CORE LNGas hive

EV3 - Retrofitting de una locomotora de maniobras en el Puerto de Tarragona

Port de Tarragona

29 de noviembre del 2018

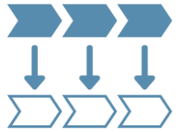
enagas

Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility

Índice

Estructura actividad EV3

Fase 1 "Estudio de viabilidad para gasificar los servicios de maniobras en el Puerto de Tarragona"



Fase 2 "Estudio de los procesos de retrofitting para la transformación de tracción Diesel a tracción GNL"

Estructura actividad EV3

El Puerto de Tarragona se plantea gasificar los servicios ferroviarios en el entorno portuario. Para ello, se realizará un estudio de viabilidad que incluya un enfoque detallado de los procesos de integración de las soluciones tecnológicas.

FASE 1	FASE 2
Estudio de viabilidad legal, técnica y económica de la gasificación de locomotoras en entornos portuarios	**Estudio de los procesos de *retrofitting* necesarios para la transformación de una locomotora de maniobras a tracción con GNL**
Entregable: 02/2017	**Entregable: 01/2018**

CORE-LNGas hive.
Actividad EV3:
Retrofitting de una locomotora de maniobras en el Puerto de Tarragona

FASE 1 "Estudio de viabilidad para gasificar los servicios de maniobras en el Puerto de Tarragona

Visión general de la Fase 1 del estudio

Servicios de maniobras ferroviarias en el Puerto de Tarragona

Caracterización de la red ferroviaria del Puerto de Tarragona

- Tracción **diésel** (**electrificación** en **ejecución** de una parte de las líneas de ferrocarril del Puerto)
- Apuesta por combustibles menos contaminantes: **GNL**

Instalaciones de suministro de combustible diésel

- Único **punto de suministro** móvil con camión cisterna (zona de clasificación) → posible misma ubicación para GNL

Vías de **ADIF**	---
Vías de **ancho Ibérico**	39.972 m.
Vías de **ancho mixto** (Ibérico + UIC)	4.326 m.
Vías **tercer carril** electrificación (en ejecución)	10.820 m.
Cambios de ADIF	3 ud.
Cambios existentes	95 ud.
Cambios previstos	6 ud.
Pendiente máximo vía	11-12‰ (El Serrallo).
Carga máxima de la composición	1600 Tn.
Longitud máxima de la composición	750 m. *

*Apartador ferroviario de acceso al puerto de 800m previsto.

Servicios de maniobras ferroviarias en el Puerto de Tarragona

Parque actual de locomotoras de maniobras

- Constituido por **dos series**:

311 - 3 unidades operativas simultáneamente	310 - 1 unidad disponible

Motor y prestaciones	Dimensiones y otros	Sistemas seguridad	Sistemas frenado

Posibles barreras técnicas y legales de la gasificación de los servicios de maniobras

Fases del ciclo GNL

- Análisis simultáneo de las **tres fases siguientes** para la identificación de posibles barreras en la implementación de la tracción ferroviaria con GNL.

Posibles barreras técnicas y legales de la gasificación de los servicios de maniobras

Fase 1: Fase de adaptación tecnológica

Motor GNL + **Depósito criogénico**

→ **Integración y ensamblaje en la locomotora**

→ **Acreditación y autorización de puesta en servicio**

- Identificación de los **requisitos tecnológicos** del **motor** y los **depósitos**.
- **Contacto** con los **principales fabricantes** de **motores** y **depósitos** de **GNL**.
  - Motores agentes contactados: 6
  - Depósitos criogénicos agentes contactados: 9
- **Identificación** de las soluciones **óptimas.**

<u>Opciones:</u>

- Modificar una locomotora 310/311 de Adif:
  - Necesidad del visto bueno del gestor de infraestructuras ferroviarias.
  - Disponer de un integrador (Adif, Renfe Integra/Mantenimiento, ARMF).
- Fabricante de locomotoras interesado en introducir nuevas locomotoras de maniobras en el mercado.

<u>Aspectos a considerar:</u>

- El **motor GNL y el depósito criogénico** no deberían suponer una modificación superior al +/- 10% del peso actual.
- Colocar un **depósito** con las máximas dimensiones posibles para afectar lo mínimo posible la **autonomía** (VGNL ≈ 1,63 Vdiésel).

<u>En función del uso</u>:

- **Desarrollo prototipo de locomotora con tracción GNL.** Autorización provisional de Circulación (Adif). Permite realizar ensayos, pruebas y traslado de material.

