

Final engineering projects for an LNG/CNG mixed station (land maritime vehicles) in Valencia]

Deliverable 4.5

Fundación Valenciaport



CORE LNGas
hive



Core Network Corridors and Liquefied Natural Gas

2014-EU-TM-0732-S

D4.5– Final engineering projects for an LNG/CNG mixed station (land maritime vehicles) in Valencia

Due date of deliverable: 31/12/2019

Actual submission date: [Date]

Start of project: 01 January 2014

Duration: 60 Months

Lead Contractor for this deliverable: MOLGAS

Revision: 1

 Co-financed by the European Union Connecting Europe Facility		
Dissemination level		
PU	Public	
CO	Confidential, only for members of the consortium (including the Commission Services)	X

Revision History

Deliverable Administration and summary		
Project Acronym: CORE LNGas Hive	INEA/CEF/TRAN/M2014/1026196	
Document Identifier: D4.5 EPM5 LNG Station projects_v1.docx		
Leading partner: Fundación Valenciaport		
Report version: 1		
Report preparation date: 31/03/2020		
Classification: Confidential		
Nature: Technical and feasibility studies		
Author(s) and contributors: Josep Sanz-Argent (Fundacion Valenciaport), Javier Romeo Montes (Molgas), Raul Cascajo Jiménez (Autoridad Portuaria de Valencia)		
Status		Plan
		Draft
		Working
	x	Final
		Submitted
		Approved

The Core LNGas Hive consortium has addressed all comments received, making changes as necessary. Changes to the document are detailed in the change log table below.

Date	Edited by	Status	Changes made
31/03/2020	Josep Sanz (FVP)	Final version	

Copyright

This report is © CORE LNGas Hive Consortium 2015. Its duplication is allowed only in the integral form for personal use or for the purposes of research and education.

Citation

Josep Sanz-Argent, Javier Romeo Montes, Raul Cascajo Jiménez (2020). Deliverable D4.5– Final engineering projects for an LNG/CNG mixed station (land maritime vehicles) in Valencia. CORE LNGas Hive consortium, www.corelngashive.eu

Acknowledgements

The work presented in this document has been conducted in the context of the action INEA/CEF/TRAN/M2014/1026196 CORE LNGas Hive. CORE LNGas HIVE is a 60 months project started on January 1st, 2014.

The project consortium is composed by: Enagás Transporte, S.A.U. (Enagás), Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR), Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Universidade de Santiago de Compostela (USC), ENTE VASCO DE LA ENERGÍA (EVE), Autoridad Portuaria de Barcelona - Port de Barcelona (APB), Port Authority of Cartagena (PAC), AUTORIDAD PORTUARIA DE FERROL-SAN CIBRAO (APF), Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras (APBA), Port Authority of Huelva (PAH), COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS S.A.U. (CEPSA), Regasificadora del Noroeste, S.A. (RdN), HAM CRIOGENICA, S.L. (HAM), BUREAU VERITAS IBERIA SLU (BVI), GUASCOR POWER SA (GP), IDIADA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY S.A (IAT), FLOTA SUARDIAZ, S.L. (Suardiaz), ITSAS GAS BUNKER SUPPLY SL (ITSAS), COMPAÑIA DE REMOLCADORES IBAIZABAL, S.A. (IBAI), TERMINAL DE CONTENIDORS DE BARCELONA, S.L. (TCB), Terminal Catalunya, S.A. (TC), UTE REMOLCADORES DE BARCELONA-SAR, UNION TEMPORAL DEEMPRESAS, LEY 18/1982 (URB), ASTILLEROS ARMON, S.A. (AA), GAS NATURAL SDG, S.A. (GN), INSTITUTO ENERXÉTICO DE GALICIA (IEG), Fundación de la Comunidad Valenciana para la Investigación, Promoción y Estudios Comerciales de Valenciaport (Fundación Valenciaport) (FV), Planta de Regasificación de Sagunto, S.A. (PRS), MOLGAS ENERGÍA, SAU (ME), Autoridad Portuaria de Valencia (APV), SEAPLACE SL (Seaplace), BOLUDA CORPORACION MARITIMA S.L. (BCM), Autoridad Portuaria de Bilbao (APBi), RENFE MERANCÍAS S.A. (Renfe), Puertos del Estado (PdE), Dirección General de la Marina Mercante (DGMM), PORT AUTHORITY OF GIJON (PAG), Port Authority of Melilla (PAM), Santander Port Authority (SPA), Port Authority of Tarragona (PAT), Port Authority of Vigo (PAV), Port Authority of Santa Cruz de Tenerife (PASCT) and REN Gasoductos, S.A. (RENG).

More Information

Public CORE LNGas HIVE reports and additional information related with the project execution and results are available through CORE LNGas Hive public website at www.corelngashive.eu

Table of contents

1.	Introduction.....	9
2.	Engineering projects for an LNG/CNG mixed station.....	10
2.1.	General description of the facility	10
2.2.	Equipment and elements of the installation.....	11
2.2.1	LNG cryogenic tanks	11
2.2.2	LNG general supply	11
2.2.3	CNG supply subsystem	11
2.2.4	Bunkering subsystem	12
2.2.5	Boil-off recovery subsystem.....	12
2.2.6	Methane dispenser	12
2.2.7	Other elements	13
2.3.	Civil works.....	13
2.4.	Maps	14
2.5.	Budget.....	15
2.6.	Summary	15
3.	Analysis of additional LNG demand at the port of Valencia	16
3.1.	Scope	16
3.2.	Results per type of demand	16
3.2.1	Container terminals	16
3.2.2	Port Authority own fleet	18
3.2.3	Maritime applications	19
3.2.4	Road transport.....	19
3.2.5	Summary and conclusions	20
4.	Future Demand of Natural Gas for Heavy- Duty Vehicles in the Port of Valencia 21	
4.1.	Scope	21
4.2.	Direct observation of the trucks in the access	22
4.3.	Analysis of the information	23
4.4.	Calculation of future demand for LNG.....	23
5.	Anexos..... iError! Marcador no definido.	
5.1.	Proyecto de instalación de una estación de gas natural en el puerto de Valencia	25

5.2. LNG Demand from the pilot station to be installed in the Port of Valencia (subactivity EPM5).....	25
5.3. Future Demand of Natural Gas for Heavy-Duty Vehicles in the Port of Valencia	25

List of tables

Table 1. Average composition of the natural gas	10
Table 2. Characteristics of the main LNG tanks.....	11
Table 3. Characteristics of the pumps for LNG bunkering	12
Table 4. Characteristics of the methane dispenser.....	12
Table 5. Equipment of the terminal containers in the Port of Valencia	16
Table 6. Truck drivers interview results.....	22
Table 7. Transport companies interview results	22
Table 8. Emissions of Diesel and LNG trucks compared	23
Table 9. Definition of the scenarios.....	24

List of figures

Figure 1. Location of the LNG supply station at the port	14
Figure 2. General Layout.....	14
Figure 3. Bunkering locations and safety distances	15
Figure 4. LNG potential demand from RTGs at CSP	17
Figure 5. LNG potential demand from TTs at APMTV	17
Figure 6. LNG potential demand from RSs at the Port of Valencia..	18
Figure 7. NG demand from VPA's fleet: (a) baseline scenario (b) Optimistic scenario	19
Figure 8. Expected LNG demand from tugboats	19
Figure 9. Number of expected LNG trucks (a) and LNG demand from drayage trucks (b).....	20
Figure 10. Summary of the expected LNG demand from all used considered	21
Figure 11. Import and Export by Region	23
Figure 12. Estimation of the trend of LNG demand	24

1. Introduction

The project CORE LNGas HIVE, presented and approved in the 2014 Transport Call of proposals of the CEF program, aims at supporting the deployment of LNG infrastructure for maritime transport and ports operations along the Spanish and Portuguese sections of the Atlantic and Mediterranean Core Network Corridors in line with the corresponding Corridor Work Plans. The project includes a series of studies and pilots that focus on the use of LNG in several Spanish and Portuguese ports. One of the subactivities to be carried out in the framework of the project consist of the building of a LNG/CNG mixed station within the port domain, contributing to LNG penetration in the activities of the port of Valencia. This deliverable gathers the results of the studies carried out linked to this objective, which includes:

- Detailed Engineering project for the installation of a Natural Gas Station at the Port of Valencia (*Proyecto de instalación de una estación de gas natural en el puerto de Valencia*).
- LNG Demand from the pilot station to be installed in the Port of Valencia
- Future Demand of Natural Gas for Heavy-Duty Vehicles in the Port of Valencia

The deliverable includes executive summaries of all the studies carried out and incorporates, as annexes, the complete reports of all of them.

2. Engineering projects for an LNG/CNG mixed station

The project details the characteristics and conditions for the installation of a Natural Gas Station in the port of Valencia, which is a crucial prerequisite for the commissioning of the installation.

The total geometric storage capacity of the designed station is 399 m³, by means of two 187 m³ tanks, one 20 m³ tank and one 5 m³ tank. The regulatory framework considered on the design has been Technical Regulations for the distribution and use of gaseous fuels approved by RD 919/2006. On aspects not specified in this RD, the ASME Design Code and the UNE 60631-1 and UNE 60210 standards derived from the application of Royal Decree 919/2006 have been considered.

2.1. General description of the facility

The purpose of the installations is the supply of natural gas in both liquefied and compressed form to its future demand, which includes ferries calling at the port and demand from the land side, such as trucks, cars or gensets for auxiliary services. The composition of the natural gas to be delivered is described in the table below.

Table 1. Average composition of the natural gas

Compound	%Volume
C ₁	91.15
C ₂	7.33
C ₃	0.67
C ₄	0.03
NC ₄	0.03
N ₂	0.79

It consist of an LNG storage and regasification facility, which includes the following subsystems:

1. Storage, consisting of cryogenic tanks and their complementary elements.
2. LNG general supply (pipes and circulating equipment)
3. CNG supply
4. Bunkering
5. Boil-Off recovery.
6. Methane dispensers.
7. Other elements.

2.2. Equipment and elements of the installation

2.2.1 LNG cryogenic tanks

The storage subsystem comprises 4 cryogenic tanks of different sizes, where the main storage include 2x187 m³ tanks, and there are also two additional ones (20 m³ and 5 m³). The main characteristics of all tanks are described in the table below:

Table 2. Characteristics of the main LNG tanks

Characteristic	Value
CE marking	97/23/CE
Type	Vertical
Maximum filling (%)	95
Pressure (bar)	18
Temperature range (°C)	-196 °C to 20
Insulation	Vacuum+insulator
Material	Stainless steel+Carbon steel

2.2.2 LNG general supply

This subsystem consists of the piping and equipment up to the dispenser through which the LNG circulates to fill the fuel tanks of the recipients. It includes the following components:

- Cryogenic pump
- Saturation vaporiser
- LNG dispenser

2.2.3 CNG supply subsystem

The subsystem consist of a self-supporting steel assembly with high pressure cryogenic pump and gasifier, which is capable of achieving a output maximum flow rate of 20 litres/min and 300 bar maximum pressure. It includes the following components:

- Cryogenic pump at 300 bar and 20 L/min
- Suction line that include the necessary valves and the return line
- GNC storage, that includes 30 cylinders PN250 bar, 80 L each
- High pressure room steamer
- CNG dispenser
- Odorisation system

2.2.4 Bunkering subsystem

It include one of the two 187 m³ cryogenic tank (described above), and two pumps with the following main characteristics:

Table 3. Characteristics of the pumps for LNG bunkering

Characteristic	Value
Fluid	LNG
Maximum suction pressure (bar)	5
Number of stages	1
Difference of pressue (bar)	20
Speed (rpm)	1500 to 3800
Power	Vacuum+insulator
Material	Stainless steel+Carbon steel

2.2.5 Boil-off recovery subsystem

If there is insufficient consumption and the tank starts to boil-off, it will be emitted into the atmosphere. In order to minimise gas losses, both for economic, safety and environmental reasons, there is a system for recovering the vented gas, which can be reused for consumption. In this case, the boil off will be recovered and stored in the CNG 300 bar cylinders.

The required equipment will be installed at the plant and consists of a low-pressure system to ensure that all natural gas entering the compressor is at temperatures above -5°C and a low-flow compressor with its corresponding valves and safety elements.

2.2.6 Methane dispenser

The methane module is composed of the connecting pipes, a 5 m³ LNG tank, a 5 m³ liquid nitrogen tank, a 20 m³ tank, a heat exchanger and a dispenser, the characteristics of the latter are as follows:

Table 4. Characteristics of the methane dispenser

Fluid	LNG	Liquid N2
Pressure (bar)	10	12

Design temperature (°C)	80	-196/45
Operation pressure (bar)	8	10
Operation temperature (°C)	60	-168/40

2.2.7 Other elements

In addition to the previously mentioned elements, the station also includes the following elements:

- Gas pipes
- Operational protections and process control
- Station control system
- Unattended modality payment system.
- Fire protection system

2.3. Civil works

The station requires the construction of a retention basin and a control house. The retention basin is a regular enclosure, being sufficient to avoid liquid projections to the outside due to spillages in the liquid phase in any of the tank's pipes. This cubicle will contain the tank, the submerged cryogenic pumps, atmospheric, piping to the dispenser and on one side the equipment and elements necessary for unloading LNG. The volume of the tank will be 444.32 m³.

The floor of the tank will consist of a concrete slab over its entire area, 50 cm thick and HA-250 concrete with ø12 #150 mesh in the middle of the slab, in the area corresponding to the supports of the tanks. In the rest of the slab, the concrete strength will be reduced to the type of concrete with a strength of 100 kg/cm². The mesh will cover the entire inner surface of the tank.

The enclosures will be made of concrete block, grouted with mortar to guarantee water tightness, with a free height above ground level of 1.40 metres in one area and 7.00 metres in the rest.

2.4. Maps

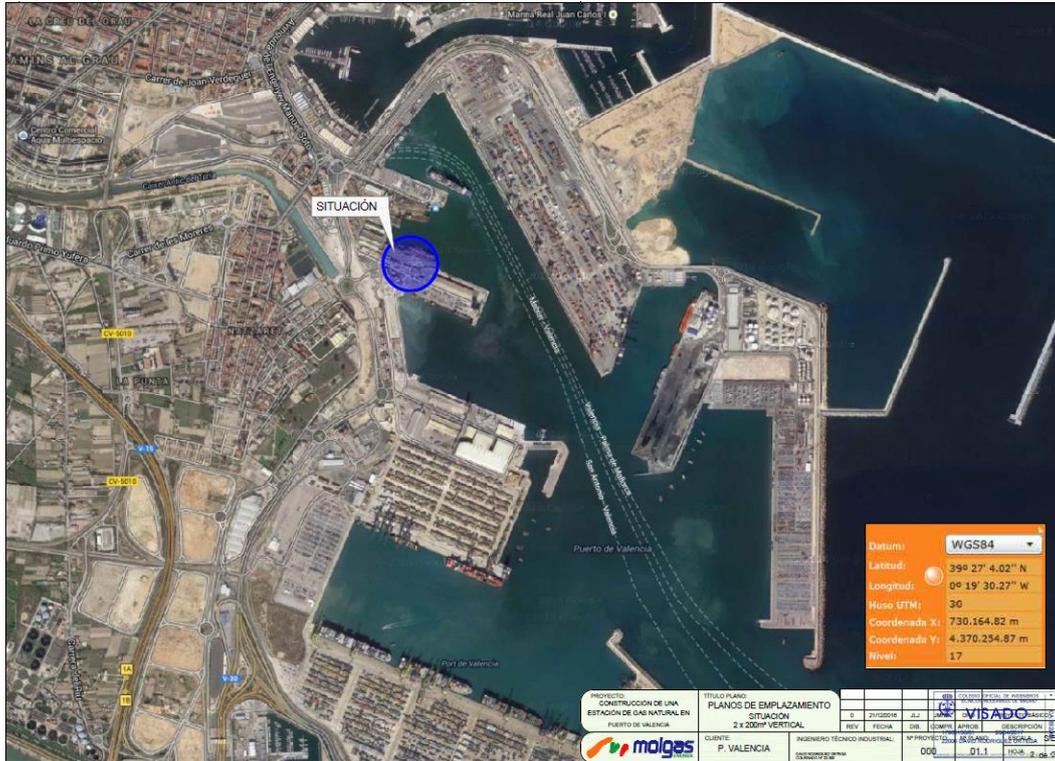


Figure 1. Location of the LNG supply station at the port

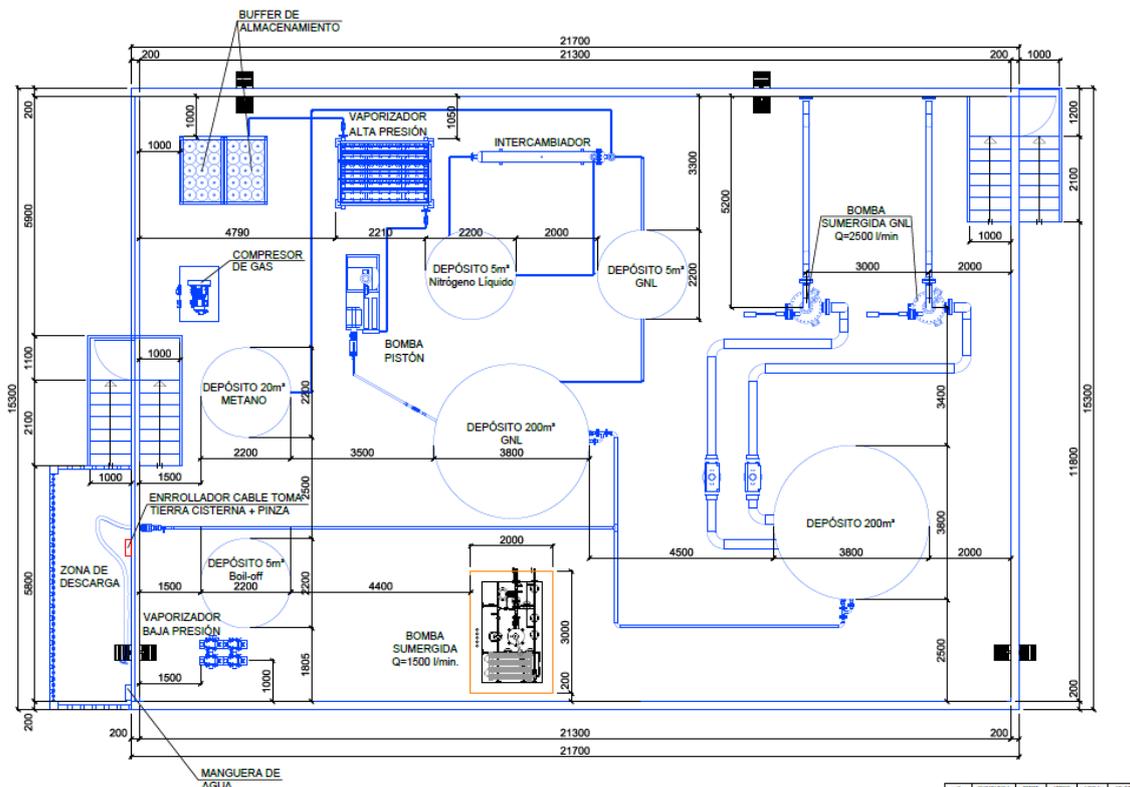


Figure 2. General Layout

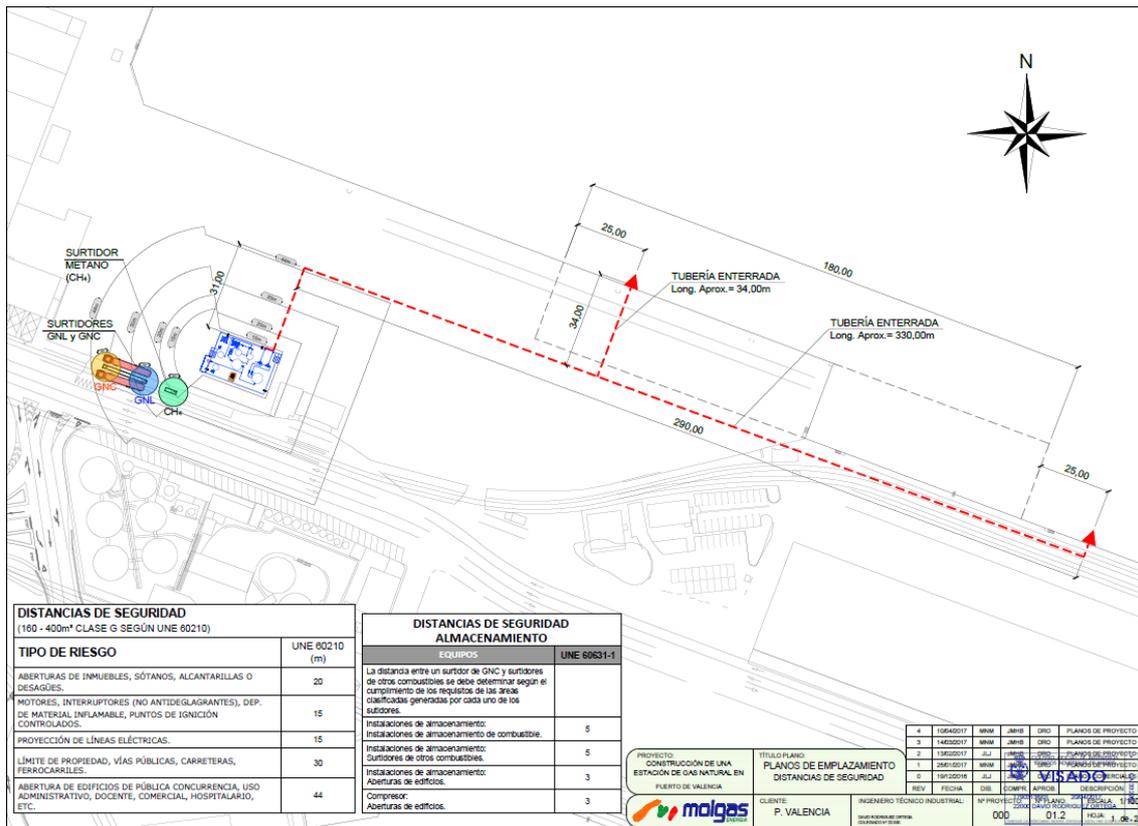


Figure 3. Bunkering locations and safety distances

2.5. Budget

The total budget of the installation is **2,712,159 EUR**, being the most expensive items the 187 m³ cryogenic tanks (528,000 EUR) and the two LNG pumps (81,250 and 98,000 EUR). A detailed budget of the installation can be found in the corresponding section in annex 5.1

2.6. Summary

The detailed engineering project of the LNG/CNG mixed station describes all characteristics, equipment and civil works necessary to construct the station that once constructed would be capable of providing LNG to ferries and also to attend to demand on the land side (e.g. terminal machinery or drayage trucks)

3. Analysis of additional LNG demand at the port of Valencia

3.1. Scope

This demand study, elaborated before the final design of the future station was ready, aimed to provide very valuable results for the dimensioning of the service station. The scope of the study is to cover the potential demand from applications that can be easily supplied from the future location of the facility. The pilot service station is expected to be built inside the port area. All these characteristics make the station to have as the ideal user the following ones:

- Terminal Equipment
- Port Authority own fleet
- Maritime applications of moderate demand (e.g. port services)
- Trucks providing drayage services in the terminals

No other demand from the sea side has been included since higher demands are mostly expected to be supplied directly from the Sagunto's regasification plant through a bunkering barge, with the exception of ferries. This report analysed and quantified the expected potential demand from all potential sources with the exception of the demand from trucks, which has been analysed in the report included in annex 5.3 , although the results obtained in the mentioned study have been used for the estimation of the aggregated demand.

3.2. Results per type of demand

3.2.1 Container terminals

Considering that container terminals concentrate most of the energy demand of all the terminal operators of the port of Valencia, this study has assumed that only those type terminals will be susceptible of migrating to LNG powered machinery. The following table summarizes the equipment of each of the container terminals located in the Port of Valencia at the end of 2014.

Table 5. Equipment of the terminal containers in the Port of Valencia

Terminal	NOATUM CONTAINER TERMINAL	MSC TERMINAL VALENCIA	APM TERMINALS VALENCIA	TOTAL
Ship To Shore (STS) cranes	19	8	10	37
Rubber Tyred Gantries (RTGs)	60	26	22	108
Empty Container Handlers (ECH)	9	5	4	18
Reach Stackers	7	7	4	18
Terminal Tractors (TT)	78	54	46	178

The analysis has been done per terminal and type of equipment. The following figures show, as an example, some results obtained at different terminals for different type of equipment. A detailed description of the methodology and all the results obtained can be found in annex 5.2.

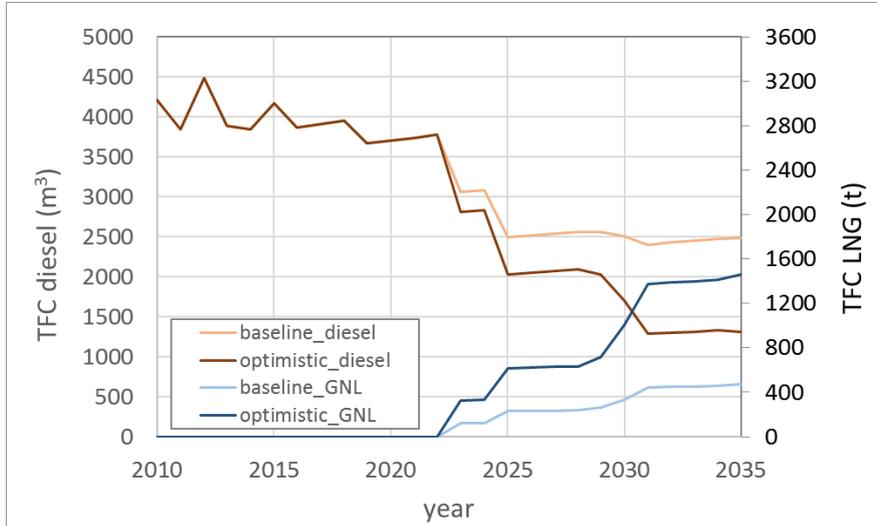


Figure 4. LNG potential demand from RTGs at CSP

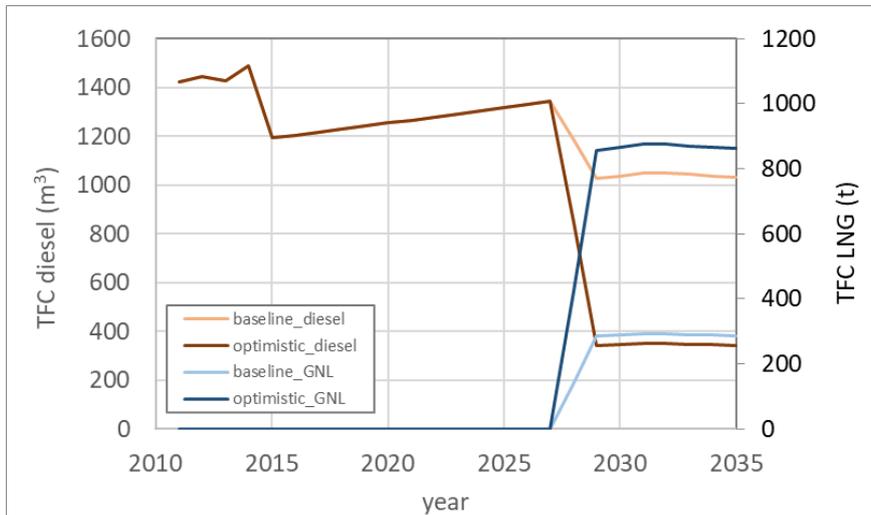


Figure 5. LNG potential demand from TTs at APMTV

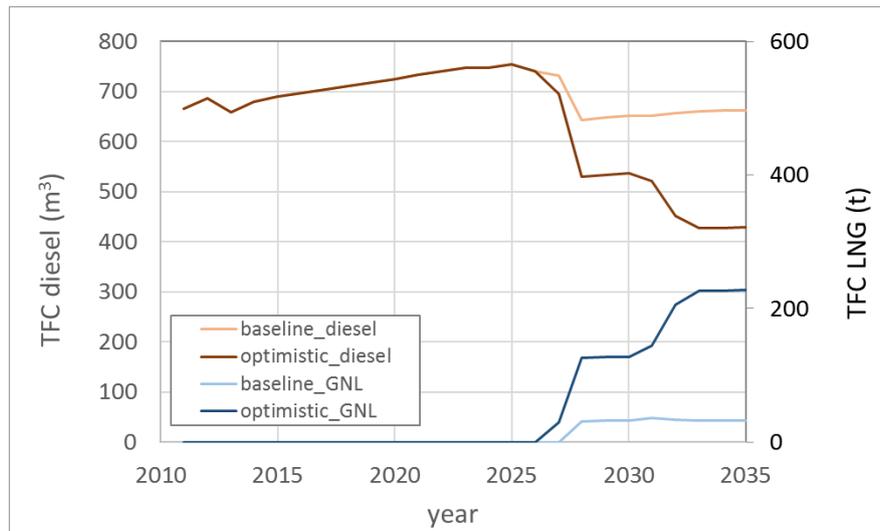


Figure 6. LNG potential demand from RSs at the Port of Valencia

3.2.2 Port Authority own fleet

The fleet of vehicles giving services to the Port Authority of Valencia (PAV) has a total of 59 vehicles working on the ports of Valencia and Sagunto, including motorcycles, cars, vans, pick-ups, trucks. There are vehicles in the fleet propelled by gasoline (conventional and hybrid), diesel and electric. Considering the number of vehicles, the most abundant combination are gasoline cars and diesel oil vans. This is also true when the total distance travelled is analysed, where diesel oil cars and diesel oil pickups increase their relative importance, while the weight of alternatives with very few vehicles become negligible.

Two scenarios have been defined concerning the future use of Natural Gas in the Port Authority own fleet. The baseline scenario will consider that only vehicles for which the use of GNC is economically advantageous will be renewed with GNC vehicles. In addition, the vehicles must currently have NG powered versions commercialized in Spain. The optimistic scenario implies a stronger commitment from the port authority regarding the use of natural gas. As a consequence, every vehicle currently using conventional propulsion (i.e. not including the renewal of electric or hybrid cars vehicles) will migrate into a NG fuelled version, either by conversion through kits or by the renewal of the old vehicle by a GNC designed car.

The following figure shows the results for both scenarios for the period 2016-2028 (from 2028 it is considered that the NG demand will remain unchanged).

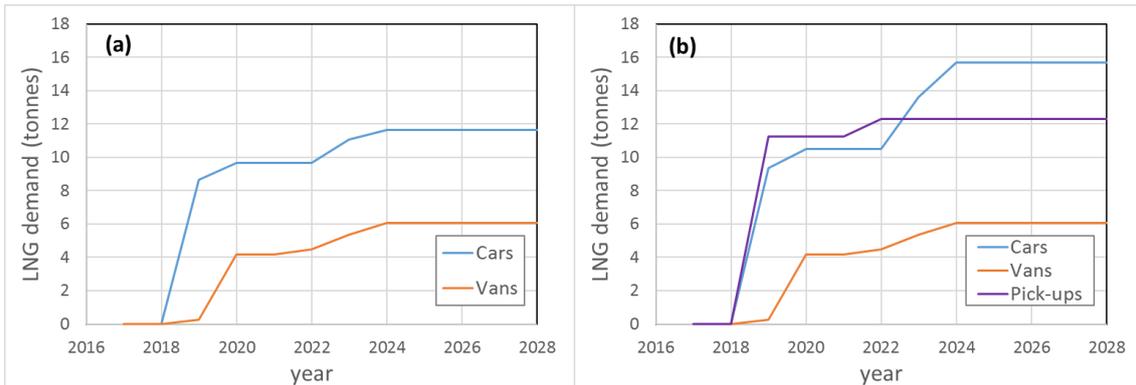


Figure 7. NG demand from VPA's fleet: (a) baseline scenario (b) Optimistic scenario

3.2.3 Maritime applications

It includes tugboats, pilot boats and rescue vessels. Among this three sources of potential demand, that from tugboats is significantly greater than the other two. As in the rest of the cases, two scenarios have been considered, a baseline and an optimistic one. The following figure shows the results obtained for tugboats.

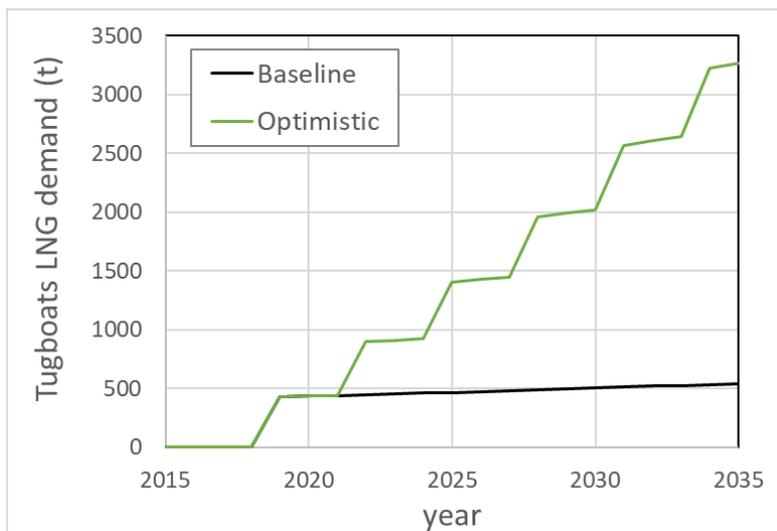


Figure 8. Expected LNG demand from tugboats

3.2.4 Road transport

The values included in this work are based on the results from the analysis included in annex 5.3. However, in order to keep coherence with the rest of the work, the results were updated by taking several assumptions different from those taken in that study.

The following figure shows the results for the total number of LNG powered trucks offering services to the Port of Valencia (left, (a)) and the total amount of LNG demanded from those trucks expected to be loaded from a service station located in the Port of Valencia (right, (b)). The details of this update can be found in annex 5.2.

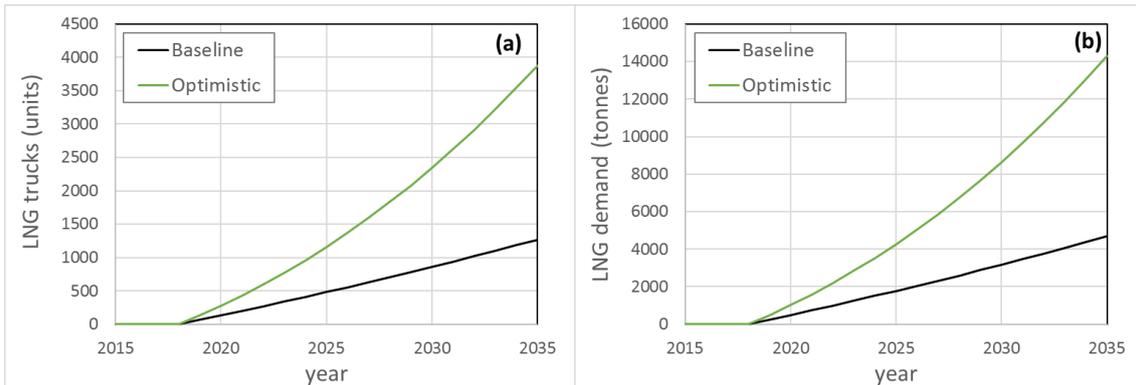


Figure 9. Number of expected LNG trucks (a) and LNG demand from drayage trucks (b)

Both scenarios predict a significant increase of the presence of LNG trucks in the forthcoming years. The baseline scenario predicts that in 2035, approximately one fourth of the trucks providing drayage services in the Port of Valencia will use LNG as a fuel.

3.2.5 Summary and conclusions

The figure below show the aggregated expected demand in both scenarios (left). The figure also shows the expected importance of each of the sources of demand in the optimistic scenario (up-right) and in the baseline scenario (bottom-right). As stated in the introduction section, no demand from the maritime side except from tugboats and rescue vessels has been included. Except from exceptional cases (e.g. if the Ship-To-Shore installation is located next to the berth at which the vessel is calling), demand from the maritime side will be supplied by the use of a bunkering barge. Consequently, it is expected that the demand from that type of traffic to be supplied directly from the Sagunto's regasification plant rather than from the station at Valencia.

As can be seen in the figure below, the demand for the optimistic scenario is approximately four times the estimated for the baseline one, indicating a significant degree of uncertainty. The distribution among type of fuel demand is similar in both scenarios, being the potential most important source of the demand the trucks that visit the port to provide drayage services (63-70% of the demand in 2035) followed by tugs (8-14%), terminal tractors (13%) and RTGs (8-9%). Each of the rest of the evaluated sources of demand combined represent between a 1% and a 2% of the estimated total LNG demand.

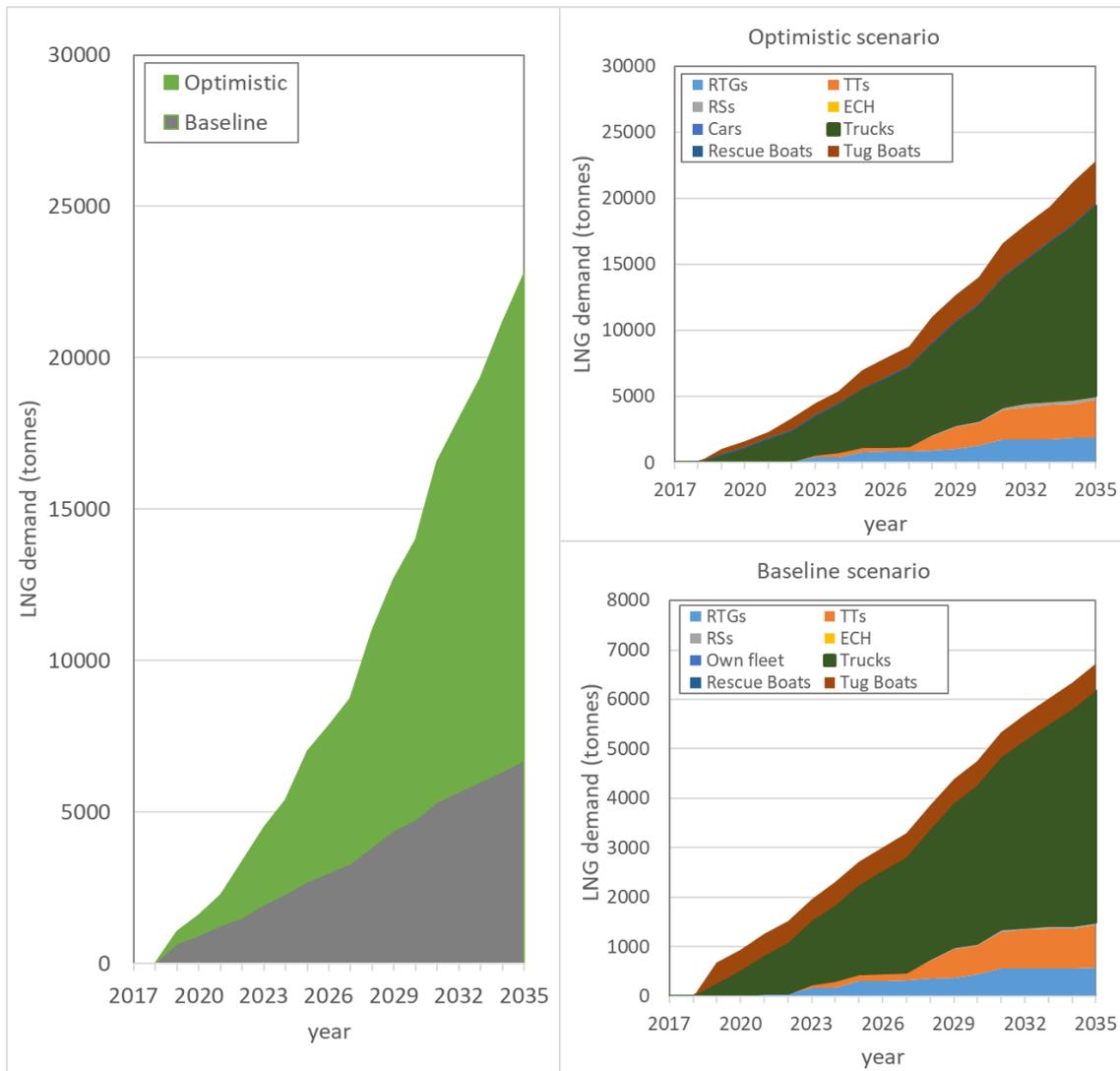


Figure 10. Summary of the expected LNG demand from all used considered

4. Future Demand of Natural Gas for Heavy-Duty Vehicles in the Port of Valencia

4.1. Scope

The objective of this study is to estimate the Future Demand of Natural Gas for heavy vehicles in the Port of Valencia. The study has include the following phases:

- Direct observation of the trucks in the access
- Analysis of the information
- Calculation of future demand for LNG

4.2. Direct observation of the trucks in the access

The direct observation of the trucks that are around the Port of Valencia was completed between the 1st and 31st of August 2016, Monday to Friday. Interviews were conducted to 386 truck drivers.

Moreover, direct observations were made of trucks going into the Port of Valencia over several days to record the daily average of heavy vehicle journeys. These observations were made during the month of August during five different days of the week for two hours each day (from 8:00 to 10:00) after considering the hours of higher truck traffic in the access to the Port of Valencia. The average number of trucks is 594.2 trucks every two hours, which suggests that the average number of trucks passing through over 5 days, with 11 hours per day is 3,268 trucks/day.

On the sample analysed, most drivers used diesel as a fuel, only one used LNG the following table shows the main results obtained from the interview.

Table 6. Truck drivers interview results

Characteristic	Average value
Power	460 HP
Age	8.5 years
Fuel tank size	1038 L
Type of fuel	Diesel
Daily consumption	32.7 L/100km
Last refuel	In the last week
Where was the last refuel	Valencian Region
Number of visits to the Port of Valencia	2.2 times/day
Type of route	Highway
How many kilometers are made per day	416 km

In addition, five interviews were conducted with CEO of transport companies and one interview with a transport association (FVET). The following table summarises the results from this interviews.

Table 7. Transport companies interview results

Characteristic	Average value
Number of trucks	From 6 to 73 vehicles over 12 tons
Trucks in property	80%
Subcontracted units	20%
Average age of trucks	7 years
Fuel	Diesel
Route length	100,000 km/year
Consumption	33 L/100 km
Usual routes	70% Comunidad Valenciana, 20% Madrid, The 10 % other national destinations
Renewal rate	11%
Annual budget for renewal	60,000-200,000 EUR/year

4.3. Analysis of the information

The available information has allowed characterising the main locations connecting the trucks having as origin or destination the port of Valencia. The information from interviews has been validated with data from customs. The following figure shows a summary of the results obtained

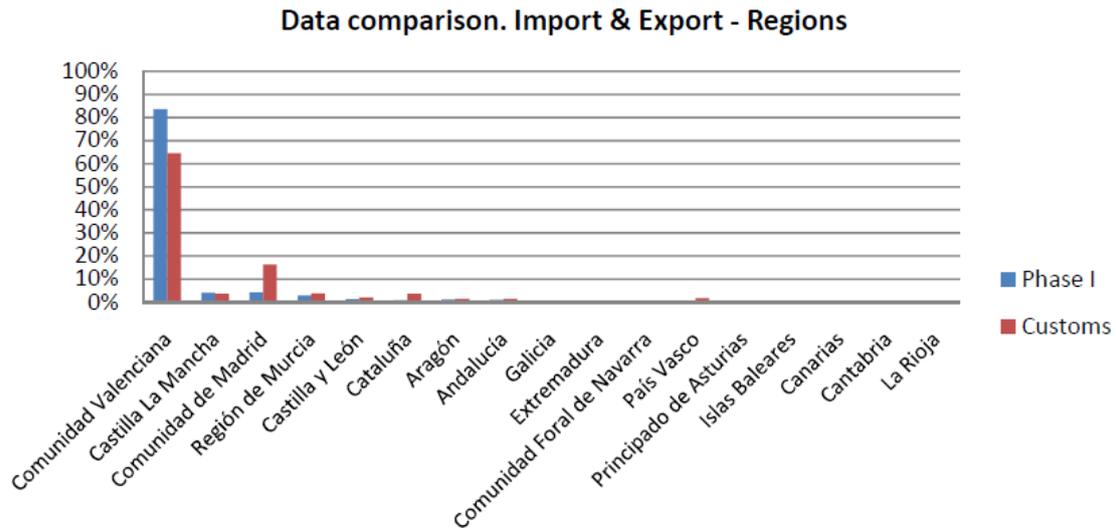


Figure 11. Import and Export by Region

The potential environmental benefit of the use of LNG was also estimated and the following results were obtained

Table 8. Emissions of Diesel and LNG trucks compared

	For all the trucks for one year			
	Diesel	LNG	Difference	
tCO2	218,816	195,312	23,504	10.7%
tSO2	1	0	1.1058	100.0%
tNOx	2,460	933	1.527	62.1%
t particles	116	2.87	112,86	97.5%

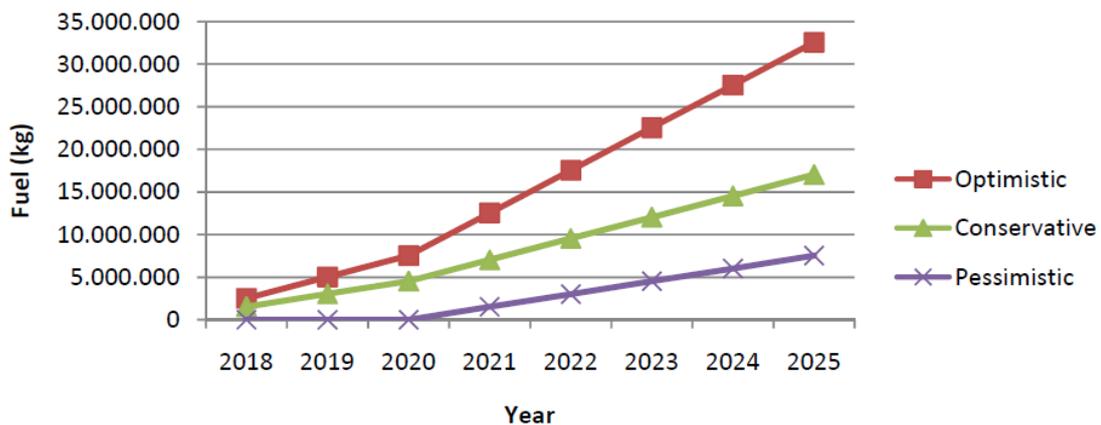
4.4. Calculation of future demand for LNG

Three scenarios were defined considering different degrees of introduction of LNG technology on the following years: positive, conservative and negative. The following table shows the main characteristics of the defined scenarios considering the main variables taken into account in their definition.

Table 9. Definition of the scenarios

Stage	Optimistic	Conservative	Pessimistic
Environmental policies	Becoming stricter	Equal	Equal
Aid for the purchase of LNG-powered trucks	Equal	Equal	Disappearing
Fuel costs	According to progression	According to progression	LNG price increases
Truck costs	Approach diesel-LNG prices	Equal	LNG prices increase
Technical characteristics of trucks	Increased supply of LNG trucks and improved features	Equal	Equal
LNG supply stations	considerable increase	slight increase	Equal
Companies capable of change	No self-employed, Large companies	No self-employed	No self-employed

The following figure show the estimated LNG demand from 2018 to 2025 for the three scenarios considered. The details and assumptions taken for its calculation are described in annex 5.3.

Estimation of the evolution of demand for LNG fuel in the Port of Valencia

Figure 12. Estimation of the trend of LNG demand

5. Annexes

5.1. Proyecto de instalación de una estación de gas natural en el puerto de Valencia

5.2. LNG Demand from the pilot station to be installed in the Port of Valencia (subactivity EPM5)

5.3. Future Demand of Natural Gas for Heavy-Duty Vehicles in the Port of Valencia



Doc. N^o.
PUERTO DE VALENCIA.
Fecha Abril 2017

Proyecto Estación de Gas Natural

Página 1
Rev.: 2

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN EL PUERTO DE VALENCIA

(EGN 2x200/18)

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 2 Rev.: 2

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA:

1. OBJETO DEL PROYECTO.
2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.
3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.
4. DESCRIPCION GENERICA DE LAS INSTALACIONES.
 - 4.1 GAS NATURAL Y EL MEDIO AMBIENTE.
 - 4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y OPERACIONES A DESARROLLAR.
5. LEGISLACION Y NORMATIVA APLICABLE.
6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
7. TIPO Y ESPECIFICACIONES DEL GAS.
8. DISTANCIAS DE SEGURIDAD
9. EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACION
 - 9.1 DEPÓSITOS CRIOGENICO DE ALMACENAMIENTO DE GNL.
 - 9.2 LÍNEA DE CARGA DE GNL
 - 9.3 LÍNEA DE CARGA DE GNC
 - 9.4 BOIL-OFF.
 - 9.5 SURTIDOR DE CH₄ (METANO)
 - 9.6 TUBERIAS DE GAS
 - 9.7 PROTECCIONES DE CONJUNTO OPERATIVO Y CONTROL DEL PROCESO
 - 9.8 SISTEMA DE CONTROL DE LA ESTACIÓN
 - 9.9 SISTEMA DE PAGO MODALIDAD NO ATENDIDA
 - 9.10 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 - 9.11 OTRAS OBRAS
10. DESCRIPCION DE LA OBRA CIVIL
11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
12. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSION
13. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
14. CONCLUSIONES.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 3 Rev.: 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PRESUPUESTO

PLANOS

- 01.1 PLANO DE SITUACIÓN (hoja 1 de 2)
- 01.1 PLANO DE SITUACIÓN (hoja 2 de 2)
- 01.2 DISTANCIAS DE SEGURIDAD (hoja 1 de 2)
- 01.2 DISTANCIAS DE SEGURIDAD (hoja 2 de 2)
- 02.1 DISPOSICIÓN DE EQUIPOS
- 03.1 CIMENTACIÓN. PLANTA (hoja 1 de 2)
- 03.1 CIMENTACIÓN. SECCIONES (hoja 2 de 2)
- 04.1 RED DE TIERRA (hoja 1 de 2)
- 04.1 RED DE TIERRA (hoja 2 de 2)
- 06.1 EQUIPOS DE EXTINCIÓN



Doc. N^o.
PUERTO DE VALENCIA.
Fecha **Abril 2017**

Proyecto Estación de Gas Natural

Página 4
Rev.: 2

MEMORIA

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 5 Rev.: 2

1. OBJETO DEL PROYECTO.

Se redacta el presente proyecto con la finalidad de definir las condiciones de instalación de una Estación de Gas Natural en el puerto de Valencia. Se pretende de esta forma realizar las actuaciones necesarias para la puesta en servicio de la instalación.

La capacidad de almacenaje geométrica total es de 399 m³, mediante dos tanques de 187 m³, un tanque de 20 m³ y un tanques de 5 m³. En consecuencia, será de aplicación la normativa en vigor de carácter preceptivo del Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos aprobados por el RD 919/2006. Del mismo modo será de aplicación el Código de diseño ASME y la norma UNE 60631-1 y UNE 60210 derivada de la aplicación del Real Decreto 919/2006.

Se incluye la descripción y la justificación del cumplimiento de la reglamentación vigente en todo lo que respecta a la Instalación de Estación de Gas Natural (almacenamiento de gas natural licuado en depósito criogénico a presión) de acuerdo a la norma citada y a otros reglamentos y normas de aplicación específicos, como son los de instalaciones receptoras de gas, nuevo RBT –en especial la ITC BT-29- y UNE 60601.

2. TITULAR, PETICIONARIO Y USUARIO DE LA INSTALACIÓN.

El Titular de la Planta es MOLGAS ENERGÍA, S.A.U. con CIF: A81466625 y domicilio social en Avda. Astronomía, 41, 28830 San Fernando de Henares, Madrid.

3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

La Estación de Gas Natural proyectada estará ubicada en las instalaciones del Puerto de Valencia.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Proyecto Estación de Gas Natural	Página 6 Rev.: 2

4. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS INSTALACIONES.

La Estación de Gas Natural será para suministrar a gas natural tanto en forma líquida como comprimida a todos los servicios preparados para tal fin. La instalación tiene las siguientes características generales:

- Capacidad útil de almacenamiento: 2 x 187 m³ + 20 m³
+ 5 m³
- Presión máxima de almacenamiento: 18 bar
- Presión de servicio a vehículos CH₄: 10 bar
- Presión de servicio a vehículos GNL: 8/14 bar
- Presión de servicio a vehículos GNC: 200 bar
- Caudal trasvase bunkering: 2500 l/min.
- Presión trasvase bunkering: 15 bar

Se trata de una instalación de almacenamiento y regasificación de GNL con los siguientes módulos de instalación:

1. Módulo de almacenamiento compuesto por depósitos criogénicos y sus elementos complementarios.
2. Módulo de recuperación de Boil-Off.
3. Módulo de bombas.
4. Módulo de vaporización.
5. Surtidores.
6. Sistema de control automático formado básicamente por un cuadro de control con PLC.

Estimamos unas necesidades de 6000 metros cuadrados para la citada estación de suministro, de zona de dominio público a ocupar. Su emplazamiento dentro del Puerto viene reflejada en la documentación gráfica que acompaña al proyecto, podrá sufrir variación en función de las disponibilidades del espacio del Puerto.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 7 Rev.: 2

4.1 Gas Natural y el medioambiente.

El Gas Natural no contiene plomo y su mezcla es homogénea con el aire sus ventajas medioambientales son:

- El gas natural ofrece un mayor rendimiento.
- La combustión es más completa por lo que disminuye significativamente el nivel de partículas y gases contaminantes.
- Reducción de emisiones contaminantes regulados.
- Gases de escape exentos de compuestos como el azufre y el plomo.
- Reducción de los niveles de ruido.
- Reducción de emisiones de CO₂.
- Tiene una combustión más limpia ya que no emite partículas sólidas a la atmósfera.

4.2 Descripción de las actividades y operaciones a desarrollar.

La actividad y operaciones de la instalación a desarrollar será la carga y descarga de Gas Natural Licuado para los siguientes usos: servicio público (camiones, turismos,...), bunkering y a motores de generación eléctrica para los servicios auxiliares que se requieran en el Puerto.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 8 Rev.: 2

5. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

La instalación de todos los componentes se ha proyectado de forma que se ajuste en todo momento a lo que se exige en la vigente legislación y, en especial, en los siguientes reglamentos y normativas:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (MIE-RBT) e Instrucciones Complementarias, especialmente MIE-BT-029.
- Real Decreto 919/2006 de 28 de julio: Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias en concreto la ICG 04 e ICG 05.
- Fabricación de equipos a presión (RD 2060/2008).
- El código de diseño de equipos ASME.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El plazo previsto en la ejecución de las instalaciones, es de doce meses desde el inicio de la obra civil, en el que se incluye la construcción del cubeto de retención así como la instalación del sistema de control, la implantación del depósito, surtidores e interconexión de equipos.

7. TIPO Y ESPECIFICACIONES DEL GAS

Las características de la composición del gas natural a tratar en la instalación son las siguientes:

Componente	% Volumen.
C ₁	91,15
C ₂	7,33
C ₃	0,67
C ₄	0,03
NC ₄	0,03
N ₂	0,79

– P.C.S. (Poder Calorífico Superior).....	10,099 Te/Nm ³
– P.C.I. (Poder Calorífico Inferior).....	9,101 Te/Nm ³
– Entalpía de cambio de fase entre líquido a – 160 °C y gas a 0° C (presión bar).....	200 kcal/kg.
– Calor específico medio del gas entre - 160 °C y 0 °C.....	0,48 kcal/kg. °C
– Peso Específico a - 160 °C.....	446 kg/m ³
– Densidad del líquido (GNL) a - 160 °C.....	0,446 kg./l.
– Densidad del Gas.....	0,76 kg/Nm ³
– Viscosidad del líquido a – 160 °C.....	0,1412 C.P.
– Viscosidad del boil-off a – 157 °C.....	0,0103 C.P.
– Viscosidad del gas natural a 0 °C.....	0.0048 C.P.
– Capacidad de gasificación: 1 m ³ de G.N.L. proporciona 570 Nm ³ de G.N.	

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 10 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

8. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Para la determinación de las distancias de seguridad se ha tenido en cuenta la capacidad de almacenaje geométrica de la instalación que será de 399,00 m³.

Se asegurará el cumplimiento de las distancias de seguridad entre los límites de los depósitos y los diferentes elementos indicados en la tabla siguiente, de acuerdo con lo recogido en el apartado 12.5 de la UNE 60631-1:

EQUIPOS:	
Instalación almacenamiento a otro combustibles	5 m
Instalación almacenamiento a surtidores	5 m
Instalación almacenamiento a aberturas de edificios	5 m
Compresor	3 m

Y de aplicación según el apartado 5.3 de la UNE 60210:

TIPO DE RIESGO:	CLASE G
Abertura de inmuebles, sótanos, alcantarillas o desagües	20 m
Motores, interruptores (no antideflagrantes) depósitos de material inflamable, puntos de ignición controlados	15 m
Proyección de líneas eléctricas	15 m
Límites de propiedad, vías públicas, carreteras, ferrocarriles	30 m
Aperturas de edificios de pública concurrencia, uso administrativo, docente, comercial, hospitalario, etc.	44 m

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA.	
	Fecha	Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 11	
	Rev.: 2	

Accesos.

La planta se situará en una zona del puerto con superficie suficiente para el acceso de camiones para carga y descarga, permitiendo el radio de giro perfectamente. El cubeto de retención se encontrará totalmente vallado y dispondrá de al menos dos puertas de acceso al mismo.

9. EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACION

- 2 Depósitos Criogénico de Almacenamiento de GNL de 187 m³.
- 1 Depósito Criogénico de Almacenamiento de GNL de 20 m³.
- 1 Depósito Criogénico de Almacenamiento de GNL de 5 m³.
- 1 Depósito de Almacenamiento de Nitrógeno líquido de 5 m³.
- 1 Buffer de 2400 lts
- 1 Bomba de pistón GNC
- 1 Bomba sumergida GNL 1500 lts/min.
- 2 Bombas sumergidas GNL 2500 lts/min.
- 1 Vaporizadores alta presión de 770 Nm³/h.
- 1 Vaporizador baja presión de 224 Nm³/h.
- 1 Surtidor GNC.
- 1 Surtidor GNL.
- 1 Surtidor metano (CH₄)
- Sistema de control.

9.1 Depósitos Criogénicos de Almacenamiento de GNL.

* Marcado CE	Dir. 97/23/CE
* Volumen total	187 m ³
* Tipo:	Vertical
* Grado de llenado:	95%
* Presión trabajo:	18 bar
* Temperatura de diseño:	+20°C a -196 °C
* Aislamiento:	Vacío + aislante
* Material:	Acero Inox Austenítico-Acero Carbono

* Marcado CE	Dir. 97/23/CE
* Volumen total	19,9 m ³
* Tipo:	Vertical
* Grado de llenado:	95%
* Temperatura de diseño:	+20°C a -196 °C
* Aislamiento:	Vacío + aislante
* Material:	Acero Inox Austenítico-Acero Carbono

* Marcado CE	Dir. 97/23/CE
* Volumen total	5 m ³
* Tipo:	Vertical
* Grado de llenado:	95%
* Temperatura de diseño:	+20°C a -196 °C
* Aislamiento:	Vacío + aislante
* Material:	Acero Inox Austenítico-Acero Carbono

Las características exactas y de detalle de este equipo serán las que aparecerán en la documentación y certificaciones de construcción del mismo, a presentar por parte del fabricante de forma previa a la puesta en servicio de la planta.

Gradiente típico de temperatura entre interior y exterior.

La diferencia máxima de temperaturas, en las condiciones de diseño, entre el interior y el exterior del tanque de almacenamiento será de 200 °C. La temperatura mínima que se podrá llegar a alcanzar en el interior del tanque de almacenamiento será de -196 °C.

El recipiente interior de los depósitos de almacenamiento de GNL estará protegido por un doble sistema de válvulas de seguridad colocadas en la fase gas y en comunicación permanente con el interior del recipiente. La descarga de estas válvulas estará conectada y dirigida de forma que no dañe los elementos estructurales del depósito o a las personas o cosas que puedan estar próximas, ni debe crear condiciones peligrosas ambientales.

Las válvulas de seguridad se colocarán de forma que no sea posible su bloqueo por formación de hielo. Todas las válvulas podrán ser precintadas, y deberán contar con un sistema de tarado de seguridad tal que empiece a abrir a una presión no superior a la

	Doc. N ^o .	PUERTO DE VALENCIA.
	Fecha	Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página	13
	Rev.: 2	

presión máxima de trabajo. Llevarán también grabada su respectiva presión de tarado, y serán de elevación total con sistema de resorte. La apertura de la válvula debe ser tal que asegure una sección de paso mínima del 80 % de la sección neta de paso en el asiento. Las válvulas de seguridad estarán instaladas de forma que estén en comunicación permanente con la cámara de gas del depósito, en su punto más alto.

Las tuberías a las que se conecta el sistema de seguridad del depósito tendrán una sección equivalente a la suma de las válvulas de seguridad del circuito. No existirá ninguna válvula de cierre entre el depósito y el sistema de seguridad. En este caso, al existir doble sistema de seguridad, se dispondrán sobre una válvula de tres vías dispuesta de forma que en ningún momento permita aislar a los dos sistemas de seguridad simultáneamente.

El tubo de venteo de las válvulas de seguridad estará provisto de apaga-llamas y efectuará la descarga en puntos donde no se cree atmósfera explosiva, y siempre en el interior del área del cubeto. Además el venteo estará diseñado y montado para prevenir acumulación de agua, hielo u otras materias extrañas que pudieran impedir el taponamiento.

9.2 Módulo de suministro de GNL.

El módulo de suministro de GNL se compone de las tuberías y los equipos hasta el dispensador por donde circula el GNL para cargar los tanques depósitos de combustible de los vehículos.

Los equipos son los siguientes:

- Bomba criogénica sumergida 13Kw, 150 l/min. 6000 rpm. 2P 104 Hz: Módulo de bomba de dos etapas para el suministro del surtidor de combustible de los vehículos de baja y alta presión.

* Fluido	GNL
* Máx. Presión de succión	25 bar
* N ^o de etapas	2
* Diferencia de presión	5,5 bar
* Velocidad	4100 rpm
* Potencia absorbida	4 kW
* Potencia instalada	13 kW



- Vaporizador saturación: Realiza la función de llevar el GNL cargado a la presión y temperatura de equilibrio dentro del tanque del vehículo que reposte para su correcta estabilidad.

* Modelo	VAP316
* Fluido	GNL
* Caudal nominal	273 Nm ³ /h
* Material de construcción	Al 6060 estructura y aleteado
* Material interno de la tubería	Ansi 304L acero inoxidable
* Superficie de intercambio de calor	107 m ²
* Presión de diseño	30 bar
* Temperatura de diseño	-196°C/+60°C
* Dimensiones	1.180 x 1.180 x 5.572 (h) mm
* Peso	404 kg
* Condiciones de servicio	8 horas de trabajo a temperatura ambiente de 20°C, humedad ambiental relativa 70% - temperatura aproximada 15°C

- Dispensador de GNL, 1 manguera: Surtidor de gas natural licuado boca de carga de 1" marca Jc Carter, boca de recuperación de venteo de ½" Macrotech, manguera doble capa con aislamiento intermedio, medidor básico tipo Coriolis de Micro Motion, con display electrónico, indicadores de inicio y fin de carga, pulsador de carga y paro de emergencia.

Sistema de medida	Coriolis Flow-meter Emerson Micro-Motion
Manguera de llenado	Acero inoxidable 1" DN25 – longitud– 3.000 mm (dotado de separación y acople 1")
Manguera de ventilación	Acero inoxidable ½" DN15 – longitud 3000 mm (dotada de separación-acople ½" y conexión rápida para la ventilación del tanque del vehículo)
Válvulas criogénicas	Válvulas neumáticas Heroses
Display	Display electrónico
Instrumentos	PT100 – Trasmisor de presión
Ejecución	Cubierta de acero inoxidable

	Doc. N°. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 15 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

9.3 Módulo de GNC.

Conjunto autoportante de acero con bomba criogénica de alta presión y gasificador, que es capaz de alcanzar el siguiente flujo de salida GNC:

Caudal máximo: 20 litros/minuto

Presión máxima: 300 bar

- Instalación de compresión de GNC: Para comprimir el gas natural licuado utilizaremos una bomba de compresión criogénica que permite impulsar el líquido a 300 bares antes de gasificarlo y almacenarlo.

Bomba criogénica 300 bar-20 lts/min-700 m³/h-12(25) KW

Succión y línea de retorno para conexión “Thermosiphon tank” y “VT-1 pump”

Fluido: GNL

Presión de diseño: 20 bar

Temperatura de diseño: -165°C/ +50°C

Controlado mediante panel eléctrico, ensamblado y compuesto de (ref. asociada (P&ID):

1 línea de succión DN25 ensamblada, soldada y compuesta por:

- 1 Válvula neumática criogénica N.C (normally closed), Herose con sensor de proximidad mostrando solo posición de cerrado.
- 1 Válvula solenoide para el control de la válvula neumática.
- 1 Válvula criogénica de de seguridad de baja presión Herose.
- Colector/tubería que debe ser adaptada y soldada a la conexión del tanque (Aisi 304L material).

1 línea de retorno de liquido DN25 (configuración termosifón) ensamblada, soldada y compuesta de:

- 1 Válvula neumática criogénica N.C (normally closed), Herose con

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA.
	Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 16 Rev.: 2

sensor de proximidad mostrando solo posición de cerrado.

- 1 Válvula solenoide para el control de la válvula neumática.
- 2 Válvulas criogénicas de seguridad de baja presión Herose.
- 1 Válvula criogénica de comprobación DN10 Herose (by-pass para el retorno del fluido al tanque).
- 1 Válvula criogénica manual DN10 Herose (conducto de succión/líneas de retorno para actividad de mantenimiento)
- Colector/tubería que debe ser adaptada y soldada a la conexión del tanque (Aisi 304L material).

1 Bomba alternativa criogénica mod. VT-145/35 TW6,5 con sistema de lubricación.

Modelo: VT 45/35
Fluido: GNL
Ratio del caudal líquido: 20,0 lt/min (-700 Nm ³ /h-8,7 kg/min)
Velocidad de la bomba: 394 rpm
Presión de trabajo: 300 bar
Presión máxima de succión: 18 bar
Tipo de tanque criogénico: Termosifón
Poder de absorción: 12 KW
Motor eléctrico: 25 KW 1.764 rpm 60Hz 220/380V ATEX ExD IIB T4

La bomba está montada sobre una base de acero galvanizado con motor, raíl, poleas, correas, protecciones y están provistos de los siguientes accesorios:

- Motor eléctrico 25 KW 1.764 rpm 60Hz 220/380V Atez ExD IIB T4.
- Mangueras flexibles de succión y retorno con.
- Válvula de alivio de presión 20 bar.
- Amortiguador de pulsaciones.
- Válvula de alivio de presión 350 bar.
- Válvula de control.
- Filtro de succión (en el “cold end” de la bomba).
- Calibrador de presión.
- Manual de válvulas de calibrado de presión.
- Manual de válvula HP.

	Doc. N ^o .	PUERTO DE VALENCIA.
	Fecha	Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página	17
	Rev.: 2	

- Válvula criogénica neumática de alta presión N.C (normally closed) Butech, con sensor de proximidad mostrando solo posición de cerrado (a la válvula de salida).
- PT100 (Exia IIC) para detección de fugas.-protección de cavitaciones –control de enfriamiento de la bomba.

Certificación:

- 94/9/EC Atex Directive certification for Gas Group 2^a- Group II Category II – Zone 1
- 2006/42/EC Machinery Directive.

- Unidad de almacenamiento de GNC: El almacenamiento quedará soportado sobre un bastidor de acero impidiendo el contacto directo de las botellas sobre el suelo evitando así posibles focos corrosivos. Los cilindros estarán interconectados entre sí con tubería de acero inoxidable y sus elementos de seguridad correspondientes. Compuesta por seis depósitos de gas dividido por tres secciones.

* Almacenamiento geométrico total	2400 litros
* Composición	30 botellas de 80 litros, PN250 bar
* Volumen total de gas disponible	554 m ³

Cada grupo de 15 cilindros de 80 litros dispone de los siguientes accesorios:

- Válvula de seguridad de alta presión para la protección del sistema por sobre-presurización o ruptura.
- Válvula de interrupción manual de entrada.
- Válvula de interrupción manual de salida.
- Calibrado de presión.
- Panel fijado a la pared en acero inoxidable para accesorios.

Certificación:

- 94/9/CE Atex directive certification for Gas Group 2^a – Group II Category II –Zone 1.
- 97/23/CE PED Directive certification.

	Doc. N°.	PUERTO DE VALENCIA.
	Fecha	Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página	18
	Rev.: 2	

- Vaporizador ambiental de alta presión:

* Modelo	VAP342
* Fluido	GNL
* Caudal nominal	770 Nm ³ /h
* Material de construcción	Al 6060 estructura y aleteado
* Material interno de la tubería	Ansi 304L acero inoxidable
* Superficie de intercambio de calor	280 m ²
* Presión de diseño	300 bar
* Temperatura de diseño	-196°C / +60°C
* Dimensiones	2.100x1.760x5.572 (h) mm
* Condiciones de servicio	8h de trabajo continuadas a temperatura ambiente de 20°C, humedad relativa del 70% temperatura aproximada 15°C

Certificación:

- 97/23/EC PED Directive

Estos elementos estarán protegidos por una válvula de seguridad capaz de aliviar el gas suficiente para evitar que la presión pueda exceder del 110 % de la presión máxima de trabajo de cada uno de ellos. No obstante, la presión de tarado será como máximo la de diseño del gasificador o del conjunto de tuberías que les une, la de menor valor.

- Dispensador de GNC: Poste de carga FP2M-NGV1 con dos mangueras y dos medidores de caudal de gas para poder repostar al mismo tiempo dos vehículos.

Cada surtidor dispone de dos mangueras con boca de carga tipo NGV-1 y NGV-2, con válvula de desacople Break Away y dos contadores.

Incluye los dos siguientes sistemas:

- Sistema de control de repostaje con programa de análisis y lectores de proximidad.
- Sistema de control de repostaje con programa de análisis y lectores de proximidad

* Manguera de llenado	2uds. NGV-1 y NGV-2
* Fluido	GNC
* Presión de llenado	220 bar
* Caudal	De 0,3 a 16 Kg/min.
* Válvula de seguridad	Tipo Break-away
* Display / contador	Si / 2
* Alimentación	220 V 50 Hz
* Índice de llenado	De 0.3 a 16 Kg/min (de 0.4 a 22 Sm3/min)
* Medidor de flujo másico calibrado	
* Accesorios de válvulas y seguridad	
* 2 mangueras flexibles	
* Línea de retorno de gas para ahorro	
* Autodetección inicial	
* Bloqueo por exceso de flujo	
* Válvulas de aislamiento de GNC	
* Válvula de separación	
* Dimensiones	750x440x2000 (h)

- Sistema de odorización: Odorización a alta presión para alertar cualquier fuga de combustible a los usuarios y personal de la estación de servicio.

o Odorización con THT (tetra-hidro-tiofeno)

Bomba neumática de dosificación Williams P125V125BTC.

Tuberías con válvulas

Mangueras con acoplamiento automático

Tanque buffer (aprox. 5.5 l)

Cristal de visión/calibración con escala. Utilizado para calibrar la bomba e indicar el nivel del buffer del tanque.

Interruptor de fluido aprobado por ATEX, activado por liquido fluido hacia la bomba

Unidad de filtro de prevención entrada de partículas a la bomba.

Válvula solenoide para controlar el suministro de aire comprimido a la bomba de dosificación (24 Volt DC), con aprobación de ATEX.. Incluye válvula de mariposa para el suministro de aire. Debe ser equipado de un filtro de partículas.

Agarraderas fijas para conexión, c-c 300 x 240 (vertical x horizontal).

Presión de inyección 330 bar

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 20 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

El agente odorizante debe ser bombeado hacia la tubería de salida de gas por medio de una tubería de acero inoxidable de 6mm de diámetro (ejemplo) y conectado a una tubería de salida de gas producto por medio de una válvula de insolación bloqueable.

9.4 Módulo de bunkering.

Está compuesto por un depósito criogénico de 200 m³ que ya hemos descrito anteriormente y dos bombas con las siguientes características principales:

*	Fluido	GNL
*	Máx. Presión de succión	5 bar
*	Nº de etapas	1
*	Diferencia de presión	20 bar
*	Velocidad	1500-3800 rpm
*	Potencia instalada	60 kW

9.5 Boil- Off

Una cuestión destacable en el funcionamiento de toda estación de GNL es el boil-off. Habitualmente, para liberar la presión excesiva en el interior del depósito, se recurre a la liberación a la atmósfera de parte del gas, disminuyendo significativamente la presión.

Sin embargo, para minimizar las pérdidas de gas, tanto por cuestiones económicas de seguridad como medioambientales, existe un sistema de recuperación del gas venteado pudiendo este ser reutilizado para el consumo. En caso de no existir el suficiente consumo y el depósito inicie el boil-off este se emitirá a la atmósfera.

La estación dispondrá de un sistema de recuperación de gases para minimizar la expulsión del gas del Boil-off a la atmósfera siendo este recuperado e introducido en las botellas de GNC a 300 bar.

Los equipos requeridos se instalarán en la planta y se componen de un ambiental de baja presión para asegurar que todo el gas natural que se introduce en el compresor está a

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 21 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

temperaturas superiores a -5°C y un compresor de bajo caudal con sus correspondientes válvulas y elementos de seguridad.

* Modelo	B3E
* Fluido / grupo	GNL / 1
* Caudal nominal	273 Nm ³ /h
* Material de construcción	Al 6060 estructura y aleteado
* Material interno de la tubería	Ansi 304L acero inoxidable
* Volumen	52,04 lts ²
* Presión de máx. admisible diseño	18 bar
* Temperatura de diseño	-196°C/+50°C

9.5 Modulo de metano (CH₄)

El módulo de metano está compuesto por las tuberías de unión, un depósito de GNL 5m³, un depósito de nitrógeno líquido 5m³, un depósito de 20 m³ descritos anteriormente, además de los depósitos de almacenamiento contará también con un intercambiador de calor y un dispenser las características de estos últimos son las siguientes:

* Modelo	GT-1500	
* Fluido	GNL / Nitrógeno líquido	
* Caudal nominal	Carcasa	Tubos
* Presión diseño	10 bar	12 bar
* Temperatura diseño	80 °C	-196/45 °C
* Presión de operación	8 bar	10 bar
* Temperatura de operación	60 °C	-168/40 °C

Poste de carga de una manguera y medidor de caudal de gas, con válvula de desacople Break Away.

Incluye los dos siguientes sistemas:

- Sistema de control de repostaje con programa de análisis y lectores de proximidad.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 22 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

- Sistema de control de repostaje con programa de análisis y lectores de proximidad

○

* Manguera de llenado	1uds.
* Fluido	Metano puro
* Presión de llenado	220 bar
* Caudal	De 0,3 a 16 Kg/min.
* Válvula de seguridad	Tipo Break-away
* Display / contador	Si / Si
* Alimentación	220 V 50 Hz
* Índice de llenado	De 0.3 a 16 Kg/min (de 0.4 a 22 Sm3/min)
* Medidor de flujo másico calibrado	
* Accesorios de válvulas y seguridad	
* Manguera flexible	
* Línea de retorno de gas para ahorro	
* Autodetección inicial	
* Bloqueo por exceso de flujo	
* Válvulas de aislamiento	
* Válvula de separación	
* Dimensiones	750x440x2000 (h)

9.6 Tuberías de gas

Las tuberías de conexión entre equipos y a consumo, deberán disponerse de forma suficientemente flexible para evitar tensiones debidas a cambios de temperatura que pudieran producirse. Esta circunstancia se calculará de acuerdo a código.

Los tramos de tubería comprendidos entre dos válvulas de cierre estarán protegidos por una válvula de alivio de presión para aquellos casos en que quede líquido criogénico o gas frío atrapado entre ambas válvulas. Estas válvulas de alivio estarán separadas de la línea lo suficiente para evitar posible bloqueo por hielo. La presión de tarado será como máximo la nominal de diseño de la tubería protegida (26 bar).

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 23 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

Todos los componentes anteriores a la válvula de bloqueo de la salida de gas serán adecuados para operar a -165°C . El vaporizador podrá aislarse mediante válvulas de bloqueo tanto en el circuito de gas natural como en el de aporte de calor. Todo tramo situado entre dos válvulas estará dotado de válvulas de seguridad con apagallamas.

a) Tuberías para GNL (fase líquida).

- Tamaño máximo y mínimo:	DN 150/DN 25
- Material:	AISI 304 L
- Espesor:	SCH 10 S
Uniones:	Bridas, Tope y SW
- Soldadas y radiografías entre tubos / accesorios	100% y LP
- Presión diseño:	26 bar
- Presión de servicio:	18 bar
- Temperatura de diseño:	-196°C
- Temperatura de servicio:	-160°C

b) Tuberías para gas natural (fase gas).

- Tamaño máximo:	DN 80
- Material:	A Inox / A al carbono.
- Espesor:	Sch 10s / DIN 2440
- Soldadas y radiografías entre tubos/accesorios	100% y LP
- Presión de servicio:	200 bar
- Presión de diseño:	400 bar
- Temperatura de diseño:	-20°C

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 24 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

c) Manguera de descarga de GNL:

La descarga del GNL se realiza por medio de una manguera de acero inoxidable de 5 m de longitud. Con brida ASA 150 lb según proyecto y rosca de gas homologada para gas natural.

- Tamaño:	DN 50
- Material:	AISI 304 L
- Espesor:	SCH 40
- Uniones:	Tuercas ENAGAS 79" latón y brida fija ASA 150 de 2" INOX
- Presión diseño:	26 bar
- Presión de servicio:	18 bar
- Temp. diseño:	- 196 °C
- Temp. servicio:	- 130 °C

Apaga-llamas:

Los alivios a la atmósfera de las válvulas de seguridad de gas, estarán protegidos por los correspondientes apaga llamas, y efectuarán su descarga en puntos donde no se puedan crear atmósferas explosivas.

Para las válvulas de seguridad del depósito se realizará una recogida de sus puntos de alivio, uniéndose sus salidas a un colector común, el cual será conducido finalmente hasta su salida al exterior situada a una altura próxima a 6 m. sobre el nivel del fondo del cubeto, y estará dotado de apaga llamas.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 25 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

9.7 Protecciones de conjunto operativo y control del proceso

Se han descrito las protecciones a nivel de red de tuberías y equipos, queda describir las que afectan al conjunto operativo de Estación, que se relacionan a continuación:

El conjunto de tuberías, en su conexión a los atmosféricos de línea, dispondrá de dos válvulas de corte motorizadas, accionables desde el cuadro eléctrico que estará situado cumpliendo las distancias de seguridad descritas anteriormente.

9.8 Sistema de control de la estación.

Contenedor de paredes prefabricadas preensamblado en fábrica con todos los elementos eléctricos y de control de la estación de servicio en su interior.

El panel eléctrico de control tendrá los siguientes elementos principales:

- Carga de operación del depósito de almacenamiento.
- Llenado de los tres sistemas GNL, GNC y CH₄.
- Sistema de detección de gas.
- PLC.
- Variador de frecuencia para bomba sumergida.
- Barreras de seguridad intrínseca para zona Atex.
- Contador de horas de trabajo.
- Pantalla táctil de operación.

9.9 Sistema de pago modalidad no atendida.

Terminal de pago especial para estaciones de servicio, no atendidas, con sistema de pago por tarjeta mediante sistema electrónico "Advance".

9.10 Sistema de protección contra incendios.

Equipo contra incendios contemplado en normativa compuesto por extintores polvo seco tipo ABC.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 26 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

9.11 Otras obras

Se canalizará el agua mediante tubo de polipropileno de ¾" de pulgada enterrado, para tener una manguera en el módulo de descarga.

10. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

Estará constituida principalmente por el cubeto de retención y por la caseta de control. Las dimensiones y características del cubeto serán las que vengan descritas en los planos de este proyecto o las modificaciones al mismo. Su forma y dimensiones serán las siguientes:

Se trata de un recinto regular, siendo éste suficiente para evitar proyecciones de líquido al exterior por derrames en fase líquido en cualquiera de las tubuladuras del depósito. Este cubeto llevará en su interior el depósito, las bombas criogénicas sumergidas, atmosféricas, tuberías hasta el surtidor y en un lateral estarán dispuestos los equipos y elementos necesarios para la descarga de GNL.

El volumen del mismo será de $V_{\text{cerramiento}} = 444,32 \text{ m}^3$

El suelo de cubeto estará constituido por una losa de hormigón en todo su área, de 50 cm de espesor y hormigón de HA-250 con mallazo de $\varnothing 12 \#150$ en la mitad de la losa, en el área correspondiente a los apoyos de los depósitos. En el resto de la losa se disminuirá la resistencia del hormigón hasta el tipo de hormigón de resistencia 100 kg/cm^2 . El mallazo abarcará la totalidad de la superficie interior del cubeto.

Los cerramientos serán de bloque de hormigón llagueado con mortero, para garantizar estanqueidad, con altura libre sobre cota cero de 1,40 metros en una zona y el resto de 7,00 mts, según se indica en la documentación gráfica.

Al objeto de permitir una evacuación rápida del cubeto, este tendrá dos escaleras de acceso situadas en distinta pared. Una de las escaleras es la que servirá de acceso para el servicio de descarga.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 27 Rev.: 2

Dado que todas las válvulas del tanque de fase líquida estarán situadas dentro del cubeto y siempre por debajo del plano horizontal que corona el mismo, se cumple con lo especificado en lo referente a posibles derrames de líquido. Cualquier posible derrame de GNL quedaría siempre situado en el seno del cubeto de los depósitos o vaporizadores.

10. INSTALACIÓN ELECTRICA

La instalación eléctrica a realizar es la que se cita a continuación:

Instalación de Tierras

Derivación Individual

Líneas de Tierras

Líneas de alimentación a receptores

Para la aplicación del reglamento, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El depósito y los equipos deberán contar con un sistema de puesta a tierra con una resistencia inferior a 20 ohmios.
- De acuerdo con lo que se indica en el Art. 3 de la ITC-BT-029, el emplazamiento se clasifica como Clase 1. Según se recoge en el Plano correspondiente, existirán dos zonas que recibirán la siguiente clasificación según UNE EN 60079-10:
 - Zona 1: Corresponde a los escapes a la atmósfera de los venteos de las válvulas de seguridad y despresurización de cisternas. Recibirán esta clasificación dado que se trata de “un emplazamiento en el que cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación ocasional de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancia inflamable en forma de gas vapor o niebla”.
- También recibirá este tratamiento el espacio situado cerca de los puntos de conexión de las mangueras para la carga y descarga de cisternas.
 - Zona 2: Corresponde a los puntos de descarga de las pequeñas válvulas de seguridad y purga y aquellos puntos de mantenimiento situados en cubeto. Recibirán esta clasificación dado que se trata de “emplazamientos en el que

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 28 Rev.: 2

no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o, en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva solo subsiste por espacios de tiempo muy breves”.

- En general, se tendrán en cuenta los criterios generales fijados por el Art. 4 de la ITC-BT 029 para el diseño y ejecución de las instalaciones eléctricas en las zonas clasificadas.
- Por lo que respecta al material a utilizar, todo el material eléctrico a instalar dentro del cubeto pertenecerá al grupo IIA. Se tendrán en cuenta igualmente las prescripciones complementarias para zonas 1 y 2 fijadas en los Arts. 7, 8 9 de la citada ITC.
- El grado de protección de las envolventes de material será antideflagrante o seguridad intrínseca de acuerdo a lo siguiente:
 - La Pinza de puesta a tierra de cisternas será antideflagrante (Eexd).
 - Los transmisores de presión serán del tipo seguridad intrínseca (Eexi).
 - Las PT100 serán antideflagrantes (Eexd) o de seguridad intrínseca (Eexi).
 - Los cables serán de tipo armado para antideflagrantes o Eexi para seguridad intrínseca.
 - Los prensaestopas serán de doble cierre Eexd o de seguridad intrínseca.
 - Todas las señales de seguridad intrínseca cuyo instrumento se encuentre en interior de cubeto estarán protegidas por aislador o barrera zener Eexi.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 29 Rev.: 2

La instalación eléctrica que parte de la caseta de control estará compuesta por los cableados según UNE 60079-14 Y UNE 50039, con el siguiente desglose de líneas.

- Cable tipo RZ1-K de 4 x 50 m² para Derivación Individual
- Cable tipo RVK-K de 2 x 1.5 mm² + T, para automatismos.
- Cable tipo RV-K de 2 x 2.5 mm² + T, para usos varios.
- Cable tipo RVK de 4 x 10 m² para bomba GNL.
- Cable tipo RVK de 4 x 25 m² para bomba GNC.
- Cable tipo RVK de 4 x 10 m² para bomba GNL.
- Cable tipo RVK-K de 2 x 6 mm² + T, para alumbrado cubeto.
- Cable normalizado 2 hilos certificado Eexi color azul para transmisores. Cumplirán además UNE 20432-3
- Cable de tierra en 35 mm² AV para líneas de enlace con tierra
- Cable tipo RV-MV 4x1,5 mm² con armadura de fleje para transmisores de temperatura en cubeto (UNE 21123) o Cable normalizado 3 hilos certificado Eexi color azul para transmisores Eexi. Cumplirán además UNE 20432-3.

Se utilizará bandeja galvanizada que irá unida a tierra y de PVC en el interior de la sala. Ambas bandejas estarán dotadas de la correspondiente tapa.

11. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSION

Todos los equipos y elementos instalados en el cubeto de retención serán de materiales adecuados a intemperie. La instalación de tuberías de gas en las líneas internas del cubeto serán de acero inoxidable, adecuado para el fluido gas natural licuado y también nitrógeno líquido a temperatura de -200°C y a la temperatura máxima ambiente en la zona, por lo cual no necesita de un tratamiento especial contra la corrosión. Las líneas de gas en acero al carbono, serán imprimadas y terminadas en pintura amarilla como distintivo de gas.

Las válvulas criogénicas están construidas en materiales acero inoxidable y/o en bronce.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 30 Rev.: 2

12. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Siendo la capacidad geométrica de almacenamiento de 399.000 litros x 0,446 kg./l, equivalente a 177.954 kg, se cumplirá con la proporción de 10 kg. de polvo seco por cada 1.000 kg. de producto , es decir se necesitarán $(177.954 / 1.000) \times 10 = 1.779,54$ kg.

Por lo tanto la instalación de almacenamiento de GNL, dispondrá de un conjunto de 36 carros de 50 Kg, todos ellos de polvo seco, con una capacidad total máxima de 1.800 kg. de producto extintor.

13. CONCLUSIONES.

El presente documento ofrece una descripción detallada de las condiciones de Instalación de una estación de servicio.

Se espera de esta forma conseguir las autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras de la instalación objeto del presente proyecto.

Madrid, Abril de 2017

Fdo.: David Rodríguez Ortega
Ingeniero Técnico Industrial. Colegiado nº 22.000



Doc. N^o.
PUERTO DE VALENCIA.
Fecha **Abril 2017**

Proyecto Estación de Gas Natural

Página 31
Rev.: 2

CÁLCULOS

	Doc. N°.	PUERTO DE VALENCIA.
	Fecha	Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página	32
	Rev.: 2	

1. CÁLCULOS DE AP Y GAS

1.1. Protección contra derrames

Se considera necesario, por seguridad, instalar un muro cuya altura sea la suficiente para evitar que unas hipotéticas proyecciones permitan la salida de líquido del cubeto. Se realizará por lo tanto un cubeto de recogida compuesto por un conjunto de paneles modulares prefabricados de una altura mínima de 1,40 m en su parte inferior (ciego) y con las siguientes dimensiones

Longitud útil máx: 14,90 m.

Anchura útil max: 21,30 m.

El volumen mínimo útil del cubeto será acorde a la siguiente expresión:

$$V_{\text{ceramiento}} = 444,32 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{equipos}} = 10,00 \text{ m}^3 \text{ de equipos, fondo de tanque, apoyos, etc}$$

$$V_{\text{útil}} = 444,32 - 10,00 = 434,32 \text{ m}^3$$

1.2 Tuberías de Gas

La selección de la tubería de gas ha de ser justificada en base a:

- Diámetro: pérdidas de carga y velocidades de fluido en su interior.
- Espesor: Resultados de cálculos por presión, temperatura y estrés térmico para certificación según ASME B 31-3 y UNE 60-309

Cálculos por diámetros

Para la determinación de las pérdidas de carga se utilizarán las fórmulas de Renouard.

Estas fórmulas son:

$$P_a^2 - P_b^2 = 51,5 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \quad \text{para MPB.}$$

$$P_a - P_b = 25,078 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \quad \text{para Baja presión}$$

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 33 Rev.: 2

La determinación de la velocidad viene dada por:

$$V = 378 \frac{Q \cdot Z}{P D^2}, \text{ siendo } V: V < 20 \text{ m/s}$$

Z= factor compresibilidad =1

En las que:

P_a^2 y P_b^2 = Presiones absolutas en el origen y en el extremo expresadas en bar.

S = densidad ficticia del gas natural = 0.53 Kg/m³. GNL = 446 Kg/m³.

Leq = Longitud equivalente

Q = Caudal transportado m³/h normales

D = Diámetro en mm.

Cálculos por espesores

El cálculo correspondiente a la línea de GNL, está fuera de la tolerancia del código, al ser menor de 1”.

Respecto a la tubería de GNC, esta es de 1/2”, en acero inoxidable 304/304L.

