

Universidad Católica del Uruguay



Facultad de Ciencias Empresariales

*Trabajo Final de grado para la obtención del título de
Licenciado en Gestión Logística*

***Impacto de la inversión en infraestructura
ferroviaria en los costos logísticos de Uruguay y su
inserción en cadenas globales***

Lucas Quintana Rodríguez

Tutor: Fernando Puntigliano

Año: 2019

Tabla de contenido

GLOSARIO	4
RESUMEN EJECUTIVO	5
INTRODUCCIÓN	6
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
HIPÓTESIS	7
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
DISEÑO METODOLÓGICO	8
TIPO DE INVESTIGACIÓN	8
RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	8
PRESENTACIÓN DE UPM- KYMMENE CORPORATION	9
INTRODUCCIÓN A LA NUEVA PLANTA Y SUS DIFERENCIAS LOGÍSTICAS CON LA ANTERIOR.....	10
¿UTILIZARÁ LA EMPRESA LA RED FERROVIARIA PARA TRANSPORTAR MADERA DESDE LAS DIFERENTES ZONAS FORESTALES HACIA LA PLANTA?.....	12
¿SERÁ POSIBLE OPTIMIZAR EL COSTO TOTAL DE TRANSPORTE EN URUGUAY APROVECHANDO EL VIAJE DE RETORNO DE LOS VAGONES QUE UTILICE UPM?	12
ASPECTOS MACRO PARA UNA INVERSIÓN RENTABLE	13
COMPONENTES DEL SISTEMA LOGÍSTICO	14
DESEMPEÑO LOGÍSTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	15
PRINCIPALES DEBILIDADES LOGÍSTICAS DE URUGUAY.....	18
EJEMPLOS DE EFICIENCIA LOGÍSTICA POR LA IMPLEMENTACIÓN DE TRANSPORTE FERROVIARIO	19
ARGENTINA (BELGRANO CARGAS).....	19
TREN DE CARGA MADRID – YIWU (RUTA DE LA SEDA)	20
ASPECTOS TÉCNICOS: TRANSPORTE CARRETERO Y FERROVIARIO	22
TRANSPORTE FERROVIARIO	22
TRANSPORTE CARRETERO.....	23
COMPARACIÓN DE COSTOS	25
AHORRO EN TRANSPORTE DE GRANEL (USD/T)	26
PROYECTO FERROVIARIO MVT- PDT	28
ANÁLISIS DE COSTOS	30
SOJA	30
ARROZ	31
CEBADA.....	33
MADERA	34
CONCLUSIÓN SOBRE COSTOS GLOBALES DEL PAÍS	36
EMPRESAS QUE UTILIZAN YA UTILIZAN LA VÍA Y EL IMPACTO DE LA MODERNIZACIÓN.....	38
LUMIN	38
<i>Cifras</i>	38
<i>Logística actual</i>	39
<i>Desafíos y oportunidades</i>	39
URUGUAY COMO HUB	41
ACTUALIDAD	41
POSIBILIDADES QUE OFRECE EL FERROCARRIL CENTRAL	42

RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	45
CONCLUSIONES	45
TRABAJOS CITADOS	47
ANEXOS.....	49

Glosario

Unidades

Dólares Estadounidenses – USD

Hectáreas – ha

Metros – m

Millones de hectáreas – Mha

Millones de toneladas por año – MT/a

Metros cúbicos – m³

Pesos Uruguayos – UYU

Toneladas – T

Prefijos

k - 10³

M - 10⁶

Resumen ejecutivo

El presente trabajo de investigación, se compone de ocho secciones que analizan los beneficios y desafíos que la inversión en infraestructura ferroviaria supondrá para Uruguay.

Para comenzar se plantea una pregunta de investigación sobre el posible aumento de la competitividad de los productos uruguayos en el mercado internacional.

Se establece además un objetivo general y cuatro específicos que pretenden darle forma a la investigación y llegar a conclusiones concretas.

El informe comienza con una introducción sobre la empresa privada de capitales finlandeses UPM-Kymmene Corporation, impulsora de la modernización de la vía en cuestión. Aquí se observan aspectos interesantes que permiten entender las necesidades de UPM, debido a su sistema logístico, considerado internamente “logística caliente” para el transporte y almacenamiento del producto terminado.

Una entrevista con Luis Mata Pires, Desarrollador de Negocios de Deutsche Bahn para América Latina, empresa que seguramente se encargue de las operaciones del material rodante para UPM, fue la impulsora para considerar algunos aspectos a tener en cuenta para que la inversión sea rentable para Uruguay. De esto trata la segunda sección.

Luego, el informe hace referencia a los componentes de un sistema logístico, haciendo foco en las posibilidades y desarrollo de Uruguay y América Latina. Luego da algunos ejemplos de eficiencia ferroviaria en países de la región y del mundo. Esto permite visualizar algunas de las ventajas que ofrece la utilización del tren a nivel global.

La siguiente sección es un análisis de aspectos técnicos para el transporte carretero y ferroviario. Se trata de una introducción útil para enriquecer el análisis de costos que le sigue. Para dicho análisis se tomaron costos de transporte carretero del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) de 2018, actualizados al 2019 y para el transporte ferroviario se consideran valores de 12 USD/T según costos utilizados en el informe de CPA-Ferrere, al que también se hace referencia. Se analizaron algunos productos importantes para la economía uruguaya como son el arroz, cebada, madera y soja, desde puntos típicos de producción hasta el Puerto de Montevideo, para de esta forma comparar ambos medios de transporte. Los beneficios en términos económicos para cada uno de los productos son contundentes.

En la actualidad existen empresas que ya utilizan la vía. En este estudio se analizó en profundidad a la empresa LUMIN ubicada en Tacuarembó que se especializa en la exportación de madera para estudiar cómo impacta la modernización de la vía durante su construcción y luego de finalizadas las obras.

Por último, se analizan las diferentes posibilidades que ofrece el tren para potenciar el posicionamiento de Uruguay como hub logístico para con esta información llegar a conclusiones sistémicas de su impacto.

Introducción

Esta investigación está motivada por el interés de lograr una comprensión global sobre los beneficios económicos en los costos logísticos de transporte por la construcción del Ferrocarril Central de Uruguay (FCU), establecido como condición en el contrato de instalación de UPM 2 en Uruguay. Dicho contrato es un acuerdo bipartito entre el gobierno uruguayo y la compañía de capitales finlandeses ya instalada en Fray Bentos.

A partir de la investigación se busca determinar con exactitud el impacto en los costos de transporte que surge de la mejora significativa de un modo de transporte ya existente en nuestro país.

Para dicha investigación además se tomará como hipótesis que la infraestructura ferroviaria actualmente en funcionamiento al norte de Paso de los Toros, será acondicionada para lograr una conexión con la nueva vía. Esto permitirá entonces la posibilidad de mover mercadería Norte-Sur y sentido contrario a lo largo de todo el territorio uruguayo, de forma más eficiente que en la actualidad.

Bajo la hipótesis anterior el tren entonces será capaz de transportar mercadería desde el Departamento de Rivera hasta el Puerto de Montevideo, principal plataforma logística de la República Oriental del Uruguay, donde se construirá una terminal portuaria especializada en el manejo de celulosa y productos derivados, así como también de productos químicos y otros necesarios para la producción de celulosa y otros productos forestales.

Según lo dispuesto en el Artículo 173 de la Ley N° 18.834 el operador ferroviario debe dar acceso para la utilización de la vía férrea a UPM de forma prioritaria, para seis slots diarios en ambos sentidos para el transporte de celulosa y su retorno de vacíos a la planta, así como también un slot diario para la ruta norte que supongan cargamentos de productos químicos que se dirigen hacia la planta y la ruta sur para el regreso del tren al puerto (Republica Oriental del Uruguay, 2017).

La obra llevará la vía a un estándar superior. El proyecto incluye un tramo de vía doble inicial que cubrirá 26 km, y doce vías secundarias que permitirán el cruce eficiente de trenes.

Esto sugiere la posibilidad de que otras empresas de Uruguay o la región puedan explotar al máximo la capacidad instalada para hacer más eficientes sus costos de transporte, aumentando así la competitividad de sus productos.

Pregunta de investigación

¿Ofrece la inversión en infraestructura ferroviaria una posibilidad de mejora en la competitividad de los productos, mediante la reducción de costos logísticos en nuestro país?

Hipótesis

Los costos logísticos de transporte en promedio disminuirán un tercio en comparación con la actualidad, luego de la inversión en infraestructura ferroviaria.

Objetivo General

El objetivo principal de esta investigación es identificar el impacto conjunto en los costos logísticos de transporte que tendrá (1) la creación del FCU que conectará Paso de los Toros con el Puerto de Montevideo junto a (2) las mejoras infraestructurales que se realizarán en el tramo Rivera, Paso de los Toros.

Objetivos Específicos

- Describir los beneficios que se han logrado en otros países o regiones por la inclusión del transporte ferroviario como medio activo de movimiento de mercadería para de esta forma comparar con las posibilidades que ofrece la inversión en Uruguay.
- Comparar la diferencia de costos anuales operativos de UPM 2 por la utilización o no del transporte ferroviario, identificando las diferencias en beneficios para su primer año de actividad (2023).
- Identificar productos que podrían aumentar su competitividad internacional mediante la reducción de costos de transporte.
- Describir impactos del FCU en el hub Logístico.

Diseño metodológico

El desarrollo del presente informe se realizará de acuerdo al siguiente diseño metodológico:

Tipo de Investigación

Se trata de un proyecto con un fin explicativo. Las investigaciones de estas características pretenden detectar relaciones causa efecto de manera tal que el estudio pueda verificar teorías. En este caso se pretende llegar a datos cuantitativos que respalden la teoría de la reducción de costos globales en Uruguay por la realización de una inversión en la red ferroviaria.

Recopilación de información

Para la conformación integral del proyecto será necesaria la utilización de información primaria y secundaria.

Los datos primarios ayudan a obtener información certera y de primera mano. Serán de enfoque cualitativo mediante la aplicación de la técnica de entrevistas semi-dirigidas. Se realizaron dos entrevistas: una a Andrés Rey Senior Manager UPM y otra a Luis Mata Pires Desarrollador de Negocios de Deutsche Bahn para América Latina.

La información secundaria utilizada corresponde a estudios similares previamente realizados, información digital y libros para darle un contexto de logística integral al proyecto. Se utilizarán además base de datos con información de costos y precios, insumos fundamentales para el análisis cuantitativo

Presentación de UPM- Kymmene Corporation

Es una empresa de capitales finlandeses reconocida a nivel mundial, su "core business" es la producción de pulpa de celulosa, papel y madera. Se trata de una sociedad anónima fundada en 1996. Su sede se localiza en Helsinki, Finlandia. Sus ingresos anuales ascienden a MUSD 30.000 anuales, posicionándose como una de las compañías más grandes del rubro.

Actualmente cuenta con una planta en Fray Bentos, Uruguay con una capacidad de producción de 1.3 MT/a. No se realizan actividades de mayor valor agregado como la producción de papel o cartón en Uruguay. UPM únicamente exporta de forma directa la celulosa en buques especializados y China es su mercado principal.

La producción de celulosa, necesita de una logística eficiente y de pocas manipulaciones. El precio de los commodities es regulado por el mercado internacional. Es por esto que la decisión de instalar una segunda planta está sujeta a la inversión ferroviaria por parte del gobierno uruguayo, la que será analizada en la siguiente sección.

La empresa gestiona la cadena de punta a punta, desde la silvicultura hasta la exportación. Forestal Oriental es la empresa dentro del grupo UPM que se encarga de la gestión de la cadena hasta el momento que la madera llegue a la planta en Fray Bentos. Se utilizan diferentes especies de Eucalyptus (principalmente *dunii* y *smithii*) para la producción de celulosa de fibra corta.

La empresa en su estrategia considera importante, actividades relacionadas a la responsabilidad social empresarial, prestando especial atención en aspectos medioambientales. Los desechos contaminantes de la fábrica, y el gran consumo de agua en la fase primaria de forestación son las principales causas de los problemas ambientales generados por la compañía (Arq. Edgardo J. Martínez, 2015). Para compensar dichos aspectos, la empresa realiza diversas actividades de inclusión social y capacitación en actividades específicas del rubro, así como el tratamiento enfocado en solucionar el pasivo ambiental que sugieren los bosques luego de deforestados. Estas acciones sumado a su excelente gestión comercial llevaron a que la firma sea nombrada por el Monitor Empresarial de Reputación Corporativa (Merco), como la empresa con mejor reputación en la categoría Forestal dentro de nuestro país (Merco, 2019). "Esta distinción habla de una cultura de trabajo, de una manera de hacer las cosas. La reputación la construimos entre todos quienes día a día desde los viveros, las plantaciones, las operaciones de cosecha y logística, la planta de celulosa y las actividades de exportación, trabajamos para producir de manera responsable y comprometida con el país. Es un gran reconocimiento para la empresa y para las personas que la integran que son quienes hacen la diferencia" (UPM, 2019).

