



## “Aspectos Generales de la Industria del Gas Natural y Supervisión de Ductos de Transporte de Gas Natural y Líquidos de Gas Natural”

Ing. Freddy López Moreno – Supervisor de la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural



# AGENDA

- QUE ES EL GAS NATURAL.
- COMPOSICIÓN DEL GAS NTURAL.
- CARACTERÍSTICAS DEL GAS NATURAL.
- FUNCIÓN SUPERVISORA Y FISCALIZADORA DEL OSINERGMIN.
- CADENA DE VALOR DEL GAS NATURAL. MAPA CONCEPTUAL.
- APLICACIONES Y PRODUCCIÓN DEL GAS NATURAL.
- MATRIZ ENERGÉTICA Y USO DEL GAS NATURAL EN PERÚ.
- POLITICA ENERGÉTICA DEL PERÚ.
- PRINCIPALES PRODUCTORES A NIVEL MUNDIAL Y AMERICA.
- METODOLOGÍA DE LA SUPERVISIÓN.
- TIPOS DE SUPERVISIÓN.
- SISTEMAS DE TRANSPORTE ACTUALES Y EN PROYECTO.
- FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE.





## ¿QUE ES EL GAS NATURAL?

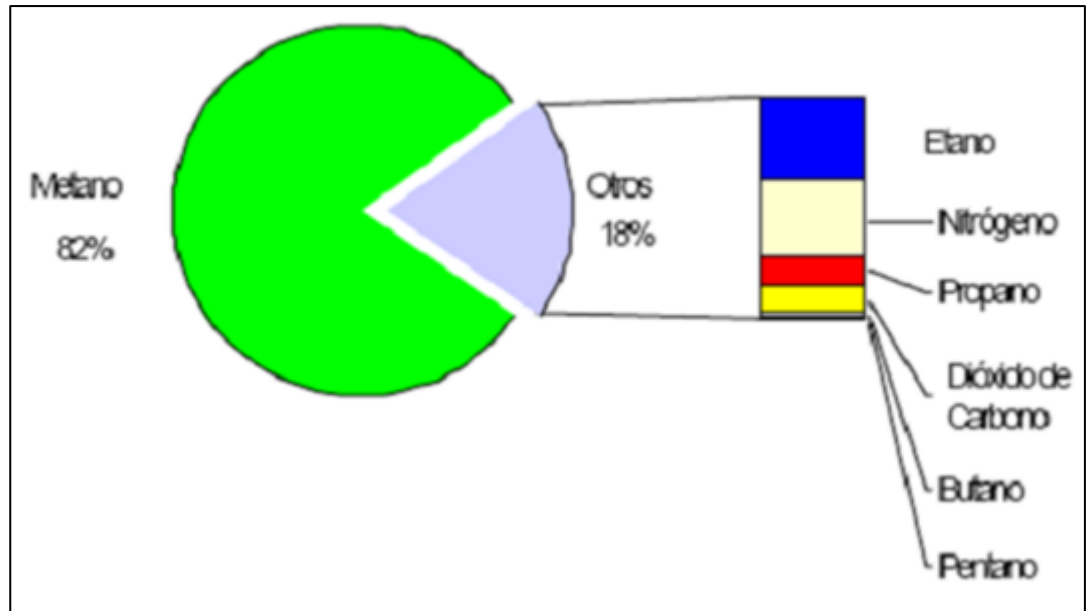
- Es un energético natural de origen fósil que se encuentra en el subsuelo continental o marino.
- En los yacimientos el gas natural puede encontrarse acompañado de petróleo (gas asociado) o no (no asociado), acompañado de líquidos hidrocarburos (gas húmedo) o no (gas seco).





## COMPOSICIÓN DEL GAS NATURAL

El Gas Natural (GN) está compuesto principalmente por metano, pero también contiene etano, propano e hidrocarburos más pesados. Pequeñas cantidades de nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, compuesto de azufre y agua también pueden ser encontrados en el GN.





## CARACTERÍSTICAS DEL GAS NATURAL

- Estado natural, gaseoso, incoloro e inodoro. En la etapa de distribución se añade un odorizante: el metilmercaptano, con la finalidad de facilitar su detección en caso de fuga.
- Es más liviano que el aire, en caso de fugas, se disipa en el aire, elevándose rápidamente, no es tóxico pero puede producir asfixia por desplazamiento del oxígeno.





## COMPOSICIÓN DEL GAS NATURAL DE CAMISEA

NATURAL GAS COMPOSITION	
Component	Molar fraction
N <sub>2</sub>	0.0054
CO <sub>2</sub>	0.0058
H <sub>2</sub> O	0.0000
Methane	0.8854
Ethane	0.1032
Propane	0.0002
i-Butane	0.0000
n-Butane	0.0000