Atendiendo al cálculo de UNE 60.309, se tiene lo siguiente:

$$e = P \cdot d / (20 \cdot \sigma_e \cdot F \cdot C)$$

Siendo:

e: espesor de cálculo (en mm)

P: Presión de cálculo en bar

d: diámetro exterior teórico del tubo

σ_e : Límite elástico del material (en N/mm²)

F: Coeficiente de cálculo correspondiente a categoría emplazamiento

C: Factor de eficiencia de la soldadura

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 34 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

2.1 General

El control de la estación se realizará desde un panel de mando único que integrará el control de todos los elementos que componen la estación, para que se realicen actuaciones coordinadas y una puesta en seguridad adecuada a las posibles situaciones que pudieran surgir.

Los elementos receptores consumidores son los que se relacionan a continuación:

IDENTIFICACIÓN	POTENCIA (W)	Nº FASES	TENSIÓN
Alumbrado Cubeto	2000	F+N	230
Automatismos (Cuadros de mando/telepago/dispenser)	5000	F+N	230
Bombas GNL+GNC	40000	3F	400
Usos varios (enchufe)	3200	F+N	230
Compresor	3200	F+N	230
TOTAL	53400	F+N	230

Además de los consumidores citados, se instalará equipamiento el siguiente equipamiento eléctrico o electrónico, cuyo consumo está considerado en el apartado anterior:

- Entre los elementos en zona clasificada:
 - PT100, para medida de temperatura del tipo Eexd
 - Transmisor de nivel por presión diferencial
 - Transmisores de presión relativa
 - Transmisores de señal de disparo

Dado que el consumo de Usos Varios será ocasional, no se ha previsto un sobredimensionado de la potencia, tomándose ésta como máxima, y como valor nominal a contratar 100 kW y 53,4 kW como potencia para cálculos, al ser la reglamentaria.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 35 Rev.: 2

2.2 Determinación de las secciones de los cables

A continuación se resumen los resultados de los cálculos necesarios para justificar las secciones del cable a utilizar:

Derivación individual:

- Tipo de línea: Trifásica
- Tensión: 400 V
- Potencia de consumo: 53,4 kW
- Coeficiente de Cálculo: 0,8. Para temperatura de terreno 25° C, canalización bajo tubo con cable tripolar
- Longitud: 20 m
- Intensidad max. real/calc.: 81,11 A / 102,69 A (con coseno de phi = 0,75)
- Sección cable (0,6/1 KV): 50 mm² (para un mínimo reglamentario de 6 mm²)
- Caída de tensión: 0,48 % , para un máximo admisible 1,5 %
- Protección: 160 A
- Diferencial: N/A

Instalación receptora:

IDENTIFICACIÓN / RECEPTOR	Bomba GNL	Bomba GNC	Autom.	Usos Varios	Alumbrado Cubeto	Compresor 1	Compresor 2
TIPO DE LÍNEA (II-III)	III	III	II	II	II	II	II
TENSIÓN (V)	400	400	230	230	230	230	230
POTENCIA (W)	15000	25000	5000	3200	2000	1600	1600
COEFICIENTE DE CÁLCULO	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
POTENCIA DE CÁLCULO (chéf. aplic.)	20000	33333	6666	4266	2666	2133	2133
LONGITUD (M) (del punto mas lejano)	50	50	1	6	6	7	7
INTENSIDAD MÁX. de cálculo (A) (En alumbrado son 3 Líneas independ.)	38,46	58,47	28,98	18,54	11,59	9,27	9,27
SECCIÓN (mm ²)	10	25	6	4	2,5	2,5	2,5
INTENSIDAD MÁXIMA CABLE (A)	50	84	36	27	18,5	18,5	18,5
CAÍDA DE TENSIÓN (%) (Cálculo y de Reglamento)	0,83 5	0,55 5	0,056 5	0,32	0,32 5	0,39 5	0,39 5
CORRIENTE DE CC (A)	3555	8888	61300	6814	4259	2484	2484
CANALIZACIÓN	Canal + tubo	Canal + tubo	Canal	Canal	Canal	Canal+tubo	Canal+tubo
PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA (A + KA)	50 10	50 10	32 10	25 10	16 10	16 10	16 10
PROTECCIÓN DIFERENCIAL (A + mA)	50-30	50-30	25-30	25-30	25-30	25-30	25-30

Las fórmulas de cálculo aplicadas han sido:

Secciones-Caídas de tensión:

Receptores monofásicos $S = 2C \rho P L / (\Delta U_m U_n)$

Donde:

S: sección (en mm²)

C: incremento de resistencia en alterna (c= 1,02)

ρ : Resistividad del conductor a temperatura prevista (en Ω mm²/m)

P: Potencia activa (en W)

L: Longitud de línea (en m)

ΔU_t : Caída de tensión máxima admisible en línea trifásica (en V)

ΔU_m : Caída de tensión máxima admisible en línea monofásica (en V)

U_n : Tensión nominal (400 V en trifásico)

	Doc. N°. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 37 Rev.: 2

Intensidad de Cortocircuito

$$I_{cc} = 0,8 U / R$$

$$R = \rho L / S$$

Donde:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito

U: Tensión de alimentación

R: resistencia de conductor

ρ : resistividad (para el cobre se puede tomar 0,018 Ω mm²/m)

L: Longitud (en m)

S: Sección (en mm²)

2.3 Puesta a tierra

Cumpliendo el reglamento ITC-BT 18 e ITC-BT-024 la resistencia ha de ser inferior a 20 Ohmios.

Los cables de señal para sensores de presión y temperatura. Estos equipos serán Exei, y tendrán protección eléctrica mediante barreras o aisladores galvánicos de seguridad intrínseca que aíslan la zona segura de la zona clasificada.

2.4 Cálculos para clasificación del emplazamiento

De acuerdo al nuevo reglamento electrotécnico para baja tensión, está sujeta a lo recogido en la norma UNE 60079, con lo cual se hace necesario realizar un estudio del emplazamiento delimitando las clasificaciones de las zonas que corresponden, según las concentraciones peligrosas de gas susceptibles de aparecer en ellas, con el consiguiente riesgo de explosión. Una vez establecidas las zonas, se tomarán las medidas preventivas que correspondan de cara a la selección de materiales y su instalación.

El emplazamiento viene caracterizado por ser del tipo exterior, con un área extensa a su alrededor, abierta, sin obstáculos que impidan la ventilación.

A continuación realizan las evaluaciones correspondientes al emplazamiento.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 38 Rev.: 2

Evaluación del grado de ventilación

El cálculo del grado de ventilación se realizará atendiendo a la cuantía de las fugas de gas estimadas en base a la experiencia en la explotación y conservación de las instalaciones criogénicas de GNL. En el listado siguiente se especifican las fuentes de escape y su grado:

- Primarios:
 - Venteos de cisterna:
 - Venteos de tanque y escape de válvulas de seguridad de depósito
 - Desconexión de mangueras
- Secundarios:
 - Fugas de líquido por empaquetaduras o juntas de válvulas criogénicas.
 - Fugas de líquido por bridas o poros
 - Fugas de gas por bridas o poros
 - Fugas de gas en conexiones de instrumentos y accesorios de tuberías
 - Purgas de gas en tramos

La estimación de las tasas de escape varía considerablemente en los del tipo primario, cuyo cálculo se efectuará individualmente, no así los secundarios, cuyo caso mas desfavorable es el de la fuga de líquido por empaquetadura o juntas de válvulas criogénicas y/o el de fuga de líquido por brida.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Proyecto Estación de Gas Natural	Página 39 Rev.: 2

Hoja de datos de la clasificación de emplazamientos peligrosos – Lista de las fuentes de escape

Área: Cubeto													Planos de referencia: Clasificación zonas		
1	2	3	4	5	6		7	8			9	10	11	12	13
Fuente de escape			Sustancia inflamable					Ventilación			Emplazamiento peligroso				
Nº	Descripción	Localización	Grado de escape ¹⁾	Referencia ²⁾	Temperatura y presión de operación		Estado ³⁾	Tipo ⁴⁾	Grado ⁵⁾	Disponibilidad	Tipo de zona 0-1-2	Extensión de la zona m Vertical Horizontal		Referencia	Cualquier información y observaciones importantes
1	Venteos	Sup. Depósito	P.S.	1	Ambiente	Ambiente	G	N	Medio	Muy buena	1	5	5	Plano zonas	* Por encima de la fuente de escape ** Desde la fuente de escape
2	Desconexión mangueras descarga	Zona descarga	P	1	Ambiente	Ambiente	G	N	Medio	Muy buena	1	4	4,5	Plano zonas	* Por encima del suelo ** Desde la fuente de escape
3	Purgas de tubería o depósito	Conjunto tuberías y SKID	S	1	Ambiente	Ambiente	G	N	Bajo	Muy buena	2	4	2,5	Plano zonas	* Por encima del depósito o del SKID ** Desde el punto de fuga
4	Accesorios de tubería e instrumentación	Conjunto de tuberías y SKID	S	1	Ambiente	Ambiente	G	N	Medio	Muy Buena	2	4	1,5	Plano zonas	* Por encima de la apertura ** Desde el punto fuga
5	Accesorios de botella THT	SKID	S	2	Ambiente	Ambiente	G y L	N	Medio	Muy Buena	2	4	1,5	Plano zonas	* Por encima de la botella(recp.) ** Desde el recipiente

- 1) C-Continuo; S-Secundario, P-Primario
 2) Indica el número en la lista de la Parte 1.
 3) G-Gas, L-Líquido, GL-Gas Licuado, S-Sólido
 4) N-Natural, A-Artificial

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 40 Rev.: 2

2.4 Material a utilizar

La selección del material eléctrico-electrónico en el cubeto, como equipos indicados o transmisores corresponderá a la clasificación Eex ia II C T4.

Está clasificación ha sido seleccionada en base a criterios de máxima seguridad, al ser equipos susceptibles de ser instalados en zona 0, aunque este tipo de zona no exista en el emplazamiento objeto de este proyecto. El grado de temperatura T4 viene dado por el uso de transmisores de presión en la línea de regulación y/o nivel y presión de tanque, dado que el resto de la instrumentación son PT-100 e indicadores mecánicos.

Atendiendo a la norma UNE-EN-60079-14, y dado que el consumo máximo certificado por el fabricante (que puede ser susceptible de ser potencia disipada) es 0,9 w, en aplicación de la tabla 4 nos encontramos con potencia inferior a 1,3 w e incluso a 1,2 w y 1 w para temperatura ambiente de 60° C y 80° C respectivamente, con lo cual se clasificarán los equipos como T4.

Este tipo de equipos es el adecuado a la utilización que de ellos se hará en la instalación proyectada, dado que:

- En aplicación de UNE-EN-60079-14, la clase de temperatura T4 corresponde a una temperatura superficial máxima del equipo de 135° C y a una temperatura de ignición del gas de 135° C, valores muy distante de los necesarios para el tipo de instalación y gas que nos ocupa según tablas de clasificación.
- En aplicación de UNE –EN-60079-14 tabla 2, aparece que el material “c” e “i” debe pertenecer a los grupos IIA, IIB, IIC, seleccionándose el IIC para el caso que nos ocupa.
- De acuerdo a CEI 60079-11 Y 60079-0 se requerirá clasificación “ia” para los equipos de seguridad intrínseca.

Madrid, Abril de 2017

Fdo.: David Rodríguez Ortega

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 22.000



Doc. N^o.
PUERTO DE VALENCIA.
Fecha Abril 2017

Proyecto Estación de Gas Natural

Página 41
Rev.: 2

PLIEGO DE CONDICIONES

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 42 Rev.: 2

PLIEGO DE CONDICIONES

Para el desarrollo del presente Proyecto el Instalador autorizado se atenderá a la Memoria.

1. CATEGORÍA DE LA EMPRESA INSTALADORA.

La empresa instaladora será MOLGAS ENERGIA, C.I.F. número A-81466625

2. JUSTIFICACION DEL REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y DE LAS INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

2.1 Generalidades. Campo de aplicación.

Es de reseñar que la instalación que nos ocupa entra directamente en lo recogido en el RD 919/2006, de 28 Julio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y su ITC ICG 04.

Según lo que se recoge en su Art. 2 apartado d, estos requisitos serán de aplicación dado que se trata de “Instalaciones de almacenamiento de gas natural Licuado con capacidad geométrica conjunta de hasta mil metros cúbicos y presión máxima de trabajo superior a 1 barg, que tengan como finalidad el suministro directo a instalaciones receptoras”.

2.2. Certificado CE

Los depósitos a instalar contarán con un certificado CE de fabricación, en aplicación del RD 769/99 y los equipos que apliquen deberán llevar marcado CE.

Oportunamente, y de acuerdo con el procedimiento administrativo establecido, una vez puesta en servicio de la instalación se presentará la Documentación en un plazo de quince días hábiles que acredite dicho Registro.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 43 Rev.: 2

2.3. Fabricación.

La fabricación de los depósitos y elementos complementarios deberá ajustarse en todo momento a lo que se recoge en el punto 3 donde se indican los procedimientos de fabricación del Anexo I del RD 769/99, y será responsabilidad del fabricante o del importador en su caso.

Con la Documentación que se presente tras la Puesta en Marcha, se registrará dicha documentación presentando certificado CE de todos los aparatos a presión de la instalación.

2.4. Instalación.

Para la instalación de los depósitos criogénicos proyectados será necesaria la presentación de un Proyecto Técnico. Su contenido, se adecuará con respecto a la parte de producción de energía caliente y gas que será de aplicación del RD 919 de 2006 “Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11”, en su ICG 4 que refiere –en cuanto a normativa de instalación a la norma UNE 60210 de 2001, y en lo referente a baja tensión en el RBT y en especial a lo reseñado en la ITC-BT 29 e ITC BT 04, sin detrimento de la aplicación de las otras ITC que regulan el resto de la instalación en baja tensión (motores, canalizaciones etc).

2.5. Puesta en servicio

La Puesta en servicio de la instalación se realizará de acuerdo con lo que se indica en lo recogido en la ICG 04, y la ITC-BT-04.

Para ello, se deberá ejecutar la obra de acuerdo a proyecto, emitirse el correspondiente certificado de fin de obra y realizarse las Pruebas en Lugar de Emplazamiento y Primera Instalación, siendo supervisadas éstas por una entidad colaboradora, generándose el correspondiente certificado. Con todo ello se procederá a efectuar una carga de de GNL y realizar la puesta en servicio de la instalación con todos sus ajustes. De esta actuación se levantará el acta correspondiente.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 44 Rev.: 2

Una vez realizadas las actuaciones citadas y en un plazo inferior a 15 días, se presentarán todos los certificados de equipos, obra y pruebas, así como el acta y el proyecto visado en la Delegación de Industria, con lo que quedará concluido el proceso de puesta en servicio de la instalación y su documentación.

2.6. Pruebas periódicas.

Anualmente se realizarán las inspecciones de extintores, estanqueidad, medición de tierras y verificaciones eléctricas.

Para los aparatos a presión, cada 5 años se repetirán las pruebas de estanqueidad y comprobaciones sobre los sistemas de seguridad. Cada 15 años se realizará una prueba de presión neumática, según los criterios que se establecen en la norma UNE 60210.

En aplicación de la ITC-BT-05, cada 5 años se realizará una inspección periódica reglamentaria.

Respecto a los extintores, cada 5 años como máximo se procederá a su retimbrado.

Todas estas actuaciones sin perjuicio de otras que fueran susceptibles de ser realizadas tras las inspecciones de mantenimiento o durante las mismas.

2.7. Mantenimiento.

El titular de la instalación o en su defecto los usuarios, serán los responsables del mantenimiento, conservación, explotación y buen uso de la instalación, siempre manteniendo su nivel de seguridad.

Deberán de disponer de un contrato de mantenimiento suscrito con un especialista criogénico que disponga de un servicio de atención de urgencias, por el que ésta se encargue de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento.

Para cada instalación existirá un libro de mantenimiento o un archivo documental con copia de las actas de todas las operaciones realizadas.

La empresa encargada de mantenimiento dejará constancia de cada visita en el Libro de mantenimiento o en el archivo documental, anotando el estado general de la instalación y si es el caso, los defectos observados.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 45 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

3. NORMAS DE EJECUCIÓN.

Las normas de ejecución a las que se refiere este punto aplican exclusivamente al montaje de tuberías que conducen G.N.L. o G.N. para la interconexión de equipos a realizar en obra, siendo de referencia y aplicación las normas anteriormente citadas.

a) Uniones soldadas:

Previamente a la ejecución de las soldaduras, se deberán presentar los procedimientos de soldadura (según EN 288-3, 1992) y las homologaciones de los soldadores (según EN 287-1, 1992), que apliquen en el montaje de la instalación.

Todos estos procedimientos vendrán ensayados según las especificaciones recogidas en dichas Normas y sellados por una Entidad Colaboradora de la Administración. Preferiblemente las uniones soldadas se realizarán de la siguiente forma:

- Para tubería de hasta un diámetro DN 25, el proceso de soldadura se realizará enteramente con T.I.G. (GTAW).
- Para tubería de diámetro superior a DN 25, las primeras pasadas se realizarán con GTAW (penetración) con posteriores pasadas de electrodo revestido con SMAW (relleno), o con TIG.

b) Requerimientos de calidad:

Todo el material de aportación utilizado dispondrá de su correspondiente certificado 3.1. B s/DIN 50.049 ó EN 10.204, por lo que se llevará un registro de todos los materiales de aportación con sus respectivas coladas y certificados.

Las uniones B.W. serán radiografiadas al 100 % en las líneas de líquido y gas hasta la válvula de corte de la instalación. A continuación en fase gas las soldaduras de líneas no criogénicas se radiografiarán al 10%. Las soldaduras S.W. serán inspeccionadas al 100 % por líquidos penetrantes.

Todos los cordones de soldaduras estarán identificados, en mapa de soldaduras y de END'S con la reseña del soldador homologado y del procedimiento aplicado.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 46 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

4. ACCIONES PREVIAS A PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.

Antes de la puesta en funcionamiento de la instalación se extenderán por la persona u organismo competente las siguientes certificaciones:

- Certificado por dirección Técnica de que la instalación se ajusta al proyecto presentado.
- Timbrado de cada una de las cuatro válvulas de seguridad que lleva el depósito de almacenamiento de GNL.
 Presión de timbre: 18 barg
- Timbrado de la válvula de seguridad montada en la tubería del circuito GNL de baja presión, entre depósito y la válvula de bloqueo.
 Presión de timbre: 18 barg
- Prueba de puesta a tierra de todos los equipos y tuberías que van situados dentro del cubeto, así como ensayos según ITC-BT-05.
- Comprobación de la medida de vacío en la cámara del depósito de almacenamiento GNL.
- Informe de calificación de las uniones soldadas. Se podrá presentar informes originales de todas las soldaduras nuevas que hayan sido radiografiadas o realizados ensayos con L.P. según se ha especificado.

5. PRESCRIPCIONES PARA LAS CONDUCCIONES DE GAS DE SALIDA CUBETO

Las válvulas de corte serán estancas tanto en la posición de abierto como de cerrado. Se utilizarán las que correspondan a cada sección de tubería, no colocándose nunca una de menor sección que la de la tubería.

Los reguladores de los aparatos tendrán que dar una presión de salida igual a la que indique la placa de características de cada aparato, así como el caudal que tendrá que ser sobrado para su correcto funcionamiento.

La tubería instalada será en polietileno y/o en acero al carbono.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA.
	Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 47 Rev.: 2

Las soldaduras de unión de las tuberías de acero se realizarán mediante arco eléctrico con las pasadas adecuadas, de acuerdo con la normativa vigente.

Se cuidará de manera especial que no quede ninguna soldadura dentro de los tubos protectores pasamuros, cuando las conducciones tengan que pasar a través de alguno de ellos.

No se realizará ninguna sustitución de los materiales indicados, ni de las secciones de las tuberías sin el conocimiento del Técnico Director de Obra.

Se realizará una limpieza de las conducciones con aire o gas inerte a presión y/o medios mecánicos de limpieza, antes y después de las pruebas de resistencia y estanqueidad.

6 MANUAL DE INSTRUCCIONES

A continuación se desarrollan las instrucciones generales que se han de cumplir para la puesta en condiciones de operación de la estación, sin menoscabo de la existencia de un manual de operación de la misma.

Puesta en Frío con N₂ del depósito de GNL.

Antes de introducir la primera carga de G.N.L. en el depósito es necesario enfriarlo con N₂ líquido (LIN).

Para ello y por medio de una cisterna con contenido de LIN, se introducirá lentamente el nitrógeno en cantidad suficiente que asegure que su temperatura interna alcanza los -160 °C requeridos por el G.N.L.

El procedimiento para enfriar de forma lenta y progresiva la chapa del recipiente será el siguiente:

1. Presurizar el depósito con gas N₂ hasta igualar su presión con la de la cisterna.
2. Pasada media hora desde la anterior operación, ventear a la atmósfera el N₂, hasta bajar a cero la presión del depósito.
3. Repetir las dos operaciones anteriores.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 48 Rev.: 2

- Introducir líquido (LIN) por la parte superior del depósito de forma lenta, procurando ventear a la atmósfera la sobrepresión producida internamente.

El tiempo para realizar esta operación debe estar comprendido entre 2 y 3 horas. La aguja del nivel del depósito debe dar muestras de existencia de nivel de nitrógeno líquido.

Con el menor movimiento de la aguja del nivel en el depósito y con la observación de la cantidad de N₂ descargada de la cisterna, es razonable pensar que el depósito está lo suficientemente frío como para cargar con G.N.L.

Antes de purgar o ventear el nitrógeno líquido introducido es conveniente esperar de 2 a 4 horas que la chapa tome el frío del nitrógeno. Pasado este tiempo y una vez venteado se puede, acto seguido, efectuar la primera carga de G.N.L.

Primer llenado del depósito con GNL.

De forma previa al primer llenado de G.N.L. habrá que realizar las siguientes comprobaciones:

- Que el depósito contiene nitrógeno líquido.
- Que el nivel está calibrado para marcar correctamente el contenido.
- Que las válvulas de seguridad, tanto del depósito como de la instalación, están taradas y precintadas según reglamento.
- Que se ha comprobado y certificado la presión de vacío del depósito.
- Que en la instalación de tubería se ha verificado la estanqueidad y certificado aceptablemente las radiografías de uniones soldadas de las tuberías de interconexión entre equipos de la instalación.
- Que se han realizado las comprobaciones eléctricas de puesta a tierra de la instalación.
- Que se ha emitido el correspondiente Fin de Obra.
- Que el Departamento de Industria de la Comunidad Autónoma o bien una E.C.A. homologado ha dado su Visto Bueno a la instalación.
- Que ha dado su Visto Bueno la Inspección de la Comercializadora de gas.
- Que hay autorización de la propiedad.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 49 Rev.: 2

Una vez que todos estos puntos están cumplimentados se procederá al llenado del depósito con GNL. Para ello se purgará y venteará la mayor parte del nitrógeno almacenado, tanto en fase líquida como gaseosa y acto seguido, se descargará la cisterna de GNL, siguiendo el procedimiento que venga indicado en el manual de instrucciones del conductor.

El depósito tiene una entrada de GNL por la parte superior y otra por la parte inferior. Se utilizará una u otra para el llenado del depósito según convenga.

El depósito cuenta con una válvula de máximo nivel o máximo llenado que deberá estar abierta siempre que se descargue cisterna y haya riesgo de sobrepasar el nivel máximo.

En estos casos, la válvula de máximo llenado estará abierta dando muestra del escape si es gas o líquido. Cuando salga fase líquida querrá indicar que el depósito ha alcanzado su máximo nivel.

Operación.

Para la operación de la estación es preciso comprobar las siguientes condiciones:

- El nivel de GNL en el depósito supere el 10 %.
- La presión del depósito supere 1000 kPa relativos.

La estación de servicio detendrá automáticamente su operación cuando se presente alguna de las siguientes circunstancias:

- Fallo en el servicio eléctrico.
- Muy baja y muy alta presión de gas a consumo: $10 > P > 18$ barg

Todas estas señales serán controladas y tratadas por parte del automatismo de control de la estación.

Los depósitos se llenan con GNL procedente de las cisternas por dos líneas de entrada en el recipiente, de las cuales una va a la fase gaseosa y otra a la parte líquida. Por este tubo no es posible extraer fase líquida.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 50 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

El depósito se descargará de líquido por la tubuladura de salida a consumo situado en la parte inferior del recipiente interno.

La presión de consumo requerida por el cliente se garantiza mediante el control de la presión interna del depósito. Esta presión interna es mantenida mediante un vaporizador de puesta en presión que el depósito lleva incorporado.

Si la presión en el depósito baja hasta alcanzar la presión de consigna por baja (1200 kPa típico) entrará automáticamente en funcionamiento el vaporizador de puesta en presión, recuperando la presión de servicio por encima de la consigna con un valor de histéresis prefijado (10% típico). Alcanzado el valor citado, se desconectará de nuevo de forma automática el vaporizador.

Instrucciones de Emergencia.

Se citan a continuación las actuaciones a realizar en caso de que se detecte cualquiera de los incidentes que puedan derivar en situación de emergencia:

DERRAME DE LÍQUIDO:

- Parar la instalación y cerrar la válvula de bloqueo.
- Intentar cerrar la válvula manual aguas arriba de donde se produce el derrame.
- En cualquier caso se deberá avisar o comunicar lo ocurrido y las medidas adoptadas al Director de Seguridad lo antes posible, siempre después de intentar cortar el derrame.

ESCAPE O FUGA DE GAS INCONTROLADA:

- Intentar cerrar la válvula aguas arriba de donde se produce el escape, para cortar éste.
- Si se produce una gran nube de gas y ésta sale fuera del cubeto por acción del viento, poner en marcha el plan de emergencia, según procedimiento.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 51 Rev.: 2

ESCAPE DE GAS CON INCENDIO:

- Intentar cortar la fuga de gas cerrando la válvula situada aguas arriba del escape.
- Cerrar la válvula de bloqueo, cortando el paso de gas a consumo.

Si al detectar cualquiera de estas incidencias se está descargando la cisterna, deberá pararse la operación de descarga como medida de precaución, cerrando las válvulas de la cisterna tanto la de llenado de depósito como la del vaporizador atmosférico.

Dependiendo del tamaño o peligro o duración del incendio, el operador decidirá el extintor de polvo a utilizar y si es conveniente aplicar chorro de agua para refrigerar zonas, depósitos o tuberías adyacentes.

En cualquiera de los supuestos de peligro en que se encuentre el operador, éste tratará en principio de someter el incendio y evitar que éste alcance mayores proporciones.

Deberá avisar o comunicar lo ocurrido y las medidas adoptadas al Director de Seguridad lo antes posible, una vez hecho todo lo que estaba en su mano para evitar un accidente mayor.

7. LIBRO DE MANTENIMIENTO

El mantenedor deberá llevar un registro de las operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o mediante mecanizado. En cualquiera de los casos, se enumerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación. Se podrá registrar las operaciones también, de modo duplicado en un libro de registro situado en la propia instalación, en lugar adecuado, especificando las operaciones realizadas, fecha y firma de las personas que atendieron a las mismas.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 52 Rev.: 2

8. CONCLUSIONES

Los presentes apartados del pliego de condiciones ofrecen una ampliación a la descripción detallada de la memoria para mejor comprensión de los detalles en el manejo y seguridad de la instalación y conocimiento de los principales equipos como son el depósito criogénico, gasificadores, recalentador, etc

Madrid, Abril de 2017

Fdo.: David Rodríguez Ortega
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22.000



Doc. N^o.
PUERTO DE VALENCIA.
Fecha **Abril 2017**

Proyecto Estación de Gas Natural

Página 53
Rev.: 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 54 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

1.1 Objeto

El estudio tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del artículo 6 del Real Decreto 1627/1997.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias;
- relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto 1627/1997);
- previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.2 Identificación de la obra

Tipo de Obra: Edificación

Descripción del tipo de obra: Instalación de una Estación de Servicio de Gas Natural Licuado. Se trata de una instalación de almacenamiento de gas licuado en depósito criogénico a presión.

Situación: Puerto de Valencia - Valencia

1.3. Descripción y localización de los trabajos

Los trabajos a los que se refiere este proyecto son los inherentes a la instalación de una Estación de Gas Natural con todos sus equipos, el ensamblaje e interconexión de estos, la construcción de la red necesaria de canalización, elementos auxiliares, acometidas y la construcción del cubeto de retención. La localización, características y planos de la obra son los reflejados en los planos del proyecto.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 55 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

Las fases/actividades previstas en la obra son las siguientes:

- Movimiento de tierras
- Cimentación
- Instalaciones
 - o De gas
 - o Eléctrica
 - o Fontanería
- Montaje de elementos en altura
- Tendido de cables
- Trabajos de alicatado y reparación. Alicatados y solados.

1.4. Identificación de los riesgos

Para los trabajos objeto de este estudio los riesgos identificados son los que se enumeran a continuación:

1.4.1 Respecto al lugar de trabajo

- Atropellos y golpes por vehículos de la obra o ajenos a ella
- Atrapamiento por o entre objetos
- Condiciones de evacuación de la obra
- Condiciones de evacuación de las obras
- Exposición a las condiciones climatológicas
- Proximidad con otros servicios
- Sobreesfuerzos
- Accidentes causados por seres vivos
- Contactos térmicos
- Quemaduras
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Maquinaria y vehículos para la realización de los trabajos de excavación, demolición, rellenado y reposición de zanjas.
- Golpes por objetos o herramientas
- Derrumbamientos o desprendimientos de tierras

- Caída de objetos
- Utilización de equipos de aire comprimido
- Proyección de partículas y de polvo
- Exposición al ruido excesivo
- Pisadas sobre objetos
- Movimiento de materiales
- Contactos eléctricos con cables enterrados
- Contactos eléctricos directos
- Vibraciones
- Incendios y explosiones
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas

1.4.2 Respecto a la obra mecánica

- Maquinaria y/o útiles específicos de trabajo
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Movimiento de materiales
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos, vuelcos, atropellos por vehículos, máquinas o útiles de trabajo
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y bloqueos físicos en herramientas
- Proyección de partículas
- Exposición al ruido excesivo
- Incendios y explosiones
- Contactos eléctricos
- Utilización de equipos a presión
- Utilización de equipos químicos
- Radiaciones ionizantes o no ionizantes
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 57 Rev.: 2

1.4.3 Respecto a los trabajos con presencia de gas

- Incendios
- Explosiones
- Asfixia por desplazamiento de aire
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos
- Quemaduras
- Exposición a ambiente pulverulento
- Caída de objetos

1.5. Medidas preventivas

A continuación se describen las medidas a adoptar para evitar los riesgos anteriormente mencionados.

1.5.1 Respecto al lugar de trabajo

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo
- Los trabajos de montaje en altura se suspenderán cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los operarios.
- Vallado, balizamiento y señalización de la obra.
- Realización de zonas que permitan un fácil acceso y/o uso escaleras de mano para profundidad 1,2 m.
- Previsión de drenajes o protecciones contra la inundación de aguas pluviales.
- En recintos confinados, verificación periódica de las condiciones de seguridad.
- Acondicionamiento de pasos de obra, orden y limpieza.
- Distancia de seguridad con otros servicios.
- Extremar precauciones en caso de desconocimiento de otras instalaciones.
- Se revisaran diariamente los grupos de soldadura, antes de ponerlos en funcionamiento, tanto cables como conexiones, pinzas y elementos del equipo.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 58 Rev.: 2

- Siempre se utilizarán carros porta botellas
- Se evitarán los trabajos simultáneos en dos o más niveles superpuestos.

1.5.2 Respetto a la obra civil

- Entibamientos o taludes adecuados
- Almacenamiento de materiales y escombros alejados del borde de la zanja
- La maquinaria estará provista de estructura de protección contra vuelcos, caída de materiales, freno de seguridad y dispositivos de señalización ópticos y acústicos
- Las herramientas y equipos de trabajo se usarán correctamente y estarán en adecuado estado de conservación
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos de energía eléctrica.
- Los martillos neumáticos tendrán las empuñaduras aisladas contra contactos eléctricos y vibraciones
- Se guardarán una distancia de seguridad entre el personal y la maquinaria en las operaciones de excavación
- Siempre que exista riesgo de caída superior a 2 m. y no sea posible la instalación de protecciones colectivas, se tenderán cables de seguridad entre pilares o puntos fuertes a los que amarrar el mosquetón al arnés de seguridad.
- Se respetarán las distancias de seguridad adecuadas con el resto de servicios
- Las operaciones de carga y descarga se harán de la forma adecuada
- Se compactará aquella superficie del solar que deba de recibir transporte de gran tonelaje
- No se utilizarán escaleras de mano de construcción improvisada.
- No se subirá / bajará por escaleras con cargas superiores a 25 kg de peso, ni cuando las dimensiones de la carga puedan hacer perder la estabilidad.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 59 Rev.: 2

1.5.3 Respecto a la obra mecánica

- Los equipos y herramientas de trabajo estarán en buen estado de conservación y se utilizarán de forma adecuada
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- La utilización de productos químicos se hará basándose en las medidas dadas en la ficha de seguridad
- Se utilizarán las protecciones adecuadas contra las radiaciones ionizantes y no ionizantes
- No se deambulará por otros servicios
- La manipulación de materiales y las operaciones de carga y descarga se realizarán de forma segura. Está prohibida la permanencia de personal bajo las cargas suspendidas
- La utilización de equipos a presión se realizará con extrema precaución
- Mantenga la maquinaria alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- Antes de poner en funcionamiento una máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Se prohíbe la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros. Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- No se sobrepasará la carga máxima admitida por la máquina y siempre se mantendrá la carga a la vista
- Los compresores se usarán en los lugares señalados para ello.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 60 Rev.: 2

1.5.4 Respecto a los trabajos con presencia de gas

- Se dispondrá de medidores de la concentración de gas y oxígeno
- Una persona permanecerá en el exterior
- Se dispondrá de extintores a pie de obra
- El taller de soldadura tendrá ventilación directa y constante.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias
- Se tenderán redes ignífugas bajo la zona de soldadura para evitar quemaduras a terceros
- Se prohíbe abandonar el grupo de soldadura si no ha sido desconectado previamente.
- Está prohibido fumar, encender fuego y se tomarán precauciones para evitar la generación de chispas, tales como humedecer el terreno
- Se prohíbe purgar a través de tubo polietileno

1.6. Medidas de seguridad individuales

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de los medios de protección colectiva. Se trata de riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar los siguientes equipos de protección individual:

- Arnés de Seguridad
- Botas de Agua
- Botas de seguridad
- Casco de seguridad dieléctrico
- Casco de seguridad
- chaleco reflectante
- Deslizadores paracaídas para cinturones de seguridad
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos
- Gafas protectoras contra el polvo

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 61 Rev.: 2

- Guantes aislantes de la electricidad
- Guantes de soldador
- Guantes de uso general
- Mandil de cuero
- Mascarilla autofiltrante para gases y vapores
- Mascarilla de papel filtrante
- Pantalla de seguridad para soldadura
- Polainas de cuero
- Protectores auditivos
- Rodilleras almohadilladas
- Ropa de trabajo

1.7. Medidas de seguridad colectivas

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar los siguientes medios de protección colectiva:

- Barandilla tubulares sobre los pies derechos por aprieto de tipo carpintero
- Cables fiadores para cinturones de seguridad
- Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas a gancho grúa
- Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte
- Pasarelas de seguridad con barandilla para zanjias
- Sistema de redes horizontales
- Valla metálica autónoma

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 62 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

1.8. Señalización de la obra

La señalización de seguridad prevista en el presente Plan de Seguridad y Salud será conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, en el que se establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos y formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

SEÑALIZACION DE LOS RIESGOS

Se empleará, por lo tanto una señalización normalizada que avise en todo momento de los riesgos existentes.

La prevención diseñada, para su mejor eficacia, requiere el empleo de la siguiente señalización:

- Cinta de balizamiento bicolor rojo / blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.
- Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, incluso colocación y desmontaje, amortizable en 3 usos.

SEÑALIZACION VIAL

Debido a la presencia de tráfico rodado, se originan los riesgos importantes para los trabajadores. Por ello, es necesario instalar la señalización pertinente, reflejada en la Norma de Carretera 8.3 - I.C. sobre señalización provisional de obra.

La señalización vial que se requiere es la siguiente:

- Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. De diámetro, amortizable en 5 usos.
- Señal de seguridad manual a dos caras: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA, tipo paleta, amortizable en 2 usos.
- Señal de seguridad triangular de L=70 cm. Normalizada, con trípode tubular, amortizable en 5 usos, i/colocación y desmontaje.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 63 Rev.: 2

1.9. Normativa legal y reglamentación aplicable

La normativa aplicable a estos trabajos se relaciona de forma no exhaustiva de la siguiente forma:

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales
- RD 773/1997 sobre utilización de EPI's
- RD 1627/1997 sobre seguridad en obras de construcción
- RD 485/1997 sobre señalización de seguridad
- RD 486/1997 sobre seguridad en los lugares de trabajo
- RD 487/1997 sobre manipulación manual de cargas
- RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo
- RD 1316/1989 sobre protección contra el ruido
- RD 286/2006 sobre protección contra el ruido
- RD 39/1997 sobre los Servicios de Prevención.
- RD 614/2001 sobre protección al riesgo eléctrico
- RD 1311/2005 sobre riesgo a exposición a vibraciones mecánicas

Asimismo serán de aplicación la reglamentación sobre gases combustibles, aparatos a presión, aparatos de elevación y manutención, reglamento electrotécnico de baja tensión, seguridad en máquinas.

1.10 Condicionantes para el contratista

El contratista principal será el responsable de realizar el correspondiente Plan de Seguridad designando cuando proceda el coordinador de seguridad durante la ejecución de la obra.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 64 Rev.: 2

1.11 Centros de asistencia sanitaria

Los Centros médicos de urgencia próximos a las obras son los que se señalan a continuación:

Primeros auxilios: Centro de salud Valencia Malvarrosa
Tlf: 963717251
C/. Isabel de Villena, 2 Pabellón C.
46011 Valencia

Hospital: Hospital Clínico Universitario
Tlf: 963862604
Avda. Blasco Ibañez, 17
46010 Valencia

Mutua: Asepeyo
Tlf URGENCIAS: 900151000



Doc. Nº.
PUERTO DE VALENCIA.
Fecha **Abril 2017**

Proyecto Estación de Gas Natural

Página 65
Rev.: 2

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 66 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

I. MEMORIA

0. OBJETO

El objeto de la presente Memoria, la presentación del Plan de Gestión de Residuos de Construcción, conforme al Artículo 4. "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", apartado 1. a), del Real Decreto 105/2.008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE Nº 38 13.02.2008).

1. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.

De acuerdo con el Artículo 4. "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", apartado 1. a), del Real Decreto 105/2.008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y/o demolición, el productor de residuos de la construcción y demolición está obligado a incluir en el proyecto de ejecución de la obra, un Plan de gestión de residuos de la construcción, que es objeto del presente documento.

Cabe destacar, que la construcción de la Planta Satélite de Regasificación de G.N.L. (P.S.R.), no supondrá grandes movimientos de tierra, puesto que la parcela, se encuentra despejada y libre de obstáculos.

Por tanto, no se realizarán trabajos de demolición en la parcela en la que se implantará la futura Planta Satélite de Regasificación, ya que no existe ningún tipo de edificación en el área en la que se instalará la futura Planta Satélite de Regasificación.

Por tanto, los trabajos de construcción serán básicamente, los siguientes:

- Movimiento de tierras.
- Limpieza y retirada de tierras.
- Cimentación y estructura.
- Cubeto.
- Acometidas a los servicios industriales.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Página 67 Rev.: 2	
Proyecto Estación de Gas Natural		

El acondicionamiento del terreno comenzará con la limpieza, desbroce y retirada de tierra vegetal, a continuación, se procederá al vaciado de tierras y a la excavación de las zanjas de cimentación. Posteriormente, se llevarán a cabo los rellenos que sean necesarios y su correspondiente compactado, y finalmente se realizarán los trabajos de explanación que den lugar a la formación de las áreas de descarga, de las zonas de circulación y acceso.

Debido a las características de las actuaciones a llevar a cabo en la parcela, se realiza el Plan de Gestión de Residuos de la Construcción, con el objetivo principal de no generar ninguna afección al medio, como consecuencia de la construcción de la Planta Satélite de Regasificación.

Destacar que los residuos que se generarán, serán procedentes de la construcción de dicha Estación de Gas Natural, puesto que no se realizará “ninguna demolición” en la parcela, ya que la zona de construcción se encuentra despejada y libre de obstáculos, y sin presencia de ningún tipo de edificación en la misma, que dificulte la implantación de la futura instalación.

A continuación, se presenta el Plan de Gestión de Residuos de la Construcción, que se desarrollará en la parcela anteriormente citada.

1.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA, Y CODIFICACIÓN CONFORME A LA ORDEN MAM/304/2.002.

Las características de los residuos de la construcción que se generarán son las siguientes:

- Pequeños escombros de obra: restos de hormigón, etc. procedente de las obras de construcción de la estación.
-
- No se generarán residuos de demolición, puesto que la parcela, se encuentra totalmente despejada y libre de obstáculos, para el comienzo de la excavación de tierras, y ejecución de la futura estación.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA.
	Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 68 Rev.: 2

Estos residuos se pueden clasificar según la lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2.002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos, con los siguientes códigos:

CODIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2.002, DE 8 DE FEBRERO, POR LA QUE SE PUBLICAN LAS OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS, Y LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS
- 17 Residuos de la construcción y demolición (incluida tierra excavada de zonas contaminadas).
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
17 01 01 Hormigón.
17 01 02 Ladrillos.
17 02 Madera, vidrio y plástico.
17 02 01 Madera.
17 02 03 Plástico.
17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
17 04 05 Hierro y acero.

Cabe destacar que no se generarán residuos peligrosos, como consecuencia de las obras a llevar a cabo en la parcela antes mencionada, para la construcción de la Planta Satélite de Regasificación.

Se prevé que debido a las características de las adecuaciones a realizar, y descritas en el correspondiente Proyecto Técnico, se generará una cantidad pequeña de los residuos detallados en el epígrafe anterior, siendo las cantidades estimadas previstas las siguientes:

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN

Se estima que la cantidad de residuos a generar son:

- Hormigón y ladrillos: 6,25 m³.
- Madera: 1,85 m³.
- Plástico: 0,62 m³.
- Papel y cartón: 1,87 m³.
- Metal (hierro y acero): 1,70 m³.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 69 Rev.: 2

Cabe destacar, que estos cálculos se han realizado estimando el volumen de generación de residuos, en función de los metros cuadrados a construir (445 m² aprox.), tipo de materiales y características de la construcción, para el periodo de tiempo estimado de duración de la obra de construcción de la Planta Satélite de Regasificación.

Por lo que una vez comiencen las obras para las que se solicita Licencia de Obras, con el presente documento (y resto documentación: Proyecto Técnico, etc.), puede que estas cantidades varíen mínimamente, respecto a lo estimado en el presente epígrafe.

1.2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Cabe destacar, que durante el desarrollo de la ejecución de la obra correspondiente al proyecto de Planta Satélite de Regasificación se procederá a aplicar un principio básico de Prevención Ambiental.

Dicho principio consiste en:

- Planificar las actuaciones a llevar a cabo, de tal manera que, se genere el mínimo impacto sobre el medio posible.
- Concienciar a los trabajadores y operarios, de la necesidad de realizar todas las operaciones sin afectar al entorno en el que se produce la obra.
- Controlar y mantener limpia la zona de trabajo, y sus alrededores.
- Siempre que se generen residuos de la construcción, se deberán mantener en condiciones óptimas de higiene y seguridad.
- Se evitará la mezcla de fracciones, previamente seleccionadas que vayan a impedir su posterior valorización o eliminación.
- Que todas las operaciones, se realicen teniendo en cuenta, que es más fácil prevenirlas, que corregirlas a posteriori, desde el punto de vista medioambiental. Ya que supone un sobrecoste añadido, al presupuesto del proyecto correspondiente.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 70 Rev.: 2

1.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

En la medida de lo posible, los residuos de la construcción, se destinarán preferentemente a los siguientes procedimientos, y por este orden:

- 1º. Reutilización.
- 2º. Reciclado.
- 3º. Otras formas de Valorización.

Estos principios de gestión de residuos, provienen de la Ley 10/1.998, de 21 de abril, básica de Residuos.

Durante la ejecución de la Estación de Gas Natural se plantearán las siguientes opciones de gestión de residuos.

Siempre y cuando, se generen residuos inertes de la construcción, esto es, residuos no peligrosos, que no experimenten transformaciones físicas, químicas y/o biológicas significativas, que no sea soluble ni combustible, ni biodegradable, ni afecte negativamente a otras materias con las que entre en contacto de forma que de lugar a contaminación del medio ambiente o perjudique la salud humana, se destinarán a operaciones de reutilización, en la propia obra de construcción, siempre que se estime oportuno y puedan ser valorizables.

Se procederá a la contratación de un Gestor Autorizado para la gestión de los residuos a generar en la obra (dicho Gestor debe de encontrarse inscrito en el Registro correspondiente de la Comunidad Autónoma).

Todos los materiales susceptibles de ser utilizados en la propia obra serán utilizados, tratando de generar la menor cantidad posible de materiales a gestionar.

El Gestor Autorizado entregará siempre los residuos en vertedero autorizado para tal fin.

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 71 Rev.: 2

Si no es posible, proceder a la reutilización de dichos residuos, se procederá a destinarlo a reciclaje y/o valorización.

No obstante, en la actuación proyectada no se prevé la realización de ninguna operación de reutilización de los materiales generados por la construcción de la Planta Satélite de Regasificación en la misma obra.

Durante las operaciones de construcción descritas, los residuos que se vayan generando se depositarán en contenedor especial (metálico de 7 m³, habilitados para el depósito específico de residuos de construcción), que se situarán en el entorno próximo de la actuación.

Esta medida asegurará el correcto depósito de los residuos que se generarán en la construcción, hasta su posterior retirada por parte de una empresa contratada para tal fin (gestor autorizado); garantizando el adecuado acceso de los vehículos que retirarán dichos contenedores una vez se encuentren llenos.

Este contenedor se depositará previsiblemente, en la zona más segura del entorno de la obra, por lo que será una zona libre de ocupación de maquinaria, etc. donde su depósito será seguro y perfectamente controlado, hasta su retirada por parte de gestor autorizado.

Por tanto, una vez sean retirados estos residuos de la zona de obras donde se generarán, se retirará el contenedor de depósito, y se transportará hasta su depósito en vertedero controlado, y autorizado para tal fin. Depositando un nuevo contenedor para realizar dicha operación nuevamente.

No obstante, el transporte de dichos residuos, hasta su destino final, será realizado por una empresa contratada y autorizada para tal fin, y se emplearán los camiones de transporte, perfectamente acondicionados para evitar que se produzca ningún riesgo durante el transporte, y posterior depósito en vertedero de este tipo de residuos.

Por lo que se ha indicado, no se realizará ningún proceso de reutilización de los residuos de construcción, que se generarán por las obras a llevar a cabo, sino que contratará una empresa encargada de la retirada de los mismos, para ser conducidos a su destino final en

	Doc. N ^o . PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 72 Rev.: 2

el vertedero autorizado.

Cabe destacar, que en las obras de ejecución, no se procederá a la realización de ningún tratamiento previo “in situ”, descrito como proceso físico, térmico, químico o biológico, que cambie las características de los residuos de construcción, reduciendo su volumen o peligrosidad, o mejorando su comportamiento en el vertedero.

La documentación acreditativa del cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y/o Demolición, correspondiente a un año natural, deberá conservarse durante los 5 años siguientes.

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma, un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción que se vayan a producir en obra. Cuando la Dirección Facultativa apruebe dicho plan, y sea aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

La entrega de los residuos de construcción habrá de constar en un documento fehaciente en el que deberá figurar:

- Identificación del poseedor y productor.
- Obra de procedencia.
- Número de licencia de la obra.
- Cantidad de residuos en Tn y en m³.
- Tipo de residuos entregados codificados en la LER por la Orden MAM/304/2.002.
- Identificación del gestor de las operaciones de destino.

Se debe mantener dicha documentación correspondiente al año natural, durante los cinco años siguientes.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 73 Rev.: 2

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN

Como se ha comentado en el apartado anterior, no se realizará ninguna reutilización de los residuos generados en las obras de construcción.

Tampoco se prevé la realización de ninguna valorización “in situ” de este tipo de residuos, por lo que los residuos generados serán depositados en un contenedor habilitado para tal fin, hasta su retirada posterior por parte de una empresa contratada para tal fin, hasta su depósito controlado en el vertedero autorizado como destino final.

Esta gestión es considerada la mejor opción técnica, puesto que en el vertedero autorizado, realizarán la correcta segregación y la recuperación de los escombros, para su posterior utilización como áridos en carreteras, relleno de zanjas, formación de terraplenes, y fabricación de hormigones, para su posterior uso de nuevo en construcción.

DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORABLES “IN SITU”.

Como se ha comentado en los dos apartados anteriores, no se generarán como consecuencia de las obras a llevar a cabo en la parcela residuos cuyas características permitan ser reutilizables ni valorizables “in situ”, en dicha obra.

Por lo tanto, los residuos que se generarán como consecuencia de las operaciones de construcción, serán gestionados mediante su depósito en una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición, en el entorno más próximo a la ubicación de la industria.

Se ha elegido esta opción, por los siguientes beneficios medioambientales:

- Control exhaustivo de los residuos generados como consecuencia de las obras de construcción.
- Depósito en contenedores habilitados para tal fin, metálicos, estancos, y con todas las medidas de seguridad para contener los residuos, en la zona de obra, hasta su retirada a vertedero autorizado.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 74 Rev.: 2

- Transporte y retirada de dichos residuos generados durante la construcción, mediante empresas contratadas para tal fin, y autorizadas por la Comunidad Autónoma, para dichas operaciones de transporte y gestión de residuos no peligrosos de estas características.
- El destino final de los residuos de la construcción, será una empresa autorizada por la Comunidad Autónoma, para el reciclaje y/o eliminación de dichos residuos de las proximidades a la zona donde se generará el residuo. Todo ello con el objetivo principal de realizar una reutilización y reciclado de los componentes de dichos residuos, para obtener productos que sean de nuevo empleados en la construcción: áridos, hormigones, etc.

El fin último de dicha medida de gestión, es generar la mínima cantidad de residuos posible, para la adecuación de la construcción de la futura instalación en la parcela, y así recuperar y reciclar unos materiales, que pueden ser valorizables y reutilizables en plantas de tratamiento especializadas y autorizadas por la Comunidad Autónoma, para tal fin.

Además, no es previsible que se generen residuos que contengan sustancias peligrosas, puesto que no serán empleados en la construcción, por lo que se generará ninguna afección, por este tipo de residuos en la obra proyectada.

1.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA, EN PARTICULAR, PARA EL CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS DE LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SUPEREN LAS CANTIDADES ESTABLECIDAS EN EL R.D. 105/2.008, ARTÍCULO 5, APARTADO 5.

En función de lo establecido en el apartado 1.1. “ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA, Y CODIFICACIÓN CONFORME A LA ORDEN MAM/304/2.002”, de la presente Memoria, se detallarán los residuos producidos como consecuencia de la ejecución de la obra.

Determinar que en función de las cantidades previstas a generar, habrá que realizar una separación de las fracciones por separado.

Se estima que la cantidad de residuos a generar son:

- Hormigón y ladrillos: 6,25 m³ (7,52 Tn).
- Madera: 1,85 m³ (0,92 Tn).
- Plástico: 0,62 m³ (0,018 Tn).
- Papel y cartón: 1,87 m³ (0,06 Tn).
- Metal (hierro y acero): 1,70 m³ (1,70 Tn).

Cuando se superen las cantidades establecidas en la siguiente tabla, se deberá de producir la separación de las fracciones anteriores, preferentemente dentro de la obra en que se produzcan.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN	CANTIDADES ESTABLECIDAS EN EL APARTADO 5. DEL ARTÍCULO 5. DEL R.D. 105/2.008
Hormigón.	80 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 Tn
Metal	2 Tn
Madera	1 Tn
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN	CANTIDADES ESTABLECIDAS EN EL APARTADO 5. DEL ARTÍCULO 5. DEL R.D. 105/2.008
Vidrio	1 Tn
Plástico	0,5 Tn
Papel y cartón	0,5 Tn

Para lo cual, se deberá realizar una separación en fracciones, mediante su depósito en contenedores habilitados para tal fin, hasta su posterior cesión a gestores autorizados para cada tipo de residuos separado.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 76 Rev.: 2

1.5. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN, Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.

Una vez comiencen los trabajos de construcción de la planta, se determinará la ubicación óptima de los mismos, in situ, para garantizar la seguridad y correcto almacenamiento de los residuos de construcción.

1.6. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON SU ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.

El contratista asegurará el adecuado almacenamiento de los posibles sobrantes de materiales empleados en la construcción así como de aquellos que pudiesen proceder de actividades de demolición. Estas operaciones asegurarán el correcto depósito en contenedores habilitados para tal fin, de los residuos de la construcción y demolición en obra, hasta su posterior retirada por parte de empresa especializada autorizada en el transporte de estos residuos, y su depósito final en vertederos o gestores autorizados por la Comunidad Autónoma correspondiente, para la gestión de este tipo de residuos.

En todo caso, se observarán las prescripciones establecidas en el Decreto 105/2.008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

No obstante, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Técnico correspondiente, aparece mencionada dicha gestión, y previsión.

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017
Proyecto Estación de Gas Natural	Página 77 Rev.: 2

1.7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO INDEPENDIENTE.

A continuación, se presenta una estimación de la valoración económica del coste de la gestión correcta de los residuos de la construcción de la actuación:

Reposición contenedores: 120 €/ reposición, aproximadamente.

Reposición mensual: 1 vez, aproximadamente.

Estimación de duración actuación: 12 mes, aproximadamente.

Presupuesto total de la retirada de los residuos de la construcción: 1440 €/duración de la obra estimada.

2. CONCLUSIONES.

Con el presente y los puntos anteriormente desarrollados, se da por concluido el presente documento, quedando no obstante, a disposición de la Administración para cualquier duda o aclaración que pueda suscitarse.

Madrid, Abril de 2017

Fdo.: David Rodríguez Ortega
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 22.000



Doc. Nº.
PUERTO DE VALENCIA.
Fecha **Abril 2017**

Proyecto Estación de Gas Natural

Página 78
Rev.: 2

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

El presupuesto correspondiente a la Instalación de la Estación de Servicio objeto del presente Proyecto es el siguiente:

<u>N</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>C</u>	<u>Precio unitario</u>	<u>Precio total</u>
1	Depósito criogénico 187 m ³	2	264.000,00	528.000,00
2	Depósitos criogénicos 20 y 5 m ³	1	47.700,00	47.700,00
3	Módulo de descarga	1	15.000,00	15.000,00
4	Vaporizador atmosférico 770 Nm ³ /h	2	23.000,00	46.000,00
5	Vaporizador atmosférico 224 Nm ³ /h	1	8.152,00	8.152,00
6	Boil off-deposito	1	55.000,00	55.000,00
7	Skid Bomba	1	100.000,00	100.000,00
8	Skid GNC	1	98.000,00	98.000,00
9	Buffer 2.400 lts	1	32.000,00	32.000,00b
10	Bomba GNC	2	86.050,00	172.100,00
11	Bomba GNL 150lts/min.	1	81.250,00	81.250,00
12	Bomba GNL 2500lts/min.	2	49.000,00	98.000,00
13	Dispensador GNC	1	105.000,00	105.000,00
14	Dispensador GNL	1	96.000,00	96.000,00
15	Dispensador CH ₄	1	34.951,00	34.951,00
16	Odorizador	1	15.000,00	15.000,00
17	Calorifugado	1	45.000,00	45.000,00
18	Instalación Eléctrica	1	152.000,00	152.000,00
19	Mano de Obra (mecánico+eléctrico)	1	415.783,00	415.783,00

	Doc. Nº. PUERTO DE VALENCIA. Fecha Abril 2017	
	Proyecto Estación de Gas Natural	Página 80 Rev.: 2

20	Obra Civil	1	95.000,00	95.000,00
21	Gestión de residuos	1	1.440,00	1.440,00
22	Varios	1	470.783,00	470.783,00

TOTAL PRESUPUESTO

2.712.159,00 Euros

El presupuesto de instalación de la Estación de Gas Natural Licuado, supone la cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS DOCE MIL, CIENTO CINCUENTA Y NUEVE euros.

Madrid, Abril de 2017

Fdo.: David Rodríguez Ortega
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado nº 22.000

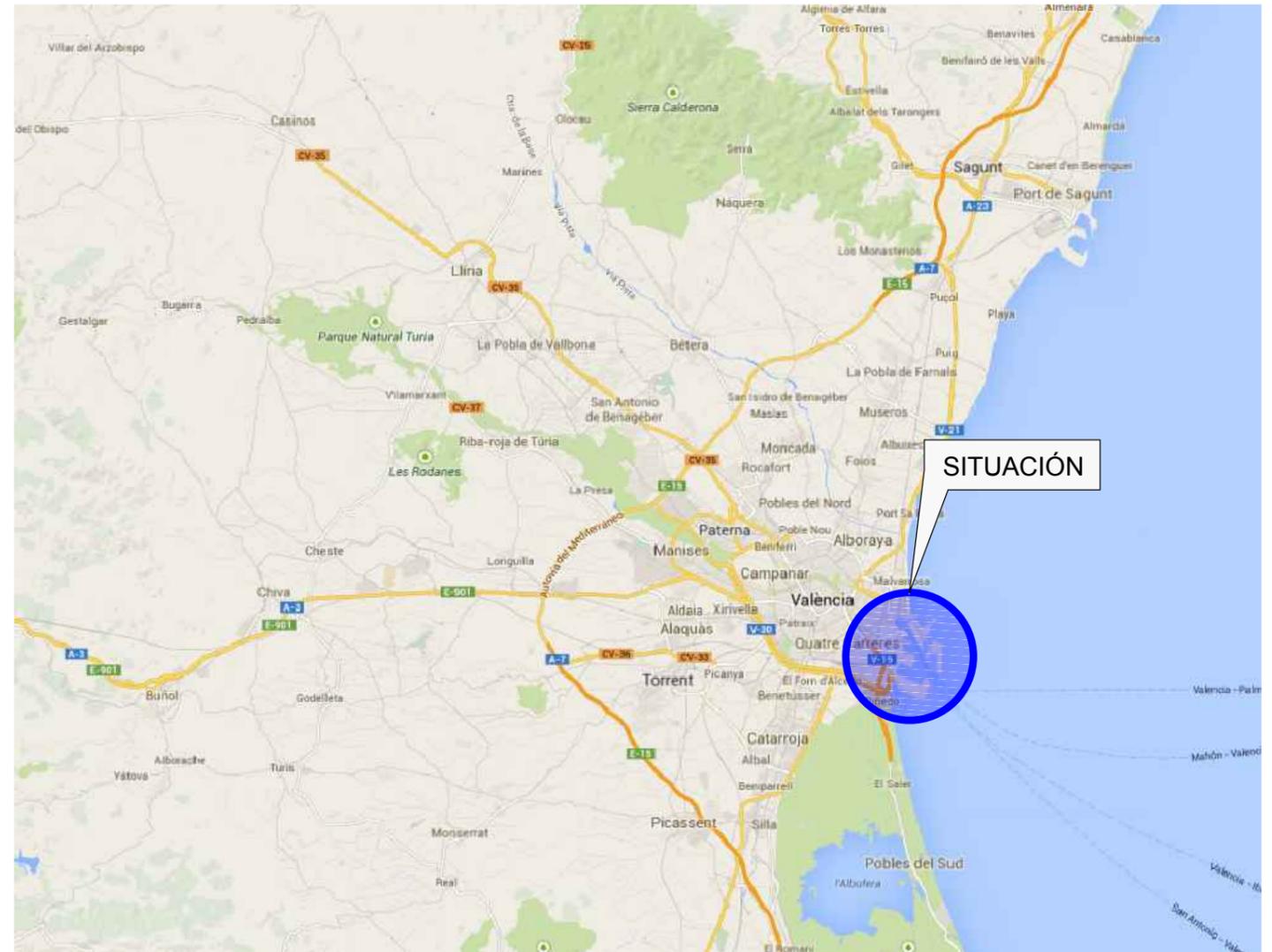
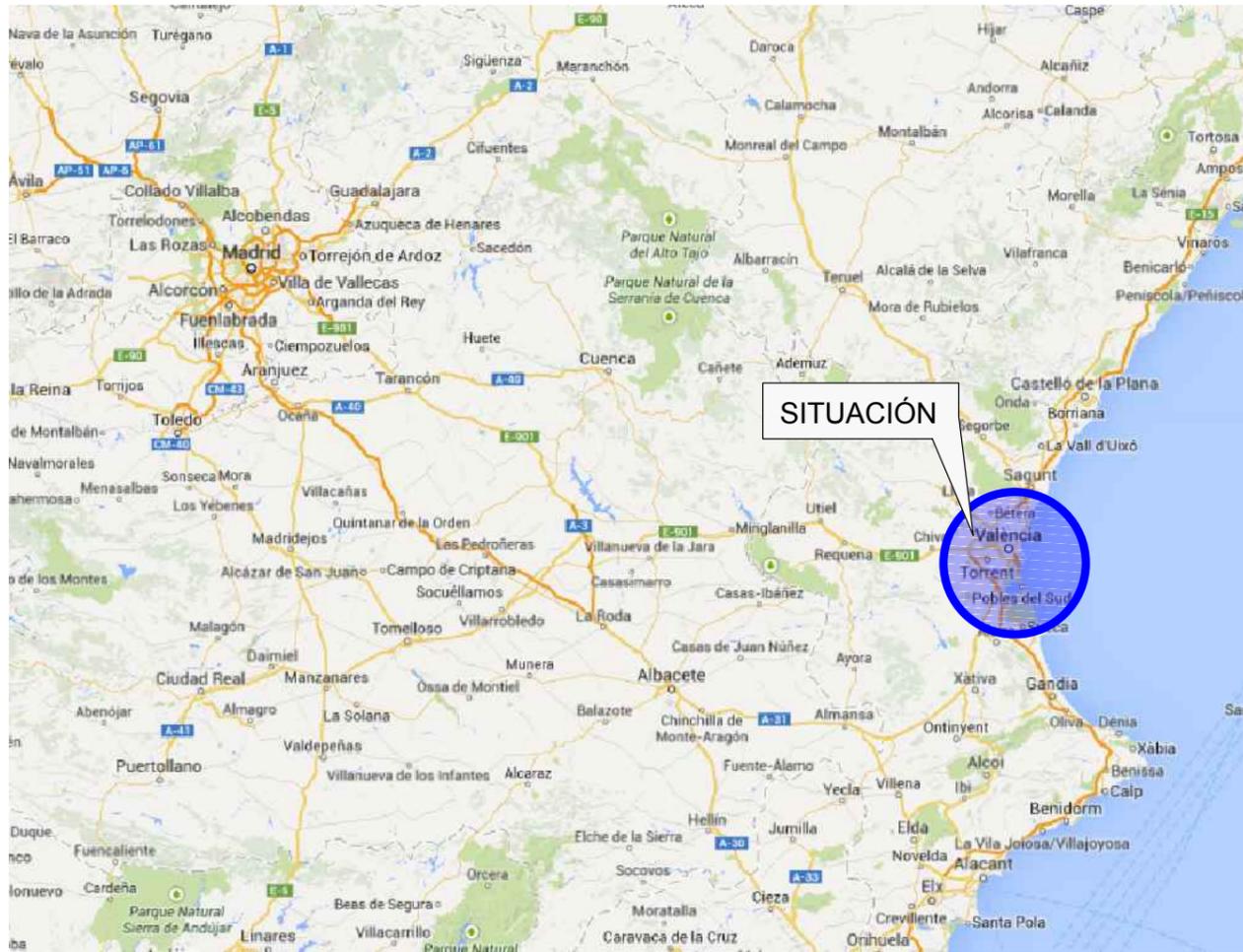


Doc. N^o.
PUERTO DE VALENCIA.
Fecha **Abril 2017**

Proyecto Estación de Gas Natural

Página 81
Rev.: 2

PLANOS



PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN PUERTO DE VALENCIA		TÍTULO PLANO: PLANOS DE EMPLAZAMIENTO SITUACIÓN 2 x 200m ² VERTICAL			
0	21/12/2016	JLJ	JMR	DAV	PROYECTO BÁSICO
REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN
			1798143601	2016/2817	S/E
		CLIENTE: P. VALENCIA	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: DAVID RODRIGUEZ ORTEGA COLEGIADO Nº 22.000	Nº PROYECTO: 000	Nº PLANO: 01.1 ESCALA: HOJA: 1 de 2



SITUACIÓN

Datum: WGS84
 Latitud: 39° 27' 4.02" N
 Longitud: 0° 19' 30.27" W
 Huso UTM: 30
 Coordenada X: 730.164.82 m
 Coordenada Y: 4.370.254.87 m
 Nivel: 17

PROYECTO:
 CONSTRUCCIÓN DE UNA
 ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN
 PUERTO DE VALENCIA

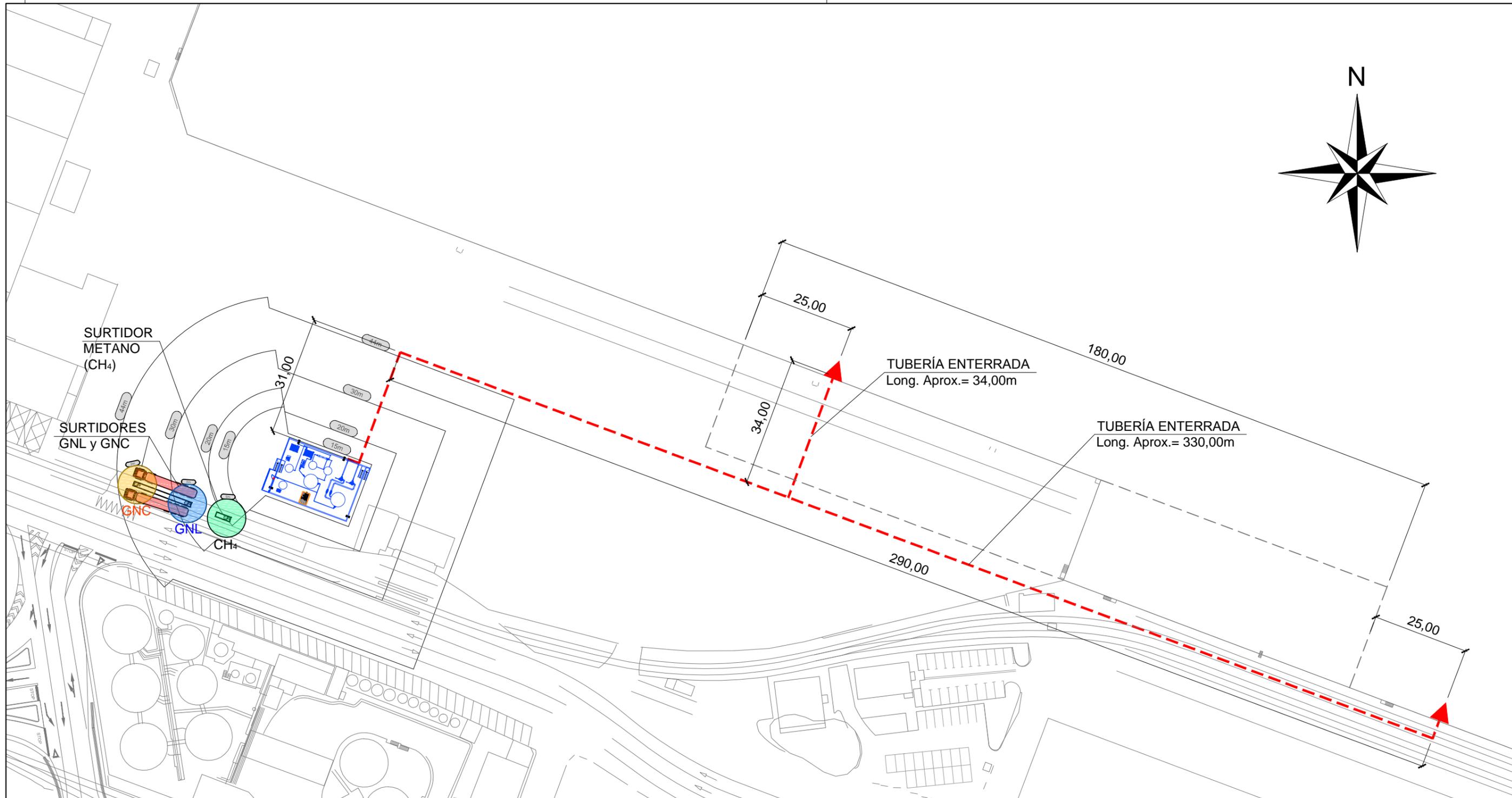
TÍTULO PLANO:
 PLANOS DE EMPLAZAMIENTO
 SITUACIÓN
 2 x 200m² VERTICAL



CLIENTE:
 P. VALENCIA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
 DAVID RODRIGUEZ ORTEGA
 COLEGIADO Nº 22.000

0	21/12/2016	JLJ	JMM	DAVID RODRIGUEZ ORTEGA	PROYECTO BÁSICO
REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN
			179843604	20/04/2017	21/12/2016
			Nº PROYECTO:	Nº PLANO:	ESCALA:
			000	01.1	HOJA: 2 de 2



DISTANCIAS DE SEGURIDAD
(160 - 400m³ CLASE G SEGÚN UNE 60210)

TIPO DE RIESGO	UNE 60210 (m)
ABERTURAS DE INMUEBLES, SÓTANOS, ALCANTARILLAS O DESAGÜES.	20
MOTORES, INTERRUPTORES (NO ANTI-DEGLAGRANTES), DEP. DE MATERIAL INFLAMABLE, PUNTOS DE IGNICIÓN CONTROLADOS.	15
PROYECCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS.	15
LÍMITE DE PROPIEDAD, VÍAS PÚBLICAS, CARRETERAS, FERROCARRILES.	30
ABERTURA DE EDIFICIOS DE PÚBLICA CONCURRENCIA, USO ADMINISTRATIVO, DOCENTE, COMERCIAL, HOSPITALARIO, ETC.	44

DISTANCIAS DE SEGURIDAD ALMACENAMIENTO

EQUIPOS	UNE 60631-1
La distancia entre un surtidor de GNC y surtidores de otros combustibles se debe determinar según el cumplimiento de los requisitos de las áreas clasificadas generadas por cada uno de los surtidores.	
Instalaciones de almacenamiento: Instalaciones de almacenamiento de combustible.	5
Instalaciones de almacenamiento: Surtidores de otros combustibles.	5
Instalaciones de almacenamiento: Aberturas de edificios.	3
Compresor: Aberturas de edificios.	3

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE UNA
ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN
PUERTO DE VALENCIA

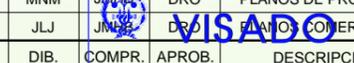
TÍTULO PLANO:
PLANOS DE EMPLAZAMIENTO
DISTANCIAS DE SEGURIDAD



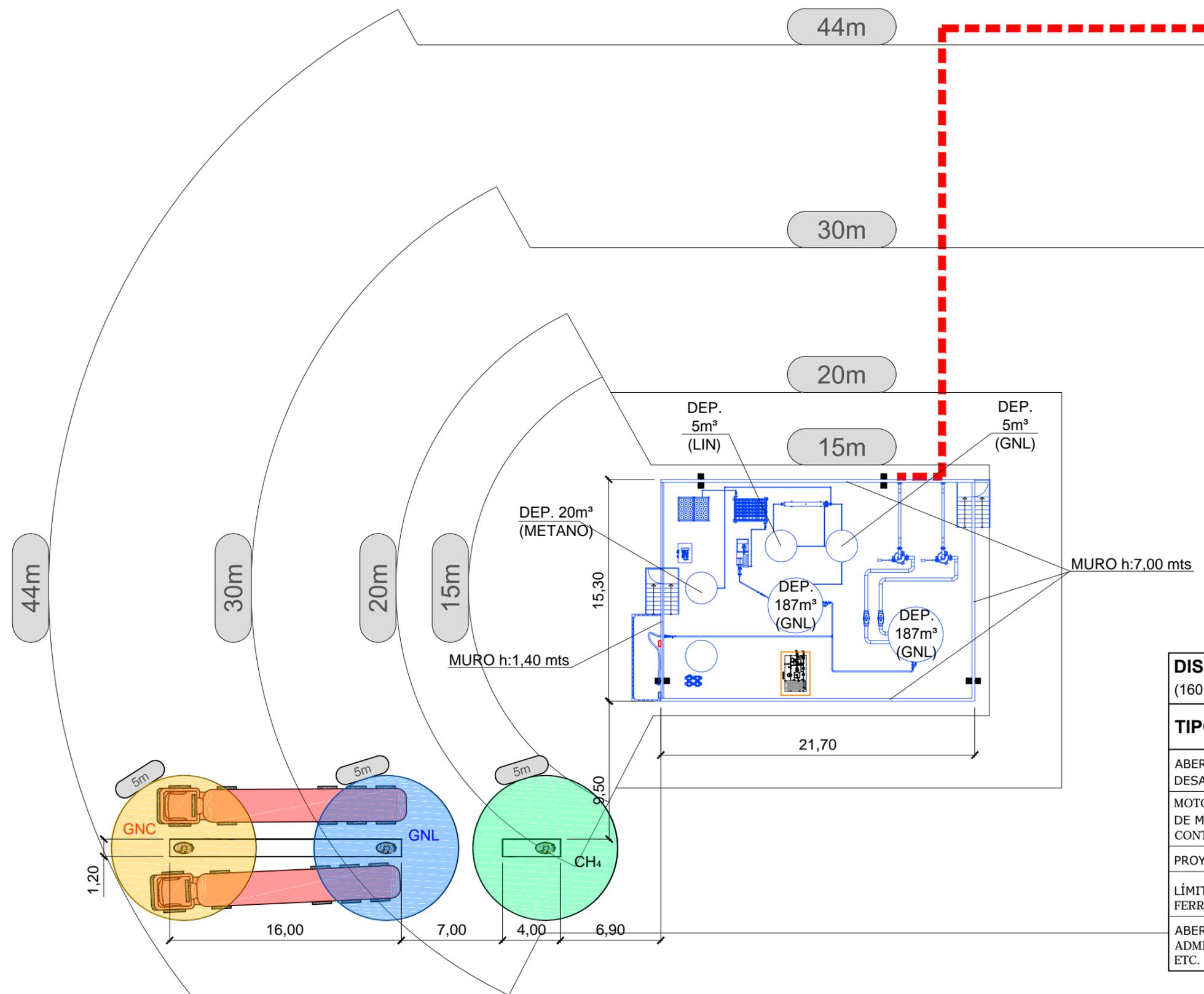
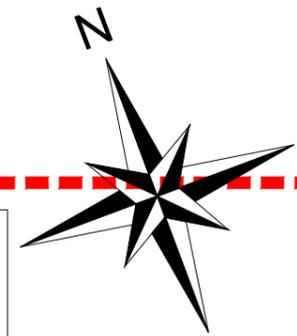
CLIENTE:
P. VALENCIA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
DAVID RODRIGUEZ ORTEGA
COLEGIADO Nº 22.000

REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN
4	10/04/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
3	14/03/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
2	13/02/2017	JLJ	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
1	25/01/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
0	19/12/2016	JLJ	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO



Nº PROYECTO: 17903136/01
000
Nº PLANO: 20/14/2017
01.2
ESCALA: 1/1000
HOJA: 4 de 2



DISTANCIAS DE SEGURIDAD ALMACENAMIENTO	
EQUIPOS	UNE 60631-1
La distancia entre un surtidor de GNC y surtidores de otros combustibles se debe determinar según el cumplimiento de los requisitos de las áreas clasificadas generadas por cada uno de los surtidores.	
Instalaciones de almacenamiento: Instalaciones de almacenamiento de combustible.	5
Instalaciones de almacenamiento: Surtidores de otros combustibles.	5
Instalaciones de almacenamiento: Aberturas de edificios.	3
Compresor: Aberturas de edificios.	3

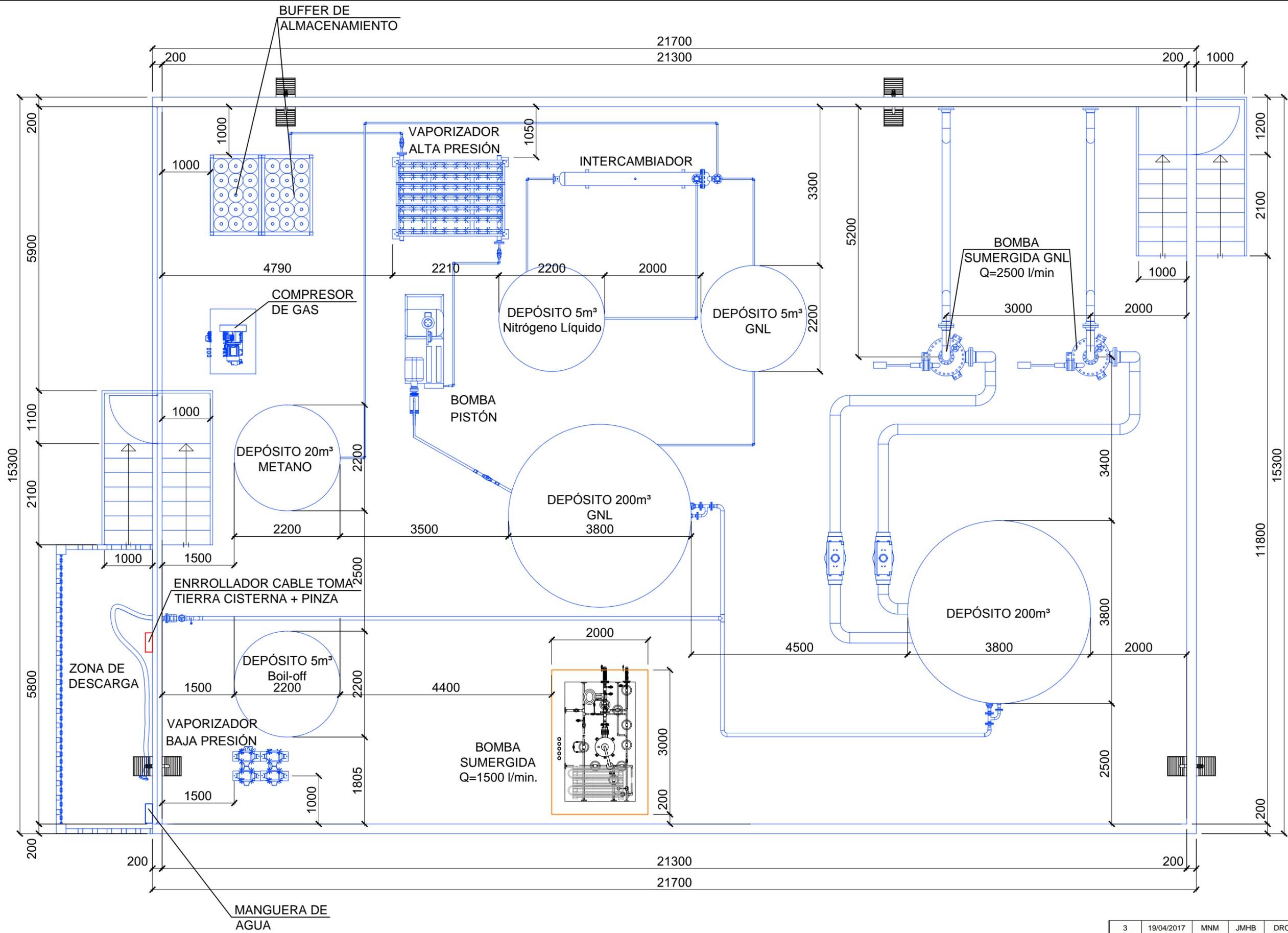
DISTANCIAS DE SEGURIDAD (160 - 400m³ CLASE G SEGÚN UNE 60210)	
TIPO DE RIESGO	UNE 60210 (m)
ABERTURAS DE INMUEBLES, SÓTANOS, ALCANTARILLAS O DESAGÜES.	20
MOTORES, INTERRUPTORES (NO ANTI-DEGLAGRANTES), DEP. DE MATERIAL INFLAMABLE, PUNTOS DE IGNICIÓN CONTROLADOS.	15
PROYECCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS.	15
LÍMITE DE PROPIEDAD, VÍAS PÚBLICAS, CARRETERAS, FERROCARRILES.	30
ABERTURA DE EDIFICIOS DE PÚBLICA CONCURRENCIA, USO ADMINISTRATIVO, DOCENTE, COMERCIAL, HOSPITALARIO, ETC.	44

4	10/04/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
3	14/03/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
2	13/02/2017	JLJ	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
1	25/01/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
0	19/12/2016	JLJ	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN PUERTO DE VALENCIA
 TÍTULO PLANO: PLANOS DE EMPLAZAMIENTO DISTANCIAS DE SEGURIDAD
 CLIENTE: P. VALENCIA
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: DAVID RODRIGUEZ ORTEGA COLEGIADO Nº 22.000

Nº PROYECTO: 000
 Nº PLANO: 01.2
 ESCALA: 1/300
 HOJA: 2 de 2
 VISADO

CAD: 01.2_DS-VAl-PUERTO-2X200V_REV4.DWG 10/04/2017 6:30 PM



CAD: 02_1_DE-VAL-PUERTO-2X200V_REV3.DWG 19/04/2017 1:19 PM

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN PUERTO DE VALENCIA	TÍTULO PLANO: PLANOS GENERALES DISPOSICIÓN DE EQUIPOS	
	CLIENTE: P. VALENCIA	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: DAVID RODRIGUEZ ORTEGA COLEGIADO Nº 22.000

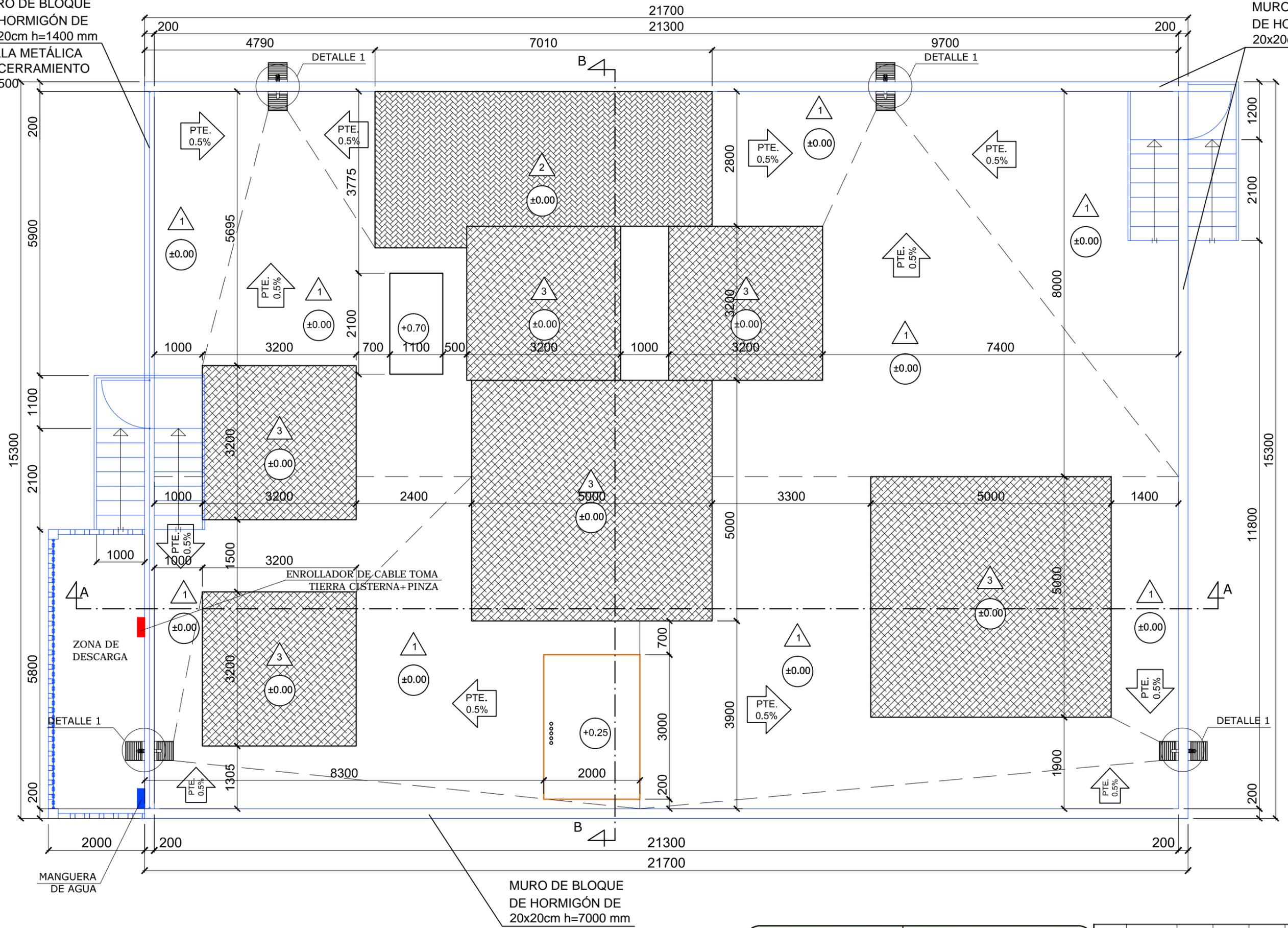
REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN
3	19/04/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
2	09/03/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
1	25/01/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
0	21/12/2016	JLJ	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO

Nº PROYECTO:	17903136/01	Nº PLANO:	20/04/2017	ESCALA:	1/75
HOJA:	000	02.1	DAVID RODRIGUEZ ORTEGA	175	1 de 1



MURO DE BLOQUE DE HORMIGÓN DE 20x20cm h=1400 mm
VALLA METÁLICA DE CERRAMIENTO h=1500

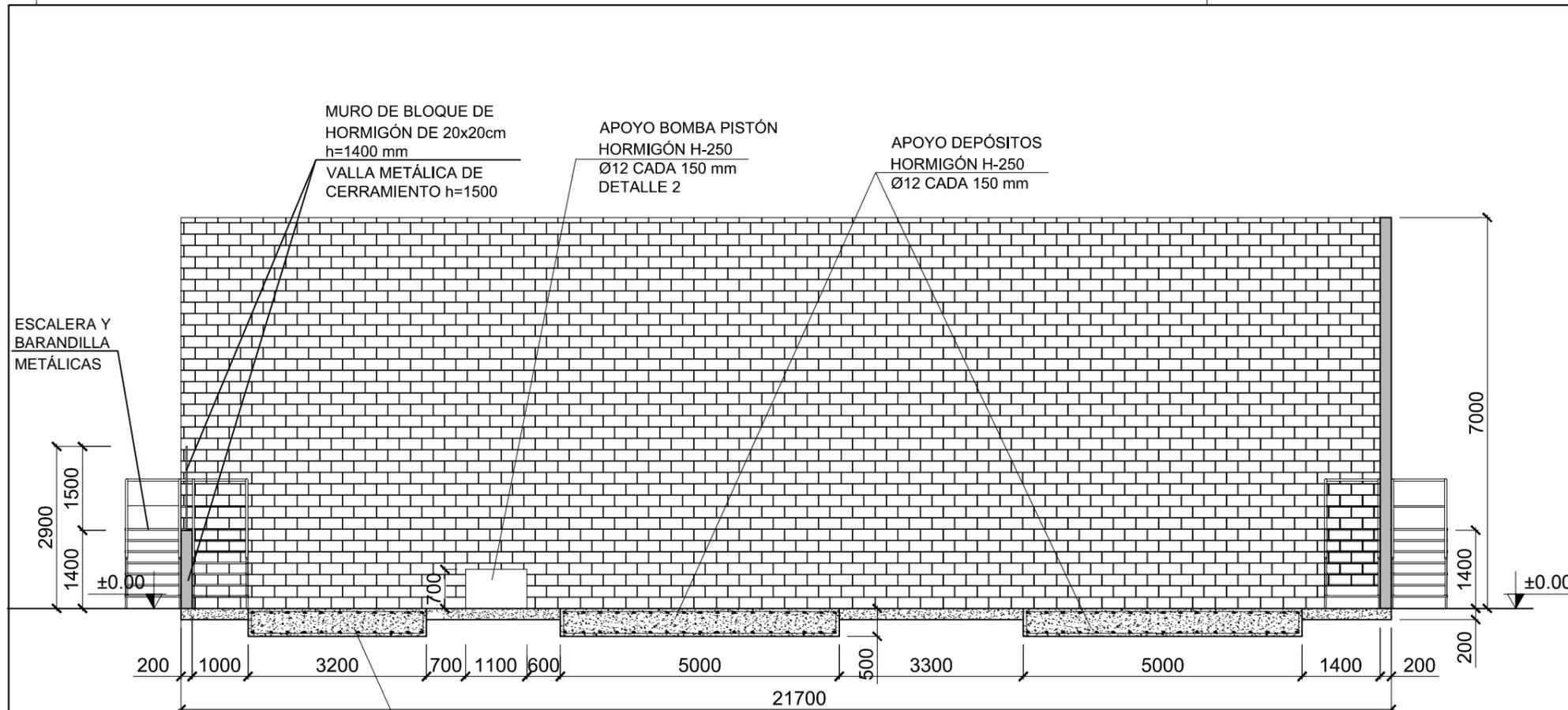
MURO DE BLOQUE DE HORMIGÓN DE 20x20cm h=7000 mm



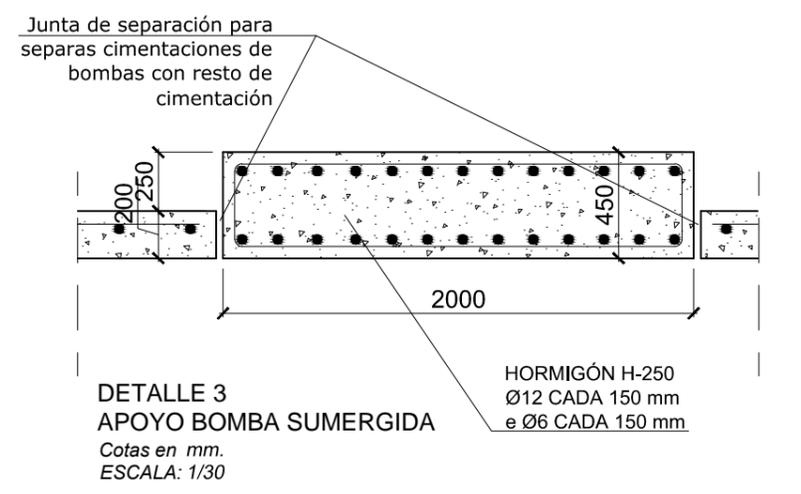
NOTA: LA ZONA DE ESTACIONAMIENTO DEL CAMIÓN CISTERNA PARA LA OPERACIÓN DE DESCARGA DEBE DE SER TOTALMENTE HORIZONTAL

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN PUERTO DE VALENCIA		TÍTULO PLANO: PLANOS DE OBRA CIVIL PLANTA		2 19/04/2017 MNM JMHB DRO PLANOS DE PROYECTO	
				1 14/03/2017 MNM JMHB DRO PLANOS DE PROYECTO	
				0 26/01/2017 MNM JMHB DRO PLANOS DE PROYECTO	
REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN
		CLIENTE: P. VALENCIA		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: DAVID RODRIGUEZ ORTEGA COLEGIADO Nº 22.000	
		Nº PROYECTO: 000		Nº PLANO: 03.1	
		ESCALA: 1/75		HOJA: 1 de 2	

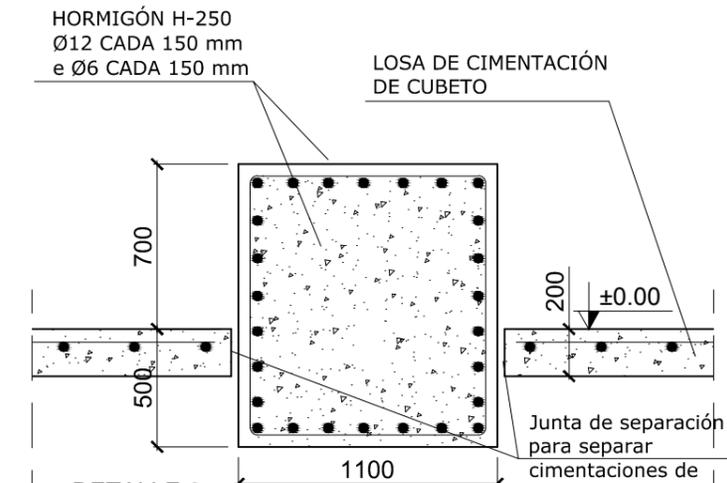
CAD: 03_1_OC-VAL-PUERTO-2X200V_REV2.DWG 19/04/2017 4:05 PM



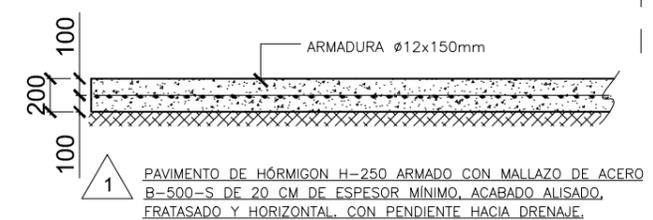
SECCIÓN A-A
Cotas en mm.
ESCALA: 1/100



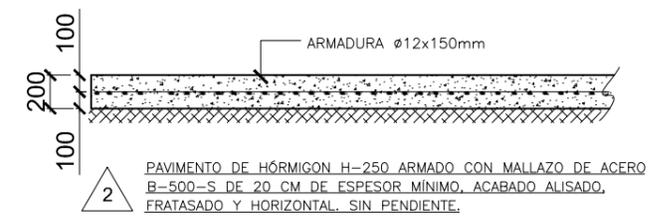
DETALLE 3
APOYO BOMBA SUMERGIDA
Cotas en mm.
ESCALA: 1/30



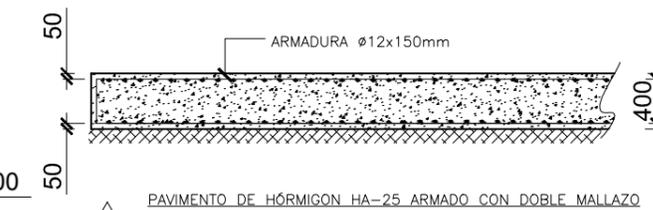
DETALLE 2
APOYO BOMBA PISTÓN
Cotas en mm.
ESCALA: 1/30



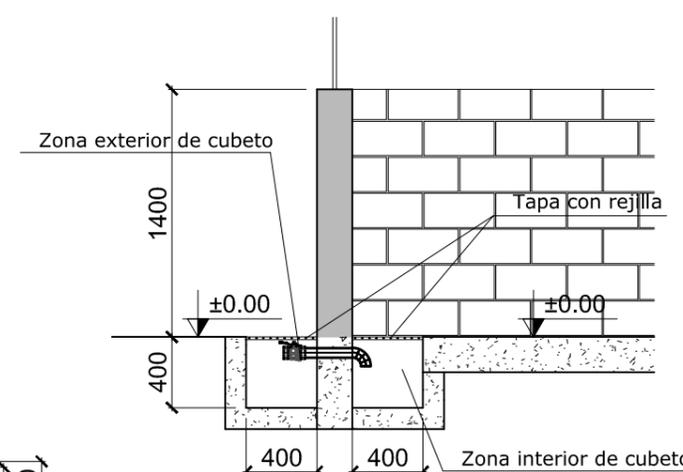
1 PAVIMENTO DE HORMIGÓN H-250 ARMADO CON MALLAZO DE ACERO B-500-S DE 20 CM DE ESPESOR MÍNIMO, ACABADO ALISADO, FRATASADO Y HORIZONTAL, CON PENDIENTE HACIA DRENAJE.



