



Facultad de Ingeniería / Universidad Nacional de La Plata



# DIAGNÓSTICO DE LA LOGÍSTICA DEL PETROLEO Y SUS DERIVADOS EN ARGENTINA

---

## UIDIC – Área Transporte

Coordinador: Peralta, Ignacio

Autores: del Canto, Julieta  
Zago, Ricardo

Junio 2016

UIDIC – Unidad de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Civil. Área  
Transporte. Calle 1 y 47, La Plata - Tel / Fax (0221) 423 6687 interno  
3421 - uidic@ing.unlp.edu.ar – uidic.transporte.unlp@gmail.com

## **CONTENIDO**

1.	INTRODUCCIÓN .....	5
2.	ACTORES INVOLUCRADOS .....	6
2.1.	CUENCAS .....	6
2.2.	REFINERÍAS.....	7
2.3	TERMINALES DE DESPACHO .....	11
2.4	CONSUMIDORES.....	14
3.	TRANSPORTE DE PETRÓLEO CRUDO .....	16
3.1.	Cuenca-Refinería.....	16
3.2.	Cuenca – Puerto – Refinería.....	18
4.	TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES .....	25
4.1.	Refinería primaria - Terminal de despacho de combustibles.....	26
4.2.	Refinería primaria – Consumidores.....	27
4.3.	Refinería primaria –Refinería secundaria.....	28
4.4.	Refinería Primaria - Refinería Primaria .....	28
4.5.	Refinería Secundaria - Terminal de Despacho .....	29
4.6.	Refinería Secundaria –Consumidores.....	29
4.7.	Terminal de despacho - Consumidor.....	29
4.8.	Terminal de Despacho - Terminal de despacho.....	30
5.	CONCLUSIONES .....	31
6.	BIBLIOGRAFÍA .....	33



# 1. INTRODUCCIÓN

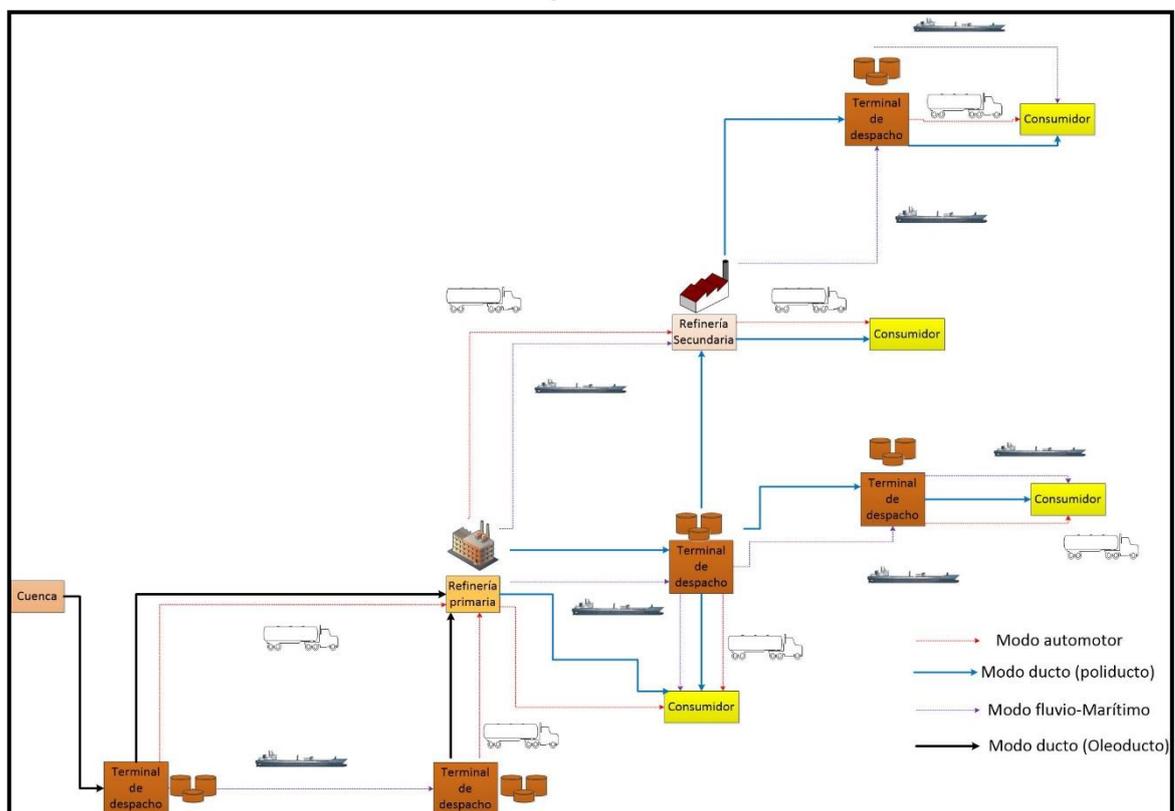
Los hidrocarburos comienzan a transportarse desde la superficie del pozo en los campos de extracción, hasta su destino final de consumo, recorriendo un itinerario de rutas y redes que conforman un sistema de transporte y distribución.

El transporte de petróleo tiene dos momentos netamente definidos: el primero es el traslado de la materia prima, petróleo crudo, desde los yacimientos hasta la refinería donde finalmente será procesado para obtener los productos derivados; el siguiente momento es el de la distribución propiamente dicha, cuando los subproductos y productos derivados llegan hasta los centros de consumo. En este caso, los productos analizados son los combustibles.

Para poder hacer un estudio de la logística de los hidrocarburos en Argentina, se considera importante analizar la cadena de suministro del petróleo, teniendo en cuenta los actores que intervienen en ella, su relación y los distintos modos de transporte utilizados según la etapa de la cadena y del producto que se trate.

En el siguiente esquema se muestra la logística general de la cadena de valor de los hidrocarburos, indicando la relación entre los diversos actores y los distintos modos de transporte utilizados entre ellos. Para el desarrollo del informe se tomó como base este esquema para explicar la logística de los hidrocarburos.

Ilustración 1-1: Logística de hidrocarburos



Fuente: elaboración propia.



## 2. ACTORES INVOLUCRADOS

A continuación se realizará una descripción de los actores involucrados en la cadena de valor del petróleo.

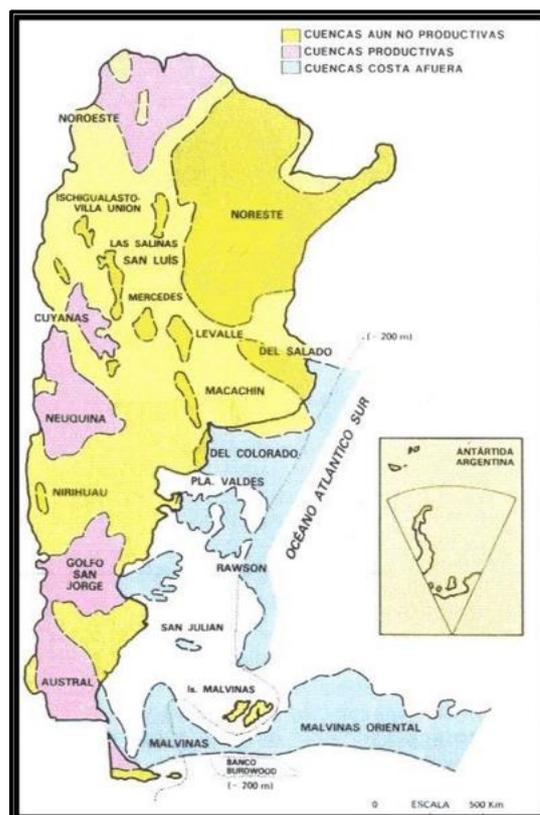
### 2.1. CUENCAS

Se considera para el análisis las cuencas sedimentarias productoras de hidrocarburos que actualmente son cinco en el país: Noroeste, Cuyana, Neuquina, Golfo de San Jorge y Austral o Magallanes.

En cada cuenca se realizan perforaciones de pozos para llegar hasta la capa de la roca donde posiblemente se pudieron acumular hidrocarburos (petróleo y gas). Los mismos pueden ser onshore (ubicados en tierra) y offshore (ubicados en mares, lagos o lagunas). Luego, en la etapa de producción, se extraen los hidrocarburos desde la capa de la roca hasta la superficie. Estas dos operaciones pertenecen al área de Upstream, también conocida como exploración y producción (E&P).

La ubicación geográfica de las cuencas productivas consideradas para el análisis se encuentra en el siguiente mapa en color rosa.

Ilustración 2-1: Cuencas Sedimentarias Argentina



Fuente: Ministerio de Energía y Minería (2015).



## 2.2. REFINERÍAS

El petróleo llega a las refinerías en su estado natural para su procesamiento. Allí lo que se hace es destilarlo para separarlo en grupos de hidrocarburos, que luego mediante tratamientos térmicos y químicos se convertirán en subproductos o productos finales.

El petróleo tiene una gran variedad de compuestos, al punto que de él se pueden obtener por encima de los 2.000 productos, luego de su procesamiento a través de refinerías y petroquímicas. Para el análisis se hará una clasificación de las refinerías mencionadas en el listado del Ministerio de Energía dividiéndolas entre primarias (procesan actualmente petróleo crudo) y secundarias (procesan cortes de petróleo que compran a otras refinerías).

### 2.2.1 Refinerías Primarias

Se considera en este grupo a las refinerías que procesan actualmente crudo, (tomando datos de la producción durante el año 2015 extraídos del Ministerio de Energía y Minería), suponiendo que esto se debe a que cuentan con la infraestructura y los procesos necesarios para procesarlo.

También se considera aquí a las refinerías que compran el petróleo crudo a otras empresas del sector, como es el caso de Refi Pampa S.A. y de Refinadora Neuquina S.A. (RENESA perteneciente a la firma Petrolera Argentina S.A. desde el año 2007).

Cabe aclarar que para dicha clasificación se han dejado de lado casos de refinerías que procesaban petróleo crudo años atrás pero que han dejado de hacerlo debido a cuestiones legales y/o económicas.

### CRUDO PROCESADO

En la siguiente tabla se puede ver la cantidad (en m3 y ton) de crudo procesado por cada refinería primaria durante el año 2015 y el lugar de procedencia, es decir, la cuenca de la cual se extrajo o si es importado.