La nueva planta, de ahora en más "UPM 2", es importante para el proyecto de investigación debido a que la decisión de realizar la inversión por parte de Uruguay, se corresponde a una necesidad específica condicionante de UPM para instalar su segunda planta en nuestro país (UPM, 2019).

Introducción a la nueva planta y sus diferencias logísticas con la anterior

La empresa de capitales finlandeses identifica un crecimiento en la demanda global de celulosa de Eucalyptus, principalmente en Asia, y un sólido crecimiento del mercado relacionado al papel, papel higiénico, embalaje y papeles especiales, impulsado principalmente por la conciencia ambiental. Esto genera la decisión de invertir en una nueva planta de celulosa con capacidad de 2.1 MT/a, lo que ofrece importantes oportunidades para el desarrollo económico y social del país.

La decisión de UPM de realizar el proyecto en Uruguay es tomada por características que ubican al país como estable y confiable. Entre ellas, la estabilidad política, jurídica y económica, experiencia probada del proyecto (Fray Bentos), 20 años de operaciones (UPM Biofore - Beyond Fossils, 2019).

Una planta de estas características produce impactos relevantes en cualquier economía. En la Imagen 1.1 se presentan algunos de los más importantes.

Imagen 1.1: Impactos de la nueva planta de celulosa



Extraída de: (UPM Biofore - Beyond Fossils, 2019)

Se espera que la nueva planta comience a funcionar en la segunda mitad de 2022.

Ambas plantas tendrán algunas diferencias, pero también similitudes en lo que respecta a la cadena logística. La logística “caliente”, deriva de las necesidades que tiene el sistema de producción para su eficiencia y rentabilidad.

Se necesita entonces de una cadena segura y confiable, que funcione de forma continua. Confiabilidad y seguridad de operación son aspectos claves para UPM. Por esta razón la empresa diseña su cadena con el Río de la Plata como transporte principal del producto terminado en UPM 1, y su nueva fábrica utilizará el tren. Medios de transporte que por sus características ofrecen garantías para

la empresa de mantener ese flujo constante de salida, en base a su baja siniestralidad y capacidad de operación casi bajo cualquier circunstancia. En el caso del tren este segundo factor es más impredecible, una manifestación o problemas en la vía pueden ocasionar inconvenientes en la operación, pero el mantenimiento adecuado, así como la planificación y control de riesgos ayudara a mantener el flujo continuo.

El transporte de la celulosa desde la fábrica al puerto de salida, Montevideo y Nueva Palmira para UPM 1 y Montevideo en UPM 2 será similar en ambas plantas, con transporte directo, utilizando medios de movimiento económicos (barcaza y tren).

Ninguna planta cuenta en su diseño con acopio para la producción, por lo que el producto final es transportado directamente a depósitos intraportuarios donde el producto aguarda la estiba al buque de transporte internacional. Actualmente la empresa deposita la celulosa en Ontur (Nueva Palmira), donde cuenta con una capacidad de almacenamiento de 80.000 T. Se trata de una estrategia para reducir el número de manipulaciones, ya que las manipulaciones bajan el valor del producto.

Algo similar ocurrirá para UPM 2, que planificó operar de la misma forma, pero utilizando el Puerto de Montevideo como plataforma logística de almacenamiento y exportación, lugar donde además invertirá una suma total de MUSD 350.

Existirán sinergias entre ambas plantas, con el fin de reducir costos de operación, y aprovechar economías de escala. En la actualidad la empresa no puede realizar carga completa de los buques en Nueva Palmira debido a limitaciones de calado (10,36 m). Los buques deben completar carga en Brasil, lo que genera mayores costos, menor poder de negociación y aumento en los tiempos.

Con la nueva planta UPM planea cargar primero en Nueva Palmira y completar en Montevideo, con capacidad para cargar Panamax, por su profundidad de 12.5 m permitirá solucionar las ineficiencias mencionadas previamente.

Lo mismo ocurrirá con la compra de productos químicos necesarios en la fase productiva, lo que permite aumentar el poder de compra de la empresa por volumen.

Por último, el suministro de madera hacia la planta también será más eficiente con la construcción de UPM 2 debido a que cada sector forestal envía a la planta más cercana, esto baja costos por la reducción de las distancias recorridas, aumentando la eficiencia de las dos cadenas.

Esto muestra que la empresa productora de celulosa no solo se beneficia directamente de la infraestructura ferroviaria, sino que también con la sinergia entre plantas que las harán más rentable (UPM, 2019).

¿Utilizará la empresa la red ferroviaria para transportar madera desde las diferentes zonas forestales hacia la planta?

El material rodante y la infraestructura ferroviaria tienen un ciclo de vida de más de 80 años. Realizar inversiones y coordinar una cadena será rentable únicamente si se cuenta con una concentración forestal importante disponible a largo plazo. Esto no sucede actualmente, por lo que la materia prima seguirá siendo transportada en camión hasta la planta. Forestal Oriental gestiona dicha parte de la cadena, y sus principales fuentes de recursos se encuentran distribuidas en todo el país. La masa forestal está ubicada en Soriano, Durazno, Paso de los Toros, Treinta y Tres y Tacuarembó.

¿Será posible optimizar el costo total de transporte en Uruguay aprovechando el viaje de retorno de los vagones que utilice UPM?

La empresa utilizará vagones especializados para la celulosa, similares a un contenedor, pero "open top" que permiten aprovechar las grúas actuales para la carga y descarga en buque y tren. Estos contenedores no pueden regresar hacia el norte del país con otro tipo de producto debido a una posible contaminación de la celulosa. Sería posible si se limpian estos contenedores todos los días, pero el costo total de la operación, y los tiempos crecerían considerablemente.

Por otro lado, para los productos necesarios para el proceso productivo, químicos como la soda cáustica, full oil entre otros, también se necesitan vagones especiales, conocidos como vagones cisterna y el problema de aprovechar el viaje de retorno sigue siendo imposible por lo anteriormente mencionado con los vagones de celulosa.

El alto volumen de producción de la empresa, y la utilización constante del material rodante hacen que no sea una preocupación para el transportista la gestión de transporte de retorno.

La escasa capilaridad y necesidad de intermodalidad hacen aún más complicada la logística inversa eficiente. El camión por su parte debido a su flexibilidad aprovecha mejor los viajes de retorno (Andrés Rey Senior Manager, 2019).

Aspectos macro para una inversión rentable

Para la inversión de recuperación del FCU, será necesario que el estado invierta un estimado de MUSD 2.300, a pagar en 18 años. Lo que sugiere un costo anual aproximado de MUSD 150 constante por casi dos décadas, que se compartirá entre el sector público y privado.

Por otro lado, el país recibirá una inversión de MUSD 2.700 para la construcción de la planta en Durazno, considerada como la inversión extranjera más importante realizada en la historia del país. Además, UPM invertirá MUSD 350 en obras en el Puerto de Montevideo en una plataforma intermodal (ferrocarril - buque), muelle, dársena y depósito de almacenamiento de productos.

Lo anteriormente mencionado sugiere entonces una inyección de capital muy importante para el país, que induce a contratación de mano de obra local para la concreción de las inversiones mencionadas, entre otros aspectos relacionados al desarrollo económico y social.

Además, la posibilidad de atraer otras inversiones en el corto y mediano plazo por el atractivo de disponer de infraestructura férrea de primer nivel.

Para que estos aspectos funcionen de forma conjunta dando un impulso a la economía de Uruguay, es según Luis Mata Pires, Desarrollador de Negocios de Deutsche Bahn para América Latina, fundamental que el país desarrolle un Plan Maestro Logístico Ferroviario de forma tal de aprovechar al máximo la capacidad instalada, y reducir la dependencia de la actividad de UPM. Una inversión de tal magnitud se debe justificar por inversiones en otros puntos de la red, y es en esto en lo que el país debe trabajar.

El ciclo de vida de la infraestructura ferroviaria es de entre 80 y 100 años, mientras que la vida útil del material rodante alcanza los 25 años. Se invertirá en bienes con ciclos de vida muy largos por lo que será necesario una planificación dinámica y no estática.

Se puede concluir entonces que una inversión rentable no se justifica únicamente para dar servicio sólo a la operación de UPM. Será necesario anexar un plan que promueva el movimiento de otros productos compatibles y empresas que se beneficien de la vía. El CAPEX (capital expenditure) de infraestructura ferroviaria es muy alto, será conveniente buscar una amortización mayor mediante la utilización más eficiente, por servicios a otros clientes (Pires, 2019).

Componentes del sistema logístico

Anteriormente se analizó la importancia y necesidad de un plan integral para sacar el máximo provecho de la inversión en transporte ferroviario para el país. Un Plan Maestro deberá incorporar y vincular los diversos componentes que conforman un sistema logístico.

Existen tres grandes bloques de actividades que condicionan la eficiencia logística:

- Infraestructura y servicios de transporte
- Logística Empresarial
- Facilitación Comercial

La Tabla 2.1 sintetiza las actividades, funciones y componentes típicos que incluyen los tres bloques de actividades macro.

Tabla 2.1: Componentes del sistema logístico.

Actividades	Funciones	Componentes típicos
FLUJOS INTERNOS	Movimiento de cargas dentro del territorio nacional	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Carreteras, autotransporte ▶ Ferrocarriles ▶ Navegación fluvial ▶ Logística urbana
NODOS DE TRANSFERENCIA	Nodos de transbordo del comercio exterior	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Puertos ▶ Aeropuertos ▶ Pasos de frontera
FLUJOS EXTERNOS	Movimiento de cargas fuera del territorio nacional	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Transporte marítimo, aéreo ▶ Transporte carretero internacional
INTERFASES Y COORDINACIÓN	Coordinación comercial y operativa entre modos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Coordinación de recepción y entrega ▶ Transporte multimodal
ORGANIZACIÓN DE CADENAS DE ABASTECIMIENTO	Diseño y gestión de la cadena de abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gestión de materiales e inventarios ▶ Distribución
OPERADORES LOGÍSTICOS E INTERMEDIARIOS	Provisión de servicios logísticos integrados	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Operadores logísticos, 3PL, forwarders, agentes ▶ OTM, ZAL
INFRAESTRUCTURA "SOFT" & ADUANAS	Rastreo e inspección de cargas en el territorio nacional y el movimiento internacional	<ul style="list-style-type: none"> ▶ TIC ▶ Aduanas, reglamentación marítima
RÉGIMEN DE POLÍTICA COMERCIAL	Diseño e implementación de la estrategia del gobierno	<ul style="list-style-type: none"> ▶ TLC, EPA, OMC ▶ Armonización de estándares ▶ Medidas med. amb./laborales
CLIMA DE NEGOCIOS	Ambiente regulatorio y su impacto en las operaciones de las empresas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ISO, SPS, seguridad ▶ Promoción de las exportaciones

Extraída de: (Barbero, 2010)

La logística moderna no se enfoca en reducir costos por áreas o actividades específicas, se pretende un enfoque generalizado, que involucra una gestión transversal, mediante una mirada sistémica de la cadena de suministro, buscando entonces reducir el costo logístico total (transporte + almacenamiento + costos de inventario + otros).

Existen diversos actores involucrados con perspectivas diferentes para solucionar algunas ineficiencias asociadas a la logística, que impulsan cambios e innovaciones a lo largo de toda la cadena. La de los generadores de carga, (aquellas empresas que producen y comercializan bienes en determinado mercado), operadores logísticos (transportistas, plataformas intermodales, brindan servicios a los anteriores) y las políticas públicas, que pretenden mejorar la eficiencia logística en un espacio territorial determinado, con el subsiguiente crecimiento en la competitividad de las empresas.

Las políticas públicas se involucran en los tres grandes bloques que se mencionan anteriormente centrándose principalmente en las infraestructura y servicios de transporte, así como en la facilitación del comercio. Además, la gestión de la administración pública influye en la logística empresarial, las empresas y otros actores se adaptan al marco regulatorio (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

Desempeño logístico en América Latina y el Caribe

Existen diversas formas para medir el desempeño logístico de determinado país o región. Uno de ellos es el enfoque macro que corresponde a estimar dichos costos como porcentaje del PIB.

Mediante dicho enfoque, las mediciones realizadas sugieren un problema para el desarrollo regional debido a los altos costos en comparación con los países europeos, que se estiman son en algunos casos el doble en América Latina y el Caribe.