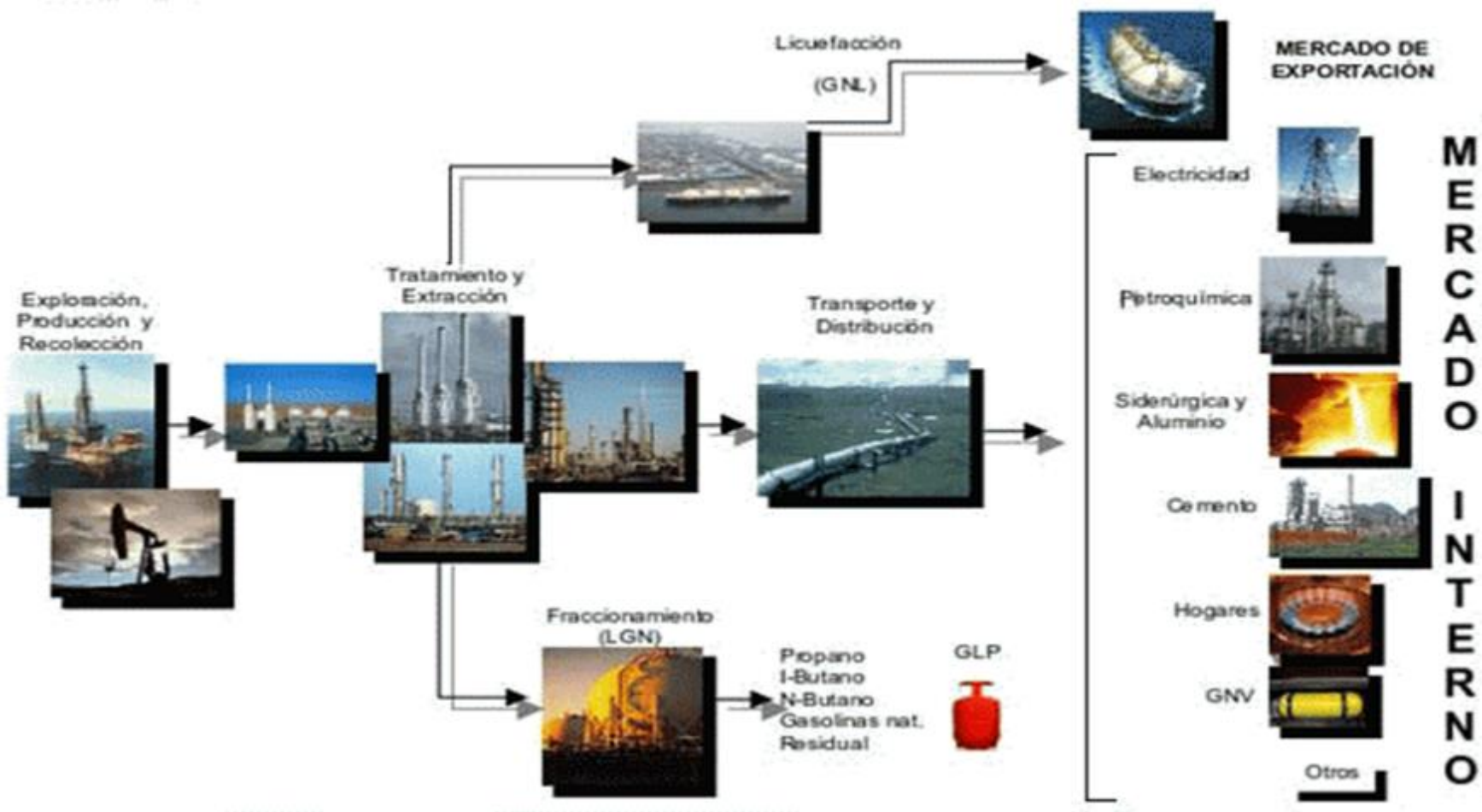
## COMPOSICIÓN DEL LGN DE CAMISEA

COMPOSICION DEL NGL	
Componente	Fracción -Molar
N <sub>2</sub>	0.0000
CO <sub>2</sub>	0.0000
H <sub>2</sub> O	0.0000
Metano	0.0000
Ethano	0.0099
Propano	0.4108
i-Butano	0.0686
n-Butano	0.1327
i-Pentano	0.0015
n-Pentano	0.0497
n-Hexano	0.0486
Benceno	0.0738
n-Heptano	0.0022
n-Octano	0.0506
n-Nonano	0.0560
n-Decano	0.0317
n-Undecano	0.0204
Dodecano y superiores	0.0123