**Tabla 0-1: Petróleo procesado por refinería. Año 2015**

PETRÓLEO PROCESADO AÑO 2015												
REFINERÍA	EMPRESA	CIUDAD	PROVINCIA	UNIDAD	CRUDO IMPORTADO	CUENCA					TOTAL	
						AUSTRAL	CUYANA	GOLFO SAN JORGE	NEUQUINA	NOROESTE		
Campana	AXION ENERGY (EX ESSO)	Campana	Buenos Aires	Cantidad m3	100.341,00	194.763,00			3.364.444,00	417.938,00		4.077.486,00
				Cantidad Tn	89.878,00	174.356,00			3.012.309,00	373.973,00		3.650.516,00
Campo Duran	REFINERIA DEL NORTE S.A.( REFINOR)	Campo Durán	Salta	Cantidad m3	70.392,96						368.598,72	438.991,68
				Cantidad Tn	53.746,45							275.869,11
Dock Sud	SHELL C.A.P.S.A.	Avellaneda	Buenos Aires	Cantidad m3	157.178,00	408.541,00			2.269.060,00	1.279.262,00		4.114.041,00
				Cantidad Tn	134.587,00	299.439,00			2.049.603,00	1.086.093,00		3.569.722,00
Dock Sud-DAPSA	DESTILERÍA ARGENTINA DE PETROLEO S.A.	Avellaneda	Buenos Aires	Cantidad m3					24.989,00			24.989,00
				Cantidad Tn					21.029,00			21.029,00
	REFI PAMPA S.A.*	Avellaneda	Buenos Aires	Cantidad m3					26.122,76			26.122,76
				Cantidad Tn					21.828,09			21.828,09
Elicábe	PETROBRAS ARGENTINA S.A.	Bahía Blanca	Buenos Aires	Cantidad m3	117.810,91	67.268,22			221.243,10	995.181,36		1.401.503,59
				Cantidad Tn	100.541,26	57.274,40			188.540,80	847.761,28		1.194.117,73
FOX-NEUQUEN	FOX PETROL S.A.	Confluencia	Neuquén	Cantidad m3					97,75			97,75
				Cantidad Tn					75,27			
GRAL. RODRIGUEZ - EDDP	ENERGIA DERIVADOS DEL PETROLEO S.A.	General Rodríguez	Buenos Aires	Cantidad m3							5.448,59	5.448,59
				Cantidad Tn								4.219,12
Gral.Rodríguez - GRASTA	GRASTA PETROL	General Rodríguez	Buenos Aires	Cantidad m3					392,29	7.825,29	890,08	9.107,65
				Cantidad Tn					326,13	6.964,51	716,68	8.007,32
Gral.Rodríguez-EstandarE	ADMINISTRACIÓN DEL INTERIOR	General Rodríguez	Buenos Aires	Cantidad m3					380,09	6.514,93		6.895,02
				Cantidad Tn					297,12	5.178,87		5.475,99
	HIDROCARBUROS DE ARGENTINA S.A.	General Rodríguez	Buenos Aires	Cantidad m3							2.827,95	2.827,95
				Cantidad Tn								2.361,33
La Plata	YPF S.A.	La Plata	Buenos Aires	Cantidad m3	176.318,00	53.151,00			4.818.192,00	2.889.325,00		7.936.986,00
				Cantidad Tn	157.103,00	46.785,00			4.313.472,00	2.458.189,00		6.975.549,00
Luján de Cuyo	YPF S.A.	Luján de Cuyo	Mendoza	Cantidad m3				1.345.257,00		3.964.057,00		5.309.314,00
				Cantidad Tn				1.186.772,00		3.491.032,00		4.677.804,00
Luján de Cuyo (Polipet.)	POLIPETROL S.A.	Luján de Cuyo	Mendoza	Cantidad m3				9.342,94	1.764,00	18.630,49	10.521,81	40.259,24
				Cantidad Tn				8.037,51	1.518,00	15.589,51	8.542,24	33.687,26
Pet.Argentina-Neuquen	REFINADORA NEUQUINA S.A. (RENESA)**	Plaza Huincul	Neuquén	Cantidad m3								No hay datos
				Cantidad Tn								
	PETROLERA ARGENTINA S.A.	Plaza Huincul	Neuquén	Cantidad m3						14.881,74		14.881,74
				Cantidad Tn						10.920,10		10.920,10
Planta Pilar - Verasur	VERASUR S.A.	Pilar	Buenos Aires	Cantidad m3					7.761,00	947,30		8.708,30
				Cantidad Tn					6.189,93	754,05		6.943,98
Planta RAMALLO	PETROLERA DEGAB S.A.	Ramallo	Buenos Aires	Cantidad m3					5.319,36	17.381,48		22.700,84
				Cantidad Tn					4.627,85	15.121,88		19.749,73
Plaza Huincul	YPF S.A.	Plaza Huincul	Neuquén	Cantidad m3					1.249.573,00			1.249.573,00
				Cantidad Tn					992.741,00			992.741,00
Plaza Huincul-NAO	NEW AMERICAN OIL	Confluencia	Neuquén	Cantidad m3					101.404,67			101.404,67
				Cantidad Tn					83.988,02			83.988,02
San Lorenzo - OIL	OIL COMBUSTIBLES S.A.	San Lorenzo	Santa Fe	Cantidad m3	140.323,02	463.702,71			103.376,95	469.095,30		1.176.497,97
				Cantidad Tn	114.586,91	377.684,12			85.547,37	386.472,21		964.290,60
<b>TOTAL</b>				<b>Cantidad m3</b>	<b>762.363,90</b>	<b>1.187.425,92</b>	<b>1.354.599,94</b>	<b>10.778.472,34</b>	<b>11.471.843,80</b>	<b>413.130,85</b>	<b>25.967.836,75</b>	
				<b>Cantidad Tn</b>	<b>650.442,62</b>	<b>955.538,52</b>	<b>1.194.809,51</b>	<b>9.651.316,29</b>	<b>9.807.770,90</b>	<b>312.763,29</b>	<b>22.572.641,11</b>	

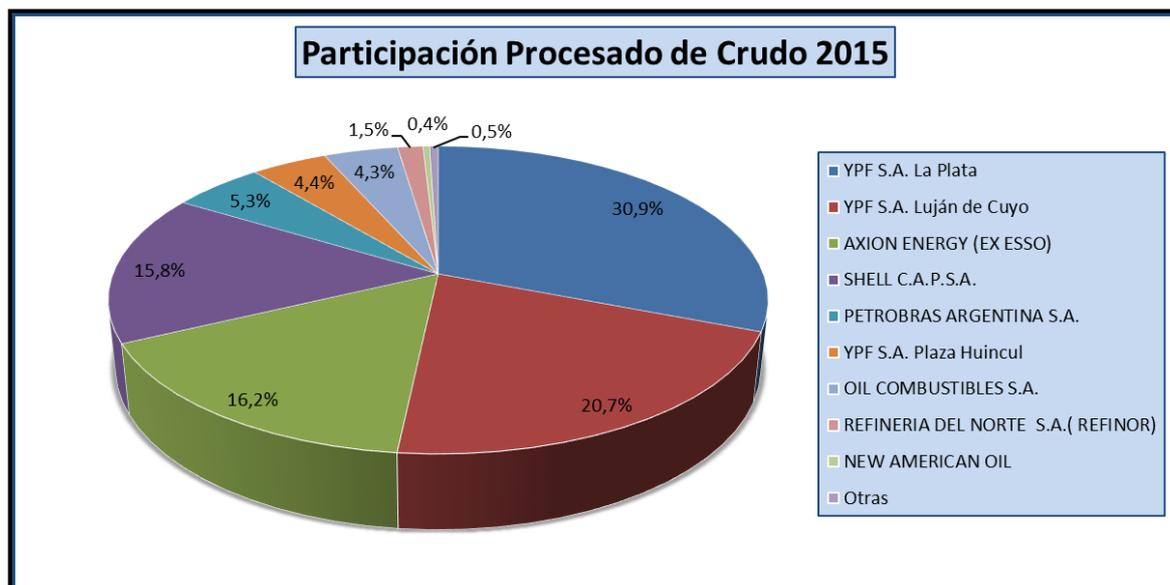
\* Los datos de crudo de Refi Pampa S.A. se refieren al crudo comprado por la empresa en el 2015 a empresas del sector  
 \*\* No hay datos de RENESA porque paralizó su producción en junio de 2015.

Fuente: Elaboración propia con datos Ministerio de Energía y Minería (2016).

En base a los datos recolectados en la tabla, se evaluó el porcentaje de participación en el procesamiento de crudo de las refinerías. Los valores se muestran en el siguiente gráfico donde se observa que la empresa YPF con sus tres refinerías (La Plata, Luján de Cuyo y Plaza Huincul) fue el principal operador de crudo, ya que procesó durante el año 2015 el 56% del crudo procesado en todo el país.



## Ilustración 2-2: Participación de las refinerías en el procesamiento de crudo Año 2015



Fuente: Elaboración propia con datos Ministerio de Energía y Minería (2016).

### ACCESOS A LAS REFINERÍAS PRIMARIAS

Por otro lado se analizó los accesos disponibles a estas refinadoras de crudo, teniendo en cuenta el origen del crudo y la disponibilidad de infraestructura de los diferentes modos, contemplando en este caso ductos (oleoductos, poliductos y propano ductos), puertos y redes de ferrocarril.



**Tabla 0-2: Accesos a las refinadoras de crudo**

REFINERÍA	EMPRESA	CRUDO	DUCTOS*			PUERTO	RED FERROCARRIL**
			OLEODUCTO	POLIDUCTO	PROPANODUCTO		
Campana	AXION ENERGY (EX ESSO)	Crudo Importado, Cuenca Austral, San Jorge y Neuquina	Brandsen - Campana (Oiltanking)	No	No	Campana	General Bartolomé Mitre
Campo Durán	REFINERÍA DEL NORTE S.A.( REFINOR)	Crudo Importado, Cuenca Noroeste		Campo Durán - Montecristo	No	No	General Belgrano (sin operación)
Dock Sud	SHELL C.A.P.S.A.	Crudo Importado, Cuenca Austral, San Jorge y Neuquina	La Plata - Dock Sud	La Plata - Dársena Inflamable (YPF) La Matanza - Dársena Inflamable (YPF)	Dock Sud - General Belgrano	Dock Sud	General Roca (sin operación)
Dock Sud-DAPSA	DESTILERÍA ARGENTINA DE PETRÓLEO S.A.	Cuenca Neuquina	La Plata - Dock Sud	La Plata - Dársena Inflamable (YPF) La Matanza - Dársena Inflamable (YPF)	Dock Sud - General Belgrano	Dock Sud	General Roca (sin operación)
	Refi Pampa S.A.	Cuenca Neuquina	La Plata - Dock Sud	La Plata - Dársena Inflamable (YPF) La Matanza - Dársena Inflamable (YPF)	Dock Sud - General Belgrano	Dock Sud	General Roca (sin operación)
Ellicábe - Bahía Blanca	PETROBRAS ARGENTINA S.A.	Crudo Importado, Cuenca Austral, San Jorge y Neuquina	Allen - Puerto Rosales en Punta Alta (Oldelval)	No	No	Puerto Bahía Blanca	General Roca
			Puerto Rosales en Punta Alta - La Plata (YPF) Puerto Rosales en Punta Alta - Puerto Galván Bahía (Oiltanking)			Puerto Rosales recibe crudo y lo transporta por oleoducto hasta Puerto Galvan (Bahía Blanca)	
FOX-NEUQUEN	FOX PETROL S.A.	Cuenca Neuquina		No	No	Dock Sud (alquila para satisfacer la demanda externa una capacidad de tanque de 3.750 m3)	General Roca
GRAL. RODRIGUEZ - EDDP	ENERGÍA DERIVADOS DEL PETRÓLEO S.A.	Cuenca Noroeste	Brandsen - Campana (Oiltanking)	No	No	No	No
Gral.Rodríguez - GRASTA	GRASTA PETROL	Cuenca San Jorge, Neuquina y Noroeste	Brandsen - Campana (Oiltanking)	No	No	No	No
Gral.Rodríguez-EstandarE	ADMINISTRACIÓN DEL INTERIOR	Cuenca Neuquina y Noroeste	Brandsen - Campana (Oiltanking)	No	No	No	No
	HIDROCARBUROS DE ARGENTINA S.A.	Cuenca Noroeste	Brandsen - Campana (Oiltanking)	No	No	No	No
La Plata	YPF S.A.	Crudo Importado, Cuenca Austral, San Jorge y Neuquina	Puerto Rosales - La Plata (YPF)	La Plata - Dársena Inflamable (YPF)	La Plata - General Belgrano (YPF)	La Plata	General Roca (sin Operación)
Luján de Cuyo	YPF S.A.	Cuenca Cuyana y Neuquina	Puesto hernandez - Luján de Cuyo (YPF)	Lujan de Cuyo - Villa mercedes (YPF)	No	No	General San Martin
Luján de Cuyo (Polipet.)	POLIPETROL S.A.	Cuenca Cuyana, San Jorge, Neuquina y Noroeste	Puesto hernandez - Luján de Cuyo (YPF)	Lujan de Cuyo - Villa mercedes (YPF)	No	No	No
Petrolera Argentina Neuquén (Plaza Huincul)	PETROLERA ARGENTINA S.A. y REFINADORA NEUQUINA S.A. (RENESA)	Cuenca Neuquina	Plaza Huincul - Allen (Oldelval)	No	No	Zárate (almacenamiento en tanques de 11.000 m3 de capacidad a donde llegan envíos con destino de exportación)	General Roca (FerroSur Roca S.A.)
Planta Pilar - Verasur	VERASUR S.A.	Cuenca Neuquina y Noroeste	No	No	No	Terminales en Campana y Dock	
Planta RAMALLO	PETROLERA DEGAB S.A.	Cuenca Neuquina y Noroeste					
Plaza Huincul	YPF S.A.	Cuenca Neuquina	Plaza Huincul - Allen (Oldelval)	No	No	No	General Roca
Plaza Huincul-NAO	NEW AMERICAN OIL	Cuenca Neuquina	Plaza Huincul - Allen (Oldelval)	No	No	Dock Sud (almacenamiento fiscal para exportación)	General Roca
San Lorenzo - OIL	OIL COMBUSTIBLES S.A.	Crudo Importado, Cuenca Austral, San Jorge y Neuquina		Montecristo - San Lorenzo	No	San Lorenzo	General Bartolomé Mitre

\* Se nombra primero la ciudad de origen del ducto y en segundo lugar el destino  
 \*\* Se refiere a la línea de ferrocarril que pasa por la refinería

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.2 Refinerías Secundarias

Se considera en este grupo a las refinerías que procesan cortes de petróleo que compran a empresas del sector. También se incluyó a algunas refinerías que procesaban crudo anteriormente pero han dejado de hacerlo y a otras de las cuales no hay información, según datos de productos procesados por empresa durante el año 2015 recolectados por el Ministerio de Energía y Minería.

