



3 PROJECT GAS (Magreb Europe Pipeline)

For information only, and in case precise values of the gas are needed for further calculations, the following average properties shall be used:

Components	molar %
Methane	84,339
Ethane	9,645
Propane	2,009
i-Butane	0,176
n-Butane	0,235
i-Pentane	0,031
n-Pentane	0,027
n-Hexane	0,023
Nitrogen	1,957
CO ₂	1,553

Molecular Weight Kg/Kmol	18,851
Density kg/m ³ (n)	0,8437
Specific Gravity	0,6526



	MJ/m ³ (n)	kWh/m ³ (n)
Gross Caloric Value (15 °, cn)	43,06	11,962
Lower Caloric Value (15 °C, cn)	38,93	10,812
Wobbe Index (on GCV)	53,31	14,808



galp transgás
energia

TRANSGÁS - *Sociedade Portuguesa de Gás Natural, S.A.*

PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

ESTUDO PRÉVIO DE ENGENHARIA

ABASTECIMENTO DE GÁS NATURAL À CCC DA FIGUEIRA DA FOZ
Resumo Técnico de Traçado e Considerações Ambientais

Número do Documento: **G-02541-RPT-G-0002**
Tipo de Documento: Relatório
Páginas: 1 de 10

A 13.10.2004 Emitido p/ aprovação

Rev. Data Revisão

Exe Doc ARAJ AEDI AGPI ÁPSG DDI

PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. TRAÇADO PROPOSTO	3
3. GENERALIDADES	5
4. DIMENSIONAMENTOS.....	6
5. ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO	7
6. CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS PRINCIPAIS	9
7. ANEXOS.....	10
7.1 Mapa do Traçado	10
7.2 Estudo de Análise de Risco	10

PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

1. INTRODUÇÃO

O abastecimento de gás natural para a central de ciclo combinado (CCC) da Figueira da Foz será feito a partir da estação terminal do gasoduto Bidoeira-Carrigo, 28", linha 2511. Será construído um gasoduto, LN 2541, com diâmetro de 16" a partir de uma nova JCT no Carrigo até ao local da nova GRMS 2549. A partir desta GRMS será construída a LN 2542 com diâmetro de 20" até ao local de implantação da CCC da Iberdrola (DP 2569).

2. TRAÇADO PROPOSTO

O traçado proposto foi seleccionado em função dos seguintes critérios:

- Viabilidade de Construção;
- Impactos Ambientais;
- Compatibilidade com a utilização dos solos;
- Disponibilidade de servidões existentes (ROW);
- Custos de Projecto;
- Operação e Manutenção do Gasoduto;
- Impactos nas redes existentes e futuras.

A estação inicial (JCT 02540) irá ser implantada nos terrenos já adquiridos para as instalações de armazenagem subterrânea.

Independentemente das possíveis localizações da CCC a GRMS de abastecimento dedicado à CCC será sempre co-localizada com a GRMS 2519 (Leirosa).

O Gasoduto será composto por um traçado comum até à localização da GRMS (16"), o restante traçado final do gasoduto (20") em estudo será até uma das quatro possíveis localizações indicadas para a implantação da CCC (DP 2569).

Troço Comum

Dado que todas os locais indicados para a CCC se situam a norte da estação da Leirosa (GRMS 02519) e que a origem prevista será junto à estação do Carrigo (JCT 02510 / GRMS 2509), existirá um troço comum a todas as alternativas entre estes dois pontos e em paralelo à linha 02512 do Ramal Industrial da Leirosa.

Este troço, com uma extensão de **9.900 metros**, será construído a 5 metros do eixo do Ramal Industrial da Leirosa, aproveitando parte da faixa de servidão existente.

Com esta opção, diminui-se o impacto ambiental na Mata Nacional do Urso de forma muito significativa, já que o corte de árvores será muito reduzido devido à faixa já aberta pelo gasoduto construído.

PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

Troço para o local 1

O Local 1 indicado para a implantação da CCC, tem duas variantes, uma delas sobre a estação GRMS 02519 e outra a cerca de 400 metros para Noroeste. Considerando que a primeira variante desta localização não é viável dada a proximidade com a estação de superfície da Transgás, estudou-se apenas uma ligação até à segunda variante.

O traçado abandona o paralelismo com o Ramal Industrial da Leirosa (agora na sua linha 2515) e com o Ramal Industrial de Lavos, cerca de 20 metros a Norte da GRMS 02519 e inflectirá para Noroeste, direcção que mantém até atingir a 3ª CCC.