El LPI (Logistics Performance Index), indicador de logística valorado a nivel internacional posiciona a los países latinoamericanos por debajo de la posición 56 en un ranking de 150 países, con excepción de Chile que actualmente se encuentra en la posición número 39. Uruguay por su parte se ubica 75, por debajo de otros países de la región como, Brasil, Argentina, Ecuador, Colombia, entre otros (The World Bank, 2018).

A continuación, se detallarán los componentes más importantes donde la región tiene amplio margen de mejora, y que más inciden en la ineficiencia del desempeño regional.

1. **Cobertura y estado de las carreteras.** Atraso estructural, bajo nivel de mantenimiento en los activos. Incremento de tráfico, debido a mayor actividad del comercio. La inversión en mejoras de red carreteras incide en la reducción de los costos de mover mercadería, pero también satisface necesidades de la población. Uruguay se posiciona como uno de los países de la región con mayor densidad de rutas para transporte carretero, y en buen estado, permitiendo alcanzar cualquier punto del país a tiempo debido al buen estado de la infraestructura en general (Instituto Nacional de Logística, 2018).
2. **Desempeño del transporte carretero de cargas.** Baja eficiencia en la mayoría de los sectores, las estrategias logísticas de los generadores de carga no son en todos los casos analizadas de forma que el transporte reduzca costos operativos y aproveche economías de escala. Además, en América Latina todo se mueve en transporte carretero, en otras regiones de mayor especialización e innovación, se utilizan mayoritariamente para la distribución capilar que es donde dicha modalidad de transporte ofrece reducción de costos a la cadena y un buen nivel de servicio a sus clientes.
3. **Puertos.** Corresponden a los nodos más críticos de la cadena en la Región. Según BID los países en análisis dependen de ellos en un 80% para sus negocios internacionales. Si bien existen puertos eficientes en la región, la mayoría tienen problemas de organización de los diferentes actores, falta de espacio, y modelos de gestión inadecuado, no aprovechando la innovación disponible para mejorar la competitividad.
4. **Ferrocarriles de Carga.** Componente de mayor relevancia para la investigación. Actualmente se transportan mayoritariamente graneles, para la exportación. Sus bajos costos y reducido impacto ambiental (bajas emisiones de CO₂ y gases de efecto invernadero, así como reducción de accidentes y congestión) lo posicionan como una alternativa de movimiento de mercadería que se utiliza en todas partes del mundo y cada vez más en la región. Supone altos costos de infraestructura que los países subdesarrollados no pueden alcanzar.
5. **Gestión Logística de las PYME.** Son muy importantes en el comercio intrarregional, además de tener gran relevancia en la creación de empleo para cualquier economía. Se estima que su costo logístico es tres veces mayor que el de las grandes empresas. Es importante generar políticas que apoyen el desarrollo de este tipo de empresas.
6. **Facilidad comercial y control fronterizo.** Nivel de desarrollo por debajo de los países desarrollados. Los costos y tiempos burocráticos anulan en muchos casos lo que se logre con grandes inversiones en infraestructura. Este es un factor que se debe tener en cuenta en un escenario futuro con un transporte ferroviario que conlleva una gran inversión.

Existe una nueva concepción sobre la importancia de gestionar de forma eficiente los movimientos de cada producto, dándoles una administración adecuada en toda la cadena de suministro, vinculando actores - firmas que producen bienes, operadores que se hacen cargo de mover esos bienes y otros intermediarios (almacenamiento) - mediante políticas e inversiones público privadas, que contribuyan a realizarlo con mayor eficiencia. Esta eficiencia se traslada a las empresas como disminución de los costos, aumentando así su margen, o posicionándose de forma distinta en el mercado. Este incremento en el comercio colabora con la bonanza económica general del país (Barbero, 2010).

Como conclusión general del análisis presentado anteriormente sobre los diversos componentes y actores que interactúan en un sistema logístico macro, como puede ser por ejemplo a nivel regional o país, queda demostrado que la participación pública es sin duda de gran importancia para el desarrollo eficiente de la logística. Para actuar de forma eficiente será necesario una mirada global de la cadena de suministro y necesidades logísticas del país.

Analizar trade-off es una actividad cotidiana en la logística. Implica que una mejora en determinada zona de la cadena, puede hacer que se reduzca la eficiencia en otra. Se trata de una técnica comparativa integral de diversos escenarios. Si analizamos por ejemplo el trade-off entre inventario y transporte. Una estrategia de transporte masivo a bajo costo se logra incrementando los costos de inventario, debido a que se deberá tener más inventario para aprovechar las economías de escala de transportes masivos.

Estados Unidos por su parte ha logrado desde 1983 una reducción en sus costos logísticos por políticas que tienen que ver con la redefinición de cadenas de abastecimiento en varias áreas de su economía, para la reducción de costos de inventario, los cuales incluyen almacenamiento y capital inmovilizado.

Si bien el costo de transporte desde 1983 hasta 2019 se mantiene estable algunos años y aumenta en otros, se logró la reducción de costos de inventario, generando así que los costos logísticos totales se reduzcan en más del 3% sobre porcentaje del PIB (Council of Supply Chain Management, 2019).

Uruguay por su parte tomó la decisión de realizar una gran inversión en infraestructura ferroviaria, lo que supone una ventaja en eficiencia en transporte. De todas formas, no deberá desatender políticas que involucren los niveles de inventario y costos de almacenamiento. Como se explicó anteriormente la logística tiene la particularidad de actuar como sistema interrelacionado, es importante desarrollar todos los componentes y vincularlos mediante un Plan Maestro Logístico.

Principales debilidades logísticas de Uruguay

- Debilidad institucional en la coordinación de las políticas referidas a la logística,
- Necesidad de ampliación y mejoras en las instalaciones portuarias,
- Necesidad de reformas y mejoras en el ferrocarril,
- Desafíos en el transporte de productos forestales,
- Continuar políticas de servicios con proyección regional potenciando a Uruguay como país hub. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019)

La decisión de invertir en infraestructura ferroviaria permitirá a Uruguay atender varias de las debilidades mencionadas. Es fundamental solucionar los problemas institucionales en la coordinación de políticas para de esta forma aprovechar al máximo las soluciones que brinda el tren.

La organización y el fortalecimiento institucional tienen un plazo de impacto similar al desarrollo de infraestructura (mediano a largo), pero los requerimientos de inversión son mínimos, si existe una buena coordinación dentro del estado y en el ámbito público privado (Cluster de logística y Transporte, 2018).

Ejemplos de eficiencia logística por la implementación de transporte ferroviario

Argentina (Belgrano Cargas)

El ferrocarril Belgrano realiza la ruta del ramal cerealero desde Salta hasta la provincia de Santa Fe, más precisamente la terminal de carga ubicada en Rosario, donde la mercadería es cargada para la posterior salida por la Hidrovía Paraná-Paraguay. Dicho ferrocarril une las provincias del noroeste argentino, como lo son Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Jujuy y el Chaco, con los puertos mencionados anteriormente ubicados en la provincia de Santa Fe a orillas del Río Paraná.

La región noroeste de Argentina se caracteriza por la realización de actividades agroindustriales, entre las principales se encuentra el azúcar y limón, además cuenta con producción de soja, maíz, trigo entre otros.

La Línea Belgrano realizó una primera prueba en octubre de 2016 para transportar 100 vagones en un solo tren en el tramo que va desde Pampa del Infierno hasta la provincia del Chaco, luego se realizaron dos pruebas más para la misma cantidad de vagones que permitieron transportar un máximo de 6000 T de granos netas en un recorrido total de 1180 km. Se espera que este avance los productores del noroeste argentino puedan transportar un 50% más de carga en una sola formación.

El total del viaje desde Joaquín V. González en Salta hasta Timbúes, Rosario se completa actualmente en 6 días, mientras que antes de la reactivación del ferrocarril tardaba 15. Las obras de mejora continúan y se prevé que para su finalización el tiempo se reduzca a 3 días (Trenes de carga Argentinos, 2019).

La inversión en infraestructura permitió entonces que en 2019 se triplique la cantidad de mercadería transportada en 2015 y que los tiempos bajen a menos de la mitad.

La reducción directa en los costos operativos para el movimiento de granos, así como la considerable reducción en los tiempos de transporte hacen que solo en julio se exportaran un total de 237.476 T, que corresponden a un crecimiento del 215% en comparación con el mismo mes de 2015. Crecimiento que corresponde principalmente por las ventajas competitivas ofrecidas por la inversión en infraestructura ferroviaria. Algunas de las inversiones realizadas son: 700 km de vías renovadas que permiten mayor capacidad de carga por eje, nuevos accesos ferroviarios, frenado automático y plataformas de multimodalidad para lograr economías de escala en la utilización total de la capacidad del tren, así como también inversiones en el Puerto de Timbúes, por parte de los privados para la construcción de accesos ferroviarios para el ingreso del tren a las terminales agroexportadoras, para de esta forma hacer más eficiente la descarga de productos (Infobae, 2017).

“La reactivación del ferrocarril trae igualdad de oportunidades para nuestros productores, para que puedan competir y llegar al mundo, dijo Guillermo Dietrich, Ministro de Transporte de la Nación” (El Cronista, 2019).

La afirmación anterior hace alusión al aumento en la competitividad global que supone la eficiencia en los costos logísticos de transporte en un país determinado, generando así ventajas para los productores de mercancías de exportación.

Los costos de transporte corresponden en promedio al 60% de los costos logísticos de las cadenas agropecuarias (Gorga, 2018).

Esto además supone impacto fuera de los costos logísticos como son la creación de empleo y la reducción del impacto ambiental de transporte de mercaderías.

Tren de carga Madrid – Yiwu (Ruta de la Seda)

Más allá de las diferencias estructurales, el análisis del tren de carga que conecta la Ciudad de Madrid (España) con Yiwu ubicada al este de China, es interesante para analizar factores externos a los costos logísticos y descubrir otros aspectos de interés de la investigación, como la implementación del tren como ventaja para fortalecer el posicionamiento de Uruguay como hub logístico. Ello puede ser un insumo para atraer carga de los países vecinos (Brasil y Argentina) y de esta forma expandir el hinterland del Puerto de Montevideo. También puede servir para incrementar la eficiencia que se puede lograr en el comercio internacional entre los países antes mencionados y otros de la región en cuanto a costos y tiempos de tránsito.

El tren de la seda, corresponde a la vía ferroviaria más larga del mundo (13.052 km), conectando ocho países, cinco sistemas aduaneros, todo en 16 días.

En lo que respecta a los costos, la utilización del transporte ferroviario para el comercio continental genera costos seis veces inferiores al transporte aéreo y tres veces superiores al transporte marítimo.

Un factor importante es que para lograr el comercio el tren debe adaptarse a los diferentes anchos de vía (trocha) de los países que conforman la ruta.

El ferrocarril ahorra 70 T de emisiones de CO₂, a lo largo de los 13.052 km si se compara la misma ruta por camión. El transporte carretero es el más costoso en términos de contaminación, mientras que el tren uno de los que menos contamina por detrás del marítimo.

La conexión entonces permite el transporte de mercadería hacia China, de productos ibéricos, como el aceite, jamón y vino español y de regreso se cargan en los vagones productos de los bazares chinos. Dichos productos son indispensables en cada una de las economías por lo que su comercialización a bajo costo es fundamental para que de esta forma crezca el comercio entre

continentes y la economía de cada uno de los países partes. Sin la creación del ferrocarril, el comercio debería darse bajo otros medios de transporte, más costosos, o de mayor tiempo de tránsito. Para volúmenes de carga más grandes el transporte oceánico ofrece menores costos.

Como conclusión general, la inversión desarrollada es necesaria para mantener y potenciar la comercialización entre destinos que se encuentran a más de 13.000 km de distancia. Esto potencia y le da sustento a la visión del transporte ferroviario como factor fundamental para la comercialización a bajo costo entre naciones.

La creación del FCU puede suponer ventajas del estilo de las anteriormente mencionadas en el movimiento tanto de productos terminados como de productos agroindustriales en la región, potenciando así el crecimiento económico y fortalecimiento de los países latinoamericanos.

Dicha comparación sugiere una visión a largo plazo sustentada en aspectos de la actualidad, donde Uruguay toma iniciativas que pueden llevar a beneficios comparables (La Vanguardia, 2018).

Más adelante en respuesta a otros de los objetivos específicos del proyecto se retomará la información anterior para darle mayor profundidad, contrastando con aspectos claves de las negociaciones y comercio actual del Mercosur y otros países de la región.

Este análisis es interesante para contrastar con las posibilidades que genera la inversión en un tren de carga en Uruguay a partir de información sobre éxitos en eficiencia logrados por países de la región y otras partes del mundo.

Aspectos técnicos: transporte carretero y ferroviario

Esta sección busca sintetizar los beneficios del transporte ferroviario en general y contrastarlos con las características del medio de transporte más utilizado en nuestro país para comercialización interna y externa (hacia la región), el camión.