Cabe aclarar que se han dejado de lado en este grupo las empresas que producen combustibles a partir de la recolección de aceites usados y residuos, considerándolas como uno de los grupos consumidores.

Se muestra en la siguiente tabla la ubicación de cada una de dichas refinerías y una breve descripción.



**Tabla 0-3: Listado refinерías secundarias**

REFINERÍA	EMPRESA	CIUDAD	PROVINCIA	REFINA CRUDO	DESCRIPCIÓN
Campana-ENARSA	ENARSA ENERGIA ARGENTINA S.A.	Campana	Buenos Aires	No. Procesaba crudo años anteriores	Provee energía. Exploración y explotación de hidrocarburos. Almacenaje, comercialización e industrialización de hidrocarburos y sus derivados. Prestación del servicio público de transporte y distribución de gas natural. Generación, Transporte, Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica.
Luján de Cuyo (Polipet.)	ENERGIA Y SOLUCIONES S.A.	Luján de Cuyo	Mendoza	No	Producción de gas, petróleo y biocombustibles. Comercialización de gas natural y combustibles líquidos.
	ENERGY PIA GROUP S.A.	Luján de Cuyo	Mendoza	No (no hay datos)	Presta servicios de refinación con alta capacidad técnica y operativa para obtener cortes livianos, medios y pesados.
San Lorenzo	OIL COMBUSTIBLES S.A. (Ex Petrobras)	San Lorenzo	Santa Fe	No. Procesaba crudo en 2011 cuando pertenecía a Petrobras	Procesamiento de cortes de nafta virgen, Nafta virgen y otro tipos de naftas

*Fuente: Elaboración propia.*

## 2.3 TERMINALES DE DESPACHO

Una terminal de despacho es una planta de almacenamiento de diversos productos para luego ser enviados al consumidor. Existen distintos grupos de terminales según el producto que almacenan, en este caso se tiene en cuenta a las que almacenan petróleo crudo y a las que almacenan combustibles, existiendo también terminales de despacho mixtas.

Por un lado, las terminales de despacho de petróleo crudo se encuentran ubicadas en los pozos de extracción o en los puertos, para luego enviar el producto a las correspondientes refinерías. En cambio, las terminales de combustibles, son el punto intermedio entre la refinерía y el consumidor, por lo que sirven de pulmón de abastecimiento. En estas se almacenan grandes cantidades de combustibles que son ingresados por ductos o buques, aprovechando la capacidad que tienen estos modos de transportar grandes volúmenes de carga y con una relación \$/volumen baja.

Por lo general, las terminales se encuentran conectadas mediante cañerías a las refinерías (terminales terrestres) o se encuentran en terminales portuarias que pueden ser propias de la empresa o alquiladas en puertos multipropósitos (terminales marítimas).

En el caso particular de hidrocarburos, la planta debe contar con infraestructura específica para el almacenamiento de combustibles líquidos y otros tipos de derivados. Cualquiera sea el tipo de terminal, está compuesta por tanques, especialmente diseñados para la conservación de los productos líquidos, por un sistema de carga y descarga y por un laboratorio de control de calidad. En nuestro país, comúnmente se diseñan los tanques de almacenamiento según las normas API (American Petroleum Institute) que hacen referencia a los materiales fijados por las normas ASTM (American Society for Testing and Materials), y se siguen las normas de seguridad dadas por NFPA (National Fire Protection Association). [Fuente: Tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Facultad de Ingeniería-UBA].

El sistema de carga de las terminales marítimas, se basa en una manguera por la cual se bombea el producto hacia los tanques desde los barcos (o desde boyas en el mar que cumplen el fin de recibir el producto cuando los barcos no pueden entrar al puerto). En cambio, las terminales terrestres se abastecen mediante ductos desde las refinерías, como es el caso de la planta de despacho de YPF de La Plata que es colindante a la refinерía, por lo que se utiliza el abastecimiento por ductos de la misma.

Por otro lado, el sistema de descarga de las terminales, consta de islas para la carga de camiones, los cuales se encargan luego de la distribución final de los productos.

Por tratarse de la manipulación de sustancias peligrosas, la seguridad contra incendios en éste tipo de establecimientos está regida por la Ley 13660 que exige, entre otras cosas:

- La existencia de una red de agua contra incendio.



- La existencia de dispositivos que permitan aislar mediante una red de agua los tanques en forma individual.
- La existencia de dos equipos de bombeo independientes.
- Asegurar un mínimo de 4 horas de funcionamiento independiente cuando se utilicen los equipos de impulsión a máxima potencia.
- Contar con un servicio ignífugo especial que permita la generación de espuma y su envío sobre la superficie del fluido (salvo para tanques de techo flotante y de lubricantes).
- Una instalación de generación de espuma portátil que permita enviar espuma al tanque si la instalación fija falla.

En la tabla siguiente se muestra un listado de las terminales de despacho dispuestas en Argentina. Cabe aclarar que no se cree que estas sean las únicas, solo figuran aquellas de las cuales se encontró información.



**Tabla 0-1: Terminales de despacho en Argentina**

TERMINALES DE DESPACHO PORTUARIAS Y TERRESTRES						
PUERTO / CIUDAD	PROVINCIA	TIPO	EMPRESA	PRODUCTOS	CAPACIDAD (m3)	
1	Terminal San Lorenzo	Santa Fe	Terminal Portuaria	Axion Energy	Naftas	30.000
					Gasoil	
					Crudo	70.000
2	Terminal Campana	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Axion Energy	Gas oil Fuel Oil Naftas Kerosene JP1	320.000
3	Puerto Galván, Bahía Blanca	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Axion Energy	Naftas	60.000
					Gasoil	
4	Puerto Rosales , Bahía Blanca	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Oil tanking	Crudo	480.000
					Derivados	
5	Dock Sud	Buenos Aires	Terminal Portuaria	YPF	Hidrocarburos líquidos GLP Crudo	120.000 50.000
6	San Lorenzo	Santa Fe	Terminal Portuaria	YPF	Hidrocarburos líquidos GLP	
7	La Plata	Buenos Aires	Terminal Terrestre	YPF	Hidrocarburos líquidos Petroquímicos Lubricantes	50.000
					Crudo	
8	Campana	Buenos Aires	Terminal Portuaria	RHASA	Hidrocarburos líquidos	150.000
9	Puerto Punta Loyola	Santa Cruz	Terminal Portuaria	YPF	JP1 Naftas Gasoil	
10	Zarate	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Vitco S.A		181.380
11	Puerto Buenos Aires	Capital Federal	Terminal Portuaria	Dapsa	gasoil Naftas Mezclas IFO Fuel oil Aceites básicos	145.000
12	Usuahia	Usuahia	Terminal Portuaria	YPF	Naftas Gasoil Fuel Oil	
13	Puerto Deseado	Santa Cruz	Terminal Portuaria	YPF		
14	Caleta Paula	Santa Cruz	Terminal Portuaria	Petrobrás	Naftas Gasoil Lubricantes envasados	15.000
15	Comodoro Rivadavia	Chubut	Terminal Portuaria	YPF	Nafta Super Nafta Premium Nafta Virgen GasOil JP1	
16	Plaza Huincul	Chubut	Terminal Terrestre	YPF		
17	Mar del Plata	Buenos Aires	Terminal Portuaria	YPF		
18	Luján de Cuyo	Mendoza	Terminal Terrestre	YPF		
19	Villa Mercedes	San Luis	Terminal Terrestre	YPF		
20	Monte Cristo	Córdoba	Terminal Terrestre	YPF		
21	Junín	Buenos Aires	Terminal Terrestre	YPF		
22	La Matanza	Buenos Aires	Terminal Terrestre	YPF		
					Crudo	48.500
23	Dock Sud	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Petrobrás	Naftas Kerosene Gasoil	115.823
24	Dock Sud	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Shell		588.200
25	Dock Sud	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Petrolera del Cono sur		17.000
26	Arroyo Seco	Santa Fe	Terminal Portuaria	Shell		
27	Terminal San Lorenzo	Santa Fe	Terminal Portuaria	Oil Combustibles	Nafta Virgen Fuel Oil Asfalto Petroleo Crudo Destilados medios	340.000
28	Puerto Santa Fe	Santa Fe	Terminal Portuaria	Shell	Naftas Gasoil Kerosene	21.850
29	Concepción del Uruguay	Entre Ríos	Terminal Portuaria	YPF		
30	Puerto Vilelas	Chaco	Terminal Portuaria	Shell		
31	Barranqueras	Chaco	Terminal Portuaria	Chaco		
32	Formosa	Formosa	Terminal Terrestre	YPF		
33	Banda del Río Salí Cruz Alta	Tucumán	Terminal Portuaria	Refinor		
34	Aguaray	Salta	Terminal Terrestre	Refinor		
35	Dock Sud	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Decosur	Naftas Gasoil Fuel Oil	39.000
36	Dock Sud	Buenos Aires	Terminal Portuaria	PetroGen		
37	Dock Sud	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Antivari	Combustibles Lubricantes Otros Derivados	180.000
38	Dock Sud	Buenos Aires	Terminal Portuaria	TAGSA	Hidrocarburos líquidos	38.723
39	Zarate	Buenos Aires	Terminal Portuaria	Petrolera Argentina	Hidrocarburos Líquidos	11.000
40	San Lorenzo	Santa Fe	Terminal Portuaria	Petrobrás	Fuel oil Gasoil Naftas JP1 Kerosene	150.000
41	San Martín	Santa Fe	Terminal Portuaria	Petrobrás	Hidrocarburos Líquidos	115.000

Fuente: Elaboración propia.



## 2.4 CONSUMIDORES

Para hacer más sencillo el análisis de la cadena de valor de los hidrocarburos, se consideró dentro de la categoría consumidor a diversos grupos de actores que cumplen el mismo rol dentro de la cadena: comprar algún producto o derivado de petróleo a las refinerías.

Por un lado, algunos de ellos adquieren cortes de petróleo como materia prima para generar diversos productos, como es el caso de las petroquímicas, las plantas de lubricantes, y las empresas operadoras de residuos. Otros en cambio, utilizan los combustibles para su propio abastecimiento, como las centrales térmicas, los aeropuertos y los puertos.