A nova GRMS 02549 será implantada em co-localização com a GRMS 02519, muito embora só se consiga cumprir um afastamento de cerca de 400 metros à 3ª CCC.

A extensão entre o troço comum e o Local 1 da CCC é de **526 metros**, o que perfaz uma extensão acumulada de 10.426 metros.

Troço para o local 2

O traçado abandona o paralelismo com o Ramal Industrial da Leirosa (agora na sua linha 2515) e com o Ramal Industrial de Lavos a cerca de 1.100 metros da estação GRMS 02519, local onde inflecte para Norte.

Os últimos cerca de 700 metros são percorridos ao longo de um arrife na Mata da Leirosa, solução que permitirá reduzir ao estritamente necessário o desbaste e corte de árvores para a faixa de trabalho.

A extensão entre o troço comum e o Local 2 da CCC é de **1.736 metros**, o que perfaz uma extensão acumulada de 11.636 metros.

Troço para o local 3

O traçado abandona o paralelismo com o Ramal Industrial da Leirosa (agora na sua linha 2515) e com o Ramal Industrial de Lavos a cerca de 1.100 metros da estação GRMS 02519, já que estas duas condutas inflectem para Nascente e o novo gasoduto continua com a mesma direcção por mais 2.500 metros até atingir a 3ª CCC.

A extensão entre o troço comum e o Local 3 da CCC é de **3.609 metros**, o que perfaz uma extensão acumulada de 13.509 metros.

Troço para o local 4

O traçado abandona o paralelismo com o Ramal Industrial da Leirosa (agora na sua linha 2515) e com o Ramal Industrial de Lavos a cerca de 1.100 metros da

PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

estação GRMS 02519, já que estas duas condutas inflectem para Nascente e o novo gasoduto continua com a mesma direcção por mais 650 metros.

Naquele ponto, a conduta inflecte para Nascente, atravessa a EN 109/IC1 e perfaz os últimos cerca de 550 metros ao longo de um aceiro de forma a reduzir ao estritamente necessário, o desbaste e corte de árvores para a faixa de trabalho na Mata da Leirosa.

A extensão entre o troço comum e o Local 4 da CCC é de **2.376 metros**, o que perfaz uma extensão acumulada de 12.276 metros.

3. GENERALIDADES

O abastecimento de gás natural para a central de ciclo combinado (CCC) da Figueira da Foz será feito a partir da estação terminal do gasoduto Bidoeira-Carriço, 28", linha 2511. Será construído um gasoduto a partir de uma nova JCT, 2540, co-localizada com a JCT 2510 / GRMS 2509 do Carriço até ao local de implantação da CCC.

Os dados e pressupostos disponíveis e aplicados ao presente estudo prévio para efeitos de dimensionamento resumem-se no seguinte quadro:

Dados	Valores
Caudal Máximo (1)	140 000 Nm ³ /h
Pressão de Entrega (2)	33 a 36 bar
Odorização (3)	Gás Natural Odorizado na GRMS 2549
Temperatura de Entrega	0°C + 50°C

(1) Assume-se que este valor corresponde às condições máximas de exploração da central. Não foram informados outros valores nem previsões de ampliação da central que impliquem aumentos de caudal.

(2) O valor de pressão de entrega será o valor de pressão no ponto de entrega à central, não existindo informações sobre variações admissíveis ou valores mínimo e máximo de pressão.

(3) O gás natural será odorizado na GRMS 2549, de acordo com a última revisão da especificação M-00000-SPC-MG-0002 - Gas Properties.

A estação inicial (JCT 02540) irá ser implantada nos terrenos já adquiridos para as instalações de armazenagem subterrânea.

Independentemente das possíveis localizações da CCC a GRMS de abastecimento dedicado à CCC será sempre co-localizada com a GRMS 2519 (Leirosa).

PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

O Gasoduto será composto por um traçado comum até à localização da GRMS, o restante traçado final do gasoduto em estudo será até uma das quatro possíveis localizações, indicadas para a implantação da CCC.

4. DIMENSIONAMENTOS**GASODUTO**

O gasoduto será constituído por tubos de **aço API 5L Grau X70**, de acordo com a especificação padrão, soldados topo a topo e colocados em vala a uma **profundidade igual ou superior a 0.8 m**, atendendo ao tipo de terrenos e construção prevista.