- **Implementación de la tecnología para explotación comercial.** Autorización Puesta en servicio (ANS) y Autorización circulación (Adif).
  - Aplicación Directiva 2008/57 (ETIs) y Real Decreto 1434/2010 (ETH).
  - Compatibilidad técnica
  - Integración segura

Posibles barreras técnicas y legales de la gasificación de los servicios de maniobras

Fase 2: Fase de implantación de la infraestructura de suministro

Autonomía

- Debe permitir, como mínimo, una **calidad de servicio igual o superior** a la ofrecida por la logística del combustible diésel

Temas clave para un correcto diseño e implantación

- Determinación de la **localización de la instalación de suministro**.
  - Localización **próxima** a la **actual**.
  - Valoración de temas de **seguridad** para su concreción (distancias mínimas a cumplir).
- Determinación de la **capacidad** de las instalaciones de suministro.
- Un único **punto de aprovisionamiento de GNL** mediante **planta móvil** (camión cisterna)/**punto fijo**

Fase 3: Operación y mantenimiento

Potencia

- Suficiente **potencia** para vencer las resistencias a tracción

Mantenimiento

- Evitar al máximo los paros, el material móvil debe estar el **mayor tiempo posible en funcionamiento**
  - **GNL más limpio que el diésel**

Contaminación

- Cumplimiento de los requisitos legales de **contaminación atmosférica**

Posibles barreras técnicas y legales de la gasificación de los servicios de maniobras

Conclusiones

VIABILIDAD TÉCNICA

Despertar el interés de los fabricantes de motores para acelerar su disponibilidad y no suponer un cuello de botella.

VIABILIDAD LEGAL

- El **proceso de acreditación es la principal barrera legal** a superar para implementar la tracción ferroviaria con GNL→ **Incógnitas sobre tratamiento del GNL como combustible** (hasta ahora, consideración de mercancía peligrosa)

- **Su autorización como combustible en otros modos de transporte**
- **1ª prueba piloto sobre tracción ferroviaria con GNL segmento viajeros MD en Asturias: definición de un marco normativo voluntario**

Análisis de viabilidad económico-financiera

Datos e hipótesis para el cálculo

Las variables a considerar para calcular el **retorno de la inversión** son las siguientes:

ADAPTACIÓN TECNOLÓGICA	MOTOR	Nº motores/locomotora Tiempo fabricación motor Coste inversión motor GNL % GNL / % diésel
	DEPÓSITO	Nº depósitos/locomotora Tiempo fabricación depósito Capacidad depósito combustible
	INTEGRACIÓN	Coste de la integración del motor y el depósito
	ACREDITACIÓN	Coste acreditación Tiempo acreditación
DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA GNL		Coste transporte GNL con camión cisterna Procedencia del GNL
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		Consumo medio de las locomotoras Demanda de servicios de maniobras Evolución de la demanda de servicios de maniobras Reparto de la demanda Número de locomotoras transformadas Velocidad de transformación Coste del diésel Coste del GNL Coste mantenimiento motor

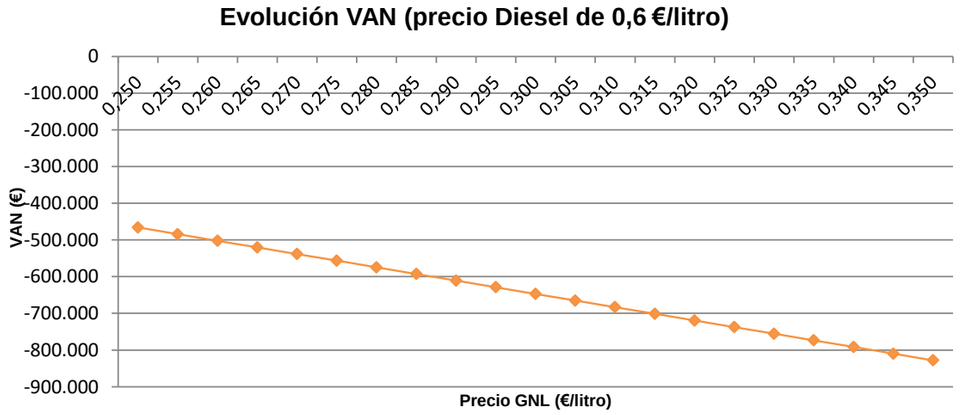
LEYENDA: ***Datos técnicos/económicos*** ***Hipótesis técnicas/económicas***