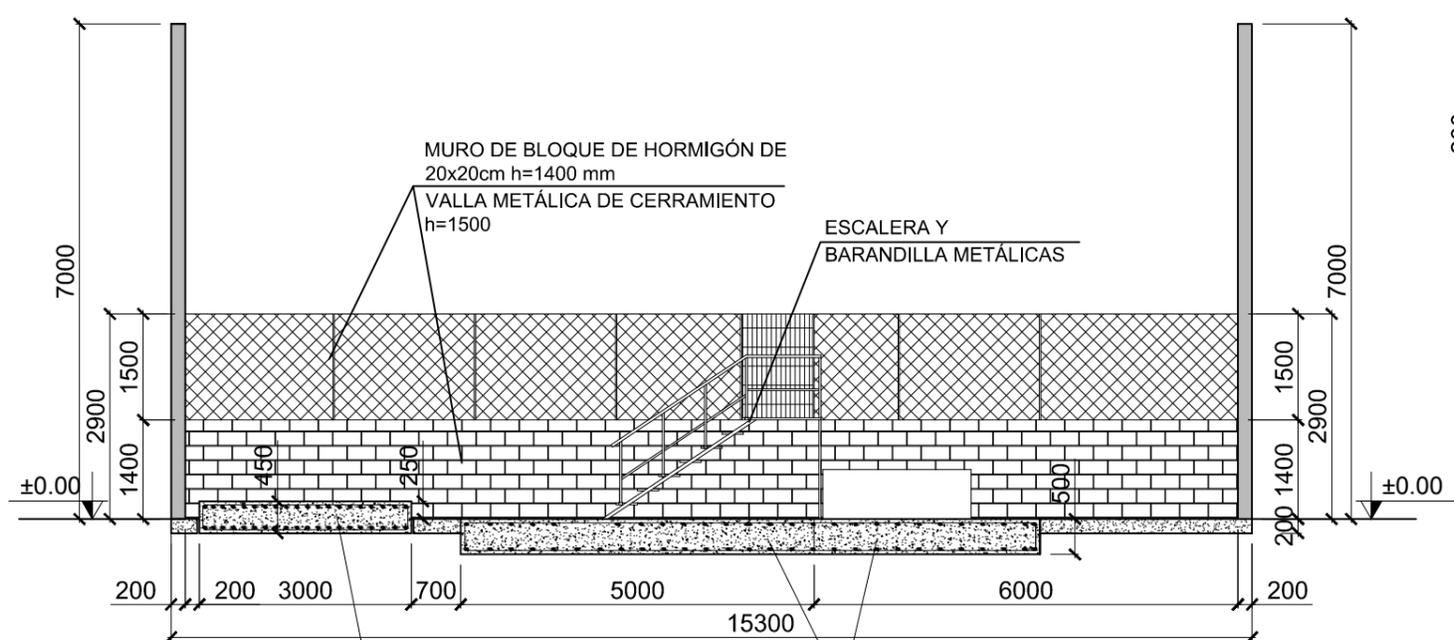
2 PAVIMENTO DE HORMIGÓN H-250 ARMADO CON MALLAZO DE ACERO B-500-S DE 20 CM DE ESPESOR MÍNIMO, ACABADO ALISADO, FRATASADO Y HORIZONTAL, SIN PENDIENTE.



3 PAVIMENTO DE HORMIGÓN H-25 ARMADO CON DOBLE MALLAZO DE ACERO B-500-S DE 50 CM DE ESPESOR MÍNIMO, ACABADO ALISADO, FRATASADO Y HORIZONTAL SIN PENDIENTE.



DETALLE 1
VÁLVULA DE DRENAJE



SECCIÓN B-B
Cotas en mm.
ESCALA: 1/100

APOYO BOMBA SUMERGIDA HORMIGÓN H-250 Ø12 CADA 150 mm DETALLE 3
APOYO DEPÓSITOS HORMIGÓN H-250 Ø12 CADA 150 mm

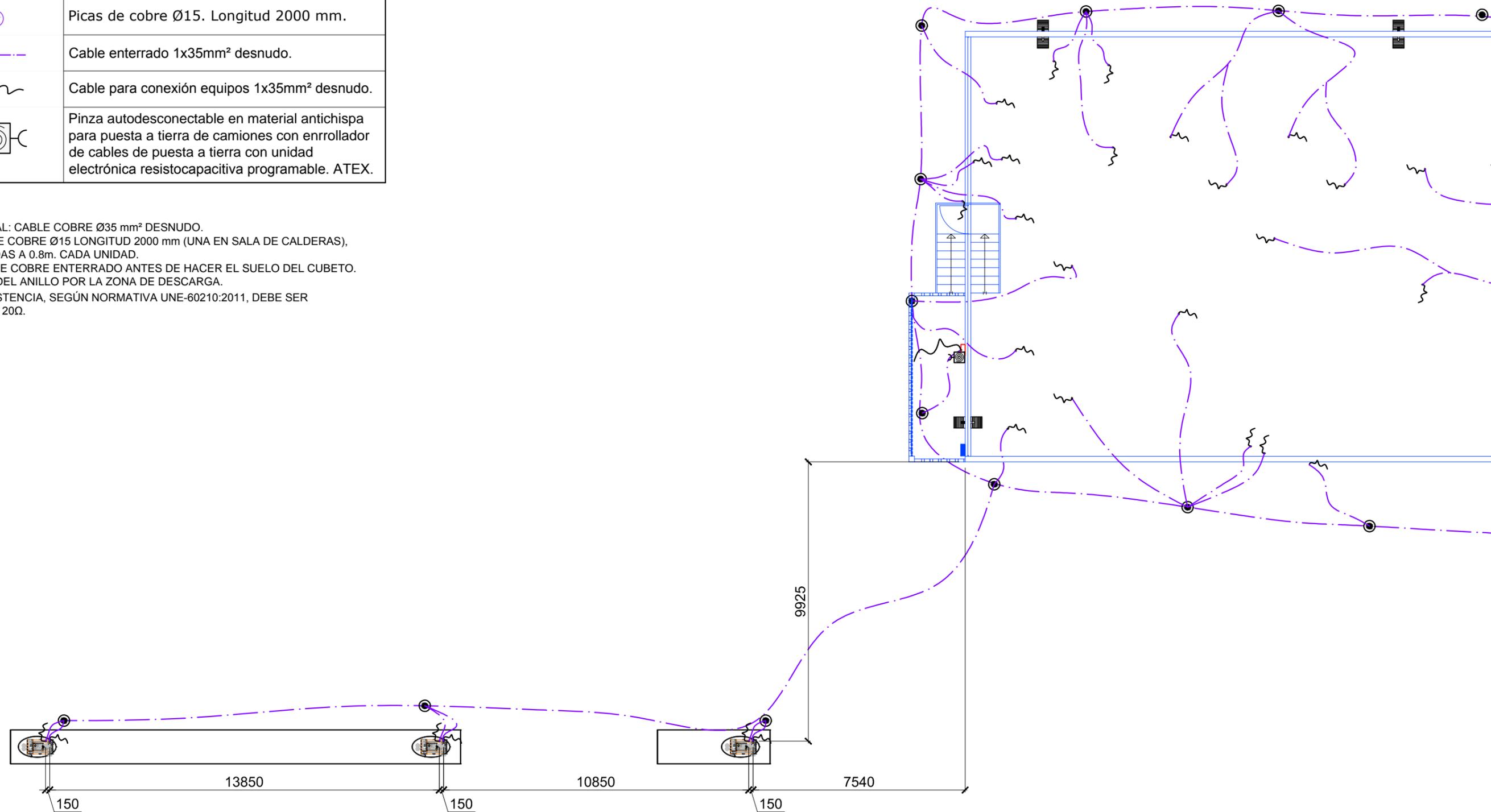
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN PUERTO DE VALENCIA	TÍTULO PLANO: PLANOS DE OBRA CIVIL SECCIONES	2	19/04/2017	MNM	JMHB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
		1	14/03/2017	MNM	JMFB	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS	PLANOS DE PROYECTO
		0	26/01/2017	MNM	JMFB	DRO	PLANOS DE PROYECTO
		REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN
		CLIENTE: P. VALENCIA	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: DAVID RODRIGUEZ ORTEGA COLEGIADO Nº 22.000	Nº PROYECTO: 000	Nº PLANO: 03.1	ESCALA: 20/14/2017 DAVID RODRIGUEZ ORTEGA	HOJA: 2 de 2

CAD: 03_1_OC-VAl-PUERTO-2X200V_REV2.DWG 19/04/2017 4:04 PM

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Picas de cobre Ø15. Longitud 2000 mm.
	Cable enterrado 1x35mm² desnudo.
	Cable para conexión equipos 1x35mm² desnudo.
	Pinza autodesconectable en material antichispa para puesta a tierra de camiones con enrollador de cables de puesta a tierra con unidad electrónica resistocapacitiva programable. ATEX.

NOTAS:

- MATERIAL: CABLE COBRE Ø35 mm² DESNUDO.
- PICAS DE COBRE Ø15 LONGITUD 2000 mm (UNA EN SALA DE CALDERAS), ENTERRADAS A 0.8m. CADA UNIDAD.
- CABLE DE COBRE ENTERRADO ANTES DE HACER EL SUELO DEL CUBETO.
- SALIDA DEL ANILLO POR LA ZONA DE DESCARGA.
- LA RESISTENCIA, SEGÚN NORMATIVA UNE-60210:2011, DEBE SER INFERIOR A 20Ω.



CAD: 04_1_AT-VAL-FUERTO-2X200V_REV1.DWG 19/04/2017 4:15 PM

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN PUERTO DE VALENCIA	TÍTULO PLANO: PLANOS ELÉCTRICOS ANILLO DE TIERRAS	1	19/04/2017	MNM	JMTR	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS	PLANOS DE PROYECTO
		0	15/03/2017	MNM	JMTR	DR	PLANOS DE PROYECTO
		REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN
		CLIENTE: P. VALENCIA		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: DAVID RODRIGUEZ ORTEGA COLEGIADO Nº 22.000		Nº PROYECTO: 000	Nº PLANO: 04.1 ESCALA: 1/150 HOJA: 1 de 2

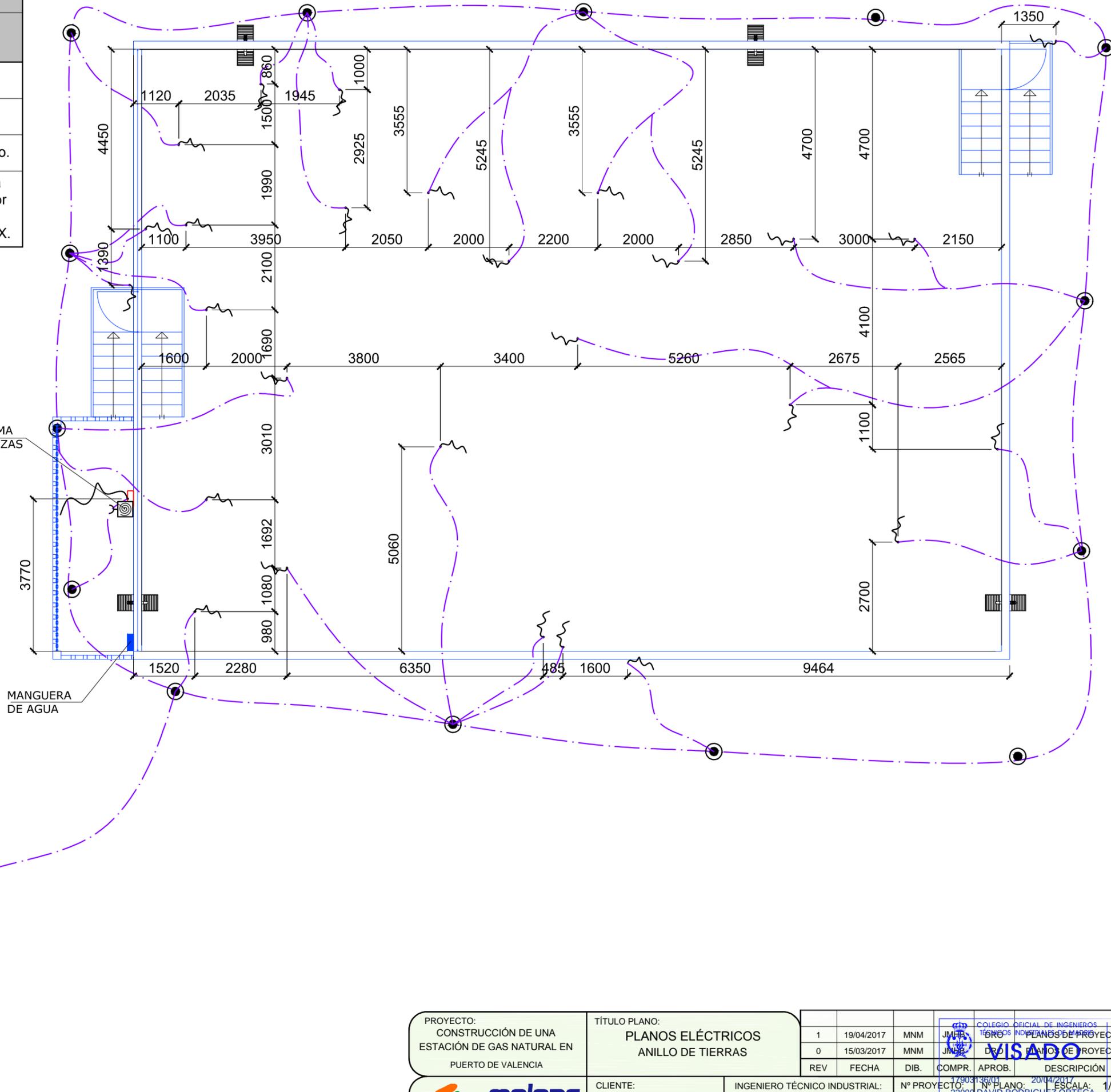
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Picas de cobre Ø15. Longitud 2000 mm.
	Cable enterrado 1x35mm ² desnudo.
	Cable para conexión equipos 1x35mm ² desnudo.
	Pinza autodesconectable en material antichispa para puesta a tierra de camiones con enrollador de cables de puesta a tierra con unidad electrónica resistocapacitiva programable. ATEX.

NOTAS:

- MATERIAL: CABLE COBRE Ø35 mm² DESNUDO.
- PICAS DE COBRE Ø15 LONGITUD 2000 mm (UNA EN SALA DE CALDERAS), ENTERRADAS A 0.8m. CADA UNIDAD.
- CABLE DE COBRE ENTERRADO ANTES DE HACER EL SUELO DEL CUBETO.
- SALIDA DEL ANILLO POR LA ZONA DE DESCARGA.
- LA RESISTENCIA, SEGÚN NORMATIVA UNE-60210:2011, DEBE SER INFERIOR A 20Ω.

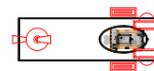
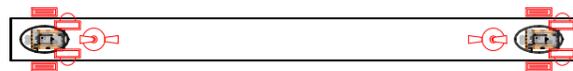
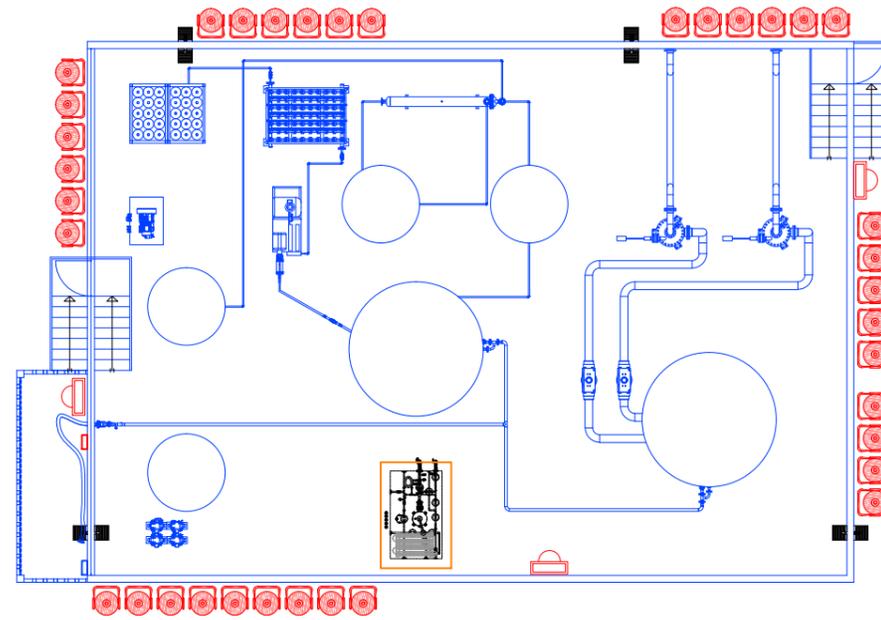
ENROLLADOR CABLE TOMA TIERRA CISTERNA + PINZAS

MANGUERA DE AGUA



CAD: 04_1_AT_VAL-FUERTO-2X200V_REV1.DWG 19/04/2017 4:15 PM

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN PUERTO DE VALENCIA		TÍTULO PLANO: PLANOS ELÉCTRICOS ANILLO DE TIERRAS		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE ESPAÑA INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	
1	19/04/2017	MNM	JMTR	17903136/01	20/04/2017
0	15/03/2017	MNM	JMTR	22000	20/04/2017
REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN
				04.1	ESCALA: 1/100
CLIENTE: P. VALENCIA		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: DAVID RODRIGUEZ ORTEGA COLEGIADO Nº 22.000		Nº PROYECTO: 000	
				HOJA: 2 de 2	



-  PARADA DE EMERGENCIA
-  SISTEMA AUTOMÁTICO DE EXTINCIÓN
-  EXTINTOR PORTATIL POLVO POLIVALENTE
EFICACIA: 21A-89B 6Kg
(Total 3 uds)
-  EXTINTOR 50Kg
(Total 36 uds)

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL EN PUERTO DE VALENCIA		TÍTULO PLANO: PLANOS DE SEGURIDAD EQUIPOS DE EXTINCIÓN 2 x 200m ² VERTICAL		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE ESPAÑA	
1	19/04/2017	MNM	JMR	17903136/01	20/04/2017
0	15/03/2017	MNM	JMR	22000	20/04/2017
REV	FECHA	DIB.	COMPR.	APROB.	DESCRIPCIÓN
		CLIENTE: P. VALENCIA	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: DAVID RODRIGUEZ ORTEGA COLEGIADO Nº 22.000	Nº PROYECTO: 000	Nº PLANO: 06.1
				ESCALA: 1/200	HOJA: 1 de 1

LNG Demand from the pilot station to be installed in the Port of Valencia

Fundación Valenciaport



CORE LNGas
hive



Core Network Corridors and Liquefied Natural Gas

2014-EU-TM-0732-S

LNG Demand from the pilot station to be installed in the Port of Valencia (subactivity EPM5)

30 June 2017

Responsible: Fundación Valenciaport*Revision: [number]*

 Co-financed by the European Union Connecting Europe Facility	
Dissemination level	
PU	Public
CO	Confidential, only for members of the consortium (including the Commission Services)

Revision History

Deliverable Administration and summary		
Project Acronym: CORE LNGas Hive	INEA/CEF/TRAN/M2014/1026196	
Document Identifier: EPM5_Demand Study_Port of Valencia_v4.docx		
Leading partner: Fundacion Valenciaport		
Report version: v4		
Report preparation date: 30 of June 2017		
Author(s) and contributors:		
Mercedes De Juan Muñozerro (Fundación Valenciaport)		
Eduardo Olmeda Noguera (Fundación Valenciaport)		
Carles Pérez Cervera (Fundación Valenciaport)		
Josep Sanz Argent (Fundación Valenciaport)		
Status		Plan
	30/06/2017	Initial Draft
	23/08/2017	Working
	19/09/2017	Final
		Submitted
		Approved

Copyright

This report is © CORE LNGas Hive Consortium 2015. Its duplication is allowed only in the integral form for personal use or for the purposes of research and education.

Citation

Mercedes De Juan, Eduardo Olmeda, Carles Pérez, Josep Sanz (2017). LNG Demand from the pilot station to be installed in the Port of Valencia (subactivity EPM5). CORE LNGas Hive consortium, www.corelngashive.eu

Acknowledgements

The work presented in this document has been conducted in the context of the action INEA/CEF/TRAN/M2014/1026196 CORE LNGas Hive. CORE LNGas HIVE is a 60 months project started on January 1st, 2014.

The project consortium is composed by: Enagás Transporte, S.A.U. (Enagás), Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR), Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Universidade de Santiago de Compostela (USC), ENTE VASCO DE LA ENERGÍA (EVE), Autoridad Portuaria de Barcelona - Port de Barcelona (APB), Port Authority of Cartagena (PAC), AUTORIDAD PORTUARIA DE FERROL-SAN CIBRAO (APF), Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras (APBA), Port Authority of Huelva (PAH), COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS S.A.U. (CEPSA), Regasificadora del Noroeste, S.A. (RdN), HAM CRIOGENICA, S.L. (HAM), BUREAU VERITAS IBERIA SLU (BVI), GUASCOR POWER SA (GP), IDIADA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY S.A (IAT), FLOTA SUARDIAZ, S.L. (Suardiaz), ITSAS GAS BUNKER SUPPLY SL (ITSAS), COMPAÑÍA DE REMOLCADORES IBAIZABAL, S.A. (IBAI), TERMINAL DE CONTENIDORS DE BARCELONA, S.L. (TCB), Terminal Catalunya, S.A. (TC), UTE REMOLCADORES DE BARCELONA-SAR, UNION TEMPORAL DEEMPRESAS, LEY 18/1982 (URB), ASTILLEROS ARMON, S.A. (AA), GAS NATURAL SDG, S.A. (GN), INSTITUTO ENERXÉTICO DE GALICIA (IEG), Fundación de la Comunidad Valenciana para la Investigación, Promoción y Estudios Comerciales de Valenciaport (Fundación Valenciaport) (FV), Planta de Regasificación de Sagunto, S.A. (PRS), MOLGAS ENERGÍA, SAU (ME), Autoridad Portuaria de Valencia (APV), SEAPLACE SL (Seaplace), BOLUDA CORPORACION MARITIMA S.L. (BCM), Autoridad Portuaria de Bilbao (APBi), RENFE MERANCÍAS S.A. (Renfe), Puertos del Estado (PdE), Dirección General de la Marina Mercante (DGMM), PORT AUTHORITY OF GIJON (PAG), Port Authority of Melilla (PAM), Santander Port Authority (SPA), Port Authority of Tarragona (PAT), Port Authority of Vigo (PAV), Port Authority of Santa Cruz de Tenerife (PASCT) and REN Gasoductos, S.A. (RENG).

More Information

Public CORE LNGas HIVE reports and additional information related with the project execution and results are available through CORE LNGas Hive public website at www.corelngashive.eu

Table of contents

1.	Introduction.....	10
2.	Port equipment	11
2.1.	Sources of potential demand.....	11
2.2.	Container Terminals.....	12
2.3.	Energy demand from RTGs	13
2.3.1	General Assumptions	13
2.3.2	NOATUM CONTAINER TERMINAL VALENCIA	16
2.3.3	APM TERMINALS VALENCIA	19
2.3.4	MSC Terminal	21
2.4.	Potential LNG demand from RTG	21
2.4.1	General Assumptions	21
2.4.2	Migration from diesel fuel to LNG in RTG	22
2.4.3	Scenarios	24
2.4.4	NOATUM CONTAINER TERMINAL VALENCIA	25
2.4.5	APM TERMINALS VALENCIA	26
2.5.	Energy Demand from TTs	27
2.5.1	Methodology adjustment.....	27
2.6.	Potential LNG demand from TTs	30
2.6.1	General Assumptions	30
2.6.2	Migration from diesel fuel to LNG TTs.....	30
2.6.3	Scenarios	32
2.6.4	NOATUM CONTAINER TERMINAL VALENCIA	32
2.6.5	MSC TERMINAL VALENCIA	33
2.6.6	APM TERMINALS VALENCIA	34
2.7.	Potential LNG demand from other port machinery (Reach Stackers and Empty Container Handlers).....	35
2.7.1	General Assumptions	35
2.7.2	Migration from diesel fuel to LNG	37
3.	Port Authority own fleet	39
3.1.	Characterisation of the fleet of the Port Authority of Valencia.....	39
3.2.	Feasibility of the use of Natural Gas alternatives	40
3.2.1	Scenarios	40

3.2.2	Cars	40
3.2.3	Other vehicles (Vans and pick-ups)	41
3.2.4	Results of LNG demand from VPA's fleet.....	42
4.	Maritime applications	43
4.1.	Tugboats.....	43
4.2.	Pilot boats	46
4.3.	Rescue vessels.....	47
5.	Trucks providing drayage services in the terminals	48
5.1.	General assumptions	48
5.2.	LNG demand from drayage companies	49
6.	Total LNG demand.....	49
7.	References	51
8.	List of Acronyms and Abbreviations	53
8.1.	Acronyms.....	53
8.2.	Subscripts	53

List of tables

Table 1. Classification of the companies operating terminals in the Port of Valencia.....	11
Table 2. Equipment of the terminal containers in the Port of Valencia.....	11
Table 3. Traffic and fuel consumption at the Container Terminals in the Port of Valencia.....	12
Table 4. Yearly usage of a RTG over the years	13
Table 5. Ratios of TEU per machinery in the three container terminals of the Port of Valencia	14
Table 6. Consumption per family of RTG in NOATUM terminal	17
Table 7. Estimation of the averaged SFC from the available data	19
Table 8. Fuel properties for diesel and LNG	22
Table 9. Emission limits	22
Table 10. Assumptions used in the CBA	23
Table 11. Ratios of TEU per machinery in the three container terminals of the Port of Valencia	28
Table 12. Average Parameters for Terminal Tractors.....	29
Table 13. Assumptions used in the CBA	30
Table 14. Main parameters for RS and ECH	36
Table 15. Parameters used in CBA analysis	37
Table 16. Fuel consumption and lifespan of the type of vehicles considered.	42
Table 17. Tugboats working on the Port of Valencia	43
Table 18. Parameters used for the estimation of energy demand from towing operations	44
Table 19. Pilot boats working on the Port of Valencia.	47
Table 20. Estimated LNG demand from rescue boats on the optimistic scenario.....	48
Table 21. Values considered from the analysis LNG demand from drayage trucks	48

List of figures

Figure 1. Comparison of fuel modeled and real data of fuel consumption by RTGs in NOATUM TERMINAL during the period 2010-2015	16
Figure 2. Forecast of the TEUs managed in NOATUM terminal during the analysed period	17
Figure 3. Number of RTGs in NOATUM terminal during the analysed period	18
Figure 4. Forecast of fuel demand for RTG at NOATUM terminal	18
Figure 5. Selection factor for APM Terminal Valencia.....	20
Figure 6. Number of RTGs in APM Terminals Valencia during the analysed period	20
Figure 7. Forecast of fuel demand for RTG at APM terminal.....	21
Figure 8. Results of the CBA for RTGs	23
Figure 9. Sensitivity analysis of the CBA.....	24
Figure 10. Embracing rate values for the two considered scenarios	25
Figure 11. Composition of the RTG fleet for the two considered scenarios at NOATUM	25
Figure 12. LNG potential demand from RTGs at NOATUM	26
Figure 13. Composition of the RTG fleet for the two considered scenarios at APM	26
Figure 14. LNG potential demand from RTGs at APM	27
Figure 15. Validation of the Methodology for Terminal Tractors	29
Figure 16. Results of the CBA for the TTs	31
Figure 17. Sensitivity analysis of the CBA.....	31
Figure 18. Embracing rate values for the TTs two considered scenarios... ..	32
Figure 19. LNG potential demand from TTs in NCTV	33
Figure 20. Embracing rate values for the TTs two considered scenarios in MSC	33
Figure 21. LNG potential demand from TTs in MSC	34
Figure 22.Embracing rate values for the TTs two considered scenarios in APMTV	34
Figure 23. LNG potential demand from TTs in APMTV	35
Figure 24. CBA results for Reach Stackers and Empty Container Handler .	37
Figure 25. LNG potential demand from RSs at the Port of Valencia	38
Figure 26. LNG potential demand from ECH at the Port of Valencia	38

Figure 27. Classification of vehicles per class and source of energy in the VPA own fleet 39

Figure 28. Distance travelled per class and source of energy 39

Figure 29. Total distance travelled per gasoline vehicle (left axis) and accumulated distance in percentage (right axis) 40

Figure 30. Total distance travelled per diesel vehicle (left axis) and accumulated distance in percentage (right axis) 41

Figure 31. NG demand from VPA's fleet: (a) baseline scenario (b) Optimistic scenario..... 42

Figure 32. Tugboat VB Poder during operation. 43

Figure 33 . Operational profile Harbour and Terminals Tugboats..... 44

Figure 34. Definition of the scenarios for the LNG demand from tugboats 45

Figure 35. Expected LNG demand from tugboats 46

Figure 36. Pilot boat Caballero during operation. 46

Figure 37. Salvamar Pollux and tug SAR Mesana operating in the Port of Valencia. 47

Figure 38. Number of LNG trucks (a) and expected LNG demand from trucks to be provided from a future service station in the Port of Valencia 49

1. Introduction

The project CORE LNGas HIVE, presented and approved in the 2014 Transport Call of proposals of the CEF program, aims at supporting the deployment of LNG infrastructure for maritime transport and ports operations along the Spanish and Portuguese sections of the Atlantic and Mediterranean Core Network Corridors in line with the corresponding Corridor Work Plans. The project includes a series of studies and pilots that focus on the use of LNG in several Spanish and Portuguese ports. One of the subactivities to be carried out in the Port of Valencia consists of the deployment of a service station to provide natural gas in its most common forms: Liquefied Natural Gas (LNG) and Compressed Natural Gas (CNG). The pilot also includes a demand study that will provide very valuable results for the dimensioning of the service station. This report describes the methodology employed for the study, the assumptions taken and the main results obtained.

The scope of the study is to cover the potential demand from applications that can be easily supplied from the future location of the facility. The pilot service station is expected to be built inside the port area. It will include a couple of LNG tanks of medium size, both LNG and GNC dispensers and a system to improve the Methane Number (MN) of the fuel. All these characteristics make the station to have as the ideal user the following ones:

- Terminal Equipment
- Port Authority own fleet
- Trucks providing drayage services in the terminals
- Maritime applications of moderate demand (tugs, pilot boat or similar applications). No other demand from the sea side has been included since higher demands are expected to be supplied directly from the Sagunto's regasification plant through a bunkering barge.

This report will analyse and quantify the expected potential demand from all potential sources with the exception of the demand from trucks, which has been analysed in another report [1] carried out in the framework of the CORE LNGas hive project. The results obtained in the mentioned study have been used for the estimation of the aggregated total demand.

2. Port equipment

2.1. Sources of potential demand

There are 19 companies operating terminals in the port of Valencia. The following Table includes a classification of these companies based on their main activity.

Table 1. Classification of the companies operating terminals in the Port of Valencia

Container	Multipurpose	Cars and Ro-ro cargo	Passengers and cruises	Petroleum products and chemicals	Solid bulk
NOATUM CONTAINER TERMINAL	Levante Quay	Costa Quay	TRANSMEDITERRANEA	GALP Energía España	HOLCIM ESPAÑA
MSC TERMINAL VALENCIA	TCV Multipurpose terminal	VALENCIA TERMINAL EUROPA	BALEARIA	TEPSA	NOATUM TERMINAL GRANEL, S.A.
APM TERMINAL VALENCIA				DEMAGRISA	CEMEX ESPAÑA
				PRODUCTOS ASFÁLTICOS	TEMAGRA
				TEVA-TANK	SILESA

Considering that container terminals concentrate most of the energy demand of all the terminal operators, this study assumes that only those type terminals will be susceptible of migrating to LNG powered machinery. The following table summarizes the equipment of each of the container terminals located in the Port of Valencia at the end of 2014.

Table 2. Equipment of the terminal containers in the Port of Valencia

Terminal	NOATUM CONTAINER TERMINAL	MSC TERMINAL VALENCIA	APM TERMINALS VALENCIA	TOTAL
Ship To Shore (STS) cranes	19	8	10	37
Rubber Tyred Gantries (RTGs)	60	26	22	108
Empty Container Handlers (ECH)	9	5	4	18
Reach Stackers	7	7	4	18
Terminal Tractors (TT)	78	54	46	178

The project GREENCRANES [2] [3] analysed the contribution of each family of equipment on the energy consumption, considering electricity and the use of fuel. In the project, the values provided by three container terminals (specifically NOATUM in Valencia, TDT in Livorno and Koper Container Terminal) were analysed and aggregated figures were provided. Regarding the electric consumption, it was found that STS cranes consumed approximately a 40% of the total consumption in the terminal. Regarding the fuel consumption, RTGs (58%), TTs (32%) and Reach Stackers (9%) represent the main consuming equipment of the terminal, while the energy requirements of ECH were found to be low. In this work, the most feasible terminal equipment to be converted into LNG powered in the Port of Valencia have been assumed to be the RTGs, TT, Reach Stacker and ECH working on container terminals.

2.2. Container Terminals

The following table shows the number of TEUs managed by each of the container terminals located in the Port of Valencia and the total fuel consumption required for their activity. As can be observed in the following table, the energy efficiency on the port operations has improved during the latter years, resulting in lower values of fuel consumption per TEU moved in the terminals. It can also be observed that the terminals operated by NOATUM and APM show very similar ratios while the values obtained in the terminal operated by MSC are significantly lower.

Table 3. Traffic and fuel consumption at the Container Terminals in the Port of Valencia

		2010	2011	2012	2013	2014
NOATUM CONTAINER TERMINAL	TEUs	2,108,779	1,921,931	2,243,516	1,952,134	1,939,982
	Fuel (L)	6,614,823	6,261,385	7,292,043	5,745,979	5,567,819
	Ratio (L/TEU)	3.14	3.24	3.25	2.94	2.87
MSC TERMINAL VALENCIA	TEUs		1,520,000	1,600,000	1,576,000	1,647,000
	Fuel (L)	2,981,070	3,168,600	3,246,300	3,237,620	3,191,050
	Ratio (L/TEU)		2.08	2.03	2.05	1.94
APM TERMINALS VALENCIA	TEUs		736,239	560,231	698,511	790,535
	Fuel (L)	2,056,075	1,805,985	1,738,192	2,144,110	2,256,307
	Ratio (L/TEU)		2.45	3.1	3.07	2.85

A comprehensive analysis of the use of diesel fuel in container terminals was carried out in the framework of the GREENCRANES [3] and the GREENBERTH [4] projects for the case of NOATUM CONTAINER terminal. The methodology proposed in this work assumed a similar availability of information for all three terminals. In the cases for which no information is available, the values obtained from the previously mentioned reports [3] [4] will be used.

It should be also taken into account that not all fuel is employed in yard operations, and therefore, not all consumptions can be assigned to RTGs and TTs. The value of

the fraction of fuel consumption corresponding to yard operation is equal to 84 % [5] . The fuel consumption directly associated to yard operations for the NOATUM terminal during the year 2011 was equal to 6,103,445 L, corresponding to a 97.5% of the total of the fuel consumed. As stated above, most of the fuel consumed in a container terminal is used by either RTGs or TTs. Specifically, from the total amount, 3,857,979 L were used by RTGs (63.2 % of the total) while 1,989,517 L were used by TTs (32.6 % of the total), the previous figures leading to a value of 95.8% of fuel consumption for both types of machinery.

Port machinery are usually acquired in batches in order to benefit from advantages in price negotiation. Consequently, when evaluating scenarios of migration to LNG-powered models it should be considered that the substitution of the RTG, TT or Reach Stackers will also proceed in lots.

2.3. Energy demand from RTGs

2.3.1 General Assumptions

Working Life of a RTG

A cycle carried out by an RTG includes the positioning on the container stack and the load/unload of a container to/from the pile from/to a truck. In the case of RTGs, a total value of 1,350,000 cycles per unit has been proposed from the experience of the NOATUM terminal, having a heterogeneous value of usage over the years. The following table shows the yearly usage depending on the age of the RTG [5] . The values of accumulated cycles over the years lead to an estimated value for the duration of the working life of a RTG of 20 years.

Table 4. Yearly usage of a RTG over the years

Year	Usage related to the maximum capacity (%)	Cicles	Acc_cycles	%acc_cycles
1	85	103800	103800	0,0769
2	85	110288	214088	0,1586
3	85	110288	324376	0,2403
4	80	103800	428176	0,3172
5	80	103800	531976	0,3941
6	80	103800	635776	0,4709
7	75	97313	733089	0,5430
8	70	90825	823914	0,6103
9	65	84338	908252	0,6728
10	60	77850	986102	0,7304
11	50	64875	1050977	0,7785
12	45	58388	1109365	0,8218
13	40	51900	1161265	0,8602
14	35	45413	1206678	0,8938

15	30	38925	1245603	0,9227
16	25	32438	1278041	0,9467
17	20	25950	1303991	0,9659
18	10	12975	1316966	0,9755
19	10	12975	1329941	0,9851
20	10	12975	1342916	0,9948
21	10	12975	1355891	1,0044
22	10	12975	1368866	1,0140
23	10	12975	1381841	1,0236
24	10	12975	1394816	1,0332
25	10	12975	1407791	1,0428

Number of RTG required for TEUs moved

It should be taken into account that new acquisitions may be necessary in order to attend a potentially increasing demand. A threshold value for the ratio between the numbers of RTG and TEUs (rT_{NRTG}) has been established for each of the terminals. It will be assumed that if the value of the ratio is higher than the threshold value, this fact should be taken into account at the moment of new equipment acquisition. The threshold value has been established for all the terminals from the historical data shown in the following table.

Table 5. Ratios of TEU per machinery in the three container terminals of the Port of Valencia

Terminal		Year						$rT_{NRTG,lim}$
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	
NOATUM CONTAINER TERMINAL	RTGs	57	57	56	60	60	56	40,000
	TEUs (million)	2.11	1.92	2.24	1.95	1.94	2.12	
	rT_{NRTG}	36,996	33,718	40,062	32,535	32,333	37,788	
MSC TERMINAL VALENCIA	RTGs		23	26	26	26	26	65,000
	TEUs (million)		1.52	1.60	1.58	1.65		
	rT_{NRTG}		66,086	61,538	60,769	63,346		
APM TERMINALS VALENCIA	RTGs		19	19	19	22	25	35,000
	TEUs (million)		0.74	0.56	0.70	0.79	1.13	
	rT_{NRTG}			29,474	36,842	35,933	45,213	

Classification of RTGs

The complete fleet will be classified into families, depending on their batch of acquisition (and, as a consequence, their age). Generally, a family will be evaluated as a whole for its renewal, since all the RTG belonging to a family will be considered the same in terms of age and efficiency. In order to define the energy efficiency of a family of RTG, each of them is considered as part of a group, defined as the set of RTGs that share similar energy efficiency. The specific energy efficiency of a RTG depends greatly on the technology used in its manufacture, which is a function of both the year of fabrication and the manufacturer, thus implying that each family

shows a specific fuel consumption. However, the values observed for different families in real operation belong to only two possible narrow ranges. For that reason, it is possible to assume the existence of only two groups of RTG as a function of their energy efficiency: High Efficiency (HE) RTGs and Low Efficiency (LE) RTGs.

In order to benefit from the lower consumption of some groups of RTGs, the more efficient a RTGs groups is the more frequently will be selected for operation. For that reason, an efficient RTG will perform more movements during a year than a RTG that have a low efficiency. The relation between the two variables (i.e. the averaged number of RTG movements performed by a HE RTG divided by the averaged number of movements performed by a LE RTG) will depend on many factors, and consequently it is very difficult to estimate. In this work, it has been assumed than the relation is a constant value named *factor of selection* ($f_{e,RTG}$), which will be estimated for each of the terminals from the operational data. The selection factor in the case of RTGs has been estimated as the ratio between the number of movements carried out per each HE RTG (MoV_{RTG_HE}) and the equivalent for LE RTG (MoV_{RTG_LE}), leading to the following formula.

$$f_{e,RTG} = \frac{MoV_{RTG_HE}}{MoV_{RTG_LE}} \quad (1)$$

Acquisition of new RTG

As explained above, RTGs are usually acquired in batches in order to obtain better prices. For that reason, the incorporation of additional new RTG to the fleet is usually carried out simultaneously to the renewal of some of the batches which have reached the end of their working life. However, in a scenario where the total number of TEUs to be managed constantly increases, new acquisitions of RTG are necessary to keep the value of rT_{NRTG} reasonable. However, in this work, a new acquisition process independent of any renewal of old RTGs will take place only if the number of new RTG required is at least 4. It will be assumed that the rest of the RTGs fleet would be able to absorb the need of the extra work in the case that the required RTG are 3 or less.

Calculation of the Total Fuel Consumption

The forecasts of the future traffic of container terminals are usually made in terms of number of TEUs managed (N_{TEU}). For that reason, the estimation of the amount of fuel that the fleet of RTGs (TFC_{RTG}) will demand in the future should also consider this variable. In this work, two possible levels of energy efficiency for RTGs have been considered, leading to the Low Efficiency (LE) and the High Efficiency (HE) RTG groups.

The following equation is proposed for the calculation of the TFC_{RTG} , where $rT_{mov,RTG}$ represents the number of RTG movements per number of TEUs managed by the terminal; $N_{RTG,LE}$ and $N_{RTG,HE}$ are the number of RTGs (Low Efficiency and High efficiency respectively); $SFC_{RTG,LE}$ and $SFC_{RTG,HE}$ are the Specific Fuel Consumption of the RTGs (Low Efficiency and High efficiency respectively) and $f_{e,RTG}$ is the selection factor for RTGs as defined above.

$$TFC_{RTG} = N_{TEU} \cdot rT_{mov,RTG} \cdot \left(\frac{N_{RTG,LE} \cdot SFC_{RTG,LE} + f_{e,RTG} \cdot N_{RTG,HE} \cdot SFC_{RTG,HE}}{N_{RTG,LE} + f_{e,RTG} \cdot N_{RTG,HE}} \right) \quad (2)$$

Finally, it has been assumed that there will be a reduction of the specific fuel consumption in RTG due to improvements not directly related to the use of more efficient equipment (e.g. improvements in the managements of RTG, training of the RTGs operators, etc.). As a result of the experience gained during the years of collaboration with the terminals on initiatives focused on energy efficiency improvement, a 0.5 % of reduction per year has been considered a realistic value.

Real data from NOATUM have been used in order to validate the methodology proposed. The values of total fuel consumed by RTGs estimated using the proposed methodology for different periods have been compared to values derived from real data. This terminal was selected to validate the methodology for two reasons. First of all, is the container terminal of the port of Valencia where amount of TEUs per year are managed. Secondly, data from the terminal is publicly available from the participation on other European projects. The real data of total fuel consumption has been obtained from NOATUM Environmental declarations for that period ([6] [7] [8] [9] [10] [11]). It has also been considered that both the fraction of the total consumption of fuel that corresponds to patio operation and the fraction of that fuel used in RTG operation are constant for the whole period analysed. The values of the year 2011 (97.5% and 63.2% respectively) [3] have been used. The following subsection includes a comprehensive explanation of the values used in the methodology proposed (e.g. specific fuel consumption, selection factor, etc.). The figure below compares the estimated real data to the modelled data. The errors observed are significant in some cases (errors up to 18% are observed), however, the trend is adequately captured, and considering the simplifications that have been assumed due to the lack of available information, the agreement between both curves is considered reasonable.

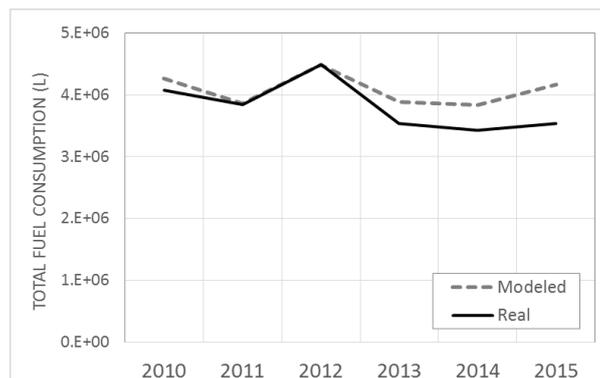


Figure 1. Comparison of fuel modeled and real data of fuel consumption by RTGs in NOATUM TERMINAL during the period 2010-2015

2.3.2 NOATUM CONTAINER TERMINAL VALENCIA

The fleet of RTG has been classified into six families depending on the year of acquisition, manufacturer and energy efficiency. The following table includes the values for the main characteristics for each of the six families considered in the analysis carried out for the Green Cranes project [3] for the year 2011 and part of 2012.

Table 6. Consumption per family of RTG in NOATUM terminal

RTG families	TFC (L)		Mov		SFC (L/mov)	
	2011	2012*	2011	2012*	2011	2012
LE group						
RTG A.1	64,837	84,364	18,405	28,583	3.5	2.9
RTG A.2	78,710	91,152	30,078	37,929	2.6	2.4
RTG B.1	1,113,110	1,107,421	372,979	374,103	2.9	2.9
RTG B.2	1,537,785	1,519,685	603,799	584,945	2.5	2.6
HE group						
RTG C.1	178,613	178,512	120,053	118,685	1.4	1.5
RTG C.2	884,924	834,520	755,538	707,171	1.1	1.1

*Data from January to October

Each of the families have been further classified into two groups as a function of their energy efficiency, as explained above. The specific consumption for each of the groups has been calculated as a weighted average considering the number of RTG in each of the families, leading to a *SFC* for the LE group of 2.7236 L/mov and a *SFC* for the HE group of 1.215 L/mov. In addition, the ratio between the number of movements carried out by the fleet of RTGs and the number of TEUs managed can be estimated for the year 2011 using the data included in tables 5 and 6, resulting in a value of 0.99.

A constant value of economic growth rate has been assumed for the period 2016-2035 equal to 1.5%. The following Figure shows the TEUs to be managed in the terminal from the period between 2010-2035, where the values for the period 2010-2015 are real data whereas the rest of the values have been estimated. The number of TEUs to be managed in the considered period remains below the maximum capacity of the terminal, which is approximately 3.5 million of TEUs.

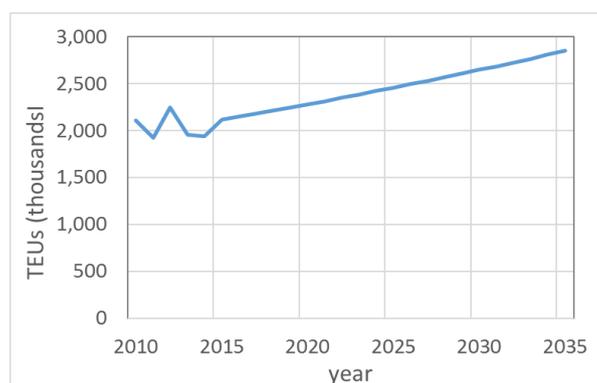


Figure 2. Forecast of the TEUs managed in NOATUM terminal during the analysed period

The number of RTGs included in each of the groups can be estimated from the values of TEUs to be managed in the terminal. As said before, it has been considered that the total lifespan of an RTG is 20 years, therefore each batch of RTG will be replaced by new ones after that period. It will be considered that the new machinery will make use of the latest improvements related to energy efficiency and, consequently its

specific consumption will be calculated from that of group HE. New incorporations of RTGs to attend to the increasing demand will be performed together with the renewal of RTGs. As explained above, at those years not having renewal of machinery the increase of demand will be carried out using the existing park of RTGs, unless the number of new RTG required is 4 or higher (this case leads to a new acquisition process). The results obtained can be observed in the following figure. As shown below, Low Efficiency RTGs are progressively substituted by High Efficiency RTGs. As a result, it has been estimated that from the year 2025 the RTG fleet will be exclusively composed by high efficiency units.

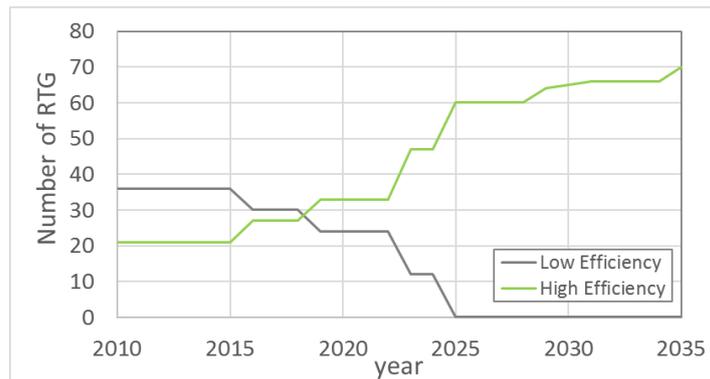


Figure 3. Number of RTGs in NOATUM terminal during the analysed period

The only information available that can be used to determine the selection factor value in the case of the NOATUM terminal has been obtained from the results of the GREENCRANES project [3] for the year 2011 leading to a value of 1.5. This value means that a HE RTG will be selected for a work a 50% more times than a LE RTG (e.g. if 2 RTG, one of each type, were used to perform 500 movements, LE RTG will perform 200 movements and HE RTG 300).

The following figure shows the expected fuel demand in m³ of diesel oil from the fleet of RTGs working on NOATUM terminal calculated using the methodology proposed.

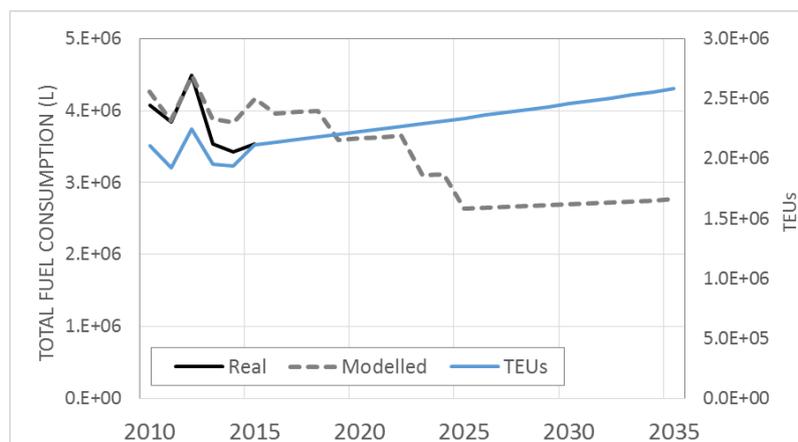


Figure 4. Forecast of fuel demand for RTG at NOATUM terminal

As can be seen in the figure, even considering an increasing number of TEUs managed by the terminal after 2016, the general trend is decreasing as a consequence of the higher energy efficiency of the new RTGs. In fact, the consumption of diesel fuel in

2035 will be significantly lower (26% less) than in 2015, even considering an increase of attended traffic (32% higher). As can be observed, each of the machinery renewal leads to significant decreases on the energy demand before the whole existing park is renewed (at 2025).

2.3.3 APM TERMINALS VALENCIA

There is very scarce information about the composition of the RTGs fleet working on the APM terminal either publicly available or directly provided by the company. Therefore, it has been necessary to infer the characteristics of the existing RTG from the available data. It has been assumed as reasonable that the operation procedures and the type of traffic received by this terminal is similar as those of NOATUM and consequently the values of the fraction of the fuel consumption used in RTG operation and of the $rT_{mov,RTG}$ factor are the same (63.2% and 0.99 respectively). Information about the total number of RTG, the number of TEUs managed and the total fuel consumption in the terminal can be obtained from the terminal EMAS declarations [12] [13]. From the above mentioned, the averaged specific fuel consumption can be calculated (the values are included in the table below). As can be observed, the calculated SFC_{RTG} is an intermediate value between that of $SFC_{RTG,LE}$ and $SFC_{RTG,HE}$, this meaning that the fleet includes both types of RTGs.

Table 7. Estimation of the averaged SFC from the available data

	Year				
	2011	2012	2013	2014	2015
N_{RTG}	19 ¹	19	19 ¹	22	25
N_{TEU} (millions of units)	0.74	0.56	0.70	0.79	1.13
TFC (m ³ diesel)	2,190.0	1,720.0	2,122.5	2,233.5	3,345.0
SFC (L/Mov)	1.899	1.961	1.940	1.804	1.889

1 Value not available, it has been assumed as reasonable for this work

Differently from the case of NOATUM terminal, the consideration of a constant value for $f_{e,RTG}$ leads to inconsistent results. In this case, the number of $N_{RTG,LE}$ and $N_{RTG,HE}$ can be adequately estimated if it is assumed that the selection factor depends on the number of TEU managed by the terminal. The closer the number of TEUs managed by the terminal compared to its maximum capacity, the lower the value of $f_{e,RTG}$. This behaviour is considered as highly realistic, since the opportunities of selecting an efficient RTG for a specific task will be lower if the terminal is more saturated. However, below a determined value of number of TEUs managed, no improvement on the $f_{e,RTG}$ value will be observed, since this factor will be governed by other factors (e.g. position of the RTG in the terminal, operator, etc.). The latter is the case of the NOATUM terminal, where N_{TEU} has not yet reach a value close to the maximum capacity and, as a consequence, $f_{e,RTG}$, RTG can be considered a constant value. The trend shown in the figure below for the case of the APM terminal provides a value of averaged SFC_{RTG} consistent with the real data.

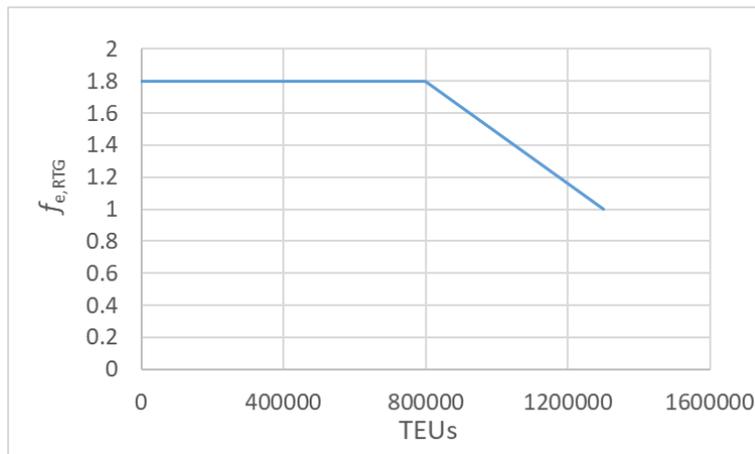


Figure 5. Selection factor for APM Terminal Valencia

An economic growth rate equal to 1.5% for the period 2016-2035 has been also assumed for the APM terminal. In addition, as in the case of NOATUM, a total lifespan of 20 years and no new acquisition of RTG unless a number of 4 or higher are required has been also considered. The following figure shows the distribution of Low Efficiency and High Efficiency RTG estimated from the model using the proposed methodology. As can be seen in the Figure, from the year 2025, the complete RTG fleet of the APM will be composed of high efficiency machinery.

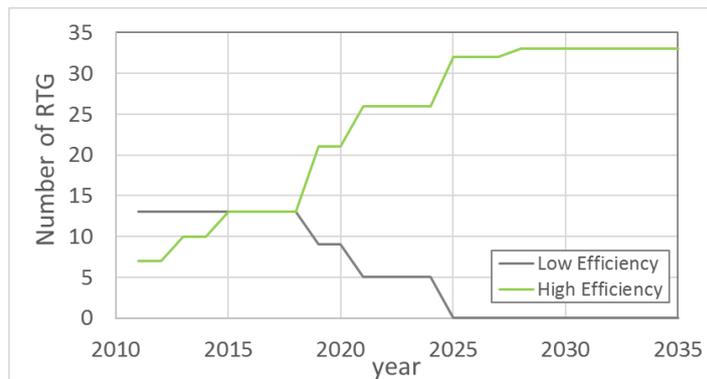


Figure 6. Number of RTGs in APM Terminals Valencia during the analysed period

It has been also assumed that the maximum capacity of the terminal is 1,300,000 TEUs. The following figure shows the forecast of future activity measured in TEUs (as can be observed the maximum traffic will be reached in 2025) and the estimated fuel demand in the case of using only diesel fueled RTGs.

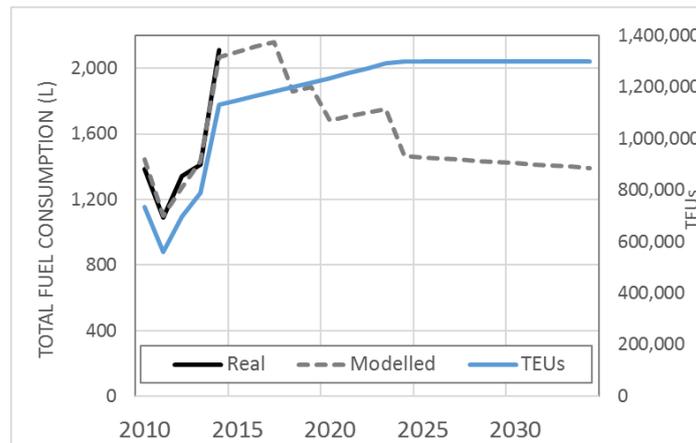


Figure 7. Forecast of fuel demand for RTG at APM terminal

As in the case of NOATUM terminal, after the fuel demand reaches a maximum (in this case in the year 2017), the general trend is descendant as a consequence of the use of more efficient RTG and to improvements in the management of the terminal.

2.3.4 MSC Terminal

In the field study, the management MSC terminal pointed out that the use of LNG in RTGs is not considered as an interesting alternative for this terminal. In this case, the terminal has plans in the short-medium term for the electrification of the RTG fleet. As a consequence no LNG demand is expected from this terminal and, for that reason, no further analysis has been performed.

2.4. Potential LNG demand from RTG

2.4.1 General Assumptions

Currently, there is no commercially available LNG powered RTG on the catalogue of the manufacturers. In the short term, the only available option will be the conversion of the existing diesel engines into dual fuel engines. In the long term, LNG is expected to become a widely used fuel for bunkering of vessels and, consequently, Natural Gas will be available in ports to be used as a fuel for cranes and mobile equipment. This availability may lead to the development of new products specifically designed for the use of Natural Gas as fuel.

In both cases (dualised and specifically designed for the use of Natural Gas), there will be a loss of efficiency when compared to a diesel engine. In this work a 15% loss of efficiency in energy basis from a diesel engine has been considered a realistic value. Even considering that specifically designed NG engines will show a better performance than dualised ones, the difference has been considered as non-significant and the same loss of efficiency has been considered in both cases. It has been also assumed that the fuel economy of natural gas powered RTGs will be in the same order of magnitude than the newest diesel engines. Consequently, the specific fuel consumption of NG engines ($SFC_{RTG,NG}$) will be calculated from $SFC_{HE,RTG}$ and considering the Net Calorific Values (NCV) of each fuel and their density (ρ). The

following table include the values of the properties of the fuels, leading to a $SFC_{RTG,NG}$ of 1.01 kg_{NG}/mov (equation below):

Table 8. Fuel properties for diesel and LNG

Fuel	NCV (kJ/kg)	ρ (kg/m ³)
Diesel fuel	42,700	832.5
LNG	49,000	450.0

$$SFC_{RTG,NG} = SFC_{RTG,HE} \cdot \left(\frac{NCV_{DIE} \cdot \rho_{DIE}}{NCV_{NG}} \right) \cdot 1.15 = 1.215 \cdot \left(\frac{42.7 \cdot 0.832}{49.0} \right) \cdot 1.15 = 1.014 \text{ kg/mov} \quad (3)$$

2.4.2 Migration from diesel fuel to LNG in RTG

The migration to LNG from diesel fuel is mainly influenced by two main factors: emission regulations and economy. The first one will play an important role on the decision of engine manufacturers to include LNG engines in their catalogue. The more stringent the regulation is, the more difficult is for manufacturers to comply with them at a reasonable cost (price of the engine and fuel economy) using conventional fuels, and the use of cleaner fuels becomes an interesting alternative. From the point of view of the user, the decision will be mainly driven by economic reasons, either in a direct way (savings obtained if the use of and alternative fuel leads to less operational costs) or indirect (image benefits obtained from more friendly operations).

The use of LNG as a fuel for terminal machinery shows some benefits from the environmental and health safety point of view. The use of LNG leads to a significant reduction on the emission of Particulate Matter (PM), an important reduction on the emission of nitrogen oxides (NO_x) and less production of CO₂. The emissions of non-road mobile machinery, such as the one in RTGs, are regulated through the recently approved Regulation (EU) 2016/1628 [14]. This regulation establishes the limits for several categories of engines, where the engines included in RTGs fall under category NRE-c-6. The following table compares the emission standards established for such engines to the current existing limits for the engines installed in Heavy Duty vehicles (Euro VI). Euro VI may be used as an indicator of the state of the technology and, as can be observed from the values included in the following table, there is more than enough room for improvement on engines installed on non-road vehicles without the need of using alternatives fuels such as LNG. As a consequence, the use of LNG does not depend, at least in the short term, on the regulatory framework, but rather on the company policy or, even more importantly, the attractiveness of the investment from the financial point of view.

Table 9. Emission limits

	Test cycle	CO	HC	NO _x	PM (g/kWh)
NRE-c-6	NRSC:D2	3.5	4.0		0.2
EURO VI	WHSC	1.5	0.13	0.4	0.01

In other to analyses the attractiveness of the investment of LNG propelled RTGs, a Cost-Benefit analysis (CBA) has been carried out. Due to the lack of available information related to LNG RTGs, it has been assumed that the data related to investment and maintenance costs will be similar to those observed in engines for heavy duty vehicles. The latter has been obtained from personal communication with manufacturers and transport companies. This assumption is reasonable since the size of both engines fall under the same order of magnitude and, as a consequence, the investments on engines and tanks are expected to be similar. Data for specific fuel consumption for diesel engines have been obtained from the terminal operators and the corresponding specific fuel consumption for the LNG case has been estimated assuming a 15% increase of energy based specific fuel consumption. The main assumptions used for this CBA those included in the table below:

Table 10. Assumptions used in the CBA

	LNG (measured in kg)	Diesel (measured in L)
Investment (€)	60,000 higher in LNG	
Annual movements	40,000	
Maintenance costs	1,800 higher in LNG	
Specific Fuel Consumption (unit/mov)	1.014	1.215
Fuel price (€/unit)	0.60	0.80

As can be seen in the following figure, the initial investment is recovered after the fifth year of operation of the RTG, resulting in values for the total life of the RTG (20 years) for Internal Rate of Return (*IRR*) and Net Present Value (*NPV*) of 29% and 64,553€ respectively.

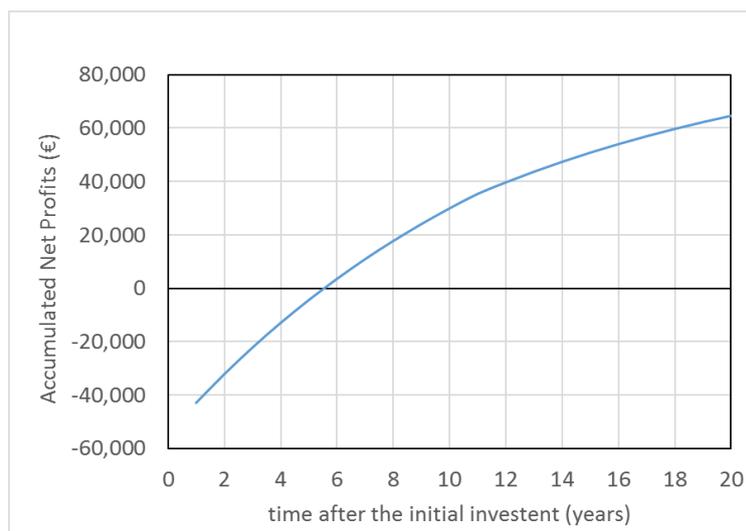


Figure 8. Results of the CBA for RTGs

In addition, a sensitivity analysis has been carried out in order to detect the threshold values for some of the main parameters influencing on the profitability of the investment: difference of investment between LNG and diesel fuel engines, the price of LNG assuming that diesel fuel price does not change, the number of yearly

movements carried by an RTG and the increase of maintenance cost using LNG compared to that required for diesel fuel. A desired IRR value of 6% for 20 year has been selected for the selection of the threshold values. The results are shown in the following figure:

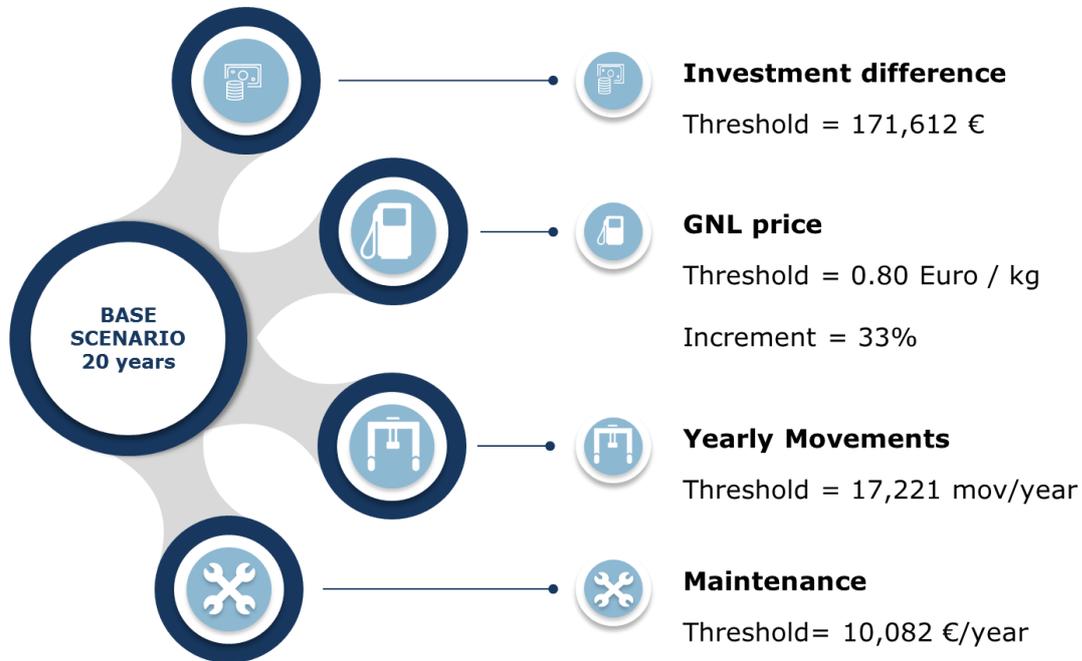


Figure 9. Sensitivity analysis of the CBA

From the results obtained, it can be concluded that an investment on LNG fueled RTGs is an interesting option from the economic point of view. For that reason, the investment on LNG RTG in the future will be largely influenced by how some of the currently existing barriers are solved (e.g. availability of LNG in port areas, existence of LNG propelled RTGs in the catalogue of the manufacturers, etc.).

2.4.3 Scenarios

The scenarios have been defined by the percentage of new RTG LNG propelled that will be bought in each acquisition process. This can be expressed mathematically through the definition of the embracing rate (EMR_{RTG}), which can vary along periods. For example, if the value of EMR_{RTG} is 0.5 during a year, half of the RTG to be acquired during that period would be LNG propelled.

The only existing previous experience with the use of LNG in RTG is the GreenCranes project, which concluded that "the feasibility of LNG solutions to power RTGs is seriously affected by the lack of availability of appropriate generators in Europe, safety conditions and adapted LNG tanks" [2] . Even though this was the scenario described for 2014, no substantial advances have been produced in the latter years. For that reason, no significant interest for LNG solutions is expected in the short term. However, the presence of LNG supply in the port, expected for the year 2018, may be an incentive for the introduction of LNG as an alternative fuel for port machinery. As a consequence, the value of EMR_{RTG} prior to 2019 will be null for every scenario and positive afterwards.

The use of LNG in RTGs is highly uncertain, due to the challenging technical issues that have to be solved prior to its widespread use. For that reason, a pessimistic scenario would imply that LNG is not finally adopted for RTG. The baseline scenario defined considers a modest investment (EMR_{RTG} equal to 25%) in LNG technology, starting on the year 2019 and being constant throughout the whole period. The optimistic scenario considers that the embracement of LNG technology increases linearly as the technology becomes more mature, from a 50% of embracing at the year 2019 to a full LNG investment at the year 2035. The corresponding values of EMR_{RTG} have been represented in the figure below.

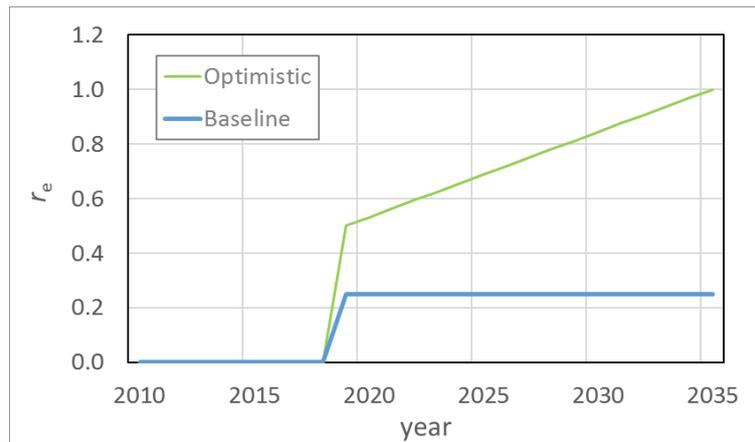


Figure 10. Embracing rate values for the two considered scenarios

2.4.4 NOATUM CONTAINER TERMINAL VALENCIA

The following figure shows the number of HE diesel and LNG RTGs for the two scenarios defined. As can be seen in the figure, no LNG fuelled RTG is expected prior to the year 2023. It is also shown that, in the optimistic scenario, the number of LNG fuelled RTGs will be higher than diesel ones at the end of the period.

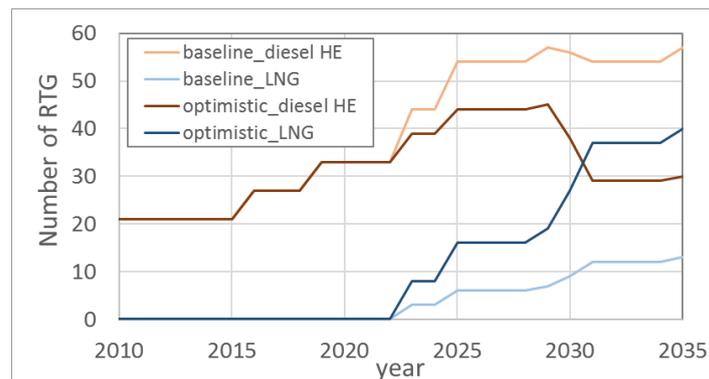


Figure 11. Composition of the RTG fleet for the two considered scenarios at NOATUM

The following figure shows the total estimated fuel demand per year in both scenarios. The orange and dark red lines correspond to diesel fuel in m^3 whereas the dark and blue lines correspond to the future annual demand of GNL in tonnes. The scales of the vertical axes have been selected for the values shown for different fuels to correspond approximately to the same amount of energy.

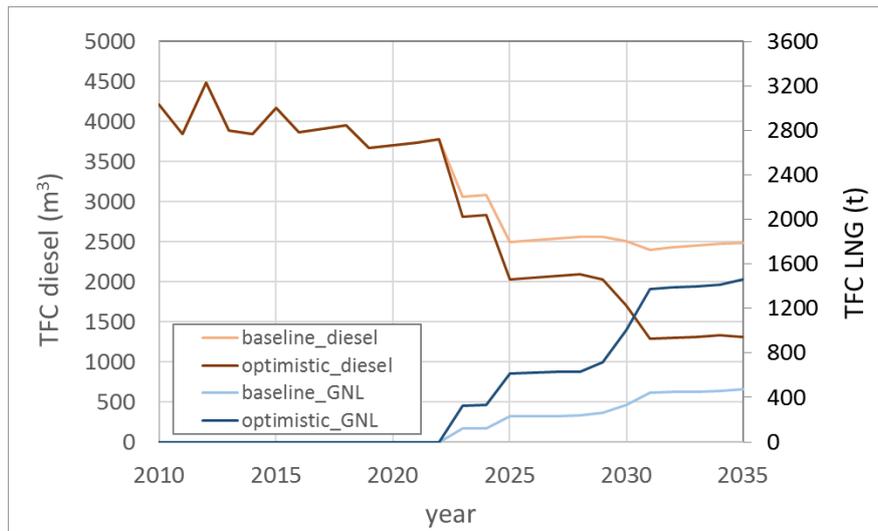


Figure 12. LNG potential demand from RTGs at NOATUM

2.4.5 APM TERMINALS VALENCIA

The following figure shows the number of HE diesel and LNG RTGs for the two scenarios defined. As can be seen in the figure, no LNG fuelled RTG is expected prior to the year 2021. It is also shown that, in the baseline scenario, the situation becomes stationary from the year 2028, not being expected any change in the composition of the RTG fleet from that year.

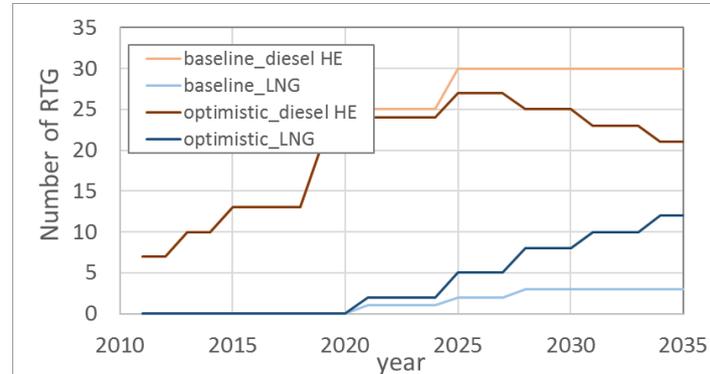


Figure 13. Composition of the RTG fleet for the two considered scenarios at APM

The following figure shows the total estimated fuel demand per year in both scenarios. The figure follows the same colour code as the results shown for NOATUM. As can be seen in the figure, diesel will remain as the most commonly used fuel for this terminal during the following year, even though, considering the optimistic scenario, the distance between the energy consumption will constantly be reduced.

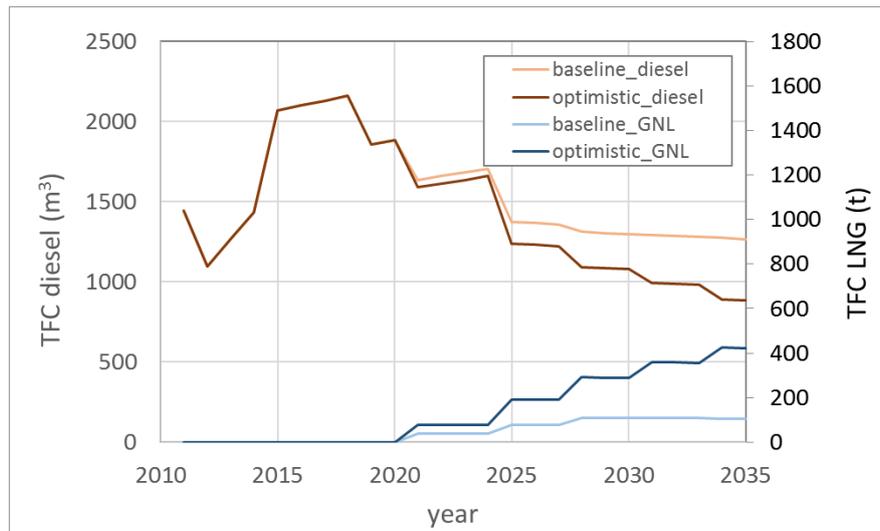


Figure 14. LNG potential demand from RTGs at APM

2.5. Energy Demand from TTs

2.5.1 Methodology adjustment

For the case of Terminal Tractors the approach is slightly different from the case of RTGs, where usually the RTG movements are measured as they represent an important Key Performance Indicator (KPI) on Container Terminal Operations. The case of the Terminal Tractors are measured constantly by their hours of use (such as the case that they do not have odometer but hour meter), so this value would be important in order to calculate their lifespan and related values to their consumption and productivity. From the results of the surveys to the terminal operators an operating life of a Terminal Tractor is estimated to be 40,000 hours, so this value would be taken as reference in order to proceed with calculations in this report.

Similar to the case of RTGs, Terminal Tractors are structured by families in some terminals, as purchases are produced in packs/sets. However, the reason behind is not only to favour the negotiation, but also depends on Container Terminals purchases management plans e.g. we could find terminals that they buy all the equipment just once so as to simplify maintenance. It should be taken into account that new acquisitions may be necessary in order to attend future rising demand of containers in terminals. A threshold value for the ratio between the numbers of TTs and TEUs (r_{TT}) will be established for each of the terminals. So as in the case of the RTGs it will be assumed that if the value of the ratio is higher than the threshold value, this fact should be taken into account at the moment of new equipment acquisition. The threshold value has been established for all the terminals from the historical data shown in the following table.

Table 11. Ratios of TEU per machinery in the three container terminals of the Port of Valencia

Terminal		Year						$rT_{TT,lim}$
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	
NOATUM CONTAINER TERMINAL	N_{TT} (units)	59	59	66	66	78	79	30,000
	TEUs (million)	2.11	1.92	2.24	1.95	1.94	2.12	
	rT_{TT}	35,742	32,575	33,992	29,577	24,871	26,786	
MSC TERMINAL VALENCIA	N_{TT} (units)		53	54	54	57	57	30,000
	TEUs (million)		1.52	1.60	1.58	1.65	1.33	
	rT_{TT}		28,679	29,426	29,221	28,947	23,333	
APM TERMINALS VALENCIA	N_{TT} (units)		41	43	43	43	53	18,000
	TEUs (million)		0.74	0.56	0.70	0.79	1.13	
	rT_{TT}		18,048	13,394	16,377	18,464	21,356	

Similarly to the case of RTGs, it is reasonable to categorize Terminal Tractors in High Efficiency Terminal Tractors (usually the recent purchases) and Low efficiency Terminal Tractors. As a result, it is assumed (and proved by the data provided) that High Efficiency Terminal Tractors are constantly used more than Low Efficiency Terminal Tractors (old equipment), as consequence Terminal Tractors with lower consumption are expected to be used more, using their fleet in a smart way.

For this reason another *factor of selection* ($f_{e,TT}$) is introduced which will be calculated dividing the annual working hours of a High efficiency Terminal Tractor family by the working hours of a Low Efficiency Terminal Tractor family.

The Total Fuel Consumption of the Terminal Tractors (TFC_{TT}) will be obtained from the equation below; where the specific fuel consumption (SFC_{TT}) is measured and provided in L/h from the terminal operators and the average time required to manage a TEU (rt_{TT}) has been estimated from the number of TEUs managed per hour of operation (this being directly provided by the terminal operators)

$$TFC_{TT} = N_{TEU} \cdot rT_{t,TT} \cdot \left(\frac{N_{TT,LE} \cdot SFC_{TT,LE} + f_{e,TT} \cdot N_{TT,HE} \cdot SFC_{TT,HE}}{N_{TT,LE} + f_{e,TT} \cdot N_{TT,HE}} \right) \quad (4)$$

Where:

- **TFC_{TT}** : Total Fuel Consumption of Terminal Tractors expressed in L/year.
- **N_{TEU}** : Number of TEUs handled annually.
- **rt_{TT}** : average time required to manage a TEU expressed in h/TEU
- **N_{LE}** : Number of low efficiency Terminal Tractors.
- **N_{HE}** : Number of high efficiency Terminal Tractors.
- **$f_{e,TT}$** : factor of utilization
- **$SFC_{LE,TT}$** : Specific fuel consumption of low efficiency Terminal Tractors measured in L/TEU.
- **$SFC_{HE,TT}$** : Specific fuel consumption of high efficiency Terminal Tractors measured in L/TEU.

The methodology proposed for the estimation of the Total Fuel Consumption of the Terminal Tractors of the port of Valencia has been based on the traffic statistics and the data provided by MSC Terminal Valencia and Noatum Container Terminal Valencia [6] [7] [8] [9] [10] [11]. In the case of APM Terminal Valencia, the values (i.e.

terminal equipment and traffic data) have been obtained from available public data [13] [14]. In addition, some assumptions have been taken into account in order to estimate the Total Fuel Consumption of APMTV Terminal Tractors, e.g. an interpolation of the specific fuel consumption from NCTV and MSCTV or utilization factors. Consequently, according to the data assessed, the hypothesis included in the following table will be considered as average parameters for the fuel consumption forecast of the Terminal Tractors of the entire Port of Valencia (excluding the traffic from Sagunto and Gandía).

Table 12. Average Parameters for Terminal Tractors

Parameter	Value*	Unit
$f_{e,TT}$	1.1548	-
$SFC_{LE,TT}$	7.97	L/h
$SFC_{HE,TT}$	7.28	L/h

*Average values of the port between 2011-2015

The data of the historical fuel consumption of the terminal tractors by terminal has been obtained from interviews carried out to the terminal operators and traffic data of the port and terminals. The figure below shows the validation of the methodology proposed by comparing modelled with real data. The results show a reasonable agreement, the range of errors being, on average, from 0 to 21.6% depending on the terminal and the period.

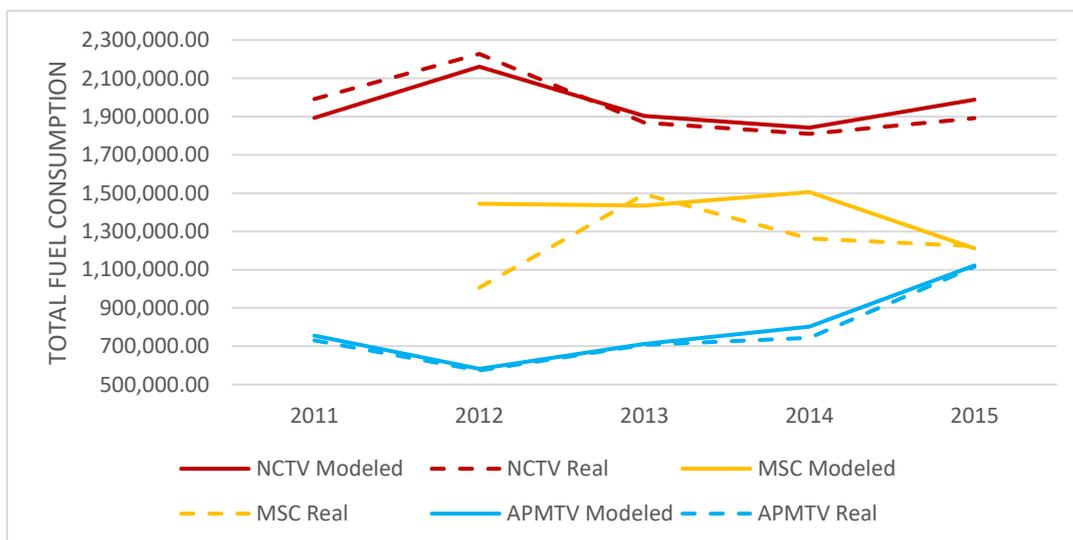


Figure 15. Validation of the Methodology for Terminal Tractors

2.6. Potential LNG demand from TTs

2.6.1 General Assumptions

The use of LNG as fuel is not new for trucks, even in the port machinery subsector. As a matter of fact, there exists a full LNG powered Terminal Tractor that is being commercialized and distributed by the company TERBERG Benschop, which first prototype was developed under the scope of the GREENCRANES project [3]. Such terminal tractor uses a well proved technology and is being used already in Port Container Terminals such as Asyaport in Turkey. As in the case explained above for RTGs, LNG is expected to become widely used as fuel for and, consequently, Natural Gas will be available in ports to be used for other purposes, such as cranes and mobile equipment. This availability may spread the use of full LNG Terminal Tractors in port container terminals.