Se pondrán sobre la mesa factores como la integración territorial, calidad de vida – teniendo en cuenta factores subyacentes como el impacto en el ambiente- y la competitividad. En este último factor es en el cual la sección buscará centrarse, con una visión sistémica, contemplando costos totales de la cadena, para productos en general, para luego, sí profundizar en algunos productos específicos que pueden verse realmente beneficiados con la nueva vía férrea.

Transporte ferroviario

El ferrocarril tiene un gran potencial debido a sus características. De todas formas, las estadísticas indican que ha perdido gran cuota de mercado desde mediados de los años 70 tanto en Europa, como Estados Unidos y principalmente en América Latina y el Caribe.

Esta situación se debe principalmente a su gestión que generalmente es estatal, así como sus altos costos de infraestructura, tanto de creación, como de mantenimiento. Esto hizo que se aprovechen algunas de las características del camión referentes a su rapidez y capilaridad, y la utilización de vías ya creadas para la accesibilidad de la población a los distintos puntos de un territorio determinado.

De todas formas, actualmente dicho modo de transporte se utiliza en todas partes del mundo impulsado en Europa hace más de una década por acuerdos entre países, con el fin de aprovechar al máximo sus posibilidades y posicionarlo como una alternativa que brinde competitividad para los creadores de carga y soluciona la saturación de la red vial. El proceso de liberación, que plantea un espacio ferroviario europeo único da paso a considerar los beneficios del tren en otros puntos del plano mundial, principalmente por los beneficios de integración regional que ofrece las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Capacidad, permite transporte de grandes cantidades en largos recorridos,
- Costes generalmente bajos,
- Flexibilidad, variedades de productos, vagones diferenciados,
- Baja siniestralidad, confiabilidad y seguridad,
- Baja contaminación,
- Anulación de la congestión de tráfico,

Desventajas:

- Baja velocidad,
- Restricciones físicas de altura y volúmenes (gálibos),
- Dependencia de infraestructura,
- Trocha, diferentes anchos, reduce interconectividad,
- Baja o nula capilaridad,
- Necesidad de intermodalidad.

Las ventajas y desventajas presentadas anteriormente hacen en su conjunto a las características del ferrocarril. Estas características se pueden vincular con una propuesta ferroviaria global, que incluya integración territorial, calidad de vida y competitividad, como se estableció anteriormente.

En cuanto a la integración territorial, existen dos puntos interesantes a desarrollar: intermodalidades en fronteras factor que puede potenciar el posicionamiento Uruguay como país de tránsito y ancho de trocha compartido para lograr una única ruta regional, sin paradas y costos adicionales.

Transporte carretero

El camión, es el medio más utilizado en la región para el transporte de todo tipo de cargas en distancias cortas, medias y largas. Sus sustitutos para distancias más largas son el transporte fluvial, principalmente en convoy de barcazas por la Hidrovía Paraná-Paraguay y el transporte aéreo dependiendo del tipo de mercadería y sus requerimientos.

Su eficiencia radica gracias a su capilaridad en el transporte y posibilidad de servicio “door to door” sin necesidad de intermodalidad. Este factor es un elemento clave por el cual en distancias cortas puede trasladar productos a menor costo que el tren.

Otra característica importante del transporte carretero es su flexibilidad dada principalmente por la posibilidad de llegar a casi cualquier punto del mapa. La densidad carretera hace esto posible. Además, se adapta a cualquier tipo de carga requerida.

Introducidos ambos modos mediante sus principales características se pueden establecer diferencias claras, sin embargo, actúan como sustitutos y de forma complementaria en todas partes del mundo.

Para Uruguay será un desafío articular ambos modos para lograr la máxima eficiencia en la cadena de suministro de diversos productos.

La incorporación del tren a la actividad económica de nuestro país supondrá reducción de cargas para los operadores de transporte carretero, lo que puede generar problemas a nivel de corporaciones debido a descontentos en las empresas transportistas.

Es importante entonces tener en cuenta las necesidades y problemas que podrían tener estos actores en nuestro país. Buscar soluciones integradoras y una optimización que ofrezca beneficios a todas las partes será tarea del gobierno uruguayo como actor regulador de las operaciones logísticas.

Existen algunos ejemplos sobre medidas que se han tomado para afrontar dichos inconvenientes. Suiza, por su ubicación geográfica, actúa como país de tránsito entre productos que van de Alemania a Italia (y en sentido contrario). Las rutas se veían congestionadas, por lo que el gobierno decidió prohibir camiones con destino Italia o de regreso en sus rutas. Para lograr esto sin generar problemas entre los estados, invirtió en extender parte de la infraestructura ferroviaria y adaptó algunos vagones para permitir que los camiones viajen sobre el tren. Esto generó una reducción de los costos totales de transporte para los operadores “perjudicados” y mayor competitividad para las diversas cargas.

Otro ejemplo sobre la articulación entre tren y camión se dio en Brasil, y pretende explicar que los actores pertenecientes al movimiento de cargas, no están en el negocio de camiones, por ejemplo. Luego de que lograron entender su modelo de negocio, comprender que su objetivo y servicio es el transporte de mercancías, lograron hacer más eficiente su actividad incorporándose a las ventajas que ofrecía el entorno, en este caso la modernización del tren.

Las empresas de camiones buscan realizar la mayor cantidad de viajes, y maximizar la eficiencia de su flota. La modernización del tren en dicha región generó una disminución de movimientos y exceso de capacidad (camiones parados), por lo que se llegaron a acuerdos con las empresas que daban funcionamiento al tren para de esta forma, generar beneficios para ambas partes mediante la reducción de costos.

A modo de conclusión, es importante entonces capacitar, formar y generar un marco regulatorio que fomente la integración entre los diversos actores de la cadena y entre los diversos modos.

Comparación de costos

Este apartado pretende sintetizar lo mencionado antes en el informe, en un análisis de costos para carga a granel (cereales, celulosa, soja, carne, madera y arroz) y entender si estos productos aumentarán su competitividad en los mercados internacionales gracias a un nuevo transporte terrestre para de esta forma ver con mayor claridad las posibilidades que ofrece el tren en su búsqueda de reducción de costos locales.

La sección anterior presentó al camión como el medio más caro de transporte terrestre, siendo el tren una alternativa más económica. Esta reducción en los costos se extiende a medida que aumentan las distancias de transporte.

Uruguay es un país de territorio no muy extenso, por lo que es importante establecer el radio donde el tren sería una posibilidad factible para productos que se quieran exportar utilizando el Puerto de Montevideo como plataforma principal, y en sentido contrario para la importación de bienes que requieran una ruta norte - sur.

Algo a tener en cuenta en lo que respecta a la diferencia en los costos de ambas modalidades de transporte es que el tren por su operación deberá cubrir directamente los costos de mantenimiento de las redes ferroviarias utilizadas, mientras que el camión, si bien debe pagar algunas tasas como peajes y otras relacionadas al tonelaje, no se hace cargo directamente del mantenimiento de la red vial. Los particulares (autos, etc.) impactan muy poco en el deterioro de infraestructura, en consecuencia, subsidian cursadamente a los camiones y el tráfico de mercaderías.

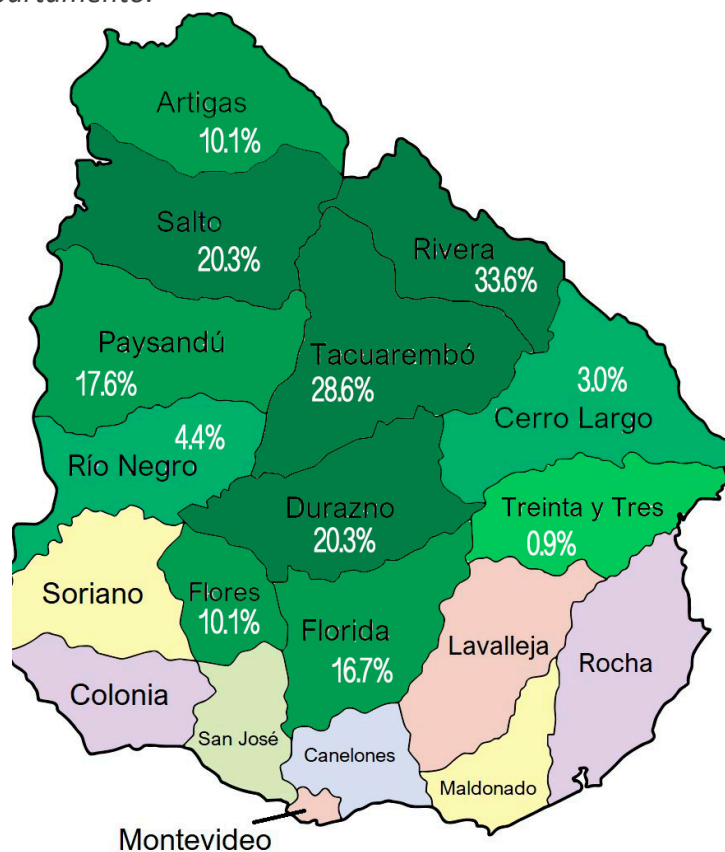
Actualmente se mueven cargas por la red de trenes ya instalada de unas 260.000 T de madera, arroz y materiales de ANCAP. Se estima que con la nueva infraestructura la demanda aumentaría en un 450% pudiendo sumar más de 1.000.000 T de granos (soja, por ejemplo), contenedores, pellets de madera, cebada, entre otros.

Los resultados del estudio de CPA-Ferrere de la situación en análisis sugieren efectos relevantes en los costos de movimiento de granos principalmente en regiones más alejadas del Puerto de Montevideo. Para la producción del Departamento de Rivera por ejemplo se estima que el transporte se reducirá en 33 USD/T en promedio, lo que equivale a acercar 200 km el Puerto de Montevideo. Es decir, la utilización del tren reduce los costos de tal forma que se igualan al transporte de 250 km en camión. Teniendo en cuenta que la distancia real de Montevideo a Rivera es de 500 km (Búsqueda, 2017).

En la Imagen 3.1 se presenta un mapa que determina de forma gráfica algunas conclusiones de ahorro en transporte de granos del estudio anteriormente mencionado.

Ahorro en transporte de granel (USD/T)

Imagen 3.1: Porcentaje de ahorro en costos de transporte por departamento.



Elaboración propia en base a datos extraídos de: (Búsqueda, 2017)

A modo de conclusión, el estudio de CPA-Ferrere analizó mediante técnicas censales 120 regiones que incluyen todos los departamentos al norte del Río Negro y algunos al sur, como Flores, Florida, Durazno, Cerro Largo y Treinta y Tres. De las 120 secciones analizadas, 84 registran reducción de costos, bajo la utilización del tren frente al camión.

Para los departamentos que conforman la línea central del país, como Tacuarembó, Rivera, Flores y Durazno, el sistema ferroviario reducirá los costos en cada punto de cada departamento. Los departamentos del Litoral Oeste tendrán ahorros por la utilización del tren aun si se compara con la ruta óptima (al Puerto de Nueva Palmira). Esto indica entonces que el sistema ferroviario puede hacer crecer el hinterland del Puerto de Montevideo y generar que menos carga de origen Uruguay vaya hacia Nueva Palmira. Se analizará en profundidad en capítulos siguientes.

Además, el tren entonces será de gran ayuda para la competitividad global de los productos uruguayos, y tal vez, la creación de nuevos negocios alrededor de la infraestructura que antes no eran rentables con la utilización del camión como transporte principal.

A continuación, se realiza un análisis con costos actualizados que pretende detectar el punto crítico donde el tren pasa a ser más rentable que el camión (en distancia) y un análisis en profundidad de algunos productos específicos que por sus características y zonas de producción pueden representar grandes beneficios.

Los datos analizados antes utilizan costos de transporte carreteros del período 2016-2017. Para realizar un análisis más preciso se utilizarán los costos actualizados en base a información del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) en el período 2017-2018 prorrateados al 2019 teniendo en cuenta el 6% en UYU de aumento en el transporte de cargas a partir del índice de costos que elabora el Centro de Innovación en Organización Industrial (CINOI) de la Universidad de Montevideo (UM) (CINOI (Centro de innovación en organización industrial), 2019).

El aumento en los costos es impulsado por la suba del USD en Uruguay y los ajustes salariales del sector, teniendo en cuenta además distintos factores como combustible, mantenimiento, mano de obra, seguros, cubiertas, amortización y costos financieros, entre otros (El País, 2019).