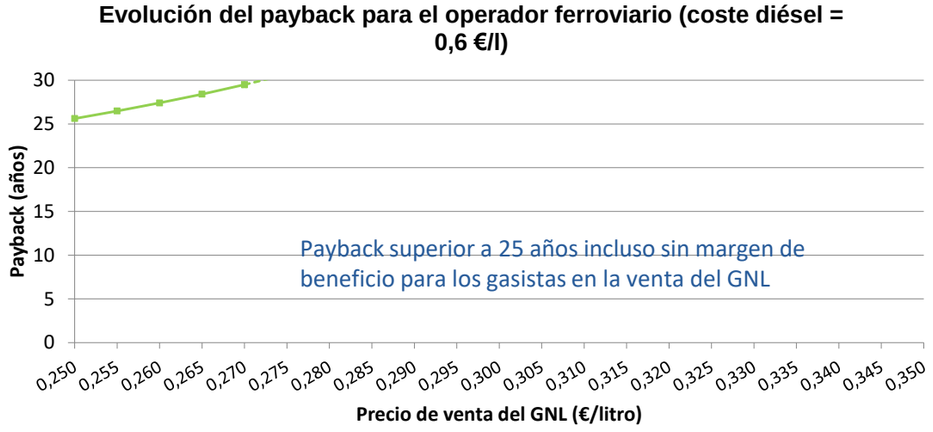
Análisis de viabilidad económico-financiera

Rentabilidad del escenario base

NO es rentable para el **operador de los servicios de maniobras ferroviarias** del Puerto de Tarragona, atendiendo a la demanda prevista

Variable	Valor
Tipo y coste motor	Dedicado: 170.000 €
Coste del depósito	21.300 €
Coste de la integración	21.000 €
Nª locs. transformadas	3
Velocidad transformación	2 años
Coste acreditación 1ª unidad	300.000 € + 3.000 €
Coste acreditación a partir de la 2ª unidad	30.000 € + 300 €
Coste del diésel	0,600 €/litro
Coste del GNL	0,250 - 0,350
Impuestos sobre los carburantes	No
Evolución de la demanda	Realista
Reparto uso GNL	Equitativo
Tasa de reinversión	8%
Tasa de financiación	5%





Análisis de viabilidad económico-financiera

Análisis de sensibilidad

METODOLOGIA CÁLCULO RENTABILIDAD OPERADOR FERROVIARIO

Análisis de viabilidad económico-financiera

RENTABILIDAD OPERADOR FERROVIARIO

ADAPTACIÓN TECNOLÓGICA	TIPO Y COSTE DEL MOTOR	Dedicado (96.600-235.000 €) / Dual (44.170 €)
	COSTE DEPÓSITO	21.300 €
	COSTE INTEGRACIÓN	21.000 €
	Nº LOCOMOTRAS TRANSFORMADAS	1 - 2 - 3 locomotoras
	VELOCIDAD GASIFICACIÓN	2 - 5 - 10 años
ACREDITACIÓN Y VALIDACIÓN	1ª UNIDAD	100.000 - 300.000 € + 3.000 €
	A PARTIR DE LA 2ª UNIDAD	10.000 - 30.000 € + 300 €
SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE	COSTE DIESEL	0,400 - 0,900 €/litro
	COSTE GNL (€/L)	Variable entre 0,250 y 0,350
	IMPUESTOS CARBURANTES	NO
ESCENARIOS DE DEMANDA	EVOLUCIÓN CIRCULACIONES	Pesimista - Realista - Optimista
	REPARTO USO LOCOMOTORAS GNL	Equitativo Diésel - GNL / Favorable GNL
VARIABLES FINANCIERAS	TASA DE REINVERSIÓN	8%
	TASA DE FINANCIAMIENTO	5%

Variables consideradas para el análisis de sensibilidad

Parámetros fijos

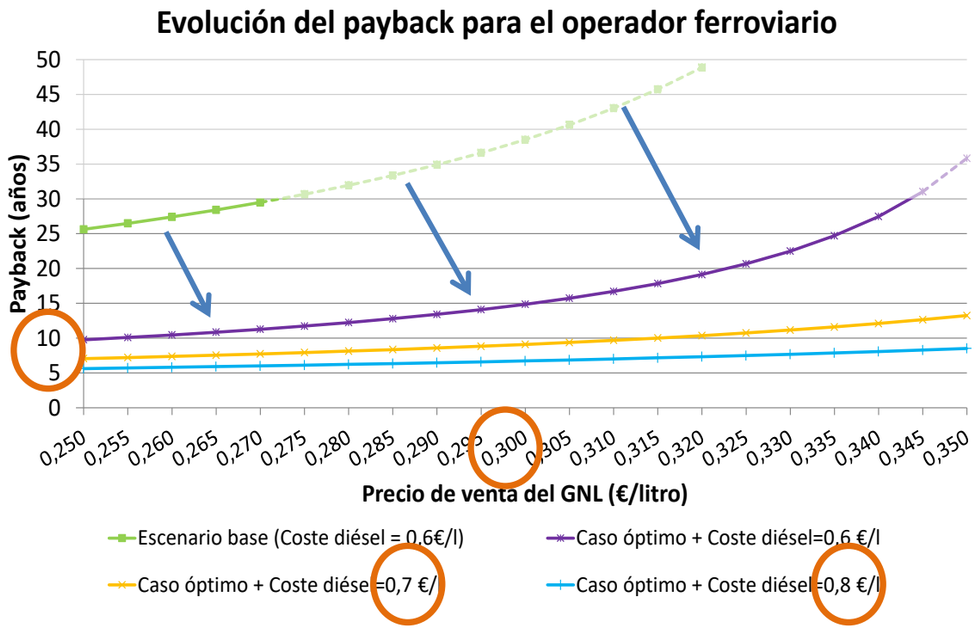
Análisis de viabilidad económico-financiera