Paralelamente ao gasoduto e suas ramificações, na mesma vala, será colocado um tubo de HDPE para instalar o cabo de fibra óptica.

Em relação às condições de projecto prevê-se um caudal máximo a transportar de 140.000 Nm³/h a uma pressão cálculo de 84 bar g. Foi considerada um pressão mínima à entrada do gasoduto de 50 bar g.

Atendendo a que o gasoduto fará parte da Rede de Transporte, atendendo à classe de localização predominante (Classe II) e às necessidades estimadas, o diâmetro calculado para o gasoduto deverá ser:

LN 2541 (Carrico-Leirosa II) D = 16" API 5L Gr. X70 (406.4 x 7.9 mm)

LN 2542 (Leirosa II-DP CCC) D = 20" API 5L Gr. X70 (508 x 9.5 mm)

O dimensionamento do diâmetro do gasoduto considerou a extensão máxima possível, 13600 m, que corresponde à localização da central no local 3, identificado no mapa de traçado anexo.

ESTAÇÕES

A concepção do gasoduto de abastecimento à CCC tem associado o estabelecimento das seguintes estações:

Estação	N.º	Nome	Observações
JCT	2540	Carrico	Co-localizada com a JCT 2510 no Carrico
GRMS	2549	Leirosa II	Co-localizada com a GRMS 2519 Leirosa
DP	2569	CCC Iberdrola	Ponto de Entrega, função do local da CCC

PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

Todas as estações, incluindo o DP, serão preparadas para a emissão e recepção de "pigs" de acordo com a legislação aplicável a gasodutos de AP. A co-localização das estações permitirá a utilização dos edifícios eléctricos bem como reduzir significativamente as áreas de terreno a expropriar.

A GRMS 2549 abastecerá a CCC em regime dedicado e será do tipo especial atendendo à capacidade e pressão de saída não "standards". Os dados para a concepção da GRMS são:

Capacidade Máxima:	140.000 Nm ³ /h
Pressão mínima de entrada:	50 bar g
Pressão normal de entrada:	70 bar g
Pressão máxima de entrada:	84 bar g (Pressão de cálculo)
Pressão máxima de saída:	Ajustável, 33 a 36 bar g (*)
Temp. do gás à entrada:	5 °C - 10 °C
Temp. do gás à saída:	5 °C - 8 °C

(*) A pressão de saída da GRMS depende do local da CCC, que determinará o comprimento do gasoduto desde o DP da CCC até à saída da GRMS.

Início da LN 2542	Local da CCC	Extensão da LN 2542	Pressão Inicial na GRMS	Pressão Final no DP	Perda de Carga
GRMS 2549	1	526m - 20"	36,2 bar	36 bar	0,18 bar
GRMS 2549	2	1736m - 20"	36,6 bar	36 bar	0,6 bar
GRMS 2549	3	3609m - 20"	37,2 bar	36 bar	1,21 bar
GRMS 2549	4	2376m - 20"	36,8 bar	36 bar	0,8 bar

O valor de ajuste da pressão de saída da GRMS dependerá também de uma análise do "line pack", a desenvolver durante a fase de engenharia de detalhe. Os valores de pressão indicados são, nesta fase, meramente orientativos.

5. ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO

A construção do gasoduto e estações será feita ao longo da faixa de servidão já estabelecida do ramal da Leirosa, minimizando assim os impactos da construção. O gasoduto para a CCC da Figueira da Foz será assim implantando em paralelismo com o ramal da Leirosa, com um afastamento de 5 metros entre eixos.

Abertura de Pista

As actividades de abertura de pista são minimizadas atendendo que a grande maioria do traçado será implantado na faixa de servidão existente havendo apenas

PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

necessidade do acréscimo de 5 metros nas faixas de servidão, em vez de 10 metros.

Nos restantes troços foi considerada uma faixa de servidão com 20 metros de largura e, à semelhança de outros projectos de gasodutos de 1º escalão, uma faixa de trabalho de 14 metros (5+9).

Alinhamento de Tubagem

O alinhamento de tubagem será feito, na sua maioria, ao longo da faixa de servidão existente do ramal da Leirosa.

Instalação

A instalação do gasoduto consiste nas actividades de dobragem de tubos, soldadura, revestimentos, colocação em vala, ensaios e aterro, de acordo com as legislação e regulamentos em vigor e especificações da Transgás.