En lo que respecta a los costos del transporte ferroviario, se supondrán los utilizados en el estudio de CPA-Ferrere, 12 USD/T desde Paso de los Toros hasta el Puerto de Montevideo, y en cargas con distancias mayores. Para el tramo Montevideo Rivera las tarifas serán según dicho informe un 15% inferiores (10,2 USD/T). Además, se sumará un costo de 2 USD/T para la intermodalidad camión-tren (Costos de Transporte en Uruguay, 2018).

Antes de comenzar con el análisis de costos, se resumirá el proyecto ferroviario en base a información del MTO y del Instituto Nacional de Logística (INALOG), lo que permitirá llegar a un cálculo más preciso.

Proyecto Ferroviario MVT- PdT

La Imagen 3.2 muestra las vías utilizables que tendrá Uruguay luego de realizar la inversión. Algunas de ellas funcionan hoy en día, pero su estado no es adecuado.

Imagen 3.2: Vías proyectadas luego de la inversión



Extraída de: (Uruguay XXI, 2018)

Como ya se estableció previamente en el informe, el proyecto FCU será un paso trascendente en la infraestructura de transporte para potenciar la plataforma logística de Uruguay, aprovechando además su complementariedad con el camión y donde el Puerto de Montevideo agrega sustentabilidad y competitividad. El proyecto tiene además impactos sociales importantes promoviendo la mejora en la calidad de vida.

La vía será diseñada para transportar 4.5 MT/a en el corredor central del país. En un futuro se buscará incorporar la cultura ferroviaria a nuestra sociedad, promoviendo el tráfico de pasajeros en ambos sentidos. Se pretende llegar a 15 + 15 trenes de carga diarios y 9 + 9 trenes de pasajeros. El tránsito estimado entre Paso de los Toros y Montevideo será de 6 h.

Las principales cargas a transportar son:

- Celulosa (UPM),
- Productos químicos (UPM),
- Madera,
- Granos,
- Contenedores,
- Combustible,
- Carga General.

Cuatro tramos tendrán la vía, con una longitud total de 311 km incluyendo los desvíos de cruces y sumando la vía doble del primer tramo.

La Tabla 1.1 detalla los diferentes tramos y sus características (Uruguay XXI, 2018).

Tabla 1.1: tramos de la ferrovía

Tramo	Longitud de Vía (km)		
	Vía Simple	Vía Doble	Total
Carnelli - Progreso (DV)		26,00	52
Progreso - Florida	79,08		79,08
Florida - Durazno	91,77		91,77
Durazno - Paso de los Toros	68,30		68,30
P Toros - Acceso Norte	10,00		10,00
Desvíos de Cruces	10,00		10,00
Total (km)	259,15	26,00	311,15

Extraída de: (Uruguay XXI, 2018)

Conocer los diferentes tramos es crucial para comprender las zonas de carga y descarga, fundamentales para el correcto análisis de viabilidad del tren para productos determinados. Se utilizará el supuesto de que en principio se contará con una sola plataforma intermodal en Paso de los Toros, punto final del último tramo.

A continuación, se realizará un análisis de costos para cuatro productos que se cree pueden tener un peso significativo en la utilización futura de la red ferroviaria. Ellos son arroz, soja, cebada y madera. Se tomarán tres puntos de producción de cada uno de los productos en nuestro país y se analizará la diferencia de llevarlos a puerto para exportación, en tren o camión.

Análisis de costos

Soja

El área de producción de soja se mantiene estable en las últimas zafras en el entorno de 1 Mha. La producción es variable afectada por eventos climáticos. Las exportaciones de soja en el periodo 2016-2017 superaron las 2.7 MT, para esto se necesitan 12800 viajes en camión, y el total de la cosecha está concentrado en dos meses. Por lo que se necesitan 2560 camiones full time en zafra para mover la cantidad total de producto, teniendo en cuenta que cada camión realiza 25 viajes al mes.

Cuatro empresas exportaron el 72% del volumen total, Cargill, Erro, LDC Uruguay y COFCO, desde la concentración de producción de cada una de estas cuatro empresas se realizará el análisis de costos para la soja punto a punto.

Las exportaciones según destino, en 2017, el 88% se realizaron a China y el restante 12% se concentraron en Argentina, Israel, Brasil y Estados Unidos (Cadenas logísticas agropecuarias, 2018).

La Imagen 4.1 presenta un mapa con cinco puntos comunes de producción de soja en nuestro país.

Imagen 4.1: Puntos de producción de soja



Elaboración propia en base a datos de: (Cadenas logísticas agropecuarias, 2018)

Luego de realizar el análisis de costos para los puntos marcados anteriormente se llega a la conclusión de que para aquellas cargas de soja que provienen de áreas geográficas al norte del Río Negro, la reducción de los costos es significativa. Los puntos estudiados por debajo del Río Negro suponen un aumento reducido en los costos que se presenta en la Tabla 1.2. Cuanto más próximos estén estos puntos a una estación de intermodalidad será más rentable la utilización del tren.

En el análisis se utilizó únicamente Paso de los Toros como estación de carga. Una inversión en plataformas intermodales en otros sectores de la vía como puede ser Florida, por ejemplo, supondría un aumento competitividad también para la soja producida al sur del Río Negro transportada en tren.

Tabla 1.2: Resultados costos de transporte para la soja

Producto	Punto	Camión	Tren	Ahorro (USD/T)	Ahorro (%)
Soja	S1 Salto	56,00	50,19	5,81	10,40
Soja	S2 Soriano	44,85	45,32	-0,47	-1,04
Soja	S3 Rivera	55,12	51,42	3,70	6,80
Soja	S4 Paysandú	46,11	40,71	5,40	11,80
Soja	S5 Flores	27,80	31,80	-4,00	-13,30

Elaboración propia

Arroz

El arroz es uno de los productos de exportación por excelencia en nuestro país. El sector es liderado por la empresa SAMAN.

La producción de arroz tiene una alta concentración geográfica, donde cuatro departamentos, Cerro Largo, Treinta y Tres, Rocha y Artigas concentran el 81% de la producción total. El este del país, es una zona arroceras por excelencia. Se ve representado en la Imagen 4.2 que indica los puntos seleccionados en base a la información anterior.

El 94% del grano de arroz es destinado para su procesamiento industrial, el 4% a exportación y el restante 2% como semilla para alimento o replantación. El arroz procesado se exporta en un 82% por el Puerto de Montevideo.

Localización geográfica de la demanda (Exportación / Industria / Semilla)

- Este (Cerro Largo, Treinta y Tres, Lavalleja y Rocha): **62%**
- Noreste (Rivera y Tacuarembó): **17%**
- Norte (Artigas y Salto): **9%**
- Sur (puerto y molinos en Montevideo): **11%**

La concentración de la producción se debe principalmente a que en Uruguay es un cultivo de riego bajo inundación y las características del suelo al este del país así lo permiten. Luego, las industrias se localizan cerca de la zona de producción para hacer más eficiente la logística.

Imagen 4.2: Puntos de producción de arroz



Elaboración propia en base a datos de: (Cadenas logísticas agropecuarias, 2018)

Para el arroz la situación es distinta, los puntos de producción y demanda para producción se concentran fundamentalmente en el este y noreste del país, por lo que la intermodalidad en Paso de los Toros es perfecta para la mayoría de estas cargas.

Para la producción de arroz del punto A1 por ejemplo en el departamento de Rivera o Artigas una plataforma intermodal al inicio de la vía que actualmente está en funcionamiento, reduce los costos aún más. Teniendo en cuenta el supuesto mencionado antes en el informe, que establece conectividad entre ambos tramos de la vía.

En la Tabla 1.3 se sintetizan los beneficios en la competitividad del producto por la inversión en vía férrea en nuestro país.

Tabla 1.3: Resultados de los costos de transporte para arroz

Producto	Punto	Camión	Tren	Ahorro (USD/T)	Ahorro (%)
Arroz	A1 Artigas	66,14	57,25	8,89	13,50
Arroz	A2 Treinta y Tres	43,72	49,40	-5,67	-12,60
Arroz	A3 Rivera	46,74	40,71	7,03	15,10
Arroz	A4 Melo	49,51	48,63	0,89	1,81
Arroz	A5 Tacuarembó	46,93	52,15	5,22	11,20

Elaboración propia

Para el punto de producción que se ubicó en el departamento de Treinta y Tres sucede algo similar a la soja en el apartado anterior. Sería rentable la utilización del tren si se consigue invertir en una plataforma de carga por ejemplo en la ciudad de Florida.

Cebada

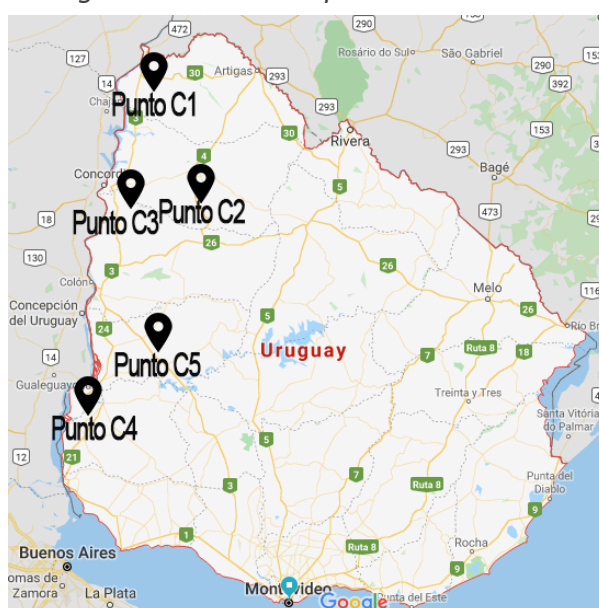
La demanda de cebada corresponde a tres destinos principales, exportación, industria maltera (10% mercado local y 90% exportación) y semilla para la siembra del cultivo en el país. El 93% se destina a la industria, el 5% a semilla y el 2% del total de la producción a exportación directa. Se analiza la cadena logística de la cebada una vez que tuvo su proceso productivo y se dirige desde las malteras al Puerto de Montevideo para exportación.

El 80% de las plantas de industrialización del producto se ubican al oeste del Uruguay, el 41% en el litoral norte y el restante 39% en el litoral sur. El restante 20% de las malteras se concentran en Montevideo y área metropolitana (Gorga, 2018).

Esto sugiere que el tren puede ser una alternativa tanto para transportar el producto listo para exportación del litoral al puerto, así como la cebada luego de la cosecha a las plantas ubicadas en la capital. El 60% del área de cultivo se concentra a los alrededores de las principales malteras. Esto se ve reflejado en los puntos de análisis representados en la Imagen 4.3.

El 50% de la cebada se exporta por Nueva Palmira, debido a la cercanía entre dicho puerto y las malteras. Queda como incógnita si la vía férrea puede suponer algún cambio en el hinterland de los puertos para la cebada, teniendo en cuenta otros factores como demoras, eficiencia de carga por calado y otras variables.

Imagen 4.3: Puntos de producción de Cebada



Elaboración propia en base a datos de: (Cadenas logísticas agropecuarias, 2018)

Para el transporte de cebada sucede algo parecido a los dos productos anteriores, para la mayoría de los puntos productivos el tren ofrece reducciones importantes en los costos de transporte por tonelada.

El Punto C2 muestra grandes beneficios en la competitividad final del producto si se traslada por tren, esto se debe principalmente a la cercanía a una de las rutas nacionales de acceso más cercano a la plataforma de cercano en análisis (Paso de los Toros). Esto hace que el transporte desde el punto de origen a la intermodalidad sea más eficiente en comparación con otros puntos del mapa que utilizan carreteras secundarias. Esto es un insumo importante del que se hará referencia en las conclusiones finales del apartado.

Tabla 1.4: Resultados de los costos de transporte para cebada

Producto	Punto	Camión	Tren	Ahorro (USD/T)	Ahorro (%)
Cebada	C1 Artigas	65,72	61,70	4,02	6,12
Cebada	C2 Salto	57,35	46,66	10,69	18,64
Cebada	C3 Paysandu	55,75	53,03	2,72	4,88
Cebada	C4 Rio Negro	41,25	42,98	-1,73	-4,19
Cebada	C5 Soriano	36,26	33,80	2,46	6,78

Elaboración propia

Madera

Uruguay tiene 2.7 Mha disponibles para la forestación, con gran potencial de crecimiento debido a la correcta gestión ambiental que realizan ambas empresas instaladas y el marco legal (Ley Forestal N° 15.939) del país pretende acompañar este crecimiento.

"El subsecretario aseguró que la forestación aún tiene posibilidades de crecimiento, ya que en la actualidad está plantado alrededor del 25% de los suelos de prioridad forestal. Una de las claves de ese crecimiento está en la negociación de una nueva planta de celulosa, en donde ya hay un área forestada y se proyecta que haya alguna más." (Crónicas Económicas, 2017).