Mayor influencia

Variables clave	Opciones valoradas	Intervalo de variación del payback	Impacto
Coste del litro de diésel	*0,400 – 0,900 €/litro*	*31 años*	***Muy Alto***
Evolución de la demanda	*Pesimista-Realista-Optimista*	*11 años*	***Alto***
Número de locomotoras transformadas	*1 – 2 – 3 locomotoras*	*10 años*	***Alto***
Tipología y coste del motor	*Dedicado (96.600 – 235.000 €) / Dual (44.170 €)*	*10 años*	***Alto***
Reparto del uso del GNL	*Equitativo Diésel-GNL / Favorable GNL*	*6 años (2 locs. trans.) 0,2 años (3 locs. trans.)*	***Medio***
Coste de la acreditación	*100.000 – 300.000€ + 3.000€ / 10.000 – 30.000€ + 300€*	*5 años*	***Medio***
Velocidad de transformación	*2 – 5 – 10 años*	*4 años*	***Bajo***
Internalización las emisiones	*Sí / No*	*0,1 años*	***Muy Bajo***

Análisis de viabilidad económico-financiera

ESCENARIO ÓPTIMO:



Variable	Valor
Tipo y coste motor	Dual 90% GNL (44.170 €)
Coste del depósito	21.300 €
Coste de la integración	21.000 €
Nº locs. transformadas	2
Velocidad transformación	1 año
Coste acreditación 1ª unidad	100.000 € + 3.000 €
Coste acreditación a partir de la 2ª unidad	10.000 € + 300 €
Coste del diésel	0,600-0,800 €/litro
Coste del GNL	0,250 - 0,350
Impuestos sobre los carburantes	No
Evolución de la demanda	Optimista
Reparto uso GNL	Favorable GNL
Tasa de reinversión	8%
Tasa de financiación	5%

Análisis de viabilidad económico-financiera

ESCENARIOS POSIBILISTAS:

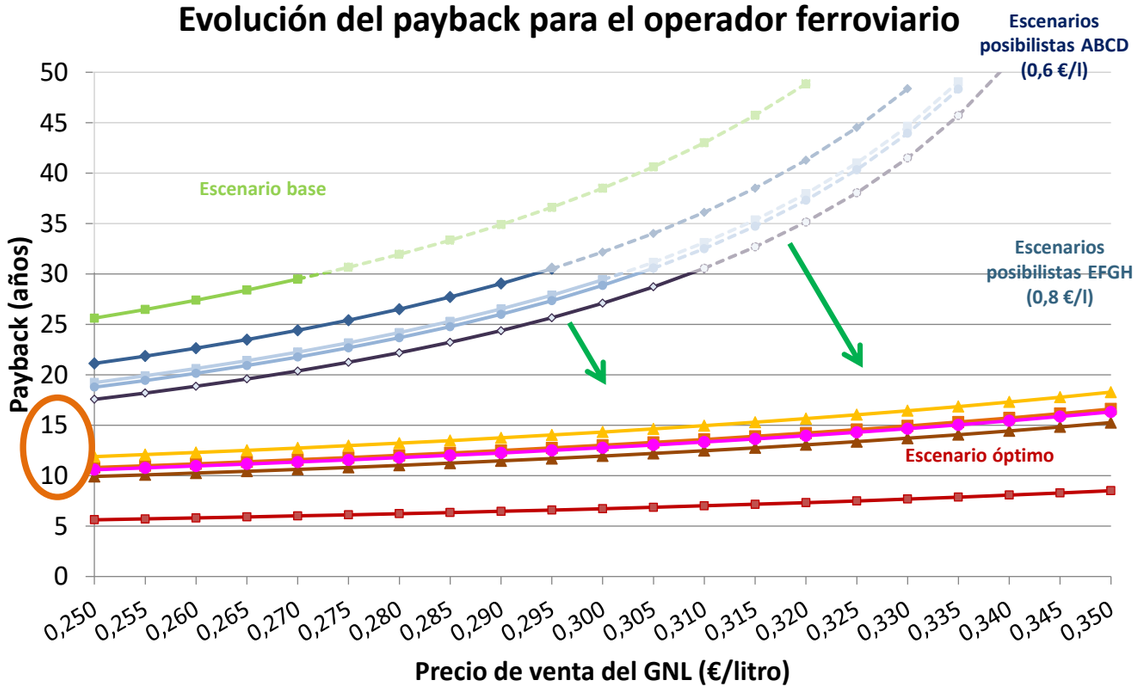
Mayor capacidad de influencia/dependencia de la APT