2.6.2 Migration from diesel fuel to LNG TTs

The reasons for migrating from diesel to LNG are quite similar as in the case of RTGs and also it has to comply with the approved Regulation (EU) 2016/1628 [12]. In this case, a Cost-Benefit Analysis (CBA) has been also carried out in order to determine the financial feasibility of a potential investment on LNG Terminal Tractors. The table below includes the main assumptions considered for this study. As in section devoted to the demand from RTGs it is considered a 15% of loss efficiency in energy basis from a high efficiency diesel engine.

Table 13. Assumptions used in the CBA

	LNG (measured in kg)	Diesel (measured in L)
Investment (€)	30,000 higher in LNG	
Annual movements	25,000	
Maintenance costs	1,800 higher in LNG	
Specific Fuel Consumption (unit/h)	7.30	7.28
Fuel price (€/unit)	0.60	0.80

As can be seen in Figure 16, the initial investment is recovered after the seventh year of operation of the TT, resulting in values for the total life of the TT (12 years) for Internal Rate of Return (IRR) and Net Present Value (NPV) of 19% and 10.974€ respectively.

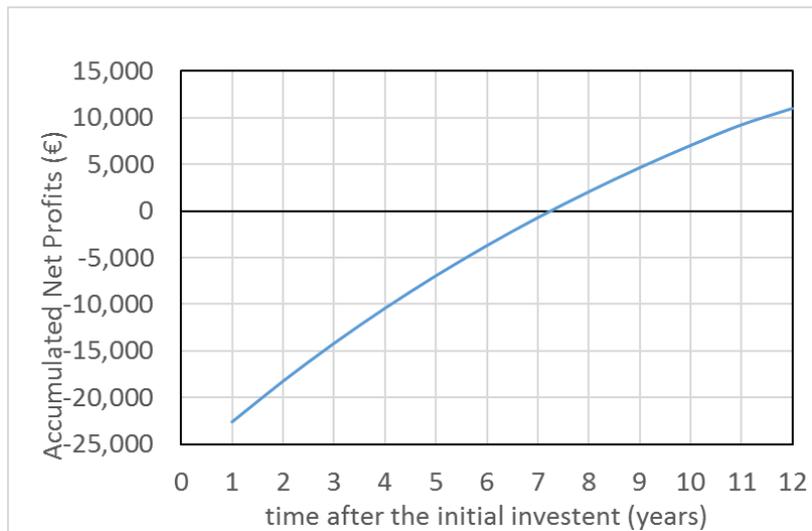


Figure 16. Results of the CBA for the TTs

As in the case of the RTG, a sensitivity analysis has been carried out in order to detect the threshold values for some of the main parameters influencing on the profitability of the investment: difference of investment between LNG and diesel fuel engines, the price of LNG assuming that diesel fuel price does not change, the number of yearly movements carried by a TTT and the increase of maintenance cost using LNG compared to that required for diesel fuel. A desired IRT value of 11% for 12 years has been selected for the selection of the threshold values. The results are shown in the following figure.

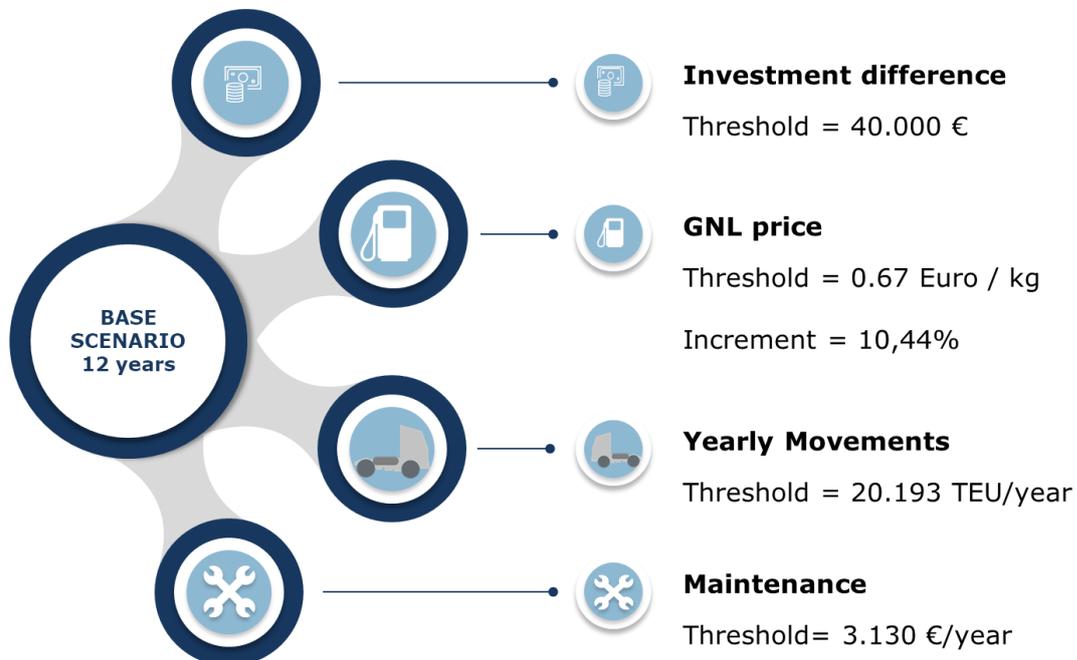


Figure 17. Sensitivity analysis of the CBA

From the results obtained, it is observed that the investment on a LNG powered Terminal Tractors could be an interesting option from the economic perspective, although the security margins are tight (e.g. a reduction of the price gap of only 7 cents would make the investment not interesting). It is expected that LNG Terminal

Tractors will be implemented in the Port Container Terminals, not only for economic but also for environmental reasons, as a consequence of a larger availability of LNG in ports as the selected choice of the port operators among the different solutions that will be available in the market.

2.6.3 Scenarios

The scenarios, as in the case of the RTGs, have been defined by the percentage of new LNG powered TTs that will be bought in each acquisition process. The methodology to be followed is analogous to the previously explained for the case of RTGs. It should be taken into account that, in the case of TTs, LNG Terminal Tractors have been already commercialized after the first experience of this kind in ports (GREENCRANES Project). In addition, a positive attitude towards investment on LNG powered TTs has been obtained from the interviews. Different scenarios will be considered as optimistic and baseline as the introduction of LNG in ports, which will use the same embracing values explained before (Figure 10).

2.6.4 NOATUM CONTAINER TERMINAL VALENCIA

The following figure shows the number of HE diesel and LNG TTs for the two scenarios defined. As can be seen in the figure, no LNG fuelled TT is expected prior to the year 2023. It is also shown that, in the optimistic scenario, the number of LNG fuelled TTs will be significantly higher than diesel ones at the end of the period.

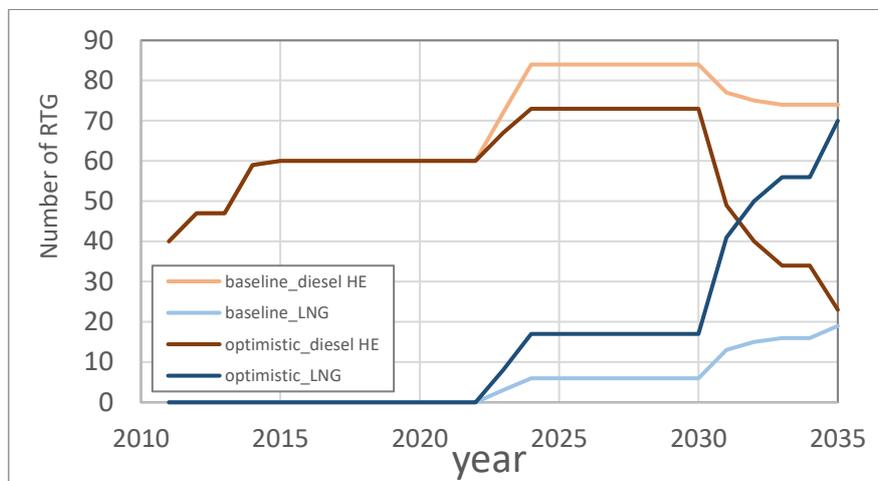


Figure 18. Embracing rate values for the TTs two considered scenarios

The following figure shows the total estimated fuel demand per year in both scenarios. The orange and dark red lines correspond to diesel fuel in m³ whereas the dark and blue lines correspond to the future annual demand of GNL in tonnes. The scales of the vertical axes have been selected for the values shown for different fuels to correspond approximately to the same amount of energy as in the case of the RTGs.

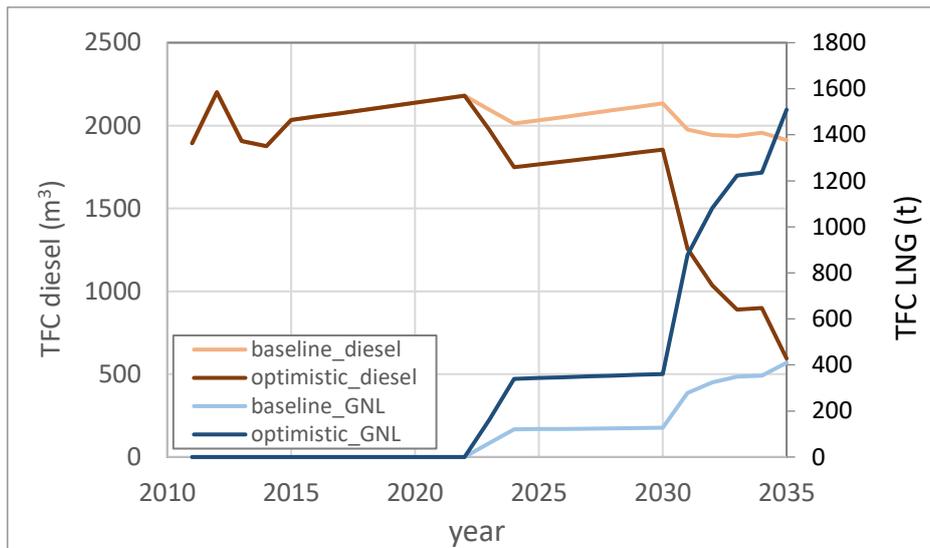


Figure 19. LNG potential demand from TTs in NCTV

2.6.5 MSC TERMINAL VALENCIA

The following figure shows HE diesel and LNG TTs for the two scenarios defined. Either at the optimistic and baseline scenario is not expected to be introduced a LNG fuelled TT until 2028 where the number of HE diesel TTs are expected to be 14 and 42 of LNG TTs for the end of the period considered and vice versa for the baseline scenario.

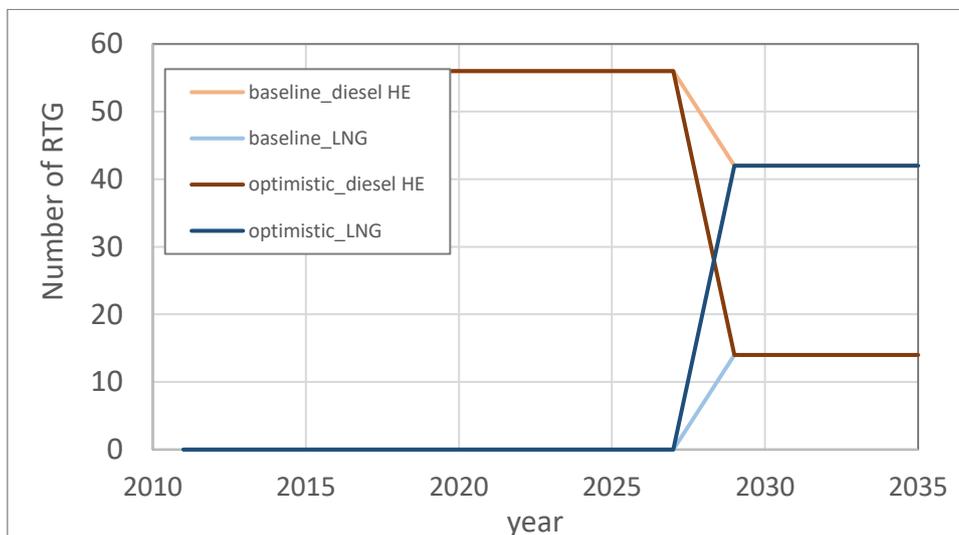


Figure 20. Embracing rate values for the TTs two considered scenarios in MSC

The next figure, as previously in other sections, shows the fuel total annual demand for both scenarios. In the optimistic scenario, the TFC_{TT} of LNG powered units will be 861 t and 345 m³ for diesel units, while the baseline scenario the values will be respectively 287 t of LNG and 1032 m³ of diesel.

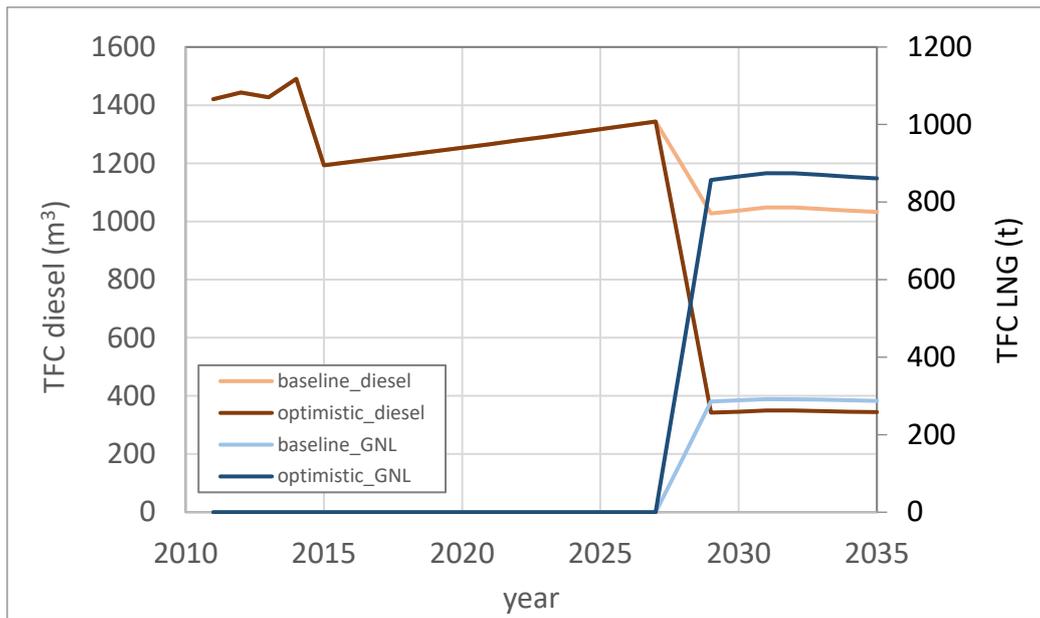


Figure 21. LNG potential demand from TTs in MSC

2.6.6 APM TERMINALS VALENCIA

For the case of APM Terminal Valencia the LNG fuelled Terminal Tractors are expected to be part of the fleet from year 2021. Moreover, as in the other terminals for the optimistic scenarios, the LNG TTs would be higher in number than the HE diesel TTs by the end of the period considered and vice versa for the baseline scenarios.

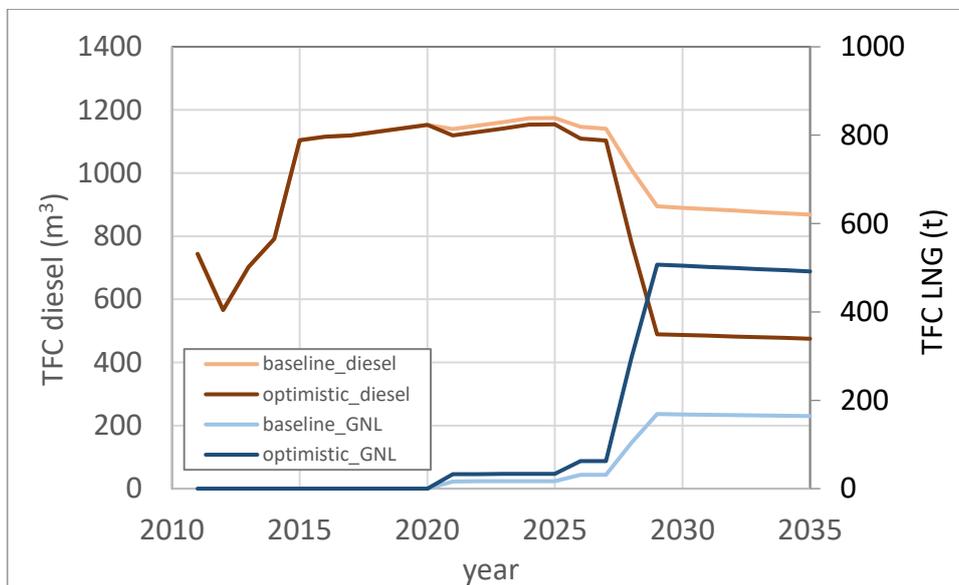


Figure 22. Embracing rate values for the TTs two considered scenarios in APMTV

The following figure, as previously in other sections, shows the total fuel demand per year for both scenarios. In the optimistic scenario the TFC_{TT} will be 491 t of LNG and 475 m^3 of diesel and for the baseline scenario 164 t LNG and 868 m^3 of diesel.

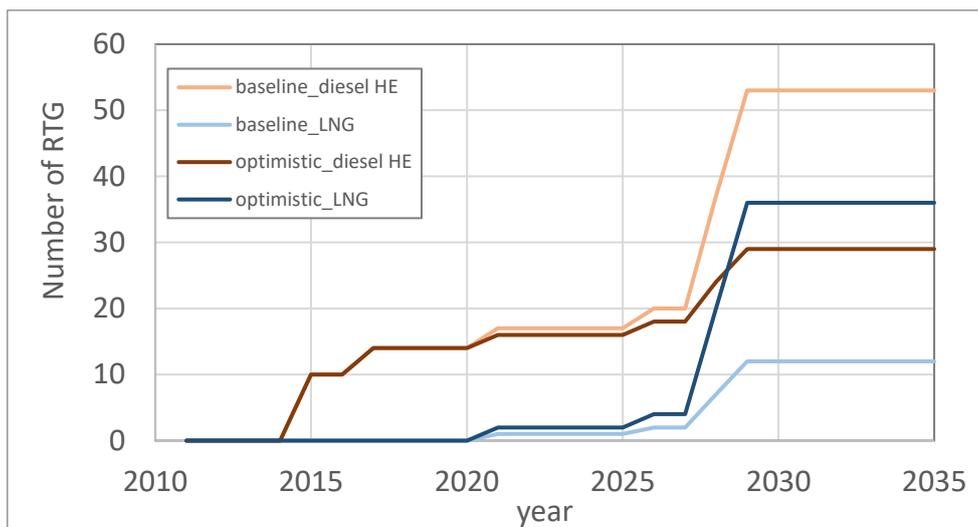


Figure 23. LNG potential demand from TTs in APMTV

2.7. Potential LNG demand from other port machinery (Reach Stackers and Empty Container Handlers)

2.7.1 General Assumptions

The design of the three Container Terminals of the Port of Valencia is RTGs based and, for that reason, most of the fuel is used in either Terminal Tractors (to convey containers from/to the quay to/from the storage yard) and RTGs (stacking operations). Other equipment such as Reachstacker (RS) or Empty Container Handler (ECH), are much less frequently used and, correspondingly, the existing fleet is much less numerous. For that reason and as a simplification, the whole fleet of the Port of Valencia has been considered as a whole, by combining the vehicles from the three container terminals

The methodology used for the calculation of the fuel demand of the Reachstacker (RS) and the Empty Container Handler (ECH) in the container terminals is based on the previously applied for RTGs and TT. However, RSs and the ECHs are auxiliary machinery for the daily operations of port container terminals and this fact has been taken into account. Thus, these types of machinery handle only a relatively small fraction of the TEUS managed by the terminals. In addition, as stated above, the machinery pool of ECHs and RSs represents a small percentage of the handling equipment in each terminal compared to TTs and RTGs. Due to these reasons, the analysis carried out in this work takes into account, in one hand, average values for the entire port of each type of machinery (ECH and RS). In the other hand, the renewal of the auxiliary equipment when required is considered for the entire port instead of terminal by terminal as for RTGs and TTs.

As in the previous cases, the methodology proposed for the fuel consumption of the auxiliary machinery of the port of Valencia uses data of traffic statistics provided by either the terminal operators or the port if available. When not available, it has been necessary to estimate some of the factors from the values obtained from other

terminals. The calculations for the entire port were carried out by adding and weighting the data of the different port container terminals of Valenciaport. Thus, the data of the historical fuel consumption of each type of machinery by terminal, the interviews carried out to the terminal operators and the traffic data of the port and terminals were used to validate the methodology proposed.

The equation employed to estimate the annual fuel consumption for other machinery (OM, which may refer to ECH or RS) shown below is analogous to the equivalent ones employed for RTGs or TTs in the previous sections. Similarly to the case of RTGs, the value of SFC is expressed in L/mov. The factor $rT_{mov,OM}$ expresses the number of movements carried out per TEU managed. It has been considered that only one movement is required per container (not TEU) managed. The main types of containers are 20' (equivalent to 1 TEU) and 40' (equivalent to 2 TEUs) and the ratio between the number of TEUs and the number of containers depend on the proportion of each type of container. It has been verified that this ratio is approximately constant for all the periods and terminals analysed. Finally, a usage factor ($U_{f,OM}$) is also included in order to reflect the fraction of TEUs that are effectively managed by a OM.

$$TFC_{OM} = N_{TEU} \cdot rT_{mov,OM} \cdot U_{f,OM} \cdot \frac{N_{LE,OM} \cdot SFC_{LE,OM} + f_{e,OM} \cdot N_{HE,OM} \cdot SFC_{HE,OM}}{N_{LE,OM} + f_{e,OM} \cdot N_{HE,OM}} \quad (5)$$

- **TFC_{OM}**: Total Fuel Consumption of Other Machinery (RS or ECH) expressed in litres per year.
- **N_{TEU}**: Number of TEUs handled by the entire port.
- **rT_{mov,OM}**: ratio between the TEUs managed and the number of movements
- **U_{f,OM}**: Utilization factor.
- **N_{LE,OM}**: Number of low efficiency units.
- **N_{HE,OM}**: Number of high efficiency units.
- **f_{e,OM}**: factor of selection to take into account the fact that high efficiency machinery will be more frequently employed than the low efficiency units.
- **SFC_{LE,OM}**: specific fuel consumption in L/mov of the LE units.
- **SFC_{HE,OM}**: specific fuel consumption in L/mov of the HE units.

The following table shows the specific values for each parameters used in this work. It is important to notice that the value of some parameters is highly dependent on the characteristic of the type of operations carried out in the terminal (e.g. $rT_{mov,OM}$ or $U_{f,OM}$). However, a constant average value from the data of the three terminals has been considered reasonably accurate in this work for the whole period considered in the analysis.

Table 14. Main parameters for RS and ECH

	Reach Stacker	Empty Container Handler
rT_{mov,OM}	0.665	
U_{f,OM}	0.134	0.148
f_{e,OM}	1.5	
SFC_{LE,OM} (L/mov)	1.888	0.577
SFC_{HE,OM} (L/mov)	1.507	0.498

2.7.2 Migration from diesel fuel to LNG

As in the case of the RTG and the TT, a financial feasibility analysis has been performed in order to determine if the migration from conventional fuels to LNG is interesting from the economic point of view. There is no commercially available LNG versions of either RS or ECH units and, for that reason, it has been necessary to estimate the difference of investment between LNG and diesel versions. An intermediate value between the differences considered for RTG and TTs has been chosen as a reasonable value. As in the case of RTGs and TTs, data for specific fuel consumption for diesel engines have been obtained from the terminal operators and the corresponding consumption for the LNG case has been estimated assuming a 15% increase of energy based specific fuel consumption. The following table shows the rest of the values considered for the CBA.

Table 15. Parameters used in CBA analysis

	Reach Stacker	Empty Container Handler
Investment increment LNG vs diesel (€)	45,000	
Maintenance costs increment LNG vs diesel (€)	1,800	
Total lifespan (years)	15	
Yearly movements	30,000	40,000
SFC_{DIE} (L/Mov)	1.507	0.498
SFC_{LNG} (kg/Mov)	1.257	0.415

In both cases, it has been found that the investment will be recovered in a short period of time. The figure below show the accumulated net profit and, as can be observed that the initial investment is recovered after 4-5 years in the case of RS and approximately after 3 years for ECH.

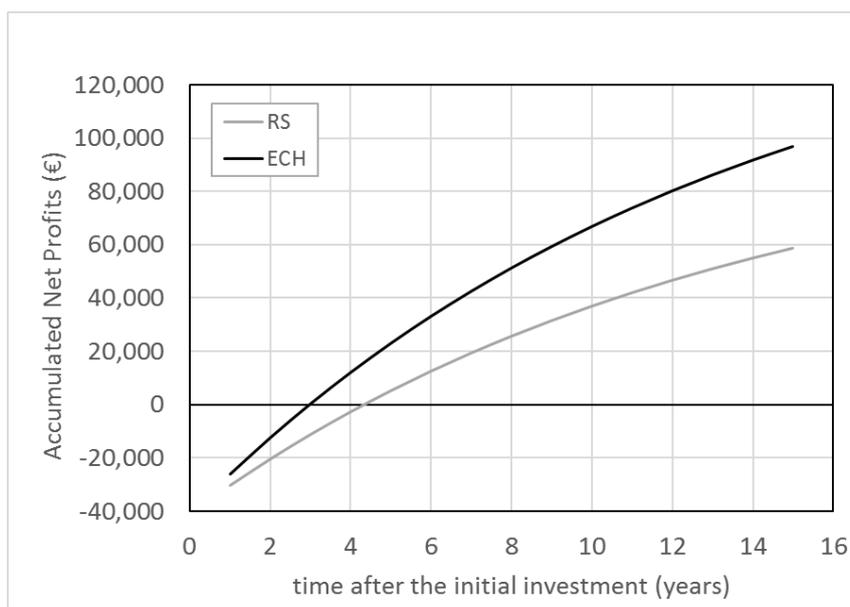


Figure 24. CBA results for Reach Stackers and Empty Container Handler

The same scenarios (baseline and optimistic) and the same embracing rates (Figure 10) have been selected as in the previous cases of terminal machinery. The following Figures show the results obtained for both type of machinery.

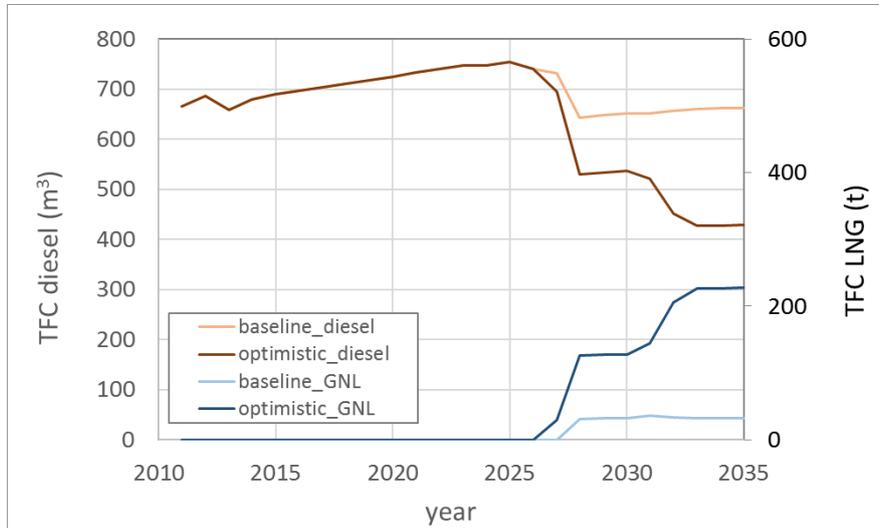


Figure 25. LNG potential demand from RSs at the Port of Valencia

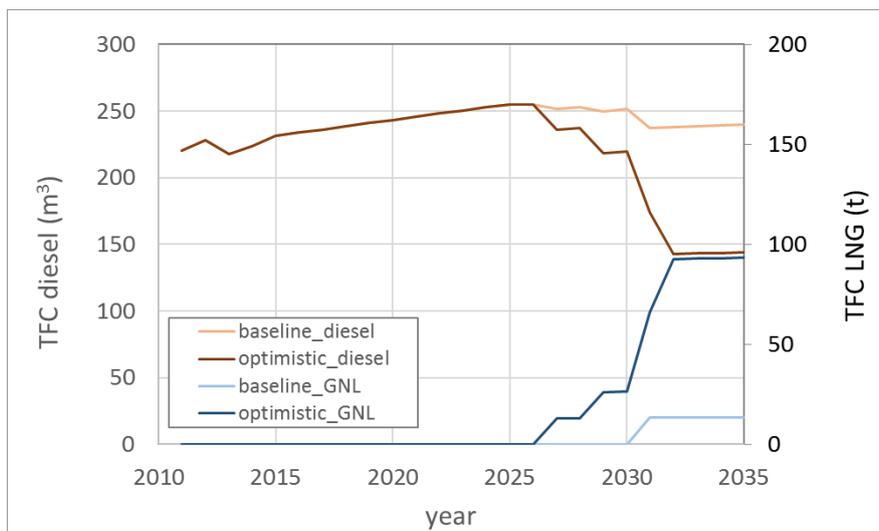


Figure 26. LNG potential demand from ECH at the Port of Valencia

3. Port Authority own fleet

3.1. Characterisation of the fleet of the Port Authority of Valencia

In this section the fleet of vehicles giving services to the Port Authority of Valencia (PAV) is analysed. All the vehicles that have given service during the year 2015 to the ports managed by PAV have been included in the analysis, excluding those working at the Port of Gandia, due to the lack of Natural Gas infrastructure near to the facilities of that port. That results in a total of 59 vehicles working on the ports of Valencia and Sagunto, including motorcycles, cars, vans, pick-ups, trucks. There are vehicles in the fleet propelled by gasoline (conventional and hybrid), diesel and electric. The following Figure shows the total number of vehicles per type and source of energy.

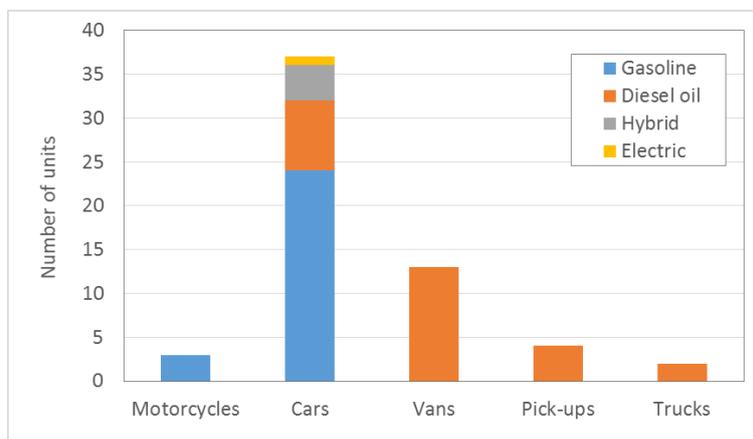


Figure 27. Classification of vehicles per class and source of energy in the VPA own fleet

As can be seen in the figure, in terms of number of vehicles, the most abundant combination are gasoline cars and diesel oil vans. This is also true when the total distance travelled is analysed, as shown in the figure below. In this case, diesel oil cars and diesel oil pickups increase their relative importance, while the weight of alternatives with very few vehicles become negligible.

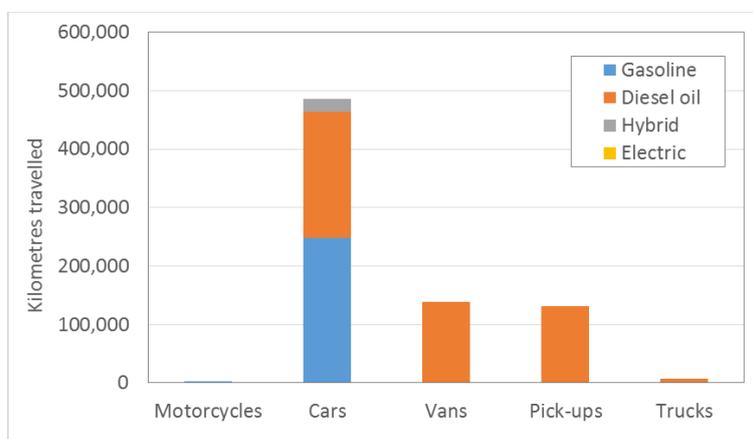


Figure 28. Distance travelled per class and source of energy

Each of the 4 typologies previously detected as the most significant in terms of distance travelled are further analysed in the following sections. For each of the cases, the deeper study evaluates the convenience, from both financial and environmental point of view, of the use of Natural Gas (NG) vehicles as an alternative of the currently used vehicles.

3.2. Feasibility of the use of Natural Gas alternatives

3.2.1 Scenarios

Two scenarios have been defined concerning the future use of Natural Gas in the Port Authority own fleet. The baseline scenario will consider that only vehicles for which the use of GNC is economically advantageous will be renewed with GNC vehicles. In addition, the vehicles must currently have NG powered versions commercialized in Spain. The optimistic scenario implies a stronger commitment from the port authority regarding the use of natural gas. As a consequence, every vehicle currently using conventional propulsion (i.e. not including the renewal of electric or hybrid cars vehicles) will migrate into a NG fuelled version, either by conversion through kits or by the renewal of the old vehicle by a GNC designed car.

3.2.2 Cars

A total of 24 gasoline cars are included in the fleet covering the whole range, from small vehicles (e.g. Ford Fiesta) to large sedan (e.g. Ford Mondeo). The distance travelled per vehicle is highly non-uniform, where only 4 vehicles have travelled more than 15,000 km during the year and only 6 more than 10,000 km (Figure below),

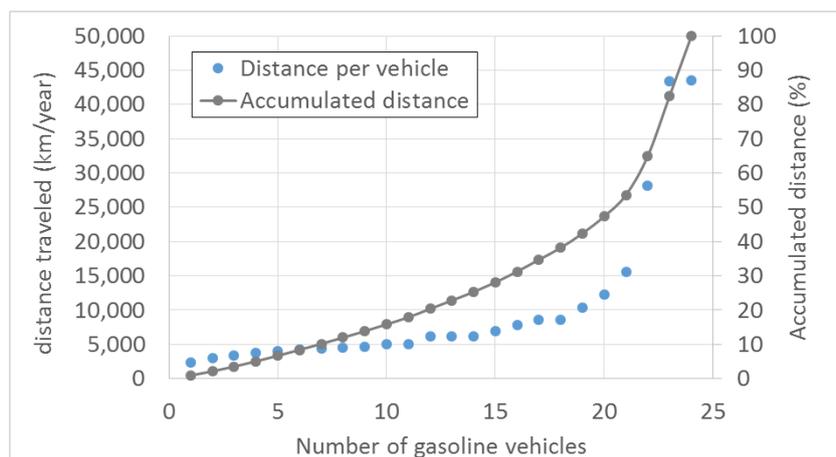


Figure 29. Total distance travelled per gasoline vehicle (left axis) and accumulated distance in percentage (right axis)

As a consequence, approximately half the kilometres (46.4%) travelled by this subgroup of vehicles have been carried out by only 3 of them. This is also the case for diesel vehicles (Figure below), with only 4 vehicles travelling more than 20,000 km.

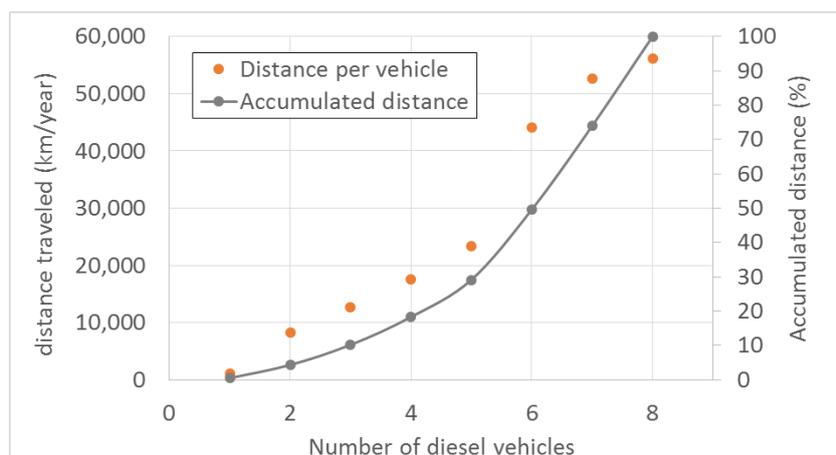


Figure 30. Total distance travelled per diesel vehicle (left axis) and accumulated distance in percentage (right axis)

The economic advantage that can be obtained from the migration to GN vehicles mainly depends on the total distance travelled per year. Therefore, it is necessary to estimate a threshold distance that will be used as a convenience criterion. In order to do so, two simplified cost-benefit analysis (CBA) have been carried out for each of the extreme car ranges (small and large sedan). The CBA compares a vehicle representative of each range that has a NG equivalent commercially available.

According to the latest catalogue of available models of NG vehicles elaborated by the Iberian Association of Natural Gas for Mobility (GASNAM) [15], there are 24 models of cars available on the market. However, it may be difficult to acquire some of the models as a consequence of the low demand of GN vehicles in Spain. For this study, two SEAT models have been selected since that brand has a well developed commercial structure for the distribution of NG vehicle. Since no NG large sedan is available from this brand, the study has been carried out with the equivalent station wagon. In particular, the following models have been selected:

- Small: SEAT Mii Ecofuel
- Large: SEAT Leon ST 110 CV

The data for the vehicles has been obtained from the official SEAT webpage for equivalent motorizations [16]. A lifetime for the vehicles of 6 years has been assumed as it is the legally established for such investment when carried out by a port authority. The results of the CBA showed that it is financially advantageous to migrate from gasoline to GNC if it is expected to travel more than 15,000 km. The same threshold of the distance travelled applies to both sizes of cars. In the case of diesel cars, which are slightly more expensive than GNC cars, the use of Natural Gas will be always competitive from the economic point of view independently of the distance travelled.

3.2.3 Other vehicles (Vans and pick-ups)

There are 7 different models of NG propelled vans available on the market of similar characteristics to the vans include in the PAV's fleet [15]. Based on the results obtained for diesel cars described in the previous section, it has been assumed that NG Vans will be attractive from an economic point of view, independently of the distance travelled.

In the case of pick-ups, there is no NG pick-up available in the European market. Although this alternative exists in markets where the use of this type of vehicles is much more common (e.g. the US market), it will probably require the existence of a really mature NG vehicle sector before there are models for such type of vehicle available in Spain. For that reason, the migration to CNG has been considered only for the optimistic scenario.

3.2.4 Results of LNG demand from VPA's fleet

It has been assumed that the decision on the migration to NG for each vehicle will be carried out at the moment of its renewal. When possible, direct values of average fuel consumption have been used. If data is not available, the fuel consumption has been calculated from a typical value of a diesel equivalent and also considering a 15% of loss of efficiency on energy basis. The following table include the values used in this work

Table 16. Fuel consumption and lifespan of the type of vehicles considered.

	Small car	Large car	Van	Pick-up
Fuel consumption (kg NG/100 km)	3.6		4.5	8.3
Lifespan (years)	6			

As in the case of port machinery, analysed in previous sections, it has been assumed that the NG demand will start only after the gas station is in full service (i.e. from 2019). Finally, it has been considered that the distance travelled per year will remain similar to the values available for 2015, with a similar distribution among vehicles. The following figure shows the results for both scenarios for the period 2016-2028 (from 2028 it is considered that the NG demand will remain unchanged).

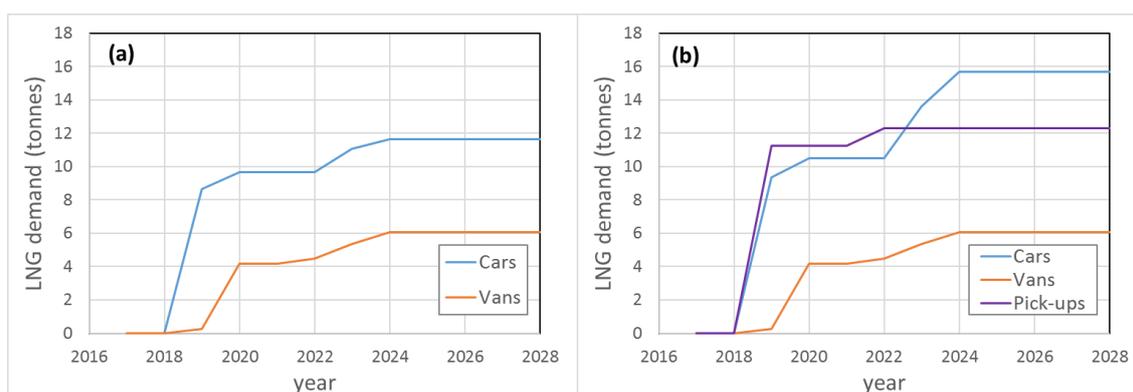


Figure 31. NG demand from VPA's fleet: (a) baseline scenario (b) Optimistic scenario

As can be seen in the figure, the most important demand will come from cars in both scenarios in the long term. However, in the optimistic scenario, the demand from pick-ups will be even bigger than cars for a short period of time.

4. Maritime applications

4.1. Tugboats

The most important use of tugboats in a port is the assistance on the vessels on the entrance, berthing and/or exit of a vessel to/from a port. Towing services are included among the technical-nautical services required for an adequate exploitation of a port. In the case of the Port of Valencia, the provision of this service is licenced to Boluda Remolcadores.



Figure 32. Tugboat VB Poder during operation. Obtained from [17]

The following tugboats are the ones usually working in the Port of Valencia [18] [17]
:

Table 17. Tugboats working on the Port of Valencia

Name	Engine power (HP)	Bollard pull (TBP)	Year
VB Xaloc	7500	85.9	2016
VB Xerea	7500	80.0	2017
VB Llevant	6230	70.1	2011
VB Poder	5440	56.0	2005
VB Furia	5440	56.0	2005
VB Conqueridor	5440	55.3	2006

The number of the tugboats required for a simple operation is decided by the pilot in charge of the operation. However, as a general rule of tug allocation, it may be assumed that it largely depends (even though not exclusively) on the characteristics of the vessel. The length and the deadweight tonnage (DWT) of the vessel to be towed are two commonly variables used during the definition of the towage operation (e.g. tug allocation guidelines from the Port of Singapore [19] or from the Port of Hedland [20]). In addition, it should be also considered that not all vessels calling the port of Valencia require tugboats (e.g. ferries providing regular services or cruises).

In this work, the total fuel consumption of the tugboats in a period has been obtained from the information of the vessels calling during that period. The following parameters have been used as representative of the operations carried out in the Port of Valencia.

Table 18. Parameters used for the estimation of energy demand from towing operations

Parameter	Variable	Units	Value
Tugboats per operation	$N_{tug,op}$	Unit/operation	2
Vessels calling 2 terminals	r_{2ter}	%	20
Rate of calls requiring tugs	r_c	%	50
Averaged power	$E_{p,tug}$	kW	6258
Time per operation	t_{op}	h	1.0

The estimation of the total fuel demand (FC_{op}) required by a tugboat during one operation has been calculated from the operational profile of tugboats provided by CATERPILLAR [21] (Figure below) and considering the complete operation to take 1 h, leading to a value of 204 L/operation.

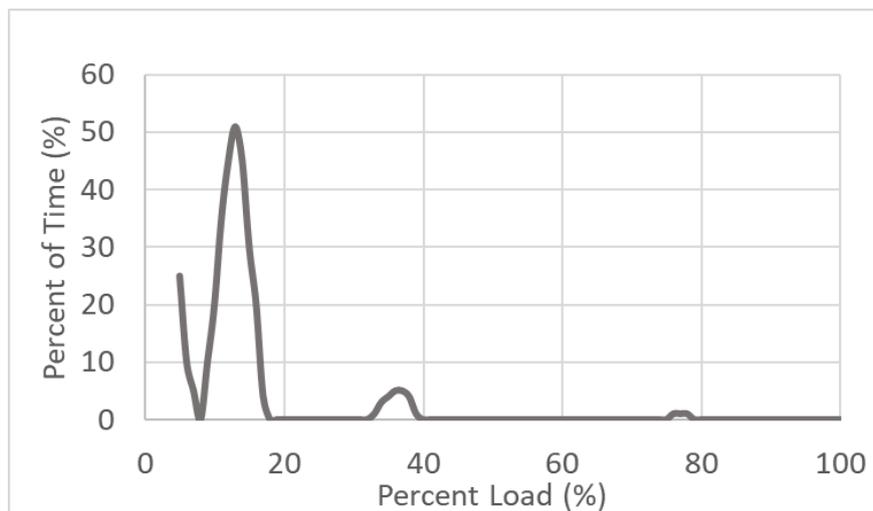


Figure 33 . Operational profile Harbour and Terminals Tugboats

Considering all the variables, the total fuel consumption from towing operations for a period i ($TFC_{tow,i}$) can be calculated using the following equation, where C_i represents the number of calls for a period i :

$$TFC_{tow,i} = C_i \cdot r_c \cdot (2 + r_{2ter}) \cdot N_{tug,op} \cdot FC_{op} \quad (6)$$

Two scenarios have been defined with respect to the potential of LNG demand, similarly to the rest of the work. In both scenarios it has been assumed that the existing fleet of tugboats is large enough to carry out all the towing operation during the analysed period considering a yearly growing rate of 1.5% on the number of vessels calls received in the port.

The baseline scenario assumes that only one LNG powered tugboat will work on the port of Valencia prior to 2035. The project CORE LNG as hive include the Basic Engineering project of a LNG powered tugboat, activity which includes among its participating partners, Boluda Remolcadores, S.L. At the moment of writing this

report, the basic engineering project is almost concluded, and the results show that the design is capable of accomplishing all the operational requirements of the shipowner, the most important one being a gross tonnage <500 GT. In addition, the engineering project has been reviewed by the Flag Administration and by the Classification Society to provide their insight into the final design. The LNG powered tug can be considered as feasible from the technical and operational point of view and, consequently it is reasonable to expect that the first unit of tugboat may be ordered in the short term. In addition, the presence of a LNG service station in the port area will also be a favourable factor for the shipowner in order to facilitate its decision. However, the high uncertainty with respect to the practical use of LNG in towing operations may preclude from incorporating any additional tugboat prior to get the feedback from the use of LNG tugboats during a reasonably long period of time

The optimistic scenario assumes a strong commitment on the use of LNG from the shipowner. As a result of this commitment, the whole fleet of tugboats will be gradually replaced with LNG equivalent units from the year 2019 to the year 2035. The following figure shows the number of LNG tugboats units in both scenarios.

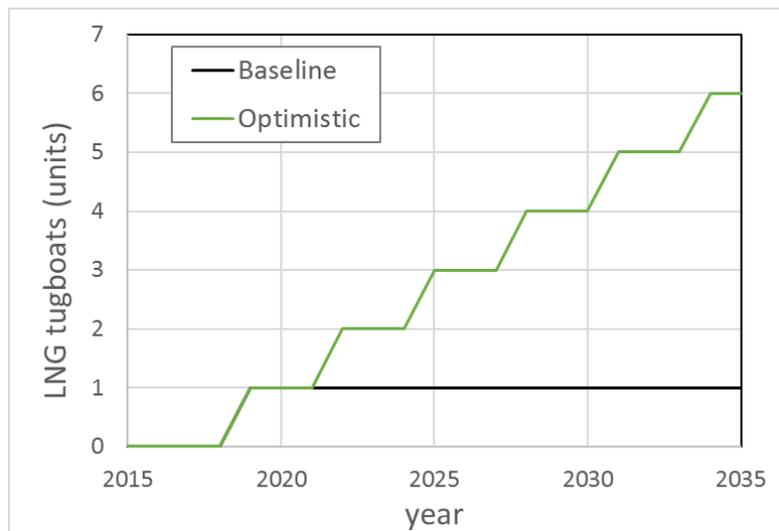


Figure 34. Definition of the scenarios for the LNG demand from tugboats

In order to estimate the future LNG demand originated from each of the LNG units to be incorporated, it has been assumed that all 6 tugboats working on the Port of Valencia participate in the same amount of operations and, as a consequence, the yearly fuel consumption per tugboat is equal to TFC_i divided by 6. In addition, in line with a previous report [22], it is supposed that the energy efficiency of the engines is equal to the MDO equivalent. The following figure shows the results obtained.

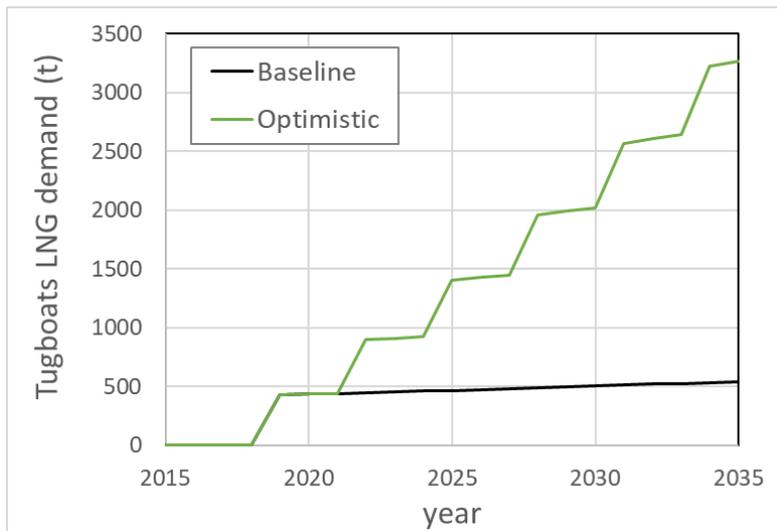


Figure 35. Expected LNG demand from tugboats

4.2. Pilot boats

The maritime pilot is in charge of assisting the captain of a vessel on the best way to approach, berth and exit the vessel into/from the Port. As a consequence it requires deep knowledge of both navigation (i.e. ex captains with shiphandling experience with large vessel) and of the characteristics of the port. The pilot boat is the small boat used by the pilot in order to approach and get on board the vessel that requires manoeuvring assistance.

Piloting is also technical-nautical services required for an adequate exploitation of a port. In the case of the port of Valencia, the piloting services are licensed to the company Prácticos de Valencia, S.L.P.



Figure 36. Pilot boat Caballero during operation. Obtained from [18]

The fleet of the company includes the four piloting boats included in the table below. As can be seen in the table, the engines of the boats provide a small power and, consequently, the fuel demand from this application may be assumed negligible when compared with the rest of the sources of demand included in this work.

Table 19. Pilot boats working on the Port of Valencia. Obtained from [23]

Name	Engine power (kW)
Braset	522
El Caballero	514
Guadalaviar	446
Xita	380

In addition, the low fuel consumption of these boats makes them to be very poor candidates for the migration from conventional fuels to natural gas. Currently there is no available LNG engine applicable on maritime operation for the range of power of this type of boat and it is not expected to be included in the catalog of the marine engine manufacturers in the short or medium term. From all the reasons mentioned above, it is foreseen that for the period analysed in this work and even in an optimistic scenario, it is highly unlikely that pilots boats will consume natural gas (either in its compressed or its liquefied form) in the short-medium term.

4.3. Rescue vessels

There are two Search and Rescue (SAR) vessels regularly working in the port of Valencia. The area of influence of the SAR Mesana tugboat in the central area of the Spanish Mediterranean coast, which include the port. SAR tugboats ensure the possibility of towing large vessels and have the operational capacity to intervene in large casualties (fires, pollution, salvage ...) [24] . The *Salvamar* SAR Pollux has the Port of Valencia as its base location. Salvamar boats are high speed boats with great maneuverability and low draft, suitable to act in circumstances in which the speed of response plays a fundamental role. [24] .


Figure 37. Salvamar Pollux and tug SAR Mesana operating in the Port of Valencia. Obtained from [18]

The use of both boats is highly irregular due to the nature of their operation and, consequently they spend long periods berthed at the port. The feasibility and advantages of using Natural Gas powered boats for this type of operation is being analysed under one of the activities of the CORE LNGas hive. The preliminary results show that the use of LNG in such boats has to face the problem of an excessive boil-off production and, in addition, there are some safety concerns related to the use of compressed natural gas. For those reasons, it has been assumed that NG will be used only in the optimistic scenario. The LNG fuel consumption has been estimated considering a number of operation almost constant for the whole period (data for MDO consumption from 2015 has been directly provided by SASEMAR) and that the efficiency of the vessel engines using NG is the same as that using MDO. The results obtained are included in the Table below.

Table 20. Estimated LNG demand from rescue boats on the optimistic scenario

Vessels	MDO yearly consumption (m³)	LNG yearly consumption (t)
SAR Mesana	120.00	87.06
Salvamar Pollux	43.50	31.36
TOTAL	163.5	118.61

5. Trucks providing drayage services in the terminals

5.1. General assumptions

The values included in this work are based on the results from the analysis carried out in the framework of the Core LNGas hive project [1] . However, in order to keep coherence with the rest of the work, the results have been updated by taking several assumptions different from those taken in that study. The following Table summarizes all the data taken directly from [1]

Table 21. Values considered from the analysis LNG demand from drayage trucks

Parameter	Variable	Unit	Value
Trucks	N_{truck}	units/day	2,714
Percentage of self-employed drivers	r_a	%	16
Daily LNG consumption per truck	$FC_{LNG, truck}$	kg/day	101.24
Annual Renewal rate	rr	%/year	11
Services outside the Comunidad Valenciana	s_o	%	15
Rate of vehicles fueling in base	r_b	%	0.18

An increase of the number of trucks equivalent to the growing rate used for the port traffic (1.5 %) has been also assumed. In addition, it has be considered that all the

service stations inside the area of influence of the port of Valencia (5 in total), will have the same chances of providing LNG to the trucks carrying drayage services. Finally, the values for the embracing rate as defined in Section 2.4.3 has been used. The following expression allows the estimation of the number of LNG powered trucks for a period I ($n_{truck,LNG,i}$):

$$N_{truck,LNG,i} = n_{truck,LNG,i-1} + n_{truck,i} \cdot rr \cdot (1 - r_a) \cdot r_e \quad (6)$$

It is possible to estimate the LNG demand in the port of Valencia for a period i from the number of LNG powered trucks and the average daily LNG consumption, through the equation below. It has been considered that, the services outside the Comunidad Valenciana, will cause a filling of the tanks of the truck in a service station different than the 5 included in the area of influence.

$$TFC_{LNG,truck} = n_{tLNG,i} \cdot FC_{LNG,truck} \cdot \left(1 - \frac{s_o}{2}\right) \cdot 240 \cdot (1 - r_b) \cdot \frac{1}{5} \quad (7)$$

5.2. LNG demand from drayage companies

The following figure show the results for the total number of LNG powered trucks offering services to the Port of Valencia (left, (a)) and the total amount of LNG demanded from those truck expected to be loaded from a service station located in the Port of Valencia (right, (b)).

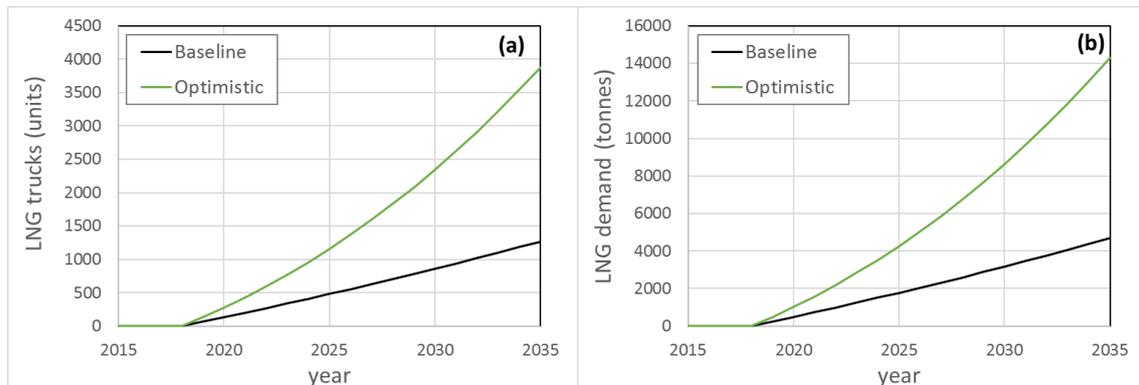


Figure 38. Number of LNG trucks (a) and expected LNG demand from trucks to be provided from a future service station in the Port of Valencia

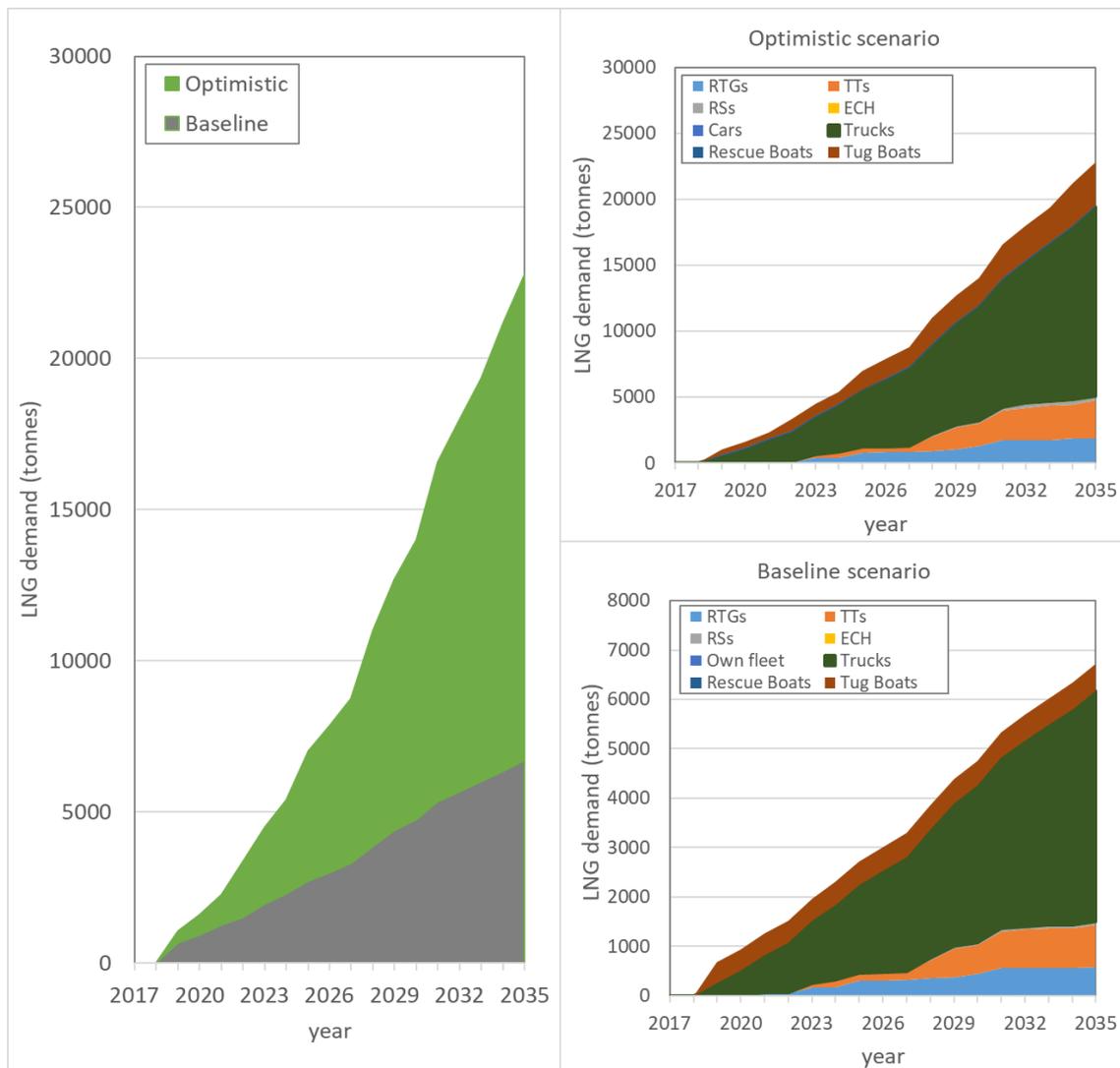
Both scenarios predict a significant increase of the presence of LNG trucks in the forthcoming years. The baseline scenario predicts that in 2035, approximately one fourth of the trucks providing drayage services in the Port of Valencia will use LNG as a fuel. The expected demand from the fleet of LNG trucks would represent in both scenarios the most important source of LNG demand from terrestrial applications, as shown in the following section.

6. Total LNG demand

The figure below show the aggregated expected demand in both scenarios (left). The figure also shows the expected importance of each of the sources of demand in the optimistic scenario (up-right) and in the baseline scenario (bottom-right). As stated in the introduction section, no demand from the maritime side except from tugboats

and rescue vessels has been included. Except from exceptional cases (e.g. if the Ship-To-Shore installation is located next to the berth at which the vessel is calling), demand from the maritime side will be supplied by the use of a bunkering barge. Consequently, it is expected that the demand from that type of traffic to be supplied directly from the Sagunto's regasification plant rather than from the station at Valencia. That type of demand has been analysed in the corresponding report elaborated under the framework of the CORE LNGas hive project [25].

As can be seen in the figure below, the demand for the optimistic scenario is approximately four times the estimated for the baseline one, indicating a significant degree of uncertainty. The distribution among type of fuel demand is similar in both scenarios, being the potential most important source of the demand the trucks that visit the port to provide drayage services (63-70% of the demand in 2035) followed by tugs (8-14%), terminal tractors (13%) and RTGs (8-9%). Each of the rest of the evaluated sources of demand combined represent between a 1% and a 2% of the estimated total LNG demand.



7. References

- [1] Project CORE LNGas hive. Report: FUTURE DEMAND OF NATURAL GAS FOR HEAVY VEHICLES IN THE PORT OF VALENCIA. GESMAN, Ingeniería de Gestión, S.L. 2016
- [2] Project GREENCRANES. Report: PORT CONTAINER TERMINALS ENERGY PROFILE. Project Consortium. 2013. Available at www.greencranes.eu/M2Report.df
- [3] Project GREENCRANES. Executive Summary. Project Consortium. 2014. Available at www.greencranes.eu/docs/GREENCRANESEECUTIVESUMMARY2014DEF.pdf
- [4] Project GREENBERTH. Final Report. Project Consortium. 2015. Available at www.greenberth.eu/download/otros/InformeFinalWeb.pdf
- [5] Project GREENBERTH. Report: DISEÑO DEL PROYECTO DE UNA PLANTA DE INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS NATURAL LICUADO (GNL) EN EL PUERTO DE VALENCIA. 2015
- [6] Declaración Ambiental 2010. Noatum Terminal. Octubre 2011
- [7] Declaración Ambiental 2011. Noatum Terminal. Mayo 2012
- [8] Declaración Ambiental 2012. Noatum Terminal. Mayo 2013
- [9] Declaración Ambiental 2013. Noatum Terminal. Mayo 2014
- [10] Declaración Ambiental 2014. Noatum Terminal. Mayo 2015
- [11] Declaración Ambiental 2015. Noatum Terminal. Abril 2016. Available at www.noatum.com/pdf/declaracion_ambiental_2015_noatum_valencia.pdf
- [12] Declaración Ambiental 2012. TCV Terminal. Junio 2013. Available at www.tcv.es/docs/TCV_EMASIII_DEC.pdf
- [13] Declaración Ambiental 2015. TCV Terminal. Septiembre 2016. Available at www.tcv.es/docs/DecAmbiental.pdf
- [14] Regulation (EU) 2016/1628 of the European Parliament and of the Council for 14 September 2016 on requirements relating to gaseous and particulate pollutant emission limits and type-approval for internal combustion engines for non-road mobile machinery.
- [15] Catálogo de Vehículos a Gas Natural. Available at <http://gasnam.es/catalogo-vehiculos-gas-natural-gnc-gnl/>
- [16] <http://configurador.seat.es/>
- [17] <http://www.boluda.com.es/es/flota-de-remolcadores/>
- [18] <http://www.marinetraffic.com>
- [19] <http://www.mpa.gov.sg/web/portal/home/port-of-singapore/port-operations/towage/towage-guidelines>
- [20] Port of Port of Hedland - Port user guidelines and procedures. Available from <https://www.pilbaraports.com.au/Port-of-Port-Hedland>
- [21] Selection guide for harbor and terminal tugboats. Caterpillar. 2014. Available at http://www.finanzauto.es/images/documentos/2014_03_26_Selection_Guide_for_Terminal_and_Tugboats.pdf

- [22] Eva Pérez, Amparo Mestre, Lorena Sáez, Jorge Lara. Feasibility of LNG as a Fuel for the Mediterranean SSS fleet: profitability, facts and figures. Edited by Fundación Valenciaport. ISBN 978-84-940351-5-9. Valencia. 2015
- [23] <http://practicosdevalencia.com/home.html>
- [24] www.salvamentomaritimo.es/sm/flota-y-medios/medios-maritimos
- [25] Financial feasibility of the adaptation for LNG bunkering/small scale services in the regasification plant of Sagunto (subactivity EV5). CORE LNGas hive consortium, www.corelngashive.eu

8. List of Acronyms and Abbreviations

8.1. Acronyms

<i>EMR</i>	Embracing rate
E_p	Averaged power
<i>FC</i>	Fuel consumption
f_e	Selection factor. Ratio between the activity performed by a high efficiency machine relative to that of a low efficiency one
<i>IRR</i>	Internal Rate of Return
<i>mov</i>	Number of movements
<i>N</i>	Number of units
<i>NCV</i>	Net calorific value
<i>NPV</i>	Net present value
<i>PM</i>	Particulate matter
r_a	Percentage of self-employed drivers
r_b	Rate of trucks fueling in base
<i>rr</i>	Renewal rate
rT	Ratio relative to the number of TEUs
r_{2ter}	Number of vessels calling 2 terminals
<i>SFC</i>	Specific fuel consumption
s_o	Percentage of services outside the Comunidad Valenciana
<i>TFC</i>	Total fuel consumption
U_f	Utilisation factor

8.2. Subscripts

DIE	Diesel fuel
ECH	Empty Container Handler
<i>i</i>	period
<i>lim</i>	Threshold value
NG	Natural Gas
<i>op</i>	Tugboat operation
OM	Other Machinery
RTG	Rubber Tyred Gantry
RS	Reach Stacker
<i>t</i>	Time employed in the operation
truck	Truck
<i>tow</i>	Towing
tug	Tug
TEU	Number of TEUs managed
TT	Terminal Tractor

Future Demand of Natural Gas for Heavy- Duty Vehicles in the Port of Valencia

03/11/2016

CONTENT

Objective.....	4
Phase I: Direct observation of the trucks in the access.....	6
Completion Dates for Phase I	6
Trucksample.....	8
Interviews conducted with truck drivers.....	8
Name of the company	8
Enrollment	10
Brand and model of truck.....	10
Engine power	12
Fuel tank size	13
Age	13
Type of fuel.....	14
Refuel.....	14
Route	16
Number of visits to the port of Valencia	17
Number of trucks per driver	18
Consumption	18
Kilometers per day.....	19
truck driver interviews: average values summary	20
Interviews with companies.....	20
Phase II. Information analysis.....	22
1. Current situation of the fleet.....	22
A. Destination of vehicles leaving from the port of valencia	22
B. Demand for fleet energy in the port of valencia - consumption in liters of fuel and calculation of services	36
C. Euro regulations	42
D. Total kilometers made per day by trucks in the port of Valencia.....	46
E. Current fleet type.....	47
F. current map of lng stations in Spain & relationship with the destinations.....	50

G.	Environmental analysis of the current situation.....	58
H.	Part of the current fleet that could be substituted for lng trucks	59
I.	Grants and subsidies for purchasing natural gas vehicles.....	61
2.	LNG/CNG FUTURE DEMAND ANALYSIS	68
A.	Financial analysis for the current fleet as an lng fleet	72
B.	Environmental analysis of substituting the current fleet into an lng fleet..	77
C.	financial analysis of the substitution of the current fleet into a dual-fuel fleet	80
D.	environmental analysis for substituting the current diesel fleet into a dual- fuel fleet.....	82
	results summary	84
E.	company interviews.....	84
F.	estimating the demand for LNG - Three stages: positive, conservative and negative	85
Annexes	91
1.	Drivers interview	91
2.	Companies interview	92
3.	ROUTES.....	94
4.	LNG Stations in Spain.....	99
4.1.	LNG or LNG/CNG supply stations.....	99
4.2.	LNG or LNG/CNG new opening supply stations	100
5.	Destinies and supply stations association	101
6.	ROUTE SECTIONS, distances and LNG stations	108
7.	Summary of grants and subsidies.....	123
8.	Vehicle offers (spanish)	126

OBJECTIVE

The objective of this document is to expose the results from the study of the Future Demand of Natural Gas for heavy vehicles in the Port of Valencia, as a part of the CORE LNG project, as HIVE, by GESMAN, INGENIERÍA DE GESTIÓN, S.L., with NIF B-97043194.

The proceedings for the study of the "FUTURE DEMAND OF NATURAL GAS FOR HEAVY VEHICLES IN THE PORT OF VALENCIA" includes the following phases:

Phase I: Direct observation of the trucks in the access

Phase II: Information analysis

1. CURRENT SITUATION

- a. The destination of the vehicles leaving the Port of Valencia. This was completed with the value of one distribution in % per province.
- b. Examining the energy needed by the vehicles in the Port of Valencia. The consumption of liters that would be delivered from the port of Valencia, the calculation of how many services would be made each day and the destination of the trucks.
- c. Euro law evaluation for each type of truck.
- d. Total number of Km per day made by vehicles coming to the Port of Valencia. This was completed using a classification per section.
- e. Fleet type definition -
 - i. Type of property (private or enterprise) and the size of the enterprise
 - ii. Own property, renting, leasing
 - iii. Motorization of the truck
 - iv. Age of the truck
 - v. Useful life for each type of truck
- f. Producing a current map of the supplying stations for LNG in Spain and their relationship with the destinations defined in point a.
- g. Making an environmental analysis of the emissions of tCO₂/Km, in ton/Km, tSO_x/Km and particles.
- h. Analysis of the above results to conclude the current trucks that could be substituted for LNG vehicles from a logistic and technical point of view.

2. FUTURE ANALYSIS OF LNG DEMAND

- a. Financial analysis of converting the actual trucks into LNG trucks with similar characteristics:
 - i. Buying costs and difference from the traditional Diesel
 - ii. Maintenance costs and difference from the traditional Diesel
 - iii. LNG cost progressions. Diesel in the next years (10)
 - iv. Consumption difference from the traditional Diesel
 - v. Operation cost in €/Km and comparison for both options
 - vi. International road transport in LNG and Diesel trucks

- b. Environmental analysis:
 - i. How many emissions are in the new stage
 - ii. Saving emission vs. current stage
 - iii. Environmental cost in tCO₂/Km, in tNO_x/Km, tSO_x/Km and particles in comparison with the actual stage

- c. The same analysis made in points a and b is made, but with the consideration of using dualized engines working with LNG –Gasoil.
- d. Conducting interviews with the heads of the enterprises to get their opinions.
- e. LNG demand estimate taking three outcomes into account: one optimistic, one conservative and one pessimistic, depending on variables such as the engine prices, service stations, fuel price changes. This result is given in volume per kilometer.

Below you will find the Study of LNG Demand for Heavy Vehicles in the Port of Valencia.

PHASE I: DIRECT OBSERVATION OF THE TRUCKS IN THE ACCESS

COMPLETION DATES FOR PHASE I

The direct observation of the trucks that are around the Port of Valencia was completed between the 1st and 31st of August 2016, Monday to Friday. Interviews were conducted with 386 truck drivers.

The interviews were made between 8:00 and 13:00 in the areas described below.

The truck waiting areas primarily considered for conducting the interviews:

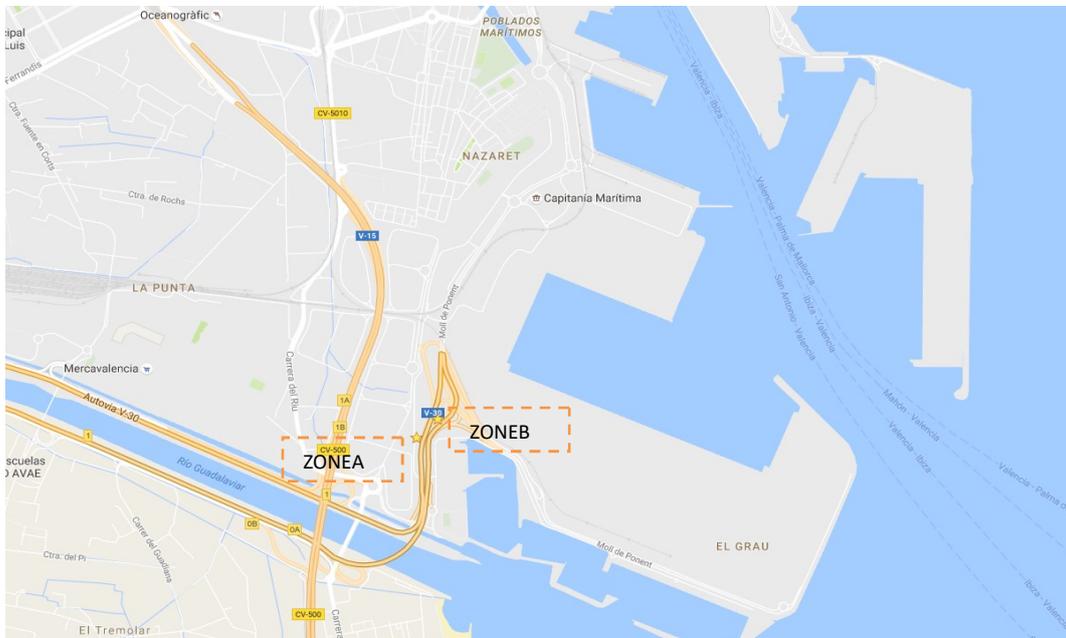


Figure 1. Map displaying waiting areas A and B.



Figure2. Close-up map of waiting areas A and B.

As there were lots of trucks in both areas and area A has not got a stopping area for truck drivers, we conducted all interviews in waiting area B.



Figure 3. Photo of waiting area B

TRUCK SAMPLE

A total of **386 interviews** with truck drivers were conducted. From the values of the drivers interviewed, it can be confirmed that each interview is from a different truck.

Moreover, direct observations were made of trucks going into the Port of Valencia over several days to record the daily average of heavy vehicle journeys.

These observations were made during the month of August during five different days of the week for two hours each day (from 8:00 to 10:00) after considering the hours of higher truck traffic in the access to the Port of Valencia. The dates and the values obtained are shown below:

Figure 4. Number of trucks in the accesses: dates and results

Day of the week	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
Date	22/08/2016	16/08/2016	10/08/2016	18/08/2016	19/08/2016
Number of trucks	585	564	680	613	529

The average number of trucks is 594.2 trucks every two hours, which suggests that the average number of trucks passing through over 5 days, with 11 hours per day is **3,268 trucks/day**.

INTERVIEWS CONDUCTED WITH TRUCK DRIVERS

NAME OF THE COMPANY

From the truck drivers interviewed, we know that 83.4% work for an enterprise, and 16.6% are self-employed. The enterprises names are shown as following:

- IRENEO E HIJOS SL
- ALFREDO ROIG FONS SL
- TRANSPORTS SL
- SALOM SA
- TRAJOMAN
- TRANSBONAFONT
- TRAFMAFE SL (TRÁFICOS MANUEL FERRER)
- TOYSAN SL
- MULTIMODAL LEVANTINA
- TRANSPORTES TORAMO
- VICENTE BRULL SL

- AIMAR LEVANTE SL
- RAZFETRANS SL
- EUROTRUCK LOGÍSTICA
- GRUPO MONLLOR
- TRANSPORTES GALLEGO ÁLVAREZ
- TRANSPORTES RAMÍREZ DOLÇ SL
- AVIARGO SL
- GRUPO GUILLEN
- OCEAN TRUCK SL
- OPERADOR LOGÍSTICO LOPEVAL SL
- RMN LOGÍSTICA
- TRANSJALOVICA
- TRANSNOVA AVANZA SL
- TRANSPORTES BESTRANS SL
- TRANSPORTES LOPEZ GADEA
- TRANSPORTES NEW CONST
- TRANSPORTES VALATRANS
- TRANSVERIS SL
- BARGAFER MINGLANILLA SL
- COLOVAL
- COPITRANS SL
- JULIAN PEÑARRUBIA CAÑADA
- LAUMAR CARGO SA
- RAMINATRANS SL
- TRANSPORTES IQL SL
- TRANSPORTES PERALES SL
- TRANSPORTES QUICO SL
- ALCOLEA OPERADOR LOGÍSTICO
- CS ROAD CARGO
- CTF
- GESEMA VALENCIA
- IVAN TRANS SL
- LEADER TRANSPORT
- LOGILUC
- LOGÍSTICA INTERNACIONAL
- SANGARU SL
- MANISES TRUCK SL
- TGC
- TRANSA SEFLA
- TRANSBER
- TRANSITOS COSTA ESTE
- TRANSLANIET SL
- TRANSPORTES ANYMORE
- TRANSPORTES ARÉVALO
- TRANSPORTES GENERALES CELIS SL
- TRANSPORTES GIL Y DOMENECH SL
- TRANSPORTES IÑAQUI
- TRANSPORTES JAVIER LOSA
- TRANSPORTES ONSARES
- TRANSPORTES PEDRO CHICANO SL
- TRANSPORTES REMEDIOS TORRES SL
- TRANSPORTES Y CONTENEDORES LUNARA SL
- ALENA LOGÍSTICA SL
- ANGERLO TRANSPORTES SL
- BULLPONT SL
- CISTERNAS HERMANOS FAGARDO
- CONTENEDORES Y TRANSPORTES FÉRRICOS
- COOPERATIVA PANCHO
- COPEXERA
- COVATRANS SL
- CURFEN LOGÍSTICA SL
- DOLÇ CAR SL
- FERRITRANS
- GESTIPOINT
- GLOBAL TRANSPORT
- GRUAS EL TORICO SL
- IAC TRANSPORTS
- INTERCONTAINER
- JAVITRANS 2007 SL
- JOJUVE TRANS SL
- KONTRANS SCV
- LOGISCAR CHECA
- MATORITRANS SL
- MULTIMODAL INIESTA
- MYTEC
- NAU LOGISTIC
- NB TRANSPORTES
- NCT
- NUAL TRUCK
- OCEAN LOGÍSTIC
- OLITRUCKS SL
- ORTIZ Y BORRUECO SL
- SHEYMITRANS SL
- STINSA
- STRANS

- TRACCIÓN LECLATRANS SL
- TRANS RIVERA
- TRANS-CONTEPORT SL
- TRANSESTEVE RIPOLL
- TRANSPORTES ALFADEX
- TRANSPORTES CARRASCO
- TRANSPORTES CHOC Y ELIOT SRL
- TRANSPORTES CRUZ Y ABAD SL
- TRANSPORTES EUROCRUZ
- TRANSPORTES GRUVAL
- TRANSPORTES HERMANOS CABRERA GARCÍA SL
- TRANSPORTES LA COSTERA
- TRANSPORTES LUÍS GAMERO SL
- TRANSPORTES MERINO SA
- TRANSPORTES MUSEROS
- TRANSPROVINCIAL DE CARGA VALENCIANA
- TRAVEL PORT
- TURIA TRUCK
- ZTF

ENROLLMENT

It is important to note that the trucks drivers interviewed were different from each other. 0.52% of truck drivers interviewed did not answer this question.

BRAND AND MODEL OF TRUCK

Considering the total trucks that are in the Port of Valencia, we have the following brands and types.

Figure 5. Interview - brand distribution.

Brand	%
RENAULT	21.0%
IVECO	18.1%
MERCEDES	14.8%
DAF	14.5%
SCANIA	13.7%
VOLVO	9.1%
MAN	6.7%

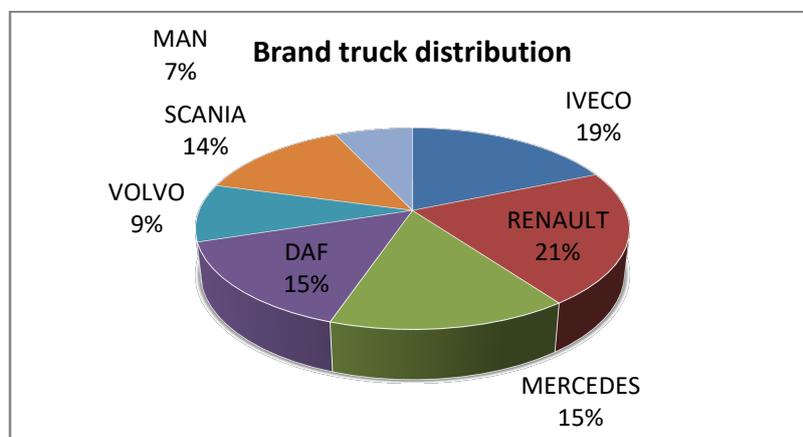
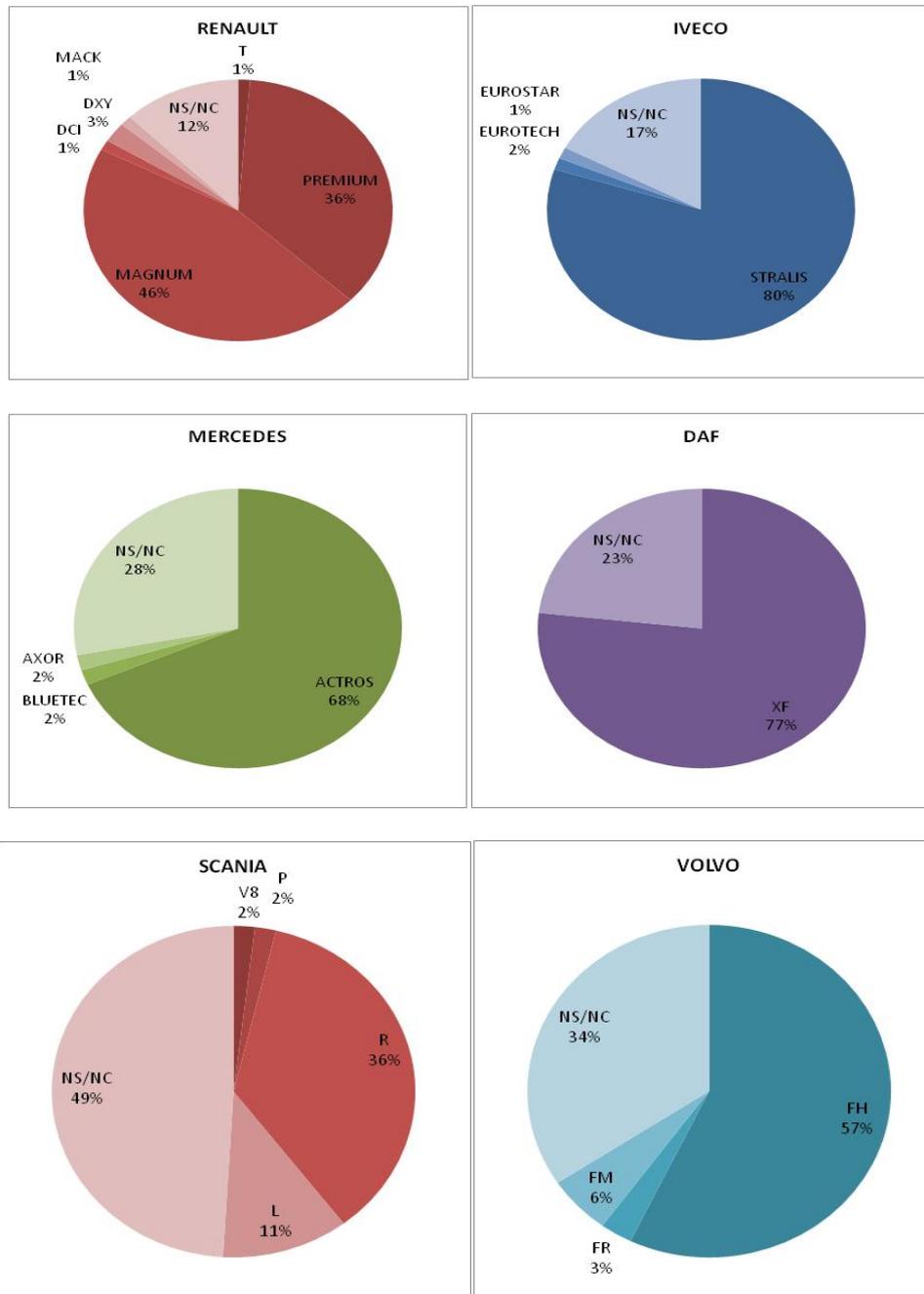


Figure 6. Interviews conducted – Truck brand distribution

In the following figures the models of the brands that are most used are shown. 28% of the truck drivers interviewed did not know the model of the vehicle.

Figure 7. The most used models of the brands



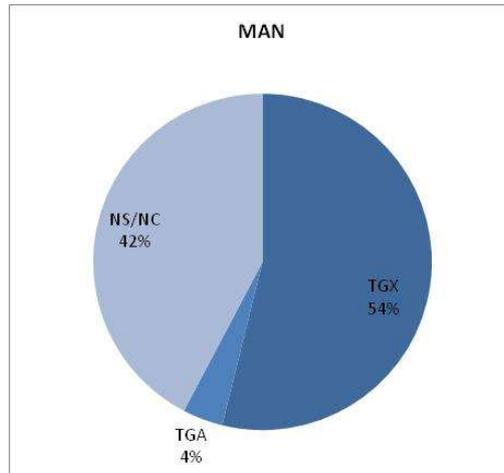


Figure 8. Interviews conducted - distribution of the truck models.

ENGINE POWER

The lowest power registered was 380 HP for several models, and the most powerful was the Scania V8 with 800 HP.

The average power was **460 HP**.

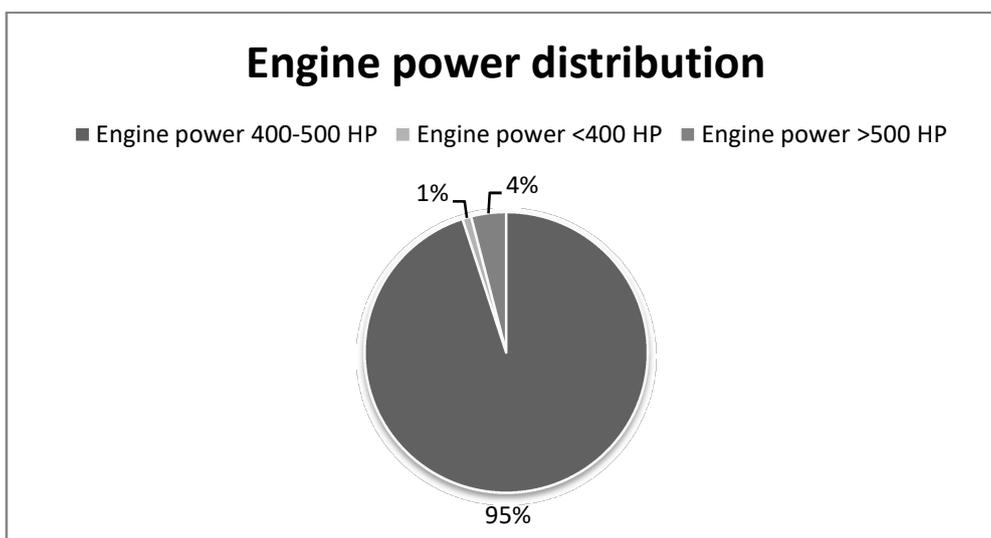


Figure 9. Truck drivers interviews - engine power distribution (HP)

FUEL TANK SIZE

The average capacity found was **1038 liters**. It is important to note that the average was taken because the variation of results was less than 2%.

Most of the trucks have two tanks, so we have included both to calculate the capacity.

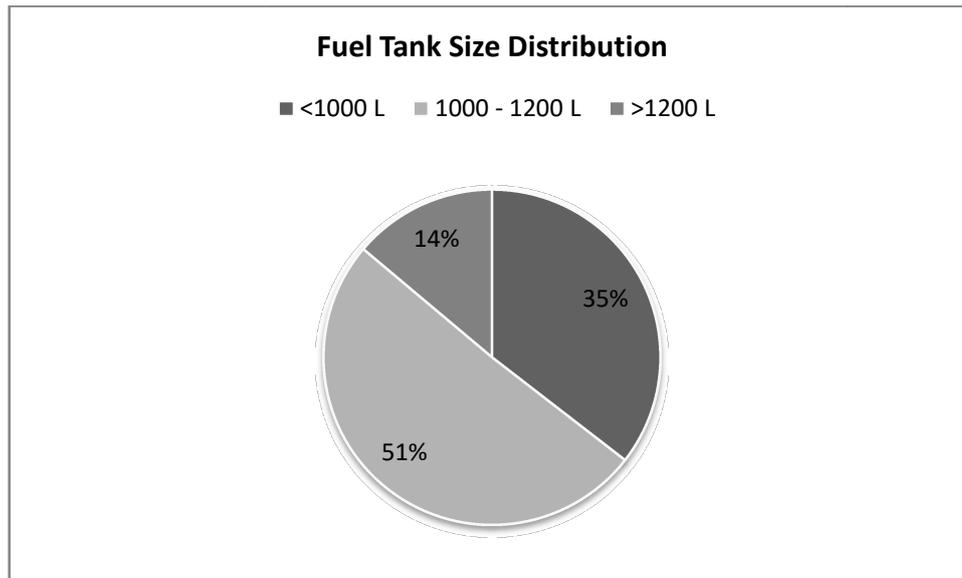


Figure 10. Interviews conducted – fuel tank size distribution (L)

AGE

The values range from two weeks to 20 years. The average age is **8.5 years**. 5% of drivers interviewed did not answer this question.