En términos relativos, en los últimos 28 años la silvicultura fue el sector que más contribuye al desarrollo de la producción primaria del agro, posicionándose como segundo producto de exportación en 2017-2018 y empleando 14.398 personas en dicho periodo.

Según el ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca Tabaré Aguerre "Uruguay se ha transformado en un país con bosques de producción tanto para madera como para celulosa."

La Tabla 1.5 indica los departamentos destinados a área forestal y donde se concentran actualmente los montes de eucaliptos destinados a la producción de celulosa y exportación directa de madera. Actualmente se exportan 2,7 MT/a de

celulosa y 8 MT/a de madera. Esta matriz se verá modificada luego de la instalación de UPM 2 que agregará 2,2 MT/a a la producción total de celulosa. El informe tomará entonces la logística de exportación directa de madera para realizar el análisis de costos. Utilizando el mismo proceso que se aplicó para los productos anteriores.

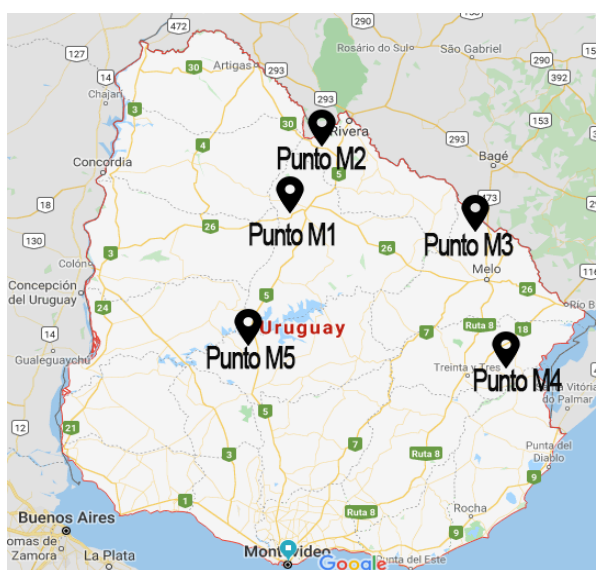
Tabla 1.5: Área forestal

	Sup. forestada (ha)	Sup. con suelos de prioridad forestal (ha)	% de sup. forestada en suelos de prioridad forestal
Cerro Largo	35.558	494.510	7,2
Durango	32.863	272.149	12,1
Rivera	46.359	244.492	19,0
Tacuarembó	29.654	316.413	9,4
Treinta y Tres	14.541	433.341	3,4
TOTAL	158.975	1.760.905	9,0

Extraída de: (Cadenas logísticas agropecuarias, 2018)

La Imagen 4.4 muestra una selección de puntos donde existe producción de madera en el territorio uruguayo.

Imagen 4.4: Puntos de producción de madera



Elaboración propia en base a datos de (Cadenas logísticas agropecuarias, 2018)

En lo que respecta a la madera, la situación es diferente. Se ve en la Tabla 1.6 cómo el impacto en los costos para aquellos puntos productivos analizados es aún mayor que en la cebada, arroz y soja. Esto se da principalmente, porque el flete para el transporte de rolos de madera se cotiza en base a un precio fijo para la cantidad total de km a recorrer, según lo considerado por el MTOP.

En la Tabla A.1 del Anexo se presentan los costos de transporte e intermodalidad utilizados para realizar el análisis.

Lo mencionado antes hace que el transporte de rolos de madera no sea tan susceptible a la ubicación específica en el mapa y su cercanía a las rutas importantes, el margen mencionado hace que transportes carreteros más largos coticen en la misma escala que algunos que recorren menos distancia antes de llegar a la intermodalidad.

Tabla 1.6: Resultados de los costos de transporte para madera

Producto	Punto	Camión	Tren	Ahorro (USD/T)	Ahorro (%)
Madera	M1 Tacuarembó	54,53	43,57	10,96	20,10
Madera	M2 Rivera	54,53	45,34	9,19	16,85
Madera	M3 Cerro Largo	54,53	53,34	1,19	2,18
Madera	M4 Treinta y Tres	45,63	53,37	-7,74	-16,96
Madera	M5 Durazno	38,35	25,90	12,45	32,46

Elaboración propia

Conclusión sobre costos globales del país

Se analizaron cuatro productos de exportación, debido a que los precios internacionales muchas veces son mejores, o simplemente el mercado interno no necesita la producción total y las empresas prefieren posicionarse como exportadoras.

De la producción total de soja y arroz sólo el 10% se destina a mercado interno, el restante 90% es exportado.

En el caso de la soja a China y el arroz a algunos países de la región, con Brasil como principal comprador.

Por otro lado, la cebada es un producto que se exporta en su totalidad luego del proceso productivo. La cebada malteada sale de la industria y se exporta principalmente a la región.

Por último, la madera se destina principalmente a las plantas para el agregado de valor en forma de transformación a celulosa, que luego también se exporta. Este análisis tomó en cuenta la cadena logística para la exportación de madera en rolos.

El hecho que sean commodities con un enfoque primordial de exportación hace que los márgenes varíen todo el tiempo y estén sujetos a precios internacionales regulados por el mercado, y a otras condiciones externas que no pueden ser controladas, por lo que la reducción de los costos y el aumento de competitividad que esto supone es lo que realmente hace rentable el negocio. Luego, el tren, en base a lo analizado anteriormente, sugiere una gran posibilidad de expansión en el área productiva de nuestro país.

De veinte puntos analizados en toda el área geográfica del país, teniendo en cuenta los puntos productivos más relevantes para cada producto, sólo cinco fueron más rentables en camión, en comparación con el tren. Los restantes quince puntos varían desde 32% a 1,81% en beneficio ante la utilización del tren. Aquellos ubicados al norte del Río Negro, presentan en la mayoría de los casos beneficios considerables en el movimiento de cargas.

Como conclusión general, el tren genera un impacto totalmente beneficioso en materia de costos para muchos de los principales productos agrarios del país, bajo la hipótesis de una única plataforma de carga y descarga en Paso de los Toros.

Para aprovechar la eficiencia que dicho modo de transporte genera, se necesitarán inversiones en otras zonas de intermodalidad y nuevas carreteras que comuniquen el origen de zonas de producción con plataformas intermodales, de esta forma casi cualquier punto del país puede aprovechar los beneficios del tren.

Empresas que utilizan ya utilizan la vía y el impacto de la modernización

Actualmente la red ferroviaria es utilizada principalmente por tres empresas, dos de ellas privadas (LUMIN y SAMAN), y ANCAP organización pública que utiliza el tren como medio de transporte de algunos de sus materiales necesarios para el proceso productivo.

La modernización de la vía ya tiene impactos en diversas áreas de cada una de estas empresas. Comenzando con una reestructuración de sus estrategias comerciales y logísticas.

Los cambios ya comenzaron con el desmantelamiento de gran parte de la red ferroviaria que conecta Paso de los Toros con el Puerto de Montevideo.

En esta sección se presentarán impactos positivos y negativos para la empresa LUMIN durante la modernización y una vez que la vía quede lista para su utilización.

LUMIN

Es propiedad de un consorcio liderado por BTG Pactual Timberland Investment Group, que en 2017 compró las tierras forestales y planta de fabricación de tableros contrachapados de Weyerhaeuser en Uruguay.

Timberland Investment Group, de ahora en más TIG, es una de las organizaciones del sector forestal más antiguas y grandes del mundo, con más de MUS\$ 3.000 en activos bajo su gestión, que se ubican principalmente en América Latina y Estados Unidos.

TIG tiene experiencia en inversiones, agronegocios y gestión forestal, enfocando sus actividades en prácticas forestales sustentables, manteniendo relaciones sanas con el medio ambiente donde invierte. Opera siempre bajo los Principios de las Naciones Unidas para la Inversión Responsable.

“LUMIN gestiona 120.000 ha de bosques con 65.000 ha de bosques forestados en Rivera, Tacuarembó, Cerro Largo y Treinta y Tres y son manejados intensivamente con podas y raleos. Cuenta con un vivero clonal de eucaliptus, una planta de cogeneración de bio-combustible y una fábrica de fabricación de madera contrachapada.” (LUMIN, 2018).

Hoy la empresa emplea a más de 750 personas, que conforman equipos a lo largo de todos los departamentos mencionados anteriormente, incluyendo Montevideo, puerto que la empresa utiliza para exportar sus productos.

Cifras

La capacidad de producción de paneles es de 270.000 m³/a, y el 95% de dicha producción tiene como destino el mercado internacional.

Logística actual

La empresa aprovecha los servicios ferroviarios disponibles, para de esta forma tener una logística de salida más eficiente.

Para abastecer su planta de fabricación de tableros ubicada en Tacuarembó se utiliza el transporte carretero, con una moderna flota de camiones que trasladan la madera bruta desde el norte y este del país, mediante rutas nacionales y caminos vecinales.

Una vez que el producto se encuentra listo para ser enviado a Montevideo, se emplean dos modalidades, en primer lugar, una flota de camiones que se adapta a las necesidades de carga del material, y en segundo plano la utilización del tren.

La empresa ubicó su planta justo al lado de la vía, para de esta forma aprovechar las posibilidades que ofrece este medio de transporte.

Para envíos a diversos lugares dentro del país, también se utilizan camiones, así como para las exportaciones regionales.

Vía marítima LUMIN llega a los clientes de Estados Unidos, Europa, México y Asia, moviendo más de 300 contenedores al mes, transformando a la empresa como el principal exportador de carga seca contenerizada de Uruguay (LUMIN, 2018).

Desafíos y oportunidades

La modernización de la infraestructura ferroviaria supone para LUMIN algunos desafíos y oportunidades en el corto y mediano plazo.

En primer lugar, desafíos contemporáneos de toma de decisiones en base a planes estratégicos sobre como modificar la logística de salida hacia el Puerto de Montevideo, en el plazo que demore en reconstruirse la vía.

Buena parte del transporte del producto terminado se realiza en tren, durante la etapa de reconstrucción LUMIN deberá sacar la madera procesada en camión, lo que supondrá costos globales mayores para la empresa, que repercute directamente en la rentabilidad.

El incremento en los costos, o la necesidad de tercerizar parte del transporte, puede suponer pérdida de calidad en el producto, o en el proceso logístico que puede llevar a pérdidas de material, robos, aumento en tiempos de transporte, entre otros.

Por estas razones la empresa deberá realizar un plan de contingencias y modificar su plan actual logístico para de esta forma afrontar los desafíos

externos a la organización impulsados por el gobierno, que en la actualidad pueden “perjudicar a la compañía”.

En cuanto a las oportunidades, se verán reflejadas en el mediano plazo una vez que la nueva vía entre Paso de los Toros y Montevideo sea inaugurada.

Para este momento la empresa deberá amoldar nuevamente sus actividades para adaptarse a una nueva opción de transporte de sus productos hacia el sur del país.

Una nueva vía, más eficiente en cuanto a masa de carga, velocidad y frecuencia supone una oportunidad para la compañía que puede con una buena planificación y gestión de las operaciones disminuir su dependencia del transporte carretero, para suplantarlo por el tren como transporte principal de salida de sus productos.

Modificar de esta forma la matriz de transporte ofrece para LUMIN reducción en sus costos y otros beneficios asociados al transporte ferroviario vistos anteriormente, como puede ser baja siniestralidad o tiempos preestablecidos para una mejor organización de la logística.

Este análisis es perfectamente aplicable tanto para ANCAP o SAMAN que se encuentran actualmente en condiciones parecidas y sus posibilidades son similares para el mediano plazo.

Uruguay como HUB

El sector logístico en Uruguay se posiciona como uno de los más dinámicos en la última década, dando un importante soporte a la actividad industrial, comercial y agraria, así como el desarrollo del comercio internacional. El sector representa un 4,3% del PIB en 2018 (Sector Logístico -% del PIB 2018-).

Las actividades logísticas se pueden agrupar en tres clases diferentes: Logística internacional, logística comercial (interno) y actividades específicas del hub.

En esta sección se analizará las características actuales de Uruguay como hub logístico, para comparar con las posibilidades que ofrece el tren para potenciar esta actividad.

Actualidad

“Uruguay opera como un punto de tránsito en el comercio internacional para la cual presenta importantes ventajas comparativas” (Instituto Nacional de Logística, 2013).

Estas ventajas se asocian principalmente a un marco normativo atractivo que ofrece beneficios para la atracción de IED, principalmente en la instalación de CDR's (Centros de Distribución Regional) y para el manejo de la mercadería en tránsito. Complementado por régimen es de Zona Franca, Puerto y Aeropuerto Libre, depósitos fiscales y régimen de admisión temporaria.

Además, una densa red de carreteras y empresas logísticas especializadas que permiten la correcta gestión combinando infraestructura y normativa.