Variables clave	Opciones valoradas	Intervalo de variación del payback	Impacto
Número de locomotoras transformadas	*1 – 2 – 3 locomotoras*	*10 años*	***Alto***
Tipología y coste del motor	*Dedicado (96.600 – 235.000 €) / Dual (44.170 €)*	*10 años*	***Alto***
Reparto del uso del GNL	*Equitativo Diésel-GNL / Favorable GNL*	*6 años (2 locs. trans.) 0,2 años (3 locs. trans.)*	***Medio***

Escenario A (Dual fuel / 2 locs./ 0,600 €/l)	Escenario B (Dual fuel / 3 locs./ 0,600 €/l)	Escenario C (Dedicado / 2 locs./ 0,600 €/l)	Escenario D (Dedicado / 3 locs./ 0,600 €/l)	Escenario E (Dual fuel / 2 locs./ 0,800 €/l)	Escenario F (Dual fuel / 3 locs./ 0,800 €/l)	Escenario G (Dedicado / 2 locs./ 0,800 €/l)	Escenario H (Dedicado / 3 locs./ 0,800 €/l)

Análisis de viabilidad económico-financiera

ESCENARIOS POSIBILISTAS:



- Escenario Base
- Escenario posibilista A (Dual-Fuel / 2 locs. / 0,600 €/l)
- Escenario posibilista B (Dual-Fuel / 3 locs. / 0,600 €/l)
- Escenario posibilista C (Dedicado / 2 locs. / 0,600 €/l)
- Escenario posibilista D (Dedicado / 3 locs. / 0,600 €/l)
- Escenario Óptimo
- Escenario posibilista E (Dual-Fuel / 2 locs. / 0,800 €/l)
- Escenario posibilista F (Dual-Fuel / 3 locs. / 0,800 €/l)
- Escenario posibilista G (Dedicado / 2 locs. / 0,800 €/l)
- Escenario posibilista H (Dedicado / 3 locs. / 0,800 €/l)