Por otro lado existen los consumidores que compran combustibles para luego venderlos, es decir, las estaciones de servicio. En este caso, aunque no sean consumidores directos, desde el punto de vista del transporte de combustible, son consideradas en este grupo ya que el usuario final comienza su consumo allí, es decir, no genera para su uso un transporte adicional.

A continuación, se detallan todos los grupos de consumidores considerados.

### 2.4.1 Petroquímica

Es la industria que se encarga del proceso de transformación de los productos que se derivan de la industria petrolera que, atravesando diversas etapas de producción, generan productos básicos, intermedios y finales.

Los productos petroquímicos básicos son aquellos que se obtienen a partir del procesamiento de gas natural y productos derivados de la destilación de petróleo. Entre ellos se encuentran productos aromáticos, alquenos y olefinas como el etileno, butileno, propileno, entre otros.

La petroquímica intermedia utiliza los productos mencionados anteriormente como materia prima para obtener alcoholes, acetonas, formaldehído o formol, ácidos y anhídridos orgánicos, fenoles y feno-alcoholes, anilinas, metilaminas, etc.

En última instancia, los productos de las petroquímicas básicas e intermedias, sirven como insumos para la petroquímica avanzada, la cual obtiene productos finales destinados a bienes de consumo o insumos industriales.

### 2.4.2 Planta de lubricantes

Es la industria que se encarga de la elaboración de lubricantes a partir de dos grandes componentes: una base lubricante y aditivos.

Las bases, obtenidas mayoritariamente de la refinación del petróleo crudo, determinan las propiedades del lubricante, tales como viscosidad, color, etc. Las mismas son adquiridas en las distintas refinerías.

Los aditivos combinados adecuadamente, brindan las características propias de cada aceite lubricante mejorando sus propiedades físicas y químicas. Pueden componer entre un 30% y un 2% de la composición total.

### 2.4.3 Operadores de residuos

Las empresas operadoras de residuos se dedican a la recuperación de desechos obtenidos en la destilación del petróleo. Se encargan generalmente, de la recolección de aceites y residuos para reciclarlos y mediante distintas tecnologías, producir combustibles y/o aceites limpios.

### 2.4.4 Central térmica

Las centrales terminas son instalaciones que transforman la energía calorífica de un combustible fósil (gas, carbón, fueloil) en energía eléctrica, mediante un ciclo termodinámico de agua-vapor.



La materia prima que se utiliza para realizar la combustión, proviene de las refinerías.

#### 2.4.5 Puerto

El puerto es el sitio ubicado en la costa marina o en la orilla de algún río, donde los barcos llevan a cabo operaciones de embarque y desembarco y de carga y descarga.

En general, los puertos cuentan con una planta de abastecimiento propia de combustible para el aprovisionamiento de los buques.

#### 2.4.6 Aeropuerto

Un aeropuerto es una estación o terminal que cuenta con pistas, instalaciones y servicios destinados al tráfico de aviones. Los aeropuertos permiten el despegue y el aterrizaje de aviones de pasajeros o de carga, además de proveerles combustible. Por esta razón, cuentan con una planta de almacenamiento de combustible.

#### 2.4.7 Estación de servicio

Las estaciones de servicio son los puntos de venta de combustibles y lubricantes para el consumidor final.



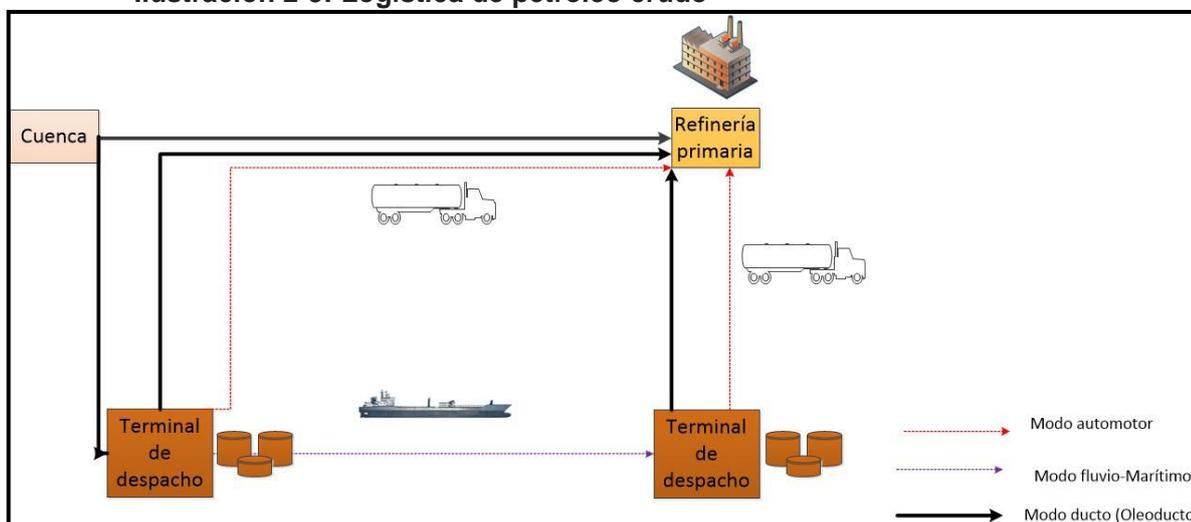
### 3. TRANSPORTE DE PETRÓLEO CRUDO

El petróleo crudo, es la materia prima principal de la industria de refinación del petróleo, constituido por una mezcla de diferentes tipos de hidrocarburos, cuyas moléculas se componen de Carbono e Hidrogeno, con un pequeño porcentaje de otros elementos conformando hidrocarburos de estructuras más o menos complejas. Además contiene sedimentos inorgánicos y agua.

El petróleo crudo se extrae desde las cuencas, donde es almacenado en terminales de despacho, para luego ser distribuido hacia las refinерías. La distribución puede hacerse directamente desde la cuenca a la refinерía o desde la cuenca a las terminales de despacho del puerto y luego a la refinерía.

En el siguiente esquema se puede ver estas relaciones, indicando los modos de transporte utilizados.

Ilustración 2-3: Logística de petróleo crudo



Fuente: Elaboración propia.

#### 3.1. Cuenca-Refinería

A continuación se detallan los modos utilizados en Argentina para el transporte de petróleo crudo desde las terminales de despacho en las cuencas hasta las refinерías.

##### 3.1.1) Oleoducto

Desde los tanques de almacenaje en los yacimientos, el petróleo crudo es transportado por ramales internos hasta líneas troncales de oleoductos donde se lo bombea hacia terminales oceánicas o refinерías.

Como por lo general el petróleo se encuentra a grandes distancias de los centros de consumo, los oleoductos integran una parte importante de los recursos financieros que deben destinar para las inversiones de capital. Muchos oleoductos se entierran por debajo del nivel del suelo, y todos demandan procesos especiales para protegerlos de la corrosión. La tubería de acero es el elemento de mayor costo de un oleoducto, y puede representar entre un 35 y un 45 por ciento de



la inversión total. (Fuente: <http://geoeconomiadelpetroleo.blogspot.com.ar/>)

La tabla siguiente da un detalle de los oleoductos dispuestos en Argentina:

**Tabla 0-1: Oleoductos en Argentina**

OLEODUCTOS DE ARGENTINA					
Desde	Hasta	Empresa	Capacidad (m3/d)	Longitud (Km)	Diametro (pulgadas)
Palmar largo	Juarez	Pluspetrol	4.000	60,0	6
				30,0	8
La Ventana	Barrancas		7.500	20,6	12
Barrancas	Agrelo		15.500	12,0	16
Agrelo	Destileria Lujan de Cuyo		9.000	13,0	16
Tupungato	Agrelo	YPF	2.680	18,5	6
Puesto hernandez	Aguas de carrizo	YPF	10.100	525,0	16
Aguas de carrizo	Cerro Divisadero				
Cerro Divisadero	Malargüe				
Malargüe	Lujan de Cuyo				
Puesto hernandez	Concepción	Oleoducto Transandino SA	17.000	424,0	16
Puesto hernandez	Planta Medanito	Odelval	22.100	129,6	14
Señal Picada	Catriel Oeste	YPF	3.120	18,0	8/6
Catriel Oeste	Planta Medanito			31,0	
Bajo del Pinche	Planta Medanito	YPF		33,0	6/ 5/4
25 de Mayo	Planta Medanito	Petroquímica C. Rivadavia		7,5	10/8
Medanito	Planta Medanito Odelval	Petroquímica C. Rivadavia		12,6	3
Loma Las Yeguas	Loma La Lata	TOTAL	1.800	24,0	62
Aguada Pichana	Loma La Lata	TOTAL	1.200		30
Entre Lomas	La Escondida de Odelval	Petrolera Perez Companc	1.800	9,8	8
El medanito	Allen	Odeval	28.800	110,0	14/16
Loma La Lata	Lindero Atravezado	YPF	5.280	60,0	6
Lindero Atravezado	Centenario				
Río neuquen	Centenario	Río Alto		19,0	8
Plaza Huincul	Allen	Odelval	4.200	135,1	10 3/4
Challacó	Allen	Odelval	2.600	112,0	14
Plaza Huincul	Callacó	YPF	10.000	22,0	10
Estancia Vieja	Allen	Chevron		42,0	8
Allen	Puerto Rosales	Odeval	35.600	513,1	14
Puerto Rosales	Puerto Galván	Oil tanking		42,0	12
Puerto Rosales	La Plata	YPF	42.300	585,0	32
Jepenner (Brandsen)	Detilería Campana	Ebytem	15.840	168,0	22
La Plata	Dock Sud	YPF	10.000	51,0	
Anticlinal Grande	Caleta Cordova	Pan American	8.000	140,0	12/14
Pampa Castillo	El Trébol	Río Alto	1.500	15,4	10 3/4
Los Parales-Las Mesetas	Las Heras	YPF	1.400	30,0	
Las Heras	Pico Truncado			71,0	10/ 12
Pico Truncado	Caleta Oliva			89,0	14/ 18"
Estancia La Maggie	Punta Loyola	Río Alto		160,0	6
Camp. Boleadoras Field	Punta Loyola	Río Alto	5300/ 4200	183,0	10/ 8
María Inés	Punta Loyola	Río Alto	3.300	156,6	8
El Cóndor	Punta Loyola	Río Alto	1.200	71,5	6
<b>TOTAL</b>			<b>265.820</b>	<b>4.144,3</b>	-

Fuente: IAPG - El abecé del Petróleo y el Gas - Año 2014 y empresas transportistas

Fuente: IAPG- El abecé del Petróleo y el Gas-Año 2014



### 3.1.2) Camión cisterna

Dada la información recopilada, se puede decir que el transporte de petróleo crudo por camión se realiza para tramos cortos y con poco volumen de materia prima. Aunque se han encontrado casos de refinerías que no procesan crudo propio, por lo cual el transporte del mismo lo realizan por camión, lo que incrementa sustancialmente sus costos logísticos.

En la mayoría de los casos, este tipo de transporte se utiliza como modo de contacto entre las refinerías y las terminales portuarias para luego enviar las cargas por buques tanque.

Debido a que se trata de una sustancia peligrosa, los camiones deben cumplir con una cierta regulación para el transporte de mercancías peligrosas por carretera<sup>1</sup>. El vehículo debe contar entre otras cosas, con la revisión técnica de la cisterna y el calibrado con la capacidad volumétrica de cada cisterna.

## 3.2. Cuenca – Puerto – Refinería

En el caso de las cuencas Austral y del Golfo San Jorge, que se encuentran alejadas de los polos de refinación, el transporte de crudo se realiza a través de buques tanque. El petróleo extraído de las cuencas, es almacenado en las correspondientes terminales marítimas de los diferentes puertos para luego ser cargado a un buque, que será descargado y almacenado en otra terminal marítima del puerto de destino, y recién desde allí será enviado a las diversas refinerías por los modos nombrados anteriormente.