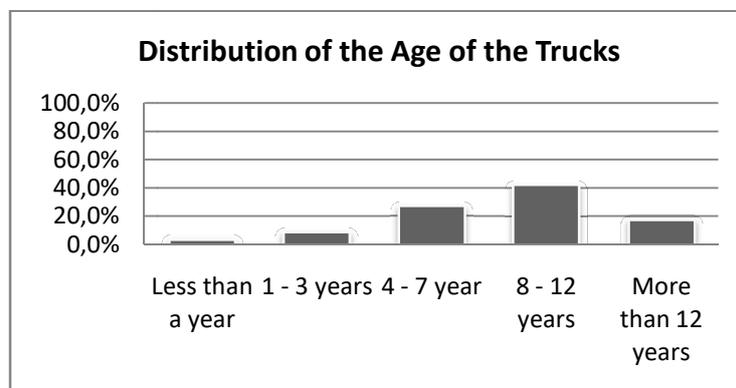


Figure 11. Interview truck drivers -Distribution of the age of the trucks

It is important to note that we have estimated the figure 8.5. The data has been contrasted with interviews from the executives.

TYPE OF FUEL

Of all the interviews conducted, only one did not use diesel as a fuel. This driver used natural gas.

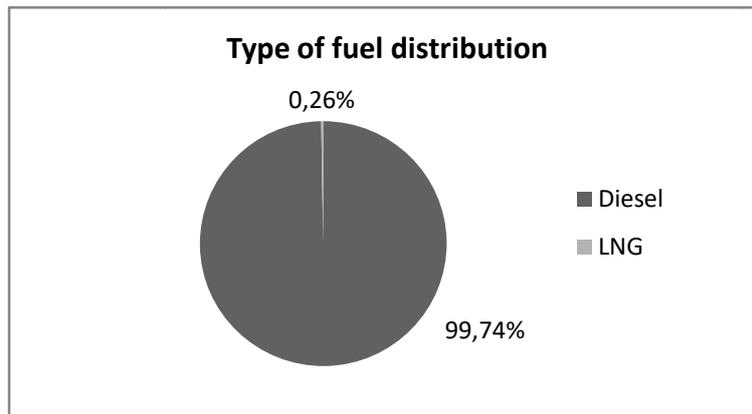


Figure 12. Interviews conducted -Fuel type distribution.

REFUEL

We asked when and where the last refuel was done.

97% of the drivers interviewed said that they have refueled in the last seven days, whilst 3% refueled more than a week before. 2.3% of the drivers did not answer this question.

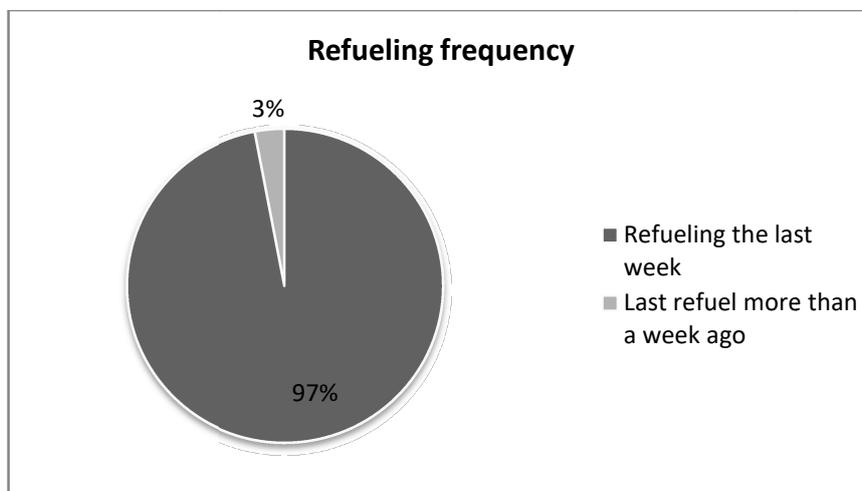


Figure 13. Interviews conducted. Frequency of refueling

Moreover, 90.9% said that they have refueled in the Valencian Region and most of them in the Province of Valencia. 2.8% did not answer this question.

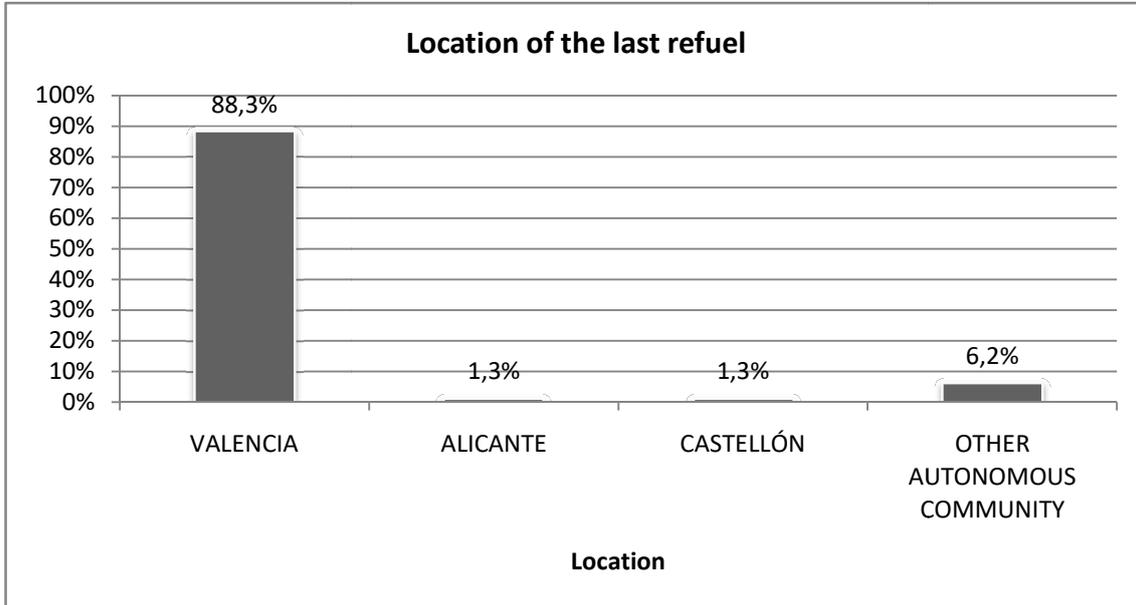


Figure 14. Interviews conducted -locations of the last refuel.

18% of the drivers interviews claimed they have refueled in a base, meaning that they have a fuel station in their own enterprise (base).

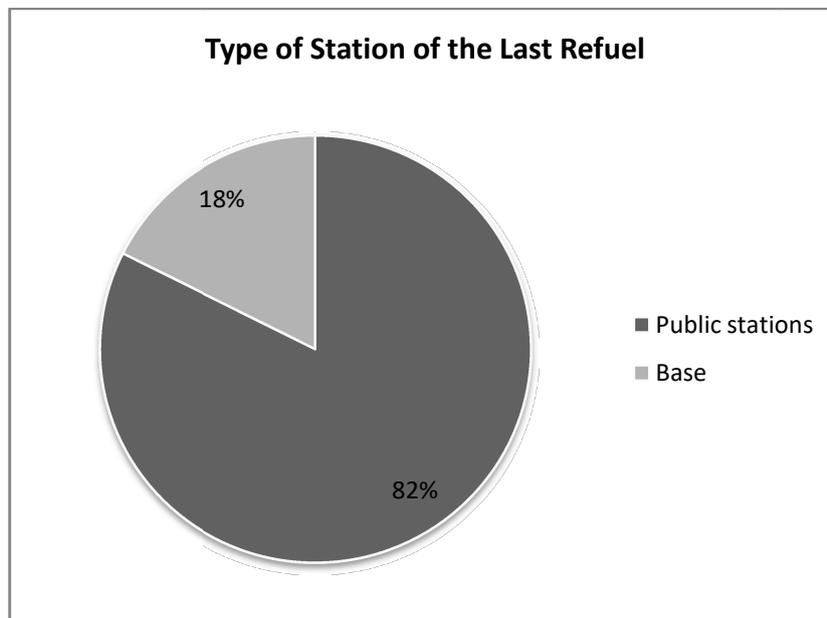


Figure 15. Interviews conducted -Station type of the last refueled.

ROUTE

We asked about the origin and the destination of the trucks that were in the Port of Valencia. We then analyzed which cases do the same route and what that route is and defined the most regular route.

89.6% of the interviewed drivers do not make the same route, whilst 10.4% do the same route. All drivers who said that they make the same route claimed that they are made within the Valencian Region.

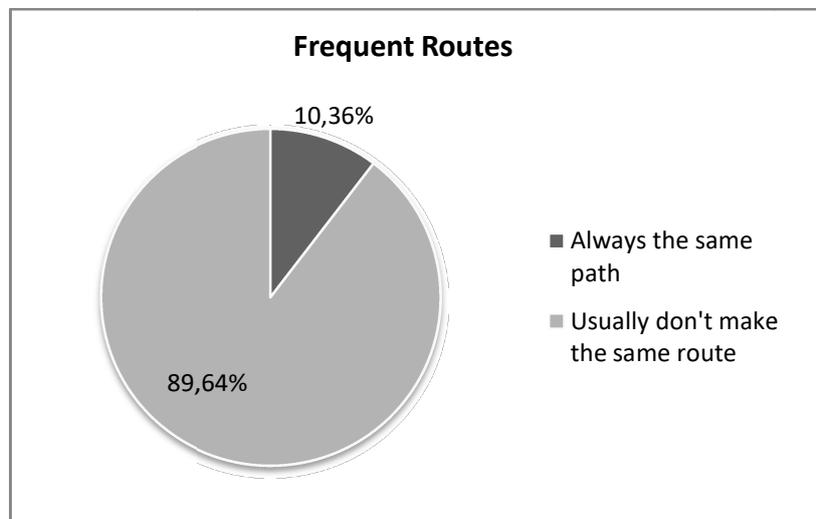


Figure 16. Interview truck drivers – Frequent routes

The most frequent routes are the following:

- Castellón - Puerto de Valencia - Castellón
- Puerto de Valencia - Cercanías Valencia
- Puerto de Valencia - Castellón - Valencia
- Madrid - Puerto de Valencia
- Murcia - Puerto de Valencia - Murcia
- Murcia - Puerto de Valencia - Riba-Roja
- Puerto de Valencia - Onda - Castellón
- Riba-Roja - Puerto de Valencia - Riba-Roja
- Albal - Puerto de Valencia - Albal
- Puerto de Valencia - Alicante - Castellón
- Puerto de Valencia - Madrid - Valencia
- Puerto de Valencia - Silla
- Puerto de Valencia - Almussafes

- Riba-Roja - Benifaió - Alaquás - Puerto de Valencia
- Onda - Puerto de Valencia
- Almussafes - Puerto de Valencia – Massanassa

91.97% of the vehicles go by highway, 6.99% go by the highway and by the freeway and 1.04% make their routes only by the freeway.

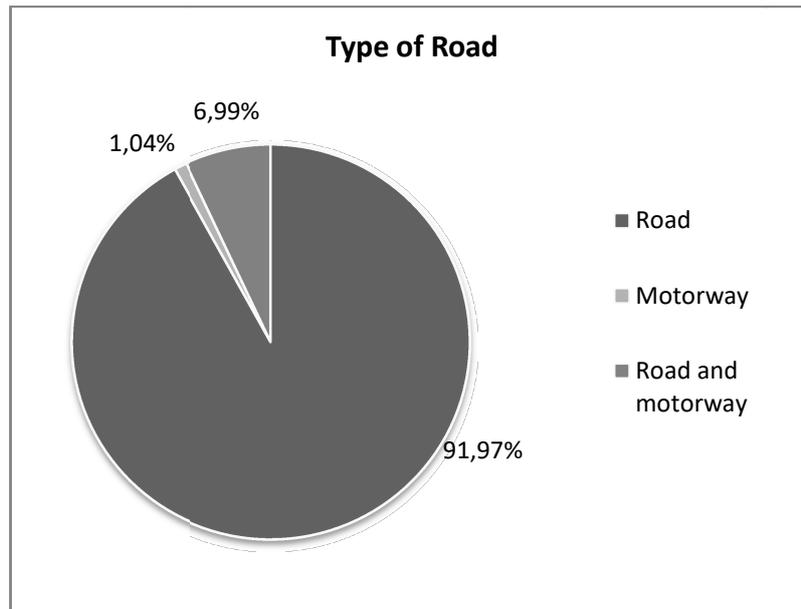


Figure 17. Interviews conducted -Road type.

NUMBER OF VISITS TO THE PORT OF VALENCIA

The trucks visit the Port of Valencia at an average of **2.2 times per day**. 3% visit the port less than once a day while 15% visit the port more than three times a day.

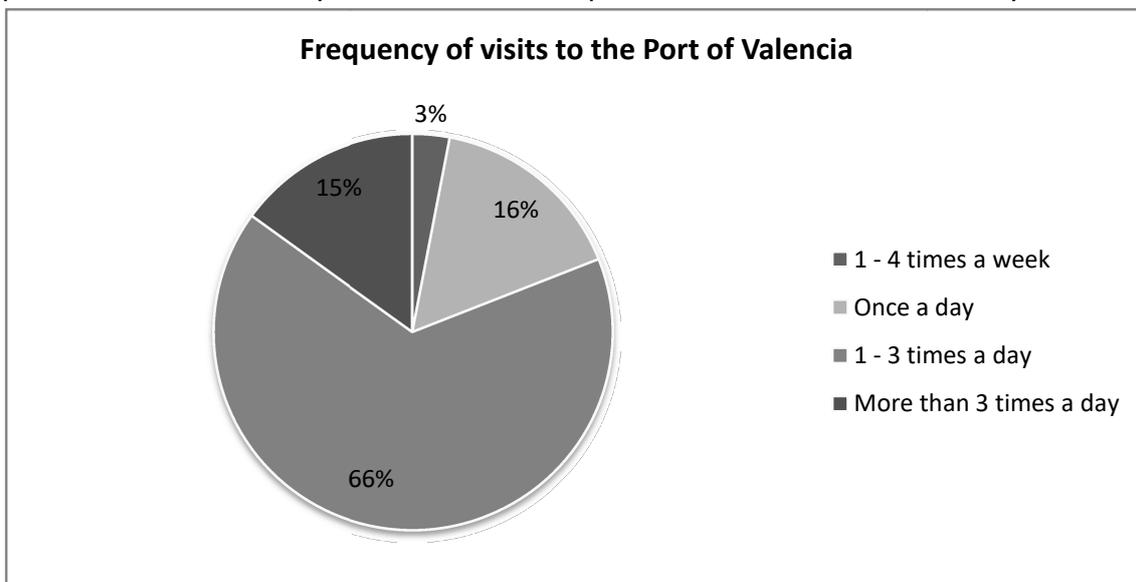


Figure 18. Interviews conducted –Number of daily visits to the Port of Valencia.

NUMBER OF TRUCKS PER DRIVER

In 91.2% of the cases, the drivers drive only one vehicle, while in 8.8% cases the same driver drives more than one truck.

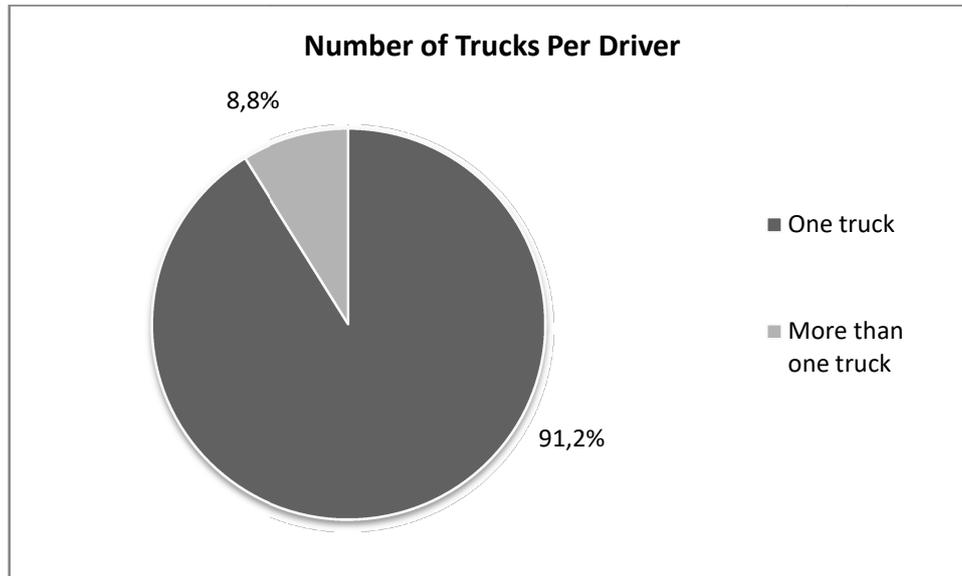


Figure 19. Interviews conducted - Number of trucks per driver.

CONSUMPTION

To calculate the average consumption, we have considered the following points:

- As all the trucks in this study are over 12 tons, we have not considered the consumption values considered as "very low". Although the vehicle consumption depends on many factors, we haven't considered the ones that are lower than 25L/100km because they are heavy trucks.

Figure 20. Estimated consumption for each type of Vehicle. Source: cost observatory. July 2016

Type of vehicle	Estimated consumption (L/100km)
Articulated vehicle of general cargo	38.5
3 axle vehicle	30
Vehicle container	38.5

- We have not considered consumption values that have a variation of more than 95% of the mean.

Therefore, the consumption figure is between 27 and 48 L/100 km, and the mean found is **32.7 L/100 km**.

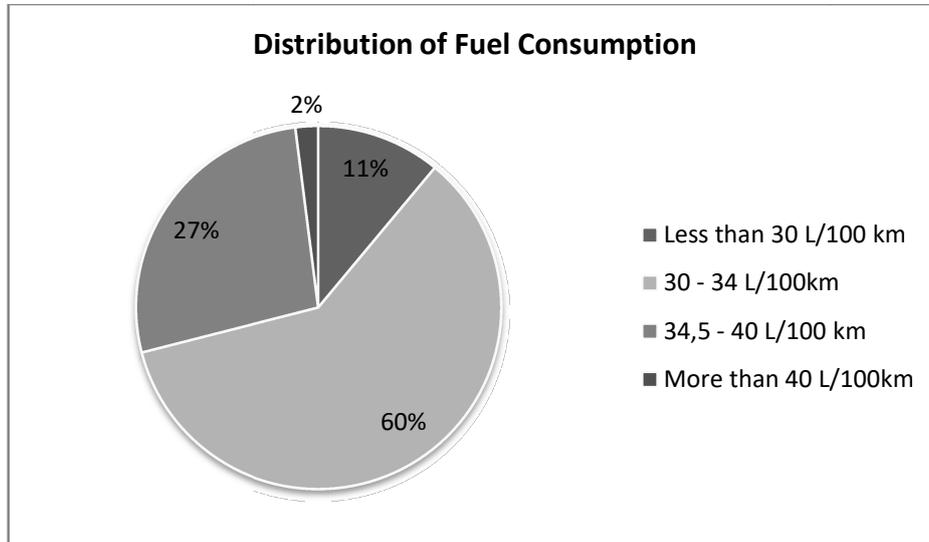


Figure 20. Interviews conducted - Fuel consumption.

KILOMETERS PER DAY

In the same way as the mean consumption, we have not considered values that exceed more than 95% from the mean of the results.

Also, in the questionnaire we asked about the kilometers per year, and in all cases the response was the same as the kilometers per day, which contrasts the results:

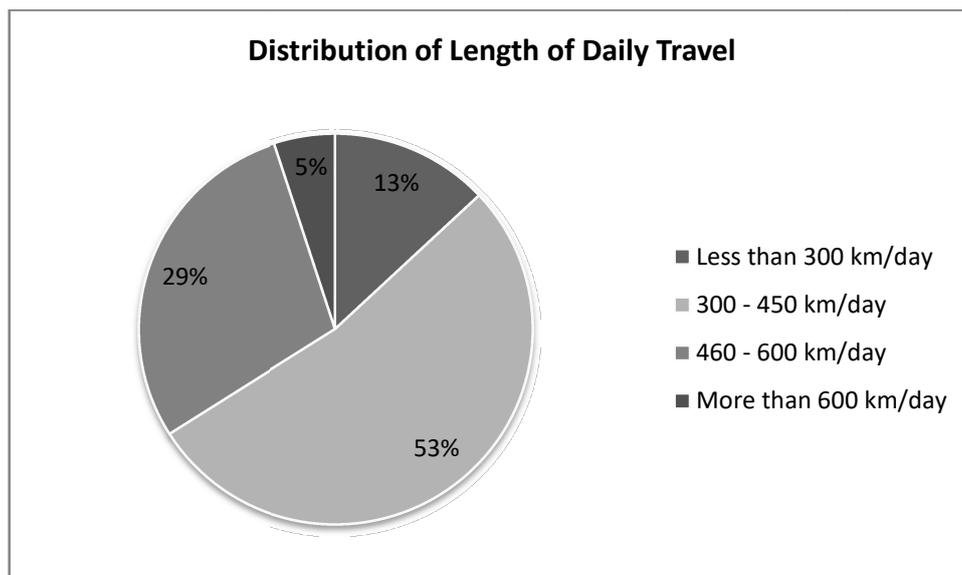


Figure 21. Interviews conducted - Length of daily travel

Thus, the mean length traveled by truck is **416 km/day**.

TRUCK DRIVER INTERVIEWS: AVERAGE VALUES SUMMARY

Figure 22. Truck drivers interview results

	Average value
Power	460 HP
Age	8.5 years
Fuel tank size	1038 L
Type of fuel	Diesel
Daily consumption	32,7 L/100km
Last refuel	In the last week
Where was the last refuel	Valencian Region
Number of visits to the Port of Valencia	2.2 times/day
Type of route	Highway
How many kilometers are made per day	416 Km

INTERVIEWS WITH COMPANIES

Five interviews were conducted with the heads of enterprises and one interview with a transport association.

- 25/07/2016: ELTC
- Between 02/09/2016 and 13/09/2016 - Interviews with the heads of the following enterprises:
 - Trajoman
 - Logística Chema Ballester
 - Grupo Guillén
 - Castellón Port Logistic
 - Alfredo Roig SL
 - Transportes Aimar

The results obtained are the following:

Figure 23..Enterprises interviews summary

Number of trucks	From 6 to 73 vehicles over 12 tons
Trucks in property	80%
Subcontracted units	20%
Average age of trucks	7 years
Fuel	Diesel
Route length	100,000 km/year
Consumption	33 L/100km
Usual routes	70% Valencian Region
	20% Madrid Region
	10% National without a usual route
Renewal fee	11% per year
Budget towards renewal	60,000 – 200,000 €/year

We asked about possible issues with changing the vehicles into natural gas vehicles. The issues brought up are as following:

- Price
- Unknown technology
- No information through commercials
- Limited places to refuel
- Unknown amortization period
- The manufacturer does not guarantee repair in case of failure

PHASE II. INFORMATION ANALYSIS

1. CURRENT SITUATION OF THE FLEET

A. DESTINATION OF VEHICLES LEAVING FROM THE PORT OF VALENCIA

With the foregoing information, a list of origins and destinations has been generated, with a percentage distribution by regions and provinces, using the Port of Valencia as the arrival/departure point.

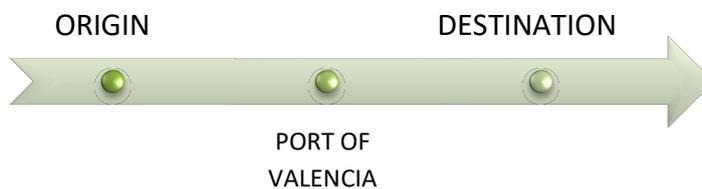


Figure 23. Origin – Port of Valencia – Destination

The vehicles that are inside the Port of Valencia make 85% of the routes within the Valencian Region. We distinguished the origin (where they come from) and the destination (where they are going to after being in the Port of Valencia).

Origin of the trucks that are in the Port of Valencia

83% of the trucks in this study had located their origin within the Valencian Region. The regions of Castilla La Mancha, Madrid and Murcia are the next most common origins followed by Castilla y León, Cataluña and Aragón

1% of the trucks in the Port of Valencia came from Aragón, Andalucía, Galicia, Extremadura, País Vasco and Navarra.

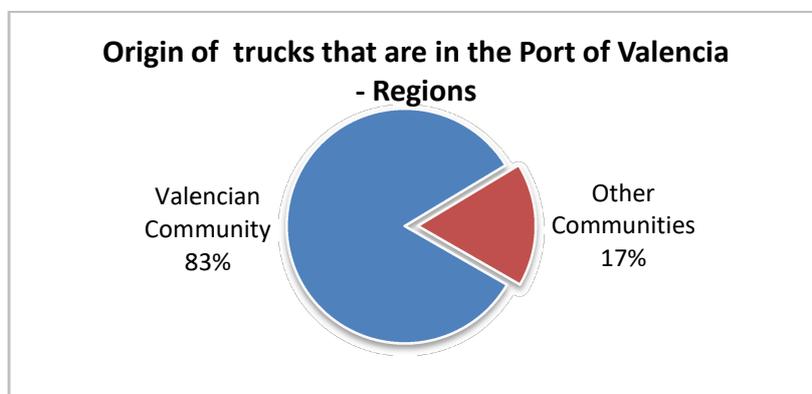


Figure 24. Origin of the trucks that are in the Port of Valencia - Regions.

The distribution by regions is as following:

Figure 25. Distribution of origins by Communities

Region	% of trucks
Comunidad Valenciana	82.8%
Castilla La Mancha	5.0%
Comunidad de Madrid	3.9%
Región de Murcia	3.1%
Castilla y León	1.6%
Cataluña	1.0%
Aragón	0.8%
Andalucía	0.5%
Galicia	0.5%
Extremadura	0.3%
Comunidad Foral de Navarra	0.3%
País Vasco	0.3%
Principado de Asturias	0.0%
Islas Baleares	0.0%
Canarias	0.0%
Cantabria	0.0%
La Rioja	0.0%
Ceuta y Melilla	0.0%

80% of the different origins from the Valencian Region are as follows:

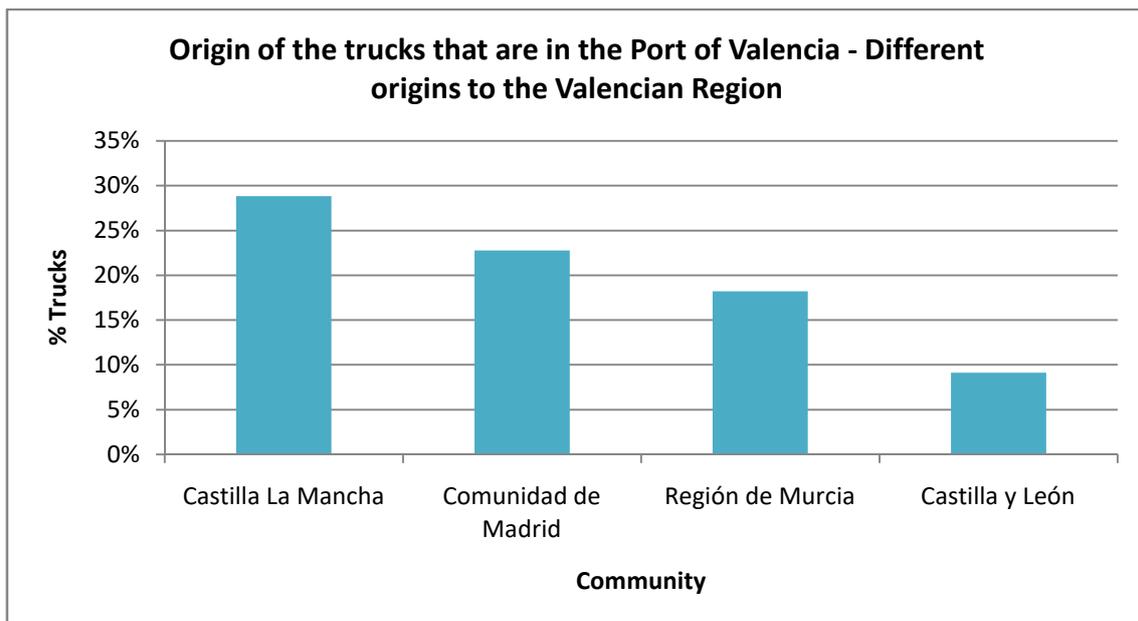


Figure 26. Different origins to the Valencian Region.

The distribution of origins by provinces for each region is shown below:

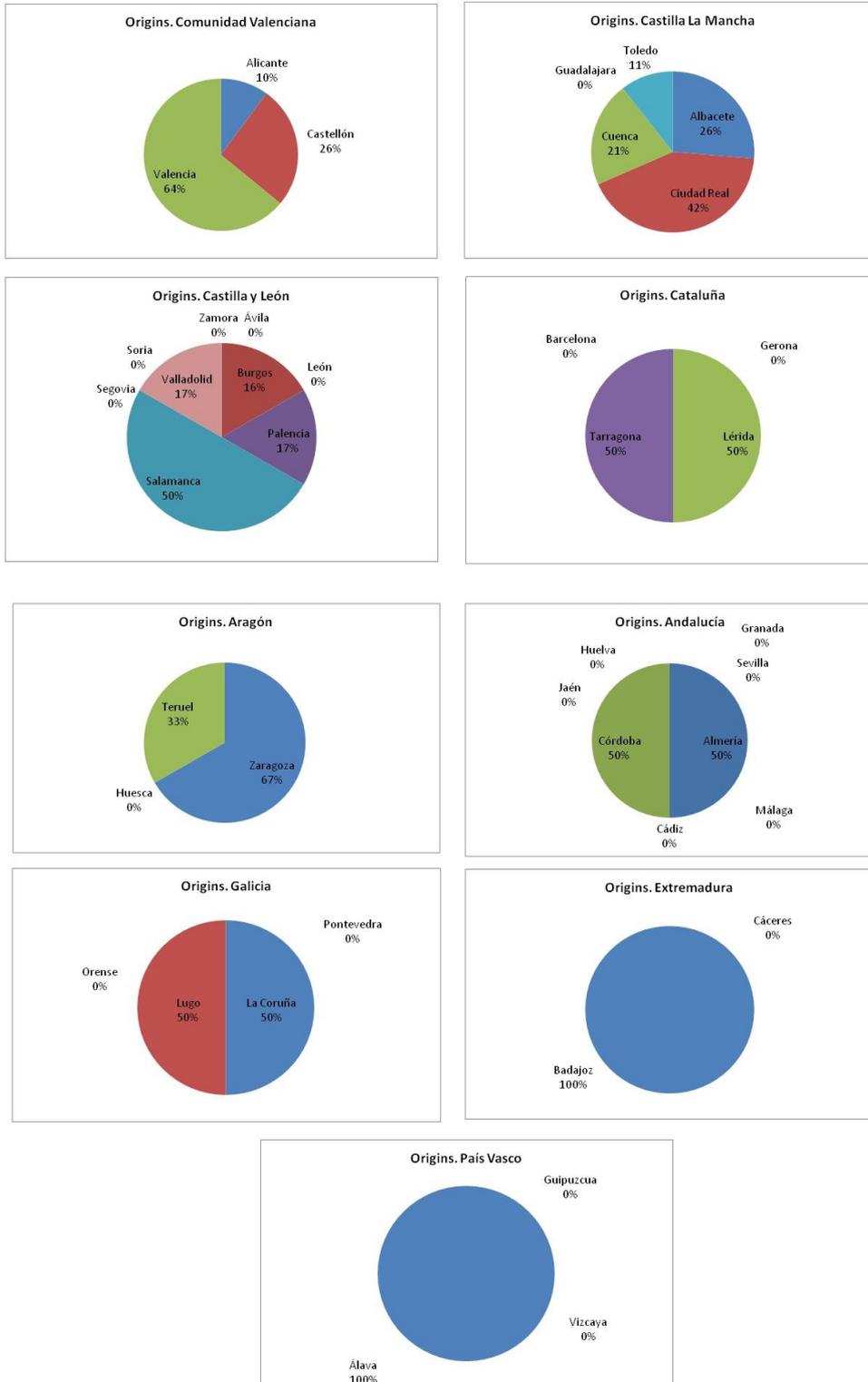


Figure 27. Distribution of origins by provinces.

Distribution in the Valencian Region

Due to the fact that most of the truck drivers begin their journey in the Port of Valencia in the Valencian Region, the specific origins of the routes are the following:

Castellón

Origin	Percentage
Castellón de la Plana	63%
Onda	10%
Alcora	9%
Villarreal	6%
Valld'Uixò	4%
Villafamés	2%
Puerto de Castellón	2%
Nules	1%
Moncofar	1%
Almazora	1%

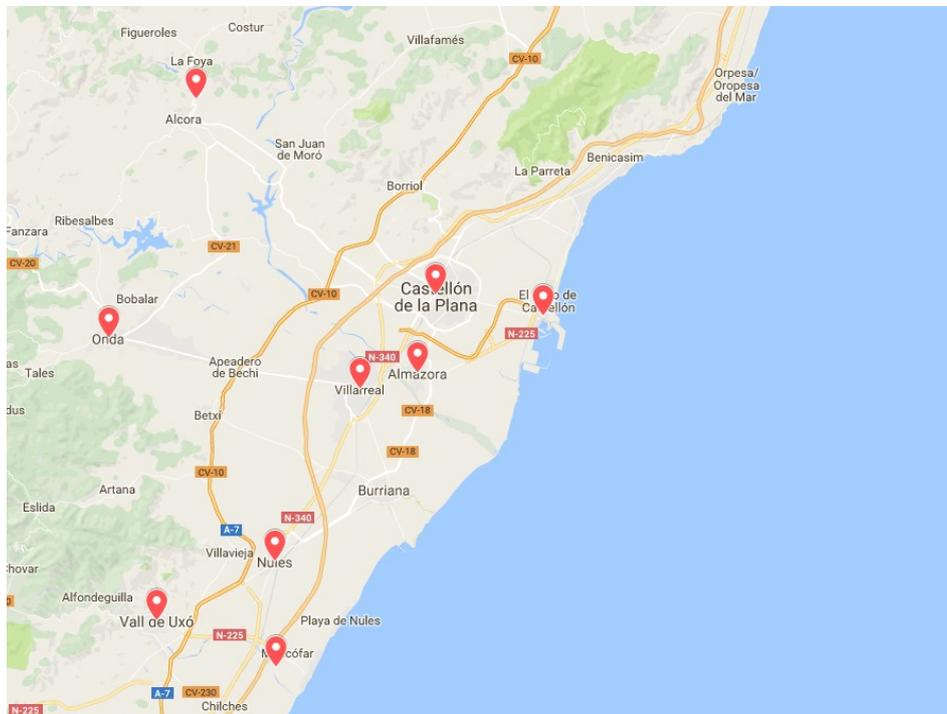
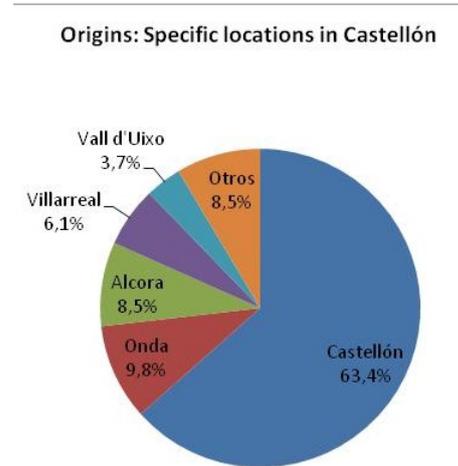


Figure 28. Origins in Castellón. .

Alicante

Origen	Percentage
Alicante	47%
Elche	16%
Alcoy	6%
Guardamar del Segura	6%
Muro de Alcoy	3%
Cocentaina	3%
Novelda	3%
Granja de Rocamora	3%
Monforte	3%
Oliva	3%
Villena	3%
Pedreguer	3%

Origins. Specifics locations at Alicante

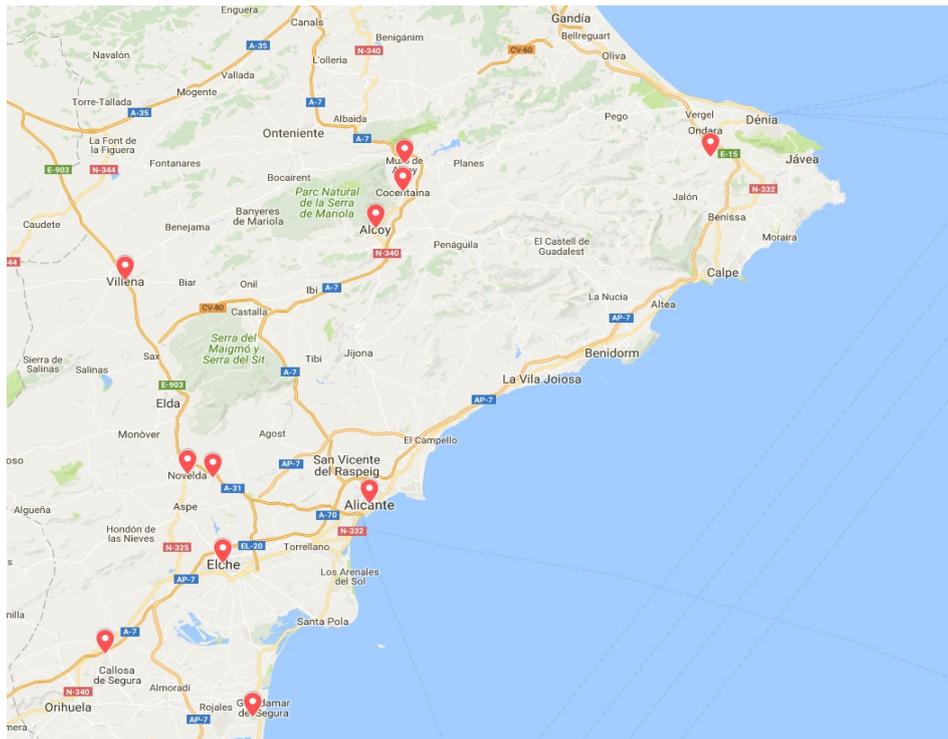
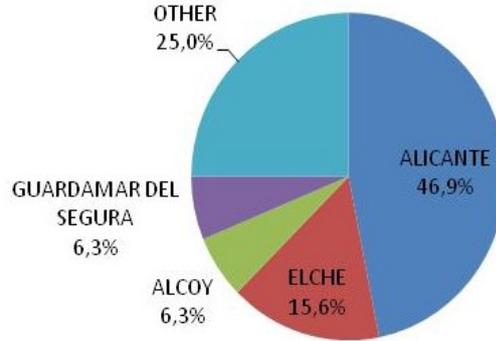
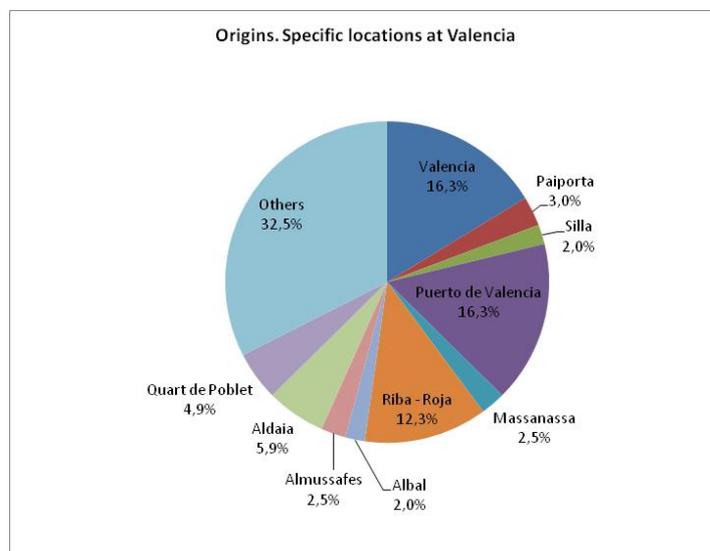


Figure 29. Origins in Alicante. .

Valencia

Origin	Percentage
Valencia	16,26%
Port of Valencia	16,26%
Riba - Roja	12,32%
Aldaia	5,91%
Quart de Poblet	4,93%
Paiporta	2,96%
Massanassa	2,46%
Almusafes	2,46%
Silla	1,97%
Albal	1,97%
Torrente	1,48%
Beniparrell	1,48%
Catarroja	1,48%
Alzira	1,48%
Cheste	1,48%
Algemesí	1,48%
Buñol	1,48%
Paterna	1,48%
Catarroja	1,48%
Chiva	0,99%
Canals	0,99%
Xàtiva	0,99%
Puerto de Sagunto	0,99%
Picassent	0,99%
Albuixec	0,99%

Mercavalencia	0,99%
Manises	0,49%
Massamagrell	0,49%
Alcacer	0,49%
Ontinyent	0,49%
Puzol	0,49%
Chirivella	0,49%
Sueca	0,49%
Albaida	0,49%
Alaquás	0,49%
Mogente	0,49%
Requena	0,49%
Massalavés	0,49%
Moncada	0,49%
San Antonio de Benageber	0,49%
Almácer	0,49%
Carcaixent	0,49%
Benifaió	0,49%
Masalfasar	0,49%
Utiel	0,49%
Náquera	0,49%
Fuente la Higuera	0,49%
Gandía	0,49%
Novelé	0,49%
Castellar	0,49%
Alfajar	0,49%



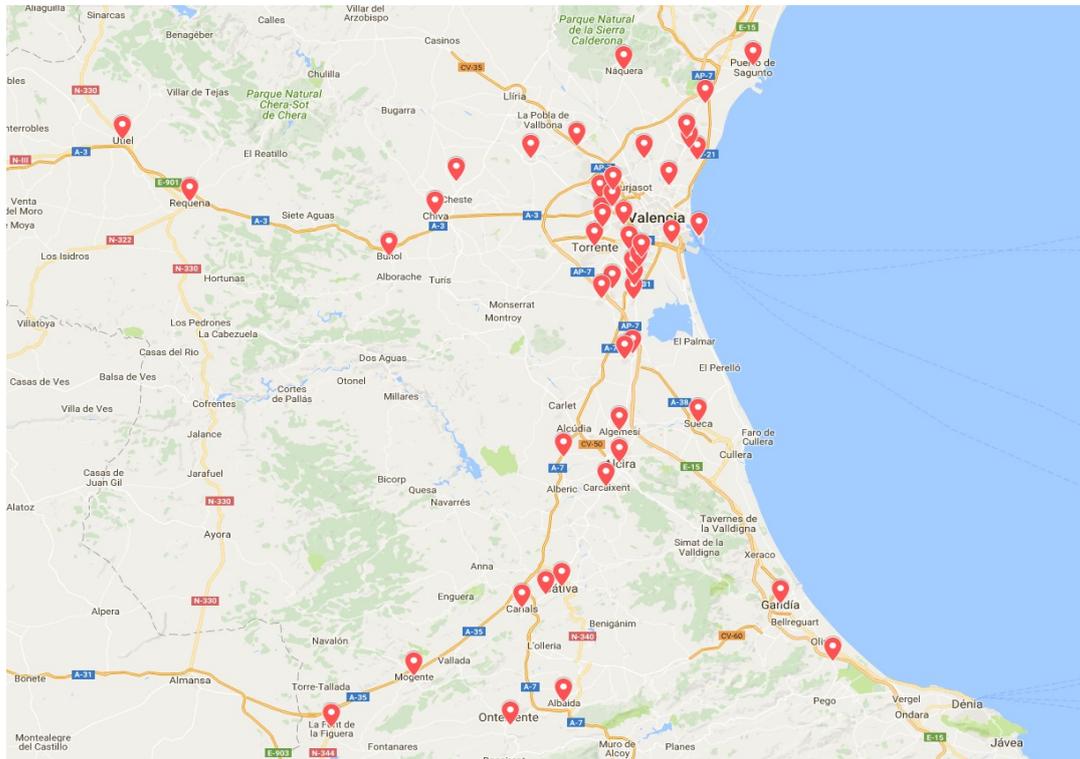


Figure 30. Origins in Valencia .

Destination of the Trucks in the Port of Valencia

The destination of the truck is considered as where the truck travels after being in the Port of Valencia.

84% of the truck drivers interviewed had located their destination within the Valencian Region. From the rest of the regions, Madrid, Castilla La Mancha, Murcia and Andalucía were the most common, followed by Aragón and Castilla León. Galicia and Cataluña were 1% of the destinations from the interviews.

Destination of the trucks that are in the Port of Valencia - Regions

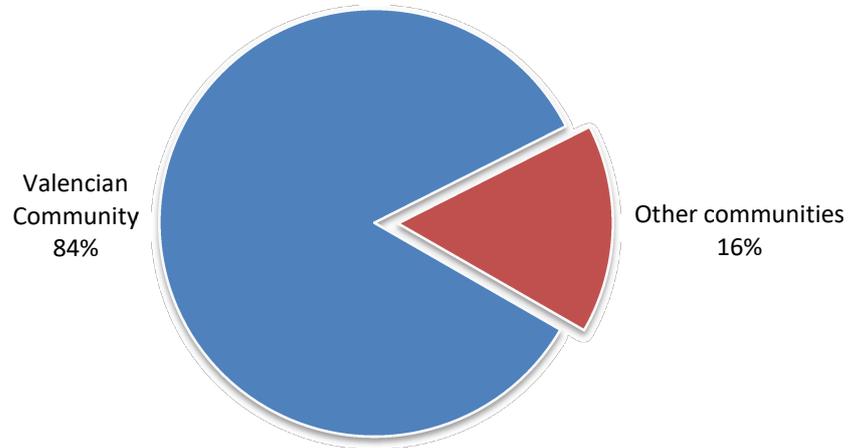


Figure 31. Destination of the trucks that are in the Port of Valencia – Regions.

The distribution for all the regions is as follows:

Figure 32. Distribution of the destinations by region

Community	% of trucks
ComunidadValenciana	84%
Comunidad de Madrid	5%
Castilla La Mancha	3%
Región de Murcia	3%
Andalucía	2%
Aragón	
Castilla y León	1%
Cataluña	1%
Galicia	0%
Principado de Asturias	0%
Islas Baleares	0%
Canarias	0%
Extremadura	0%
La Rioja	0%
ComunidadForal de Navarra	0%
País Vasco	0%
Ceuta y Melilla	0%

Therefore, 80% of the destinations that are different to the Valencian Region are as follows:

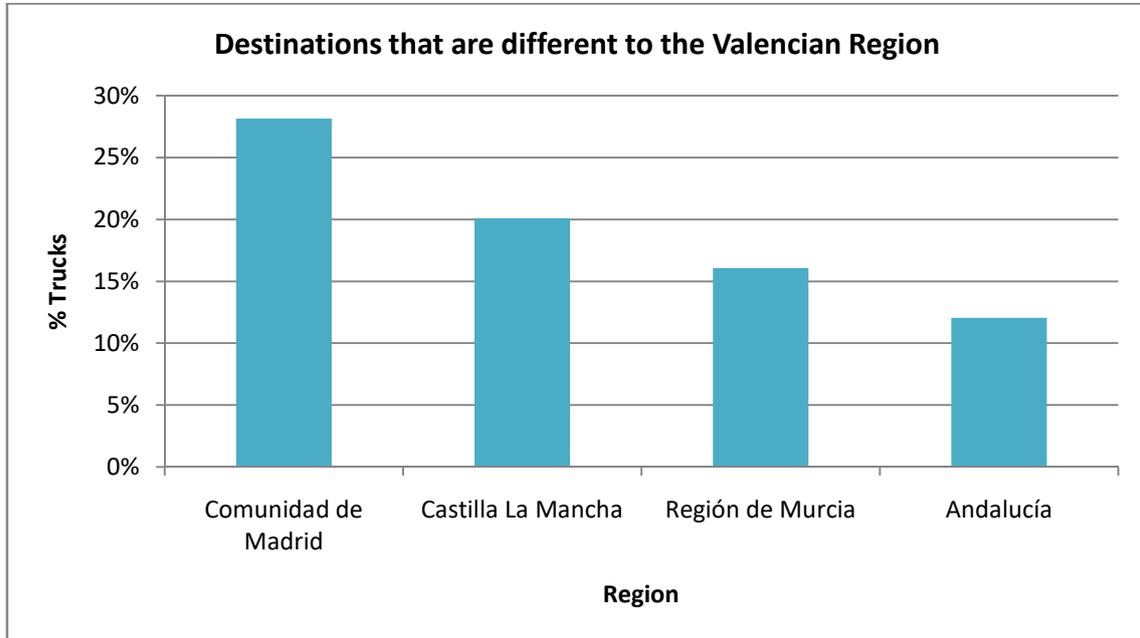
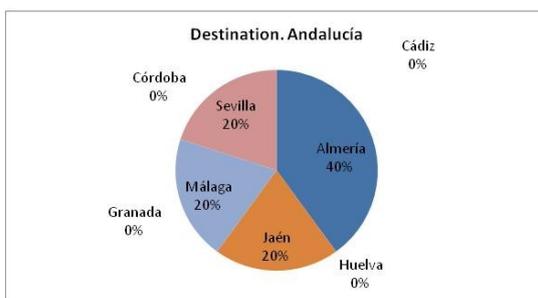


Figure 33. Destinations that are different to the Valencian Region.

The following displays the distribution of the destinations by the provinces of each region that has more than one. Please note that as Madrid and Murcia only have one province, they are not shown.



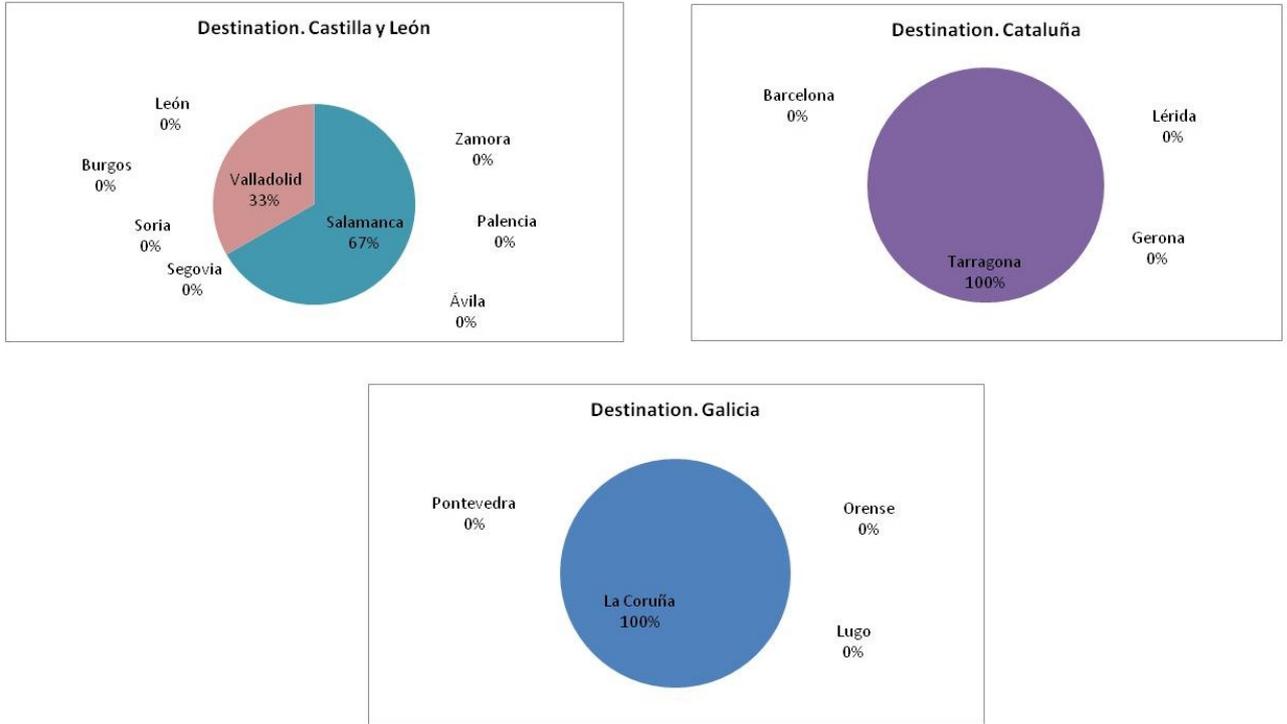


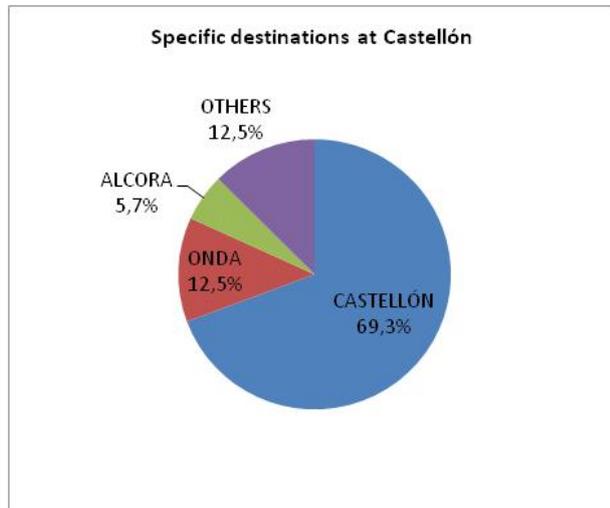
Figure 34. Distribution of destinations by provinces

Distribution within the Valencian Region

Since most of the trucks start their route in the Valencian Region, indicated below are the destinations registered in the surveys for the three provinces:

Castellón

Destination	Percentage
Castellón	69%
Onda	13%
Alcora	6%
Valld'Uixò	2%
Villarreal	2%
Villafamés	2%
Nules	2%
Almazora	1%
Ribesalbes	1%
Segorbe	1%



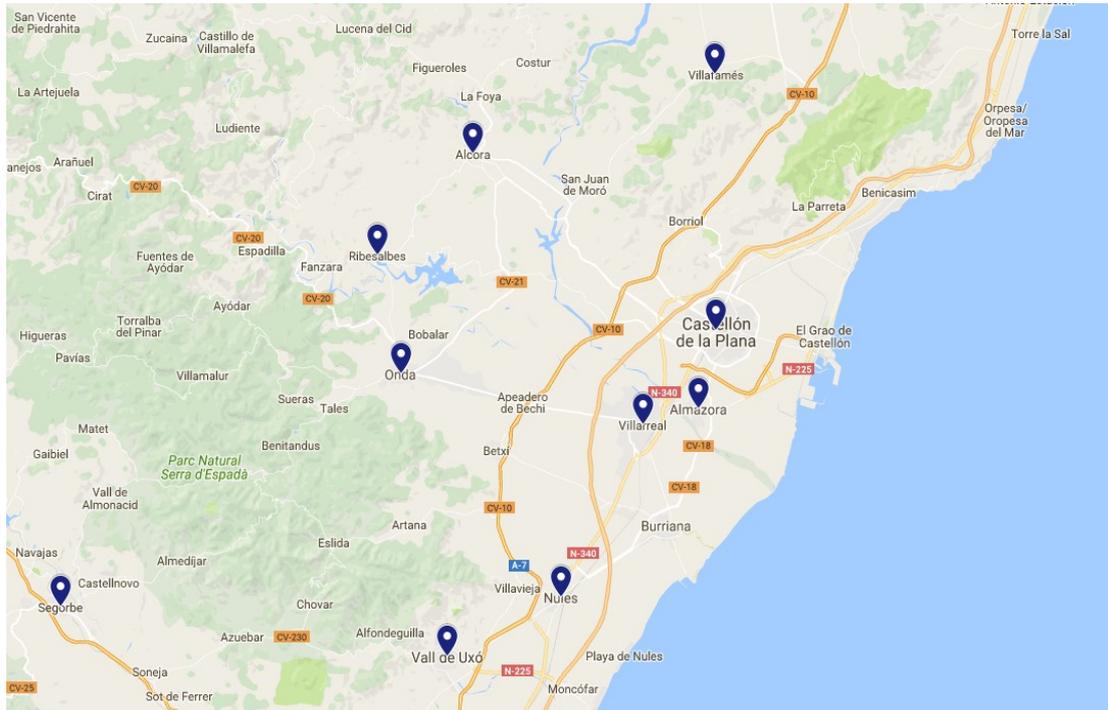
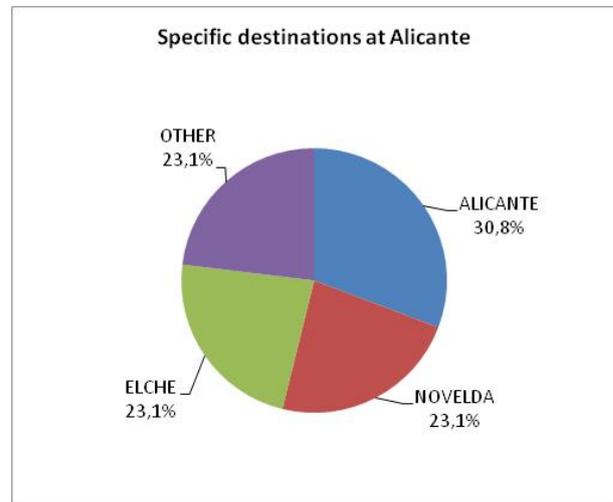


Figure 35. Destinations in Castellón

Alicante

Destination	Percentage
Alicante	31%
Novelda	23%
Elche	23%
Villena	4%
Alcoy	4%
Guardamar del Segura	4%
El Mojón	4%
Onil	4%
Castalla	4%



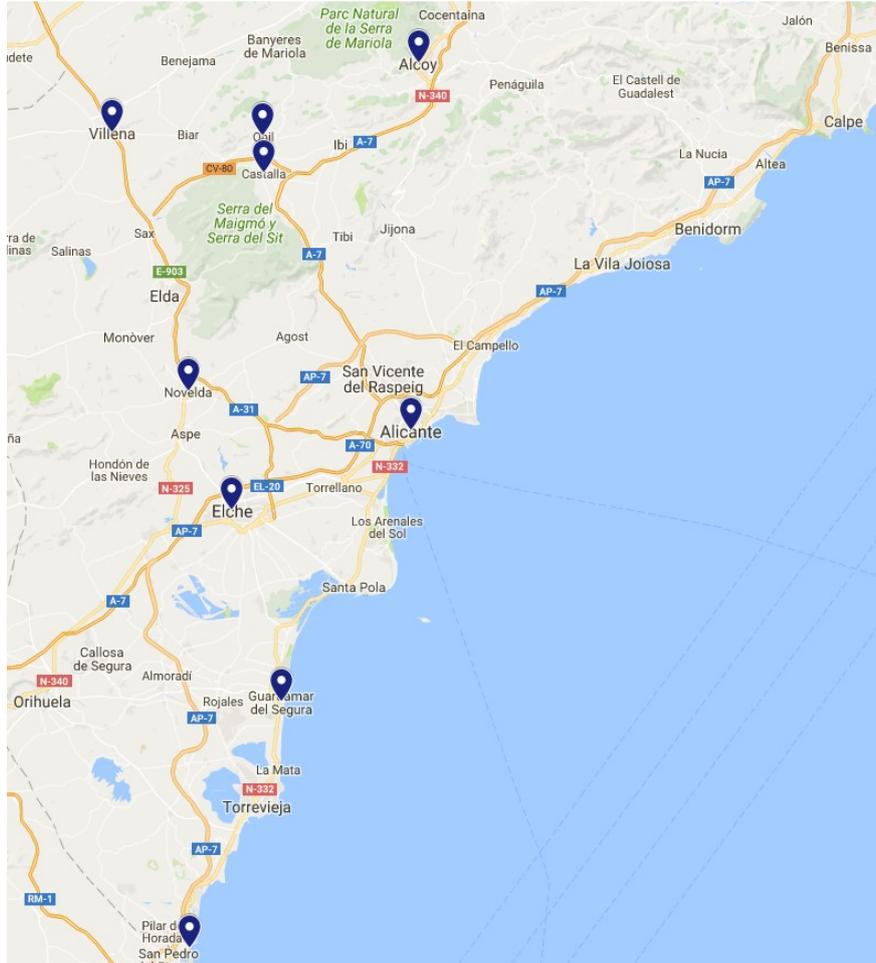


Figure 36. Destinations in Alicante.

Valencia:

Destination	Percentage
Port of Valencia	48.6%
Riba - Roja	17.4%
Quart de Poblet	4.9%
Valencia	4.2%
Manises	2.8%
Paterna	2.8%
Silla	2.8%
Buñol	2.1%
Almusafes	1.4%
Requena	1.4%
Albal	0.7%
Alcudia de Crespins	0.7%
Aldaia	0.7%

Almasera	0.7%
Alzira	0.7%
Beniganim	0.7%
Beniparrell	0.7%
Chiva	0.7%
Foios	0.7%
La Pobla de la Vallbona	0.7%
Manuel	0.7%
Massamagrell	0.7%
Massanassa	0.7%
Picassent	0.7%
Sagunto	0.7%
Salem	0.7%
Xàtiva	0.7%

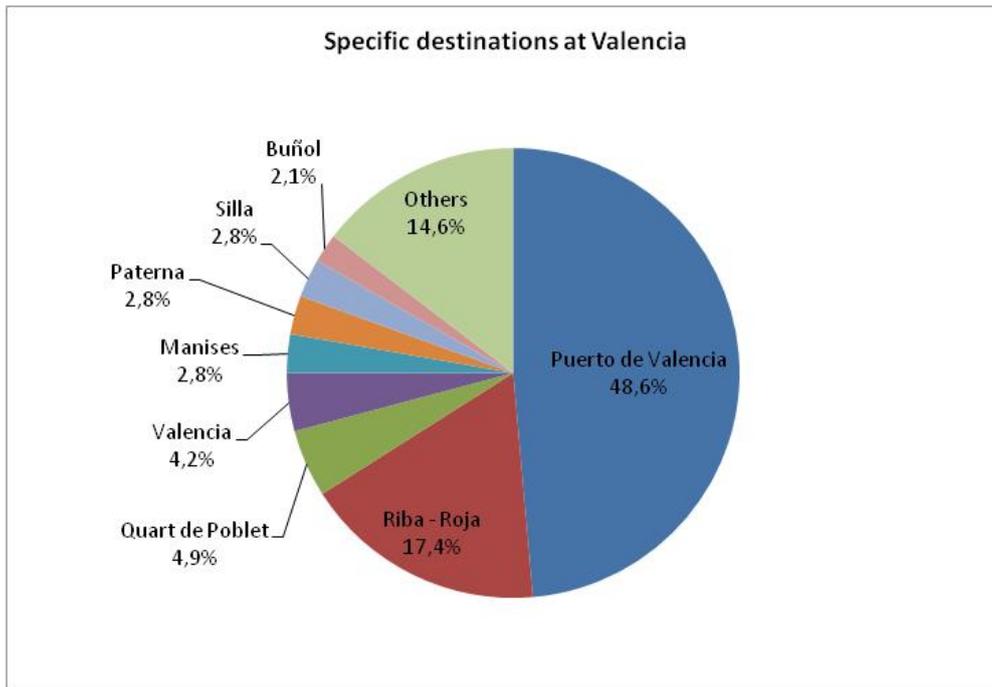
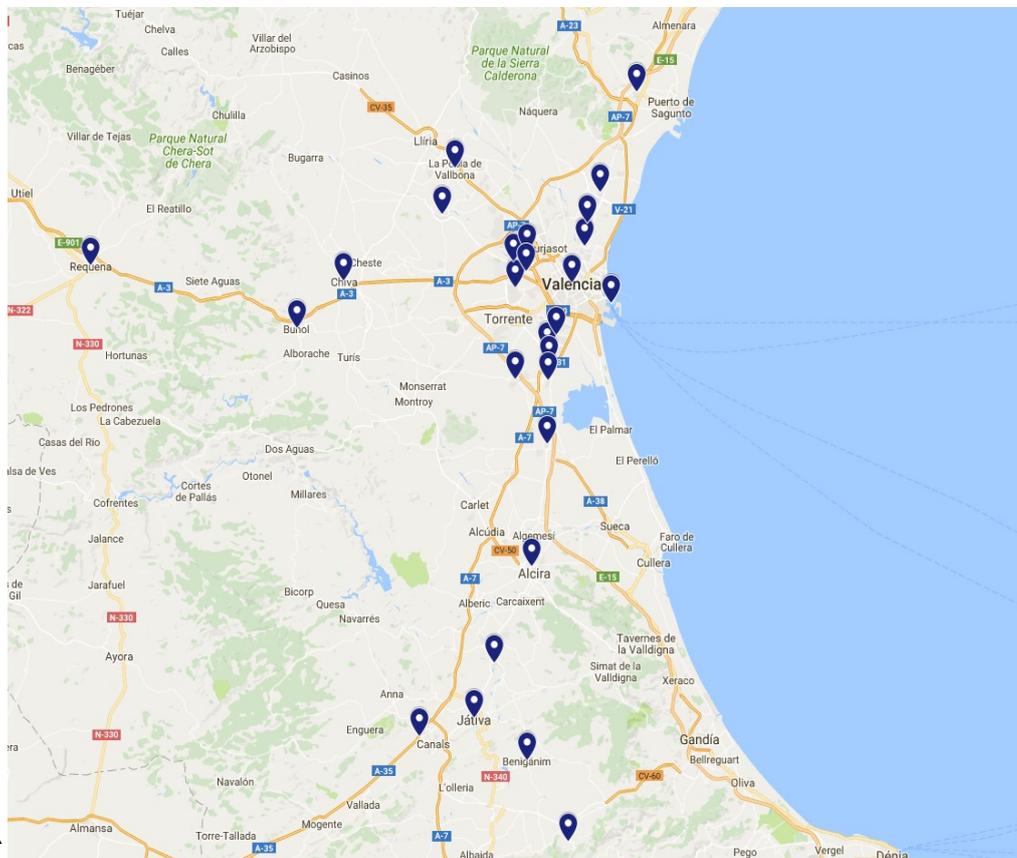


Figure 3. Destinations in Valencia.



Customs Data

From the information given to us by the Port of Valencia, the customs data for each region is shown, from imports and exports, and strengthen the results from the interviews conducted:

Figure 38. Custom data -Distribution by Region

Region	Export	Import
Comunidad Valenciana	66.58%	62.28%
Madrid	10.89%	21.49%
Murcia	4.71%	2.90%
Cataluña	3.24%	3.77%
Cantabria	0.17%	0.28%
Castilla La Mancha	4.40%	2.76%
Andalucía	1.16%	1.69%
Aragón	2.42%	0.49%
Asturias	0.19%	0.04%
Islas Baleares	0.10%	0.19%
Islas Canarias	0.03%	0.04%

Community	Export	Import
Castilla y León	2.48%	1.34%
Extremadura	0.07%	0.10%
Galicia	0.47%	0.40%
La Rioja	0.32%	0.20%
Navarra	0.50%	0.35%
País Vasco	2.26%	1.25%
Unknown	0.01%	0.45%

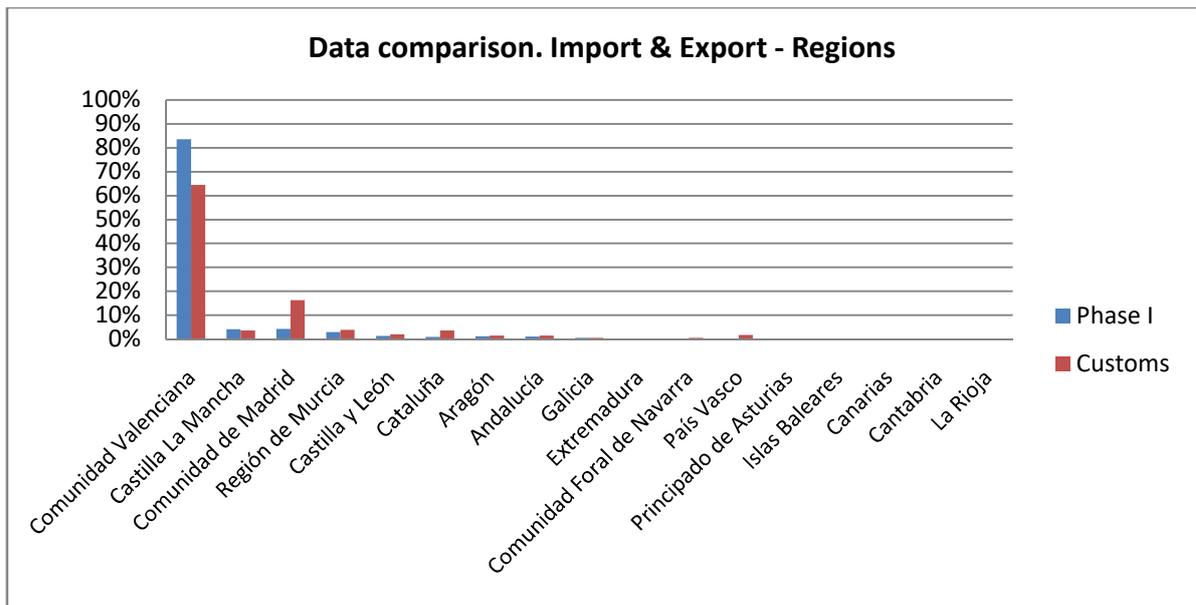


Figure 39. . Import and Export by Region

B. DEMAND FOR FLEET ENERGY IN THE PORT OF VALENCIA - CONSUMPTION IN LITERS OF FUEL AND CALCULATION OF SERVICES

The objective of this section is to define the consumption of liters of fuel that would be supplied from the Port of Valencia, and the number of services made per day for heavy trucks and the current number of diesel vehicles.

For defining the consumption in fuel liters to supply, we have considered the following facts:

- The routes of the trucks that are in the Port of Valencia: where they come from and where they are going to, as discussed in point A of this study.
- Number of trucks that visit the Port of Valencia daily.
- The locations of the last refuel point and how long ago it was.
- Size of the fuel tanks of the trucks.
- Diesel fuel consumption of the trucks.
- Whether the refuel must be done in the base of the enterprise.

The formula used is the following:

$$\text{Fuel demand} = \text{Number of trucks} * \text{Liters of fuel}$$

Calculation of the Number of Trucks

Firstly, we have calculated the number of trucks that visit the Port of Valencia on a daily basis.

We have made two calculations; one based on the values from Phase I and the other based on the statistic values from the Port of Valencia.

Therefore, the direct observation in the access is being considered. This observation was made during the month of August 2016 for five days, two hours each day (8:00am to 10:00am). The observation was made during these hours as there is a larger number of trucks going into the Port of Valencia.

The dates and values obtained are shown below:

Figure 40. Number of trucks - Dates and values obtained

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
22/08/2016	16/08/2016	10/08/2016	18/08/2016	19/08/2016
585	564	680	613	529

We have calculated an average of 594 trucks every two hours. For 11 hours a day over five working days, it is suggested that the number of trucks would be 3,267 trucks a day, a result based on the direct observations. We then proceeded to check the values of the TEU.

From the values of the TEU transportation, which were given to us by the Port of Valencia, we obtained the following information:

Figure 41. Traffic values of TEU from the Port of Valencia for 2013, 2014 and 2015.

Year	Month	Loading	Unloading	Transit	total
2013	1	78,015	83,353	186,251	347,619
	2	85,546	81,775	175,511	342,832
	3	97,629	87,736	206,415	391,780
	4	87,687	91,915	188,397	367,999
	5	108,232	103,427	197,572	409,231
	6	86,085	84,293	163,810	334,188
	7	95,172	96,294	174,111	365,577
	8	86,727	93,958	165,393	346,078
	9	101,269	97,774	151,728	350,771
	10	89,226	89,471	178,196	356,893
	11	78,371	74,517	179,358	332,246
	12	80,758	81,411	191,503	353,672

Total 2013		1,074,717	1,065,924	2,158,245	4,298,886
2014	1	69,500	70,203	175,373	315,076
	2	78,594	78,729	179,568	336,891
	3	76,920	73,839	210,169	360,928
	4	80,689	70,446	200,326	351,461
	5	84,654	82,023	221,588	388,265
	6	84,170	87,653	208,082	379,905
	7	90,239	91,854	227,381	409,474
	8	81,481	80,155	215,356	376,992
	9	81,095	79,072	206,446	366,613
	10	96,392	84,767	212,347	393,506
	11	81,569	75,703	180,645	337,917
	12	82,499	83,810	219,333	385,642
Total 2014		987,802	958,254	2,456,614	4,402,670
2015	1	74,239	78,082	232,345	384,666
	2	80,407	81,447	192,853	354,707
	3	92,301	88,447	240,272	421,020
	4	87,275	83,303	238,378	408,956
	5	92,305	91,457	203,777	387,539
	6	90,008	92,919	195,030	377,957
	7	85,315	93,707	213,541	392,563
	8	91,264	92,515	217,585	401,364
	9	84,059	89,032	199,994	373,085
	10	90,170	80,956	180,213	351,339
	11	84,908	83,993	199,596	368,497
	12	82,883	80,023	195,317	358,223
Total 2015		1,035,134	1,035,881	2,508,901	4,579,916

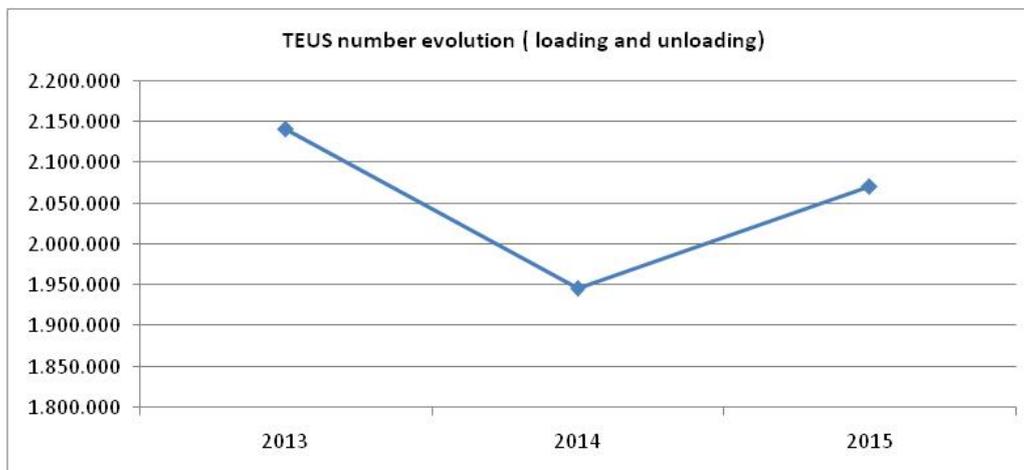


Figure 42. Evolution of the number of the TEUS(loading and unloading) 2013 - 2015. Source: Port of Valencia.

Considering that the variation between the years is lower than 10%, we have calculated the average value from the three years, which represents a total of 2,052,570 TEU per year.

We have also taken the number of tons transported into account. We have only considered the goods transported by a container, for loading and unloading (discarding this way, as it has been done with the number of TEU, the goods transit). For a year, we calculated 28,224,312 tons of containerized merchandise (loading and unloading).

Linking the two amounts, we can conclude that 1 TEU transports an average of 13.8 tons.

On the other hand, there may be some restrictions on volume or weight. The type of merchandise for containers (except for transit), are distributed in the following way:

Figure 43. General Merchandise containerized - 2015. Source: Port of Valencia.

	Export	Import	National traffic	TOTAL
6. CONSTRUCTION MATERIALS	5,039,621	214,676	122,688	5,376,985
9. TRANSPORT VEHICLES	2,113,783	2,104,899	343,807	4,562,489
8. OTHER MERCHANDISE	1,730,184	2,262,245	276,552	4,268,981
7. AGRICULTURE AND FOODSTUFFS	2,000,011	1,055,126	280,437	3,335,574
5. CHEMICAL PRODUCTS	1,159,017	417,909	75,103	1,652,029
10. IRON AND STEEL	258,426	266,968	33,887	559,281
11. NON METALLIC MINERALS	143,440	70,202	4,808	218,450
4. FERTILIZERS	120,572	36,976	16,640	174,188
1. ENERGETIC	125,218	33,159	13,489	171,866
TOTAL WITHOUT TRANSIT	12,690,272	6,462,160	1,167,411	20,319,843

Therefore, as the majority of the merchandise is construction materials and transport vehicles, it is suggested that the weight restrictions are tougher than the volume restrictions. The weight restrictions are as follows:

Figure 44. Weight restrictions. Source: Ministry of Development.

	Tons
2 axis vehicle	18
3 axis vehicle	25 - 26
4 axis vehicle	31 - 32

To be able to define the average number of TEU that a truck can transport, the weight restriction for 3 axis vehicles is estimated. It must be noted that one TEU is an integer value but for this calculation we have considered a decimal value for more accuracy.



Figure 45. Simple TEU and a 40 feet

$$TEU \text{ per truck} = \frac{\text{Weight restriction}}{\text{Average weight per TEU}} = \frac{25 \text{ t}}{13.8 \text{ t/TEU}} = 1.81 \text{ TEU}$$

Therefore, for the total of 2,052,570 TEU per year, we would have a total of 1,133,019 trucks per year, or 4,720 trucks/day.

In the case of calculation by observation, data was collected only in the morning. We only recorded the period of 8:00am to 10:00am but it is known that there is another peak of maximum influx in the afternoon, therefore it is assumed that the accuracy of the first value is lessened as we have not considered the full work day.

Therefore, the calculation of the number of trucks is according to the number of TEU.

Lastly, it is important to consider the trucks going into the Port of Valencia several times a day. It is estimated that these vehicles that are in the Valencian Region would enter the Port of Valencia an average of twice a day, while the rest would enter once.

Therefore:

- 85% of trucks visit the Port of Valencia twice a day.
- 15% of trucks visit the Port of Valencia once a day.

In the Port of Valencia, there would be **4,720 services/ day** and the number of trucks is the number of different trucks that visit the Port of Valencia, meaning:

$$\text{Number of trucks} = 15\% \times 4,720 + 85\% \times \frac{4,720}{2} = \mathbf{2,714 \text{ trucks/day}}$$

Liters of Fuel

For the second part of the equation which calculates the fuel demand, it is necessary to consider the routes and consumption for one truck. For this point we have considered the average values obtained in phase I.

From the sections and routes made by the trucks visiting the Port of Valencia, we have obtained an average of **416 km/day**.

From the values that the drivers have given us, the average consumption is **32.7 L/100 km**.

For each truck:

$$\begin{aligned} \text{Consumption (L/day)} &= \text{Route (km/day)} \times \text{Consumption}_{\text{average}} (\text{L/km}) \\ &= 416 \text{ km/day} \times 32.7 \text{ L/100 km} = \mathbf{136.03 \text{ L/day}} \end{aligned}$$

On the other hand, from the interviews conducted, the average capacity of a fuel tank is **1038 L** per truck. **Considering the daily average consumption, we can estimate 7 days of no refuel.**

If we consider the results from the interviews about refuel frequency, we can note the result obtained.

Fuel demand

$$\text{Fuel demand} = \text{Number of trucks} * \text{Fuel liters}$$

Supposing that the trucks would refuel every truck and ruling out the trucks that would do so in their base (18%), we can consider that the number of trucks per day is 2,226 and the consumption for each truck is 136.03 liters. Therefore:

$$\text{Fuel demand} = 302,783.43 \text{ L}$$

As we have estimated that the trucks refuel every 7 days, the fuel demand would be as follows:

$$\text{Fuel demand} = 302,783.43\text{L/day}$$

As a truck has an average capacity of 1,038 liters, considering the number of services and the number of trucks, we can suggest the following:

$$\text{Number of services} = 292 \text{ trucks /day}$$

C. EURO REGULATIONS

European emission regulation is a set of requirements that standardize the acceptable limits for gas combustion emissions from new vehicles sold in the Member States of the European Union.

Compliance is determined by controlling engine operation in a standardized test cycle. Nonconforming new vehicles are forbidden from sale in the European Union, but the new rules are not applicable to vehicles in current circulation. In these rules the use of a particular technology is not required to limit emissions of pollutants, although the available techniques are considered when rules are established.

For each vehicle type (cars, trucks, trains etc.) different rules are applied. For passenger cars, the rules are defined in g/km, whilst for trucks they are defined by engine power in g/kWh and therefore they are not comparable.

For the specific case of heavy vehicles, the maximum emissions allowed as of December 31, 2012 are regulated by the EC Regulation 595/2009, the European Parliament and the Council of 18 June 2009 concerning the approval of motor vehicles with respect to emissions from heavy duty vehicles engines (Euro VI) and access to information on repairs and maintenance of vehicles and amending and Regulation (EC) 715/2007 amending and Directive 2007/46/EC and Directives 80/1269/CEE, 2005/55/CE and 2005/78/CE are repealed.

Emission regulations for all motor vehicles are applied in a technically permissible maximum laden mass of over 3,500 kg, equipped with compression ignition engines, natural gas or LPG.

The table with the corresponding limit values for heavy vehicles of Euro VI Regulations is shown below:

Euro VI emission limits

	Limit values							
	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC (mg/kWh)	CH ₄ (mg/kWh)	NO _x (*) (mg/kWh)	NH ₃ (ppm)	PM mass (mg/kWh)	PM (*) number (#/kWh)
ESC (CI)	1 500	130			400	10	10	
ETC (CI)	4 000	160			400	10	10	
ETC (PI)	4 000		160	500	400	10	10	
WHSC (*)								
WHTC (*)								

Note:

PI = positive ignition.

CI = compression ignition.

(*) The admissible level of NO₂ component in the NO_x limit value may be defined at a later stage.

(*) A number standard is to be defined at a later stage and no later than 1 April 2010.

(*) The limit values relating to WHSC and WHTC, replacing the limit values relating to ESC and ETC, will be introduced, at a later stage, once correlation factors with respect to the current cycles (ESC and ETC) have been established, no later than 1 April 2010.

Figure 46. Emission limits

The comparison between European regulations, from Euro 0 to Euro VI and the year of each regulation is shown below:

Figure 47. Emission Euro regulation comparisons

Normative	Application year	CO	HC	NO _x	PM	PN	smoke
		g/kWh				1/kWh	1/m
Euro VI	2014	1.5	0.13	0.4	0.01	8 x 10 ¹¹	
Euro V	2008	1.5	0.46	2	0.02		0.5
Euro IV	2005	1.5	0.46	3.5	0.03		0.5
Euro III	2000	2.1	0.66	5	0.1		0.8
Euro II	1996	4	1.1	7	0.15		
Euro I	1992	4.5	1.1	8	0.36		
Euro 0	1988	11.2	2.4	14.4	-		

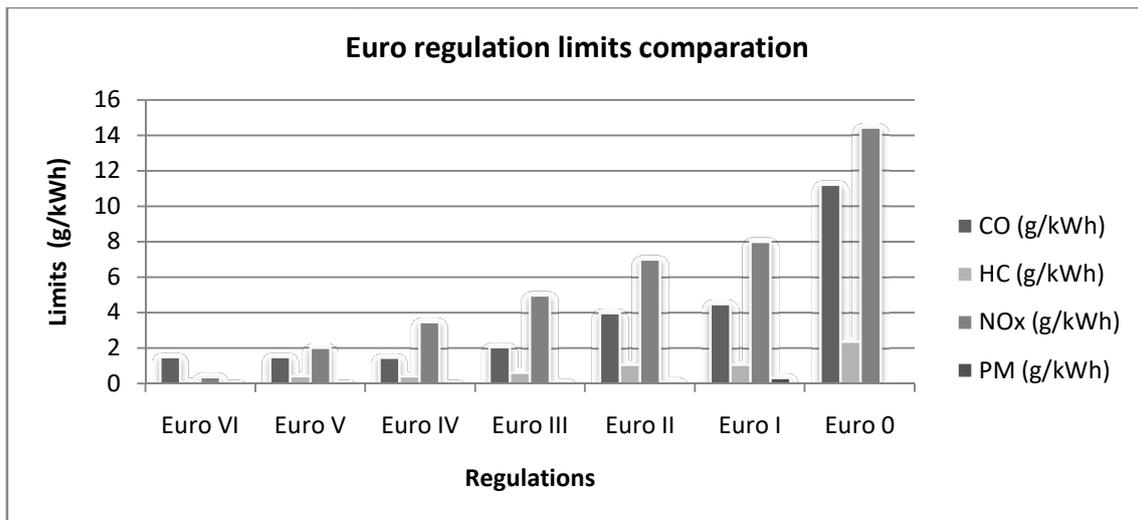


Figure 48. Euro regulation limits

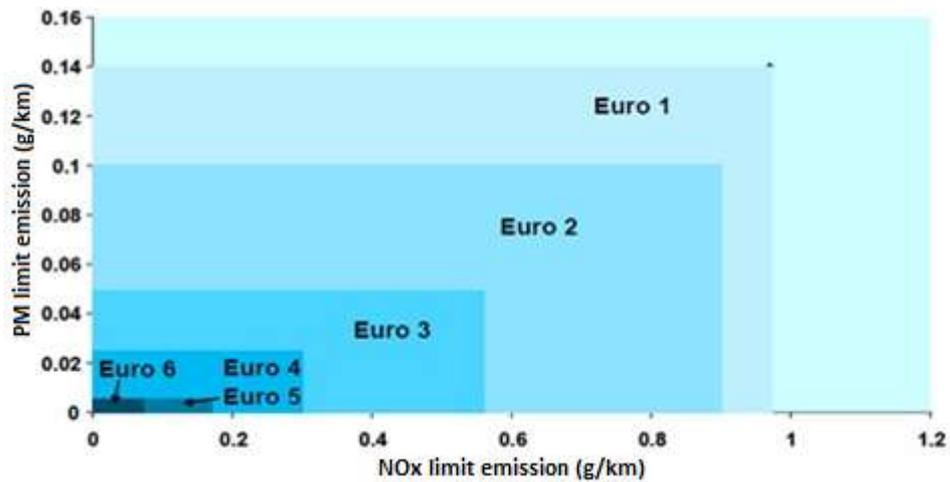


Figure 49. Euro regulation comparison

Lastly, manufacturers must demonstrate that the engines fulfill the emission limit values for periods of life which depend on the category of vehicle, as shown below:

Emission duration periods		
Type of vehicle	Euro IV - V	Euro VI
N1	100,000 km	160,000 km
	5 years	5 years
N2 & N3 < 16 t	200,000 km	300,000 km
	6 years	6 years
N3 > 16 t	500,000 km	700,000 km
	7 years	7 years

Emission reduction method

Manufacturers have developed new technologies to meet these standards:

- SCR: urea solution that reduces emissions of nitrogen oxides (NOx) caused by leaks.
- Recirculation exhaust (EGR)
- Particle filters

Euro Regulations in the Port of Valencia

From the interviews, we have determined the age of the trucks and consequently the euro regulations, which depend on the date of manufacturing.

- The average age of the analyzed sample is 8.5 years.
- The oldest truck was from 1996, while the newest was two weeks old.

The distribution of trucks according to European Emission Regulations to be fulfilled depending on the year of application thereof is shown below:

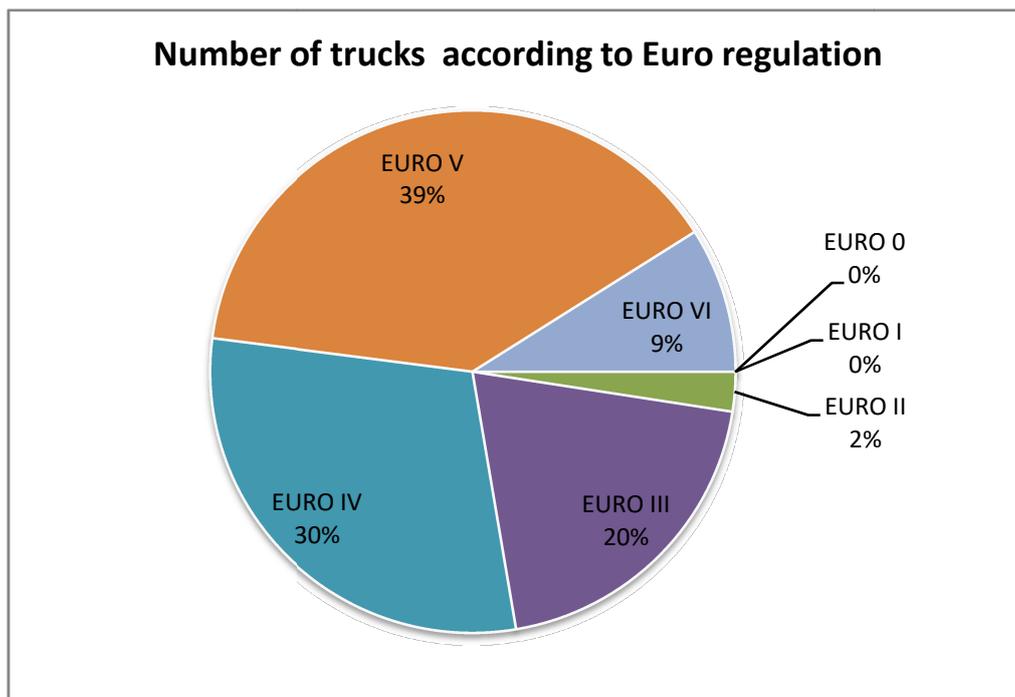


Figure 50. Number of trucks according to Euro regulation

Trucks that could be substituted may be trucks that have passed their useful life. Based on the information collected, a useful life of 10 to 12 years is estimated, and when transferred into regulations, according to its year of application, it would include all trucks with regulations of Euro IV or lower.

In conclusion, 52% of the sample are likely to change their truck in the coming years.

D. TOTAL KILOMETERS MADE PER DAY BY TRUCKS IN THE PORT OF VALENCIA.

The objective of this section is to present and classify the routes that heavy trucks in the Port of Valencia make and consider the kilometers that are made.