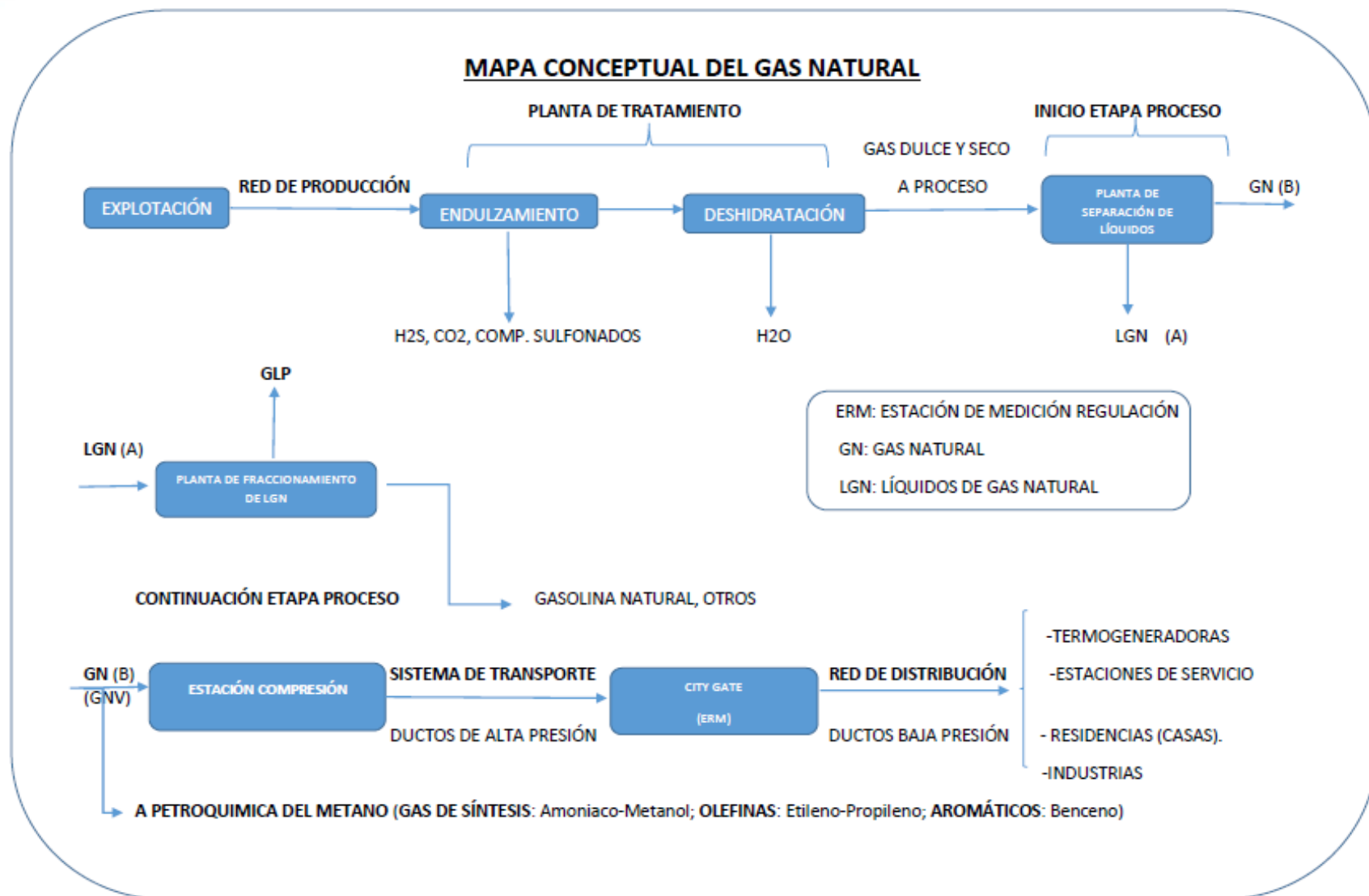


# CADENA DE VALOR DEL GAS NATURAL

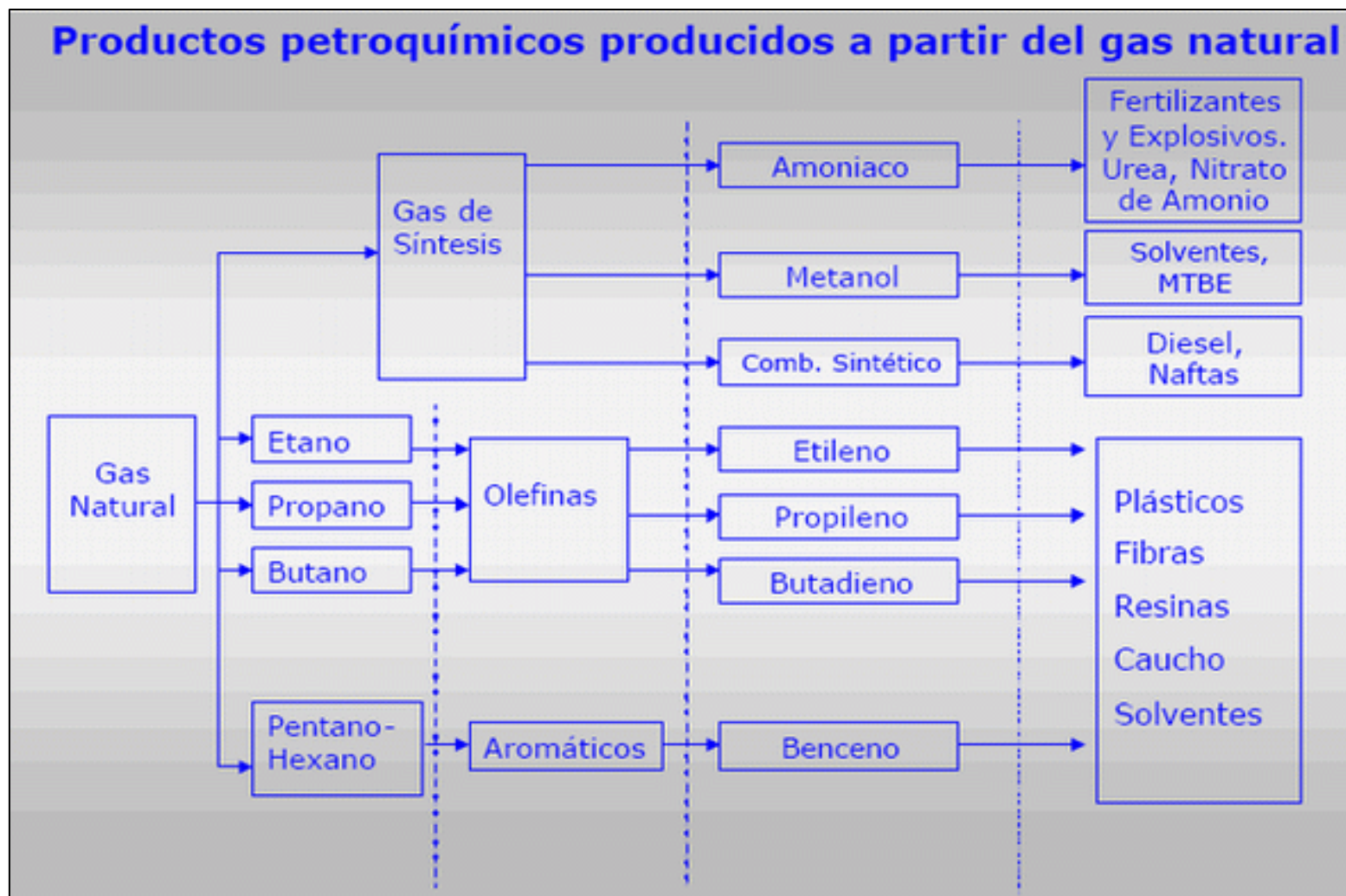




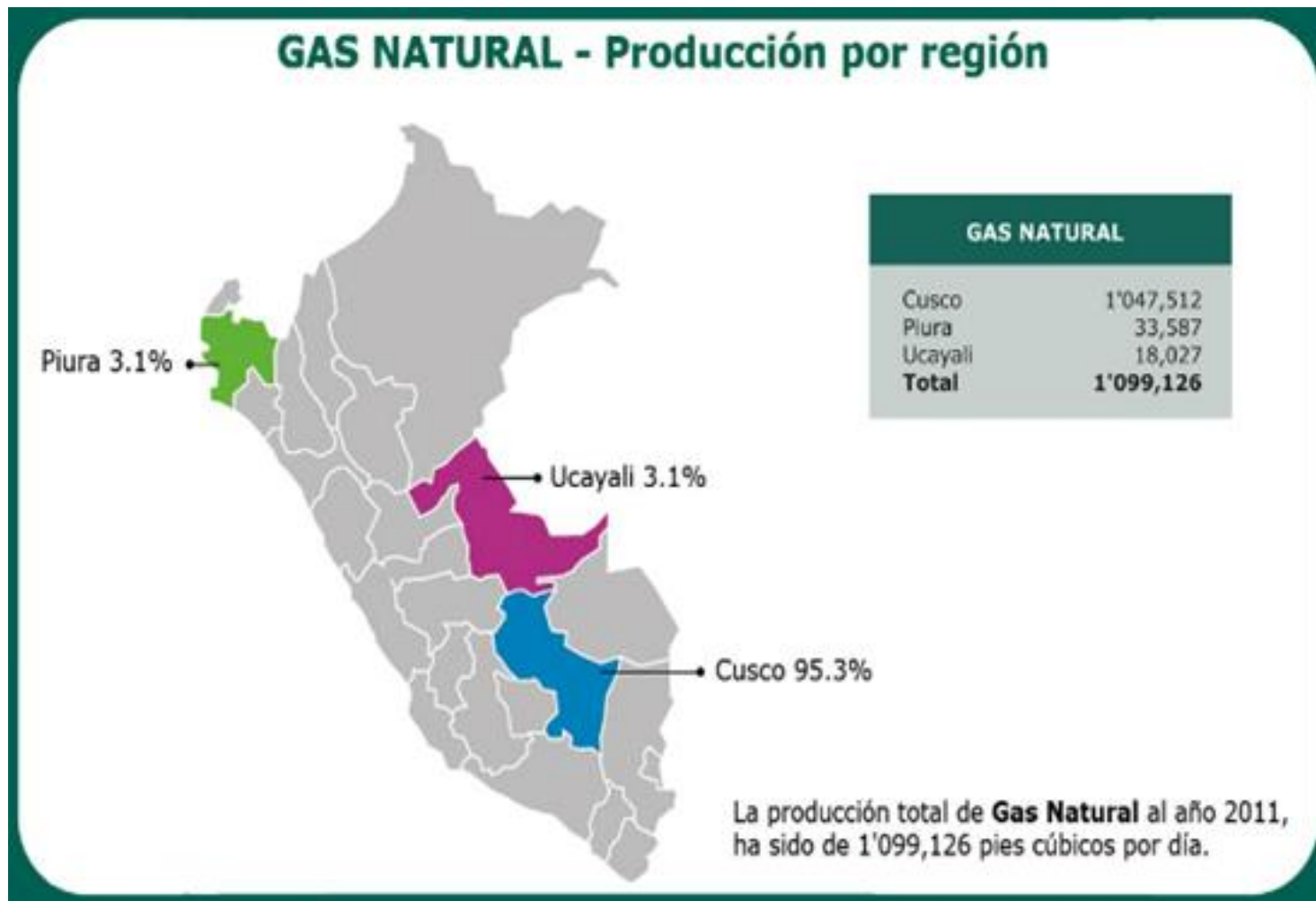
# Mapa Conceptual del Gas Natural



# ■ Aplicaciones del Gas Natural



# Producción de Gas Natural en Perú



# ■ Uso Principal del Gas Natural en Perú

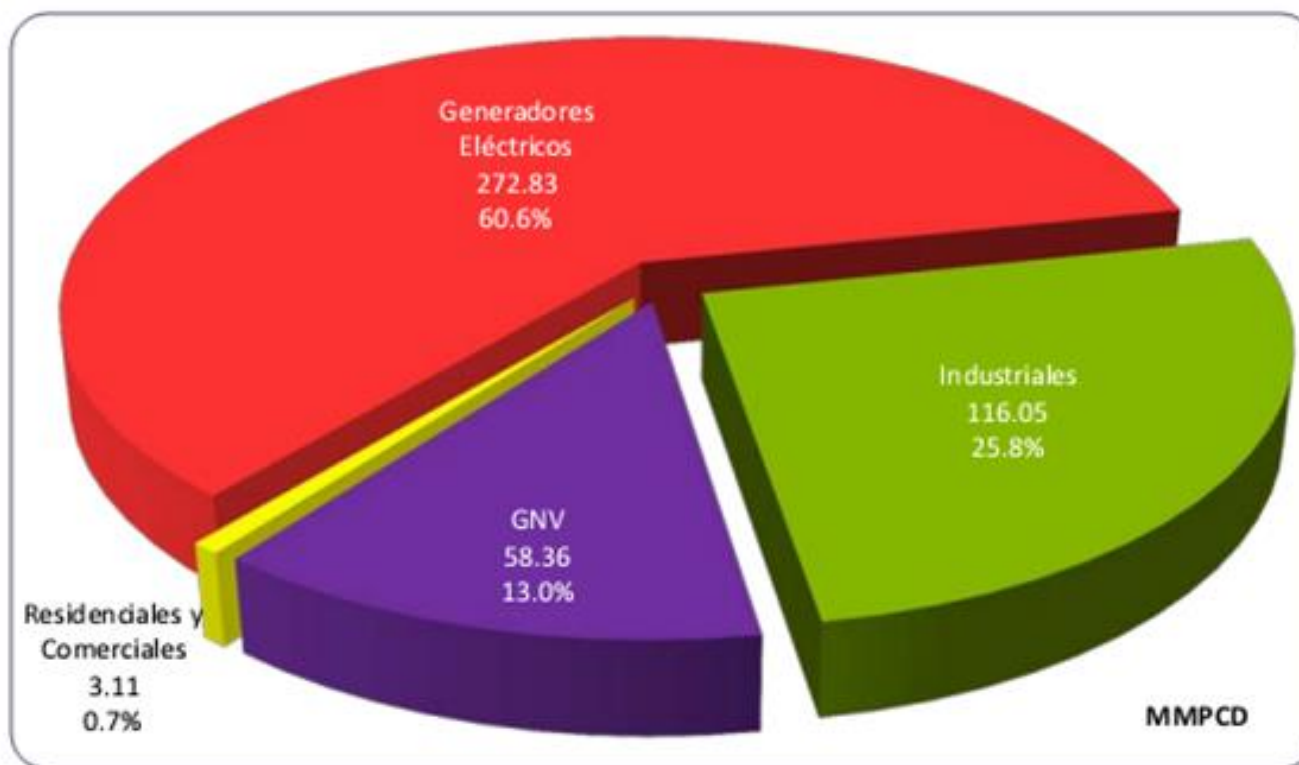


GRAFICO Nº 20. DEMANDA PROMEDIO DE GAS NATURAL DE CAMISEA EN EL MES DE FEBRERO 2013

FUENTE: GNLC - TGP. ELABORACION PROPIA



# Matriz Energética en Perú

## Matriz energética nacional

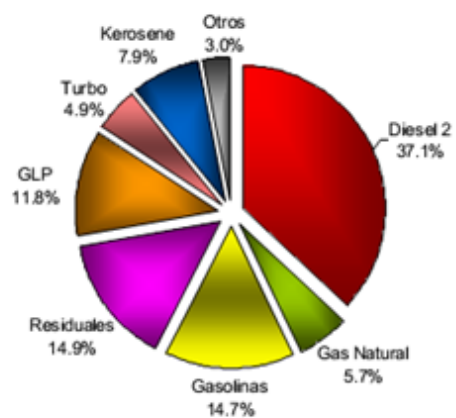


PERÚ

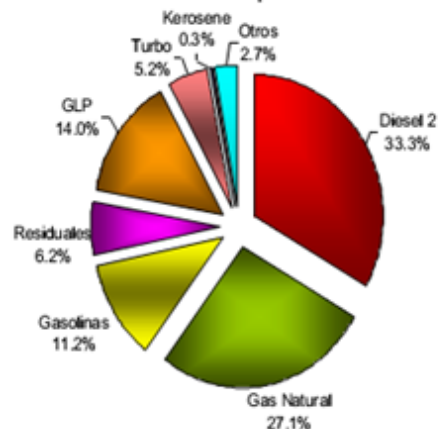
Ministerio  
de Energía y Minas

21

Demanda Combustibles antes de Camisea 2003

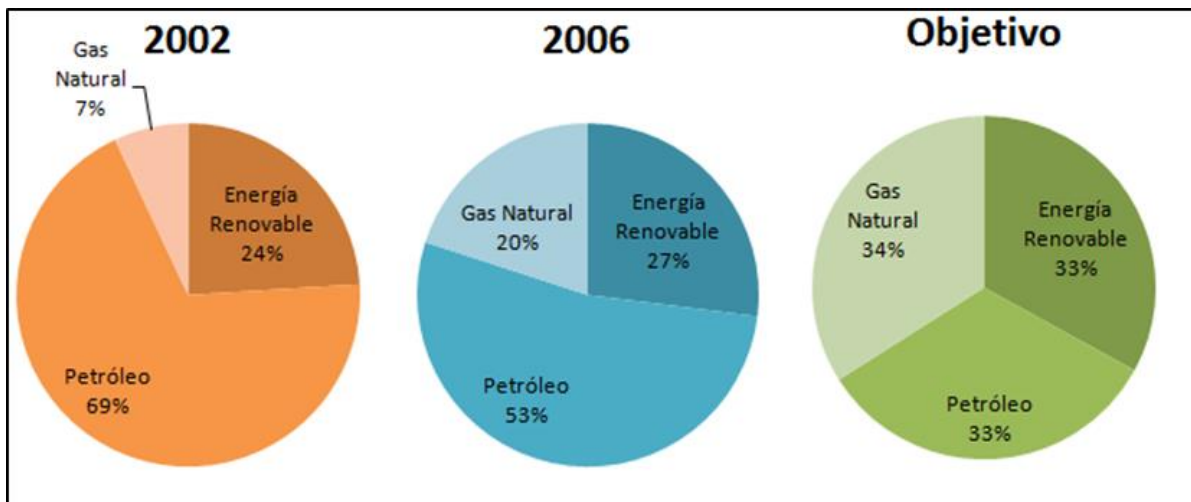


Demanda Combustibles después de Camisea 2009



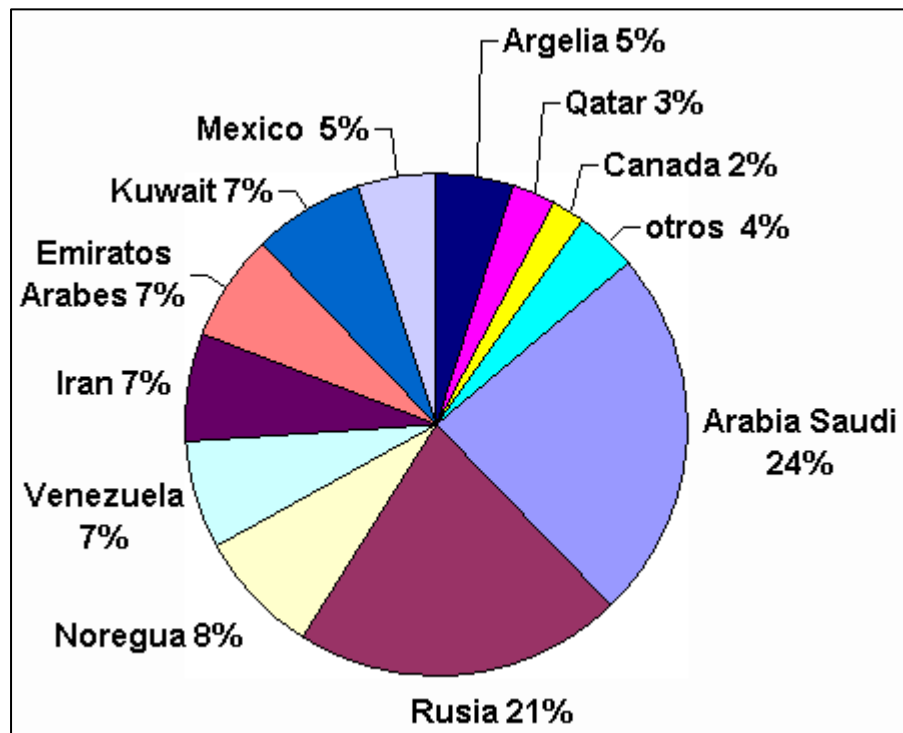


# Política Energética del Perú



El Estado Peruano se comprometió, en su Política Energética 2010-2040, y en sesión oficial ante la ONU (2010), a modificar su “Matriz