### 3.2.1) Buque petrolero

Los petroleros de crudo, como se mencionó anteriormente, se utilizan para transportar petróleo desde los campos de extracción hasta las refinerías y normalmente hacen los viajes de retorno de vacío.

Cuando el petróleo crudo ha sido transportado por un oleoducto a una terminal portuaria puede ser transferido a bordo de un buque tanque para ser llevado a las refinerías donde será procesado o bien exportado como tal. Comparados con los buques de pasajeros pueden parecer pequeños porque cuando navegan cargados sólo una mínima parte de ellos aparece por encima de la línea de flotación; pero los buques-tanques más grandes pueden movilizar más de medio millón de toneladas. Algunos petroleros de gran porte encuentran dificultades para atracar en puertos comunes que carecen del calado adecuado o no disponen de muelles especiales. En esos casos se transfiere el petróleo a boyas fondeadas a distancia conveniente de la costa, donde la profundidad es la adecuada.

Los buques petroleros son los navíos con mayor capacidad de carga; llevan las máquinas propulsoras ubicadas en la popa, para evitar que el árbol de la hélice atravesase los tanques de petróleo y, como medida de protección contra el riesgo de incendios, también hacia la popa se ubican el puente de mando y los alojamientos de la tripulación.

Los cargamentos de un petrolero se dividen en:

- Pesados o sucios: crudos, asfalto, fuel-oil.
- Ligeros o limpios: gasolinas, gasoil, keroseno, etc.

<sup>1</sup>Decreto 779/95 TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS Anexo a los Artículos 29 inciso e) y 56 inciso h). ANEXO S REGLAMENTO GENERAL PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS POR CARRETERA



## RELACIÓN ENTRE LAS CUENCAS Y LOS PUERTOS

Los viajes de los buques petroleros desde los campos de extracción (Cuenca Austral y Cuenca del Golfo San Jorge) a las refinерías y los viajes internacionales se muestran en color rojo en la siguiente figura. El punto de origen/destino es el Puerto Rosales ubicado en la localidad de Punta Alta.

Cabe aclarar que en dicho puerto, termina un oleoducto proveniente de Puesto Hernández (Neuquén) operado por Oldelval y comienza otro con destino a La Plata operado por YPF y compartido con Shell, Axion Energy y Petrobras. En la figura se pueden observar los oleoductos mencionados y otros en color azul. Todos los datos de logística de crudos se refieren a la empresa YPF.

**Ilustración 2-4: Logística de crudos YPF**

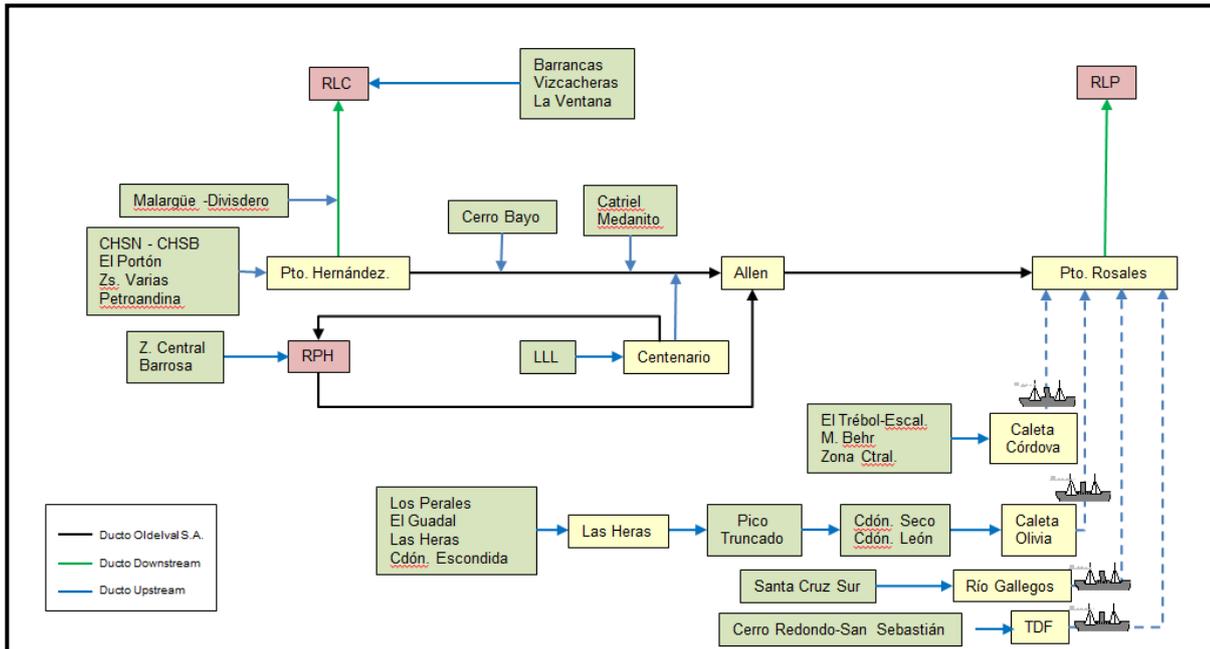


*Fuente: El proceso de industrialización del petróleo YPF (2015).*

En la siguiente figura se muestra un esquema simplificado de la alimentación de crudos a las refinерías de YPF: Refinería Luján de Cuyo (RLC), Refinería La Plata (RLP) y Refinería Plaza Huincul (RPH) mediante oleoductos y buques petroleros.



## Ilustración 2-5: Alimentación de crudos a las refinerías



Fuente: El proceso de industrialización del petróleo YPF (2015).

Los Ductos Downstream son los que abastecen con petróleo a las refinerías desde una playa de tanques de almacenamiento, cuando no es posible llegar a ellas en forma directa. Estos son los casos de Puesto Hernández y Puerto Rosales, desde donde parten los oleoductos a las refinerías. El primero, almacena crudo proveniente de la Provincia de Neuquén y zona sur de Mendoza, y el segundo, almacena crudo proveniente Neuquén, Río Negro y de las cuencas del Golfo San Jorge y Austral transportado por buque.

Por otro lado con los Ductos Upstream se refiere a los que transportan el petróleo crudo desde un pozo de extracción hasta una terminal de despacho o directamente hasta una refinería.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS PUERTOS PARA OPERAR CON PETRÓLEO CRUDO

Los hidrocarburos son graneles líquidos que constituyen una carga 'suelta' con pesos específicos menores a 1,0 t/m<sup>3</sup>. Comparados con los graneles sólidos, son productos de relativo bajo valor unitario. Debido a las grandes distancias entre los yacimientos y los centros de consumo, estas cargas dan origen a transportes masivos. (Fuente: Terminales de graneles sólidos y líquidos. Asignatura Puertos y vías navegables, Departamento de Transporte, Facultad de Ingeniería UBA).

Los lugares donde carga y descargan los buques petroleros, se llaman Terminales. Las terminales están dispuestas cerca de refinerías y centros de distribución. Y también en instalaciones costa afuera (terminales off-shore), ubicadas cerca de plataformas petrolíferas. Existen actualmente dos sistemas de carga utilizado por las terminales:

- El sistema de carga más antiguo consta de mangueras provenientes de tierra que se conectan al manifold de carga del buque. El mismo está ubicado en el centro de la cubierta y corresponde a la zona de válvulas con conexión a todas las líneas de



carga/descarga de los tanques. La manguera es manipulada por la grúa del buque y se conecta a la válvula correspondiente para cargar o descargar el tanque seleccionado.

- El sistema más actual, es el brazo articulado (hardarm), que es un brazo de varias tuberías que se conecta al manifold del buque. No necesita de la ayuda de una grúa y se acomoda de forma automática a los cambios de francobordo de la nave. El francobordo es la distancia entre la línea de flotación y la cubierta estanca más alta, es decir, si disminuye la carga aumenta el francobordo. Por seguridad está legislado un valor mínimo de francobordo que dependerá de cada barco, este valor lo indica la línea de flotación que refleja el estado de máxima carga.

En algunos casos debido al tamaño de los buques, la carga y descarga se efectúa mediante boyas en el mar, como es el sistema de amarre de punto único "SPM" (Single Point Mooring), donde se amarra al buque tanque únicamente por su proa y en simultaneo se transfieren hidrocarburos a través de un sistema de tuberías y mangueras. Esta instalación marina, es utilizada en Caleta Olivia (provincia de Santa Cruz), en Caleta Córdova (provincia de Chubut), Puerto Rosales (provincia de Buenos Aires) y Cruz del Sur (provincia de Tierra del Fuego).

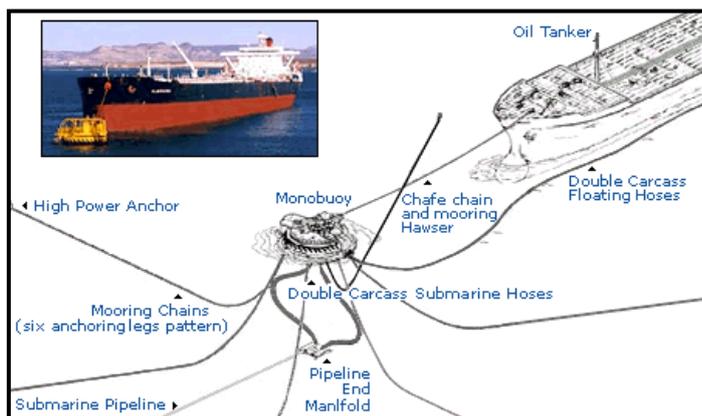
El sistema de boyas se instala mar adentro, en aguas naturalmente profundas, lo que permite la operación de buques tanques de hasta 60.000 toneladas DW (toneladas de peso muerto) a determinadas condiciones ambientales. Los barcos pueden aproximarse a la boya desde cualquier dirección y amarrar sin la ayuda de remolcadores.

Las instalaciones se destacan por poseer una boya cilíndrica de acero firmemente vinculada al fondo del mar por un sistema de líneas de cadenas con sus respectivas anclas, razón por la cual también se denominan "CALM" (Catenary Anchor Leg Mooring), o Fondeo por catenaria de cadenas.

Sobre el casco de la boya se encuentra una plataforma cuyos rodamientos le permiten girar, reaccionando a los esfuerzos transmitidos por el buque tanque que se encuentra expuesto a la acción combinada del viento, olas y corrientes marinas. La plataforma contiene un sistema de tuberías que están conectadas a las mangueras submarinas, a través de las cuales se vincula la boya al oleoducto que proviene de la terminal, y a las mangueras flotantes que permiten la transferencia del hidrocarburo hacia el buque tanque.

En la siguiente figura se muestra un esquema de este sistema de amarre para carga y descarga.

### Ilustración 2-6: Sistema de amarre SPM



Fuente: <http://www.termap.com.ar/>

Los muelles o las boyas pueden disponerse en lugares separados de la costa en aguas profundas que requieren los buques de gran tamaño. La conexión a tierra puede ser:

- Por viaductos; permiten circular a vehículos livianos;
- Por puentes livianos: sólo conducen cañerías y permiten paso de personas;



- Por conductos sumergidos sin puente.

Las distancias entre costa y muelle no tienen otro límite que el de la profundidad para los buques. Estas distancias son fácilmente salvables para el transporte de la carga mediante los sistemas de bombeo.

### MOVIMIENTO PORTUARIO DE CRUDO

A continuación se muestra una tabla donde se indica el movimiento portuario de petróleo durante los años 2011, 2012 y 2013 y luego se detallan las características principales de cada terminal marítima.

**Tabla 3.2-1: Movimiento de petróleo crudo en Argentina**

MOVIMIENTO PORTUARIO			
Terminal Marítima	PETRÓLEO (Toneladas)		
	2011	2012	2013
Rosales	10.101.228	11.383.037	11.672.769
Caleta Córdova	9.749.068	9.257.926	9.418.446
Caleta Olivia	4.794.479	6.107.211	6.309.300
Punta Loyola	653.069	950.147	790.049
Río Cullen	-	-	674.784
Cruz del Sur (ex PAE)	-	-	245.468
<b>TOTAL</b>	<b>25.297.844</b>	<b>27.698.321</b>	<b>29.110.816</b>

Fuente: “Los Puertos al servicio del comercio exterior argentino” Instituto Argentino del Transporte – Ministerio del Interior y Transporte (2015).