Análisis de viabilidad económico-financiera

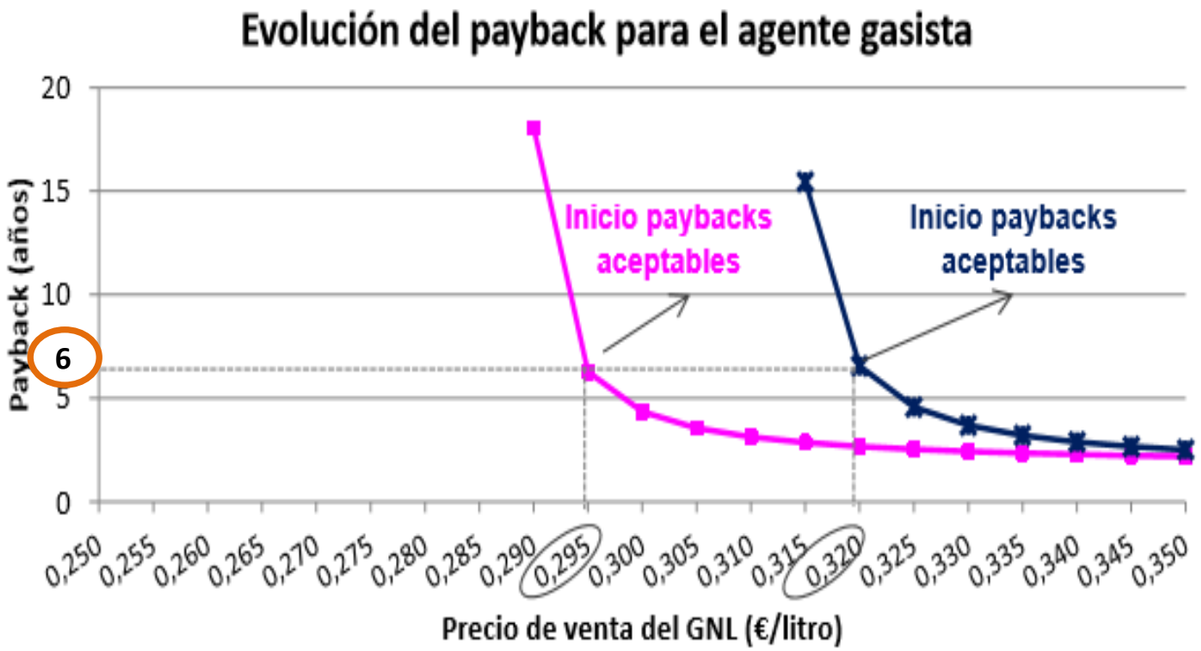
RENTABILIDAD AGENTE GASISTA

Variable	Base	Escenario posibilista A (Dual fuel / 2 locs. / 0,600 €/l)	Escenario posibilista B (Dual fuel / 3 locs. / 0,600 €/l)	Escenario posibilista C (Dedicado / 2 locs. / 0,600 €/l)	Escenario posibilista D (Dedicado / 3 locs. / 0,600 €/l)	Escenario posibilista E (Dual fuel / 2 locs. / 0,800 €/l)	Escenario posibilista F (Dual fuel / 3 locs. / 0,800 €/l)	Escenario posibilista G (Dedicado / 2 locs. / 0,800 €/l)	Escenario posibilista H (Dedicado / 3 locs. / 0,800 €/l)	Óptimo
Tipo de motor	Dedicado	Dual 90% GNL	Dual 90% GNL	Dedicado	Dedicado	Dual 90% GNL	Dual 90% GNL	Dedicado	Dedicado	Dual 90% GNL
Nº locomotoras transformadas	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
Velocidad de transformación	2 años	2 años	2 años	2 años	2 años	2 años	2 años	2 años	2 años	2 años
Coste del GNL	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350
Tipo de repostaje	Móvil (cisterna)	Móvil (cisterna)	Móvil (cisterna)	Móvil (cisterna)	Móvil (cisterna)	Móvil (cisterna)	Móvil (cisterna)	Móvil (cisterna)	Móvil (cisterna)	Móvil (cisterna)
Asumimos pérdidas de capacidad depósito prismático -> cilíndrico	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Volumen de cisterna mínima (camión) (litros)	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Distancia hasta punto de distribución de GNL (km)	98,3 (Puerto de Barcelona)	98,3 (Puerto de Barcelona)	98,3 (Puerto de Barcelona)	98,3 (Puerto de Barcelona)	98,3 (Puerto de Barcelona)	98,3 (Puerto de Barcelona)	98,3 (Puerto de Barcelona)	98,3 (Puerto de Barcelona)	98,3 (Puerto de Barcelona)	98,3 (Puerto de Barcelona)
Coste del GNL (€/l)	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350	0,250 - 0,350
Caudal de repostaje (l/min)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Evolución de la demanda	Realista	Realista	Realista	Realista	Realista	Realista	Realista	Realista	Realista	Optimista
Reparto uso GNL	Equitativo	Favorable GNL	Equitativo	Favorable GNL	Equitativo	Favorable GNL	Equitativo	Favorable GNL	Equitativo	Favorable GNL
Tasa de reinversión	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Tasa de financiación	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%

Variables modificadas respecto el escenario base

Parámetros con influencia sólo en la rentabilidad de los agentes gasistas

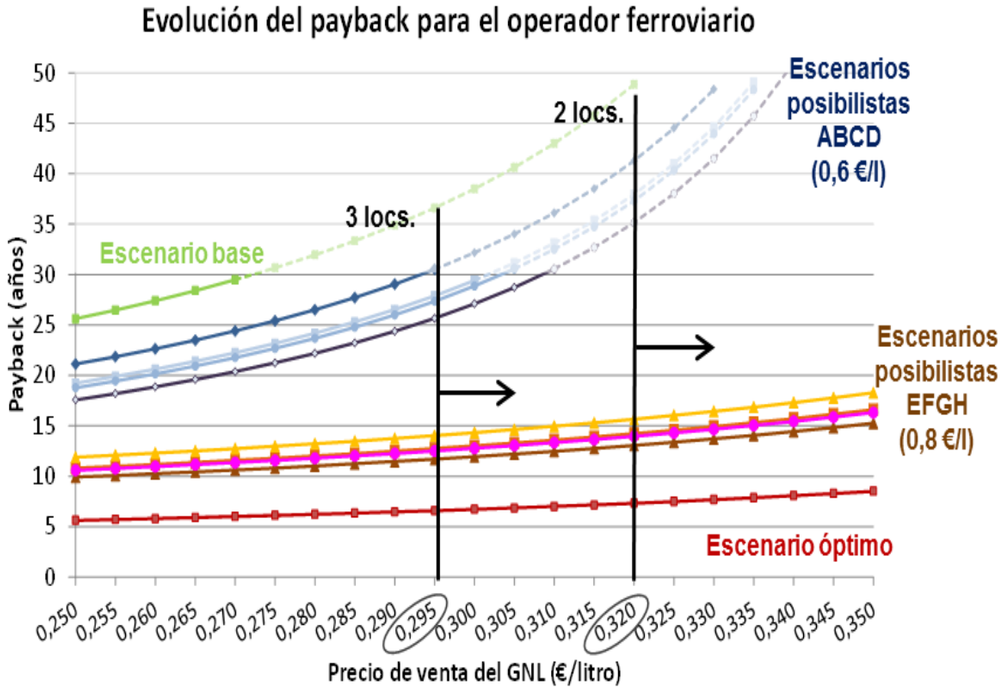
Análisis de viabilidad económico-financiera