Energética” actual, para alcanzar un 50% de utilización de energías renovables no convencionales (actualmente es 27%, referirse a figura N° 1 y cuadro N° 1), según informó el Ministerio de Agricultura (MINAG). Para ello se ha elaborado el Plan de Energías Renovables para el periodo 2012-2040. El Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM) ha publicado una serie de dispositivos legales para promover la energía sostenible, creando un marco legal que apunte a dar seguridad a los inversionistas del sector.

# Mayores Productores de Gas Natural





# Producción Mundial de Gas Natural

El Perú en el Mundo

## Producción de Gas Natural 2012

Millones de metros cúbicos

	País	Mills. M <sup>3</sup>		País	Mills. M <sup>3</sup>		País	Mills. M <sup>3</sup>
1	EEUU	682,719	21	India	41,900	41	Rumania	10,979
2	Rusia	609,200	22	Tailandia	41,286	42	Alemania	10,140
3	Irán	202,431	23	Pakistán	41,260	43	Italia	8,410
4	Qatar	157,050	24	Reino Unido	37,650	44	Vietnam	8,200
5	Canadá	154,927	25	Argentina	37,640	45	Siria	6,830
6	Noruega	114,570	26	Omán	31,583	46	Guinea Ecuat.	6,500
7	China	106,429	27	Venezuela	22,726	47	Dinamarca	5,780
8	Arabia Saudí	99,330	28	Bangladesh	21,820	48	Nva.Zelanda	4,642
9	Argelia	86,454	29	Kazajstán	19,490	49	Polonia	4,105
10	Holanda	78,150	30	Ucrania	18,600	50	Filipinas	3,916
11	Indonesia	71,800	31	Bolivia	18,240	51	Mozambique	3,600
12	Turkmenistán	64,890	32	Libia	18,118	52	Japón	3,273
13	Malasia	61,514	33	Brasil	16,940	53	Sudáfrica	3,200
14	Australia	60,860	34	Azerbaiyán	16,010	54	Hungría	2,462
15	Egipto	60,600	35	Kuwait	15,515	55	Croacia	1,913
16	Uzbekistán	57,730	36	Bahrein	12,450	56	Austria	1,906
17	Emiratos Árabes	54,308	37	Myanmar	11,970	57	Túnez	1,860
18	México	43,170	38	Colombia	11,930	58	Costa de Marfil	1,317
19	Trinidad/Tobago	42,609	39	<b>Perú</b>	<b>11,850</b>	59	Chile	1,140
20	Nigeria	42,571	40	Brunei	11,830	60	Cuba	1,076

Fuente: OPEP Elaboración: Desarrollo Peruano

# Reservas Probadas a Nivel Mundial

EL PERÚ EN EL MUNDO  
**RESERVAS PROBADAS DE GAS NATURAL 2009**  
 (Billones de Metros Cúbicos)\*