#### Puerto Rosales

Puerto Rosales, es un puerto civil de la localidad de Punta Alta, ubicado en el sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Está bajo la jurisdicción marítima del Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca, pero administrada por la Dirección Provincial de Actividades Portuarias de la Provincia de Buenos Aires.

Posee una terminal de transferencia de petróleo crudo perteneciente a la firma Oiltanking Ebytem S.A. La planta de almacenamiento de crudo, que cuenta con 18 tanques API con una capacidad nominal de 480 mil metros cúbicos, está conectada con un oleoducto proveniente de Challacó, en la provincia de Neuquén y otros dos oleoductos que comienzan allí y van uno hasta la ciudad de La Plata y otro hasta Puerto Galván ciudad de Bahía Blanca.

En el ámbito acuático del Puerto Rosales, se encuentran instaladas dos monoboyas para el amarre de buques petroleros: Punta Ancla y Punta Cigüeña, de 100.000 y 67.500 toneladas de peso muerto respectivamente. Dichas boyas se encuentran vinculadas a tierra por una cañería submarina de 2000 metros de longitud, que las conecta con la planta de almacenamiento mencionada anteriormente.

Las boyas permiten la carga y descarga de crudo (del sur del país y de importación), y la operación de grandes buques tanque debido a que la profundidad del sector donde se encuentran instaladas alcanza los 60'.

#### Caleta Córdova y Caleta Olivia

Caleta Córdova es un barrio situado en la comunidad de Comodoro, perteneciente al Departamento Escalante, Provincia del Chubut, en Argentina. Se encuentra localizado a 20 km al norte de Comodoro Rivadavia, perteneciente al municipio homónimo.



Por otro lado, Caleta Olivia es una ciudad de la Patagonia Argentina situada en el departamento Deseado en el norte de la provincia de Santa Cruz en la región del golfo San Jorge.

Ambas ciudades cuentan con terminales marítimas pertenecientes a la firma Petrobras, Caleta Córdova y Caleta Olivia, donde la empresa Terminales Marítimas Patagónicas (TERMAP), brinda los servicios de recepción, almacenaje y despacho de crudo a los buques, para todas las empresas productoras de petróleo de la Cuenca del Golfo San Jorge.

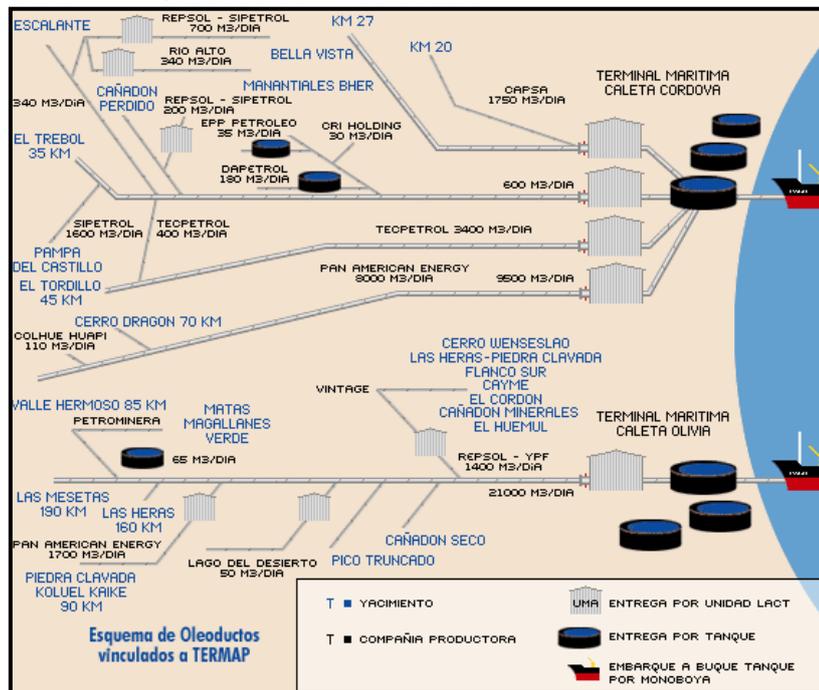
Dichas empresas productoras, realizan la entrega de crudo desde los distintos yacimientos de la cuenca a través de sus oleoductos: desde Anticlinal Grande hasta Caleta Córdova oleoducto propiedad de Pan American Energy (140 km de longitud y 12 pulgadas de diámetro) y desde Los Perales-Las Mesetas hasta Caleta Olivia oleoducto propiedad de YPF (190 km de longitud y 12/14 pulgadas de diámetro). Luego de eso, TERMAP inicia su operación con la recepción de dicho crudo en ambas terminales. En cada una de ellas, las Playas de tanques, cuentan con oficinas de control desde las que se opera y controlan las actividades mediante sistemas de medición y control.

A nivel on shore, las terminales de TERMAP cuentan actualmente con 31 tanques de almacenaje de petróleo crudo, 12 en Caleta Córdova y 19 en Caleta Olivia, cuyas capacidades operativas de almacenaje son de 277.000 y 250.000 metros cúbicos (m³) respectivamente, según datos de la empresa.

En cuanto a las instalaciones off shore, la operación de embarque se realiza a través del sistema SPM explicado anteriormente, en el cual las monoboyas ubicadas a 4.5 km de la costa, están conectadas con un tendido de cañerías de 24 pulgadas para su alimentación con petróleo. (Fuente: <http://www.contreras.com.ar/proyectos/detalle/id:54>)

En la siguiente figura, se puede observar un esquema de la operatoria de carga y descarga explicada anteriormente.

**Ilustración 2-7: Oleoductos vinculados a TERMAP**



Fuente: <http://www.termap.com.ar/>

### Punta Loyola

Punta Loyola es un puerto de aguas profundas sobre el Atlántico, perteneciente al departamento Güer Aike en la provincia de Santa Cruz, República Argentina.



La Terminal Petrobras Punta Loyola tiene una superficie de 7 hectáreas y cuenta con 8 tanques de almacenamiento, con una capacidad total de 140.000 m<sup>3</sup>. La misma está integrada por la Planta de Almacenaje y bombeo y el muelle “Presidente Arturo Humberto Illia”, distantes entre sí aproximadamente 1200 metros, y vinculadas por un camino de ripio.

En la terminal convergen cuatro oleoductos que transportan la producción de los campos productores de crudo la Cuenca Austral, cuyas estaciones cabeceras están ubicadas en los yacimientos Cóndor (6 pulgadas), Campo Boleadoras (8 pulgadas), Estancia La Maggie (6 pulgadas) y María Inés (8 pulgadas). También se recibe allí la producción de otros campos de extracción en un descargadero de camiones.

El Muelle Presidente Illia, propiedad de las empresas Yacimientos Carboníferos Fiscales (Y.C.F) e YPF S.A., de uso carbonero-petrolero y capaz de operar grandes buques carboneros de porte bruto y petroleros de hasta 38.000 toneladas.

El muelle consiste en una plataforma de atraque con un sector de 160 m para el carbonero, más 22,5 m para el petrolero, utilizando todo el frente de atraque indistintamente uno u otro tipo de buque. El muelle cuenta con dos brazos de cargamento articulados de 8 pulgadas, que se utilizan para efectuar las operaciones de carga de producto a buques.

La plataforma tiene 20 m de ancho con una zona de transición de 10 m, donde empalma un viaducto que lo vincula con las instalaciones en tierra permitiendo el tránsito vehicular, la instalación de las cintas transportadoras de carbón y las tuberías para carga y descarga de crudo o livianos y agua potable.

### **Río Cullen**

La terminal de Río Cullen perteneciente a la firma Total Austral, no cuenta con muelle, por lo que las maniobras de carga se concretan mediante una monoboya instalada para tal fin.

La terminal, emplazada a 7,3 millas náuticas de la costa norte de la provincia de Tierra del Fuego y frente a las instalaciones onshore de la planta de Total Austral en Río Cullen, dispone de cuatro tanques de almacenamiento de similares dimensiones, con una capacidad total de aproximadamente 92.000 metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

El petróleo es bombeado desde la terminal a través de una tubería de 22” de diámetro, tendida en el fondo del mar con una longitud de 13 km. Cuando dicha tubería finaliza, se conecta con dos líneas de mangueras submarinas de 12” de diámetro cuyos extremos se unen al fondo de la monoboya de carga.

La terminal de Río Cullen es del tipo CALM (Catenary Anchor Leg Mooring) compuesta de una monoboya SPM de 10 m de diámetro y 4,4 m de altura, con un peso de 146 toneladas. La profundidad en el lugar de su ubicación es de aproximadamente 30 metros, por lo cual la terminal puede recibir buques tanque comprendidos entre 18.000 y 150.000 toneladas de DWT.

### **Cruz del Sur (Bahía de San Sebastián)**

La terminal de carga Cruz del Sur, se encuentra en el sur de la Bahía San Sebastián, provincia de Tierra del Fuego. En ella se pueden recibir buques de hasta 60.000 m<sup>3</sup> de capacidad.

La terminal es del tipo SPM (Single Point Mooring), la monoboya se encuentra instalada a una profundidad media de 22 metros, y cuenta con un sistema de tele supervisión y control que permite monitorear todas las variables en forma simultánea desde el buque tanque, el remolcador de apoyo y la planta de almacenamiento.

La capacidad de carga de la terminal es de aproximadamente 1500 m<sup>3</sup>/h, y se realiza por medio de una manguera de 18”, que conecta el buque con la planta de almacenaje, la cual tiene una capacidad de 70.000 m<sup>3</sup> de crudo.



## 4. TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES

El segundo momento en el transporte de petróleo es el de la distribución propiamente dicha, cuando los subproductos y productos derivados llegan hasta los centros de consumo.

En este caso, se analiza solamente el transporte de los combustibles líquidos ya que estos representan la mayor participación respecto a los productos refinados del petróleo (93,5% según datos de la Dirección Nacional de Programación Regional perteneciente al Ministerio de Economía y Finanzas Públicas en el año 2008).