To define the daily route of trucks in the Port of Valencia, we have considered the information from the interviews conducted: origin point and the journey made.

We have divided the journeys into sections until the Port of Valencia, this being the reference point. Using this method, we found 112 different sections, with some of them being done by more than one truck. To identify the kilometers done we have studied the distance between two points in each section by mapping.

It is important to notice the difference between a section and a route, as a route may have two or more sections.

The results obtained are shown in annex 3. From them we can confirm:

- The average number of kilometers for each section is 200 km.
- If we consider one complete journey made each day by a truck, the average is **416 km**. In most cases, a truck made two sections daily.
- The most frequently used section is between Castellón and the Port of Valencia, followed by RibaRoja del Turia and Madrid.

It is important to note that in case of long distance routes more than one day is required to complete them, and so the number of daily visits to the Port of Valencia has been considered less than one.

The sections are distributed by regions as follows:

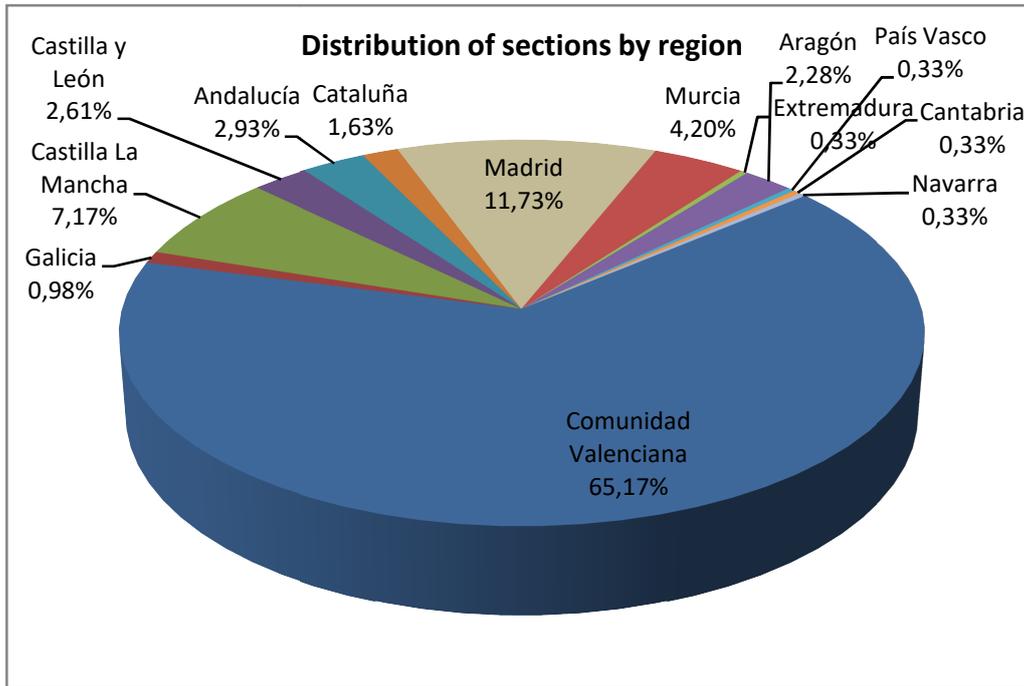


Figure 51. Distribution of sections by region

The sections in the Valencian region are distributed by provinces as follows:

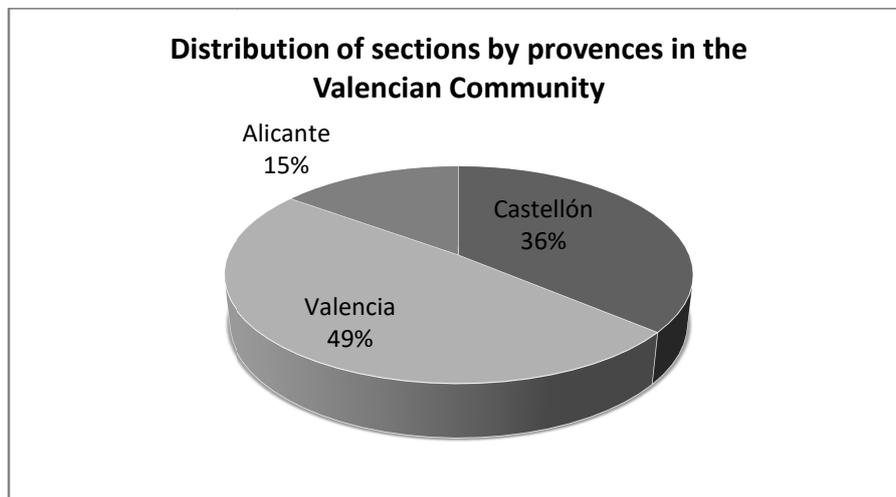


Figure 52. Distribution by provinces in the Valencian region.

E. CURRENT FLEET TYPE

The objective of this section is to describe and characterize the type of fleet that visits the Port of Valencia.

From the values obtained in the observation phase, with the interviews with truck drivers and the heads of the enterprises, we have defined the type of the fleet. We have distinguished the following facts:

- Type of property
- Number of vehicles in the enterprises
- Payment type
- Fuel motorized and power
- Age
- Useful life
- Fuel tank size

i. Type of property

From the interviews conducted, 83.4% work for an enterprise, while 16.6% are self-employed.

ii. Number of vehicles

From the interviews conducted with the enterprises, the number of vehicles is between 6 and 73 units.

iii. Payment type

81% of trucks are property of the Enterprise and 19% are not.

iv. Motorized

All of them are fueled by diesel.

The engine power of the trucks is shown below:

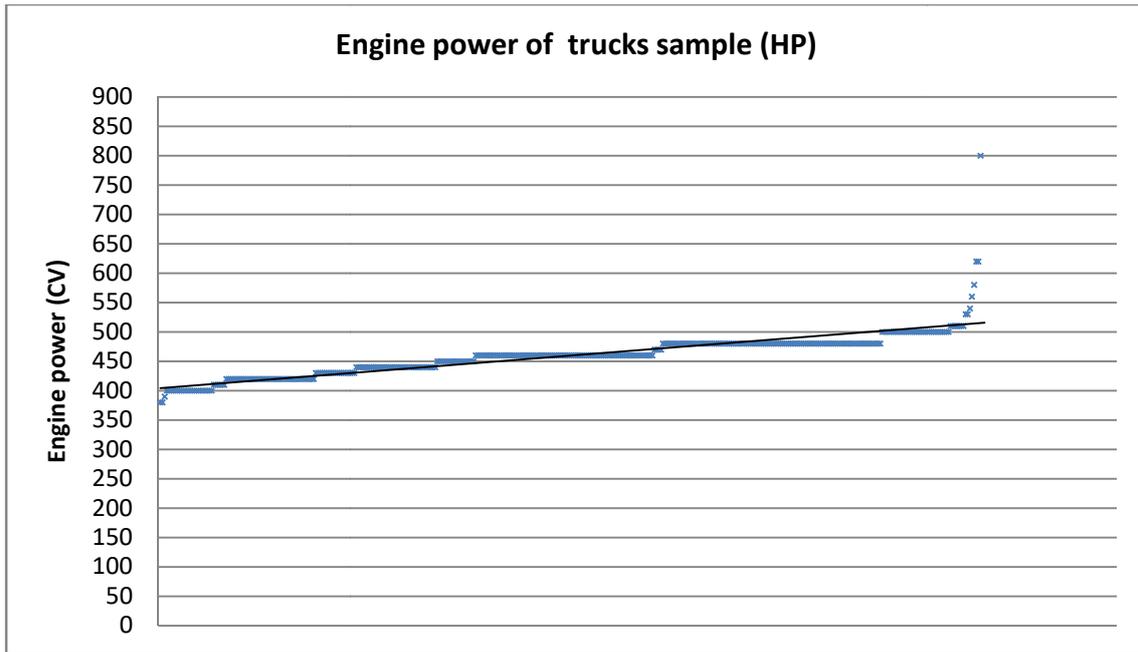


Figure 53. Engine power of truck sample (Valencian Region).

The least powerful engine registered was 380 HP for several types, whilst the most powerful is a Scania V8 of 800 HP.
The average power is **460 HP**.

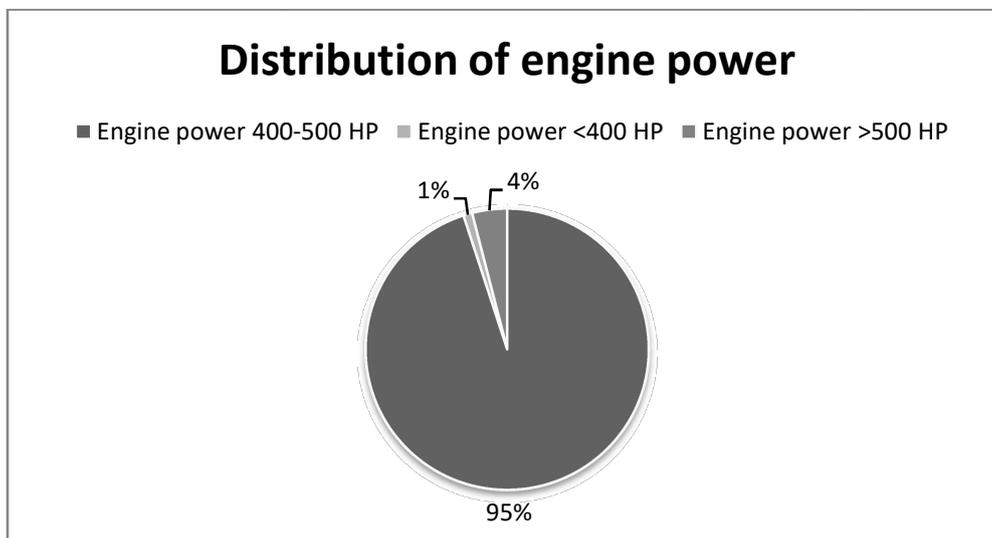


Figure 54. Distribution of engine power

v. Age of the fleet

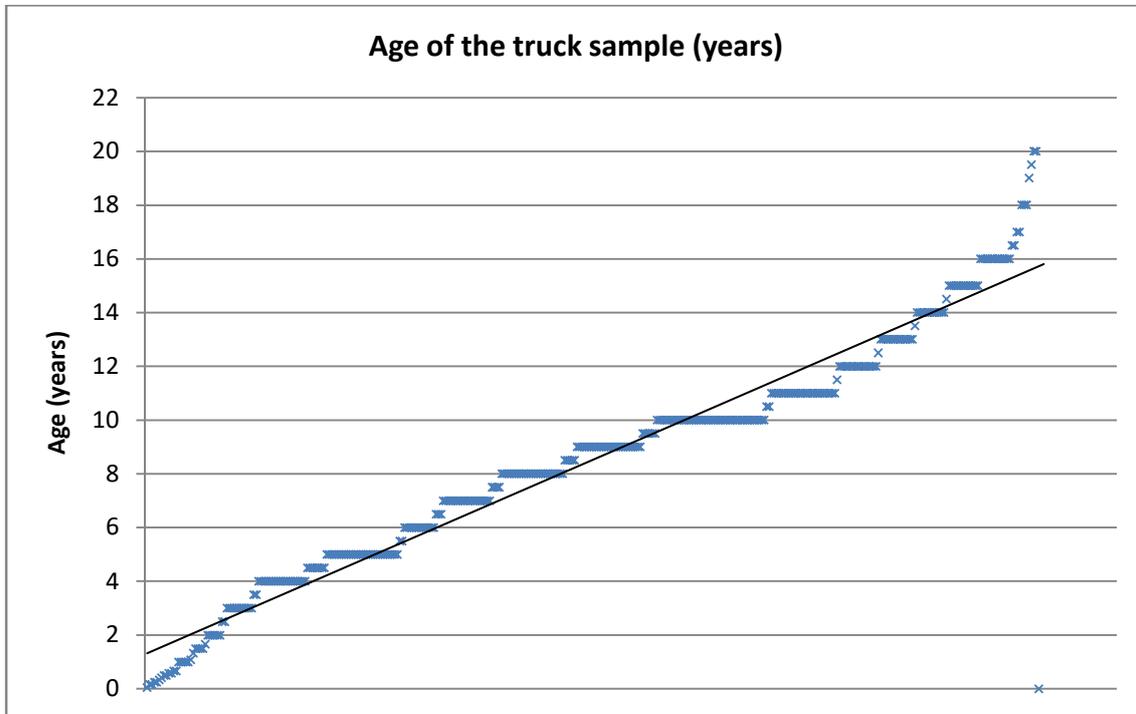


Figure 55. Age of the truck sample

The age of the trucks ranges from 2 weeks to 20 years. The average age is **8.5 years**.

vi. Useful life of the fleet

The useful life depends on many factors, but from the interviews with the enterprises, we estimate **10 to 12 years per truck**.

F. CURRENT MAP OF LNG STATIONS IN SPAIN & RELATIONSHIP WITH THE DESTINATIONS

The objective of this section is to present the current situation of natural gas stations in Spain.

LNG stations in Spain

Currently, Spain has the highest number of public LNG stations. VNG includes stations that supplies CNG, LNG or both. Spain has 90 stations, 42 of those are public.



Figure 56. LNG Station in Castellón

Current Situation of LNG Stations in Spain

The number of LNG stations in Spain is 19, with 10 more in plans to open in the near future. Their locations are shown in annex 4. The following is a list of the stations:

- HAM Abrera
- Transportes Monfort
- GN Truck
- HAM Torremocha
- HAM Bionet
- Disfrimur Valencia
- Disfrimur Alicante
- Monegas
- VíaAgusta Gas
- Transports Mariné
- HAM Tres Cantos
- HAM Sant Sadurní
- HAM A Coruña
- HAM Zierbena
- HAM Sevilla
- Beroil Rubena
- Endesa Aisa Valdemoro
- EUROCAM
- J. Santos

The following stations are planned to open:

- GNF - Petronieves
- Cornellá - Galp Energía
- Calle Y - Galp Energía
- JunqueraTramuntana - Galp Energía
- Jarama -Galp Energía
- Alcalá de Guadaíra - Galp Energía
- Endesa Algeciras
- Sagunto - Galp Energía
- HAM Girona
- Aeropuerto

Granada

The following map displays the stations listed above:



Figure 57 LNG station Map. Source: GASNAM.

-  Public supply stations: LNG & CNG/LNG
-  Public supply stations: LNG & CNG/LNG (LNG with restricted access)
-  New openings

The LNG stations that are currently open and the stations planned to open are shown per province below:

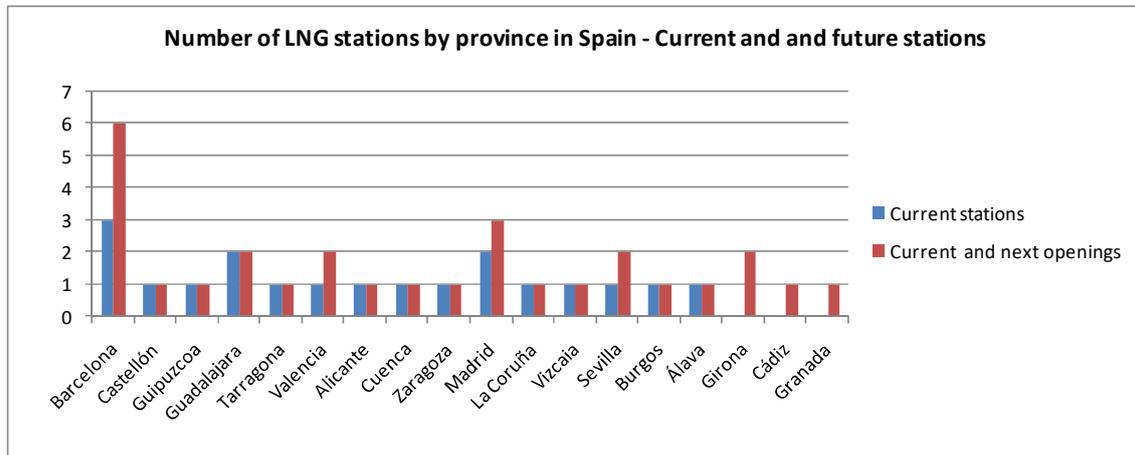


Figure 58. Current and future LNG stations by province

Below is the distribution for autonomous communities:

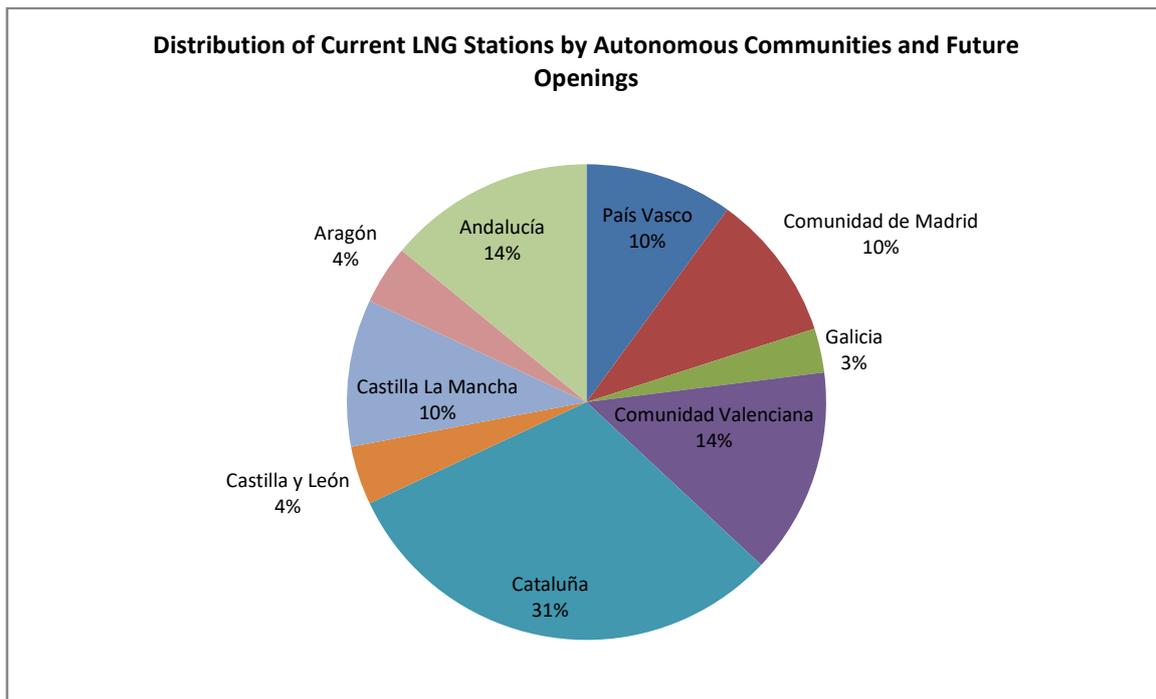


Figure 59. LNG stations distribution by autonomous communities.

Lastly, below is a list of stations with their distance to the Port of Valencia:

Figure 60. LNG Stations and their distance to the Port of Valencia .

Fuel station	Province	Distance to the Port of Valencia (km)
DISFRIMUR VALENCIA	Valencia	35
TRANS. MONFORT	Castellón	73
MONEGAS	Cuenca	160
DISFRIMUR ALICANTE	Alicante	200
HAM BIONET	Tarragona	272
VIA AGUSTA GAS	Zaragoza	320
HAM TORREMOCHA	Guadalajara	340
HAM SANT SADURNÍ	Barcelona	340
HAM ABRERA	Barcelona	370
ENDESA AISA VALDEMORO	Madrid	370
TRANSPORTS MARINÉ	Barcelona	380
J. SANTOS	Guadalajara	390
HAM TRES CANTOS	Madrid	390
EUROCAM	Álava	540
GN TRUCK	Guipúzcoa	540
HAM ZIERBENA	Vizcaia	600
BEROIL RUBENA	Burgos	620
HAM SEVILLA	Sevilla	670
HAM A CORUÑA	La Coruña	1000

Future Stations	Province	Distance to the Port of Valencia (km)
ES Sagunto - Galp Energía	Valencia	30
GNF - PETRONIEVES	Barcelona	370
ES Cornellá - Galp Energía	Barcelona	370
ES Calle Y - Galp Energía	Barcelona	370
ES Jarama -Galp Energía	Madrid	390
HAM GIRONA	Girona	490
AIRPORT GRANADA	Granada	520
ES JunqueraTramuntana	Gerona	540
ES Alcalá de Guadaíra	Sevilla	670
ENDESA ALGECIRAS	Cádiz	760

Future LNG infrastructure

From the Directive 2014/94 by the European Union, which referred to infrastructure for alternative fuel, there are several references to the VNG infrastructure development (and to other alternative fuels) for road transport.

In the case of the LNG, the national action would refer to publicly accessible points installed (at least in the basic network of the TeN-T) with distances between stations that allow heavy vehicle circulation around the whole of the European Union.

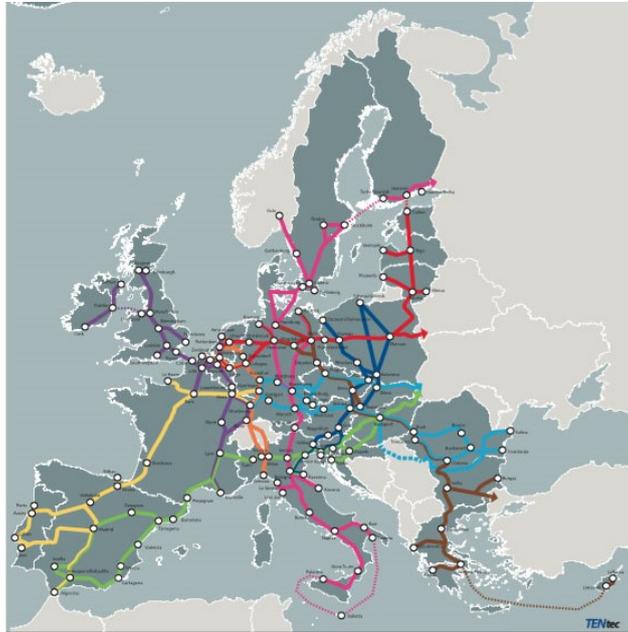


Figure 61 European basic network. Source: European Commission - Mobility and Transport.

By the application of this European Directive, the Spanish Government has developed the Strategy with Alternative Energies (2014-2020) that propose the following action points relating to the LNG stations, considering that an average distance between two fuel points of **400 km** is needed.

Figure 62. Sections length of the Spanish roads and number of LNG stations proposed. Values obtained from the Strategy with alternative energies (VEA) in Spain (2014 – 2020) Annex III.

	Total length (km)	LNG Stations
Basic network TeN - T	5569	14
Global network TeN - T	6518	16
Other state highways	13986	35
Large Capacity roads CCAA	3915	10
		75



Figure 62. European network. Source: Ministry of Foment.

However, the European Directive wants to install LNG stations only in the basic TeN – T network, aimed to complete so by 2025, with the installation of 14 fuel LNG public points. The other points located in the rest of the roads of Spain are an option for that limit year.

On the other hand, the European Directive does not demand the LNG station installation to be in cities (This is a requirement only for CNG stations).

Therefore ,there would be two sections from the Basic Transport Network with a distance of more than400 Km between stations as there are no stations in the center.

- The road from País Vasco to Galicia.
- The road from Sevilla to Alicante.

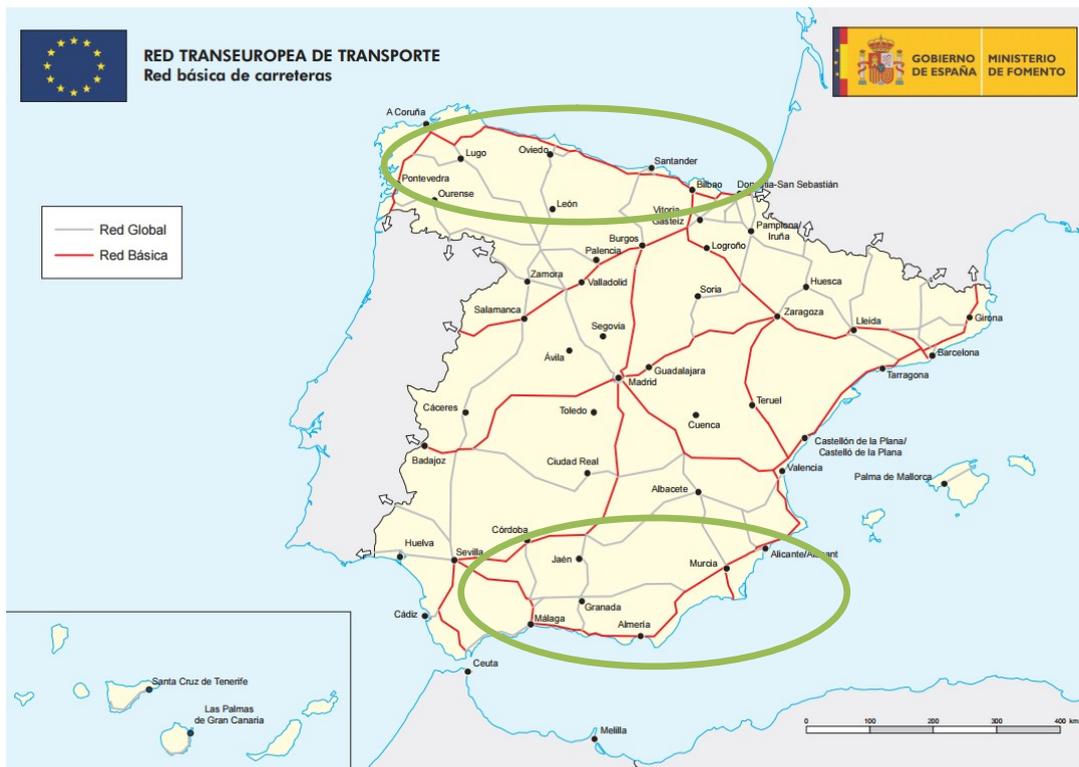


Figure63. Transport European network by road. In green the sections of the basic network are shown, in which there are more than 400 km without LNG stations.

Relationship between the locations and LNG stations

From the sections travelled by the trucks that are in the Port of Valencia and the locations of the current LNG stations, we have determined which sections are currently available and the distance from those stations to the port of Valencia. The complete list is shown in annex 4. In the annex 5, the sections are graphically stated.

From the distances defined, we must calculate the autonomy of the trucks to know if it is possible to drive these routes. Therefore, we have specifically considered the routes longer than 400 km.

We can conclude:

- 37% of the sections don't go through any current LNG stations.
- The stations that are present in more sections are Monegas (Cuenca) and Disfrimur Valencia (Riba – Roja del Turia)

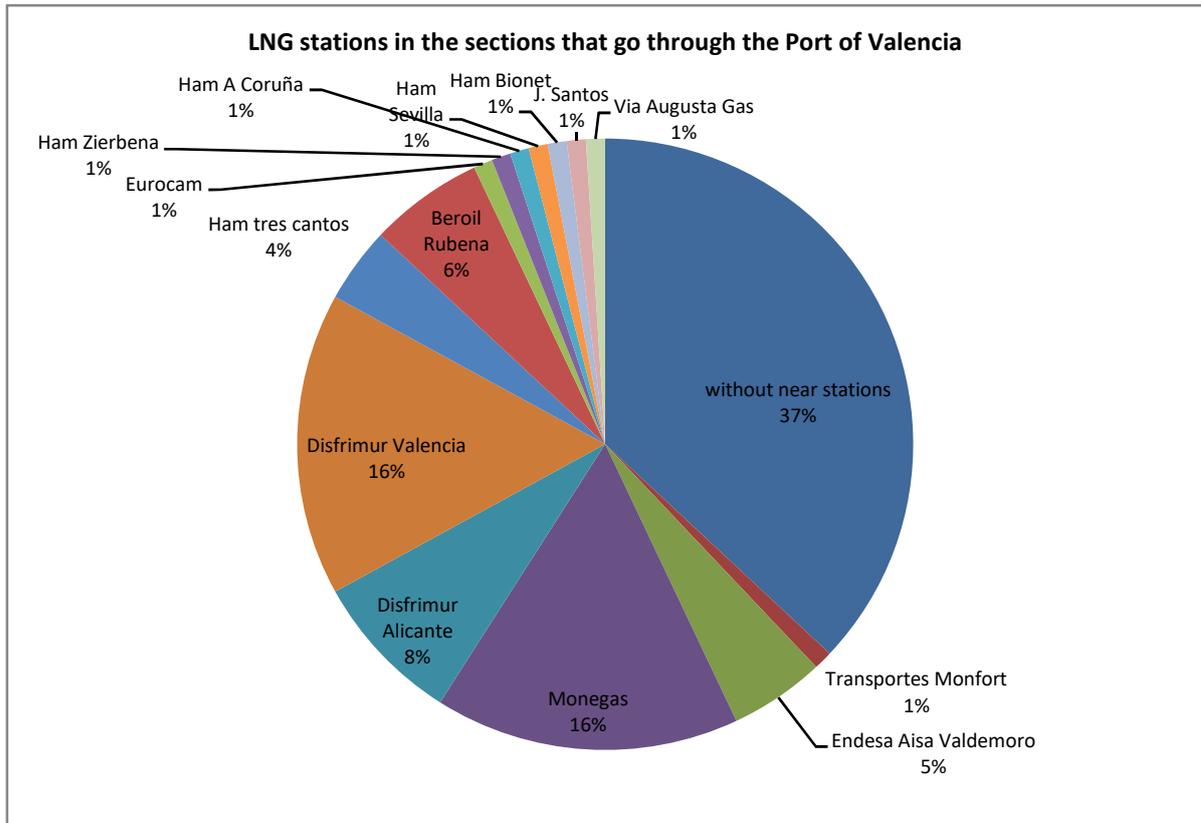


Figure64. LNG stations in the sections that go through the Port of Valencia.

G. ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION

To be able to analyze the environmental impact of the diesel trucks of the fleet, we have considered the following facts:

		Diesel
Fuel	LCP (MJ/kg)	42.4
	Density (kg/m3)	832
Emission factors	Kg CO2/ kg fuel ⁽¹⁾	2.9682
	g SO2/ kg fuel ⁽²⁾	0.015
	g NOx/ kg fuel ⁽²⁾	33.37
	g particles/ kg fuel ⁽²⁾	1.57

⁽¹⁾ Emission Factors record carbon footprint, compensation and projects absorbing carbon dioxide.

Source: Spanish Climate Change Office. April 2016

⁽²⁾ Emission factors from the European Environment Agency (EEA) - Air pollutant emission inventory guidebook 2013.

From the values in phase I, we estimate an average fuel consumption of **32.7 L/100 km** per truck.

Once we have obtained the fuel mass, we apply emission factors to obtain the kg of each greenhouse gas:

$$kg_{CO_2} = fact_{CO} \times kg_{fuel}$$

$$g_{SO_2} = factor_{SO_2} \times kg_{fuel}$$

$$g_{NOx} = factor_{NOx} \times kg_{fuel}$$

$$g_{particles} = factor_{particles} \times kg_{fuel}$$

We obtained the following results for emission per truck:

Figure 65. Emissions per truck per day.

	For one truck a day
kg CO2/km	0.8075
g SO2/km	0.0041
g NOx/km	9.0788
g particles/km	0.4271

Considering all the trucks in the Port of Valencia, at an average of 2,714 trucks/ day, and with a daily trip of 416 km, we present the emission results in tons:

Figure 66. Tons of emissions. One truck/day, all the trucks/day and all the truck/year .

	x 416 km/day	x 2.714trucks/day	x 240 days/year
	1 truck per day	All trucks per day	All trucks per year
tCO2	0.3359	911.73	218,816
tSO2	0.0000	0.0046	1.1058
tNOx	0.0038	10.25	2,460
t particles	0.0002	0.4823	116

H. PART OF THE CURRENT FLEET THAT COULD BE SUBSTITUTED FOR LNG TRUCKS

Considering only logistic facts, all heavy trucks would be able to change into natural gas trucks. This is due to the existence of current LNG stations that allow the routes that trucks in the Port of Valencia make.

If we consider the vehicles strategy with alternative energies (2014 – 2020) which proposes an average distance between two refuel points of 400 km, it would be possible to make more than 90% of the sections considered in this study.

On the other hand, current LNG models do not need refueling for 1,500 km, so there is no logistical issue.

Figure 67. Gas engine configuration IVECO Cursor 9. Source: Iveco.

	Cursor 9 Natural Power with AMT (12AS)		
Configuration	CNG	C-LNG	DOUBLE LNG
GNC capacity	920 L (+30%)	460 L (+60%)	-
GNL Capacity	-	540 L (+5%)	1,080 L (+112%)
Gas Kg	150 kg	270 kg	390 kg
Range	575 km	1,020 km (285+735)	1,500 km
26 kg/100 km	(+30%)	(+18%)	(+112%)

In the case of technical limits, natural gas models have limitations.

The average power from the trucks that are currently in the Port of Valencia was 460 HP for diesel engines (going up to 730 HP). The only LNG trucks currently sold are models going up to **400 HP**, like the Iveco Stralis.

Consequently, the force of these vehicles is lower than diesel vehicles which would mean a technical limitation for the change.

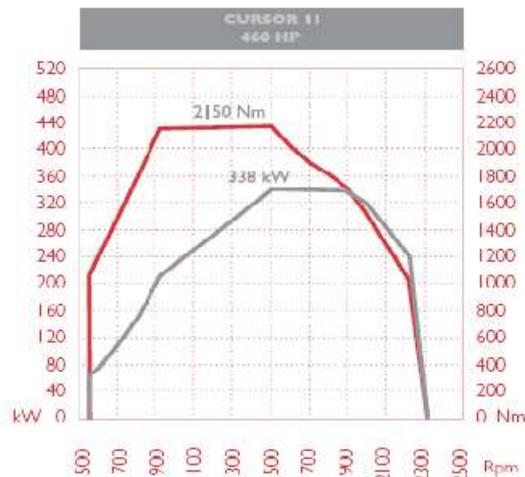


Figure 67 Engine curve Cursor 11. Iveco Stralis diesel 460 HP.

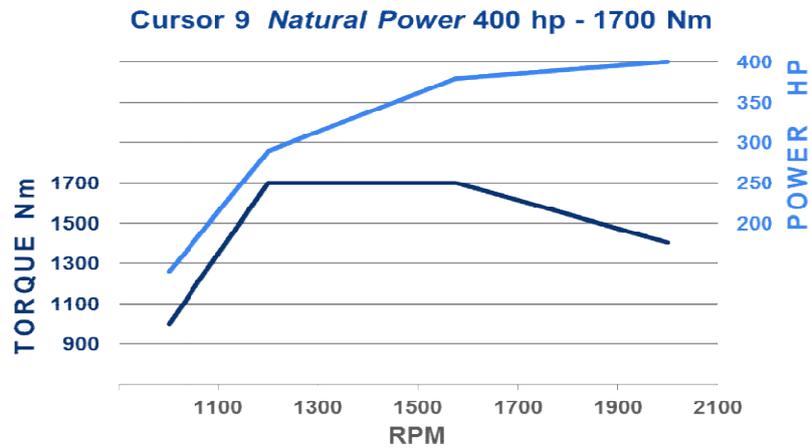


Figure 68. Engine curve Cursor 9. Iveco Stralis LNG 400 HP.

It is important to note that due to the same engine power, both models have the same force.

Figure 69. Comparison between Iveco Cursor 9 and Diesel - GNL.

	Diesel	Natural Gas
Cursor 9	400 HP 1700 Nm	400 HP 1700

I. GRANTS AND SUBSIDIES FOR PURCHASING NATURAL GAS VEHICLES

It is important to mention that the highest of these subsidies isn't currently in force.

Vehicle categories that have been considered in the search for grants and subsidies are mainly N2 and N3, due to the fact that these correspond to heavy vehicles.

N Category	
Motor vehicles made for merchandise transport.	
N1 Category	N category vehicles which has a maximum mass below 3.5 tons.
N2 Category	N category vehicles which has a maximum mass above 3.5 tons but is under 12 tons.
N3 Category	N category vehicles which has a maximum mass above 12 tons.

National Grants

MOVEA Plan

Royal Decree 1078/2015, made on 27th November, which regulates direct grants for green energy vehicle purchasing, in addition to the implantation of recharging points for electrical vehicles in 2016.



The MOVEA plan promotes the purchase of alternative fuels exclusively (electric vehicles, liquid petroleum gas (LPG), compressed natural gas (CNG) and liquefied natural gas (LNG), vehicles powered by hydrogen fuel cells, electric motorcycles and pedal-assisted bicycles by an electric engine), excluding vehicles powered by petrol and diesel fuel.

Subsidies are granted for purchasing new alternative energy vehicles registered for the first time in Spain. Self-employed, private companies, local authorities and regional governments are eligible to purchase cars, vans, lorries, buses, motorcycles and electric bikes that will benefit from these subsidies; the amount will depend on the type of vehicle acquired and force technology.

Requests could be made from the 1st January until 15th October, 2016, although it will be possible to support vehicle acquisitions made in 2015 since the next day Royal Decree 1078/2015 in BOE (28th November).

The grant amount depends on:

- Vehicle category
- Type of fuel used
- Maximum authorized mass
- Autonomy in pure electric mode, if applicable

Vehicle scrapping is required in cases of vans and trucks (N2 and N3), and buses and coaches (M2 and M3) that have a car registration which dates prior to 2009. Cars and vans are encouraged to be scrapped with an incentive of €700, however it is not a requirement.

On the other hand, following with the MOVELE 2015 Program, The Royal Decree foresees reserves that cannot be activated on the 31st December 2015 by resources exhaustion and will be transferred to the MOVEA Plan with a fee.

The subsidies for category N vehicles are presented below:

Type	Fuel	MMTA	Grant (€)
N1	CNG, LNG or bi-fuel	< 2,500 kg	2,500
		≥ 2,500 kg	5,500
N2	CNG, LNG or bi-fuel		10,000
N3	LPG, CNG, LNG or bi-fuel	< 18,000 kg	10,000
		≥ 18,500 kg	20,000

Moreover, voluntarily adhering sellers may apply an additional minimum discount of €1,000 for the acquisition of vehicles in categories M and N, and any means of propulsion, except for vehicles powered by electric engine (PHEV, REEV, BEV).

PIT reduction on efficient vehicles

Royal Decree 633/2016, 10th July, by means of PIT Regulations modifications, approved by Royal Decree 439/2007, 30th March, and the Tax Regulations for Non Residents approved by Royal Decree 1776/2004, 30th July.

In case of LNG powered vehicles, a 20% PIT reduction is established for commercial vehicles, which are considered energy efficient, fulfilling the Euro 6 emission limits that can use alternative fuels such as natural gas.

Vehicles that produce emissions below 120 grams of CO₂ per kilometer and a maximum price without taxes of €35,000 will be considered.

In the case of this study, the minimum prices without fees for LNG trucks is €117,000, which is not feasible.

PIVE 8

Royal Decree 380/2015, 14th May, whereby direct subsidization is regulated «Incentive Program Efficient Vehicle (Pive-8)»



The purpose of this Royal Decree is to regulate the procedure for direct subsidization for the « Incentive Program Efficient Vehicle (PIVE-8)» which promotes a reduction of national energy consumption by incentivizing the modernization of tourism park vehicles (M1) and commercial vehicles (N1) with energy-efficient models with lower fuel consumption and lower CO2 emissions all under the Saving and Energy Efficiency Plan, 2011-2020.

Subsidies referred in this Royal Decree are to be granted for purchasing new vehicles of categories M1 and N1, accompanied by the deregistration from the Vehicle Registration of the DGT of another vehicle, provided both meet the detailed requirements.

The subsidy amounts are exposed below:

- The Ministry contribution is €750
- Sellers must make a discount of at least another €750

In the case of this study, the vehicles are in category N3, so a subsidy cannot be taken.

Subsidies included in the PIMA AIRE plan

There is no evidence of renewal of the PIMA AIRE Plan due to the fact that on 28th November, 2015 sellers adhered to the Environmental Promotion (PIMA Air) by the Ministry of Agriculture, Nutrition and Environment and are considered as automatically adhered to the MOVEA Plan.

This initiative is aimed to renew the vehicle fleet with more efficient commercial models approved as LPG, CNG, LNG or bi-fuel petrol-gas, motorcycles and bicycles assisted by an electric engine.



The amount depends on the type of vehicle and range from €200 to €20,000. Specifically, for vehicles approved as LPG, CNG or LNG:

- A) Vans (M1 or N1) below 2,500 kg MMTA -€2.500 per vehicle, plus €1,000 that will be contributed by sellers, manufacturers or importers.

- B) Vans and trucks (N1) with MMTA N1 equal or above 2.500 kg - €5,500 per vehicle, plus €2,000 that will be contributed by sellers, manufacturers or importers.
- C) Trucks and buses (M2, M3, N2 and N3) -€10,000per vehicle for vehicles with a Technically Permissible Maximum Mass -MMTA- below 18,000 kg.€20,000per vehicle for vehicles with a Technically Permissible Maximum Mass -MMTA- equal or above to 18,000 kg.

Grants for Autonomous Regions

The following subsidies and grants are limited to native or legal citizens who reside or are settled in the region.

Basque Government



The aid program EVE is an investment for efficient transport and mobility and aids with two steps - vehicle acquisition and rolling materials for alternative fuels.

For those residing in or have their registered offices in the Basque Country and acquire natural gas vehicles (heavy or light, transformer or original), the following grants providing maximum support are limited by the indicated percentage of the cost of the vehicle:

Figure 70 Program helping Basque Energy - Aid for the development of facilities for natural gas supply

Vehicle Acquisition	Maximum Grant
Light natural gas vehicles	Basic: €2,000 – 20% Intensified: €2,500 – 25%
Transformation from light to natural gas vehicles	€1,000 – 35%
Heavy natural gas vehicles (CNG or LNG)	€18,000 – 15%
Transformation from heavy to natural gas vehicles	€6,000 – 40%
Mobile electric or natural gas materials	€15,000 – 15%

The deadline for submitting applications ended on 31st October 2016, or when the budget for the program runs out.

Murcia



The grant consists of bonds of 30% on the first year of registration and for the following two years. It is granted to natural gas vehicles which have engines with limited CO₂ emissions of 120 g/Km or in case of trucks, which strengthens this fact by adaptation certification to the latest European emission regulation for diesel engines, in g/kWh or g/Km (Certificate Euro V or later).

Valencian Government

A resolution made on 23rd December 2015 from The Competitiveness Industry Institute of the Valencian Government announced grants for sustainable mobility and energy efficiency in transport in 2016.



Although this program has grants for vehicles powered by natural gas, heavy vehicles are not considered as type N.

On the other hand, the program aims to promote the implementation of charging stations for natural gas or hydrogen intended for public service or for a specific fleet of public service vehicles, providing grants up to the sum of €60,000 for natural gas stations.

Castilla la mancha



Support with respect to savings and energy efficiency in the transport sector consists of the acquisition of vehicles powered by alternative energies, purchasing points of electrical recharge and the transformation of engine power system to use as LPG (liquefied petroleum gas), CNG (compressed natural gas) or LNG (liquefied natural gas).

The grants cover installation of charging stations and vehicle conversion to LNG or GLC, and same grants for 2016 have been announced.

Galicia



These grants are for mobility with alternative fuels, for purchasing new vehicles or for the conversion of existing vehicles.

These would be granted for the replacement of vehicles with more efficient, new vehicles that fulfill the same needs whilst using alternative fuels to diesel and gasoline such as natural gas, LPG, hydrogen etc. New vehicles must be at least 20% more efficient and must warrant or maintain the same performance (maximum load, volume and power, for example) as the vehicles they replace or their benefits should be sufficient and better adapted to perform the functions of the vehicle they replace.

The equipment must be replaced due to the registration and be destined for dismantling/scraping.

These grants will also be given to the transformation of existing vehicles to adapt to the use of alternative fuels from diesel and gasoline and so reduce the level of pollutant emissions (for example, the adaptation of vehicles to natural gas, LPG or hydrogen). Transformed vehicles must be at least 5% more efficient in terms of primary energy consumption.

Balearic Islands



The Ministry of Economy and Competitiveness announced grants amounting to €300,000 to promote sustainable mobility in transport intended for public use. It is 50% co-financed by Feeder Funds.

The first line of support, at€30,000, is for the purchase of passenger cars and vans powered by compressed natural gas (CNG) intended for public use. The transformation of these vehicles is also subsidized to be fueled by CNG.

Support starts at €700 for vehicles below 2,500 kg, with a maximum permissible mass technique (MMTA) of €2,000 for vehicles above 2,500 kg of MMTA.

Madrid's Community



In Madrid's Community, three measures are distinguished:

1. IVTM bonds -
75% bonds are given to the Mechanical Traction Vehicles Tax quota (IVTM) during the first six years.
2. Access Authorization to Residential Priority Areas -
Industrial and commercial vehicles with the purpose of loading and unloading operations in APRs receive an extension of 2 hours (in any case, they must have access authorization).
3. Regulated Parking Service (SER) -
20% bonds rate for obtaining authorization for commercial and industrial vehicles (this enables to park in an SER area, blue and green squares, for a maximum 5 hours daily).

2. LNG/CNG FUTURE DEMAND ANALYSIS

In this section, we analyzed the possible substitution of heavy trucks in the Port of Valencia from diesel to natural gas.

As they are heavy vehicles, the option must be LNG, as CNG is reserved for light and small trucks.

Firstly, an economic and environmental analysis was made for dedicated vehicles (100% natural gas). Then the same analysis was done for dual engine vehicles (diesel – LNG).

Natural Gas Definition

Natural gas for vehicles can work in two different ways:

- Natural gas (LNG) is transported as liquid at an atmospheric pressure at a temperature of -162°C. It does not smell, has no color, is not toxic and only burns if in contact with air concentrated between 5 to 15%.

- Contrarily, the compression natural gas (CNG) is a natural gas stored in high pressure, and normally between 200 and 250 bars.



Figure4. CNG and LNG applications. Source: GASNAM.

We define two main types of vehicles through their technology of their fueling system:

- Dedicated: 100% Gas
- Dual fuel: Diesel & Gas

Therefore, we have studied 3 vehicles: a traditional diesel vehicle, a natural gas dedicated vehicle and a dual diesel-LNG Vehicle.

Current Situation: Diesel Vehicles

From the results described in phase I, we analyzed 386 trucks. The following are the brands and models of 80% of the trucks, disregarding those who did not know the brand and / or model:

Figure 72. Diesel trucks models observed in the Port of Valencia.

Truck (diesel)	%
Iveco Stralis	21.10%
Daf XF	16.20%
Mercedes - Benz Actros	14.70%
Renault Magnum	14.00%
Renault Premium	11.70%
Volvo FH	7.50%
Scania R	7.20%
Man TGX	5.30%
Scania L	2.30%

Several models aren't currently commercialized (Renault Magnum, for example), and each vehicle registered in the study has different characteristics, such as power or age.

Because of this, we decided to take the equivalent of each of the models shown with the actual commercial diesel vehicles, with the assumption that a commercial truck of the same brand would be preferred over the brand currently used.

We have also considered the main characteristics average for all the trucks to be able to compare them. The following are the commercial models considered:

Figure 73. Current models and commercial model equivalence

Actual truck (diesel)	Commercial truck (diesel)	
	Brand and model	Power (HP)
Iveco Stralis	Iveco Stralis	460
Daf XF	Daf XF	460
Mercedes - Benz Actros	Mercedes - Benz Actros	460
Renault Magnum	Renault T	460
Renault Premium	Renault T	460
Volvo FH	Volvo FH	460
Scania R	Scania P	450
Man TGX	Man TGX	480
Scania L	Scania P	450

Future situation: LNG Heavy Vehicles

Below are the current LNG trucks offered:

Figure 74. Current models of LNG.

Current models of LNG	
Brand and model	Power (HP)
Iveco Stralis	400
Mercedes - Benz Econic	302
Scania G	340
Renault D	320

The Renault model has not been considered for the rest of the study because the manufacturer has stated that it is not currently available in Valencia.

To compare the diesel models with the LNG models we have considered the following points:

- Each truck would be changed into another similar truck with the same brand as the commercial truck.
- In the event that the same model does not exist in an LNG version, the brand will be changed into the model that has the most power, because as previously stated, this is a drawback for changing into LNG powered trucks and proposes a technical disadvantage when compared with diesel models.

The possible changes areas follows:

Figure 75. Commercial diesel and LNG models

Current truck (diesel)	LNG truck
Iveco Stralis	Iveco Stralis
Daf XF	Iveco Stralis
Mercedes - Benz Actros	Mercedes - Benz Econic
Renault T	Iveco Stralis
Volvo FH	Iveco Stralis
Man TGX	Iveco Stralis
Scania P	Scania G

Future situation: Heavy vehicles with a dual diesel – LNG system

In the case of dual-fuel vehicles, the models will be the same as diesel ones, as like the dual truck, the diesel truck is changed without losing engine power.

Figure 76. Models considered for being dual

Brand and model	Power (HP)
Iveco Stralis	460
Daf XF	460
Mercedes - Benz Actros	460
Renault T	460
Renault T	460
Volvo FH	460
Scania	450
Man TGX	480
Scania	450

A. FINANCIAL ANALYSIS FOR THE CURRENT FLEET AS AN LNG FLEET

For the financial analysis, we studied the vehicles shown above, and the differences between each point:

- Buying costs
- Maintenance costs
- Fuel costs
- Operation costs
- Comparative TIR

i. **Buying costs and differences with traditional diesel.**

Firstly, we made a price comparison. The selling prices that are shown were given to us from the commercials of different manufactures. The prices do not include taxes and these proposals are in the annexes of this study.

Figure 77. Buying costs and the comparison between diesel and LNG

Current truck (diesel)	LNG truck	Diesel price (€)	LNG price (€)	Difference (€)	
Iveco Stralis	Iveco Stralis	75,000	138,777	-63,777	-85%
Daf XF	Iveco Stralis	75,000	138,777	-63,777	-85%
Mercedes - Benz Actros	Mercedes - Benz Econic	95,000	130,000	-35,000	-37%
Renault T	Iveco Stralis	75,000	138,777	-63,777	-85%
Volvo FH	Iveco Stralis	96,000	138,777	-42,777	-45%
Man TGX	Iveco Stralis	93,000	138,777	-45,777	-49%
Scania P	Scania G	90,000	117,000	-27,000	-30%
Additional cost:				-59%	

The average cost of the trucks is 59% for LNG trucks in comparison to the diesel models.

On the other hand, if the aid corresponding to the Move a Plan (described in section 1.1) is taken into account:

Current truck (diesel)	LNG truck	Diesel price (€)	LNG price (€)	Move a Plan (€)	Difference (€)	
Iveco Stralis	Iveco Stralis	75,000	138,777	20,000	-43.777	-58%
Daf XF	Iveco Stralis	75,000	138,777	20,000	-43.777	-58%
Mercedes – Benz Actros	Mercedes – Benz Econic	95,000	130,000	20,000	-15.000	-16%
Renault T	Iveco Stralis	75,000	138,777	20,000	-43.777	-58%
Volvo FH	Iveco Stralis	96,000	138,777	20,000	-22.777	-24%
Man TGX	Iveco Stralis	93,000	138,777	20,000	-25.777	-28%
Scania P	Scania G	90,000	117,000	20,000	-7.000	-8%
Additional cost:						-36%

ii. Maintenance costs.

The Costs Observatory Carriage of Goods by Road (June 2016) on container vehicles claims that maintenance cost depends only on the kilometers.

On the other hand, from the information obtained from the Iberian Association of Natural Gas for Mobility, it is estimated that the maintenance cost for a diesel vehicle is the same as a natural gas vehicle.

Lastly, the heavy vehicles commercials state that they do not have any experience with the maintenance costs of LNG vehicles.

From the value of 0.0192 €/km from the cost observatory and with 100,000 km driven per year:

Maintenance cost = 1,920 €/year per truck

This figure is for every model included in the study.

iii. LNG vs. Diesel Cost Progression in the Next Years

From the information from the World Energy Outlook in 2015 and the International Energy Agency, the price progression until 2045 is presented below:

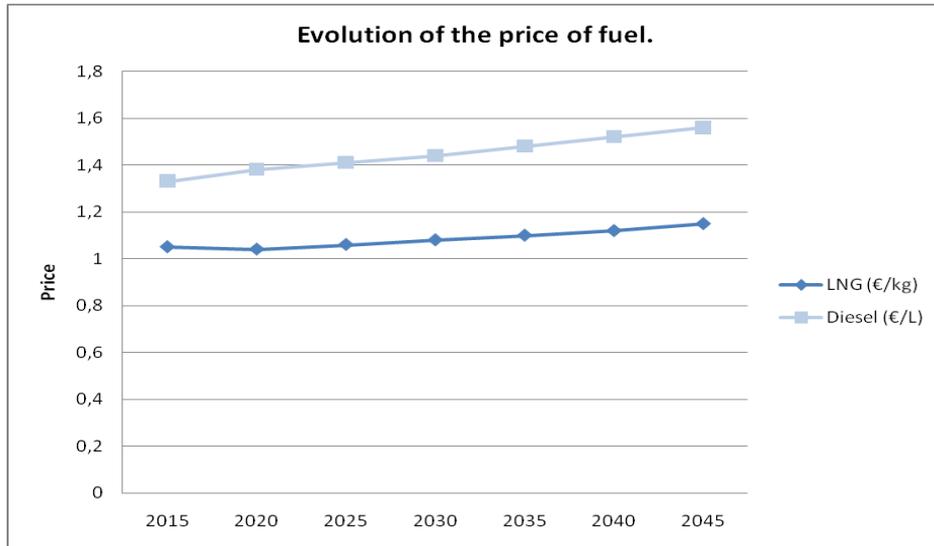


Figure 78. Fuel price evolution

iv. Consumption Difference

From the values in Phase I, where interviews with truck drivers and enterprises from the transport sector were made, we concluded that the fuel consumption per truck is **32.7 L/100 km.**

To obtain a figure for natural gas we estimated it with a volume comparison.

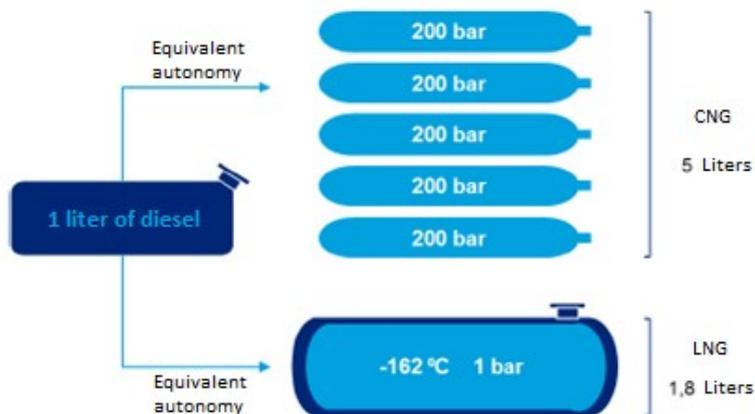


Figure 79. Diesel and GNV autonomy equivalence. Source: Natural & bio Gas Vehicle Association (NGVA) and Iberian Association of Natural Gas for Mobility (GASNAM)

From the information shown, we estimate that 1 L of diesel is equal to 1.8L of natural gas. Therefore, we estimated 58.8 L/100 km per truck. As for natural gas consumption, the unit used is kg and the density of natural gas is 450 kg/m³:

LNG truck consumption =26.5 kg/100km

v. Operation cost in €/km and the comparison between both stages.

To be able to obtain the fuel cost for both options, we have taken into account that the price of diesel changes every day, and because of this we have taken the average price from January 2016 to October 2016. The values have been obtained from the Ministry of Industry, Energy and Tourism.

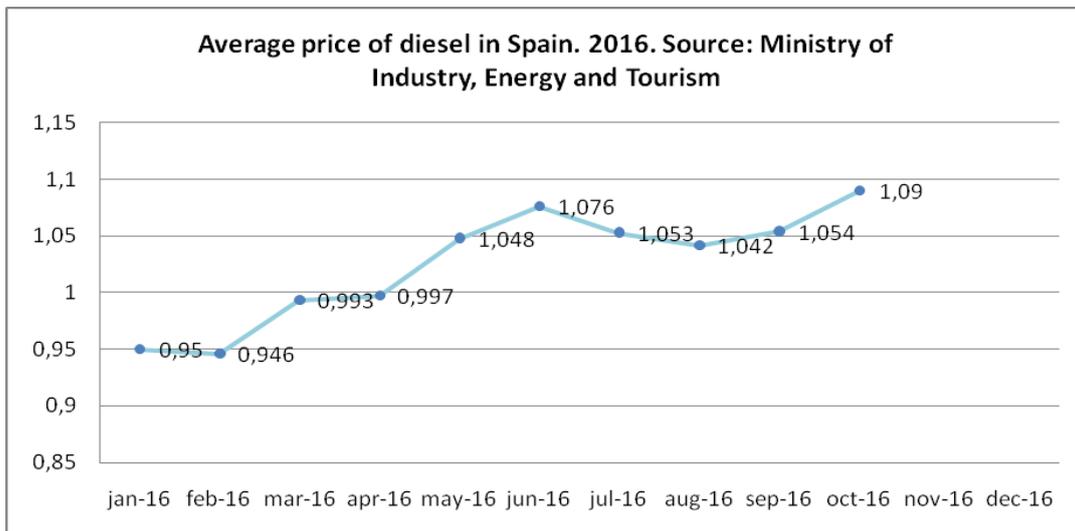


Figure 80. Average diesel oil Price evolution. 2016

Therefore, we estimate the price of diesel at **1.025 €/L**.

Alternatively, we used the hydrocarbons tool Geo portal from the Ministry of Industry, Energy and Tourism to identify the value of natural gas. As the prices change depending on the distributor, we have chosen to look at the natural gas from within the Valencian Region.

We estimate the price of natural gas at **0.88 €/kg**.

For 100,000 km per year, we present the results:

Figure 81. Operation costs

	Diesel	LNG	Differential
Fuel cost (€/km)	0.3350	0.2330	0.1020
Maintenance cost (€/km)	0.0192	0.0192	0
Operation cost (€/km)	0.3542	0.2522	0.1020
Operation cost per year (€)	35,420	25,220	10,200

Operation costs savings	28.8%
--------------------------------	--------------

vi. IRR for LNG and Diesel

Lastly, we analyzed the amortization period difference in the event we take the natural gas option instead of diesel.

Figure 82. LNG versus diesel amortization period

Current truck (diesel)	LNG truck	Δ buying price (€)	Δ operation cost (€/year)	IRR
Iveco Stralis	Iveco Stralis	-63,777	10,200	6 years and 3 months
Daf XF	Iveco Stralis	-63,777	10,200	6 years and 3 months
Mercedes Actros	Mercedes Econic	-35,000	10,200	3 years and 5 months
Renault T	Iveco Stralis	-63,777	10,200	6 years and 3 months
Volvo FH	Iveco Stralis	-42,777	10,200	4 years and 2 months
Man TGX	Iveco Stralis	-45,777	10,200	4 years and 5 months
Scania P	Scania G	-27,000	10,200	2 years and 7 months

Amortization period:	4 years and 9 months
-----------------------------	-----------------------------

Figure 83. LNG vs. diesel amortization period with Move a Plan

Actual truck (diesel)	LNG truck	Δ buying price with Move a Plan(€)	Δ operation cost (€/year)	IRR
Iveco Stralis	Iveco Stralis	-43,777	10,200	4 years and 4 months
Daf XF	Iveco Stralis	-43,777	10,200	4 years and 4 months
Mercedes Actros	Mercedes Econic	-15,000	10,200	1 year and 6 months
Renault T	Iveco Stralis	-43,777	10,200	4 years and 4 months
Volvo FH	Iveco Stralis	-22,777	10,200	2 years and 3 months
Man TGX	Iveco Stralis	-25,777	10,200	2 years and 6 months
Scania P	Scania G	-7,000	10,200	8 months

Amortization period:	2 years and 10 months
-----------------------------	------------------------------

B. ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF SUBSTITUTING THE CURRENT FLEET INTO AN LNG FLEET

i. Emissions in the New Environment

To analyze the environmental impact of an LNG trucks fleet, we have considered the following characteristics:

		LNG
Fuel	LCV (MJ/kg)	49
	Density (kg/m ³)	450
Emission factors	Kg CO ₂ / Kg fuel ⁽¹⁾	2.72
	g SO ₂ / Kg fuel ⁽²⁾	0
	g NO _x / kg fuel ⁽²⁾	13
	g particles/ Kg fuel ⁽²⁾	0.04

⁽¹⁾ Emission Factors record carbon footprint, compensation and projects absorbing carbon dioxide. Spanish Office for Climate Change . April 2016

⁽²⁾ Emission factors from the *European Environment Agency (EEA) - Air pollutant emission inventory guidebook 2013.*

Similarly to the LNG vehicle consumption (discussed in point 2.a.iv), each truck consumes an average of **26.5 kg/100 km**.

Using the emission factors to determine the kilograms for each greenhouse gas, we obtained the following results per truck:

Figure 84. Emission per LNG truck per day.

	For one truck a day
kg CO ₂ /km	0.7208
g SO ₂ /km	0.0000
g NO _x /km	3.4450
g particles/km	0.0106

If we calculate all the trucks in the Port of Valencia (4,720 trucks per day)travelling 416 km per day we obtain the following results:

Figure 85. Emissions of LNG trucks emission in tones..

	x 416 km/day	x 2.714 trucks/day	x 240 days/year
	One truck per day	All trucks per day	All trucks per year
tCO2	0.2999	813.80	195,312
tSO2	0	0	0
tNOx	0.0014	3.889	933
t particles	4.410E-06	0.012	2.87

ii. Emission savings vs. actual emissions stage

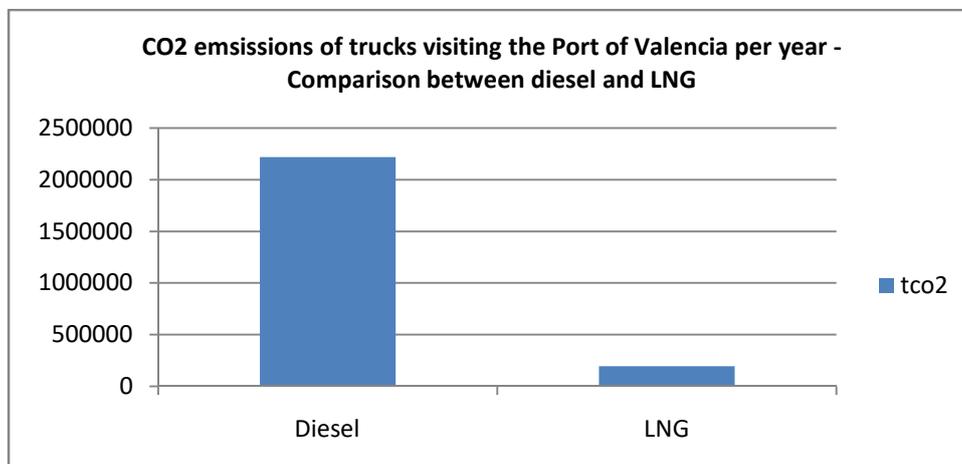
We made a comparison of the emissions between diesel and LNG gas. In this analysis, we compared the difference if trucks would be substituted for LNG trucks:

Figure 86. Diesel and LNG emission comparison per truck per day

	For one truck a day		
	Diesel	LNG	Difference
tCO2	0.3359	0.2999	0.0361
tSO2	1.698E-06	0	1.698E-06
tNOx	3.777E-03	1.433E-03	2.344E-03
t particles	1.777E-04	4.410E-06	1.733E-04

Figure 87. Emissions of Diesel and LNG trucks compared.

	For all the trucks for one year			
	Diesel	LNG	Difference	
tCO2	218,816	195,312	23,504	10.7%
tSO2	1	0	1.1058	100.0%
tNOx	2,460	933	1.527	62.1%
t particles	116	2.87	112,86	97.5%



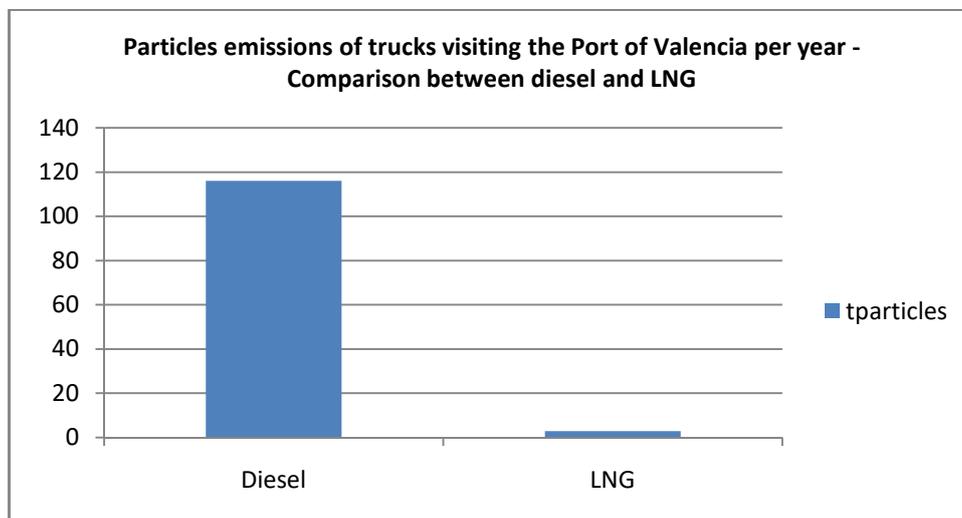
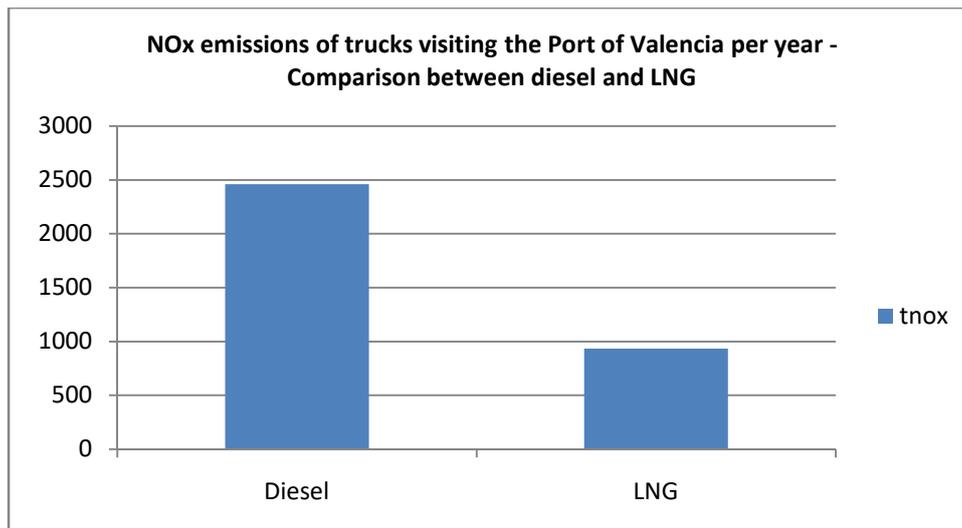
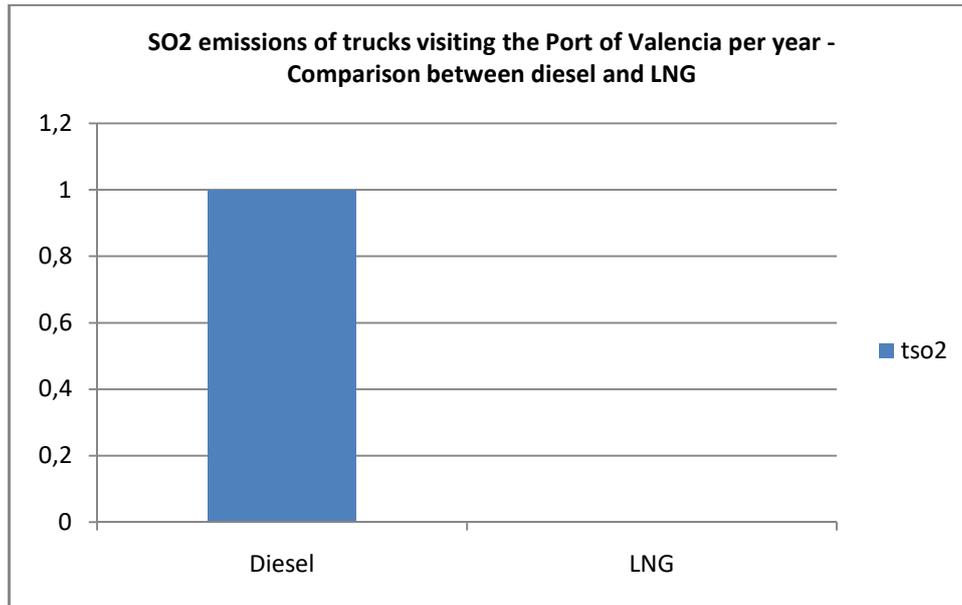


Figure 88. Emissions comparison between diesel and LNG

C. FINANCIAL ANALYSIS OF THE SUBSTITUTION OF THE CURRENT FLEET INTO A DUAL-FUEL FLEET

We analyzed the substitution of diesel vehicles into dual-fuel vehicles. For this study, we estimated a ratio of 30 diesel – 70 LNG.

i. **Buying Costs and Differences for Traditional Diesel**

It is important to note that dual-fuel is not common for new trucks. The estimated cost for making this transformation is €14,000:

Figure 89. Buying costs and comparison between diesel and dual-fuel

Diesel truck			Selling Price by truck (€)			LNG additional cost
Brand	Model	Power	Diesel	Dual	Difference	
Daf	XF	460	75,000	89,000	-14,000	-19%
Mercedes	Actros	460	95,000	109,000	-14,000	-15%
Renault	T	460	75,000	89,000	-14,000	-19%
Volvo	FH	460	96,000	110,000	-14,000	-15%
Man	TGX	480	93,000	107,000	-14,000	-15%
Scania	P	450	90,000	104,000	-14,000	-16%
Iveco	Stralis	460	75,000	89,000	-14,000	-19%

Dual additional cost:	-17%
------------------------------	-------------

ii. **Maintenance costs**

From the value of €0.0192/km from the cost observatory and with the estimation of 100,000 km per year:

Maintenance cost = €1,920/year per truck
--

This figure is estimated for all models.

iii. Consumption comparison

From the consumption values that have been calculated for diesel and natural gas, we made an analysis on the energy consumption which allows us to calculate the dual model consumption:

Calculation for diesel:

$$\begin{aligned} \text{Diesel energetic consumption} &= \text{Consumption} \times \text{Density} \times \text{LCV} \\ &= 32.7 \frac{L}{100km} \times 0.8325 \frac{kg}{m^3} \times 42.4 MJ = 1151.24 \frac{MJ}{100km} \end{aligned}$$

Calculation for natural gas:

$$\text{LNG energetic consumption} = 2.5 \frac{kg}{100km} \times 49 MJ = 1248.5 \frac{MJ}{100km}$$

The energy consumption in this case is 11% higher.

To receive the same energetic efficiency as an LNG model, the consumption for a dual model would be the following:

$$\text{Dual energetic consumption} = 1248.5 \frac{MJ}{100km}$$

$$\text{Dual energetic consumption (LNG)} = \frac{70\% \left(1248.5 \frac{MJ}{100km} \right)}{49 MJ} = 18.55 \frac{kg}{100km}$$

$$\text{Dual energetic consumption (diesel)} = \frac{30\% \left(1248.5 \frac{MJ}{100km} \right)}{42.4 MJ} = 11.04 \frac{L}{100km}$$

Dual truck consumption = 18.55 kg/100km LNG + 11.04 L/100km diesel

iv. Operation costs in €/km and comparison for both stages

From the prices for each fuel type and considering the consumption for each of them, we can estimate the figures for 100,000 Km per year:

Figure 90. Fuel prices. Source: Ministry of Industry, Tourism and Energy

Diesel price (€/L)	LNG price (€/kg)
1,025	0,88

Figure 91. Operation costs

	Diesel	Dual	Difference
Fuel cost (€/km)	0.3352	0.2764	0.0588
Maintenance cost (€/km)	0.0192	0.0192	0
Operation cost (€/km)	0.3544	0.2956	0.0588
Operation cost per year (€)	35,420	29,560	5,878

Operation costs savings	16.59%
--------------------------------	---------------

v. IRR in case of dual-fuel and in diesel

Lastly, we analyzed the amortization period in case of a dual-fuel option. In this case, the buying price variation and the operation cost are identical for all trucks. The figures for 100,000 km per year are:

Figure 92. Difference between dual and diesel amortization period

Δ buying cost (€)	Δ operation cost (€/year)	IRR
-14,000	5,878	2 years and 4 months

D. ENVIRONMENTAL ANALYSIS FOR SUBSTITUTING THE CURRENT DIESEL FLEET INTO A DUAL-FUEL FLEET

i. Emission in the new stage

To analyze the environmental impact by a dual-fuel truck fleet we have considered the following characteristics:

		Diesel	LNG
Fuel	LCV (MJ/kg)	42.4	49
	Density (kg/m ³)	832	450
Emission factors	Kg CO ₂ / kg fuel ⁽¹⁾	2.9682	2.72
	g SO ₂ / kg fuel ⁽²⁾	0.015	0
	g NO _x / kg fuel ⁽²⁾	33.37	13
	g particles/ kg fuel ⁽²⁾	1.57	0.04

⁽¹⁾Emission Factors record carbon footprint, compensation and projects absorbing carbon dioxide.

Source: Spanish Office for Climate Change. April 2016

⁽²⁾Emission factors from the *European Environment Agency (EEA) - Air pollutant emission inventory guidebook 2013*.

Considering a consumption of 18.55 kg/100km LNG + 11.04 L/100km diesel:

Figure 93. Emission of dual – fuel trucks

	Per truck per day
kg CO2/km	0.7771
g SO2/km	0.0013
g NOx/km	5.4766
g particles/km	0.1516

Considering all the trucks in the Port of Valencia (4,720 trucks per day) travelling 416km per day, we collected the following results for emissions:

Figure 94. Emission s for a dual–fuel truck. Per truck/day - All trucks/day and all trucks/year

	x 416 km/day	x 2.714 trucks/day	x 240 days/year
	One truck per day	All trucks per day	All trucks per year
tCO2	0.3233	877.5	210,594
tSO2	5.73E-07	1,556	373,3345
tNOx	0.0023	6,183	1,483,979
t particles	6.31E-05	171.2	41,086

ii. Emission Savings in the Current Stage

We made a comparison of the emission levels between the diesel and LNG options. In this analysis, we considered the option of the trucks being substituted into LNG trucks:

Figure 95. Emissions comparison per truck per day.

	For one truck per day		
	Diesel	Dual fuel	Difference
tCO2	0.3359	0.3233	0.0126
tSO2	1.70E-06	5.73E-07	1.12E-06
tNOx	0.0038	0.0023	0.0015
t particles	1.78E-04	6.31E-05	1.15E-04

Figure 96. Emissions comparison for all the trucks

	For all trucks per year			
	Diesel	Dual fuel	Difference	
tCO2	218,816	210,594	8,222	3.76%
tSO2	1.106	0	0.732	66.24%
tNOx	2,460	1,484	976	39.67%
t particles	115.74	41.09	74.65	64.50%

RESULTS SUMMARY

Figure 98. Economic analysis.

	Economic analysis			
	Average price (€)	Average operation cost per year (€)	Amortization	Amortization with Move a Plan
Diesel	85,571	35,420	-	-
LNG	128,592	25,220	4 years and 9 months	2 years and 10 months
Dual - fuel	99,571	29,560	2 years and 4 months	2 years and 4 months

Figure 99. Environmental analysis result summary

	Environmental analysis for the fleet	
	t CO2/year	t NOx/year
Diesel	218,816	2,460
LNG	195,312	933
Dual - fuel	210,594	1,483

E. COMPANY INTERVIEWS

Companies

- ELTC
- Trajoman
- Transportes Aimar
- Alfredo Roig
- Logística Chema
- Castellón Port Logistic

Vehicles

- Between 6 to 73 vehicles.

- 81% on property and 19% outsourced.
- Average age 7 years
- All diesel-powered
- Route: 100,000 km/year
- Consumption: 33 L/100 km
- 76% of the usual routes are in Valencia. 24% in Madrid.
- Renewal rate: 11% of the annual fleet
- Budget item for renewal: between €60,000 and €200,000 per year

Disadvantages of LNG for businesses

- Price
- Lack of technology
- Lack of information by marketing firms
- Lack of refueling points
- Unknown amortization period

F. ESTIMATING THE DEMAND FOR LNG - THREE STAGES: POSITIVE, CONSERVATIVE AND NEGATIVE

Firstly, the factors analyzed in each of the stages are:

- Environmental policies
- Aid for the purchase of LNG-powered vehicles
- Fuel costs
- Pricing
- Technical characteristics of the trucks
- LNG supply stations
- Companies capable of substituting the fleet

Each factor is discussed below:

Environmental policies

Although there is currently no prospect of a stricter emissions policy for the coming years, since 1988 (the year the Euro 0 standard was implemented) the control regulations have progressively developed for increasingly strict emissions. Therefore, we expect an optimistic environmental level of the legislation "Euro VII" stage in the coming years.

Furthermore, the cost of diesel vehicles has increased with the change of Euro 5 to Euro 6 more than the price of LNG was raised due to an equal technological cost to the manufacturer for emission control systems.

Therefore, a tightening of environmental policies could increase LNG vehicle purchases.

Aid for the purchase of vehicles powered by LNG fuel

There is no evidence currently for the renewal of The Move a Aid for purchasing heavy natural gas vehicles. However, it is foreseeable that this will be proposed again for 2017.

With direct aid of up to €20,000 for purchasing LNG trucks, it is a factor to consider in the future purchases, as it significantly reduces the cost difference between trucks.

Fuel costs

As shown, the progression of prices of diesel and LNG fuels for the coming years continues a parallel trend for both fuels.

Therefore, it can be stated that long-term natural gas will continue to have an economic advantage with regard to operating costs.

However, price estimates consider many factors that may vary widely, limiting the advantageous tax associated with LNG.

Truck prices

Currently, as mentioned, the natural gas trucks represent approximately 30% more initial spending relative to their diesel counterparts.

In an optimistic stage, the market growth of heavy natural gas transport prices tends to be equal with diesel trucks, due to increased supply and a bigger competition between brands.

However, in the short term, the greatest technological difficulty associated with these trucks make it difficult to get close prices.

Technical characteristics of trucks

One of the main problems when switching to natural gas is the power. Currently, there are trucks reaching up to 400 HP (Less than what is currently offered by diesel models).

However, models with more horsepower are already in development by both brands Iveco and Scania, so an improvement is expected in this area in the coming years.

On the other hand, brands like Daf, with a strong presence in the Port of Valencia have offered models in LNG that are not expected to launch in the short term.

LNG supply stations

From European directives and environmental plans developed in Spain (VEA), it is expected that by 2020 an increase in supply stations for liquefied natural gas will occur. Therefore, we are expecting a more optimistic and conservative stage.

Companies capable of change

Firstly, we have discarded ourselves as feasible of change to LNG fuel. It is assumed a conservative sector of smaller companies will give way to larger companies that are already incorporating LNG trucks to their fleets to try for themselves.

However, other possible follow-up purchases are estimated by small and medium enterprises if good results are obtained.

Stage	Optimistic	Conservative	Pessimistic
Environmental policies	Becoming stricter	Equal	Equal
Aid for the purchase of LNG-powered trucks	Equal	Equal	Disappearing
Fuel costs	According to progression	According to progression	LNG price increases
Truck costs	Approach diesel-LNG prices	Equal	LNG prices increase
Technical characteristics of trucks	Increased supply of LNG trucks and improved features	Equal	Equal
LNG supply stations	considerable increase	slight increase	Equal
Companies capable of change	No self-employed, Large companies	No self-employed	No self-employed

Calculation of future demand for LNG

$$\text{Fuel demand} = \text{Number of trucks} \times \text{Kg of fuel}$$

For the second part of the equation which will calculate fuel demand, it is necessary to consider both the route and the consumption of a truck. This section takes into account the average values obtained from Phase I as well as the diesel equivalent.

LNG consumption:

From the stages and journeys made by trucks that visit the Port of Valencia, we have obtained an average of **416 km / day**.

The consumption in LNG trucks is **26.5 kg per truck / 100 km**. For each truck:

$$\begin{aligned} \text{Consumption} \left(\frac{\text{kg}}{\text{day}} \right) &= \text{Distance} \left(\frac{\text{km}}{\text{day}} \right) \times \text{Consumption} \left(\frac{\text{kg}}{\text{km}} \right) \\ &= 416 \frac{\text{km}}{\text{day}} \times 26.5 \frac{\text{kg}}{100 \text{ km}} = \mathbf{101.24 \frac{\text{kg}}{\text{day}}} \end{aligned}$$

Furthermore, from data received from manufacturers, a 265kg tank is estimated. Given the average daily consumption, we can estimate a range of 2.6 days.

Calculation of number of trucks

We have not considered the percentage of independent trucks (16%) in any option.

Figure 100. Number of favorable trucks switch to LNG

	Optimistic	Conservative	Pessimistic
Short-term	Half of renewal rate = 5.5 % per year 103 trucks/year	A quarter of the renewal rate = 2.75 % per year 62 trucks	0%
Medium - long term	Renewal rate = 11% per year 206 trucks/year	Half of renewal rate = 5.5 % per year 103 trucks/year	A quarter of the renewal rate = 2.75 % per year 62 trucks

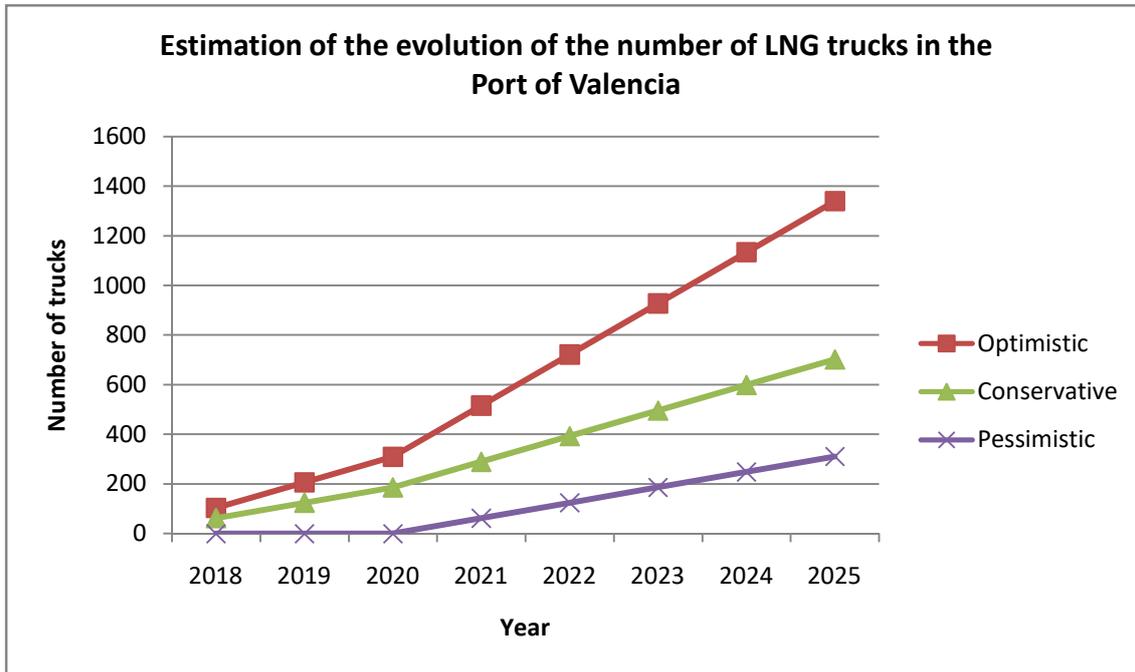


Figure 101. Estimation of the evolution of the number of LNG trucks in the Port of Valencia

Calculation of fuel demand

Below is the formula previously raised:

$$\text{Fuel demand} = \text{Number of trucks} \times \text{Kg of fuel}$$

Figure 102. Demand of LNG (kg/day)

	Demand (kg/day)		
	Optimistic	Conservative	Pessimistic
Short-term	10.428	6.277	0
Medium - long term	20.855	10.428	6.277

Figure 103. Demand of LNG (kg/year)

	Demand (kg/year)		
	Optimistic	Conservative	Pessimistic
Short-term	2,502,653	1,506,451	0
Medium - long term	5,005,306	2,502,653	1,506,451

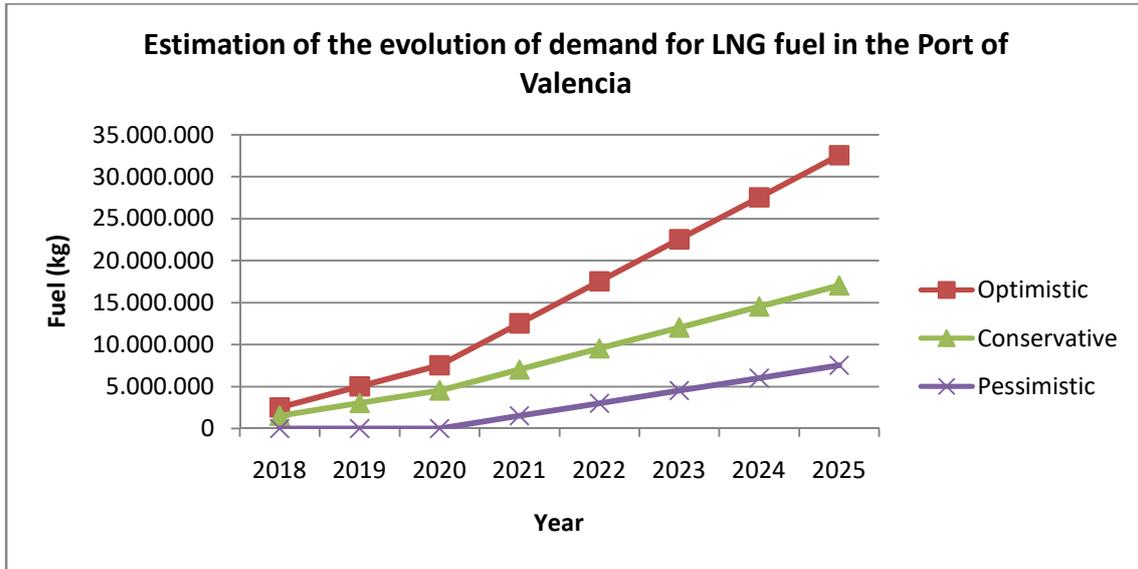


Figure 104. Estimation of the evolution of demand for LNG

Figure 105. Number of daily LNG services

	Daily services		
	Optimistic	Conservative	Pessimistic
Short-term	39	24	0
Medium - long term	79	39	24

Figure 106. Number LNG services per year

	Annual services		
	Optimistic	Conservative	Pessimistic
Short-term	9,444	5,685	0
Medium - long term	18,888	9,444	5,685

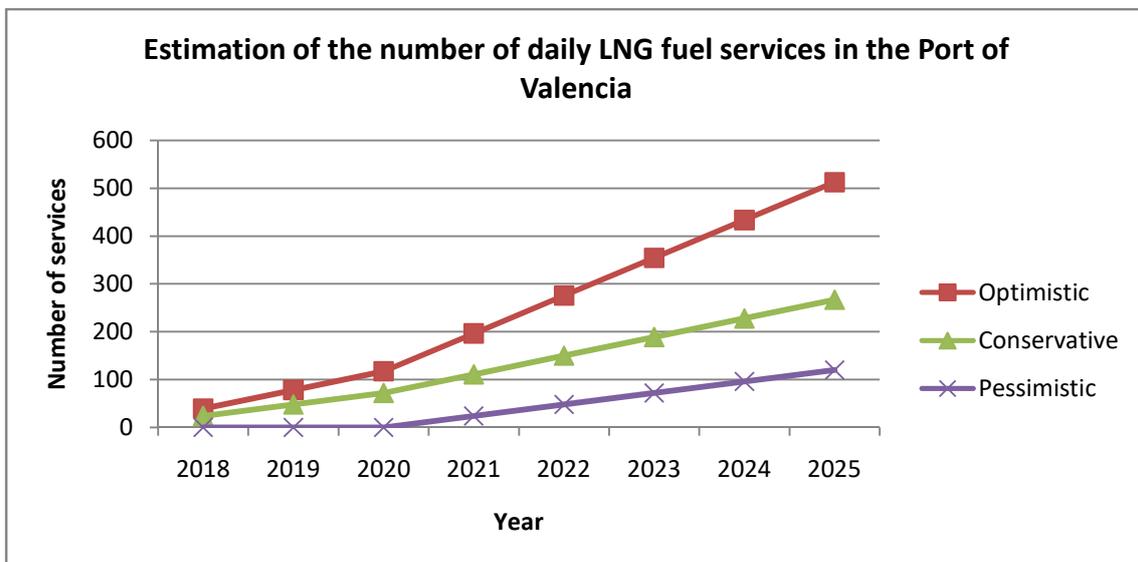


Figure 107. Estimation of the number of daily LNG fuel services in the Port of Valencia

ANNEXES

1. DRIVERS INTERVIEW

Driver information	
Company name / Freelance driver	

Vehicle information	
Car number registration	
Brand	
Model	
Engine power	HP
Age	
Fuel deposit size	L

Fuel type (x)	Annual consumption
Diesel	L
Gasoline	L
Natural Gas	kg
Electric	MWh
Hybrid	

Last refuel	
Place of the last refuel	

Path	
Where are you going?	
Where did you come from?	
Do you always make the same path?	Yes No
If affirmative, what is it?	
How many times a month do you visit the Port of Valencia?	