A su vez la logística tiene su propia institucionalidad, creada en 2010, el INALOG, creado para actuar como coordinador e integrador público-privado para el desarrollo del sector (Connect Americas, 2017).

Uruguay como hub se compone por dos tipos de negocio diferentes:

1. Destino para la localización de CDR
2. Mercadería en tránsito

Uruguay entonces se posiciona como entrada directa a un mercado de más de 250 millones de habitantes, respaldado por aspectos mencionados anteriormente.

Esta política tiene como objetivos específicos como facilitar el comercio exterior, atraer nuevos negocios a Uruguay, y lograr intercambio comercial, tecnológico y de conocimiento. Objetivos que convergen en crear crecimiento económico del país. (Uruguay XXI, 2015).

Posibilidades que ofrece el Ferrocarril Central

El nuevo tren plantea un escenario beneficioso para impulsar aún más a Uruguay como hub logístico, principalmente para la mercadería en tránsito.

Se considera la actividad de tránsito como la mercadería que viniendo de un tercer origen pasa por Uruguay para entrar a Brasil, u otro país de la región y viceversa

La Tabla 2.1 presenta información sobre los beneficios temporales para importadores brasileños de ingresar la mercadería por Brasil en comparación con la utilización del régimen de tránsito en Uruguay.

Tabla 2.1: Tránsito a Brasil

	BRASIL	URUGUAY
Flete Marítimo (ASIA)	30 días	35 días
Terminal Portuaria y despacho aduanero	15-45 días	3 días
Flete terrestre (SUR BRASIL)	1-2 días	3-4 días
TOTAL (promedio)	60 – 90 días	45 días

Extraída de: (Uruguay XXI, 2015)

Los tiempos son clave en toda actividad logística, en este caso se puede llegar hasta el doble de eficiencia mediante el régimen de tránsito en Uruguay.

En algunos casos los costos son más elevados, pero para algunos productos el tiempo y la eficiencia es más importante.

Otro aspecto fundamental considerado en la utilización del régimen es la seguridad, la estabilidad política de Uruguay, la densa red carretera y la baja siniestralidad local hacen atractiva su utilización.

El tren reduce costos de transporte, y baja la siniestralidad en comparación con el transporte carretero por sus características.

A continuación, se presentará un análisis de costos para un punto seleccionado del sur de Brasil similar a los realizados la sección anterior.

La Imagen 5.2 presenta el punto seleccionado, Santa Maria, Rio Grande do Sul Brasil.

Imagen 5.2: Punto para el análisis de tránsito



Elaboración propia

Luego del análisis presentado en la Tabla A.9 se concluye en que la utilización del tren para realizar una operación de tránsito a Santa María es totalmente beneficiosa en términos económicos. El análisis no pretende explicar el motivo de porque la carga sea exportada por Montevideo y no por Rio Grande, es simplemente para analizar la disminución en los costos para aquellos cargadores que decidan utilizar el tránsito en Uruguay por diferentes motivos, que pueden ser, beneficios fiscales, congestión en rutas o eficiencia del puerto, entre otros, bajo la utilización del tren.

El costo de transportar un contenedor en camión desde el Puerto de Montevideo hasta el punto seleccionado en Santa María es de 2070,5 USD, mientras que si se utiliza el transporte ferroviario los costos descienden un 67,1%.

Realizar esta operación de tránsito en tren tiene un costo de USD 679,6 esto bajo el supuesto de que en Brasil el transporte se realiza en camión. Si se considerara una intermodalidad tren-tren con conexión de vía entre Uruguay y Brasil, los costos se reducirían aún más, debido a que mayor parte de la ruta se haría en tren.

La reducción en los costos, sumado a la seguridad que ofrece el tren y el análisis previo a los cálculos hacen que se pueda concluir que la inversión en la modernización del tren en Uruguay va a potenciar de forma significativa el posicionamiento de Uruguay como hub logístico.

Esta ventaja que ofrece el transporte ferroviario sustenta aún más la inversión que se realizará, no solo reduciendo los costos globales de transporte dentro del país, aumentando la competitividad de los productos locales, sino que fortaleciendo el posicionamiento de Uruguay como hub logístico, de entrada y salida a la región.

Respuesta a la pregunta de investigación

Sí, la inversión en el FCU y la modernización de diferentes segmentos de vía, potenciará la competitividad de muchos de los productos principales de nuestro país en los mercados destino, en base a una reducción global del costo de transportarlos.

Conclusiones

El objetivo fundamental del informe era identificar el impacto en los costos logísticos que podría generar la modernización del FCU, que conectara Paso de los Toros con el Puerto de Montevideo, asociando además las mejoras infraestructurales que se realizarán en el tramo Rivera Paso de los Toros.

Así pues, el trabajo aporta información relevante sobre la viabilidad de la utilización del tren como medio de transporte principal, para gran cantidad de zonas y productos en Uruguay.

Mediante un análisis sencillo de costos, y otras herramientas se llegó a una conclusión concreta.

La inversión que abordará el estado uruguayo, reducirá considerablemente los costos logísticos de transporte de productos del país y la región, aumentando su competitividad en los mercados internacionales.

El tren entonces ofrece una gran posibilidad de expansión en el área productiva de nuestro país. Se analizaron cuatro productos específicos, teniendo en cuenta las zonas de mayor producción para cada uno de ellos. Soja, cebada, madera y arroz. Para todos los productos los resultados fueron concretos. Toda carga que provenga desde el norte del Río Negro el tren es la mejor opción y reduce los costos de transporte entre un 1,8% hasta un 32% en comparación con el camión. De los veinte puntos analizados sólo cinco son más rentables en camión, en base a un análisis con la información e inversiones a desarrollar hoy en día. A medida que el desarrollo ferroviario avance y más empresas decidan instalarse e invertir en torno a la base de infraestructura, debe esperarse una eficiencia aún mayor mediante la utilización del tren. Para que esto suceda las plataformas intermodales serán muy importantes.

Se realizaron los cálculos teniendo en cuenta únicamente una plataforma de carga en Paso de los Toros. Se espera que, si se desarrollan estas plataformas a lo largo de toda la vía, el beneficio sea aún mayor.

Este análisis propio se respalda en otros dos elementos muy importantes que incluye la investigación.

En primer lugar, otros casos como el desarrollo del Belgrano cargas, en la región y la ruta de la seda, que conecta Europa con China demuestran las

oportunidades que se generan a partir de un medio de transporte eficiente y de baja siniestralidad como lo es el tren.

Por otra parte, el estudio realizado por CPA-Ferrere al que se hace referencia en la Imagen 3.1, presenta una reducción de los costos expresado en USD/T para carga a granel, para 11 departamentos de los 19 de Uruguay. En promedio estos costos caen en un 18%.

Además, se utilizó la misma mecánica de análisis de costos para justificar el beneficio que la vía puede ofrecer a el posicionamiento de Uruguay como hub logístico regional.

Tomando un punto en Brasil, y el transporte en tren es un 67,1% más barato, en comparación con el camión esto concluye también en que el transporte ferroviario es aún más eficiente en largas distancias.

Para finalizar, la inversión de aproximadamente MUS\$ 2.300 plantea desafíos para el estado uruguayo. Será necesaria una planificación y desarrollo dinámico y no estático. No será posible hacer rentable y eficiente la infraestructura si únicamente se desarrollan negocios con dependencia única de UPM. Será necesario crear nuevas asociaciones y promover la utilización de la vía para de esta forma sacar mejor provecho del material instalado.

Trabajos citados

- República Oriental del Uruguay. (07 de 11 de 2017). Contrato ROU-UPM. *Contrato Final ROU-UPM*. Montevideo, Montevideo, Uruguay.
- Merco. (31 de 8 de 2019). *Actualidad Merco*. Recuperado el 15 de 7 de 2019, de <http://www.merco.info/es/>
- UPM. (20 de 8 de 2019). *UMP Uruguay*. Recuperado el 7 de 12 de 2019, de <https://www.upm.uy>
- UPM Biofore - Beyond Fossils. (2019). Conferencia de prensa. *Conferencia de prensa* (pág. 11). Montevideo: UPM.
- Andres Rey Senior Manager, L. S. (27 de 9 de 2019). Plan integral ferroviario. Reduccion de costos logísticos e integracion comercial regional. (L. Quintana, Entrevistador)
- Barbero, J. A. (2010). *La logística de cargas en América Latina y el Caribe: una agenda para mejorar su desempeño*. Notas Técnicas, Banco Interamericano de Desarrollo, Nueva York.
- The World Bank. (30 de 12 de 2018). *Aggregated LPI*. Recuperado el 03 de 9 de 2019, de World Bank: <https://lpi.worldbank.org/international/aggregated-ranking?sort=desc&order=LPI%20Score#datatable>
- Council of Supply Chain Managment. (2019). *CSCM*. Recuperado el 16 de 8 de 2019, de Educating and connecting the world's supply chain professionals: <https://cscmp.org/>
- Cluster de logística y Transporte. (2018). Recuperado el 03 de 09 de 2019
- Trenes de carga Argentinos. (31 de 10 de 2019). Recuperado el 04 de 10 de 2019, de <https://www.bcyl.com.ar/>
- Infobae. (2017). Recuperado el 04 de 10 de 2019, de Tren Belgrano Cargas: por primera vez se transportarán 100 vagones desde Salta hacia Santa Fe: <https://www.infobae.com/sociedad/2019/05/17/tren-belgrano-cargas-por-primera-vez-se-transportaran-100-vagones-desde-salta-hacia-santa-fe/>
- La Vanguardia. (14 de 06 de 2018). Recuperado el 31 de 8 de 2019, de Yiwu - Madrid, el 'tren de la seda' más largo del mundo que no pierde fuelle: <https://www.lavanguardia.com/local/madrid/20181128/453149870215/yiwu-madrid-ruta-seda-larga-mundo.html>
- Búsqueda. (30 de 08 de 2017). Recuperado el 23 de 9 de 2019, de El ferrocarril remozado bajaría costos de transporte en una amplia zona del país: <https://www.búsqueda.com.uy/nota/el-ferrocarril-remozado-bajaria-costos-de-transporte-en-una-amplia-zona-del-pais/ls-42211-46916ad9c5c0bdd43592>
- CINOI (Centro de innovación en organización industrial). (2019). Recuperado el 2019, de <http://fium.um.edu.uy>
- El País. (10 de 01 de 2019). Recuperado el 13 de 9 de 2019, de Negocios: <https://negocios.elpais.com.uy/noticias/costos-transporte-carga-suben-enero-agosto.html>
- Puntigliano, F. (10 de 02 de 2018). Costos de Transporte en Uruguay. *Transporte y Distribucion*. Montevideo.
- Uruguay XXI. (2018). *Uruguay en marcha. Ferrocarril Central*. Informe.
- Gorga, I. A. (2018). *Cadenas logísticas agropecuarias*.

Arq. Edgardo J. Martínez, A. M. (2015). *Lógicas territoriales de las cadenas forestales en Uruguay*.

UPM. (10 de 06 de 2019). UPM. Recuperado el 15 de 08 de 2019, de <https://www.upm.uy/planta/medioambiente/>

Bahn, L. M. (14 de 8 de 2019). Plan integral ferroviario.

Pires, L. M. (12 de 08 de 2019). Plan ferroviario integral. (L. Quintana, Entrevistador) Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Reflexiones sobre costos*.

Instituto Nacional de Logística. (2018). *Infraestructura*. Montevideo.

El Cronista. (20 de 08 de 2019). *El Cronista*. Recuperado el 11 de 09 de 2019, de <https://www.cronista.com/transportycargo/El-Ferrocarril-Belgrano-baja-los-costos-logisticos-20190820-0073.html>

Cronicas. (24 de 11 de 2017). Obtenido de <http://www.cronicas.com.uy/empresas-negocios/uruguay-arboles-30-anos-la-ley-forestal/>

(s.f.). *Sector Logístico -% del PIB 2018-*. Observatorio Nacional de Infraestructura, Transporte y Logística.

Instituto Nacional de Logística. (2013). *Sector Logístico*. Montevideo.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2018). *Precios referencia 2018*. Montevideo.

Ministerio de transporte y obras públicas. (2018). *Boletín de divulgación técnica*. Montevideo.

Connect Americas. (10 de 02 de 2017). Recuperado el 06 de 10 de 2019, de <https://connectamericas.com/es/content/uruguay-hub-log%C3%ADstico-de-la-regi%C3%B3n>

Uruguay XXI. (2015). *Uruguay Hub Logístico*. Montevideo.