Dentro de los combustibles líquidos se consideran los siguientes:

- Naftas (Virgen, Grado 1 y Grado 2)
- Gasoil (Grado 1, 2 y 3)
- Kerosene
- Aerokerosene
- Aeronaftas
- Fuel Oil

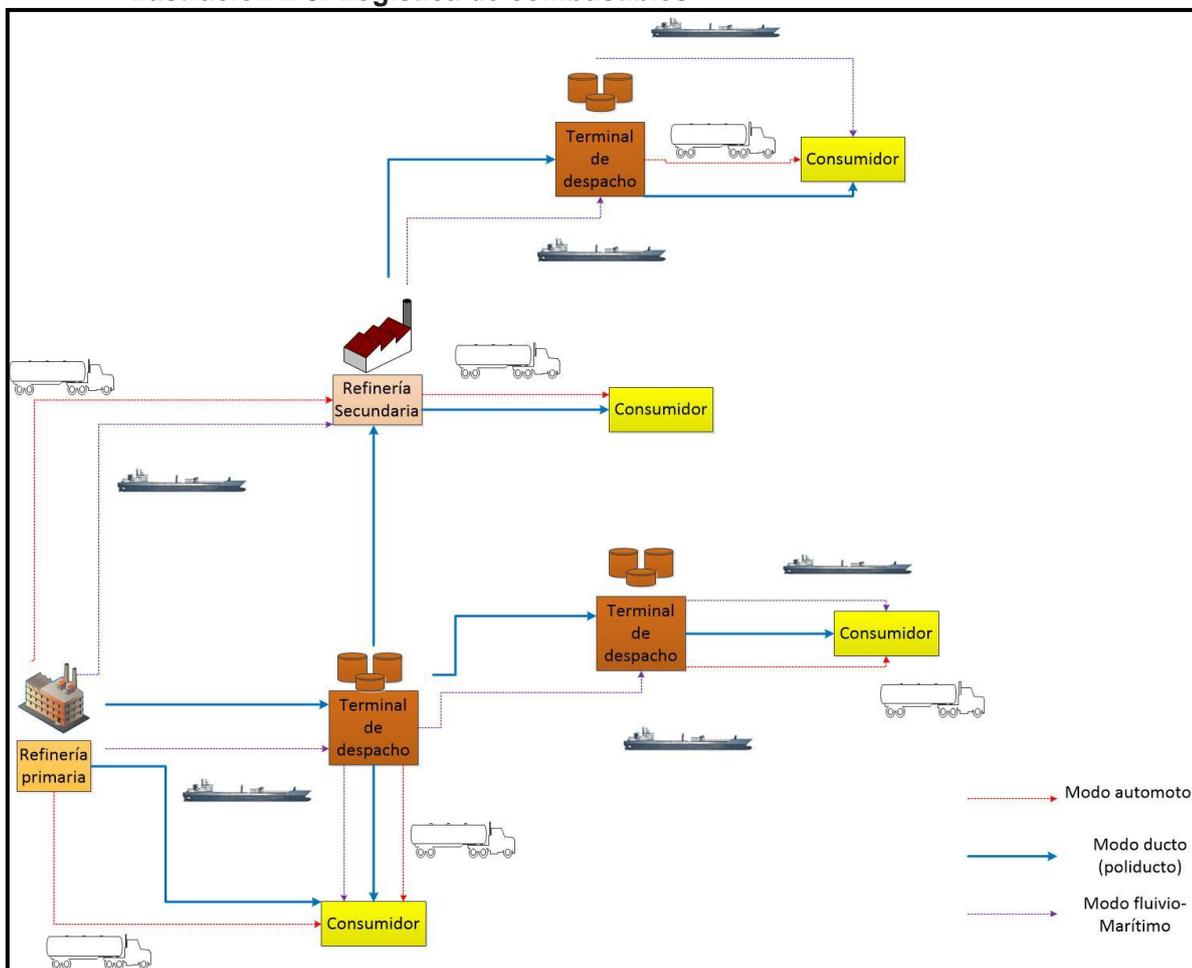
A continuación se hará un diagnóstico del estado actual de la logística de los combustibles líquidos según las relaciones entre los diversos actores que forman parte de la cadena de abastecimiento de los mismos, analizando a su vez los modos de transporte utilizados.

Los modos analizados son el fluvio-marítimo, el automotor y el ferroviario. No se considera el modo aéreo debido a que es considerado como transporte “de salvataje”, utilizado para responder a fallas de planificación o a necesidades de abastecimiento urgente.

En el gráfico a continuación se indican los actores, sus relaciones y los modos de transporte que atienden a las mismas, para luego ser explicadas más detalladamente.



Ilustración 2-8: Logística de combustibles



Fuente: Elaboración propia.

## 4.1. Refinería primaria - Terminal de despacho de combustibles

Es necesario para el análisis, aclarar que en toda refinería existe una terminal de despacho perteneciente a la misma con el fin de almacenar los productos a medida que se van produciendo. Estas terminales de despacho “incorporadas” a la refinería se abastecen mediante poliductos<sup>2</sup> desde la refinería aledaña.

Debido a esto se engloba al conjunto como Refinería primaria, pero para el transporte, se tiene en cuenta que los productos salen desde la terminal de despacho integrada hacia otra terminal de despacho aislada.

A continuación se detallan los distintos modos utilizados en este caso.

### 4.1.1) Modo Ductos

<sup>2</sup> Intervenciones integradas de seguridad basadas en el comportamiento seguro. Ing. Industrial Federico Martínez. 2012



Los productos que se transportan por éste modo son:

- Naftas (Virgen, Grado 2 y grado 3)
- Gasoil (Grado 1, 2 y 3)
- Kerosene<sup>3</sup>
- Aerokerosene
- Aeronafta
- Fuel Oil

En este estadio de la cadena los ductos cobran el nombre de “Poliductos”, por los que circulan varios subproductos obtenidos de la refinación del petróleo.

El modo de operación de los mismos es el siguiente: se envían productos sucesivos sin la incorporación de separadores mecánicos, lo que conlleva a una contaminación inicial en el primer tramo del producto a transportar<sup>4</sup>.

Éste modo se utiliza para el abastecimiento de grandes volúmenes de productos hacia las plantas de almacenamiento y despacho (Terminales de despacho de combustibles), en donde se acopian los distintos tipos de combustibles en los tanques correspondientes para luego poder abastecer a una determinada zona de consumo mediante otros medios de transporte.

#### 4.1.2) Modo fluvio-Marítimo

Por otro lado, existen refinerías emplazadas cerca de rutas marítimas o fluviales<sup>5</sup> que permiten que la distribución de los combustibles, sea por medio de estas vías navegables, hacia las distintas terminales de despacho de combustibles marítimas que se encuentran distribuidas a lo largo de la Argentina.

Los productos que se distribuyen vía marítima-Fluvial<sup>6</sup> son:

- Naftas (Virgen, Grado 2 y grado 3)
- Gasoil (Grado 1, 2 y 3)
- Kerosene
- Aerokerosene
- Aeronafta
- Fuel Oil

## 4.2. Refinería primaria – Consumidores

### 4.2.1) Modo Ducto

Este modo lo utilizan los grandes consumidores.

- Las centrales térmicas de ciclo combinado que se encuentran en la cercanía de una refinería de petróleo se alimentan de gasoil o fueloil de manera directa desde las mismas mediante poliductos.
- Empresas dedicadas a la industria Petroquímica que se encuentran cerca de refinerías utilizan éste modo de transporte para abastecerse de nafta Virgen.

<sup>3</sup><http://www.refinor.com/info.asp?nivel1=7&nivel2=40>

<sup>4</sup> Operación Óptima de poliductos. Diego C. Cafaro, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral.

<sup>5</sup> Las terminales de hidrocarburos. Revista Petrotecnia. 2004

<sup>6</sup> Las terminales de hidrocarburos. Revista Petrotecnia. 2004



Esto sucede por ejemplo con la termoeléctrica Ensenada de Barragán y Refinería La Plata<sup>7</sup> (propiedad de YPF) donde existe una playa de tanques de almacenamiento de gasoil que permite el funcionamiento autónomo de la central por un periodo de 15 días.

En La Plata (Ensenada) también se alimenta por ducto la petroquímica perteneciente a YPF desde la refinería que posee la empresa en la región.

### **4.3. Refinería primaria –Refinería secundaria**

La información que a continuación se expone, se basa en los datos de compras y ventas disponibles en la página del Ministerio de Energía y Minería.

Los productos que compran las refinerías secundarias a las primarias son cortes de nafta (Nafta Virgen, grado 1 y grado 2) y fueloil.

No se encontraron datos acerca de los modos de transporte entre los actores mencionados, pero se supone, en base al estudio realizado, que los modos de transporte empleados son los detallados a continuación.

#### **4.3.1) Modo Automotor**

Con el fin de cubrir una demanda de combustibles que supere la capacidad de producción, las refinerías comercializan entre ellas combustibles para solventar esa diferencia. Como esta situación se da solo en el caso de un desabastecimiento, el transporte se realiza por el modo automotor, ya que permite mayor flexibilidad.

#### **4.3.2) Modo Fluvio- Marítimo**

Existen refinerías secundarias emplazadas cerca de puertos que permiten el transporte por éste modo. Es el caso de ENARSA por ejemplo, que puede abastecerse de cortes de nafta y fuel oil mediante el puerto de Campana.

### **4.4. Refinería Primaria - Refinería Primaria**

La relación entre las refinerías primarias (procesadoras de crudo) es similar a la de las refinerías primarias y las secundarias con la diferencia que entre éstas también se comercializa crudo.

#### **4.4.1) Modo Automotor**

En este caso, además de comercializar cortes de naftas y fueloil para abastecer momentos en que la demanda supera la capacidad de procesamiento, existen refinerías primarias que mediante este modo transportan Petróleo Crudo entre ellas como es el caso entre Refi Pampa S.A. y RENASA (Refinadora Neuquina S.A.).

#### **4.4.2) Modo Fluvio Marítimo**

En ésta relación el modo Fluvio-marítimo cumple la misma función que la relación Refinería primaria-Refinería secundaria.

<sup>7</sup> Inauguración de la central térmica Ensenada de Barragán. Ricardo De Dicco. 2012



## 4.5. Refinería Secundaria - Terminal de Despacho

Si bien no se encontraron datos se supone que la relación se satisface de la misma manera que la relación Refinería Primaria - Terminal de despacho.

## 4.6. Refinería Secundaria –Consumidores

No se encontraron datos específicos, pero se supone que la relación se satisface de la misma manera que la relación Refinería Primaria - Consumidores.

## 4.7. Terminal de despacho - Consumidor

### 4.7.1) Modo Automotor

Los consumidores que utilizan este modo son:

- Estaciones de servicio, que se abastecen de Naftas y Gasoil de grado uno y dos.
- Centrales térmicas de ciclo combinado que para que sus turbinas de vapor funcionen requieren gasoil o nafta<sup>8</sup>.
- Aeropuertos en los que existen emplazadas aeroplantas donde se almacena aeronafta y aerokerosene<sup>9</sup>.

En esta relación predomina la distribución de los combustibles por medio de camiones cisterna, que son cargados en las terminales de despacho mediante islas de carga. En estas, la carga puede realizarse de dos maneras dependiendo de las características técnicas tanto del camión o de las islas de carga:

- Top Loading (Carga superior)
- Bottom Loading (Carga Inferior)

No se encontró información al respecto, pero se supone que empresas pertenecientes a la industria Petroquímica se abastecen de nafta virgen mediante camiones cisterna.

### 4.7.2) Modo Ductos

Para esta relación se consideran solo los grandes consumidores:

- En los aeropuertos encontramos las aeroplantas (playa de tanques con combustible de aviación) en las cuales se almacena Aerokerosene y aeronaftas.
- Centrales térmicas, las cuales se abastecen de fuel oil y/o Gasoil.
- Puertos, que son abastecidos con Fuel Oil y Gasoil.

Existe actualmente un JP-Ducto que se encarga de transportar combustible para aviones desde la terminal de despacho que tiene YPF en la Matanza hasta el Aeropuerto de Ezeiza<sup>10</sup>. Para abastecer a las centrales térmicas, existen también poliductos. Por ejemplo la terminal de

<sup>8</sup> <http://www.cronista.com/we/Argentina-energetica-el-costode-ser-un-pais-importador-20120203-0038.html>

<sup>9</sup> <https://www.ypf.com/ProductosServicios/Sitio/ind-aviacion.html>

<sup>10</sup> Catálogo de Metadatos Geonetwork. Secretaría de Energía. 2015



despacho de DAPSA, en Dock Sud, abastece con gasoil a la central térmica de ciclo combinado de dicha localidad mediante este modo<sup>11</sup>.

Por otro lado, se piensa que pueden existir ductos que transporten Fuel Oil hasta centrales térmicas de ciclo combinado que utilicen este tipo de combustible en las calderas.

Otro consumidor que emplea este modo son los puertos, que se considera que se alimentan de combustible de la misma manera que se abastecen las terminales de despacho portuarias.

En el caso de abastecimiento de las petroquímicas, no se encontró información al respecto, pero se supone que pueden abastecerse de Nafta Virgen directamente desde una terminal de despacho cercana.