	País	Reservas (Billones M³)*		País	Reservas (Billones M³)*
1	Rusia	44,900	26	Bolivia	750
2	Irán	29,610	27	Omán	690
3	Qatar	25,366	28	Rumania	629
4	Turkmenistán	8,400	29	Reino Unido	601
5	Arabia Saudita	7,920	30	Myanmar	590
6	Emir. Arabes	6,091	31	Trin.&Tobago	500
7	Nigeria	5,292	<b>32</b>	<b>Perú</b>	<b>415</b>
8	Venezuela	5,065	33	Argentina	399
9	Argelia	4,504	34	Brasil	365
10	Indonesia	3,280	35	México	359
11	Irak	3,170	36	Brunei	350
12	Australia	3,145	37	Bangladesh	344
13	China	3,090	38	Tailandia	340
14	Noruega	2,985	39	Angola	310
15	Malasia	2,350	40	Camerún	235
16	Egipto	2,170	41	Vietnam	217
17	Kazajstán	1,950	42	Armenia	164
18	Kuwait	1,784	43	Congo	130
19	Uzbekistán	1,745	44	Colombia	124
20	Libia	1,549	45	Alemania	119
21	Azerbaiyán	1,359	46	Dinamarca	118
22	Holanda	1,222	47	Polonia	93
23	India	1,065	48	Italia	69
24	Ucrania	1,020	49	Chile	46
25	Pakistán	843	50	Ecuador	8

\* Billones en la notación inglesa (equivalen a mil millones en la notación latina).  
 Un metro cúbico equivale a 35.3 pies cúbicos.

Fuente: OPEP

Elaboración: Desarrollo Peruano



# Productores de Gas Natural y Petróleo

América: reservas probadas de petróleo y gas natural  
1992 - 2012

	Petróleo				Gas Natural			
	1992		2012		1992		2012	
	Miles de millones barriles	% total mundial	Miles de millones barriles	% total mundial	Billones metros cúbicos	% total mundial	Billones metros cúbicos	% total mundial
EEUU	31,2	2,3	35	2,1	4,7	4,0	8,5	4,5
Canadá	39,6	2,9	175,9	10,4	2,7	2,3	2,0	1,1
México	51,2	3,9	11,9	0,7	2,0	1,7	0,36	0,2
<b>Norteamérica</b>	<b>122,1</b>	<b>9,2</b>	<b>220,2</b>	<b>13,2</b>	<b>9,3</b>	<b>7,9</b>	<b>10,8</b>	<b>5,8</b>
Argentina	2,0	0,15	2,5	0,15	0,5	0,46	0,32	0,17
Bolivia	–	–	–	–	0,12	0,1	0,32	0,17
Brasil	5,0	0,4	15,3	0,9	0,13	0,11	0,45	0,24
Colombia	3,2	0,24	2,2	0,13	0,19	0,16	0,15	0,08
Ecuador	3,2	0,25	8,2	0,5	–	–	–	–
Perú	0,8	0,06	1,2	0,1	0,33	0,28	0,4	0,2
Trinidad-Tobago	–	–	0,8	0,05	0,23	0,20	0,4	0,2
Venezuela	63,3	4,8	297,6	17,8	3,69	3,1	5,5	2,7
<b>América del Sur y Central</b>	<b>78,8</b>	<b>5,96</b>	<b>328,2</b>	<b>19,7</b>	<b>5,39</b>	<b>4,6</b>	<b>7,6</b>	<b>4,1</b>
<b>América Latina</b>	<b>130</b>	<b>9,86</b>	<b>340,1</b>	<b>20,4</b>	<b>7,39</b>	<b>6,3</b>	<b>7,96</b>	<b>4,3</b>

Fuente: BP Statistical Review 2013.



## FUNCION SUPERVISORA Y FISCALIZADORA DE OSINERGMIN

- OSINERGMIN tiene competencia para supervisar y fiscalizar que las actividades del Subsector de Hidrocarburos se desarrollen de acuerdo a los dispositivos legales y normas técnicas vigentes.





## BASE LEGAL

- *Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos aprobado por Decreto Supremo N° 081-2007-EM.*
- *Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos aprobado por Decreto Supremo N° 043-2007-EM.*





# Aplicación de Normas Técnicas Internacionales

Son de aplicación, en lo que corresponda, las presentes Normas de Seguridad:

- La Norma ANSI/ASME B31.4: Liquid Transportation Systems for Hydrocarbons, Liquefied Petroleum Gas, Anhydrous Ammonia and Alcohol, cuando se trate del Transporte de Hidrocarburos Líquidos, en la versión vigente al momento de su aplicación.
- La Norma ANSI/ASME B31.8: Gas Transmission and Distribution Piping Systems, cuando se trate del Transporte de Gas Natural, en la versión vigente al momento de su aplicación.

Para el caso de Líneas Submarinas se debe aplicar:

- La Norma ANSI/ASME B31.4: Liquid Transportation Systems for Hydrocarbons, Liquefied Petroleum Gas, Anhydrous Ammonia and Alcohol para el Transporte de Hidrocarburos Líquidos.
- La Norma ANSI/ASME B31.8: Gas Transmission and Distribution Piping Systems para el Transporte de Gas Natural.

Para el Sistema de Integridad de Ductos se debe aplicar:

- La norma ASME B31.8S: Managing System Integrity of Gas Pipelines para el Transporte de Gas Natural.
- La norma API 1160: Managing System Integrity for Hazardous Liquid Pipelines, para el Transporte de Hidrocarburos Líquidos.





## ALGUNAS DEFINICIONES

Fuente: Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos; Decreto Supremo N° 081-2007-EM

- **CONCESIÓN:** Derecho que otorga el Estado a una persona natural o jurídica para prestar el Servicio de Transporte.
- **DUCTO:** Conjunto de tuberías, conexiones, accesorios y estación de bombeo o compresión destinados al Transporte de Hidrocarburos.

### TIPOS:

- ❖ Ducto en Concesión.
- ❖ Ducto Principal (Construido en cumplimiento de Contrato conforme Artículo 10° de la Ley 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos).
- ❖ Sistema de Recolección e Inyección: Recolecta y transporta los HC producidos por el contratista hasta el Punto de Recepción o de Fiscalización; o para fines de inyección de gas, agua o cualquier otro fluido a los yacimientos.
- ❖ Ducto para Uso Propio: Transporta HC de propiedad del titular del Ducto, entre dos Instalaciones de HC sobre las cuales tenga la condición de Operador.





## PROCEDIMIENTO DE SUPERVISIÓN

1. Visitas de Supervisión.
2. Elaboración del Informe de Supervisión.
3. Notificación de los hallazgos u hechos observados detectados.
4. Evaluación de descargos o subsanaciones.
5. Apertura de Procesos Administrativos.