Travessias

Os métodos de travessias serão de acordo com a legislação em vigor bem como os regulamentos e exigências das diversas entidades, procurando-se a utilização de métodos a céu aberto apenas nos locais onde os impactos serão mínimos.

Ao longo de todo o traçado prevêem-se os seguintes atravessamentos especiais:

Troço	Km	Infra-estrutura a atravessar	Extensão (m)	Método de Atravessamento
Comum	1+420	Vala da Regueirinha	15	Céu Aberto
Comum	6+870	Rêgo do Estrumal	8	Céu Aberto
Comum	8+900	Ramal Caminho Ferro da Celbi	38	Perfuração Horizontal
Comum	9+470	Estrada Municipal EM-627	18	Céu Aberto
Comum	9+530	Vala dos Moinhos	25	Céu Aberto
Comum	9+700	Conduta da Soporcel	31	Perfuração Horizontal
Comum	9+830	EN 109 / IC1	100	Perfuração Horizontal
Para Local 4	11+650	EN 109 / IC1	100	Perfuração Horizontal
Para Local 3	13+180	Vala da Lagoa dos Covos	15	Céu Aberto

Ensaio Hidráulicos

Os ensaios hidráulicos serão realizados com a tubagem já enterrada e consiste no enchimento das tubagens com água, purga do ar contido, e pressurização de acordo com o regulamento técnico por um determinado período de tempo. A água será quimicamente analisada. A descarga de água após os testes será feita mediante os requisitos legais e devidas autorizações.

PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

Restabelecimento

Todos os locais de construção serão restituídos e serão removidos todos os materiais sobrantes e lixos. Será assegurado o restabelecimento do nível dos solos.

Comissionamento

As operações de comissionamento consistirão na secagem e passagem de "pigs" de inspecção, purga de ar, e introdução de gás natural no gasoduto e estações.

Segurança

Será preparado um plano de segurança para o projecto de acordo com a legislação em vigor. Este plano consistirá na abordagem de matérias específicas do projecto.

6. CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS PRINCIPAIS

As condicionantes ambientais e respectivos impactos do gasoduto e estações em estudo serão incluídos no estudo de impacto ambiental do projecto da CCC. Resume-se no entanto as principais considerações genéricas.

Qualidade do Ar

Com a excepção das emissões de curta duração e temporárias de equipamentos de construção, o gasoduto não terá impactos na qualidade do ar. Esta consideração é aplicável ao traçado comum, traçados dos locais da CCC e estações.

Utilização do Solo

A maioria do traçado será construído a 5 metros do eixo do Ramal Industrial da Leirosa, aproveitando parte da faixa de servidão existente. Com esta opção, diminui-se o impacto ambiental na Mata Nacional do Urso de forma muito significativa, já que o corte de árvores será muito reduzido devido à faixa já aberta pelo gasoduto construído.

Ruído

Com a excepção das emissões de curta duração e temporárias de equipamentos de construção, o gasoduto não produzirá ruído. A produção de ruído nas estações será mínima sem nunca ultrapassar os limites máximos previstos na lei.