#### 4.7.3) Modo Fluvio-Marítimo

En el marco del Modo fluvio-Marítimo, los consumidores a los que se hace referencia son:

- Puertos, que consumen Gasoil y Fuel Oil para abastecer de combustible los barcos o buques.
- Centrales térmicas ubicadas cerca de las vías navegables, que consumen Gasoil y Fuel Oil<sup>12</sup>.

Se supone que el abastecimiento de Gasoil y Fuel oil de los puertos con fin de utilización en las embarcaciones se realiza de la misma manera que lo hacen las terminales portuarias de despacho de combustibles.

## 4.8. Terminal de Despacho - Terminal de despacho

Debido a la gran extensión del territorio nacional, en muchos casos es necesario abastecer una terminal de despacho desde otra. Existen terminales de despacho que se encuentran en una ubicación que permite su aprovisionamiento desde la refinería en forma directa (ya sea mediante poliducto o vía marítima) y éstas, a su vez, alimentan a terminales de despacho cercanas.

#### 4.8.1) Modo ducto

La terminal de Villa Mercedes de YPF, por ejemplo, abastece a las terminales pertenecientes a la misma empresa, ubicadas en Junín y Montecristo. Esta última es también utilizada por la empresa Refinor<sup>13</sup>.

Por otro lado, existen terminales de despacho que no pertenecen a empresas refinadoras y que solo participan de la cadena como distribuidoras. Las mismas, se alimentan desde terminales de despacho con conexión directa a refinerías. Este caso, por ejemplo, se da en el polo industrial de Dock Sud, donde terminales como la de Decosur es alimentada desde las otras plantas de despacho contiguas en el área.

<sup>11</sup> <http://www.dapsa.com/pages.php?id=11>

<sup>12</sup> <http://www.lanacion.com.ar/1809707-central-costanera-la-fabrica-de-energia-que-trabaja-con-problemas>

<sup>13</sup> <http://www.refinor.com/info.asp?nivel1=7&nivel2=40>



## 5. CONCLUSIONES

Es necesario aclarar la dificultad en la búsqueda de información de la logística en términos de un sistema. En particular, no se encontraron datos precisos acerca de cantidades transportadas por un medio u otro, ni información origen-destino de las cargas. Igualmente dificultosa fue la recolección de información sobre la infraestructura instalada de la cadena de abastecimiento de hidrocarburos, encontrando información escasa y a veces insuficiente acerca de capacidades, operadores, etc.

Sin embargo, a partir de la información recabada, se pudo realizar un análisis cualitativo sobre el transporte de petróleo crudo y sus subproductos más comercializados, los combustibles, determinando la lógica de distribución en ambas etapas, el transporte de petróleo crudo y el transporte de combustibles.

En cuanto al petróleo crudo, se observó que el principal modo de transporte utilizado son los oleoductos. Los mismos son necesarios en todas las cuencas productoras de hidrocarburos. Por un lado, las cuencas del sur del país utilizan oleoductos de corta longitud para llevar el petróleo desde los centros de extracción hasta los puertos más cercanos. Por otro lado, las cuencas Neuquina, Cuyana y Neuquina, emplean oleoductos de mayor longitud que los anteriores y de gran tamaño para transportar el petróleo crudo hasta las refinerías por grandes distancias.

En cambio, la lógica actual del transporte de los combustibles líquidos es la siguiente: una vez salido de la refinería, el producto se envía por medios de transporte de gran capacidad (buque tanque y poliducto) y poca flexibilidad en cuanto al destino hasta las terminales de despacho.

A partir de dichas terminales, el producto se distribuye a los consumidores teniendo en cuenta el volumen del consumo del mismo y la flexibilidad requerida para el suministro. Por un lado, a las estaciones de servicio y a las aeroplantas se tiende a abastecerlas mediante camiones debido a la gran distribución geográfica de las mismas y sus relativos bajos consumos.

Por otro lado, las centrales térmicas y los puertos, se abastecen mediante poliductos o buques, debido a los grandes consumos que requieren.

En cuanto a la petroquímica, se encontró poca información, pero nuevamente el criterio de abastecimiento es el mismo que el de las anteriores: Volumen-Flexibilidad, ponderando en mayor cuantía el volumen debido a los costos logísticos.

Analizando las diferentes empresas refinadoras de petróleo, se observó que la empresa de mayor importancia en el rubro es YPF. La misma, con sus tres refinerías instaladas en el país, tuvo en el 2015 el 56% de participación en el procesamiento de crudo en Argentina. Además, es la única empresa que explota la totalidad de las cuencas y procesa la totalidad de los productos derivados del petróleo. Incluso YPF, es operador de aproximadamente el 30% de la longitud del sistema de oleoductos instalados en el país, y del 50% de la longitud de los poliductos.

Considerando a las terminales de despacho como un actor importante dentro de la cadena de transporte de los hidrocarburos, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Todas las terminales de despacho, tanto de crudo como de combustibles líquidos o mixtas, existen con el fin no solo de almacenamiento y control de calidad, si no para acumular en zonas estratégicas el producto, para luego poder redistribuirlo.
- Las Terminales de despacho terrestres se abastecen desde otras terminales de despacho por medio de poliductos. En ellos el transporte se realiza en baches sucesivos, de acuerdo a programaciones preestablecidas. Normalmente un poliducto de grandes dimensiones contiene cuatro o cinco productos diferentes en distintos puntos de su



recorrido, para su entrega en la terminal de despacho.

- Las terminales de despacho portuarias que no tienen acceso a un poliducto, se abastecen por el modo Fluvio-Marítimo desde otra terminal de despacho portuaria.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Documentos:

- Actualización Plan maestro y reordenamiento Territorial Puerto Dock Sud. Ministerio de la Producción Gobierno de Buenos Aires (2010).
- Decreto 779/95 Transporte de mercancías peligrosas. Tránsito y seguridad vial. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.
- El abecé del petróleo y del gas en el mundo y en la Argentina. Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (2014).
- El proceso de industrialización del petróleo YPF. Cátedra Industrias 2, Facultad de Ingeniería UNLP (2015).
- Empresa Petrobras S.A. Seminario Rosario. Ing. Elias Menezes de Oliveira, Gerente de Refinación Petrobras.
- Información Estadística de la Industria Petroquímica y Química de la Argentina 34a Edición. Instituto Petroquímico Argentino.
- Información Portuaria Refinería San Lorenzo-Planta Fluvial. Petrobrás (2006).
- Información Portuaria Terminal Caleta Paula. Petrobrás (2006).
- Información Portuaria Terminal Dock Sud. Petrobrás (2006).
- Información Portuaria Terminal Puerto General San Martín. Petrobrás (2006).
- Intervenciones Integradas de Seguridad Basadas en el Comportamiento Seguro. Ingeniero Industrial Federico Martínez (2012).
- Las terminales de hidrocarburos. Revista Petrotecnia (Abril 2004).
- Los Puertos al servicio del comercio exterior argentino. Instituto Argentino del Transporte, Ministerio del Interior y Transporte (Septiembre 2015).
- Procedimientos generales de las operaciones de carga y descarga de un buque tanque petrolero. Rerequeo Candia Milton Eduardo, Escuela de Ingeniería Naval – Universidad Austral de Chile (2009).
- Propuesta para instrumentar un plan nacional de transporte interurbano versión 2. UIDIC Área Transporte (Marzo 2016).
- Reporte institucional. Shell (2009).
- Resolución 1283/2006. Secretaría de Energía. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.
- Rutas y redes de transporte y distribución - Técnicas Energéticas. Facultad de Ingeniería UBA.
- Terminales de graneles sólidos y líquidos. Asignatura Puertos y vías navegables, Departamento de Transporte, Facultad de Ingeniería UBA.
- Terminal Portuaria Comodoro Rivadavia Manual de Operaciones Portuarias. YPF (2009).
- Transporte por ductos. Álvaro Alexander Estupiñan Rojas y otros, Facultad de Ingeniería Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (2012).



## Sitios Web:

- ANTÍVARI S.A. (<http://www.antivari.com.ar/>)
- Axion Energy (<http://www.axionenergy.com>)
- Blog Geo economía del petróleo. (<http://geoekonomiadelpetroleo.blogspot.com.ar/>)
- Bravo Energy Argentina (<http://www.bravoenergy.com/es/argentina/argentina-home>)
- Bruerre Eme S.A. (<http://www.bruerre-eme.com.ar/>)
- Carboclor (<http://www.carboclor.com.ar/spanish/frames/home%20old4.htm>)
- Contreras (<http://www.contreras.com.ar/proyectos/detalle/id:54>)
- DAPSA (<http://www.dapsa.com>)
- DECOSUR (<http://decosurcoop.com.ar/>)
- Destilería Argentina de Petróleo S.A. (<http://www.dapsa.com/>)
- Energía Argentina S. A. (<http://www.enarsa.com.ar/>)
- Energía y Soluciones (<http://www.energiaysoluciones.com.ar/>)
- Energy Pia Group S.A. (<http://energypigroup.com/servicios.php>)
- Estandar Energy S.A. (<http://www.estandarenergy.com/>)
- Fox Petrol S.A. (<http://www.foxpetrol.com/>)
- Fuchs Argentina S.A. (<http://www.fuchsargentina.com.ar/alta/productos09.php>)
- Fundación Histamar. (<http://www.histamar.com.ar/>)
- Gulf Oil Argentina ([http://www.gulfoil.com.ar/quienes\\_somos.html](http://www.gulfoil.com.ar/quienes_somos.html))
- Ingeniería Ambiental S.A. ([http://ing-ambiental.com.ar/?page\\_id=10653](http://ing-ambiental.com.ar/?page_id=10653))
- Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG) ([http://www.iapg.org.ar/web\\_iapg/](http://www.iapg.org.ar/web_iapg/))
- Interlub S.A. Aceites y Lubricantes (<http://www.interlubsa.com/>)
- Marcos Martini S.A. (<http://www.marcosmartini.com/laempresa.asp>)
- Ministerio de Energía y Minería (<http://www.energia.gob.ar/home/>)
- New American Oil S.A. (<http://www.naocombustibles.com/>)
- Nueva Energía Argentina S.A. (<http://nuevaenergiasa.com.ar/>)
- ODFJELL TERMINAL TAGSA S.A.  
(<http://www.odfjellterminals.com.ar/argentina/es/tagsa-dock-sud/>)
- Oiltanking (<http://www.oiltanking.com>)
- Oil Combustibles S.A. (<http://www.oilcombustibles.com/>)
- Petrobras Argentina S.A. (<http://www.petrobras.com/es/paises/argentina/argentina.htm>)
- PETROGEN ([www.petrogen.com](http://www.petrogen.com))
- Petrolera Argentina S.A. (<http://www.petroleraargentina.com.ar/>)
- Petrolera Degab S.A. (<http://www.petroleradegab.com/>)
- Petronas Argentina (<https://www.pli-petronas.com/ar/>)
- Polipetrol S.A. (<http://www.polipetrol.com.ar/>)
- Puerto Bahía Blanca. (<http://puertobahia blanca.com/puerto-rosales.html>)
- RHASA (<http://www.rhasa.com.ar>)
- Refinería del Norte S.A. (<http://www.refinor.com/>)
- REFINOR (<http://www.refinor.com>)
- Revista Petroquímica (<http://revistapetroquimica.com/>)
- Sail & Trip (<http://sailandtrip.com/partes-del-barco-dimensiones/>)
- Salta Petrol (<http://www.saltapetrol.com.ar/home2.html>)
- Shell Argentina (<http://www.shell.com.ar/>)
- Sualier S.A. (<http://www.sualier.com.ar/contacto.htm>)
- Terminales Marítimas Patagónicas. (<http://www.termap.com.ar/>)
- Total Argentina (<http://www.total-argentina.com.ar/>)
- Verasur S.A. (<http://verasur.com.ar/>)
- VITCO S.A. (<http://www.vitco.com.ar>)



- YPF S.A. (<http://www.ypf.com/>)





Facultad de Ingeniería / Universidad Nacional de La Plata