### Actuaciones especiales:

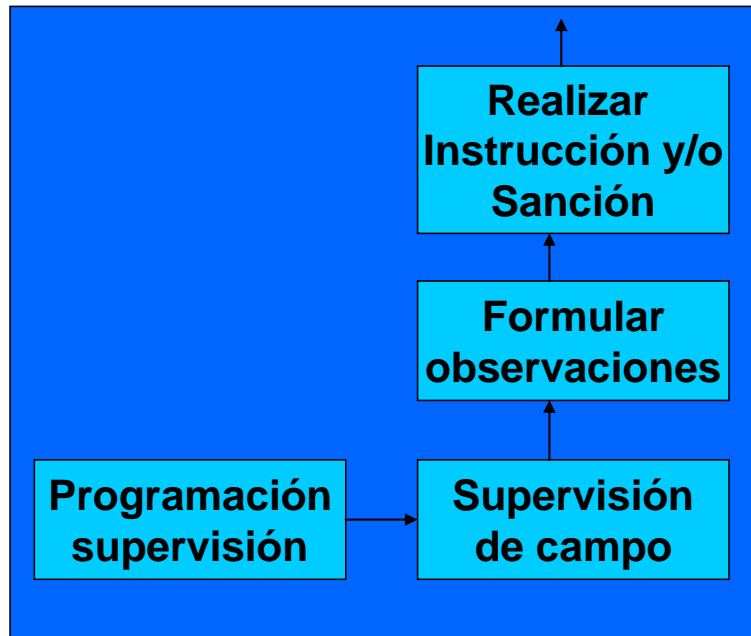
1. Inspecciones especiales para investigación de accidentes y emergencias.
2. Verificación de denuncias y reclamos.



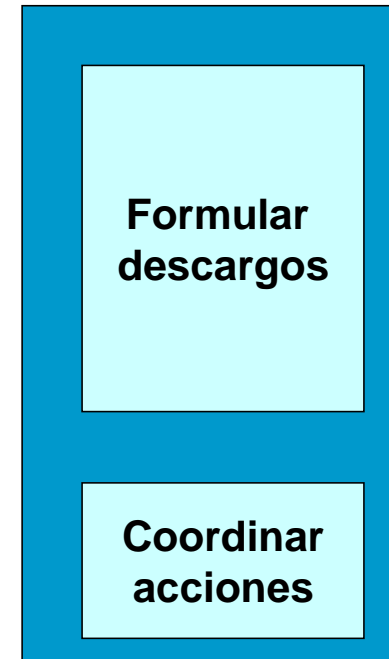


# PROCEDIMIENTO DE SUPERVISIÓN

## OSINERGMIN



## EMPRESA





# TIPOS DE SUPERVISIÓN

1. **Supervisión Técnica – Seguridad:** En etapas pre-operativas (construcción) y operativas.

## Objetivos:

- Asegurar el cumplimiento de la normatividad técnica y de seguridad vigente del sub sector Hidrocarburos.
- Asegurar el cumplimiento del Manual de Construcción (Supervisión Pre-Operativa).
- Verificar la implementación y ejecución de Sistemas de Integridad para los ductos a cargo de las Operadoras o Concesionarias (Supervisión Operativa).





## TIPOS DE SUPERVISIÓN

**2. Supervisión Técnico – Social:** etapas pre-operativas (construcción) y operativas.

### Objetivos

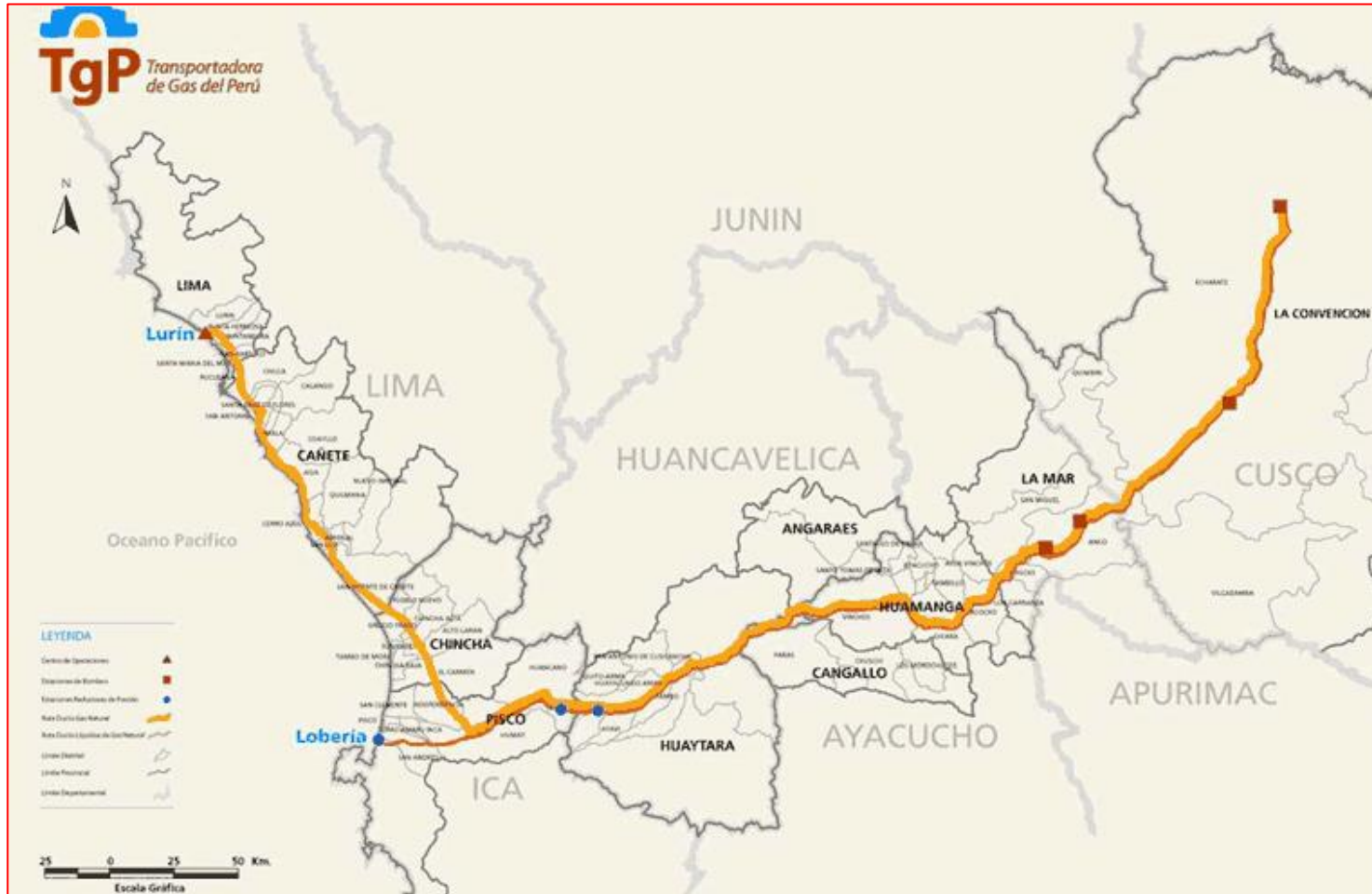
- Verificar el cumplimiento de la normativa vigente en temas que están relacionados a las poblaciones aledañas a los ductos de transporte:
  - Establecimiento de servidumbres.
  - Capacitación a la población en temas de seguridad.
  - Comunicación continua entre la empresa y la población.
  - Indemnización por daños o perjuicios a los pobladores en caso de emergencia, la divulgación del Plan de Contingencias, etc.