- Escenario con evolución realista de la demanda y 3 locomotoras transformadas Escenarios Base, B, D, F y H)
- Escenarios con evolución demanda realista de la demanda y 2 locomotoras transformadas (Escenarios A, C, E y G)

Análisis de viabilidad económico-financiera

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD GLOBAL:



- Escenario Base
- Escenario posibilista A (Dual-Fuel / 2 locs. / 0,600 €/l)
- Escenario posibilista B (Dual-Fuel / 3 locs. / 0,600 €/l)
- Escenario posibilista C (Dedicado / 2 locs. / 0,600 €/l)
- Escenario posibilista D (Dedicado / 3 locs. / 0,600 €/l)
- Escenario Óptimo
- Escenario posibilista E (Dual-Fuel / 2 locs. / 0,800 €/l)
- Escenario posibilista F (Dual-Fuel / 3 locs. / 0,800 €/l)
- Escenario posibilista G (Dedicado / 2 locs. / 0,800 €/l)
- Escenario posibilista H (Dedicado / 3 locs. / 0,800 €/l)

Agente gasista: payback <= 6 años

- **3 locs: precio GNL >= 0,295€/l**
- **2 locs: precio GNL >= 0,320€/l**
- **GNL exento de impuestos**

Operador ferroviario

- **0,80€/l diésel: payback 12-14 años**
- **0,60€/l diésel: payback 27-35 años**

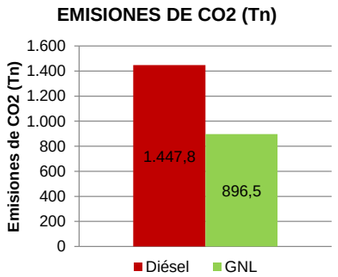
Impacto ambiental

GNL vs diésel

- ✓ Reducción **contaminación acústica.**
- ✓ Reducción **emisiones** de gases contaminantes y efecto invernadero:
  - ✓ **CO_2** del orden del **20-30%**.
  - ✓ **NO_x**, **partículas**, **CO** superior al **70%.**

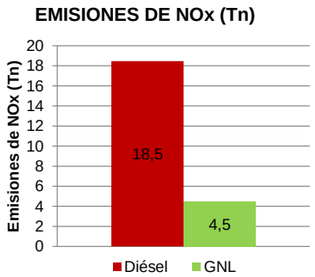
Reducción acumulada de CO2 (2016-2045)

551,2 Tn CO_2



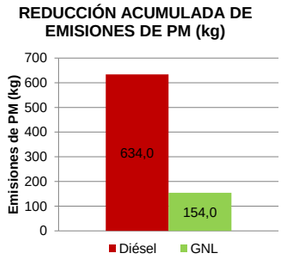
Reducción acumulada de NOx (2016-2045)

14 Tn NOx



Reducción acumulada de PM (2016-2045)

480,0 kg PM



Ahorro económico:
3.451€ (6,26 €/Tn CO_2)

CONCLUSIONES **FASE 1**

VIABILIDAD TÉCNICA

✓ No existen **motores GNL** de forma normalizada en el mercado (en catálogo) → Mayores costes y tiempo de suministro.

✓ Modificación del motor GNL y depósito +/- 10% del peso respecto al diésel.

VIABILIDAD LEGAL

✓ **GNL no** está considerado como **combustible** en el sector ferroviario (actualmente consideración de mercancía peligrosa).

✓ La transformación del material móvil requiere de un **proceso de certificación y acreditación** (Bureau Veritas) y la **Autorización de Puesta en Servicio y la de Circulación** (AESF, Adif) con elevados costes asociados.

Coste de validación y Certificación (€ / vehículo)		Autorización de Puesta en Servicio (€ / vehículo)	
1ª ud.	*A partir 2ª ud.*	*1ª ud.*	*A partir 2ª ud.*
300.000	**30.000**	**3.000**	**300**

✓ Necesidad de dar conformidad a las especificaciones **técnicas ETI y ETH**.

✓ Necesidad de elaborar **documentación sin marco** de **referencia** en el tema del gas:

- ✓ **Análisis** de **riesgos** de la modificación propuesta.
- ✓ Informe de un **evaluador independiente**.