Type of road	
Road	
Freeway	

Do you drive more than one truck?	
How many km do you drive in a day?	Km
How many km do you drive in a year?	Km

2. COMPANIES INTERVIEW

Company name	
---------------------	--

	FLEET	
	Trucks 3.5 - 12 t	Trucks > 12 t
Number of vehicles		
Average Age	years	years
Company property units		
Subcontracted units		
Rented units		
Fuel		
Km/year	km	km
Average annual consumption	L	L

ROUTE	
Destination	Frequency
Andalucía	
Aragón	
Principado de Asturias	
Islas Baleares	
Canarias	
Castilla La Mancha	
Castilla y León	
Cataluña	
Comunidad Valenciana	
Extremadura	
Galicia	
La Rioja	
Comunidad de Madrid	
Comunidad Foral de Navarra	
País Vasco	
Región de Murcia	

Do you always make the same path? (x)	Yes	
	No	
If affirmative, what is it?		

Type of road (x)	Road	
	Highway	
	Freeway	

Driving hours per day (fleet)	h
-------------------------------	---

RENEWAL PLAN FLEET	
Rate of fleet renewal	
Budget for investment	

Possible disadvantages to LNG (x)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Small number of supply points										
Less security										
Less autonomy										
Hard maintenance										
High cost of the trucks										
Insufficient engine power										
Uncertainty over the price of LNG										
Unknown technology										
Others:										

3. ROUTES

#Path	Port of Valencia	Location	Province or Community	Kilometers	Number of the sample trucks that make the route	Total number of trucks
1	Puerto de Valencia	CASTELLÓN	Castellón	112	61	317
2	Puerto de Valencia	RIBARROJA	Valencia	35	27	140
3	Puerto de Valencia	MADRID	Madrid	370	20	104
4	Puerto de Valencia	PUERTO DE VALENCIA	Valencia	10	20	104
5	Puerto de Valencia	VALENCIA	Valencia	10	19	99
6	Puerto de Valencia	ALICANTE	Alicante	170	17	88
7	Puerto de Valencia	ONDA	Castellón	75	17	88
8	Puerto de Valencia	ALCORA	Castellón	90	10	52
9	Puerto de Valencia	MURCIA	Murcia	235	9	47
10	Puerto de Valencia	QUART DE POBLET	Valencia	20	8	42
11	Puerto de Valencia	ELCHE	Alicante	200	7	36
12	Puerto de Valencia	VILLARREAL	Castellón	69	7	36
13	Puerto de Valencia	ALDAIA	Valencia	21	6	31
14	Puerto de Valencia	BUÑOL	Valencia	53	6	31
15	Puerto de Valencia	ALMUSAFES	Valencia	29	5	26
16	Puerto de Valencia	NOVELDA	Alicante	160	5	26
17	Puerto de Valencia	SALAMANCA	Castilla y León	580	5	26
18	Puerto de Valencia	SILLA	Valencia	19	5	26
19	Puerto de Valencia	VALL D' UIXÒ	Castellón	52	5	26
20	Puerto de Valencia	PAIPORTA	Valencia	16	4	21
21	Puerto de Valencia	ALCOY	Alicante	114	3	16

#Path	Port of Valencia	Location	Province or Community	Kilometers	Number of the sample trucks that make the route	Total number of trucks
22	Puerto de Valencia	ALGEMESÍ	Valencia	42	3	16
23	Puerto de Valencia	ALMERÍA	Andalucía	430	3	16
24	Puerto de Valencia	ALZIRA	Valencia	50	3	16
25	Puerto de Valencia	CAUDETE	Castilla La Mancha	122	3	16
26	Puerto de Valencia	CHESTE	Valencia	45	3	16
27	Puerto de Valencia	CÓRDOBA	Andalucía	535	3	16
28	Puerto de Valencia	CUENCA	Castilla La Mancha	220	3	16
29	Puerto de Valencia	GUARDAMAR DEL SEGURA	Alicante	210	3	16
30	Puerto de Valencia	REQUENA	Valencia	81	3	16
31	Puerto de Valencia	TOMELLOSO	Castilla La Mancha	280	3	16
32	Puerto de Valencia	VILLAFAMÉS	Castellón	99	3	16
33	Puerto de Valencia	ZARAGOZA	Aragón	320	3	16
34	Puerto de Valencia	A CORUÑA	Galicia	1000	2	10
35	Puerto de Valencia	ALBUIXEC	Valencia	17	2	10
36	Puerto de Valencia	ALMAZORA	Castellón	73	2	10
37	Puerto de Valencia	BRONCHALES	Aragón	197	2	10
38	Puerto de Valencia	CANALS	Valencia	70	2	10
39	Puerto de Valencia	CASTALLA	Alicante	140	2	10
40	Puerto de Valencia	JUMILLA	Murcia	170	2	10
41	Puerto de Valencia	LA CAMPA	Castellón	112	2	10
42	Puerto de Valencia	MANISES	Valencia	25	2	10
43	Puerto de Valencia	MASSAMAGRELL	Valencia	22	2	10
44	Puerto de Valencia	MASSANASSA	Valencia	16	2	10

#Path	Port of Valencia	Location	Province or Community	Kilometers	Number of the sample trucks that make the route	Total number of trucks
45	Puerto de Valencia	NULES	Castellón	57	2	10
46	Puerto de Valencia	PATERNA	Valencia	22	2	10
47	Puerto de Valencia	PUERTO DE CASTELLÓN	Castellón	84	2	10
48	Puerto de Valencia	PUERTOLLANO	Castilla La Mancha	383	2	10
49	Puerto de Valencia	TARANCON	Castilla La Mancha	290	2	10
50	Puerto de Valencia	TORRENTE	Valencia	22	2	10
51	Puerto de Valencia	TORTOSA	Cataluña	200	2	10
52	Puerto de Valencia	VALDEMORO	Madrid	370	2	10
53	Puerto de Valencia	VALLADOLID	Castilla y León	590	2	10
54	Puerto de Valencia	VILLENA	Alicante	128	2	10
55	Puerto de Valencia	ZUERA	Aragón	345	2	10
56	Puerto de Valencia	ALQUÁS	Valencia	21	1	5
57	Puerto de Valencia	ALBACETE	Castilla La Mancha	192	1	5
58	Puerto de Valencia	ALBAIDA	Valencia	92	1	5
59	Puerto de Valencia	ALBERCHE DEL CAUDILLO	Castilla La Mancha	480	1	5
60	Puerto de Valencia	ALCANTARILLA	Murcia	248	1	5
61	Puerto de Valencia	ALCUDIA DE CRESPINS	Valencia	69	1	5
62	Puerto de Valencia	ALMÁCERA	Valencia	12	1	5
63	Puerto de Valencia	ALMANSA	Valencia	120	1	5
64	Puerto de Valencia	ANTEQUERA	Andalucía	607	1	5
65	Puerto de Valencia	BADAJOS	Extremadura	670	1	5
66	Puerto de Valencia	BENIGANIM	Valencia	80	1	5
67	Puerto de Valencia	BURGOS	Castilla y León	520	1	5

#Path	Port of Valencia	Location	Province or Community	Kilometers	Number of the sample trucks that make the route	Total number of trucks
68	Puerto de Valencia	CASTELLAR	Valencia	360	1	5
69	Puerto de Valencia	CATARROJA	Valencia	17	1	5
70	Puerto de Valencia	CHIRIVELLA	Valencia	19	1	5
71	Puerto de Valencia	CHIVA	Valencia	45	1	5
72	Puerto de Valencia	CIUDAD REAL	Castilla La Mancha	383	1	5
73	Puerto de Valencia	COCENTAINA	Alicante	104	1	5
74	Puerto de Valencia	COMILLAS	Cantabria	720	1	5
75	Puerto de Valencia	EL MOJÓN	Alicante	240	1	5
76	Puerto de Valencia	FOIOS	Valencia	18	1	5
77	Puerto de Valencia	FUENTE LA HIGUERA	Valencia	101	1	5
78	Puerto de Valencia	GRANJA DE ROCAMORA	Alicante	170	1	5
79	Puerto de Valencia	JAÉN	Andalucía	470	1	5
80	Puerto de Valencia	LÉRIDA	Cataluña	321	1	5
81	Puerto de Valencia	LUGO	Galicia	880	1	5
82	Puerto de Valencia	MANUEL	Valencia	60	1	5
83	Puerto de Valencia	MASALFASAR	Valencia	20	1	5
84	Puerto de Valencia	MASSALAVÉS	Valencia	48	1	5
85	Puerto de Valencia	MOGENTE	Valencia	86	1	5
86	Puerto de Valencia	MURO DE ALCOY	Alicante	100	1	5
87	Puerto de Valencia	NÁQUERA	Valencia	40	1	5
88	Puerto de Valencia	NOVELÉ	Valencia	72	1	5
89	Puerto de Valencia	OLIVA	Alicante	90	1	5
90	Puerto de Valencia	ONIL	Alicante	140	1	5

#Path	Port of Valencia	Location	Province or Community	Kilometers	Number of the sample trucks that make the route	Total number of trucks
91	Puerto de Valencia	ONTINYENT	Valencia	92	1	5
92	Puerto de Valencia	PAMPLONA	Navarra	454	1	5
93	Puerto de Valencia	PEDREGUER	Alicante	107	1	5
94	Puerto de Valencia	PEÑAZAFRA	Murcia	235	1	5
95	Puerto de Valencia	PICASSENT	Valencia	25	1	5
96	Puerto de Valencia	PORTILLO DE TOLEDO	Castilla La Mancha	409	1	5
97	Puerto de Valencia	PUERTO DE SAGUNTO	Valencia	35	1	5
98	Puerto de Valencia	QUINTANAR DE LA ORDEN	Castilla La Mancha	277	1	5
99	Puerto de Valencia	RIBESALBES	Castellón	81	1	5
100	Puerto de Valencia	SAGUNTO	Valencia	35	1	5
101	Puerto de Valencia	SALOU	Cataluña	261	1	5
102	Puerto de Valencia	SEGORBE	Valencia	60	1	5
103	Puerto de Valencia	SEVILLA	Andalucía	665	1	5
104	Puerto de Valencia	TARRAGONA	Cataluña	272	1	5
105	Puerto de Valencia	TOLEDO	Castilla La Mancha	390	1	5
106	Puerto de Valencia	TORIJA	Castilla La Mancha	368	1	5
107	Puerto de Valencia	TORREJÓN DE VELASCO	Madrid	370	1	5
108	Puerto de Valencia	UTIEL	Valencia	96	1	5
109	Puerto de Valencia	VALDEPEÑAS	Castilla La Mancha	383	1	5
110	Puerto de Valencia	VILLARROBLEDO	Castilla La Mancha	270	1	5
111	Puerto de Valencia	VITORIA	País Vasco	510	1	5
112	Puerto de Valencia	XÀTIVA	Valencia	68	1	5

4. LNG STATIONS IN SPAIN

4.1. LNG OR LNG/CNG SUPPLY STATIONS

Supply Station	Community	Province	Location	Fuel	Distance to Port of Valencia (km)
DISFRIMUR VALENCIA	Comunidad Valenciana	Valencia	Riba-roja de Túria	GNC-GNL (Access to LNG for accredited users)	35
DISFRIMUR ALICANTE		Alicante	San Isidro	GNC-GNL (Access to LNG for accredited users)	200
TRANSPORTES MONFORT		Castellón	Castellón de la Plana	GNC-GNL	73
MONEGAS	Castilla La Mancha	Cuenca	Motilla de Palancar	GNC-GNL (Access to LNG for accredited users)	160
HAM TORREMOCHA		Guadalajara	Torremocha del Campo	GNC-GNL	340
J. SANTOS			Alovera	GNC-GNL (Access to LNG for accredited users)	390
VIA AGUSTA GAS	Aragón	Zaragoza	Zaragoza	GNC-GNL	320
HAM BIONET	Cataluña	Tarragona	Tarragona	GNC-GNL	272
HAM ABRERA		Barcelona	Abrera	GNC-GNL	370
HAM SANT SADURNÍ			Sant Sadurní'Anoia	GNC-GNL	340
TRANSPORTS MARINÉ			Santa Perpetua de la Mogoda	GNC-GNL (Access to LNG for accredited users)	380
ENDESA AISA VALDEMORO	Madrid	Madrid	Valdemoro	GNC-GNL	370
HAM TRES CANTOS			Tres Cantos	GNL	390
GN TRUCK	País Vasco	Guipúzcoa	Olaberría	GNC-GNL	540
EUROCAM		Álava	Nanclares de Oca	GNC-GNL (Access to LNG for accredited users)	540
HAM ZIERBENA		Vizcaia	Zierbena	GNC-GNL	600
BEROIL RUBENA	Castilla y León	Burgos	Rubena	GNL	620
HAM SEVILLA	Andalucía	Sevilla	Alcalá de Guadaira	GNL	670
HAM A CORUÑA	Galicia	La Coruña	Fene	GNL	1000

4.2. LNG OR LNG/CNG NEW OPENING SUPPLY STATIONS

New openings	Community	Province	Location	Fuel	Distance to Port of Valencia (km)
ES Sagunto - Galp Energía	Comunidad Valenciana	Valencia	Sagunto	GNC-GNL	30
GNF – PETRONIEVES	Cataluña	Barcelona	Barcelona	GNC-GNL	370
ES Cornellá - Galp Energía		Barcelona	Cornellà de Llobregat	GNC-GNL	370
ES Calle Y - Galp Energía		Barcelona	Puerto Barcelona	GNC-GNL	370
ES Junquera Tramuntana - Galp Energía		Girona	La Junquera	GNC-GNL	540
HAM GIRONA		Girona	Girona	GNC-GNL	490
ES Jarama -Galp Energía	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	GNC-GNL	390
ENDESA ALGECIRAS	Andalucía	Cádiz	Algeciras	GNC-GNL	760
ES Alcalá de Guadaíra - Galp Energía		Sevilla	Sevilla	GNC-GNL	670
AIRPORT GRANADA		Granada	Santa Fe	GNC-GNL	520

5. DESTINIES AND SUPPLY STATIONS ASSOCIATION

Port of Valencia	Location	Province / Community	Length (km)	Supply Stations
Puerto de Valencia	ALCORA	Castellón	90	TRANSPORTES MONFORT
Puerto de Valencia	A CORUÑA	Galicia	1000	HAM A CORUÑA HAM TRES CANTOS MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	ALQUÁS	Valencia	21	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALBACETE	Castilla La Mancha	192	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALBAIDA	Valencia	92	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALBERCHE DEL CAUDILLO	Castilla La Mancha	480	ENDESA AISA VALDEMORO MONEGAS
Puerto de Valencia	ALBUIXEC	Valencia	17	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALCANTARILLA	Murcia	248	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	ALCOY	Alicante	114	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALCUDIA DE CRESPIANS	Valencia	69	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALDAIA	Valencia	21	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALGEMESÍ	Valencia	42	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALICANTE	Alicante	170	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALMÁCERA	Valencia	12	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALMANSA	Valencia	120	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALMAZORA	Castellón	73	NO STATIONS

Port of Valencia	Location	Province / Community	Length (km)	Supply Stations
Puerto de Valencia	ALMERÍA	Andalucía	430	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALMUSAFES	Valencia	29	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ALZIRA	Valencia	50	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ANTEQUERA	Andalucía	607	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	BADAJOS	Extremadura	670	MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	BENIGANIM	Valencia	80	NO STATIONS
Puerto de Valencia	BRONCHALES	Aragón	197	NO STATIONS
Puerto de Valencia	BUÑOL	Valencia	53	DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	BURGOS	Castilla y León	520	BEROIL RUBENA HAM TRES CANTOS MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	CANALS	Valencia	70	NO STATIONS
Puerto de Valencia	CASTALLA	Alicante	140	NO STATIONS
Puerto de Valencia	CASTELLAR	Valencia	360	NO STATIONS
Puerto de Valencia	CASTELLÓN	Castellón	112	TRANSPORTES MONFORT
Puerto de Valencia	CATARROJA	Valencia	17	NO STATIONS
Puerto de Valencia	CAUDETE	Castilla La Mancha	122	NO STATIONS
Puerto de Valencia	CHESTE	Valencia	45	DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	CHIRIVELLA	Valencia	19	NO STATIONS
Puerto de Valencia	CHIVA	Valencia	45	DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	CIUDAD REAL	Castilla La Mancha	383	MONEGAS

Port of Valencia	Location	Province / Community	Length (km)	Supply Stations
Puerto de Valencia	COCENTAINA	Alicante	104	NO STATIONS
Puerto de Valencia	COMILLAS	Cantabria	720	HAM ZIERBENA EUROCAM
Puerto de Valencia	CÓRDOBA	Andalucía	535	MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	CUENCA	Castilla La Mancha	220	MONEGAS
Puerto de Valencia	EL MOJÓN	Alicante	240	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	ELCHE	Alicante	200	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	FOIOS	Valencia	18	NO STATIONS
Puerto de Valencia	FUENTE LA HIGUERA	Valencia	101	NO STATIONS
Puerto de Valencia	GRANJA DE ROCAMORA	Alicante	170	NO STATIONS
Puerto de Valencia	GUARDAMAR DEL SEGURA	Alicante	210	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	JAÉN	Andalucía	470	MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	JUMILLA	Murcia	170	NO STATIONS
Puerto de Valencia	LA CAMPA	Castellón	112	TRANSPORTES MONFORT
Puerto de Valencia	LÉRIDA	Cataluña	321	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	LUGO	Galicia	880	HAM A CORUÑA HAM TRES CANTOS MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	MADRID	Madrid	370	HAM TRES CANTOS ENDESA AISA VALDEMORO MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	MANISES	Valencia	25	DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	MANUEL	Valencia	60	NO STATIONS

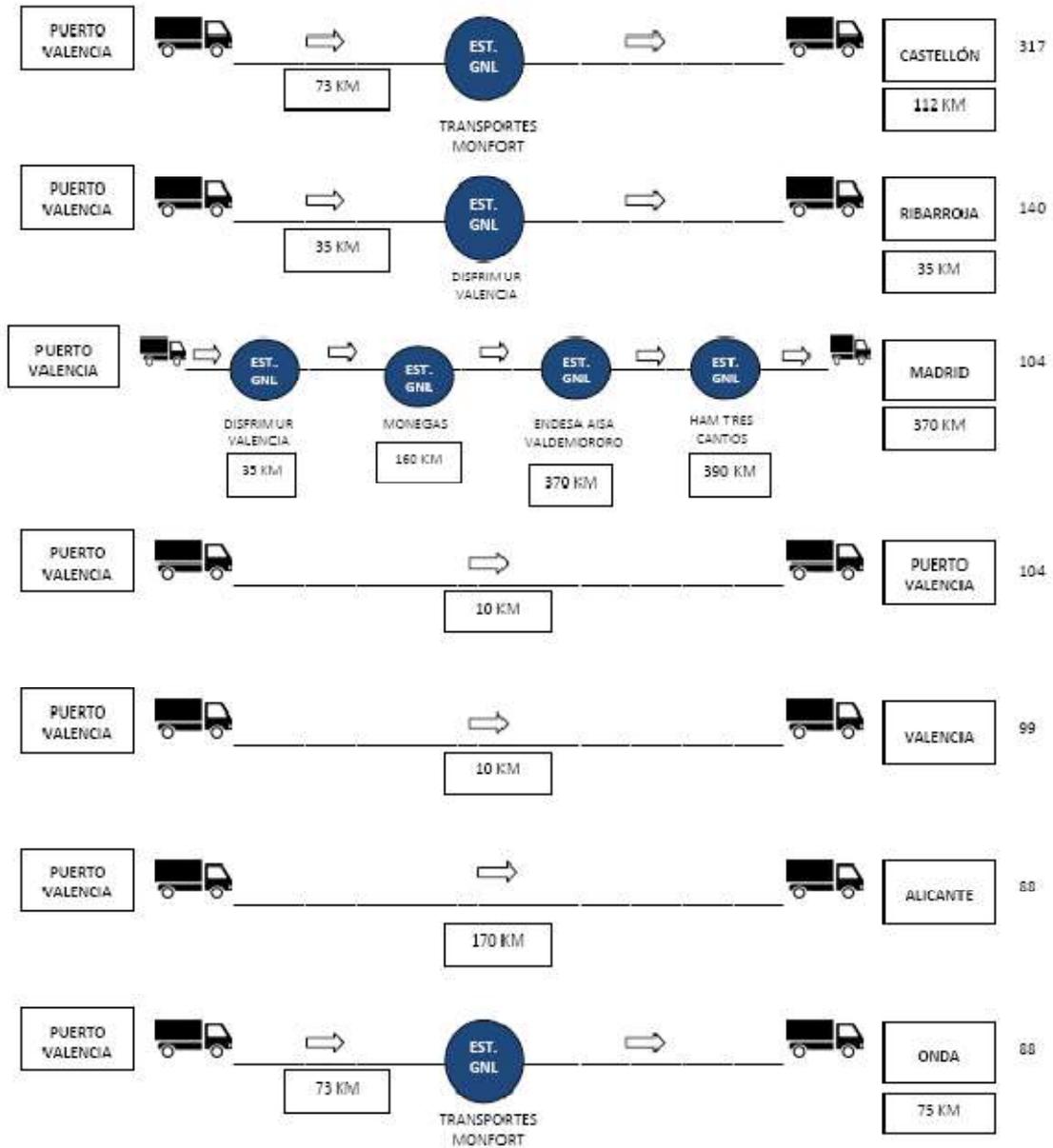
Port of Valencia	Location	Province / Community	Length (km)	Supply Stations
Puerto de Valencia	MASALFASAR	Valencia	20	NO STATIONS
Puerto de Valencia	MASSALAVÉS	Valencia	48	NO STATIONS
Puerto de Valencia	MASSAMAGRELL	Valencia	22	NO STATIONS
Puerto de Valencia	MASSANASSA	Valencia	16	NO STATIONS
Puerto de Valencia	MOGENTE	Valencia	86	NO STATIONS
Puerto de Valencia	MURCIA	Murcia	235	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	MURO DE ALCOY	Alicante	100	NO STATIONS
Puerto de Valencia	NÁQUERA	Valencia	40	DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	NOVELDA	Alicante	160	NO STATIONS
Puerto de Valencia	NOVELÉ	Valencia	72	NO STATIONS
Puerto de Valencia	NULES	Castellón	57	NO STATIONS
Puerto de Valencia	OLIVA	Alicante	90	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ONDA	Castellón	75	TRANSPORTES MONFORT
Puerto de Valencia	ONIL	Alicante	140	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ONTINYENT	Valencia	92	NO STATIONS
Puerto de Valencia	PAIPORTA	Valencia	16	NO STATIONS
Puerto de Valencia	PAMPLONA	Navarra	454	NO STATIONS
Puerto de Valencia	PATERNA	Valencia	22	DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	PEDREGUER	Alicante	107	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	PEÑAZAFRA	Murcia	235	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	PICASSENT	Valencia	25	NO STATIONS
Puerto de Valencia	PORTILLO DE TOLEDO	Castilla La Mancha	409	ENDESA AISA VALDEMORO MONEGAS
Puerto de Valencia	PUERTO DE CASTELLÓN	Castellón	84	TRANSPORTES MONFORT

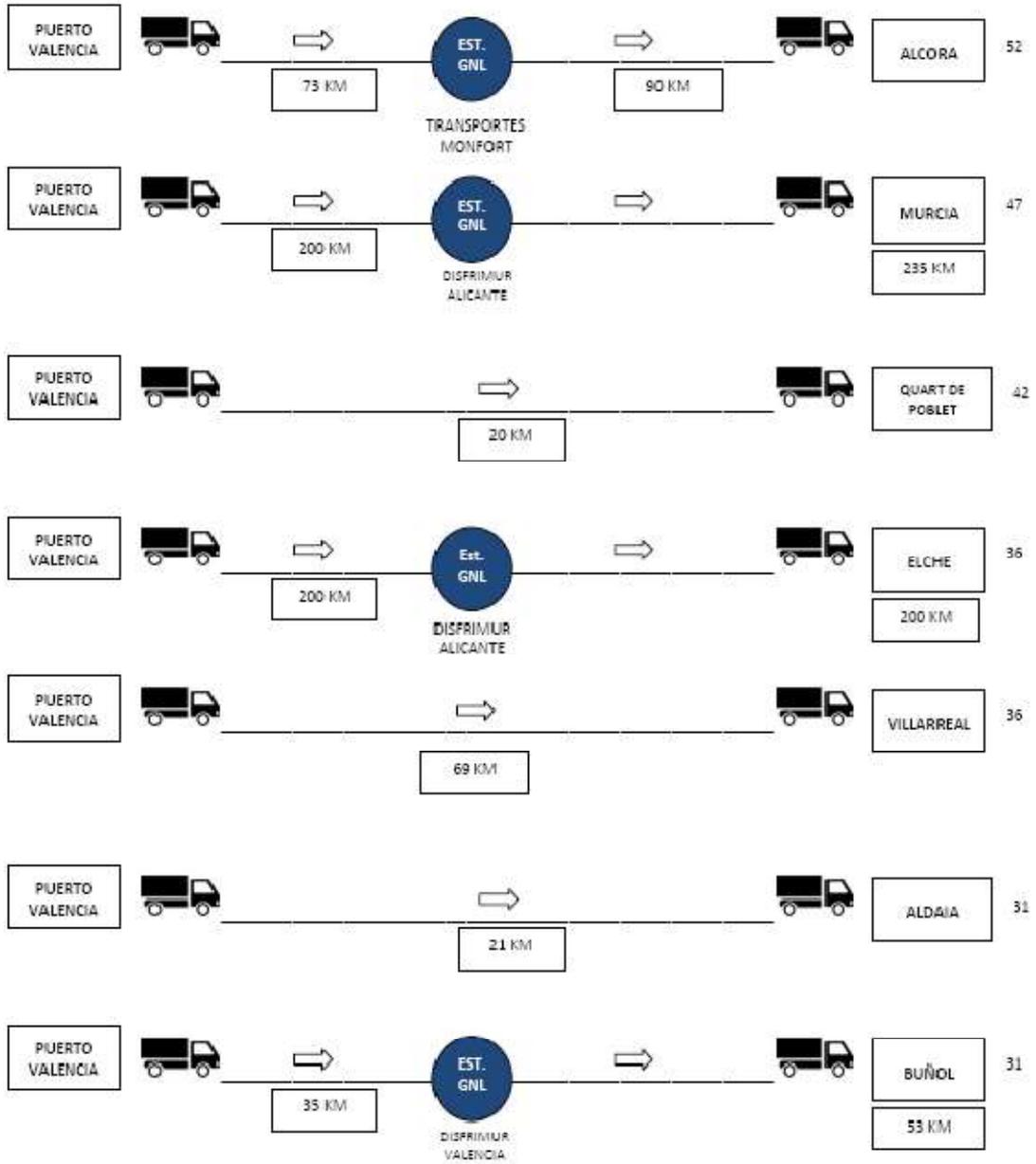
Port of Valencia	Location	Province / Community	Length (km)	Supply Stations
Puerto de Valencia	PUERTO DE SAGUNTO	Valencia	35	NO STATIONS
Puerto de Valencia	Puerto de Valencia	Valencia	10	NO STATIONS
Puerto de Valencia	PUERTOLLANO	Castilla La Mancha	383	MONEGAS
Puerto de Valencia	QUART DE POBLET	Valencia	20	WITHOUT STATIONS
Puerto de Valencia	QUINTANAR DE LA ORDEN	Castilla La Mancha	277	MONEGAS
Puerto de Valencia	REQUENA	Valencia	81	DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	RIBARROJA	Valencia	35	DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	RIBESALBES	Castellón	81	TRANSPORTES MONFORT
Puerto de Valencia	SAGUNTO	Valencia	35	NO STATIONS
Puerto de Valencia	SALAMANCA	Castilla y León	580	ENDESA AISA VALDEMORO MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	SALOU	Cataluña	261	HAM BIONET DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	SEGORBE	Valencia	60	TRANSPORTES MONFORT
Puerto de Valencia	SEVILLA	Andalucía	665	HAM SEVILLA MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	SILLA	Valencia	19	NO STATIONS
Puerto de Valencia	TARANCON	Castilla La Mancha	290	MONEGAS
Puerto de Valencia	TARRAGONA	Cataluña	272	HAM BIONET DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	TOLEDO	Castilla La Mancha	390	ENDESA AISA VALDEMORO MONEGAS
Puerto de Valencia	TOMELLOSO	Castilla La Mancha	280	MONEGAS

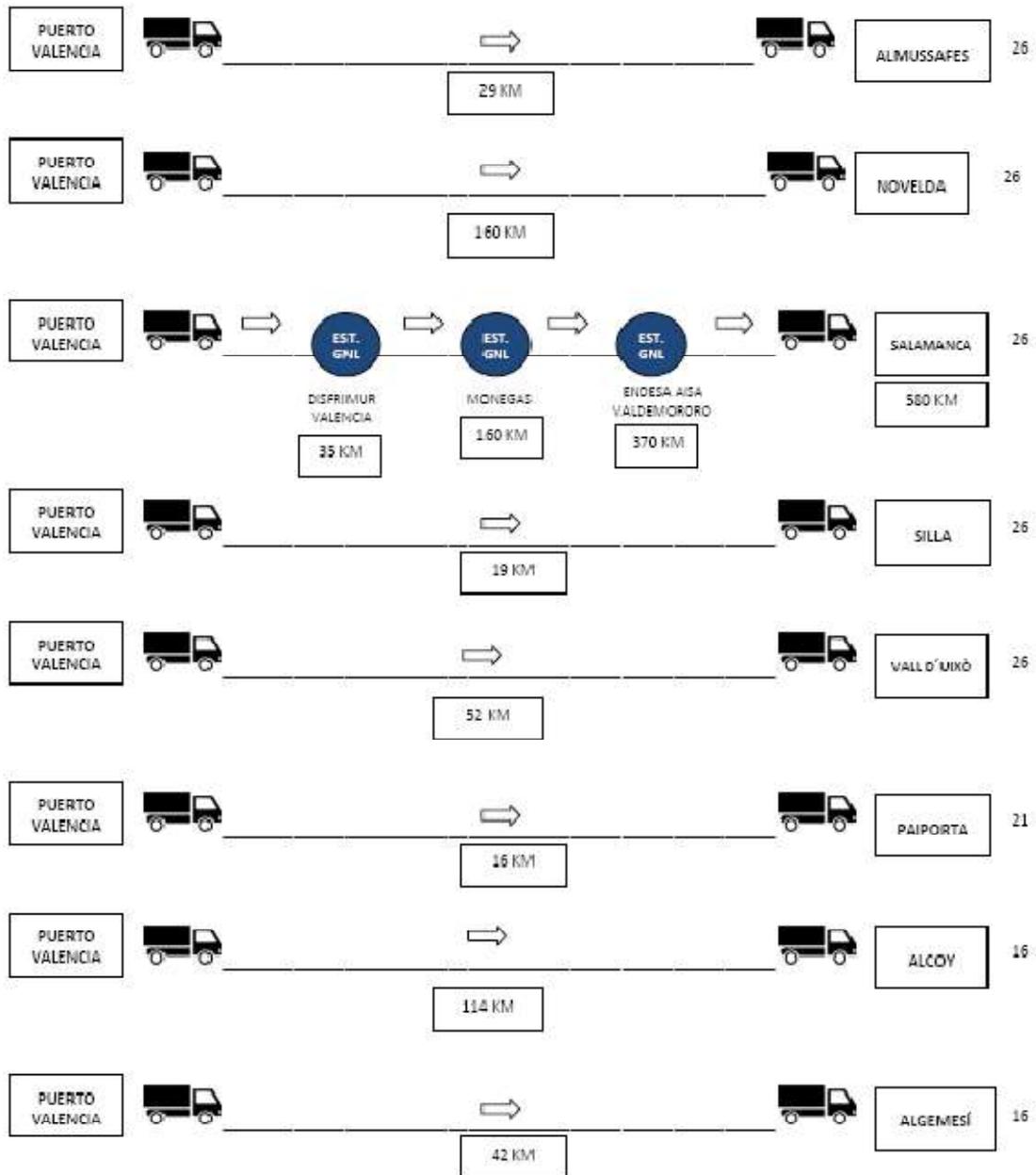
Port of Valencia	Location	Province / Community	Length (km)	SupplyStations
Puerto de Valencia	TORIJA	Castilla La Mancha	368	J. SANTOS MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	TORREJÓN DE VELASCO	Madrid	370	HAM TRES CANTOS ENDESA AISA VALDEMORO MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	TORRENTE	Valencia	22	NO STATIONS
Puerto de Valencia	TORTOSA	Cataluña	200	DISFRIMUR ALICANTE
Puerto de Valencia	UTIEL	Valencia	96	DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	VALDEMORO	Madrid	370	HAM TRES CANTOS ENDESA AISA VALDEMORO MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	VALDEPEÑAS	Castilla La Mancha	383	MONEGAS
Puerto de Valencia	VALENCIA	Valencia	10	NO STATIONS
Puerto de Valencia	VALL D' UIXÒ	Castellón	52	NO STATIONS
Puerto de Valencia	VALLADOLID	Castilla y León	590	ENDESA AISA VALDEMORO MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	VILLAFAMÉS	Castellón	99	TRANSPORTES MONFORT
Puerto de Valencia	VILLARREAL	Castellón	69	NO STATIONS
Puerto de Valencia	VILLARROBLEDO	Castilla La Mancha	270	MONEGAS DISFRIMUR VALENCIA
Puerto de Valencia	VILLENA	Alicante	128	NO STATIONS

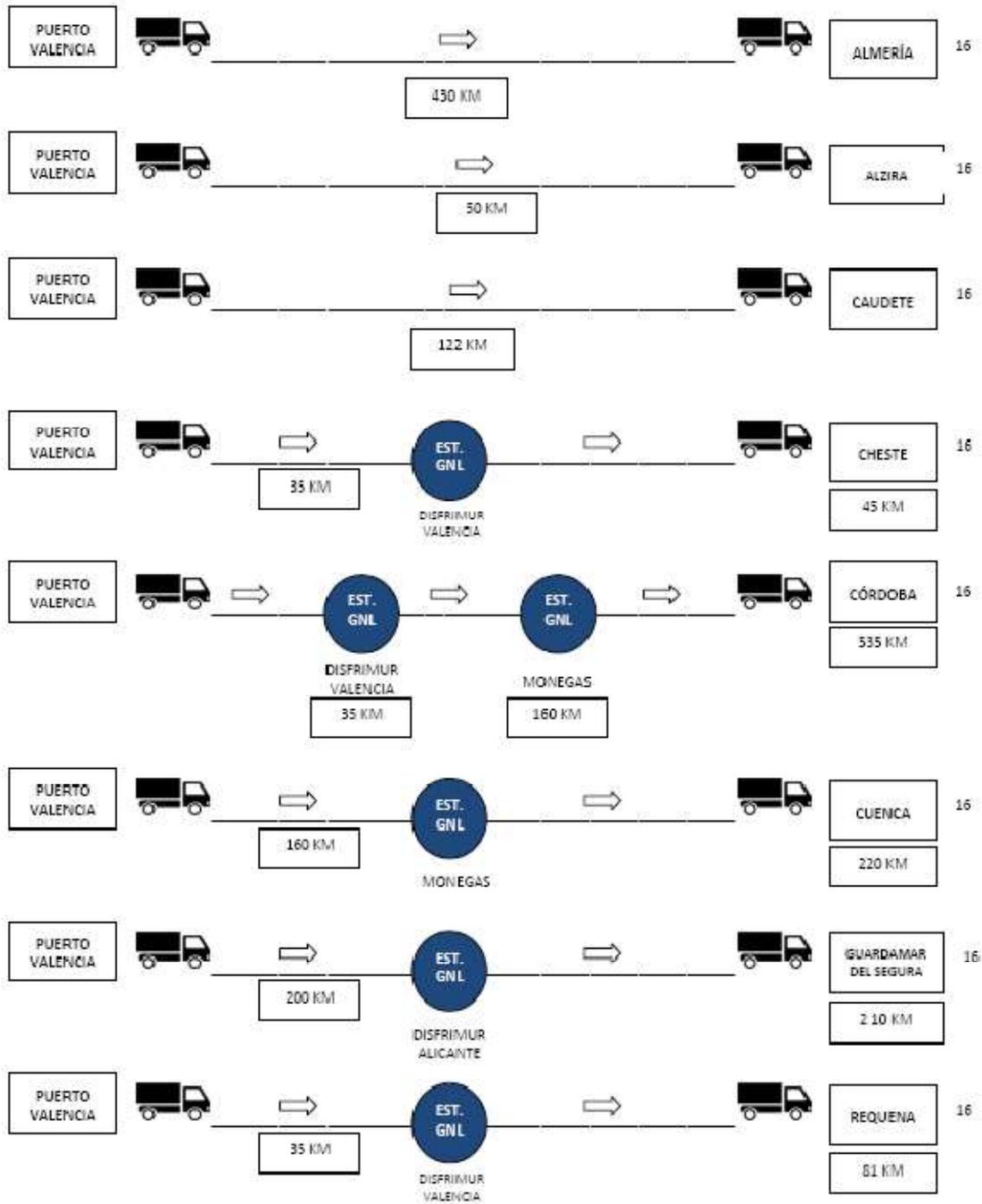
Port of Valencia	Location	Province / Community	Length (km)	Supply Stations
Puerto de Valencia	VITORIA	País Vasco	510	EUROCAM
Puerto de Valencia	XÀTIVA	Valencia	68	NO STATIONS
Puerto de Valencia	ZARAGOZA	Aragón	320	VIA AGUSTA GAS
Puerto de Valencia	ZUERA	Aragón	345	VIA AGUSTA GAS

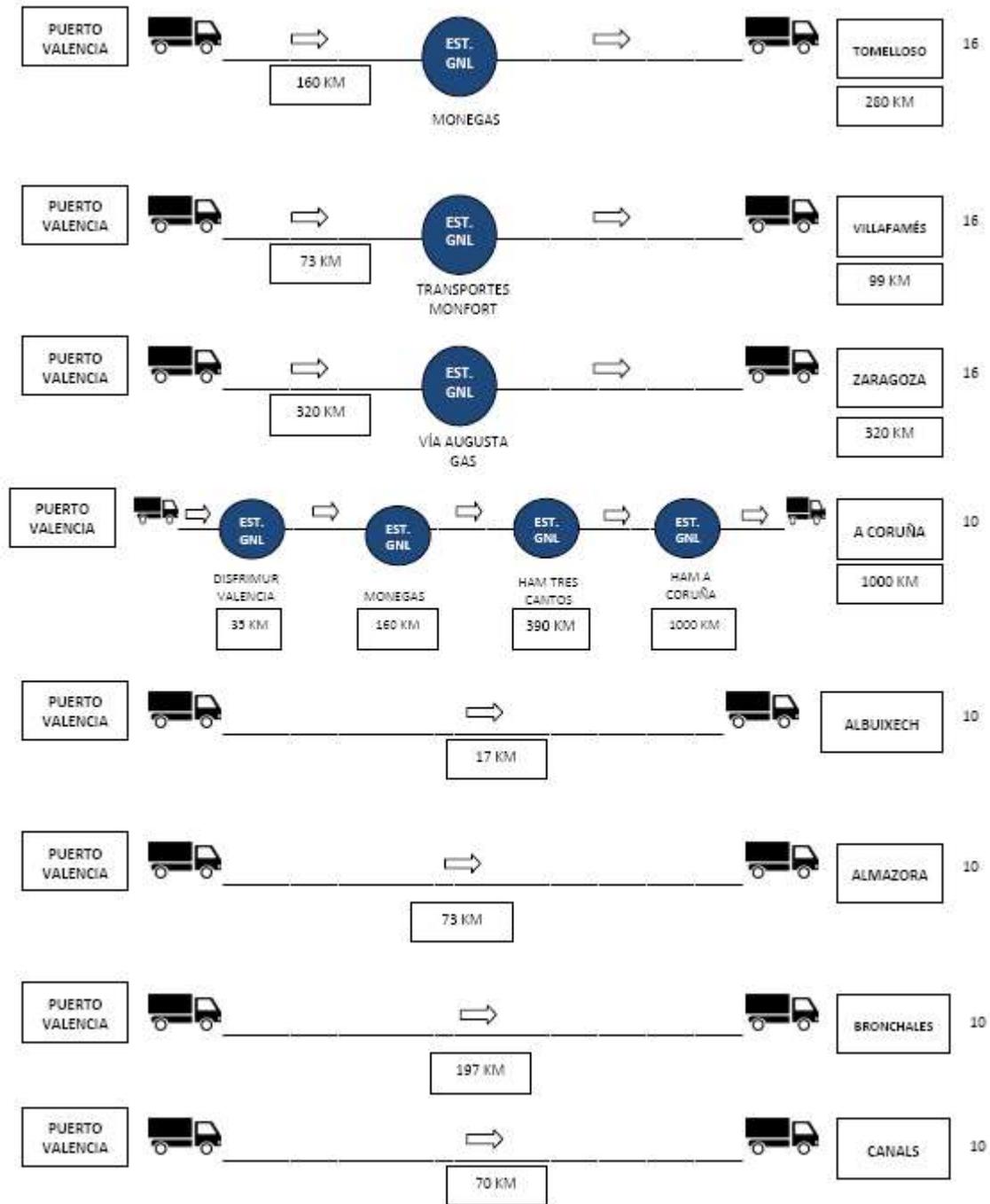
6. ROUTE SECTIONS, DISTANCES AND LNG STATIONS

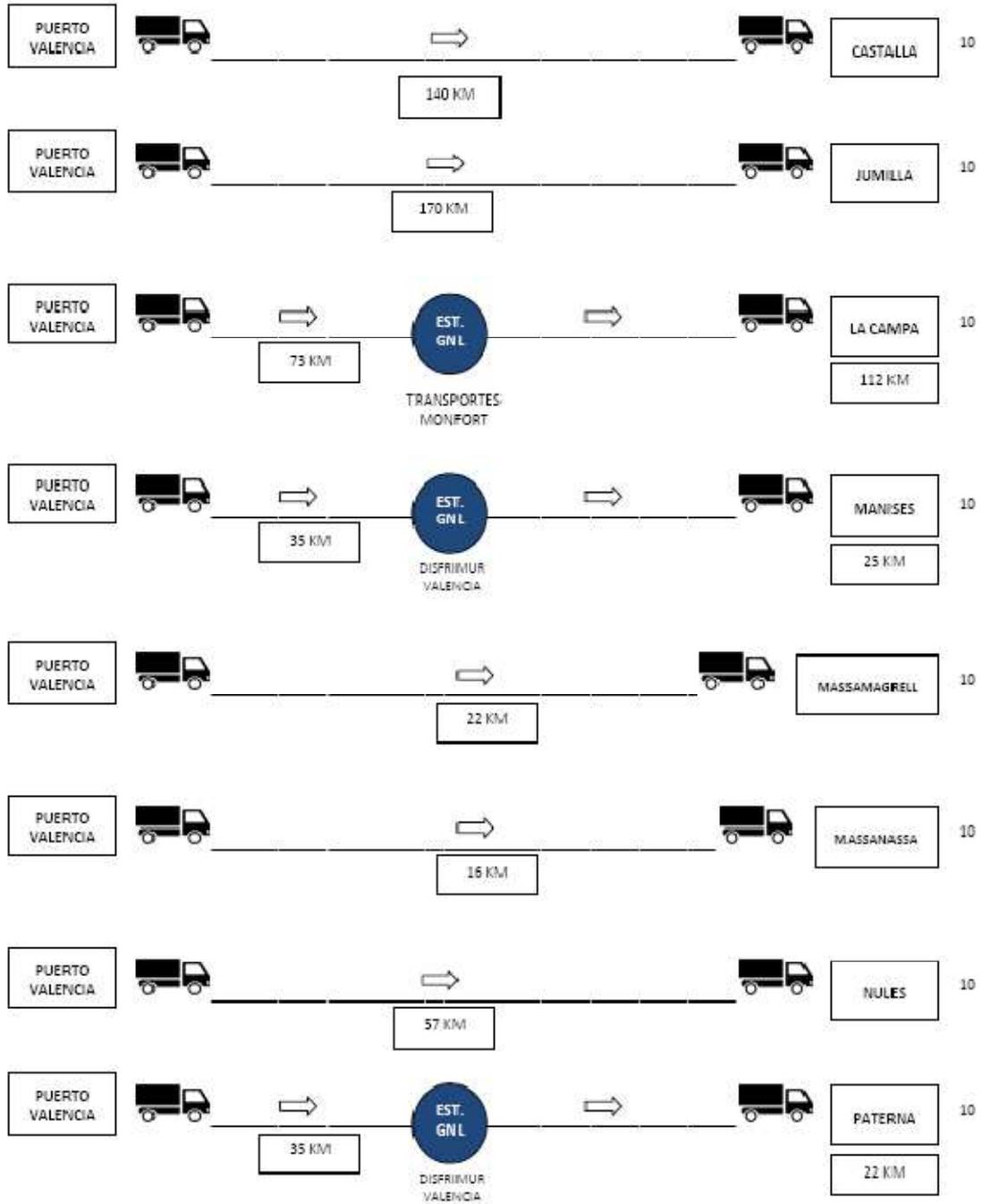


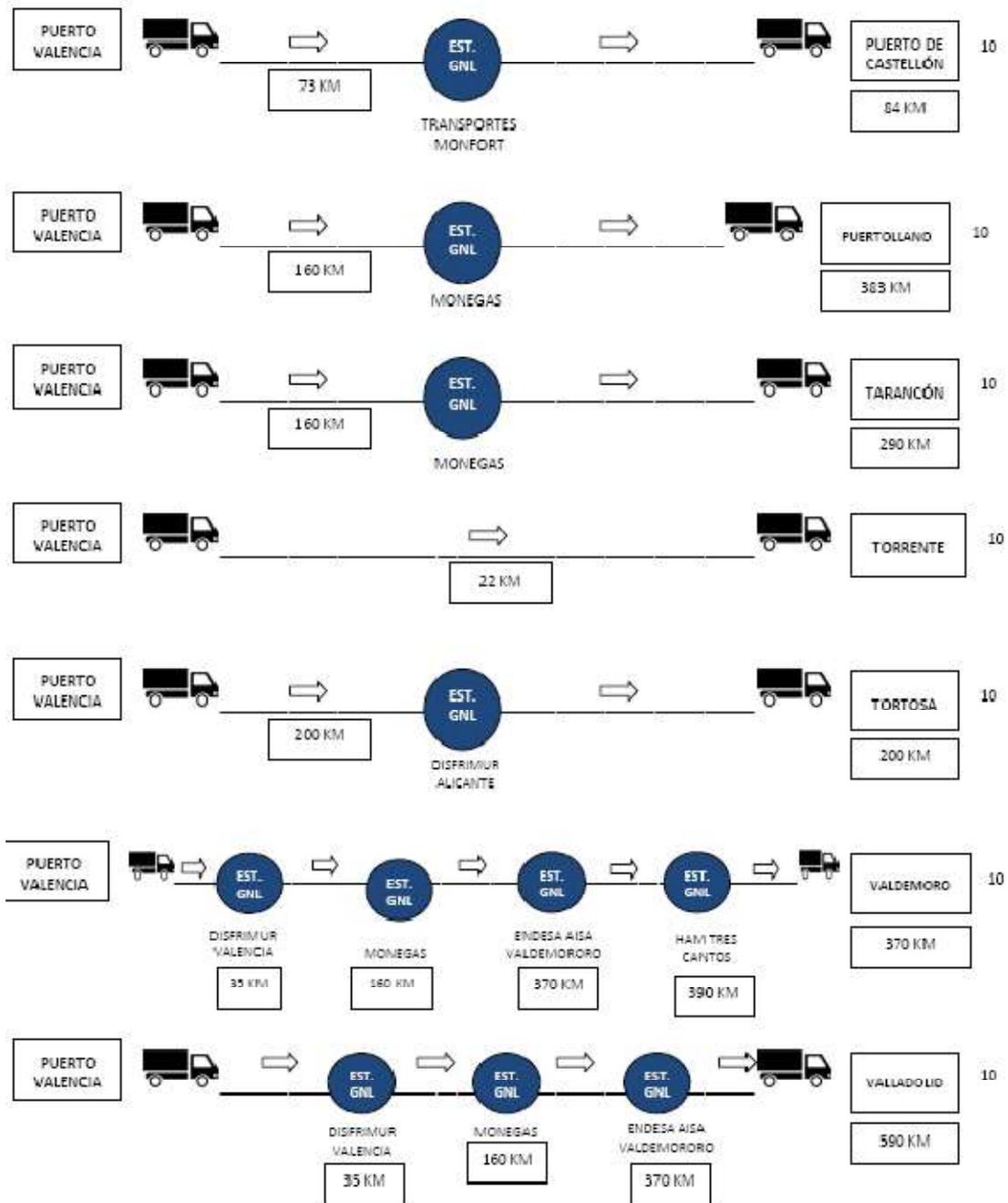


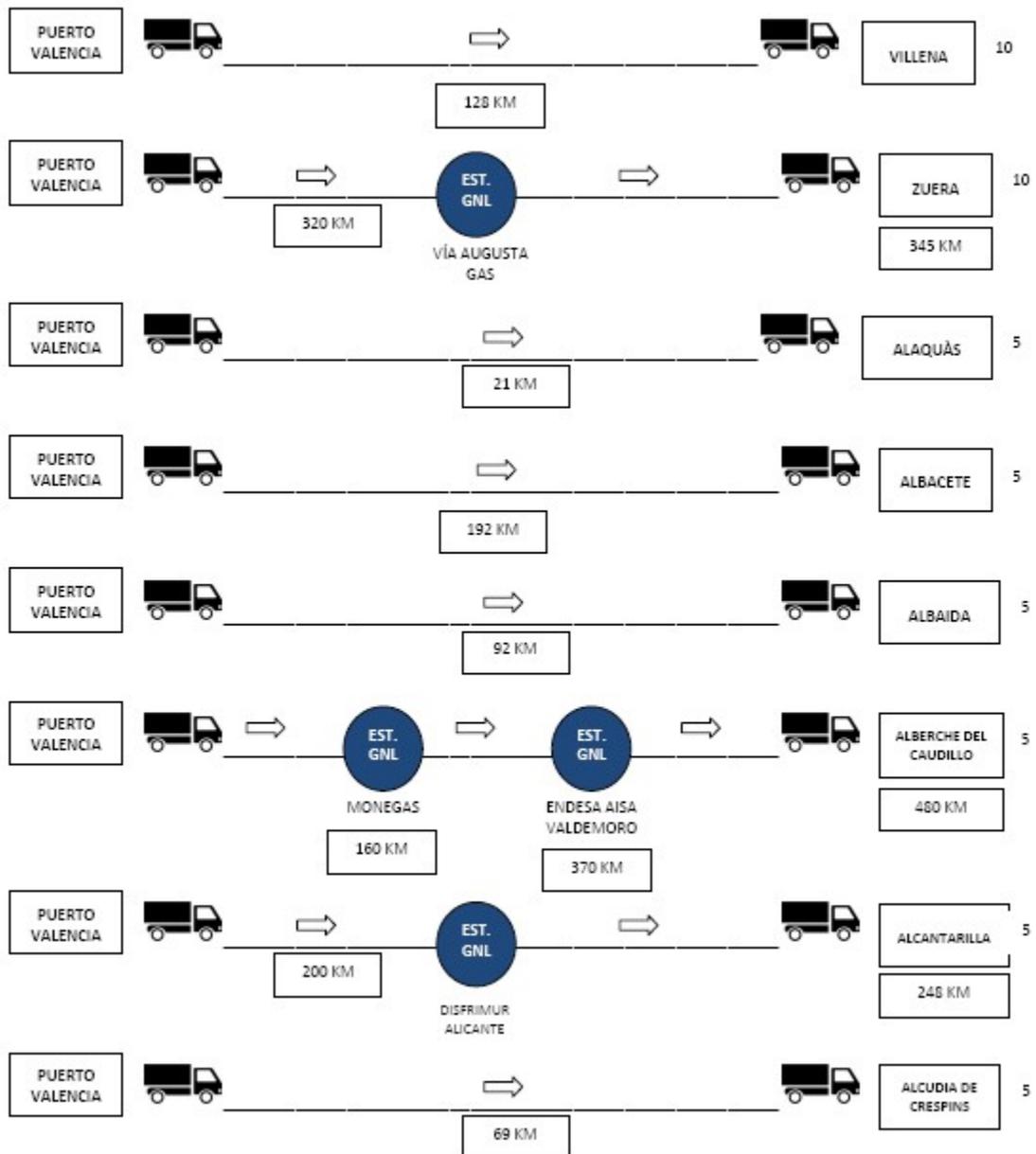


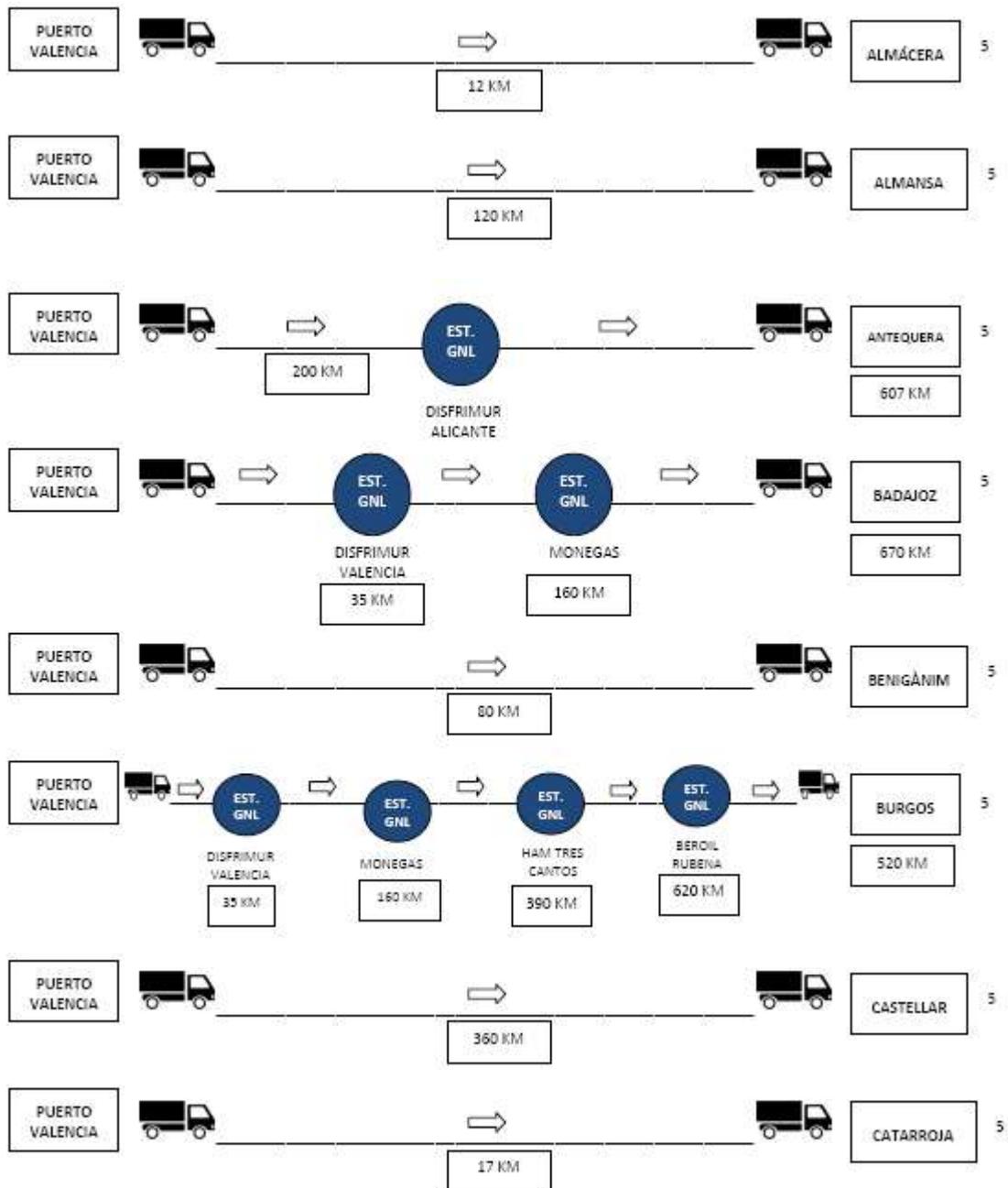


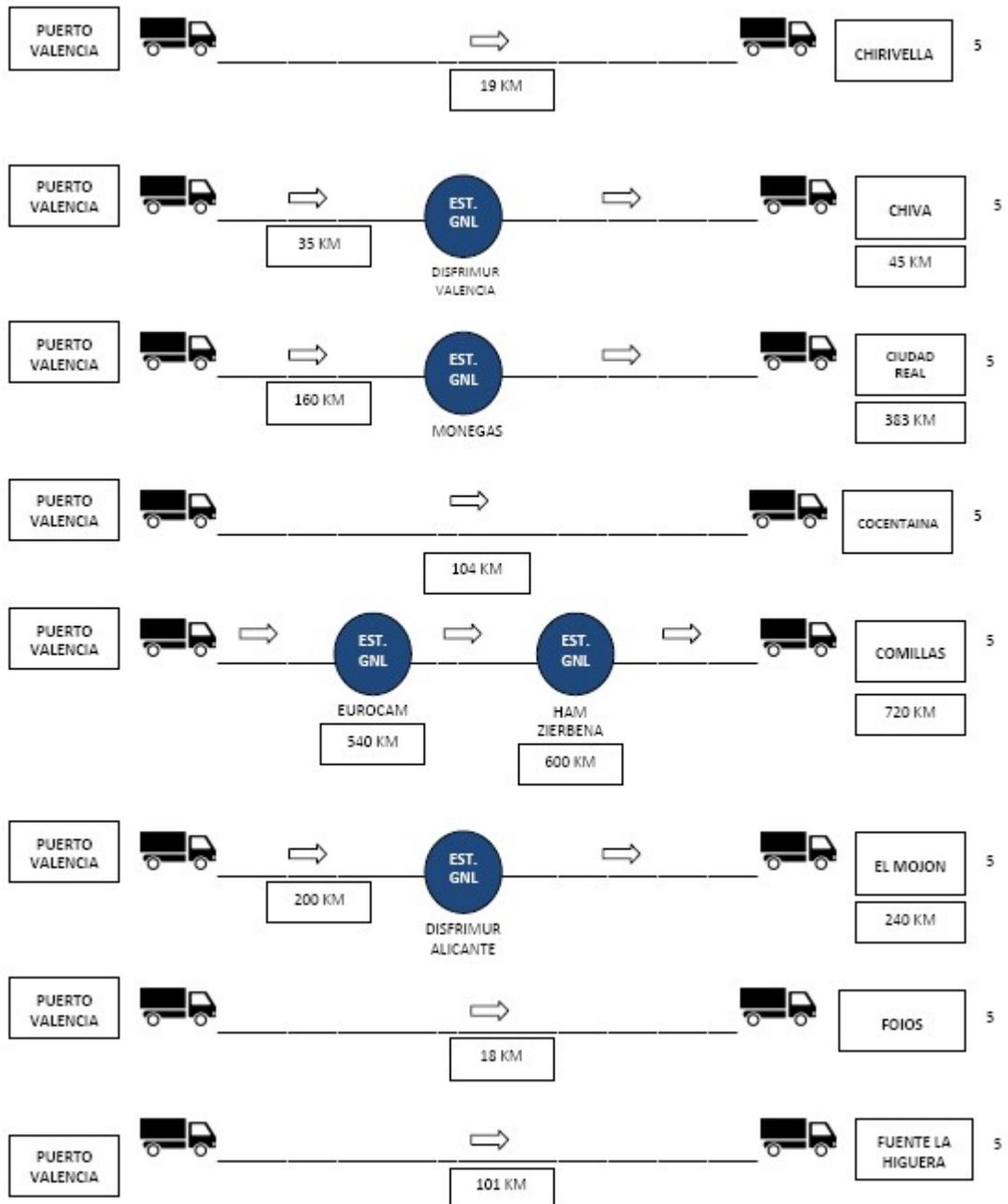


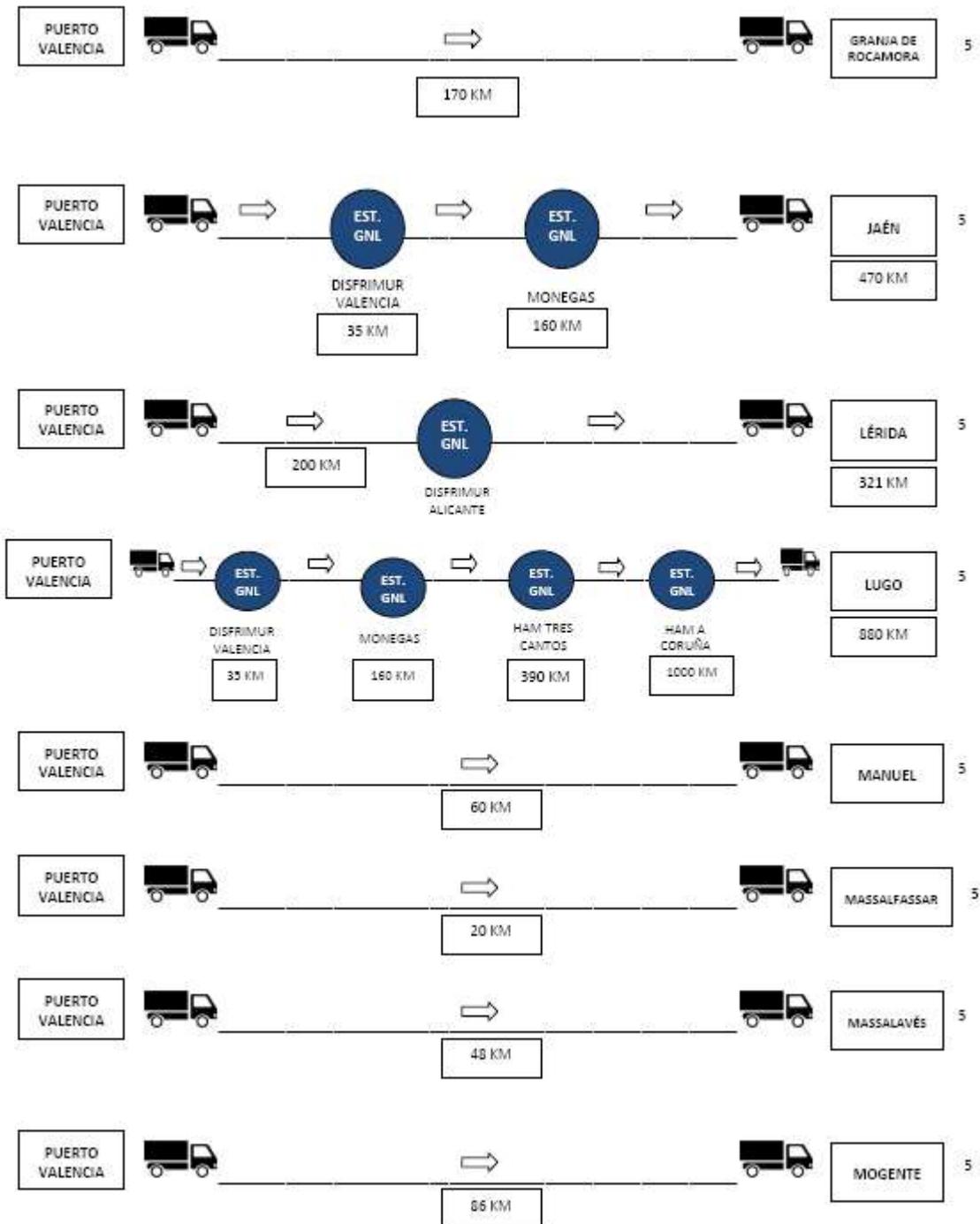


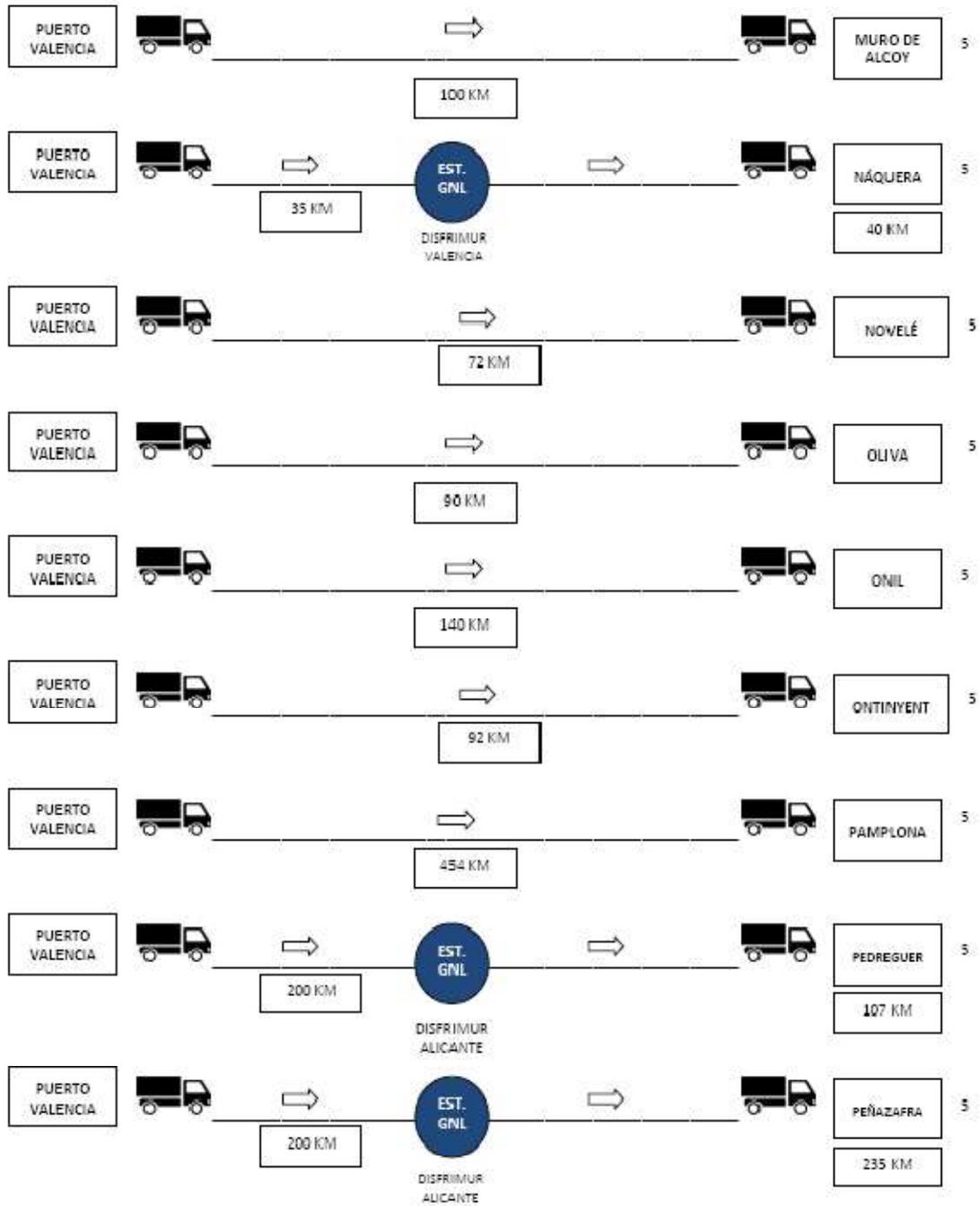


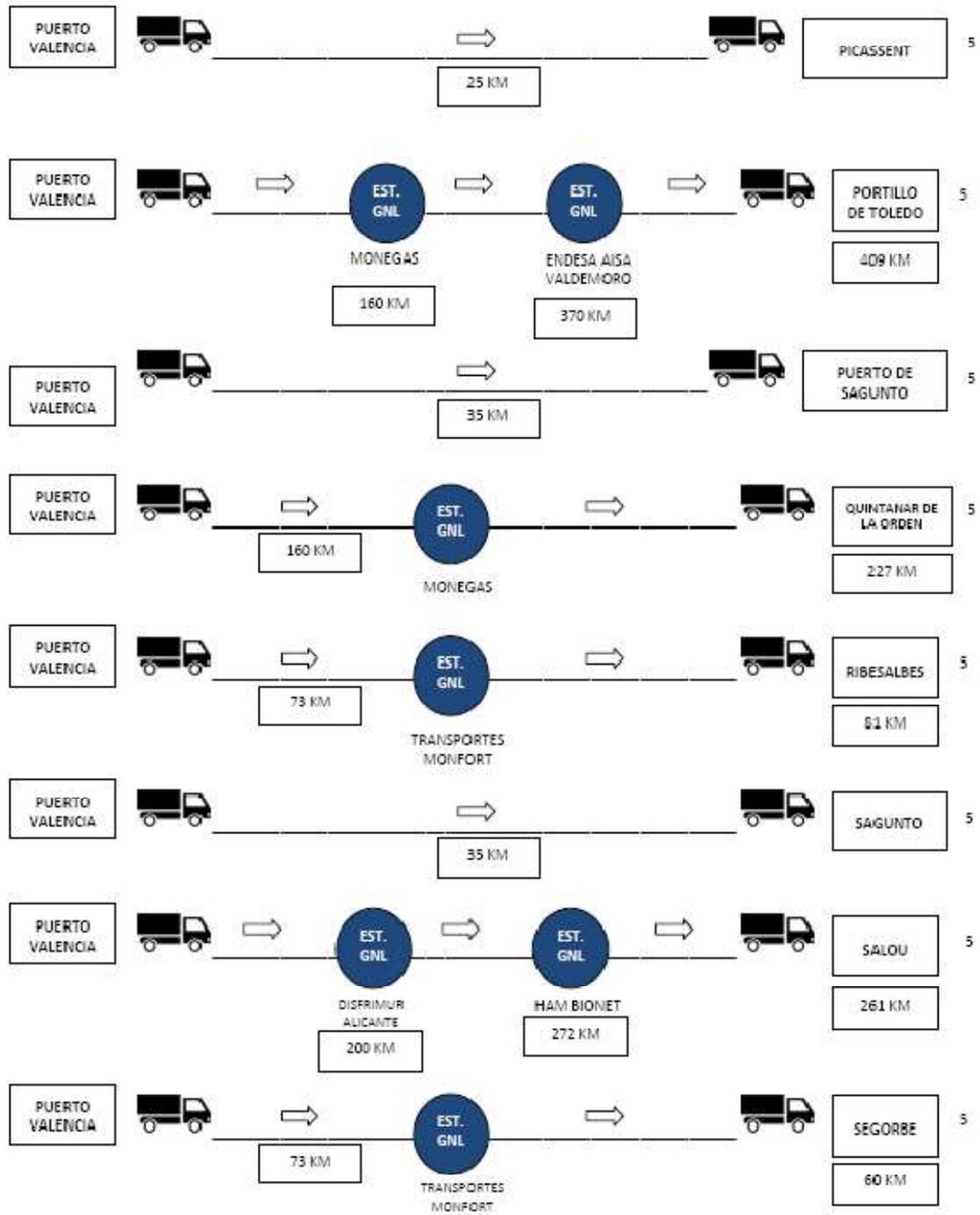


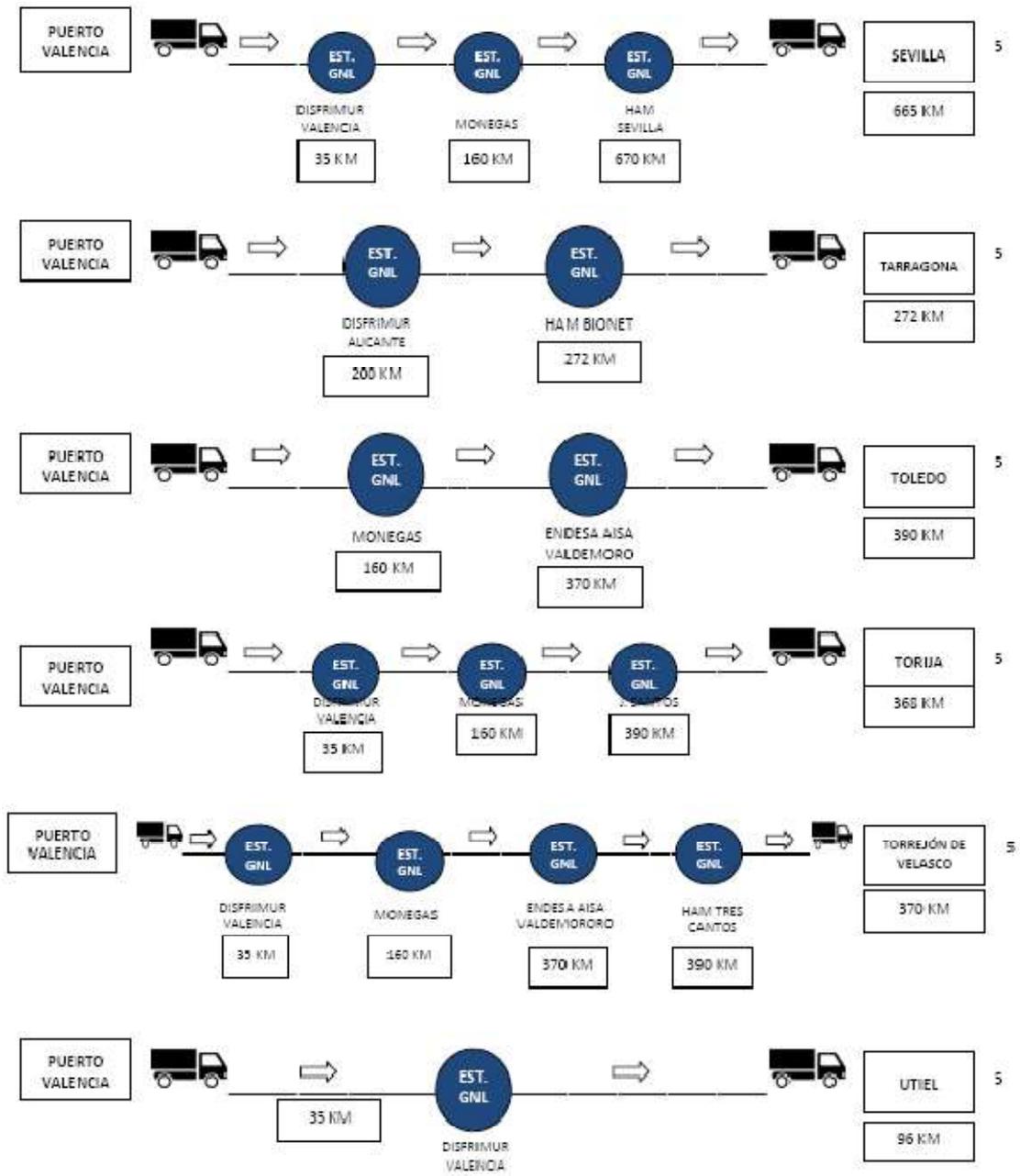


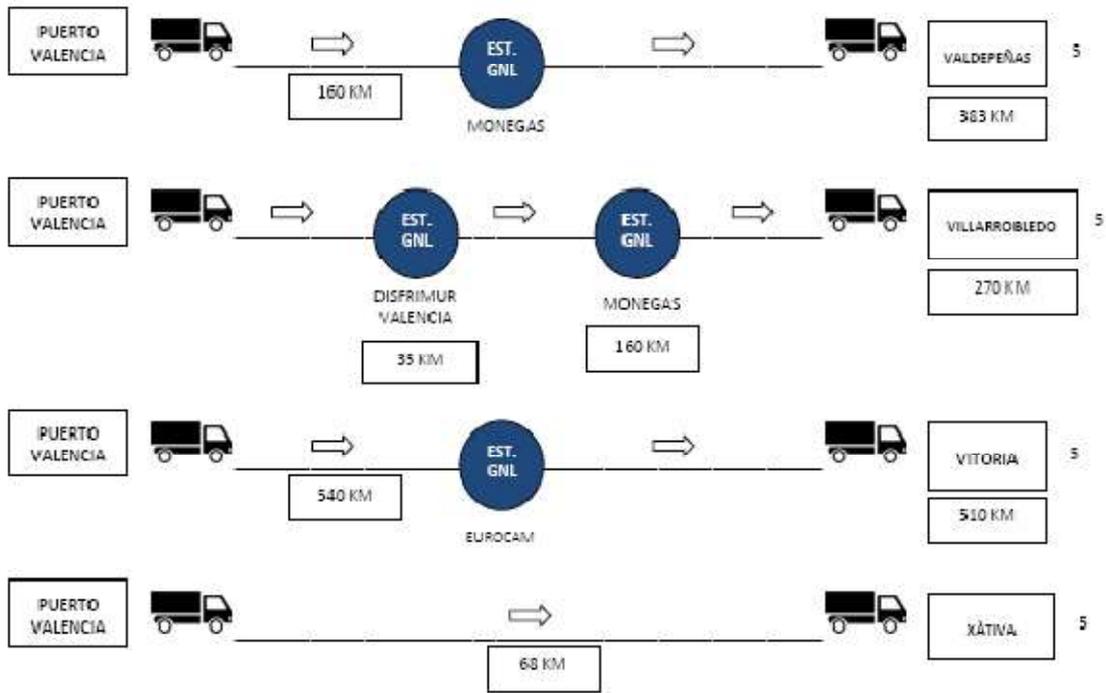












7. SUMMARY OF GRANTS AND SUBSIDIES

Below is a summary table of national aid and support. it is important to highlight the support provided by Ente Vasco de Energía as one of the largest provisions in regards to grants. Lastly, the Valencian government has not shown specific support for transportation, but it does support transportation in terms of supply stations.

Grant	Scope	Organization	Expected date of application	Vehicle Class	Fuel	Weight	Others	Amount of the grant			Compatibility
MOVEA Plan	Spain	Government of Spain: Ministry of the Presidency	January - October	N1	CNG, LNG or bi-fuel	< 2,500 kg	-	€2,500	at least an additional €1000 per car dealers support	voluntary scrappage: +€750	Incompatible with other aids granted by the General State Administration Compatible with other aid granted by Regional Governments, local authorities or the European Union (with conditions)
						≥ 2,500 kg	-	€5,500			
				N2	CNG, LNG or bi-fuel	Unspecified	Scrapping required for vehicles above 2009	€10,000		-	
								€10,000			
				N3	GLP, CNG, LNG or bi-fuel	< 18,000 kg		€20,000			
						≥ 18,500 kg					

Grant	Scope	Organization	Expected date of application	Vehicle Class	Fuel	Weight	Others	Amount of the grant		Compatibility
Reduction PIT	Spain	Government of Spain: Ministry of Treasury and Public Administration	July	-	Hybrids, GLP, CNG or LNG	-	Equal to or less than 120 gCO ₂ /km emissions	20% reduction in PIT		-
							Maximum price without taxes 35,000 €			
PIVE 8	Spain	Government of Spain: Ministry of Industry, Energy and Tourism	Mayo	N1	-	-	Required scrapping of another vehicle	€750	plus at least 750 € extra by the concessionaire	Incompatible with other grants
							Maximum price without tax limited by type			

Grant	Scope	Organisation	Expected date of application	Vehicle Class	Fuel	Weigh	Others	Grant amount	
Efficient transport and mobility	País Vasco	Basque Government: Ente Vasco de la Energía	October	N2	CNG, LNG – originals	≥ 3,500 kg	15% vehicle cost can't exceed 18,000 €	18,000 €	
				N3					
				N2	CNG, LNG - transformed		-	Cost of transformation	Maximum 6000 €
				N3					
sustainable mobility and energy efficiency transport	Comunidad Valenciana	Generalitat Valenciana / IVACE	December	Natural gas station		Grant can't be higher than 25% of the cost	Maximum 60,000 €		

8. VEHICLE OFFERS (SPANISH)



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 20/10/2016

Número de oferta : QX06CLVC7

Nuestra referencia:

José Vicente Martínez Nevado

Josevicente.martinez@scavalencia.com

961669595

616494319

GESMAN
AV. CARDENAL BENLLOCH, 60
46021 VALENCIA

Vista preliminar de la oferta

Descripción del producto	Cantidad
P 450 EURO 6 SCR LA4x2MNA	1

(Los precios ofertados son sin IVA.)

Términos de entrega:

Lugar de entrega Scavalencia, s.a.

Validez:

Esta oferta es válida hasta N/A

Condiciones de garantía:

12 meses de garantía total sin límite de kilometraje + 12 meses de cadena cinemática con limitación de kilometraje en función del tipo de vehículo

Forma de pago:

Mediante transferencia bancaria

Financiación:

Le ofrecemos financiación con Scania Finance Hispania E.F.C. S.A.

Atentamente,

José Vicente Martínez Nevado
961669595



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 20/10/2016

Nuestra referencia:

Número de oferta : QX06CLV07

José Vicente Martínez Nevado

josevicente.martinez@scavalencia.com

961669535

616494319

Chasis SCANIA

P 450 EURO 6 SCR LA4x2MNA

ESPECIFICACIÓN GENERAL

Homologación Europea	Vehículo Completo
CABINA	
Cabina	CP
Tipo de cabina	CP19
Aire acondicionado	Con
Climatizador	Con
Calentador de cabina	Aire - Aire 2 kW
CADENA CINEMÁTICA	
Cilindrada	Motor 13 L
Tipo de motor	DC13 147 450 hp Euro-6 SCR
Caja de cambios	GRS895R
Opticruise	Con
Sistema de embrague	Automático
Modos rendimiento OptiCruise	Economía, Estándar
Bloqueo cambio de marcha manual	Con
Retarder	Scania
Tipo de Retarder	R4100D
Modo del Retarder	Manual + automatico
Freno de escape	Manual + Automático
Grupo diferencial	R780
Relación de grupo	2,59
Bloqueo del diferencial	Con
CHASIS	
Configuración de ruedas	4x2
Adaptación del chasis	Tractora (A)
Tipo de trabajo	M
Altura del chasis	Normal (N)
Anchura del chasis	2600 mm
Distancia entre ejes	3700 mm
Voladizo trasero JA	775
MASAS Y SUSPENSIONES	
Suspensión dl / tr	Suspensión A
Tipo de suspensión delantera	Ballestas 2x32
Bombonas de susp. neumática trasera	2
Barra estabilizadora delantera	Rigidez normal
Masa Técnica Máxima Admisible eje/s delantero/s	7500 kg
Masa Máxima Autorizada eje/s delantero/s	7500
Masa Técnica Máxima Admisible 1º eje trasero	11500
Masa Máxima Autorizada 1º eje	11500



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 20/10/2016

Nuestra referencia:

Número de oferta : QX06CLV07

José Vicente Martínez Nevado

josevicente.martinez@scavalencia.com

961669595

618494319

trasero	
Masa Máxima Autorizada Total	18000
Masa Técnica Máxima Admisible de Conjunto	45000

AYUDAS A LA CONDUCCIÓN

Scania Driver Support	Con
ESP, Control de estabilidad	Con, desconectable
Ayuda de arranque en pendientes	Con
LDW, Aviso de cambio de carril	Con
AEB, sistema de frenado de emergencia	Con
Sistemas de seguridad (combinaciones)	AEB + LDW + ACC
ACC, Control de crucero adaptativo	Con
Sistema de Anticipación Activa Scania	Con

CHASIS

SUSPENSIONES

Tipo de ELC(ajuste nivel de chasis)	Básico
Indicador de carga	Trasero

RUEDAS

Marca de neumáticos	Continental
Neumático eje delantero	Continental 315/80R22.5 Regional / Direccional
Neumático eje trasero motriz	Continental 315/80R22.5 Regional / Motriz
Aplicación neumáticos eje delantero	Regional
Aplicación neumáticos eje trasero	Regional
Tipo de neumático eje delantero	Direccional
Tipo de neumático eje trasero	Motriz
Medida de llantas delanteras	9.00x22.5" acero
Medida de llantas del 1º eje trasero motriz	9.00x22.5" acero
Embellecedores de ruedas	Acero, inoxidable
Tipo de embellecedores de ruedas	Inoxidables, 1 eje
Medida neum. 1º eje trasero motriz	315/80R22.5
Nº de neumáticos delanteros	2
Nº neum. 1º eje trasero motriz	4
Nº neumáticos repuesto	0

FRENOS

Sistema de gestión del aire, APS	Avanzado
Frenos	De disco
Control de frenos	Electrónico (EBS)
Control de frenos	Electrónico con frenos de disco (EBS)
Freno de estacionamiento en eje delantero	Con

DEPÓSITOS

Dep. de combustible izquierdo	700W (aluminio)
Dep. de combustible derecho	500W (aluminio)



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha: 20/10/2016

Nuestra referencia:

Número de oferta: QX06CLV07

José Vicente Martínez Navarro

josvicents.martinez@scavalencia.com

96 1668993

616494313

Nº de tapones de depósito con llave	2
Tipo montaje de depósitos	Doble
Capacidad del depósito de Adblue (derecho)	105 dm ³
Calentador de combustible	Con

SISTEMA DEL ESCAPE

Dirección del escape	Izquierda
Tipo de silencioso	Compacto
Cutresilencioso	Normal
SCR	Con

SISTEMAS ANTIEMPOTRAMIENTO

Directiva de Antiempotramiento d	FUP con un agulo de ataque bajo
Posición del paragolpes de plástico	Bajo

EQUIPAMIENTO TRACTORA

Modelo de 5ª rueda	Jost JSK37C-W 150 mm
Placa de 5ª rueda	40 mm valor D max 152kN
Angulares para quinta rueda con placa	Con taladros
Posición de 5ª rueda	0810
Tipo de 5ª rueda	Fija con placa
Plataforma de chasis	Simple
Luz de 5ª rueda	Blanca

SISTEMA ELÉCTRICO PARA TRACTORA O REMOLCADOR

Conectores eléctricos	1x15 a 2x7 pcdos
Frenos de remolque	Con
Conector del freno de remolque	Tipo ISO
Tipo de freno de estacionamiento	Con posición de chequeo
Fijación del conector del freno de remolque	Detrás de cabina
Conector eléctrico de remolque	1x15 pcdos ISO 12098

EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

Baterías	225 Ah
Posición de baterías	Lado Izquierdo
Alternador	100A

GUARDABARROS

Falciillas delanteras	Con
Anchura del guardabarros delantero	Normal
Guardabarros traseros	Con
Tipo de Guardabarros traseros	Parte superior Media
Guardabarros, posición	Normal

VARIOS

Color del chasis	Scania sub gris
Escalón de acceso al chasis-Lado izquierdo	Simple



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 20/10/2016

Nuestra referencia:

Número de oferta : QX06CLV07

José Vicente Martínez Navaró

josé.vicente.martinez@scavalencia.com

96 1069595

016494319

CADENA CINEMÁTICA

MOTOR

Control del ventilador	Electrónico
Control de emisiones NOx	Con
Reducción de par según emisiones NOx	Con
Indicador de nivel de aceite	Con

CAJA DE CAMBIOS

Refrigerante de la caja de cambios	Líquido
Mando de caja automática	Palanca en el volante

VARIOS

Toma de aire	Delantera
Sistema de dirección	1 circuito

ADICIONALES PARA EQUIPO EXTERNO

TOMAS DE FUERZA

Prep. eléctrica para toma de fuerza EG	1 conexión
Toma de Fuerza PTO ED	Preparación

EQUIPAMIENTO PARA CARROCEROS

Información de carrozado en Cuadro de Instrumentos	Con
--	-----

CABINA INTERIOR

SALPICADERO

Salpicadero	Largo
Salpicadero lado pasajero	Con mesa y tapa
Acabado del salpicadero	Superficie banda
Color del salpicadero	Negro/Gris
Color de la parte inferior del salpicadero	Gris
Embellecedor del salpicadero	Gris oscuro
Cuadro de instrumentos	Color
Volante ajustable	Con
Material del volante	Cuero negro

ASIENTOS Y TAPICERÍAS

Asiento del conductor	Premium
Asiento del pasajero	Rásico
Tapicería asiento conductor	Woven
Tapicería asiento pasajero	Woven
Amortig ajust asiento conductor	Con
Asiento calefactable conductor	Con
Apoyabrazos conductor	Con
Tapicería de puertas	Tela



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 20/10/2016

Nuestra referencia:

Número de oferta : QX06CLV07

José Vicente Martínez Nevado

josevicente.martinez@scavalencia.com

961669595

013494319

Tapicería de techo y paredes	Tela
Cortinas parabrisas y puertas	Con
Alfombrillas del piso	Textil

LITERAS Y EQUIPOS DE DESCANSO

Ancho de litera inferior	700 mm
Cortina para litera	Con
Red de seguridad en litera inferior	Con

AUDIO Y COMUNICACIONES

Radio	PREMIUM con mandos en volante
Bluetooth	Con
Tacógrafo	Digital Soneridge
Descarga remota datos tacógrafo	Con
Communicator	C200 complete

ARMARIOS Y CAJONES

Bandeja sobre túnel motor	Cajón extraíble
Compartimento lateral interior	Lados de conductor y acompañante

EQUIPAMIENTO ADICIONAL INTERIOR

Parasol interior lado conductor	Cortina enrollable
Luz interior	Exclusiva y luz ambiente
Gato hidráulico	Con

CABINA EXTERIOR

VENTANAS Y RETROVISORES

Elevalunas	Eléctrico
Cristales de puertas	Simple
Parabrisas tintado	Con
Tipo de retrovisor del conductor	Con cristales esféricos según Directiva 2003/97
Tipo de retrovisor del pasajero	Con cristales esféricos según Directiva 2003/97
Retrovisores carenados	Con
Retrovisores calefactables	Con
Retrovisores eléctricos	Ambos lados
Retrov visión cerca (lateral)	Con (a partir de 201506 1)
Retrovisor frontal	Con

SUSPENSIÓN DE LA CABINA

Suspensión de la cabina	4 puntos neumáticos
-------------------------	---------------------

ILUMINACIÓN

Tipo de faros principales	H7
Antinieblas delanteros	Con
Luces diurnas	Con
Tipo de luz diurna	Con luz diurna de LEDs
Faros l. alcance paraboloides	Con
Luz de peldaños	Con
Tipo luces traseras	Bombilla



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 20/10/2016

Número de oferta : QX06CLV07

Nuestra referencia:

José Vicente Martínez Nevado
josevicente.martinez@scavalencia.com
961669585
616404319

DEFLECTORES

Altura de deflector de techo	27 cm
Longitud de deflector lateral	43 cm

EQUIPAMIENTO ADICIONAL EXTERIOR

Cierre centralizado	A distancia
Número de llaves/mandos a distancia	2
Cierre calandra delantera	Con
Railes de techo	Con
Ventanilla de techo	Manual
Red anti-mosquitos	Con

COLORES

Color de la cabina	White Ivory
Color de calandra	Plata brillante
Parasol externo pintado	Con

EQUIPAMIENTO ESPECIAL

Cadena Cinemática

Parada automática del motor (FFU genérico 355613)	Con
---	-----

ACCIONES

BOSQUE SCANIA

Plantamos un árbol de serie con su nuevo vehículo	precio 0
---	----------

Precio chasis cabina:

90.000 € + I.V.A.