# ACTUALES SISTEMAS DE TRANSPORTE EN OPERACIÓN

## Transportadora de Gas del Perú S.A.



# ACTUALES SISTEMAS DE TRANSPORTE

## Aguaytía Energy del Perú S.A.C.







# ACTUALES SISTEMAS DE TRANSPORTE

## Perú LNG SRL.







# NUEVOS PROYECTOS DE SISTEMA DE TRANSPORTE

## Gasoducto Sur Peruano





# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE

**Apertura del  
Derecho de Vía  
(Limpieza y  
Nivelado del  
Terreno)**





# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE

**Zanjado**





# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE

## Desfile de Tuberías







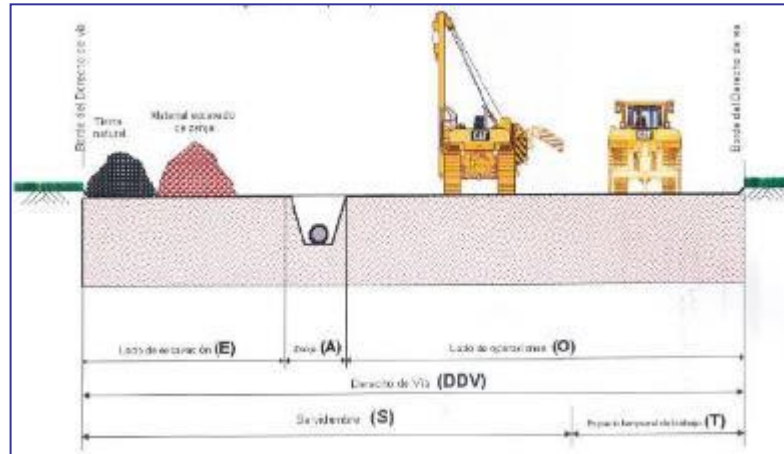
# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE

**Soldadura**





# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE



## Bajada de Tuberías





# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE

**Tapado**





# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE

**Prueba  
Hidrostática**





# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE

**Inspección  
mediante  
raspatubo  
inteligente**





# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE

**Geotecnia**



# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DUCTO DE TRANSPORTE

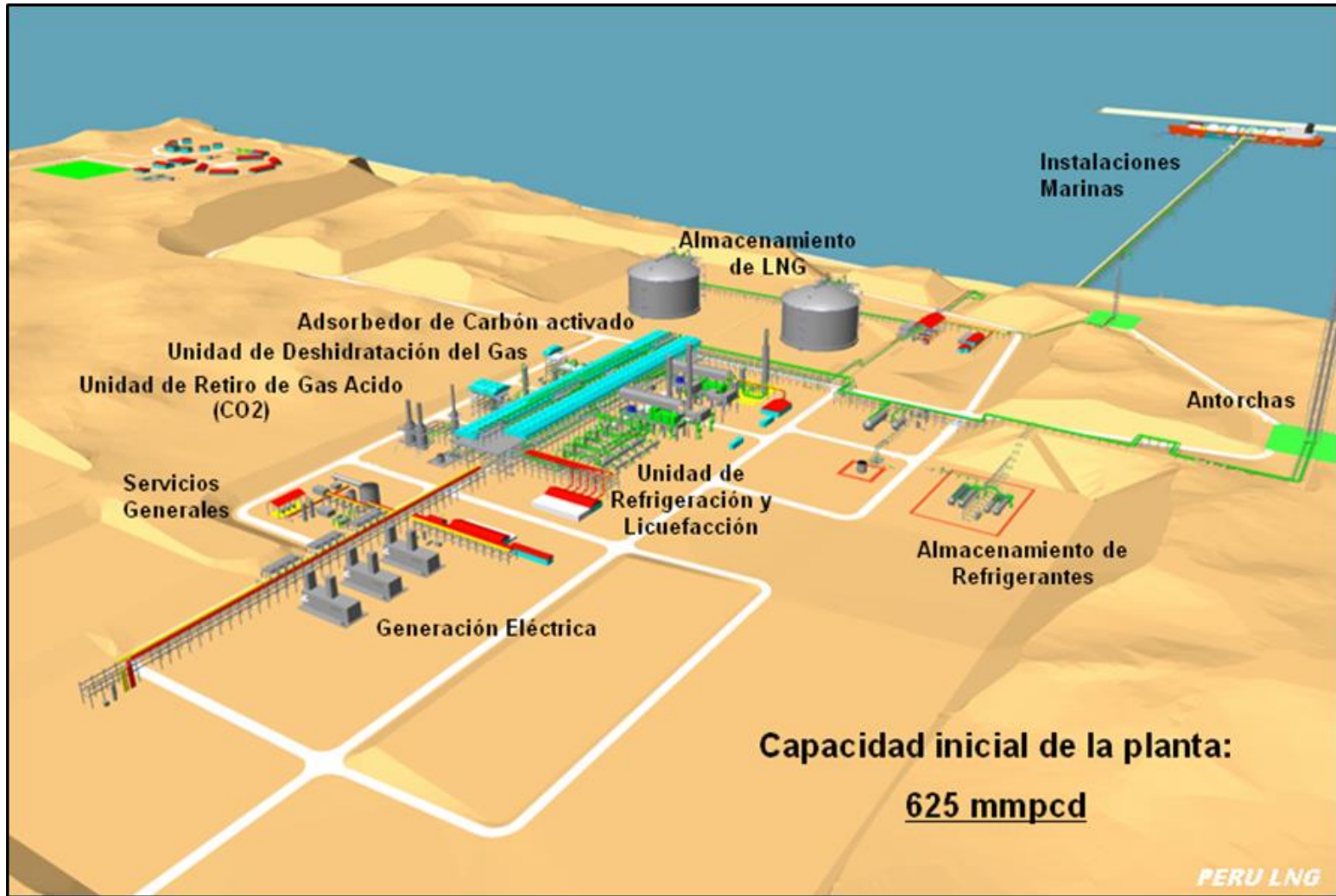


**Restauración del Ecosistema**





# Planta de Licuefacción de Perú LNG





Muchas Gracias  
por su atención.