✓ En caso de **prototipo** (ensayos, pruebas, traslados,…) → **Autorización provisional de Circulación** (emitida por Adif)

CONCLUSIONES **FASE 1**

VIABILIDAD ECONÓMICA

✓ **Rentabilidad operador ferroviario**:

- ✓ **Escenario base** no rentable → **Payback > 25 años**
- ✓ Propuesta de **escenarios** con **paybacks** más atractivos (análisis de sensibilidad para identificar variables de mayor influencia).
- ✓ **Coste** del **diésel** es la variable con mayor afectación.
- ✓ **Escenario óptimo (combinación de los valores más favorables de cada variable; precio diésel 0,7-0,8€/l)** → **Payback 5-10 años**
- ✓ **Escenarios posibilistas (variables sobre las que APT tiene mayor influencia; precio diésel 0,8€/l)** → **Payback 10-15 años**

✓ **Rentabilidad agente gasista**:

- ✓ **Condicionada por los precios mínimos de venta del GNL**

  >=0,295€/l (3 locomotoras)

  >=0,320€/l (2 locomotoras) → **Payback < 7 años**

Gracias!

CORE LNGas hive

www.corelngashive.eu

Disclaimer: *The sole responsibility of this publication lies with the author. The European Union is not responsible for any use that may be made of the information contained therein*

Análisis de viabilidad económico-financiera

DATOS TÉCNICOS/ECONÓMICOS

Número motores por locomotora	1
Número de depósitos por locomotora	1 de capacidad similar
Tiempo fabricación motor y depósito	4-5 meses motor (Guascor, 2015); 2-3 meses depósito (Chart, 2015; Enric Group, 2015)
Tiempo para la acreditación (AESF)	4 meses
Coste motor GNL	Para escenario base se considera un coste medio entre las soluciones encontradas (170.000€)
Coste depósito GNL	20.500€ (más 800€ de transporte) (Enric Group, 2015)
Coste acreditación	Coste validación y certificación: 1ªunidad 300.000€, a partir de la 2ª 30.000€ (Bureau Veritas, 2015) Autorización y puesta en servicio: 1ªunidad 3.000€, a partir de la 2ª 300€ (AESF, 2015)
Coste transporte GNL	Coste transporte de la cisterna de GNL (1,2€/km) y coste de la descarga, inmovilización del vehículo (35,5€/h) (consideración: 2 primeras horas sin coste) (ESK, 2015)
Consumo medio locomotoras	3,49 litros diésel/km; 5,69 litros GNL/km
Demanda de servicios ferroviarios de maniobras	A partir de datos históricos (2007-2014) de servicios ferroviarios de maniobras servidos por locomotoras de la serie 311 en las instalaciones de la Autoridad Portuaria de Tarragona y en Tarragona Mercancías (Tarragona Clasificación) (Adif, 2015)
Precio venta del carburante	Coste energía + Margen + Coste transporte + Coste gestión y dispensación Adif
Precio venta del diésel contemplado	0,600€/litro para el escenario base, partiendo de la de los datos registrados en los últimos años (2013-2015).

Análisis de viabilidad económico-financiera

HIPÓTESIS TÉCNICAS/ECONÓMICAS

Porcentaje de GNL en la mezcla de combustible	Motor dedicado 100% GNL.
Coste de integración del motor y del depósito	Orden de 21.000€ (ARMF, 2015).
Procedencia GNL	Planta regasificación de Barcelona
Tiempo descarga camión cisterna	< 2h
Caudal descarga	80 l/min
Capacidad camión cisterna	$5m^3$ (equivalente a la logística del diésel)
Sistema impositivo del GNL	Escenario considerado sin impuestos
Evolución prevista de la demanda de servicios ferroviarios de maniobras	3 escenarios: 1)Escenario pesimista (manteniendo valores de 2014); 2)Escenario realista (crecimiento de la demanda igual al del PIB de España); 3)Escenario optimista (crecimiento de la demanda igual al doble del PIB de España).
Reparto demanda ferroviaria entre las locomotoras disponibles	2 escenarios: 1)Reparto equitativo (1/3, 1/3, 1/3) (escenario base); 2)Reparto favorable a locomotoras GNL (escenario análisis sensibilidad).
Locomotoras a transformar	Locomotoras serie 311 (la serie 310 no se considera, tiene una demanda residual)
Número locomotoras transformadas	3 escenarios: 1)Transformación 3 locomotoras (escenario base); 2)Transformación 1 locomotora (escenario análisis sensibilidad); 3)Transformación 2 locomotoras (escenario análisis sensibilidad).
Velocidad de transformación de las locomotoras	Todas las locomotoras transformadas en los dos primeros años.
Precio venta del GNL	Precio mínimo de venta del GNL (sin margen para la empresa gasista): coste GNL + coste transporte GNL + coste gestión de Adif + coste dispensación Adif
Coste mantenimiento motor GNL	Asimilable al motor diésel