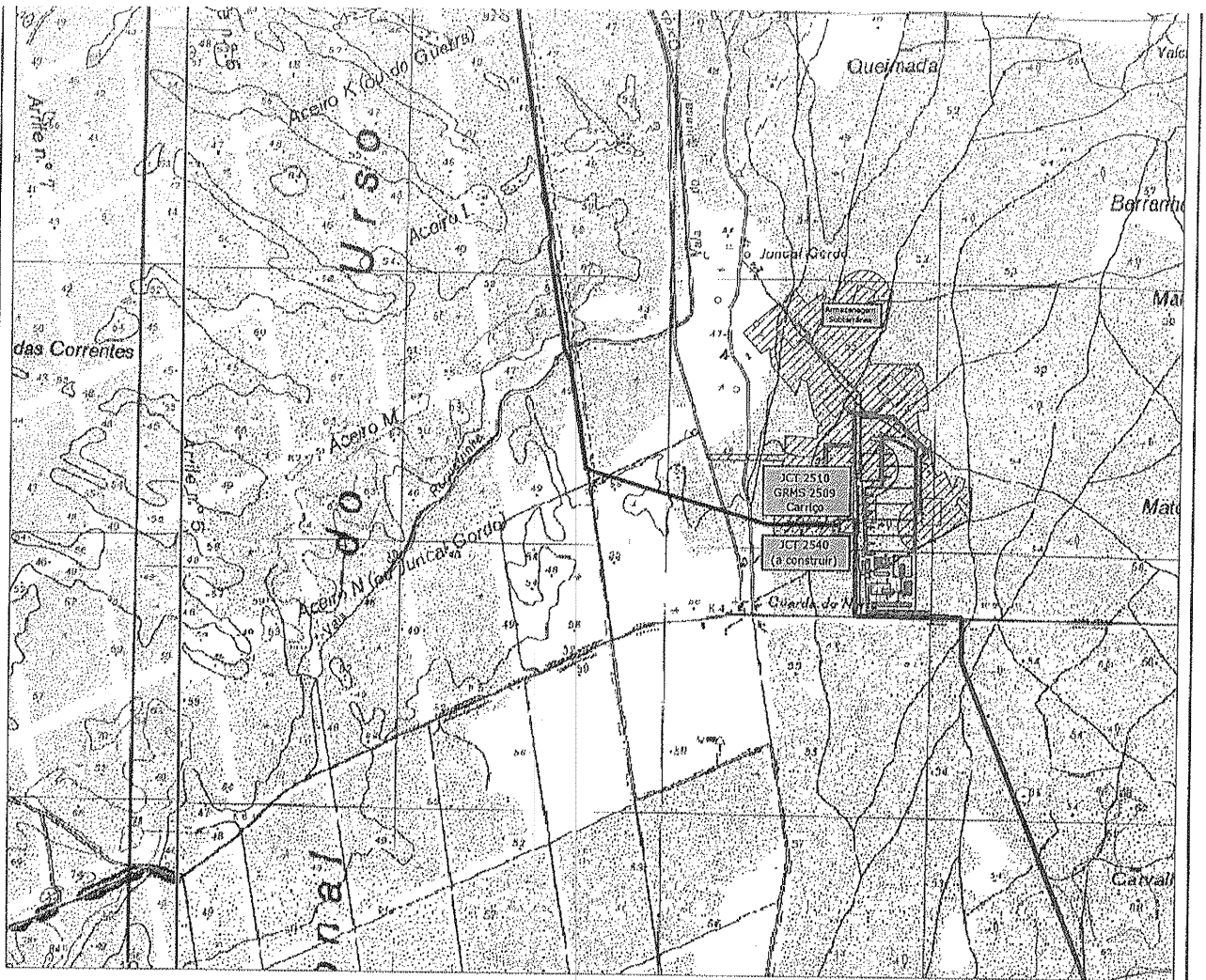
PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

Recursos Hídricos

A construção do gasoduto e estações não terá impactos nos recursos hídricos. As travessias de cursos de água serão feitas em períodos de caudais reduzidos e serão sempre adoptadas medidas de minimização de dispersão de partículas e sedimentos de margens e leitos. Não existem impactos de contaminação das águas.

7. ANEXOS**7.1 Mapa do Traçado****7.2 Estudo de Análise de Risco**

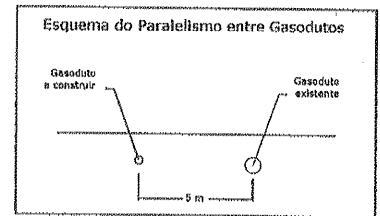
PROPRIEDADE DA TRANSGÁS SA. Só pode ser usado, reproduzido no todo ou em parte ou comunicado a terceiros com a autorização expressa da TRANSGÁS SA.



Excertos das cartas militares nºs 248b, 249, 260 e 261 do IGEoE

LEGENDA:

- Gasoduto Bidoeira - Carricho (Linha 2511)
- Ramal Industrial da Lelrosa (Linha 2512 - 2513 - 2515)
- Ramal Industrial de Lavos (Linha 2516)
- Instalações da Armazenagem Subterrânea
- Gasoduto para 3ª CCC Figueira da Foz (Troço Comum) - Extensão 9.900 m
- Gasoduto para 3ª CCC Figueira da Foz (Troço para o Local 1) - Extensão 526 m
- Gasoduto para 3ª CCC Figueira da Foz (Troço para o Local 2) - Extensão 1.736 m
- Gasoduto para 3ª CCC Figueira da Foz (Troço para o Local 3) - Extensão 3.609 m
- Gasoduto para 3ª CCC Figueira da Foz (Troço para o Local 4) - Extensão 2.376 m