LUMIN. (11 de 02 de 2018). Recuperado el 24 de 08 de 2019, de <https://www.lumin.com/institucional>

Anexos

Tabla A.1: Costos para el transporte de madera

Transporte de madera en rolos sueltos				
Distancia recorrida (km)	Precio por km (US\$)	Precio por km (\$)	Precio por tonelada (US\$)	Precio por tonelada (\$)
Hasta 50	12,59	362,58	11,24	323,74
De 50 a 100	7,19	207,17	19,27	554,93
De 101 a 150	4,98	143,37	22,22	640,03
De 151 a 250	4,14	119,21	29,57	851,49
De 251 a 350	3,38	97,25	36,18	1041,93
De 351 a 450	3,01	86,78	43,05	1239,76
más de 450	2,74	79,01	51,44	1481,45

	Viaje Mínimo fuera de radio	Valor de hora media de espera
(US\$)	230,35	27,12
(\$)	6634,11	780,92

Extraída de: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2018)

Tabla A2: Costos para el transporte de arroz

Distancia recorrida (km)	Precio por km (US\$)	Precio por km (\$)	Precio \$/ton-km.
	28t	28t	28t
De chacra a molino			
Hasta 40	9,81	282	10,1
41-60	7,35	212	7,6
61-80	6,13	177	6,3
81-100	5,34	154	5,5
101-130	5,24	151	5,4
131-160	4,70	135	4,8
De depósito a depósito			
160-300	3,29	95	3,4
301-450	3,27	94	3,4
Mas de 450	2,99	86	3,1

Extraída de: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2018)

Tabla A.3: Costos para carga general 28 T

Distancia recorrida (km)	Precio por km (US\$)	Precio por km (\$)	Precio \$/ton-km.
41-70	6,41	184,64	6,59
71-100	5,23	150,60	5,38
101-180	4,50	129,73	4,63
181-280	3,52	101,39	3,62
280-450	3,07	88,50	3,16
450 y mas	2,89	83,17	2,97
V _{mín}	271,17	7810	
Hora de espera	625,63	626	

Extraída de: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2018)

Tabla A.4: Costos para cereales, camión C11R12 (28T)

Distancia (km)	Precio por km (US\$)	Precio por km (\$)	Precio US\$/t-km		Precio \$/t-km		Valor de hora media de espera	Valor de hora media de espera
	Equipo C11R12 (28 t)	Equipo C11R12 (28 t)	Equipo C11R12 (28 t)	Equipo C11R12 (28 t)	US\$	\$	US\$	\$
hasta 40	9,81	282	0,35	10,1	22,00	634		
41-50	7,51	216	0,27	7,7	23,96	690		
51-60	6,85	197	0,24	7,0	26,07	751		
61-80	6,13	177	0,22	6,3	28,81	830		
81-100	5,17	149	0,18	5,3	29,45	848		
100-150	4,73	136	0,17	4,9	36,12	1040		
151-200	4,03	116	0,14	4,1	39,06	1148		
201-300	3,61	104	0,13	3,7	47,85	1378		
301-400	3,09	89	0,11	3,2	51,05	1470		
401-500	2,90	83	0,10	3,0	57,97	1659		
V _{mín}	285,24	8215						629
Hora de Espera		629						

Extraída de: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2018)

Imagen A.1: Dimensiones para vehículos simples y combinados



Extraído de: (Ministerio de transporte y obras públicas, 2018)

Imagen A.2: Pesos brutos máximos por eje y totales por tipo de vehículo

Tipo de Vehículo	Peso Bruto		Potencia Mínima Necesaria (CV DIN)
	Por Eje (t)	Total (t)	
C11	6 10,5	16,5	74
C12	6 18 18	24	108
C11 - R11	6 10,5 10,5 10,5 10,5	37,5	169
C11 - R12	6 10,5 10,5 18 18	45	203
C12 - R11	6 18 10,5 10,5 10,5	45	203
C12 - R12	6 18 10,5 18 18	45	203
T11 - S1	6 10,5 10,5	27	122

Extraído de: (Ministerio de transporte y obras públicas, 2018)

Entrevista: Plan integral Ferroviario. Reducción de costos logísticos e integración comercial regional. (Uruguay Como hub Logístico).

Entrevistado: Luis Mata Pires Desarrollador de Negocios de Deutsche Bahn para América Latina

1. A grandes rasgos, ¿qué destacaría del plan integral de la compañía para explotar la inversión en infraestructura ferroviaria en nuestro país?
2. Teniendo en cuenta, que la vía será construida para soportar un peso máximo de 22 ton/eje y la velocidad máxima posible será de 80 km/h.
¿Cuales características debería tener el tren para ajustarse a las necesidades de movimiento de carga de UPM (2 millones de toneladas al año)? Relacionado a la capacidad de carga, cantidad de vagones, slots diarios, etc.
3. El contrato entre la ROU (República Oriental del Uruguay) y UPM establece prioridad en la utilización de la vía 24 h, 365 días del año, para 7 slots diarios para la empresa de capitales finlandeses. ¿Cree que de toda forma la vía puede ser aprovechada para el movimiento de otros productos a menor costo en el territorio uruguayo? ¿Qué sectores serían más beneficiados?
4. 273 km de vía férrea conectan el puerto de Montevideo con Paso de los Toros, ¿Cuánto tiempo estima usted demorara el tren en realizar el recorrido Norte-Sur y Sur-Norte?
5. Plataformas de intermodalidad son un aspecto fundamental para el funcionamiento del tren, ¿qué establece el plan integral de DB respecto a este tema?
6. ¿Qué cree sobre el impacto que tendrá el tren en la reducción del tránsito pesado en las rutas nacionales?
7. ¿Cuáles serán los costos para mover mercadería a través del tren? En tan pocos kilómetros, sumando los costos de intermodalidad, ¿cree que hay gran diferencia con los costos por transportar mercadería mediante camiones?
8. ¿Qué consideraciones tiene sobre el impacto medioambiental?
9. ¿Como se gestionará la vuelta de vagones vacíos? En Aquellos casos en que UPM no necesite regresar con productos necesarios para su proceso productivo.
10. Una entrevista realizada a Oliver Pletz, Director Ejecutivo de Deutsche Bahn Engineering, establece que dicha inversión potenciará el posicionamiento de Uruguay como hub logístico regional. ¿Está Usted de acuerdo?

Entrevista: Plan integral Ferroviario. Reducción de costos logísticos e integración comercial regional. (Uruguay Como Hub Logístico).

Entrevistado: Andrés Rey Senior Manager, Logistic solutions (UPM)

- 1) ¿Cómo será la cadena logística para la exportación de celulosa? Y, ¿cuáles serán sus diferencias frente a la cadena que se desarrolla hoy en día en UPM 1?
- 2) En lo que respecta a la vía férrea que se creará en Uruguay, el contrato entre UPM y la República Oriental del Uruguay establece prioridad 24 horas, 365 días al año, para 7 slots diarios en ambos sentidos para UPM. Se estima se moverán 2 millones más de tonelada de celulosa anuales. ¿Cuántos slots crees serán necesarios cada día? ¿Como es la estructura contractual con el operador y material rodante, y con el estado por las infraestructuras?
- 3) Intermodalidades, ¿como serán sus características y en qué zonas serán construidas? ¿El número de manipulaciones afecta el valor de la celulosa, que se ha pensado para minimizarlas tanto en la intermodalidad como almacenamiento?
- 4) ¿Cuál es el costo por las distintas intermodalidades en USD/T?
- 5) ¿En qué porcentaje impactan los costos de intermodalidad sobre los costos de transporte en distancias cortas (273 km)?
- 6) ¿Cuáles son los costos estimados en USD/(T.km) para el transporte en tren? ¿Y en transporte carretero?
- 7) ¿Crees que sería rentable que UPM se instale su segunda fábrica, sin inversión en infraestructura ferroviaria? ¿Obtendría beneficios transportando la celulosa en camión hasta el Puerto de Montevideo?
- 8) ¿Qué tipo de vagones son los adecuados y se utilizarán para el transporte de celulosa? ¿Son compatibles con los productos químicos de importación necesarios para el proceso productivo de la celulosa?
- 9) El flujo inverso de vagones será menor que el flujo hacia el puerto de Montevideo. ¿Creen necesario utilizar dicha capacidad mediante acuerdo con otras empresas que pretendan transportar otros productos hacia el norte del país?
- 10) Se maneja como opción la remodelación de la vía que conecta Paso de los Toros con la Ciudad de Rivera, en este caso, ¿sería una opción utilizarla para transportar materia prima desde el norte del país en tren?
- 11) ¿Existirán sinergias entre la instalación de las dos plantas o son dos inversiones "stand alone"?
- 12) ¿Cómo ven ustedes el impacto ambiental del pasaje del ferrocarril por los puntos críticos del territorio (ciudades, pueblos, etc.)?

Tabla A.5: Comparación costos hub (para contenedor 25T)

C1							
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	costo (USD/T)	T	costo (USD/km)	CT (USD)
Tren	Puerto de Montevideo	Estación Rivera	563,0	12,0	25,0		300,0
Inter. Tren-Camión	Estación Rivera	Estación Rivera	-	2,0			
Camión	Estación Rivera	Santa Maria	253,0			1,5	379,6
							679,6
PUNTO HUB							
C1							
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	costo (USD/Km)	CT (USD)		costo (USD/T)
Camión	Puerto de Montevideo	Rivera	502,0	-	1691,6		
	Rivera	Santa Maria	253,0	1,5	379,5		
					2071,0		82,8

Elaboración propia

Tabla A.6: Ejemplo punto S1 (Comparación de costos)

SOJA: PUNTO S1							
S1							
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	costo (USD/(T.km))	costo (USD/T)	CT (USD/(T.km))	
Camión	Punto S1 (Salto)	Estacion Paso de los Toros	329,0		0,1		36,2
Inter. Camión-Tren	Estacion paso de los Toros	Estacion Paso de los Toros	-	-	2,0		2,0
Tren	Estacion Paso de los Toros	Puerto de Montevideo	273,0	-	12,0		12,0
							50,2
SOJA: PUNTO S1							
S1							
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	costo (USD/(T.km))	costo (USD/T)	CT (USD/(T.km))	
Camión	Punto S1 (Salto)	Puerto de Montevideo	560,0		0,1		56,0
							56,0

Elaboración propia

Tabla A.7: Ejemplo punto M1 (Comparación de costos)

MADERA: PUNTO M1							
C1							
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	costo (USD/(T.km))	costo (USD/T)	CT (USD/(T.km))	
Camión	Punto M1 (Tacuarembó)	Estacion Paso de los Toros	153,0		29,6		29,6
Inter. Camión-Tren	Estacion Paso de los Toros	Estacion Paso de los Toros	-	-	2,0		2,0
Tren	Estacion Paso de los Toros	Puerto de Montevideo	273,0	-	12,0		12,0
							43,6
MADERA: PUNTO M1							
C1							
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	costo (USD/(T.km))	costo (USD/T)	CT (USD/(T.km))	
Camión	Punto M1 (Tacuarembó)	Puerto de Montevideo	451,0		54,5		54,5
							54,5

Elaboración propia

Tabla A.8: Ejemplo punto C1 (Comparación de costos)

CEBADA: PUNTO C1						
C1						
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	costo (USD/(T.km))	costo (USD/T)	CT (USD/(T.km))
Camión	Punto A1 (Artigas)	Estacion Paso de los Toros	450,0	0,1		47,7
Inter. Camión-Tren	Estacion Paso de los Toros	Estacion Paso de los Toros	-	-	2,0	2,0
Tren	Estacion Paso de los Toros	Puerto de Montevideo	273,0	-	12,0	12,0
						61,7
CEBADA: PUNTO C1						
C1						
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	costo (USD/(T.km))	costo (USD/T)	CT (USD/(T.km))
Camión	Punto A1 (Artigas)	Puerto de Montevideo	620,0	0,1		65,7
						65,7

Elaboración propia

Tabla A.9: Ejemplo punto A1 (Comparación de costos)

ARROZ: PUNTO A1						
A1						
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	costo (USD/(T.km))	costo (USD/T)	CT (USD/(T.km))
Camión	Punto A1 (Artigas)	Estacion Paso de los Toros	371,0	0,1		43,3
Inter. Camión-Tren	Estacion Paso de los Toros	Estacion Paso de los Toros	-	-	2,0	2,0
Tren	Estacion Paso de los Toros	Puerto de Montevideo	273,0	-	12,0	12,0
						57,3
ARROZ: PUNTO A1						
A1						
MEDIO DE TRANSPORTE	ORIGEN	DESTINO	d (km)	\$ (USD/(T.km))	\$ (USD/T)	CT (USD/(T.km))
Camión	Punto A1 (Artigas)	Puerto de Montevideo	624,0	0,1		66,1
						66,1

Elaboración propia

Contrato ROU-UPM:

https://medios.presidencia.gub.uy/tav_portal/2017/noticias/NO_Y823/contrato_final.pdf