DEPARTAMENTO COMERCIAL



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 19/10/2016

Número de oferta : QL4X5OZHC

Chasis SCANIA

G 340 EURO 6 GNL LA4x2MNA

TIPO DE CHASIS

GENERAL

Tipo de vehículo	Camión
Aplicación de transporte	General cargo transporte
Homologación Europea	Vehículo Completo

CHASIS, SUSPENSION Y TIPO DE CABINA

Serie	G
Cabina	CG
Tipo de transporte	L
Adaptación y configuración	A 4x2
Configuración de ruedas	4x2
Tipo de trabajo	M
Adaptación del chasis	Tractora (A)
Suspensión dl / tr	Suspensión A

DIRECCIÓN

Posición del volante	Izquierda
Esfuerzo en dirección según la 1999/7/EC	Si
Sistema de dirección	1 circuito
Maniobrabilidad según la 97/27/EC	Si

DIMENSIONES DEL CHASIS

Altura del chasis	Normal (N)
Anchura del chasis	2550 mm
Distancia entre ejes	3700 mm
Voladizo trasero JA	775
Altura máxima permitida del vehículo	4 metros

MASAS Y SUSPENSIONES

DELANTERA

Suspensión delantera	Ballestas
Tipo de suspensión delantera	Ballestas 2x32
Masa Técnica Máxima Admisible eje/s delantero/s	7500 kg
Masa Máxima Autorizada eje/s delantero/s	7500
Front axle type	AM740
Barra estabilizadora delantera	Rigidez normal
Separador de goma para suspensión delantera de ballestas	Con



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 19/10/2016

Número de oferta : QL4X5QZHC

TRASERA

Tipo de suspensión trasera	Neumática 1 eje
Bombonas de susp. neumática trasera	2
Masa Técnica Máxima Admisible 1º eje trasero	11500
Masa Máxima Autorizada 1º eje trasero	11500
Amortiguador de ejes traseros (Susp. Z)	Con

TOTAL

Masa Técnica Máxima Admisible Scania	19000
Masa Máxima Autorizada Total	18000
Intervalo de Masas Técnicas de Conjunto	44001-45000 Kg
Masa Técnica Máxima Admisible de Conjunto	45000
Masa Máxima de Conjunto	40000

EQUIPAMIENTO ADICIONAL DE LA SUSPENSION

Tipo de ELC(ajuste nivel de chasis)	Básico
Indicador de carga	Trasero
ESP, Control de estabilidad	Con, desconectable

EQUIPAMIENTO DE RUEDAS

NEUMATICOS

Marca de neumáticos	Continental
Neumático eje delantero	Continental 315/70R22.5 Regional / Direccional
Nº de neumáticos delanteros	2
Medida neumáticos delanteros	315/70
Neumático eje trasero motriz	Continental 315/70R22.5 Regional / Motriz
Nº neum. 1º eje trasero motriz	4
Medida neum. 1º eje trasero motriz	315/70R22.5
Nº neumáticos repuesto	0
Aplicación neumáticos eje delantero	Regional
Aplicación neumáticos eje trasero	Regional
Tipo de neumático eje delantero	Direccional
Tipo de neumático eje trasero	Motriz

LLANTAS

Tipo de llantas	De disco
Material de las llantas	Acero
Nº llantas delanteras	2
Medida de llantas delanteras	9.00x22.5" acero
Nº llantas 1º eje trasero motriz	4
Medida de llantas del 1º eje trasero motriz	9.00x22.5" acero
Nº llantas de repuesto	0



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 19/10/2015
Número de oferta : QL4X5OZHC

EQUIPAMIENTO ADICIONAL DE RUEDAS

Placa VIN según Directiva de neumáticos 92/23/EC	Con
Gato hidráulico	Con

DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

MATERIAL, CAPACIDAD Y SITUACION

Dep. de combustible izquierdo	Chart HLNG 119
Tipo montaje de depósitos	Simple opcional doble
Dep. de combustible derecho (opcional)	Chart HLNG 95

EQUIPAMIENTO ADICIONAL DE DEPOSITOS

Calentador de combustible	Con
Tapón de combustible	Sin cerradura

SISTEMA DE FRENOS

FRENO DE SERVICIO

Adaptación del sistema de frenos	Tractora (A)
Sistema de gestión del aire, APS	Avanzado
Frenos	De disco
Tipo de frenos	Discos, 2 ejes
Control de frenos	Electrónico (EES)
Control de frenos	Electrónico con frenos de disco (EBS)
Ayuda de arranque en pendientes	Con

FRENO DE EMERGENCIA Y ESTACIONAMIENTO

Freno de estacionamiento en eje delantero	Con
Tipo de freno de estacionamiento	Con posición de chequeo
Tipo de cámaras de freno en 1º eje trasero	Membrana+Muelle

FRENOS AUXILIARES

Freno de escape	Manual + Automático
Retarder	Scania
Tipo de Retarder	R3500
Modo del Retarder	Manual + automático

FRENOS DE REMOLQUE

Frenos de remolque	Con
Tipo de frenos de remolque	Adaptación Tractora

ELECTRICOS

EQUIPAMIENTO ELECTRICO

Baterías	225 Ah
Posición de baterías	Final Chasis



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 19/10/2016
Número de oferta : QL4X5OZH

Masa Máxima de Conjunto para ADR Alternador No 100A

LUCES DE POSICION LATERALES

Luces laterales Montadas fijas

LUCES TRASERAS

Posición de luces traseras En soporte

FUNCIONES PARA CARROCEROS

Información de carrozado en Cuadro de Instrumentos Con

EQUIPAMIENTO ADICIONAL DEL CHASIS

SISTEMA DEL ESCAPE

Dirección del escape Hacia atrás
Tipo de silencioso Cilíndrico
Cubresilencioso Normal
Longitud del silencioso 623 mm

SISTEMAS ANTIEMPOTRAMIENTO

Directiva de Antiempotramiento de Plástico FUP con un agulo de ataque bajo
Posición del paragoipes de plástico Bajo

GUARDABARROS

Faldillas delanteras Con
Anti-spray Con
Spray-suppression according to EU 109/2011 With
Tipo de Anti-spray Delantero+Trasero
Guardabarros traseros Con
Tipo de Guardabarros traseros Parte superior Media
Tipo de Guardabarros delanteros En dos piezas
Guardabarros, posición Normal
Anchura del guardabarros delantero Normal
Material de faldillas traseras Plástico

NIVEL SONORO

Nivel de ruidos 80 dBA según 70/157/EEC

COLOR DEL CHASIS

Color del chasis Scania sub gris
Color del chasis, Precio Scania gris
Acabado del chasis Normal

ESCALONES DE ACCESO

Escalón de acceso al chasis-Lado izquierdo Simple



SCANIA

Scavalencia, S.A.

Fecha : 15/10/2016

Número de oferta : QL4X50ZHC

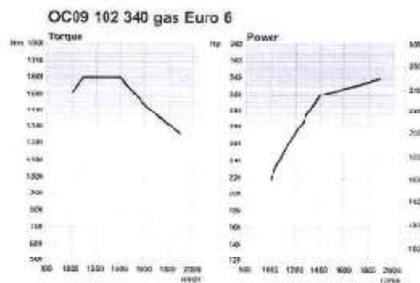
ADAPTACION TRACTORA O REMOLCADOR

Tipo de 5ª rueda	Fija con placa
Angulares para quinta rueda con placa	Con taladros
Placa de 5ª rueda	40 mm valor U max 152kN
Morolo de 5ª rueda	Jost JSK37C-W 150 mm
Posición de 5ª rueda	0610
Luz de 5ª rueda	Blanca
Conector eléctrico de remolque	1x15 polos SO 12098
Conectores eléctricos	1x15 a 2x7 polos
Conector del freno de remolque	Tipo ISO
Fijación del conector del freno de remolque	Detrás de cabina
Plataforma de chasis	Simple
Protección final del chasis	Con

CADENA CINEMATICA

MOTOR

Cilindrada Motor 9 L
Tipo de motor OC09 102 340CV Euro6
Motor de gas con 5 cilindros en línea que cumple con el nivel de emisiones Euro6. Se trata de un motor Otto con bujías y botinas de encendido separadas para cada cilindro. Equipado con 4 válvulas por cilindro, turbo e intercooler. Diámetro de cilindro 130 mm, carrera 140 mm, relación de compresión 12,6:1 y orden de encendido 1-2-4-5-3.
Cilindrada 9,3 dm³
Potencia máxima a 1900 r/min: 340 CV (224 kW)
Par máximo a 1100-1400 r/min: 1600 Nm.





SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 19/10/2016

Número de oferta : QL4X5CZHC



El motor de gas de Scania es un motor Otto basado en el mismo principio que el motor Scania diesel de 9 litros. El motor incorpora regulación electrónica del encendido y de la alimentación de gas, y utiliza dos unidades de mando del motor en colaboración, ambas ubicadas en el motor. El motor carece de freno de escape.

Panel-gas:

El panel de gas es una unidad en la cual se filtra el gas procedente de los depósitos de gas y se regula su presión antes de conducirlo al motor. El regulador de presión reduce la presión a aproximadamente 8,3 bares. En el regulador de presión se encuentra un sensor de presión que supervisa la presión del gas. El gas se enfría mucho en el regulador de presión. Por ello, se conduce el refrigerante del motor a través del regulador de presión con objeto de calentarlo. El gas atraviesa un regulador de presión y una válvula solenoide que equilibra la presión, manteniéndola constante.

Inyección:

Desde el panel de gas se conduce el gas a la rampa de combustible que contiene los diez inyectores. Todos los inyectores inyectan combustible en la misma zona, en el mezclador de gas. El mezclador de gas está acoplado al tubo de aspiración antes de la mariposa. La cantidad de combustible que se inyecta depende de la cantidad de aire que necesita el motor en ese momento. El valor lambda registrado por la sonda lambda es también decisivo para la cantidad de combustible. La potencia de un motor Otto es directamente proporcional a la cantidad de aire que se permite fluir al interior del motor. La cantidad de combustible, y con ello también la potencia, se regula con una mariposa en el tubo de aspiración.

Lambda:

Los motores de gas de Scania funcionan con una combustión estequiométrica. Gracias al valor lambda, la unidad de mando del motor puede adaptarse a distintas calidades de gas, y el vehículo puede funcionar tanto con biogás como con gas natural con distintos índices de Wobbe. La sonda lambda detecta las distancias decisivas y efectúa el "aprendizaje" de la unidad de mando del motor.

Encendido:

El motor de gas es una unidad Otto que, a diferencia de un motor diesel, tiene un sistema de encendido separado para encender la mezcla de combustible y aire. El sistema de encendido de los motores de gas de Scania consiste principalmente en bobinas de encendido, bujías y cables de encendido cortos que los conectan.



SCANIA

Scavalencia, S.A.

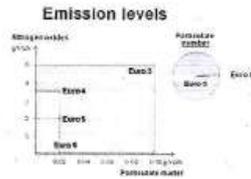
Fecha : 19/10/2016

Número de oferta: : QL4X5OZHC

Nivel Emisión

Euro 6

El motor cumple los requisitos sobre el nivel de emisiones para Euro 6



Niveles de emisiones

CAJA DE CAMBIOS

Tipo de caja de cambios	Mecánica
Caja de cambios	GRS895R
Mando de caja automática	En el suelo
Sistema de embrague	Manual

TOMA DE FUERZA (PTO)

Prep. eléctrica para toma de fuerza EG	1 conexión
Toma de Fuerza PTO ED	Preparación

GRUPO DIFERENCIAL

Grupo diferencial	R780
Relación de grupo	A confirmar
Bloqueo del diferencial	Con

CABINA

TIPO DE CABINA

Tipo de cabina	CG19N
Equipamiento de cabina	2013 CG19N

EQUIPAMIENTO EXTERIOR

Altura del techo de cabina	Normal
Color de la cabina	White Ivory
Color de calandra	Plata brillante
Contrastes laterales	Con
Parasol externo pintado	Con

SUSPENSION DE LA CABINA

Suspensión de la cabina	4 puntos neumáticos
Barra antivuelco delantera	Comfort



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 19/10/2016

Número de oferta : QL4X5OZHC

VENTANAS Y RETROVISORES

Cristales de puertas	Simple
Parabrisas tintado	Con
Elevallunas	Eléctrico
Tipo de elevallunas eléctrico	Conductor + Pasajero, cabinas 14/10/19
Retrovisores carenados	Con
Tipo de retrovisor del conductor	Con cristales esféricos según Directiva 2003/97
Tipo de retrovisor del pasajero	Con cristales esféricos según Directiva 2003/97
Retrovisores calefactables	Con
Retrovisores eléctricos	Ambos lados
Retrovisor ancho de visión	Ambos lados
Retrovisión cerca (lateral)	Con (a partir de 201506.1)
Retrovisor frontal	Con

ILUMINACION

Tipo de faros principales	H7
Asimetría de proyectores	Deracha
Luces diurnas	Con
Tipo de luz diurna	Con luz diurna de LEDs y posición
Antinieblas traseros	Con
Luz de gálibo delantero	Blanco
Antinieblas delanteros	Con
Faros I. alcance paracolpes	Con
Luz de peldaños	Con
Tipo luces traseras	Bombilla

CAJONES EXTERIORES

Cajones exteriores	En lado del conductor
--------------------	-----------------------

EQUIPAMIENTO ADICIONAL EXTERIOR

Cierre centralizado	A distancia
Cierre calandra delantera	Con
Eocina en el paracolpes	Neumática
Railes de techo	Con
Ventanilla de techo	Manual
Red anti-mosquitos	Con

EQUIPAMIENTO INTERIOR

Asiento del conductor	Premium
Asiento del pasajero	Premium
Tapicería asiento conductor	Woven
Tapicería asiento pasajero	Woven
Amortig ajust asiento conductor	Con
Amortig ajust asiento pasajero	Con
Asiento calefactable conductor	Con
Apoyabrazos conductor	Con
Apoyabrazos pasajero	Con
Litera inferior	Plástico
Ancho de litera inferior	700 mm
Red de seguridad en litera inferior	Con
Cortina para litera	Con
Luz de aviso del cinturón de seguridad (lado conductor)	Con (incluye señal acústica)



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 19/10/2016

Número de oferta : : QL4X5OZHC

SISTEMA DE CLIMATIZACION

Aire acondicionado	Con
Climatizador	Con
Calefactor de cabina	Aire - Aire 2 kW

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

Salpicadero	Largo
Acabado del salpicadero	Superficie blanda
Salpicadero lado pasajero	Con mesa y tapa
Embollecador del salpicadero	Gris oscuro
Color del salpicadero	Negro/Gris
Color de la parte inferior del salpicadero	Gris
Indicador de la presión del aire	En bares
Tacógrafo	Digital Stoneridge
Descarga remota datos tacógrafo	Con
LDW, Aviso de cambio de carril	Con
ACC, Control de crucero adaptativo	Con
AEB, sistema de frenado de emergencia	Con
Sistemas de seguridad (combinaciones)	AEB + LDW + ACC
Número de llaves/mandos a distancia	2
Cuadro de instrumentos	Color
Volante ajustable	Con
Material del volante	Cuero negro
Palanca de cambios abatible	Con
Pomo de la palanca de cambios	Plástico
Mandos para el control de crucero	En el volante
Toma de 12 V en el salpicadero	Con

COMUNICACIONES

Radio	PREMIUM con mandos en volante
Bluetooth	Con
Communicator	C200 complete
Scania Driver Support	Con

ARMARIOS / CAJONES

Bandeja sobre túnel motor	Cajón extraíble
Guanteras en puertas	Con portabotellas
Compartimento lateral interior	Lados de conductor y acompañante

EQUIPAMIENTO ADICIONAL INTERIOR

Tapicería de puertas	Tela
Tapicería de techo y paredes	Tela
Cortinas parabrisas y puertas	Con
Luz interior	Exclusiva y luz ambiente
Parasol interior lado conductor	Cortina enrollable
Alfombrillas del piso	Textil
Caja de herramientas	Con
Triángulos de emergencia	Dos



SCANIA
Scavalencia, S.A.

Fecha : 19/10/2016

Número de oferta : QL4X5OZHC

ADAPTACIONES ESPECIALES

Parada automática del motor (FFU
genérico 356613) Con

ACCIONES

BOSQUE SCANIA

Plantamos un árbol de serie con su
nuevo vehículo precio 0

Precio unidad:

117.000 € + I.V.A.

DEPARTAMENTO COMERCIAL

<h1>SAIPA MOTOR</h1> <p>SAIPA MOTOR, S.L. CTRA NACIONAL ERM 3318 46120 QUART DE POBLET VALENCIA</p> <p>www.saipamotor.com info@saipamotor.com T. 941 929 145 E. 941 929 133</p>		<p>Inscrita en el Registro Mercantil de Valencia, Tomo 9799 Folio VI, Libro 4º de 118 916 - Inscripción 1ª C.I.F. B46436731</p>		<h1>IVECO</h1> <h2>Presupuestos</h2>	
<p>Nº OFERTA: OJM7202C AUTH: Valencia a 10 de octubre de 2016 Vendedor: MANJEL HINAREJOS Contacto: 547347710 E-mail: ventas3853@saipamotor.com</p>				<p>CONSULTORIA GESMAN AVENIDA CARDENAL BENLLOCH - 60 VALENCIA 46021 VALENCIA</p>	
<p>ATT. AINOA LLORIA TEL. 619116464 E-MAIL: ailloria@gesman.es</p>					
<p>VEHICULO NUEVO</p>					
GAMA:	MODELO:	COLOR:	CABINA:	PASO:	CARROZADO:
STRALIS	AS440S40TP LNG	BLANCO	HI-WAY	3600	
<p>OPCIONALES INCLUIDOS CAMBIO AUTOMATICO FRENO DE MOTOR+INTARDE CLIMATIZADOR + CALCFACOR AUTONOMO DE CABINA ASIENTO PASAJERO NEUMATICO CIERRE CENTRALIZADO+TELEMANDO RADIO TACTIL+NAVEGACION (sin tarjeta)+EVALUACION CONDUCCION SPOILER TRONCO Y LATERALES DE CABINA RUEDAS 355/85/22,5 MICHELIN MULTI WAY FRIGORIFICO</p>			<p>CONVENIOS</p>		
<p>PARTES PLASTICAS COLOR CABINA 8º RUEDA JOST TEF.LCN DOCINAS</p>					
<p>CUOTA MENSUAL CONTRATO DE SERVICIO</p>		<p>MESES 36 <i>(lo que antes se cancela)</i></p>	<p>KILOMETROS 450.000</p>	<p>PRECIO UNITARIO: 138.776,80 € Nº VEHICULOS: 1 TOTAL NETO: 138.776,80 € IVA 21%: 29.143,13 € TOTAL: 167.919,93 €</p>	
<p>EXTENSION COBERTURA EXTRA CADENA DURANTE EL PRIMER AÑO.SEGUNDO AÑO CADENA CINEMATICA</p>					
RECOMPRA	TOTAL KILOMETROS	MESES	GARANTIZADO (1)		
<p>(1) sujeto a las condiciones contractuales</p>					
<p>VEHICULO USADO</p>					
	MARCA	MODELO	MATRICULA	VALOR (2)	
					<p>TOTAL USADO NETO: IVA 21% TOTAL:</p>
<p>(2) precios calculados con una carencia de recepción de 90 días máximo desde la fecha de tasación.</p>					
<p>OBSERVACIONES</p>				<p>TOTAL IVA INCLUIDO: 167.919,93 €</p>	
<p>IVECO Se ofrece el vehículo situado en Valencia, fuera de puerto</p>				<p>OFERTA VALIDA HASTA: lunes, 31 de octubre de 2016 El mundo del transporte</p>	

Nirvauto, S.A.



Oferta: OF-JJAR-16-260-1

**GESMAN, S.L.
CL CARDENAL BENLLOCH Nº 60 - PTA. 1-3
46021 VALENCIA (VALENCIA)**

Oferta cursada por:

NIRVAUTO, S.A. (Delegación Nirvauto Valencia - Quart)
Avda. de les Comarques del País Valencià, nº 74
46330 Quart de Poblet (Valencia)
Tel: 961920310
Fax: 961920629
E-mail: Nirvauto@Nirvauto.es

Vendedor:

Jose Juan Alarcon Ramirez
Movil: 610437436
E-mail: Jose.Juan.Alarcon@Nirvauto.es

Oferta: OF-JJAR-16-260-1

Fecha Emisión 10/10/2016
Validez de la oferta 30 días

Todos los datos presentados en esta oferta se han obtenido de fuentes oficiales y se han verificado por el personal de la empresa. El responsable de estos datos es el personal de la empresa. El responsable de estos datos es el personal de la empresa. El responsable de estos datos es el personal de la empresa.

Página 1 de 4

DAF Dealer™



NirvAuto

Nirvauto, S.A.



Oferta: CF-JJAR-16-260-1

Unidad Tipo A: FT XF.460 Euro 6 588326

Color: Blanco (H3279WHITE)

Exterior de la cabina

Visera externa translúcida ahumada
Suspensión mecánica de cabina
Cabina Space Cab
Faros halógenos con dispositivo de regulación
Espejo frontal
Luces de conducción duna tipo led
Luces antiniebla

Aerodinámica

Prolongaciones cabina

Colores

Peld infocaxina Br White, peld y alerón Sons Gray
Panel de faros y parachoques: Brilliant White

Interior de la Cabina

Decoración interior cabina Standard
Color tierra en el interior de la cabina
Libra superior para guardar el equipaje
Red de protección en libra superior
Alimentación secundaria 12 V20 A, 24 V2 x 15 A
Cortinas con cortina divisoria
Teléfono del oamián

Frigerífico

Ajuste limit. veloc. 85 km/h; Eco desact. 90 km/h

Radio /reproductor de USE básico, 2 altavoces

Asiento del conductor: Comfort Air

Asiento acompañante: básico

Flexalunas eléctricas

Control de temperatura auto. y aire acondicionado

Tarígrafo digital, Sinneridge

Asiento conductor con reposabrazos

Antena: AM/FM, 7v GSM, GPS, Extra: CB

Pistola de aire

Calefacción auxiliar cabina Eberspächer (aire)

Libra inferior con caón de 65 litros

Cadena cinemática

Control de estabilidad del vehículo (VSC)

Desconexión del ralenti del motor

Bloqueo diferencial mecánico

ASR

Motor MX-13, 340 kW / 462 CV, Logo: 460

AS Tronic 12 velocidades 12AS2330 DU, 15,86-1,00

Caja de cambios AS Tronic, 12 velocidades

Relación del eje trasero 2,71

Suspensión y ejes

Trasero: 13 t, suspensión neumática, SK1344

Delantero: 8,00 t, parabólica normal, 163N

Ruedas y neumáticos

Sin neumático de repuesto

R1,315/80R22.5CGW CED 156/150 L Tracción B872-1

Llantas de acero, platea

Continental

Eje delantero 1: 385/65R22,5

Eje trasero 1: 315/80R22,5

F1,365/65R22.5CGW HGL2+ 160/000 K Steering CB70-1

Regulaciones de seguridad

ADR, clases CX+AT+CX2.

Consumidores de energía

Contranalog TDF caja camb, sin TDF prim caja camb

Sistema de frenos

Eje trasero motoriz con freno de disco

Freno motor MX

Chasis

Dis. entre ejes 3,20 m/voladizo trasero 0,99 m

Larguero chasis 2808,0 mm, sin refuerzo

Depósito de AdBlue de 90 l en guardabarros izq.

Baterías voladizo tras., sin soporte rueda rep.

Unidad DPF/SCR a la derecha, escape a la derecha

Guardabarros traseros

Dep. comb. alu. 845+430 l estribo, 620 mm de altura

Depósitos de combustible izquierdo y derecho

Equipo de remolque

Conexión neumática remolque tipo palm

Placa de fijación estándar

Perfil de la quinta rueda estándar

Cajas y preparación para montaje

Sin señales y advertencias analógicas carrocería

Módulo para carrocerías (EBM) ligero

Alimentación eléctrica

Alternador 80 A, baterías 2 x 230 Ah

Aspectos legales

MMA técnica máx. conforme a peso chasis 20500 kg

Sistemas de ayuda al conductor y comunicación

Sin control de crucero predictivo

Aspectos legales

Emisión de gases de escape Euro 6

Sistemas de ayuda al conductor y comunicación

Asistente de rendimiento del conductor

Sistema de advertencia de desvío de carril

Control de crucero adaptativa con FCW y AEBs

Condiciones de aplicación

Las datos de carácter personal que en este documento se han facilitado han sido recogidos por medio de los formularios de inscripción y suscripción de los vehículos comercializados por Nirvauto, S.A., para el desarrollo de sus actividades de venta, gestión, mantenimiento y reparación de los vehículos comercializados por Nirvauto, S.A., en el territorio de Valencia, España, y para el desarrollo de sus actividades de venta, gestión, mantenimiento y reparación de los vehículos comercializados por Nirvauto, S.A., en el territorio de Valencia, España, y para el desarrollo de sus actividades de venta, gestión, mantenimiento y reparación de los vehículos comercializados por Nirvauto, S.A., en el territorio de Valencia, España.

Nirvauto, S.A.



Oferta: OF-JJAR-16-260-1

Sin pantalla antipolvo
Clima moderado
Aviso acústico de marcha atrás
Kit de herramientas estándar
Temperatura ambiente máxima 45°
Admisión de aire alta

Servicio y mantenimiento

Warranty Plus-vehículo-3 años-500K

Paquetes opcionales

Kit de entrega CF/XF

Opciones no agrupadas

Colección en la litera inferior Comfort
Sin control de presión de los neumáticos
Tomas 24 V 15 pat. + cables EBS 13>2x7 pat. + EBS
Def. sobrecabina ajustable para Space Cab
DBD, categoría A
Color deflector sobrecabina: Brilliant White
Volante amolado, color negro
Caja cambios automatiz. con cil manual. ver. Full
Transporte estándar, versión Full
Control del freno estac. sin posición de prueba.
Jost JSK42CW h. fund., b. mant, 185+40mm, D152-20t
Sin preparación para navegación
Trampilla techo de vidrio, control eléctrico
Posición altura conducción única, altura estándar
Indicación de presión de los neumáticos
Inmovilizador básico del motor
Suspensión trasera con estabilizador
Limpaparabrisas y resacaador de hielo telescópico
Sistema de frenos EBS-3
Admisión de aire, manillas cubiertas en negro
Estrizo de la pasarela en lado izquierdo

Los datos de carácter personal que nos facilite en este formulario serán tratados por NIRVAUTO, S.A. para la gestión de su solicitud de presupuesto y/o información comercial. La información que nos facilite será utilizada para gestionar su solicitud de presupuesto y/o información comercial. No se comunicará a terceros.

Página 3 de 4

DAF Dealer™



NirvAuto

Nirvauto, S.A.



Oferta: OF-JJAR-16-260-1

DETALLE ECONOMICO

UNIDAD(ES) A LA VENTA

Tipo Modelo	Cantidad	Importe
A FT XF.450 Euro 6 588326	1	75.003 € (*)

Nº total de vehicul/s nuevo/s a la venta : 1

OBSERVACIONES

FIRMA Y SELLO

[Handwritten signature]

 Nirvauto, S.A.
 Calle de los Comarques del País Valencià, 74
 46100 BURJASSOT (VALENCIA)
 Teléfono 96 162 88 19 / Fax 96 182 64 26
 www.nirvauto.es

Cláusulas:

Las condiciones económicas de la presente oferta quedan condicionadas a la realización de la correspondiente compra-venta en los términos y cantidades tanto de vehículos nuevos como usados.
 La columna "Importe" indica Importe/s Unitario/s
 La Forma de Pago y el Plazo de Entrega se determinarán al formalizar la Propuesta de Pedido.
 Garantía: 1er año completo y segundo año de la cadena cinemática según las condiciones de DAF Trucks N.V. (salvo opción superior).
 Validez de la Oferta: 30 días.

(*) Los valores cotizados irán incrementados por el correspondiente IVA

El contenido de este documento es confidencial y no debe ser divulgado a terceros. El responsable de dicho contenido es NIRVAUTO, S.A., y cualquier uso no autorizado de este documento será considerado como un delito de acceso a datos de carácter personal. El presente documento es propiedad de NIRVAUTO, S.A. y no debe ser reproducido, copiado, distribuido, ni divulgado a terceros.



Hola Mari Luz,

Te envío información del Mercedes-Benz ACTROS que el modelo del que me hablas sería el 1846LS, dependiendo de la equipación sobre unos 95.000€ +IVA. E información del Mercedes-Benz ECONIC, nuestros camiones de gas (http://www.mercedes-benz.es/content/spain/mpc/mpc_spain_website/es/home_mpc/trucks_/home/distribution/neweconic.flash.html) que dependiendo también de la equipación, sobre unos 130.000€ +IVA.

Espero que te haya servido de ayuda la información que te envío.

Un saludo

Javier Pastelero Hueso

Comercial Camiones

Tel: 96 122 4476 - 608 629 474

Email: javier.pastelero_hueso@daimler.com

Web: www.mercedestbenzvalencia.es



Mercedes-Benz Valencia
La filial de Mercedes-Benz España

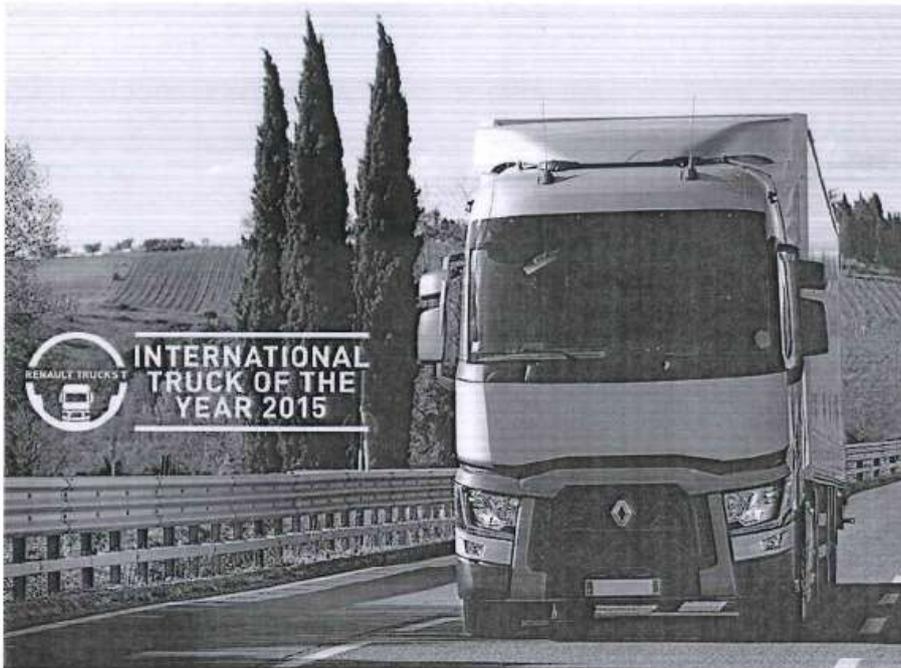
Llevamos la estrella dentro.

Mercedes-Benz Madrid y Mercedes-Benz Valencia son designaciones comerciales de Mercedes-Benz Retail, S.A. Unipersonal, único concesionario filial de Mercedes-Benz España.

PROPUESTA COMERCIAL



Gesman Ingeniería de Gestión
S.L



GRACIAS POR SU CONFIANZA E INTERES EN

RENAULT T 460 T4X2 E6



FICHA TÉCNICA PERSONALIZADA

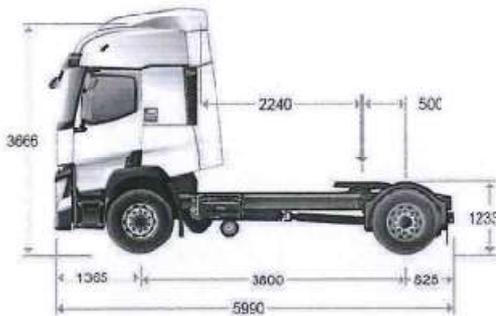
Fecha de actualización
jueves, 21 de enero de 2016

ES - RTG, 19.1
Código modelo : 11MA016ST008
Fecha de edición: 21/01/2016
Actualización de la operación: 21/01/2016
Núm. de tabla: 1529674 de 21/01/2016

T 460 T4X2 E6 - PTC 18 T / PTR 40,00 T

RENAULT TRUCKS

T 460



PESOS

Dist. entre ejes		mm	3.800
Masa máx. matriculación	Total (PTC)	kg	18000
Carga útil	(C)	kg	10112
	total	kg	7888
Peso chasis cabina	grupo ejes delanteros (eje en el suelo)	kg	5383
	grupo ejes traseros (eje en el suelo)	kg	2505
Masa máx. matriculación	Eje delantero 1	kg	7500
	eje trasero 1	kg	11500
Masa máx. técnica	total (CoC: 16,1)	kg	20500
	grupo ejes delanteros (CoC: 16,2)	kg	7500
	grupo ejes traseros (CoC: 16,2)	kg	13000

Para mantener una conducción confortable (dirección, frenado, etc.) de los vehículos en todas las condiciones de carga y circulación una vez carrozado el vehículo, debe respetarse la siguiente carga mínima en los ejes delanteros: valor correspondiente al 29% del peso del vehículo carrozado en vado en orden de marcha (conductor sin pasajero).
Esta tabla tiene en cuenta el peso de las opciones de RENAULT TRUCKS, con las cargas máximas de urea, aceite, líquido limpiaparabrisas y refrigerante, el nivel de combustible al 90% y con la presencia del conductor (75 kg).



Jose Miguel Avilas Marin
Teléfono móvil: 867060601
jm.aviles@valauto.net

VALENCIANA DE AUTOMOCION
Teléfono: 961534181
Fax: 961534181
www.renault-trucks.com



FICHA TÉCNICA PERSONALIZADA

Fecha de actualización
jueves, 21 de enero de 2016

LONGITUDES

Dist. entre ejes		mm	3,800
Saliente delantero	(H / BEP L018)	mm	1365
Distancia entre ejes	(F / BEP L011)	mm	3800
Distancia entre ejes técnica	(F' / BEP L015)	mm	3800
Saliente trasero	chasis	mm	825
Longitud total chasis cabina	(A / BEP L032+L016)	mm	5960

ALTURAS

Dist. entre ejes		mm	3,800
Altura del techo al suelo en vacío	(O)	mm	3666
Altura exterior máxima en vacío	(BEP H001)	mm	3951
Altura de los largueros	(BEP H032)	mm	266
Distancia al suelo, en carga	delantero (U1 / BEP H015)	mm	260
	trasero (U3 / BEP H016)	mm	245
Altura al suelo / encima larguero a nivel del eje delantero	en vacío (H1 / BEP H035)	mm	1005
	con carga (H1 / BEP H036)	mm	951
Altura al suelo / encima larguero a nivel del puente	en vacío (H2 / BEP H037)	mm	985
	en carga (H2 / BEP H038)	mm	960

DISPOSITIVO DE REMOLQUE

Dist. entre ejes		mm	3,800
Radio de barrido	(BEP L078)	mm	2240
Altura quinta rueda desde el suelo	en vacío (BEP H076)	mm	1233
	en carga (BEP H078)	mm	1204
Posición de quinta rueda	recomendado constructor (Y / BEP L076)	mm	500
	Min. (YMIN / BEP L077)	mm	150
	Intermedio 1	mm	450
	Intermedio 2	mm	400
	Máx. (YMAX / BEP L075))	mm	850

ANCHURAS

Dist. entre ejes		mm	3,800
Anchura cabina máxima	(BEP W002)	mm	2534
Anchura del chasis	delante (BEP W035)	mm	1080
	detrás (BEP W036)	mm	850
Anchura en las ruedas traseras	eje trasero 1 (V3 / BEP W003.1)	mm	2499
	delantero (V1 / BEP W013.1)	mm	2028
Vía	trasero 1 (V2 / BEP W013.2)	mm	1837

OTROS

Dist. entre ejes		mm	3,800
Grosor largueros	(BEP W034)	mm	7
Radio de giro	entre bordillos	mm	8858
	total (BEP W012)	mm	7550



Jose Miguel Aviles Marín
Teléfono móvil: 667060601
jm.aviles@valauto.net

VALENCIANA DE AUTOMOCION
Teléfono: 961534181
Fax: 961534181
www.renault-trucks.com



FICHA TÉCNICA PERSONALIZADA

Fecha de actualización
jueves, 21 de enero de 2016

MOTOR DTI 11

Potencia máxima: 338 kW de 1.700 a 1.900 rpm
Par máximo: 2.200 Nm de 1.000 a 1.400 rpm
 Diésel 6 cilindros en línea - Inyección de alta presión Common Rail (1.700 bares) - 24 válvulas - Árboles de levas en cabeza, distribución trasera
 Alta presión suministrada por tres bombas en los cuerpos de los inyectores
 Diámetro de 123 mm - carrera de 152 mm - cilindrada de 10,8
 Sobrealimentado mediante turbocompresor
 Ventilador con control electrónico
 Sentido de rotación (visto desde el lado de la caja cambio): antihorario
 Nivel de sistema anticontaminación CEE EURO VI
 Sistema de postratamiento compacto (7º inyector, catalizador, FdP, SCR)
 Regeneración automática del filtro de partículas
 Nivel sonoro conforme a las normas CEE (80dB).

EQUIPAMIENTO MOTOR

Modo Power inhabilitado después del paso del punto de tope del pedal del acelerador.
 Reciclaje parcial de vapores de aceite (circuito semicerrado)
 Parada motor automática (5 min)
 Limitador electrónico de velocidad (90 km/h)

EMBRAGUE

Embrague monodisco, diámetro 430 mm

CAJA DE CAMBIOS

Caja de cambios Optidriver AT 2412E (14,94 - 1) y embrague automatizado. Cáster de aluminio. Par máximo de 2.400 Nm, 12 velocidades adelante y 3 marchas atrás
 Elección del modo de utilización al volante (automático/manual)
 Selector de velocidad en el volante
 Estrategia de cambio de marchas optimizada para FUEL ECO
 Cáster de relé trasero de caja de cambios de aluminio
 Refrigerador de aceite de la caja de cambios, aceite/agua

RALENTIZADOR

OPTIBRAKE (potencia de 300 kW a 2.300 rpm), combinación de ralentizador en escape y freno de compresión en válvulas, acoplado al freno de servicio

TOMAS DE FUERZA

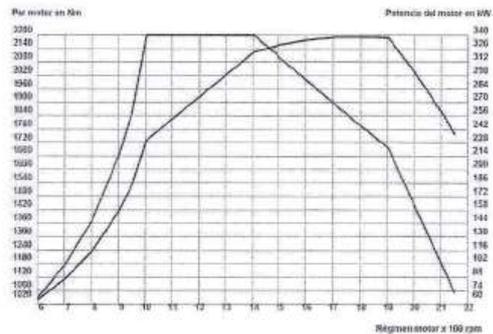
Sin toma de fuerza en la caja de cambios

DIRECCION

Asistencia a la dirección hidráulica, bomba de caudal variable
 Relación de dirección 20:1 - Volante diámetro 460 mm
 Circulación a la derecha

EJE

Capacidad eje delantero (máx. técnico): 7,500 t



EJE MOTRIZ TRASERO

Eje motriz P13170, reducción simple
 Sin bloqueo de diferencial
 Capacidad máxima trasera (máximo técnico): 13 t
 Relación de eje motriz: 2,64
 Régimen motor a 90 km/h : 1207 r.p.m.

NEUMÁTICOS Y RUEDAS

Dimensiones 315/80 R22,5
 Perfil B. R-ST-1 / R-DR-1
 Llantas de acero
 Embellecedores ruedas delanteras

FRENADO

Freno de servicio :

Sistema de frenado de dos circuitos independientes
 Frenos de discos ventilados
 Control electrónico de la producción de aire mediante EACU (Electronic Air Control Unit)
 Cartucho del secador de aire optimizado por mantenimiento preventivo
 Compresor de aire 900 l/min, 636 cm³ bicilindro
 Compresor desembragable
 Dispositivo freno de remolque con canalizaciones aire/eléctricas y cabezas de acoplamiento ISO, automático (rojo), manual (amarillo).
 Flexible eléctrico adicional de 15 contactos, 2X7 contactos
 Dispositivo freno de remolque en parte trasera de la cabina

EBS:

Sistema antibloqueo de las ruedas (ABS)
 Sistema antideslizamiento de las ruedas (ASR)
 Control "drag torque" (control del par durante una fase de reducción)
 Armonización del frenado de la tractora y el remolque (si lo incorpora)
 Equilibrado de desgaste de las pastillas (discos)
 Acoplamiento de los ralentizadores y los frenos de servicio



Jose Miguel Aviles Marin

Teléfono móvil:667060601
 jm.aviles@valauto.net

VALENCIANA DE AUTOMOCION
 Teléfono:961534181
 Fax:961534181
 www.renault-trucks.com



FICHA TÉCNICA PERSONALIZADA

Fecha de actualización
jueves, 21 de enero de 2016

Gestión de la activación del diferencial (si lo incorpora) a una velocidad <10 km/h (4x2)
Asistencia al arranque en pendientes (Hill Start Aid)
Alerta de funcionamiento del frenado
Control de trayectoria y sistema antivuelco ESC (Electronic Stability Control)
Prueba de tracción de remolcado
Asistencia a la frenada de urgencia (AFU)
Luces de frenado de urgencia (EBL)

Freno de estacionamiento :

EPB (Electronic Parking Brake), freno de estacionamiento automático, inmovilización garantizada mediante cilindros con muelle

Reglajes:

Recuperación automática del juego de las guarniciones.

Freno de emergencia:

Por circuitos independientes al dispositivo principal

CABINA

Exterior cabina:

En chapa electro-galvanizada, tratada por cataforesis.
Sleeper Cab
Color de cabina: blanco EKLA
Pintura integral
Acabado cara delantera gris oscuro
Deflectores aerodinámicos antisalpicaduras en los faros
Suspensión de cabina de 4 cojines neumáticos con corrector de altura.
2 cajas laterales, una de las cuales accesible desde el interior de la cabina
Dos espejos retrovisores con antivaho y telemando.
Dos retrovisores gran angular.
Retrovisor de aparcamiento.
Anchura máxima de los retrovisores 2,550 m
Retrovisor frontal plegable
Retrovisores acabado plata
Avisador neumático
Antiproyección de agua en las aletas delanteras
Deflectores laterales (abertura izquierda)
Deflector de techo regulable
Extensión de puerta
Visera parasol.
Sin luneta trasera.

Interior cabina:

Acabado Alu Ultimate
Armario de techo Quality, 2 compartimentos con puertas, uno cerrado con llave, 3 compartimentos con redes, 4 módulos ISO
Parasol en parabrisas eléctrico, manuales en ventanillas laterales del conductor y el pasajero
Lector CD mono compatible con los formatos mp3/WMA
Doble sintonizador, para actualizar la lista de emisoras al instante
Mandos de la radio en el volante
Tomas jack (3,5) y USB para lector mp3
Interfaz manos libres para el teléfono móvil (tecnología Bluetooth), streaming de audio, mandos en el volante,

micrófono en la repisa del techo, audio a través de los altavoces del vehículo
Información en el visualizador principal
Predisposición emisora.
Tacógrafo digital doble CAN
Toma de 24 V en armario superior
Trampilla de techo con accionamiento eléctrico.
Mosquitera sobre el ventilador
Empuñadura de soporte en el techo
Alfombra de suelo goma
Asiento conductor neumático con cinturón integrado
Reposabrazos conductor
Testigo del cinturón de seguridad.
Asiento de pasajero fijo con cinturón de seguridad.
Guarnecido de asientos en tela y simil.
Litera inferior Performance
Toma de la pistola de aire comprimido detrás del asiento del conductor
Cajón debajo de la litera con portadocumentos
Luces de lectura en la repisa
Iluminación de cabina directa
Iluminación nocturna roja
Iluminación de la cabina con temporizador.
Cortinas alrededor de cabina. Cortina de separación entre el puesto de conductor y la litera.
Iluminaciones zona litera
Mando a distancia zona litera
Tomas de 12 y 24 V en litera
Predisposición alimentación eléctrica 50A máx
Nevera 24 l en compartimento central debajo de la banqueta, silenciosa, con termostato y gestión de las baterías del vehículo
2 cofres debajo de la litera, una de ellos accesible desde el interior y el exterior
2 colgadores en la cara trasera y uno en el lado del acompañante
Elevavinas eléctricos por impulsos
Calefacción autónoma cabina aire/aire (2 kW)
Climatización confort con regulación electrónica con optimización del compresor
Filtración de aire de la cabina
Libro de ruta en Español.
2 altavoces.

Equipamiento al volante :

Volante Ultimate cuero con mando de regulación de velocidad y mando de teléfono
Mando OPTIDRIVER
Mando del ralentizador y del OPTIBRAKE a la derecha
Columna de dirección ajustable en 3 ejes Easy Access
Escritorio móvil en volante

Cuadro de mandos:

Cuadro de mandos panorámico
Cuadro indicador color 7" HD
Tomas de corriente de 12 V + 24 V en el tablero de instrumentos para accesorios.
Sistema antiarranque accionado por la llave con telemando por radio-frecuencia.
Mando a distancia de puertas con llave plegable



Jose Miguel Aviles Marin

Teléfono móvil:667060601
jm.aviles@valauto.net

VALENCIANA DE AUTOMOCION

Teléfono:961534181

Fax:961534181

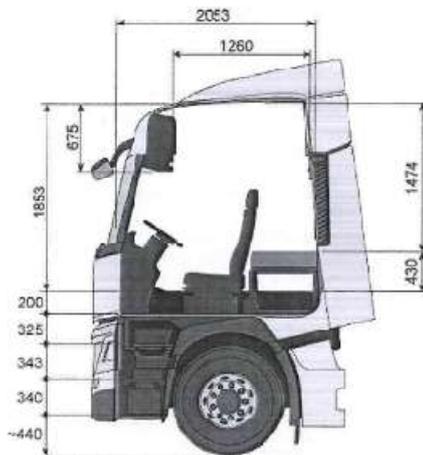
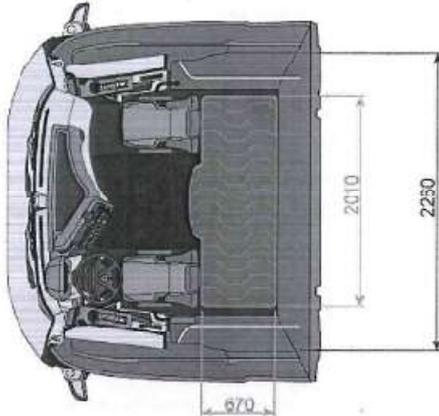
www.renault-trucks.com



FICHA TÉCNICA PERSONALIZADA

Fecha de actualización
jueves, 21 de enero de 2016

Soft Cruise Control con Optiroll



EQUIPAMIENTO ELECTRÓNICO:

Tcma SAE en la cabina para extracción de datos del vehículo (Optifuel - Infomax).
Interfaz de gestión de flotas FMS Gateway
Predisposición telemática con TGW (Telematic GateWay): plataforma para la suscripción de los servicios OptiFuel Map, Check, Drive
Sistema de alerta de cambio de carril (LJWS)
Sistema de frenado automático de emergencia
Visualizador en español e inglés



Jose Miguel Aviles Marin

Teléfono móvil: 687060601
jm.aviles@valauto.net

Idioma adicional (portugués)

EQUIPO ELÉCTRICO

Capacidad de baterías 225 Ah.
Baterías a la izquierda, una a continuación de la otra.
Mando a distancia cortabaterías
Modo de reposo automático del circuito eléctrico
Alternador 110 A.

CHASIS

Bulón de remolque delantero móvil.
Barra de protección delantera (DPEA)
Travesaño de cierre trasero con pretaladrado para placa de remolcado
Montaje quinta rueda media A=60 mm
QUINTA RUEDA DE FUNDICIÓN JOST 42C, 2",
MANTENIMIENTO REDUCIDO, D 152 kN
Posición de la quinta rueda: Y = 500 mm
Plataforma trasera.
Aletas traseras con sistema anti-proyección de agua
Posición de los guardabarros baja, aconsejada para la utilización autopista.
Escapa en la vía.

PARACHOQUES, PELDAÑOS Y LUCES

Parachoques de plástico de 3 partes
Peldaño escamoteable de acceso al parabrisas en la calandra
Acceso al puesto de conducción por 3 peldaños
Iluminación de los escalones
Reglaje de faros eléctrico.
Luces diurnas de LED
Predisposición rampa de faros en parte delantera
Faro de trabajo (70 W).
Luces antiniebla delanteras.
Faros con lámparas halógenas
Predisposición luces giratorias

SUSPENSIÓN

Suspensión delantera

Ballestas delanteras parabólicas de 2 hojas
Barra estabilizadora

Suspensión trasera

Suspensión neumática.
Telemando de la suspensión

DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE

Depósito de combustible principal y secundario en aluminio.
Depósito 450 litros (D710) a la derecha
Depósito 650 litros (D710) a la izquierda
Prefiltro decantador (R60). Mando de purga en el tablero de instrumentos.

AdBlue

Depósito AdBlue 100 litros
Depósito a la derecha

EQUIPO ESTÁNDAR

Equip standard.

VALENCIANA DE AUTOMOCION
Teléfono: 98 534181
Fax: 981534181
www.renault-trucks.com



FICHA TÉCNICA PERSONALIZADA

Fecha de actualización
jueves, 21 de enero de 2015

Caja 20 f

Dos triángulos de preseñalización.
Capacidad depósito lavaparabrisas 12 l

CARROCERÍA

Luces laterales.
Interfaz para conexiones del carrocerero

SERVICIO

Optifleet:

Predisposición Optifleet Check mensual: Informes de datos técnicos para realizar controles de consumo por vehículo y conductor. Activación del servicio a petición del usuario, mediante suscripción mensual
Predisposición Optifleet Map mensual: geolocalización del vehículo, análisis de itinerarios y vías alternativas. Activación del servicio a petición del usuario, mediante suscripción mensual

RELACIONES DE LAS CAJAS DE CAMBIOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14.94	11.73	9.04	7.09	5.54	4.35	3.44	2.70	2.08	1.63	1.27	1.00

*El constructor se reserva el derecho de modificar las características anteriores sin previo aviso.
Documento no contractual.
Las adaptaciones solo podrán realizarse a partir de nuestros planos*



Jose Miguel Aviles Marin

Teléfono móvil: 637060601
jm.aviles@valauro.net

VALENCIANA DE AUTOMOCION
Teléfono: 961534181
Fax: 961534181
www.renault-trucks.com



FICHA TÉCNICA PERSONALIZADA

Fecha de actualización
jueves, 21 de enero de 2016

Valoración Económica

Fecha de elaboración: 21/01/2016

Nº de tarifa	ES RTG 19.1		
Modelo:	Nº de vehículos	Comentario	
T 480 T4X2 E6	1		

DEFINICION VEHICULO

Vehículo	T 460 T4X2 E6
Dist. entre ejes	DIST. ENTRE EJES 3,800
Grupo	RELACIÓN DE EJE MOTRIZ 2,64
P.T.C.	PTC 18 T
P.T.R.	PTR 40,00 T
Color	BLANCO EKLA
Neumáticos	B. R-ST-1 / R-DR-1 315/80 R22,5

PRECIO CHASIS/CABINA Y OPCIONES RENAULT TRUCKS.

Descripción	
Precio básico	
POSICION BAJA DE GUARDABARROS	
FLEXIBLE ELÉC. ADICIONAL 15 => 2X7	
CORTINAS EN CABINA + LITERA	
2 DEPOSITOS GASÓLEO ALUM.	
RUEDA DE REPUESTO (FIJ. PROVISIONAL)	
FRIGORIFICO	
VISERA PARASOL CABINA SOBREVOLADA	
ALFOMBRA SUELO GOMA	
CAJÓN BAJO LA LITERA	
GATO 20T	
DEP. GAS. A LA DERECHA 450L (D710)	
DEP. GAS. A LA IZQUIERDA 650 L (D710)	
MONTAJE 5ª RUEDA MEDIO A=60MM	
QUINTA RUEDA JOST 42C MANTENIMIENTO REDUCIDO	
Y = 500	
POSICIÓN DEPÓSITO ADBLUE A LA DERECHA	
315/80 R22,5	
FMS GATEWAY	
DEFLECTORES LATERALES (ABERTURA IZQUIERDA)	
B. R-ST-1 / R-DR-1	
POSICIÓN ENGANCHE RUEDA ENGANCHE DEFINIDA POR CLIENTE	
PACK FUEL ECO	
PACK COMFORT DRIVE 1	
DEP. ADBLUE 100L PLÁSTICO	
DEFLECTOR DE TECHO REGULABLE	

RESUMEN OFERTA

Comentarios	
Precio neto total sin I.V.A.	75.000,00 €



Jose Miguel Aviles Marin
Teléfono móvil: 667060601
jm.aviles@valauto.net

VALENCIANA DE AUTOMOCION
Teléfono: 961534181
Fax: 961534181
www.renault-trucks.com



FICHA TÉCNICA PERSONALIZADA

Fecha de actualización
jueves, 21 de enero de 2016

Servicios OPTIFLEET

Reduzca sus costes de explotación con los 4 módulos Optifleet: control del consumo (CHECK), geolocalización (MAP), descarga de los datos del tacógrafo (DRIVE) y sistema de mensajería entre conductor y empresa explotadora (Link)

Este presupuesto es puramente indicativo y no tiene valor contractual. Sólo un bono de pedido firmado según nuestras condiciones generales de venta equivale a la formalización de un contrato entre las partes y será válido durante 15 días a partir de la fecha de emisión mencionada.



Jose Miguel Aviles Marin
Teléfono móvil:657060601
jm.aviles@valauto.net

VALENCIANA DE AUTOMOCION
Teléfono:961534181
Fax:961534181
www.renault-trucks.com



MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



Descripción del vehículo

Datos estándar del vehículo

Denominación	TGX 18.480 4X2 BLS
Número de vehículo básico	L06XSG31
Nivel de emisiones	EURO6
Tipo de vehículo	SV Tracto-camión Vario
Cabina	XLX Cabina con techo elevado
Distancia entre ejes	3600 mm
Voladizo	800 mm
dirección	izquierda

Masas del vehículo

	HOMNA	TECN	TECN+
Total	18000 Kg	18000 Kg	18000 Kg
MMC	44000 Kg	44000 Kg	44000 Kg
Eje delantero	7500 Kg	7500 Kg	7500 Kg
Eje trasero	11500 Kg	11500 Kg	11500 Kg

Leyenda

- HOMNA : Pesos de homologación nacional
- TECN : Pesos tecn admisibles
- TECN+ : Pesos tecn admisibles, incl. carga para usos especiales

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



Configuración para: TGX 18.480 4X2 BLS / L06XSG31

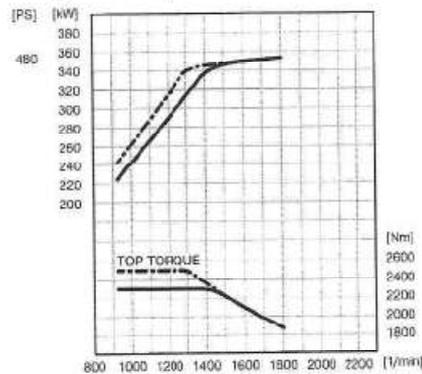
Explicación: ✓ = Equipamiento

Paquetes de equipamiento

- ✓ EfficientLine 2 - paquete con paquete aerodinámico y EfficientRoll (15·CN)
- ✓ Paquete Comfort, 1 conductor (15·KA)

Motor/refrigeración/embrague

- ✓ Motor D2676LF45 - 480 CV / 353 KW EURO6 SCR-2300 Nm (2500 con par máximo) C-R Nuevo (018D4)



✓

- ✓ Radiador e intercooler para temperaturas inferiores a 35° (027AN)
- ✓ Ventilador Visco (116AE)
- ✓ Regulación de motor EDC (116MA)
- ✓ Par máximo (par más alto en ambas marchas superiores 11 y 12) (118TT)
- ✓ filtro de combustible (124AL)
- ✓ filtro de combustible adicional calefactado con separador de agua (124AT)
- ✓ calefacción para el filtro de combustible (124EA)
- ✓ Compresor monocilindrico de 360 cc con APM (Gestión de aire comprimido) (205AV)
- ✓ freno a balancín (EVB) (208AK)
- ✓ Sin instalación de arranque por incandescencia/sistema de ayuda de arranque (210XX)
- ✓ embrague monodisco MFZ 430 (211FF)
- ✓ Rejilla protectora del radiador (230EC)
- ✓ encapsulado motor (33VAC)
- ✓ Limitador de velocidad electrónico 85 km/h + 1 km/h de tolerancia (345CV)
- ✓ Tempomat (345EA)

Configuración para:
18.04.2015

MANECS Truck Versión del prog.: v0-0-19-19 Status de datos MANECS Truck del: 14.02.2015
Descripción del vehículo: TGX_18,480_1_Driver_2Lit_E2_EiRoll_24580

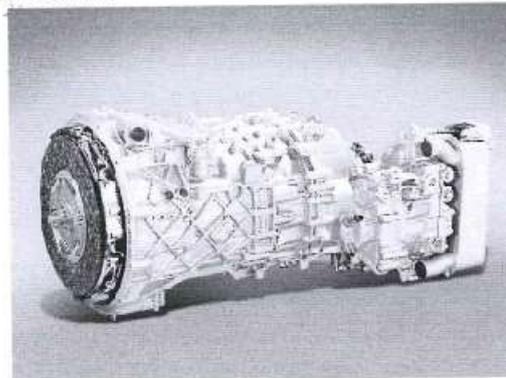
MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



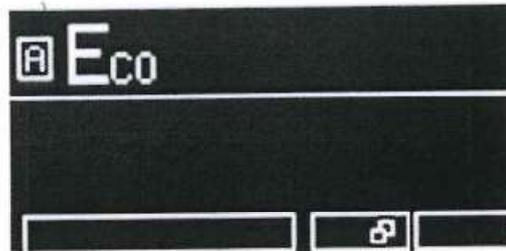
Sistema de aspiración/escape

✓ Caja de cambios

- ✓ Documentación internacional de matriculación (COC) (542DA)
- ✓ medida insonorizante 8CdB(84/42EWG) (542FC)
- ✓ Aspiración de aire elevada con filtro de aire seco (201AS)
- ✓ Escape lateral a la derecha con descarga del suelo (200KD)
- ✓ Software de la caja de cambios para larga distancia (TIPMATIC PROF1) (021GP)
- ✓ Caja automatizada TIPMATIC ZF 12 AS 2331 DD, directa (i=1,00) con Intarder ZF (022GT)



- ✓ Funcionalidad de la caja de cambios: EfficientRoll (121FT)



Eje delantero/ballestas delanteras

- ✓ eje delantero VOK-07 acodado (025ML)
- ✓ Ballestas delanteras parabólicas de 7,5 t (026AV)
- ✓ barra estabilizadora para eje delantero (353AA)

Configuración pars
18.04.2015

MANECS Truck Versión del prog.: v0-0-18-19 Status de datos: MANECS Truck del: 14.02.2015
Descripción del vehículo: T0X_1A_4R0_1_Driver SLI: ELR 2R01 2x580

4 / 22

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



Eje trasero/ballestas traseras

- ✓ Suspensión neumática trasera de 13 t (028AV)
- ✓ Eje trasero hipoide HY-1350 (034NK)
- ✓ bloqueo del diferencial en el eje trasero (037AC)
- ✓ Purga de aire elevada para el eje trasero (227AC)
- ✓ Sistema de suspensión neumática ECAS (258NA)
- ✓ Estabilizador de 4 puntos (362AR)

Desmultiplicaciones

- ✓ desmultiplicación eje HY i = 2,71 (035E2)

Llantas

- ✓ Llantas de 10 agujeros 9,00-22,5 en 1º eje delantero (038GG)
- ✓ Llantas de 10 agujeros 9,00-22,5 1º eje trasero TL (038PG)
- ✓ Llanta de 10 agujeros 9,00-22,5 para rueda de repuesto TL (038TG)
- ✓ sin soporte de la rueda de repuesto (245XX)

Neumáticos

- Eje delantero ✓ 2 * MI 315/70R22,5 LI EN Z TL *156/150 L
81#R0080623 Michelin Dirigible larga distancia/autopista
- Eje trasero ✓ 4 * MI 315/70R22,5 LI EN D TL *154/150 L
81#R0080624 Michelin Motriz larga distancia/autopista
- Rueda de repuesto ✓ 1 * MI 315/70R22,5 LI EN Z TL *156/150 L
81#R0080623 Michelin Dirigible larga distancia/autopista

Clasificación

	 Clase de eficiencia del combustible (A-G)	 Clase de adherencia en superficie mojada (A-G)	 Ruido de rodadura	 Clase de ruido de rodadura (1-3)
Eje delantero	B	B	69 dB	
Eje trasero	B	C	71 dB	
Rueda de repuesto	B	B	69 dB	

Depósito de combustible

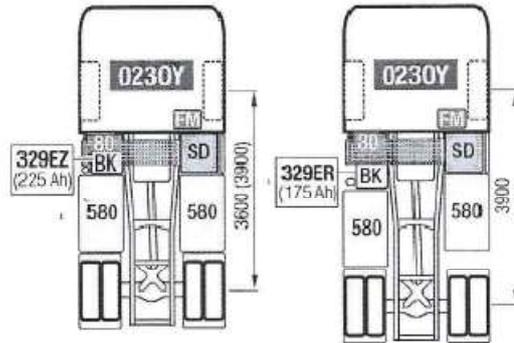
Configuración para:
18.04.2015

MANEC® Truck Versión del prog.: v9-0-19-19 Status de datos MANEC® Truck del: 14.02.2015
Descripción del vehículo:TDX_18,480_1_Driver_2Li_EL2_E/Roll_2x580

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



- ✓ Depósito de combustible de aluminio de 580 l a derecha, 580 l a izquierda y 80 l de AdBlue (0230Y)



- ✓ Montaje del depósito de combustible (03KAA)
 - ✓ Tapa del depósito con cierre - 2 unidades con ventilación para cierre unificado (303AY)
 - ✓ Tapón del depósito de AdBlue con cerradura - 1 unidad (303CC)
- Dirección**
- ✓ Posición de la dirección a la izquierda (001AA)
 - ✓ volante regulable en altura e inclinación (030EE)
 - ✓ Cerradura del volante con bloqueo electrónico de arranque (256AF)
 - ✓ Volante multifunción para cabinas L, LX, XL, XLX y XXL (257LX)
- Bastidor**
- ✓ Distancia entre ejes 3600 mm (005B<)
 - ✓ Voladizo trasero del bastidor 800 mm (006C)
 - ✓ Antiepotramiento delantero (230ER)
 - ✓ Parachoques de plástico con faldón delantero integrado (232HA)
 - ✓ plataforma de trabajo con pisadera y asidero (280FB)
- Remolques y 5ª ruedas**
- ✓ 5ª rueda Jost JSK 42, altura de construcción 185 mm libre de mantenimiento (491NK)
 - ✓ Avance de 5ª rueda 435 mm (493HC)
 - ✓ placa 5ª rueda 40 mm JOST (493YZ)
- Sistema de frenos**
- ✓ MAN BrakeMatic (sistema de frenos electrónico) (032AB)
 - ✓ MAN EasyStart para Tipmatic (045CA)
 - ✓ Sistema antibloqueo (ABS) (258HA)
 - ✓ Sistema antiresbalamiento (ASR) (258HB)

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



Cabina exterior

- ✓ ESP: Programa de estabilización electrónica (258TA)
- ✓ Frenos de disco para el eje delantero (259CA)
- ✓ Frenos de disco PERROT PAN 17 para el eje trasero (259CB)
- ✓ Conexión de freno de 2 conductos detrás de la cabina (262AZ)
- ✓ secador de aire calefactable (370CR)
- ✓ **Cabina XLX (XM), 2440 ancho, 2280 largo, techo alto** (050NE)



- ✓ Acceso exterior e interior del compartimento bajo la litera (052AC)
- ✓ trampa frontal con apertura desde el interior (05NAE)
- ✓ Prolongación de puertas (06BAS)
- ✓ Espejos retrovisores lacados del color de la cabina (197SL)
- ✓ **Aeropaquete suelto con spoiler y laterales para cabinas LX, XLX y XXL** (233FT)



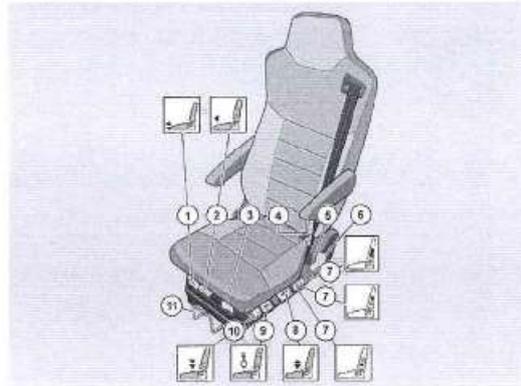
- ✓ alumbrado en subida para conductor y acompañante (272FA)
- ✓ Suspensión neumática en cabina para cabinas L,LX,XL, XLX y XXL (283FG)
- ✓ cierre centralizado (321EC)

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



Cabina interior

- ✓ mando a distancia para el cierre centralizado (321EH)
- ✓ parabrisas tintado de cristal inastillable (380AC)
- ✓ cristales de las puertas tintados (380CA)
- ✓ pared trasera de la cabina sin ventanas (381AA)
- ✓ ventana lateral tintada tras el pilar B (385AT)
- ✓ techo elevador mecánico (386AS)
- ✓ retrovisor de bordillo derecho térmico y regulable eléctricamente (392AR)
- ✓ Espejo delantero CE en el lado del acompañante (392CL)
- ✓ Espejos retrovisores y gran angular térmicos y regulables eléctricamente (392CY)
- ✓ soportes de espejos para carrocería de ancho 2500-2600 mm (392HA)
- ✓ Dispositivos antiproyección en el guardabarros (404AP)
- ✓ Tapicería confort (058BC)
- ✓ **Asiento conductor con suspensión neumática, regulación lumbar, calefactable con reg. hombros ISRIN** (058NR)



- ✓ Asiento acompañante estático con regulación longitudinal, en altura y del respaldo (059NE)
- ✓ revestimiento interior de puerta de tela (080AF)

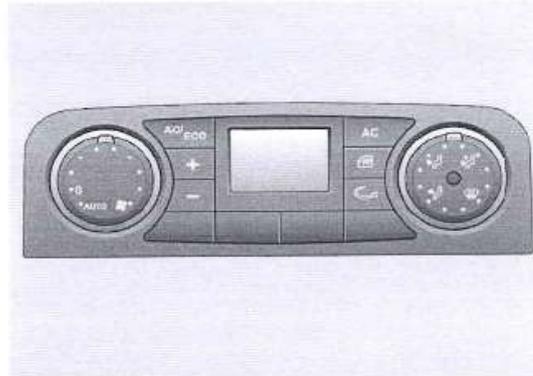
MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



- ✓ calefacción aire caliente EBERSPÄCHER AIRTRONIC D4 (153EY)



- ✓ Climatizador con regulación de temperatura AC R134A sin CFC (153KC)

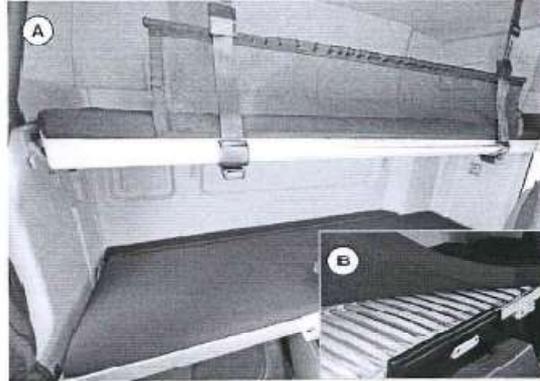


- ✓ Aislamiento NORDIC para cabinas XL, XLX y XXL (159CX)
- ✓ filtro antipolen (201FA)
- ✓ apoya-brazos para asiento del conductor (276AC)
- ✓ Iluminación interior en rojo/blanco, integrada en el techo de la cabina (310LH)
- ✓ lámparas de lectura para conductor y acompañante (319AA)
- ✓ Luz ambiental (319AZ)
- ✓ reloj con despertador en litera (347CA)

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



- ✓ 2 literas con deposito de estibar (estructura de aluminio) (376FC)



- ✓ colchón para litera inferior (376HA)
 - ✓ colchón para litera superior (376HN)
 - ✓ Revestimiento de la parte inferior de la litera, en negro, para la litera inferior (376KA)
 - ✓ cortina circular (381CE)
 - ✓ cortina transversal (381CM)
 - ✓ indicación para cinturón seguridad al lado conductor (384CD)
 - ✓ alzacristales eléctricos para conductor y acompañante (387AF)
 - ✓ persiana parasol para parabrisas mecánica (388AH)
 - ✓ parasol en la puerta del conductor (388CC)
 - ✓ asidero izquierdo y derecho (en pilar B) (380AC)
 - ✓ asidero izquierdo y derecho (en pilar A) (389AD)
 - ✓ Portaobjetos en la puerta (390AG)
 - ✓ Nevera (390AN)
 - ✓ 1 Cajón bajo la consola central (DIN-A4) (390CU)
 - ✓ 2 papeleras entre los asientos (390EF)
 - ✓ Mamparo en túnel del motor (390SW)
 - ✓ mesa sobre la nevera o el portaobjetos (398EK)
 - ✓ placas en español (523AF)
 - ✓ moqueta encima túnel motor para asiento del acompañante (538AF)
- Instrumentos de indicación**
- ✓ pantalla 'Highline' en Km/h (02AAE)
 - ✓ Tacógrafo digital; marca MAN (042DM)
 - ✓ Calibrado del tacógrafo (142AF)

Configuración para:
18.04.2015

MANEOR Truck Versión del prog.: v0-0-19-19 Status de datos MANEOR Truck del: 14.02.2015
Descripción del vehículo:TDX_18,460_1_Driver_2LUL_EL2_EFFoll_2x580

10 / 22

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



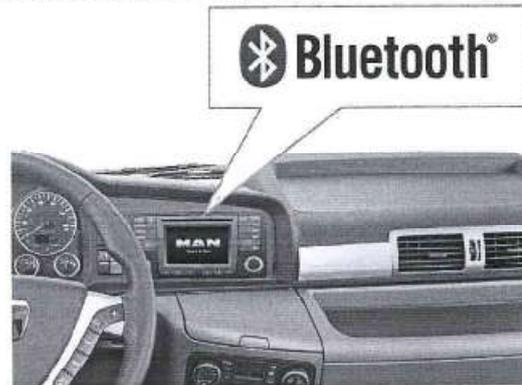
	✓ ordenador de a bordo	(325AA)
	✓ idioma para ordenador de a bordo: español	(325EH)
	✓ Indicación de datos de viaje en el tablero de instrumentos	(339FP)
	✓ Indicación de tiempos de conducción en el tablero de instrumentos	(339FZ)
	✓ indicador presión de carga	(346CA)
Iluminación	✓ regulación del alcance de los faros	(309AA)
	✓ Faros de carretera y antinieblas adicionales con luz de giro	(310CN)
	✓ Faro doble halógeno H7	(310EE)
	✓ Luz de marcha diurna (conforme con ECE R87)	(310HB)
	✓ Faro de trabajo en el guardabarros derecho	(310HU)
	✓ luces de posición	(318AA)
	✓ sin luces de posición lateral	(318YX)
Radio	✓ MAN TeleMatics 2 GPRS 'El paquete de servicios MAN TeleMatics se debe contratar por separado'	(350IL)
	✓ antena para GPS y teléfono de coche de la red alemana e inglesa en el techo de la cabina	(350LS)
	✓ Antena para Telemática MAN (para módulo GPRS)	(350LY)
	✓ Radio MAN Media Truck Advanced de 12 V con preparación de navegación	(350NW)
	✓ SD de navegación EUROPA OCCIDENTAL	(350OW)



MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



- ✓ **Funcionalidad de manos libres para teléfono móvil, apto para el volante multifuncional y Bluetooth** (350TJ)



Sistema eléctrico

- ✓ tubería espiral entre caja enchufe y semiremolque (04WAA)
- ✓ Juego de alimentación para semirremolque con eje elevable o ayuda en el arranque (307FF)
- ✓ bocina eléctrica de dos sonidos (324AC)
- ✓ Caja de enchufe remolque para ABS detrás de la cabina (326CR)
- ✓ Caja de enchufe para remolque 24V de 7+7 polos detrás de la cabina (326ET)
- ✓ Caja de enchufe en cabina 12V, 2 polos y 24V, 2 polos (326FZ)
- ✓ conmutador principal de baterías mecánico (327AF)
- ✓ baterías 12V, 225Ah, 2 unidades (329CW)
- ✓ caja de baterías compacta hasta 225 Ah (329EZ)
- ✓ Indicación de mantenimiento para baterías 'exento de mantenimiento' (329HC)
- ✓ Alternador de corriente trifásica 28 V 120 A 3360 W Longlife Eco (331CY)

Para vehículos especiales

- ✓ Cableado ADR para vehículo cisterna (280AC)
- ✓ Equipamiento ADR para mercancías peligrosas tipo AT (280BA)

Diversos

- ✓ manual de instrucciones en español (194AN)
- ✓ anticongelante hasta -35 grados (375AE)
- ✓ Faldillas guardabarros delantero (parte trasera) (400AH)
- ✓ guardabarros de plástico tripartidos con recogebarros (401CY)
- ✓ Botiquín suelto (405AC)
- ✓ lámpara indicadora de averías suelta (405AR)

Configuración para:
18.04.2015

MANECS Truck Versión del prog.: v0-0-19-19 - Status de datos MANECS Truck del: 14.02.2015
Descripción del vehículo: TOX_18.480_1_Driver_2LIL_EL2_EiRoll_2x590

12 / 22

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



	✓ 2 triángulos de emergencia	(405AU)
	✓ manguera flexible para el inflado de neumáticos, 20 m	(405CP)
	✓ gato 12 t	(407AH)
	✓ 1 calzo	(411AA)
Específicos del país y aplicación	✓ equipo p. tráfico derecho	(600AC)
Pegatinas y decoración	✓ Rotulación EfficientLine	(172EI)
Variantes de carga y otros	✓ Altura por encima de la cabina sin carga hasta 4000 mm	(798LF)
Prestaciones de servicio	✓ MAN Service Care: Gestión proactiva del mantenimiento a través de MAN Telematics.	(ESC11)
	✓ MAN Financial Services: Los mejores servicios de financiación para los vehículos MAN	(ESF21)
	✓ MAN Service Mobile24. Tel. gratuito Asistencia 24 horas (toda Europa): 00800 86245324. Consultar condicone	(ESS21)
Prestaciones de garantía	✓ Garantía de fábrica: 1 año vehículo completo + 1 año cadena cinemática, sin límite de kilómetros	(ESG11)
	✓ Extensión de garantía: 3º año cadena cinemática o 450.000 km	(ESG2)
	✓ Opcionales de servicio: Extensiones de Garantía, vehículo completo y cadena cinemática	(ESG23)
	✓ Opcionales de servicio: Contrato Mantenimiento MAN Comfort y Contrato Mto. y Reparación MAN ComfortRepair	(ESG24)

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



Colores

Chasis	✓ 9011 NEGRO GRAFITO RAL 9011	W
Ruedas	✓ 9006 ALUMINIO RAL 9006	N
Cabina	✓ 9010 BLANCO PURO RAL 9010	N
Aeropaquete	✓ 9010 BLANCO PURO RAL 9010	A
Pintura techo alto	✓ 9010 BLANCO PURO RAL 9010	A
Guardabarros detrás de la cabina	✓ 9010 BLANCO PURO RAL 9010	A
Guardabarros PU/SMC y faldón delantero	✓ 9010 BLANCO PURO RAL 9010	A
Prolongación de puertas y subidas	✓ 9010 BLANCO PURO RAL 9010	A

MAN Truck & Bus Iberia S.A.unipersonal



Precio

Precio de la oferta en 'EUR':	93.000,00 EUR
Todos los precios se entiendesn más IVA.	

Los precios arriba mencionados se incrementarájn con el IVA correspondiente.
Esperando que sea de su agrado la presente oferta, aprovechamos la ocasión para saludarle atentamente.

Aviso legal sobre datos de carácter personal:

En cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, por la que se regula el derecho de información en la recogida de datos, se comunica lo siguiente: Los datos de carácter personal que pudieran constar en este documento, se incluirán en ficheros propiedad de MAN Truck & Bus Iberia, S.A. unipersonal. Los datos pueden ser utilizados para gestionar las actividades comerciales, gestionar el envío de información comercial de MAN, gestionar las actividades de prospección comercial y de informar sobre eventos que se organicen. El destinatario de la información contenida en este fichero será MAN Truck & Bus Iberia, S.A. unipersonal u otras empresas del grupo MAN así como sus concesionarios y talleres. El responsable de tratamiento es MAN Truck & Bus Iberia, S.A. unipersonal, Sede Central, Avenida de la Cañada, 52;28823 Coslada / Madrid. Ante él se puede ejercitar por escrito los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.



MAN FINANCIAL SERVICES ESPAÑA, S.L.

Oferta Renting

E-mail de contacto: ATENCION.ALCLIENTEMFI@es.man-ma.com

Oferta Nº 47982 Versión 1
 Fecha 18-Abril-2016
 Comercial
 Cliente MAN FINANCIAL SERVICES ESPAÑA, S.L.
 Titular del Vehículo MAN Financial Services España, S.L.
 Autorización Transporte Servicio Público
 Ámbito transporte INTERNACIONAL
 Mercancías ADR NC
 Objeto CAMION TRACTORA MAN Nuevo 18480
 Modelo 18480
 Extras Incluidos
 Otras Opciones
 Toma de Fuerza NC

Plazo Operación 36 meses Kms. Anuales 120.000
 Entrega Inicial 0,00 € + I.V.A.
 Coste Km Adicional a partir de 120000 0,07110 €

CUOTA MENSUAL	PCSTPAGABLE	PAGO CONTADO (a la firma)	
		Gastos Apertura	751,93 € + I.V.A.
		I.V.A.	157,91 €
		Total Pago Contado	909,84 €
Total cuota mensual	1.266,00 € + I.V.A.		

SERVICIOS INCLUIDOS EN ESTA OFERTA

Alquiler

Mantenimiento y Reparación

MAN Truck&Bus Iberia S.A. unipersonal facturará en el momento de la formalización del contrato al cliente el importe de 2.000 € + IVA en concepto de transporte y activación de CMR para poder disfrutar de esta oferta

MATRICULACIÓN E IMPUESTOS INCLUIDOS.

Todos los gastos notariales derivados de la formalización de la operación de financiación correrán a cargo del cliente

Los servicios de mantenimiento y reparaciones serán prestados por la red oficial de talleres MAN

La regularización del kilometraje se hará a la finalización del contrato o cancelación anticipada del mismo

Validez de la oferta: esta oferta deberá ser devuelta a MAN Financial Services España una vez firmada por el Arrendatario en un plazo de 15 días naturales a contar desde su fecha. Transcurridos 30 días desde su aceptación sin que se haya formalizado el correspondiente contrato por cualquier motivo, estas condiciones podrán ser revisadas. Oferta sujeta a la aprobación por parte de Dpto. de Riesgos de MAN Financial Services España.



MAN FINANCIAL SERVICES ESPAÑA, S.L.

Oferta Renting

E-mail de contacto: ATENCION.ALCLIENTEMFI@es.man-mn.com

Oferta Nº 47983 Versión 2

Fecha 18-Abril-2016

Comercial

Cliente MAN FINANCIAL SERVICES ESPAÑA, S.L.
 Titular del Vehículo MAN Financial Services España, S.L.
 Autorización Transporte Servicio Público
 Ámbito transporte INTERNACIONAL
 Mercancías ADR NO

Objeto CAMION TRACTORA MAN Nuevo 18480
 Modelo 18480
 Extras Incluidos
 Otras Opciones
 Toma de Fuerza NO

Plazo Operación	36 meses	Kms. Anuales	150.000
Entrega Inicial	0,00 € + I.V.A.	Coste Km Adicional a partir de 150000	0,06852 €

CUOTA MENSUAL	POSTPAGABLE	PAGO CONTADO (a la firma)	
		Gastos Apertura	751,93 € + I.V.A.
		I.V.A.	157,91 €
		Total Pago Contado	909,84 €
Total cuota mensual	1.375,00 € + I.V.A.		

SERVICIOS INCLUIDOS EN ESTA OFERTA

Alquiler

Mantenimiento y Reparación

MAN Truck&Bus Iberia S.A. unipersonal facturará en el momento de la formalización del contrato al cliente el importe de 2.000 € + IVA en concepto de transporte y activación de CMR para poder disfrutar de esta oferta

MATRICULACIÓN E IMPUESTOS INCLUIDOS.

Todos los gastos notariales derivados de la formalización de la operación de financiación correrán a cargo del cliente
 Los servicios de mantenimiento y reparaciones serán prestados por la red oficial de talleres MAN
 La regularización del kilometraje se hará a la finalización del contrato o cancelación anticipada del mismo
 Validez de la oferta: esta oferta deberá ser devuelta a MAN Financial Services España una vez firmada por el Arrendatario en un plazo de 15 días naturales a contar desde su fecha. Transcurridos 30 días desde su aceptación sin que se haya formalizado el correspondiente contrato por cualquier motivo, estas condiciones podrán ser revisadas. Oferta sujeta a la aprobación por parte del Dto. de Riesgos de MAN Financial Services España.



COMERCIAL DE AUTOMOCION RUBIO, S.L.

En curso

GESMAN SL
AVDA CARDENAL BENLLOCH 60 ENTLO 1 3
46021 VALENCIA

Fecha 10/10/2016

Nº de oferta SM2016000086

Versión 0

Su ref.

Especificación técnica

FH42T3HA-Tractora 4x2-Alto-Neum. tras.

Aplicación Vehículo

MMTAC 44 Ton, Masa Máxima Técnicamente Admisible del Conjunto

· Portacontenedor

Ancho de vehículo, 2.550 mm.

Componentes esenciales

Altura del chasis Media

Suspensión trasera neumática 1 eje (motriz)

Cabina Dormitorio FH Alta



· Distancia e.e. 3800 mm

Nivel emisiones Euro 6 /c

Euro 6

Motor D13K EU6 460 CV / 2.300 Nm



· Freno motor VEB+

· VPT AUTOMATED TRANSMISSION ^{2600NM} 2400NM 12SPEED



· Eje con Reducción Simple, MTMA/MTMC: 13/56 Ton



COMERCIAL DE AUTOMOCION RUBIO, S.L.

En curso

Fecha 16/10/2016

Nº de oferta SM2016000086

Versión 0

Eje trasero, relación 2,79

Paquetes

Sistema de Audio Superior

Pantalla Secundaria de Información, Grande (Dynafleet, Cámara)

AM/FM AUDIO SIGNAL

Mandos en el volante, radio cd Mp3, bluetooth, seis altavoces, conexiones USB y Jack

Chasis

- Suspensión Delantera Parabólica (Dureza Normal)

Eje Delantero Rígido

Carga Eje delantero 7.5 Ton

Barra estab. delantera, resist. media

Eje trasero 13Tm

Barra Estabilizadora trasera, Rigidez Normal

- Susp. neumática con 3 alturas conducción -

Bomba de dirección, caudal fijo

Caja baterías lado izquierdo

- 2 baterías, 225 Ah. -

Depósito alum., dcha, 330 l.

Depósito alum., l. izdo, 650 l.

Depósito de Ad-Blue de 100 litros

Llantas y Ruedas

LLantas de Acero

2 Neumático delantero 315/80R22,5, sin cámara

CONTINENTAL, HYBRID HS3

4 Neumático motriz 315/80R22,5, sin cámara

HYBRID HD3 DRIVE TIRE TREAD, CONTINENTAL, LONG/REGIONAL HAUL

Gaño de 15 toneladas

Kit de herramientas completo



COMERCIAL DE AUTOMOCION RUBIO, S.L.

En curso

Fecha 10/10/2018

Nº. de oferta SM2016000086

Versión 0

Equipamiento de la cadena cinemática

- Cambio de marchas mediante palanca en asiento
- Software economía combustible largo recorrido
- Embrague monodisco diámetro 430 mm.
- Enfriador de aceite básico
- Compresor aire 2 cilindros, 900 L/min.
- Toma de aire admisión alta
- Filtro de aire de 1 cartucho
- Alternador de 110 Amperios
- Nivel de ruido 80 dcb(A), CEE

Interior de cabina, Conducción

- Volante ajustable, 2 movimientos
- Tacógrafo Digital
- Limitador de Velocidad a 90 km/h
- Acabado Peregrino/Cuervo
- Programador de velocidad normal
- Programa electrónico estabilidad (ESP)
- Aviso colisión delantera + frenada de emergencia
- Sistema de Seguimiento de Carril y Advertencia de Salida
- Aire acondicionado de control electrónico
- Inmovilizador
- Elevalunas eléctrico, subida/bajada aut. conductor
- Visera parasol interior, conductor
- Estor manual de tela
- Hueco, parte inferior central salpicadero
- 2 compartimentos, centro superior de salpicadero
- Con chaleco emergencia
- Con kit de bombillas y fusibles



COMERCIAL DE AUTOMOCION RUBIO, S.L.

En curso

Fecha 10/10/2016

Nº de oferta SM2016000086

Versión 0

Interior de cabina, Alojamiento

- Asiento dinámico/tela-Acabado tela general
- Asiento tipo confort, c/suspensión
 - Cinturones seguridad negros
 - Asiento standard con suspensión
- 2 Reposabrazos-Asiento Conductor
 - Tapizado de reposabrazos en vinilo
 - Asa de entrada en acero
 - Alfombrillas de goma
- Litera Inferior, 800x2000 mm, Abatible
 - Colchón Litera inferior Duro
 - Red de Seguridad en Litera
- Calefactor estacionamiento cabina
 - Panel de Control Dormitorio
 - Almacén trasero bajo
- Nevera 33 litros, congelador/divisores
 - Luz Interior
 - Trampilla de Techo Manual, tintado, apertura hacia atrás (FH)
 - Espejo en bandeja frontal
 - 1 capa extra de aislante de cabina

Exterior de cabina

- Acabado exterior estándar
 - Blanco 1103 estándar
 - Cristales Tintados
- Cierre centralizado, mando a distancia
 - Parachoques frontal de plástico
 - Protección inferior delantera
 - Bomba de Abatimiento de Cabina Manual
 - Suspensión mecánica delantera cabina
 - Suspensión trasera mecánica cabina
 - Parrilla delantera con bloqueo
 - Retrovisor, elect., calef., angular, proxim.
 - Espejo de proximidad frontal
 - Visera parasol exterior frontal
 - Deflector de techo
 - Deflectores Laterales de Cabina Largos



COMERCIAL DE AUTOMOCION RUBIO, S.L.

En curso

- Faros básicos, lentes de cristal
- Luz Diurna, Tecnología LED
- Faros antiniebla delanteros, blancos
- 2 pasacables techo ambos lados
- 1 bocina de aire en frontal
- Antena CB montada en techo
- Emblema de cabina desmontado

Superestructura

- Soporte de 5ª rueda, bajo
- Altura 5ª rueda 200 mm.
- 5ª rueda Jost JSK 42 fija de fundición de acero
- Mantenimiento de 5ª rueda bajo
- 5ª rueda 450 mm. delante eje trasero
- Plataforma tras cabina
- Detector luces diodos LED en trailer

Servicios

- Unidad telemática con modem GSM/GPRS/3G y WLAN
- Combust. y Medio Amb.- 1 año, prepago
- Tiempos del Conductor - 1 año, prepago
- Interruptor y micrófono asistencia VAS

Fecha 10/10/2016

Nº de oferta SM2016000086

Versión 0



COMERCIAL DE AUTOMOCION RUBIO, S.L.

En curso

Fecha 10/10/2016
Nº de oferta SM2016000086
Versión 0

Administración
COUNTRY SPAIN

BASE IMPONIBLE.....	96.000.-€ + IVA
Valor residual a 60 meses y 120.000 kms/año.....	33.960.-€ + IVA
Opcional: I-Park Cool.....	+2.300.-€ + IVA

*I-Park Cool aumenta valor residual 310€

Volvo truck tiene una política de innovación continua y se reserva el derecho sin previo aviso de cambios de diseño o especificación en los productos. Todas las imágenes, descripciones y otros datos relativos a los productos suministrados por Volvo se muestran de buena fe sin perjuicio de discrepancias con el producto original.

leasing operativo