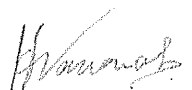
					ABASTECIMENTO DE GÁS NATURAL À CCC DA IBERDROLA						
					Estudo Preliminar de Traçado						
					Mapa de Traçado						
		PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL			ESCALA 1:25.000		NUMERO DO DOCUMENTO				
							PREFIXO	ÁREA	TIPO DOC.	CATEG.	NÚMERO
A	06.10.2004	Emitido para Aprovação			EXEC	VER.	ARAJ	AEDI	AGPI	APSG	DDI
REV	DATA	DESCRIÇÃO									



galp transgás
energia

TRANSGÁS - *Sociedade Portuguesa de Gás Natural, S.A.*
PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL
GAS PROPERTIES

Document Number: **M-00000-SPC-MG-0002**
 Document Type: Specification
 Page: 1 of 6

3	17-02-2004	Reissue for construction	ALC	HL	MV	 CM/HV/LF
2	18-12-2002	Reissue for construction	ALC	HL	MV	
Rev	Date	Revision	Prepared By	Checked By	DTRG Approval	TRANSGÁS Approval



PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

TABLE OF CONTENTS

1. SCOPE	3
2. GAS ANALYSIS	3
2.1 Contract Gas (Magreb Europe Pipeline).....	3
3.1 Contract Gas (LNG Terminal).....	4
3 PROJECT GAS (Magreb Europe Pipeline)	5
4 PROJECT GAS (LNG Terminal)	6



PROJECTO DE GÁS NATURAL - PORTUGAL

Date 17.02.2004

Page 3 of 6

1. SCOPE

Portuguese pipeline is supplied with Algerian natural gas and LNG Terminal gas. This document defines the range of properties (chemical composition and physical characteristics) of such gas.

2. GAS ANALYSIS**2.1 Contract Gas (Magreb Europe Pipeline)**

In this paragraph, an excerpt of the contract between Transgás and the natural gas supplier regarding chemical and physical properties is shown:

a) Chemical Properties

Components	Molecular %	
	Minimum	Maximum
N ₂ +He+ CO ₂	3,90	6,50
CO ₂		< 2,0
CH ₄	79,00	88,90
C ₂ H ₆	5,00	10,20
C ₃ H ₈	1,24	2,35
C ₄ H ₁₀	0,21	1,15
C ₅ H ₁₂	0,06	0,34
C ₆ +	0,05	0,29
Normalised sum of componets	100,00	100,00

b) Physical Properties

		Minimum	Maximum
Gross Caloric Value	MJoule/m ³ (n)	40.948	44.510
H ₂ S content	mg/m ³ (n)		< 2,14
Mercaptan Sulphur	mg/m ³ (n)		< 16,03
Total S	mg/m ³ (n)		< 53,44
H ₂ O content	ppm		< 80



3.1 Contract Gas (LNG Terminal)

In this paragraph, an excerpt of the contract between Transgás and the natural gas supplier regarding chemical and physical properties is shown:

a) Chemical Properties

Components	Molecular %	
	Minimum	Maximum
N ₂		≤ 0,50
CO ₂		≤ 0,10
CH ₄	88,00	96,00
C ₂ H ₆		≤ 9,00
C ₃ H ₈		≤ 4,00
i-C ₄ H ₁₀		≤ 1,00
n-C ₄ H ₁₀		≤ 1,50
C ₅₊		≤ 0,10
Normalised sum of componets	100,00	100,00



b) Physical Properties

		Minimum	Maximum
Gross Caloric Value	MJoule/ m ³ (n)	42,613	45,924
H ₂ S content	mg/m ³ (n)		< 5,34
Mercaptan Sulphur	mg/m ³ (n)		< 2,46
Total S	mg/m ³ (n)		< 32,00
H ₂ O Dew Point @ MAOP	° C		- 5





4 PROJECT GAS (LNG Terminal)

For information only, and in case precise values of the gas are needed for further calculations, the following average properties shall be used:

Components	molar %
Methane	91,903
Ethane	4,882
Propane	2,260
i-Butane	0,360
n-Butane	0,427
i-Pentane	0,021
n-Pentane	0,005
n-Hexane	0,000
Nitrogen	0,142
CO ₂	0,000

Molecular Weight Kg/Kmol	17,725
Density kg/m ³ (n)	0,7932
Specific Gravity	0,6135

	MJ/m ³ (n)	kWh/m ³ (n)
Gross Caloric Value (15 °C, cn)	43,38	12,050
Lower Caloric Value (15 °C, cn)	39,17	10,881
Wobbe Index (on GCV)	55,38	15,385