



CAPÍTULO DE INGENIERÍA  
QUÍMICA

## CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

**GNL - GAS NATURAL LICUEFACTADO : DISEÑO Y OPERACION  
DE PLANTAS DE GNL Y DE REGASIFICACIÓN,  
TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN**



**Dr. Ing. Juan Israel Ortiz Guevara**





**CURSO**

**DISEÑO Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE  
GAS NATURAL LICUEFACTADO (GNL)**



**SESIÓN 7**

**COMERCIALIZACION DEL GAS**



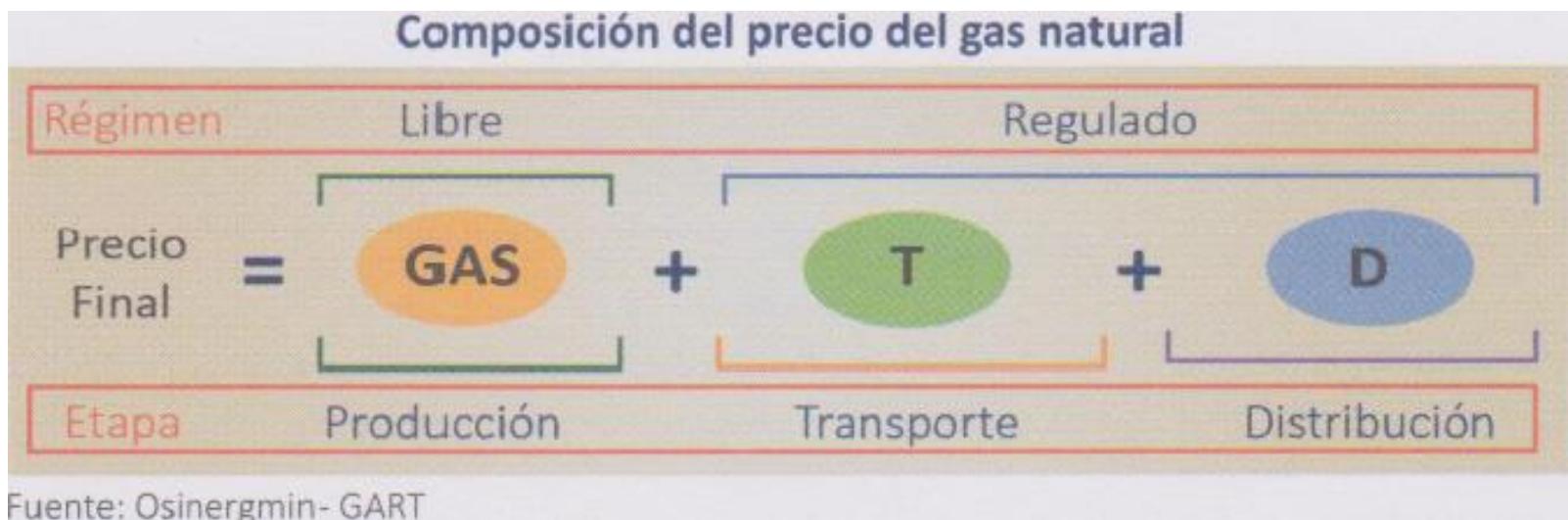
**Dr. Ing. Juan Israel Ortiz Guevara**

# **SESIÓN 7**

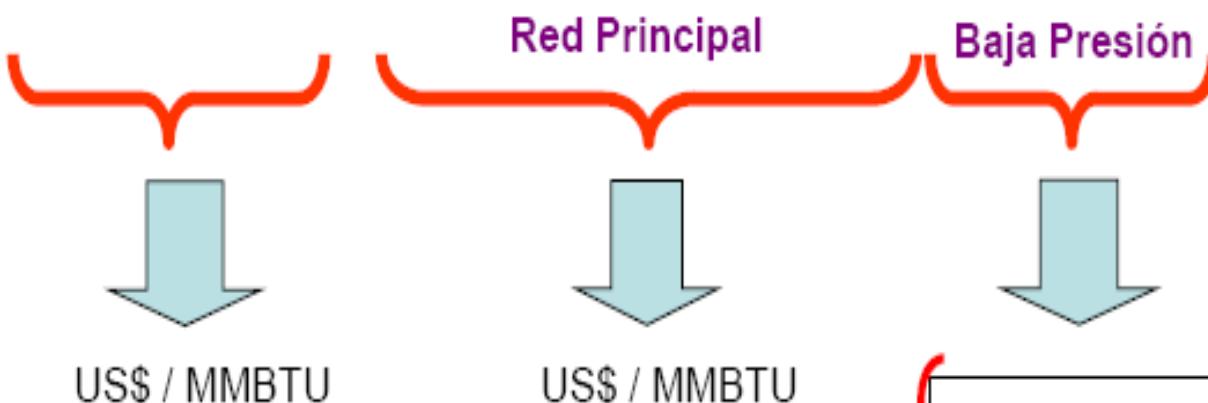
# **COMERCIALIZACION DEL GAS**

**El vendedor** de gas natural exige un precio que cubra su capital y costos de operación, así como que le compense los riesgos que tomó para descubrir el yacimiento de gas, además de un beneficio suficiente para complacer a sus accionistas.

**El comprador** (generador de electricidad) estaría de acuerdo en pagar un precio que le permite obtener un margen suficiente (es decir: diferencial entre el precio que él recibe por la electricidad generada y los costes totales de generación, incluyendo capital y costos de operación y sus costes de combustible de gas) que le dan un beneficio suficiente para complacer a sus accionistas.



$$\text{Precio Final} = \text{GAS} + T + D_{AP} + D_{OR}$$



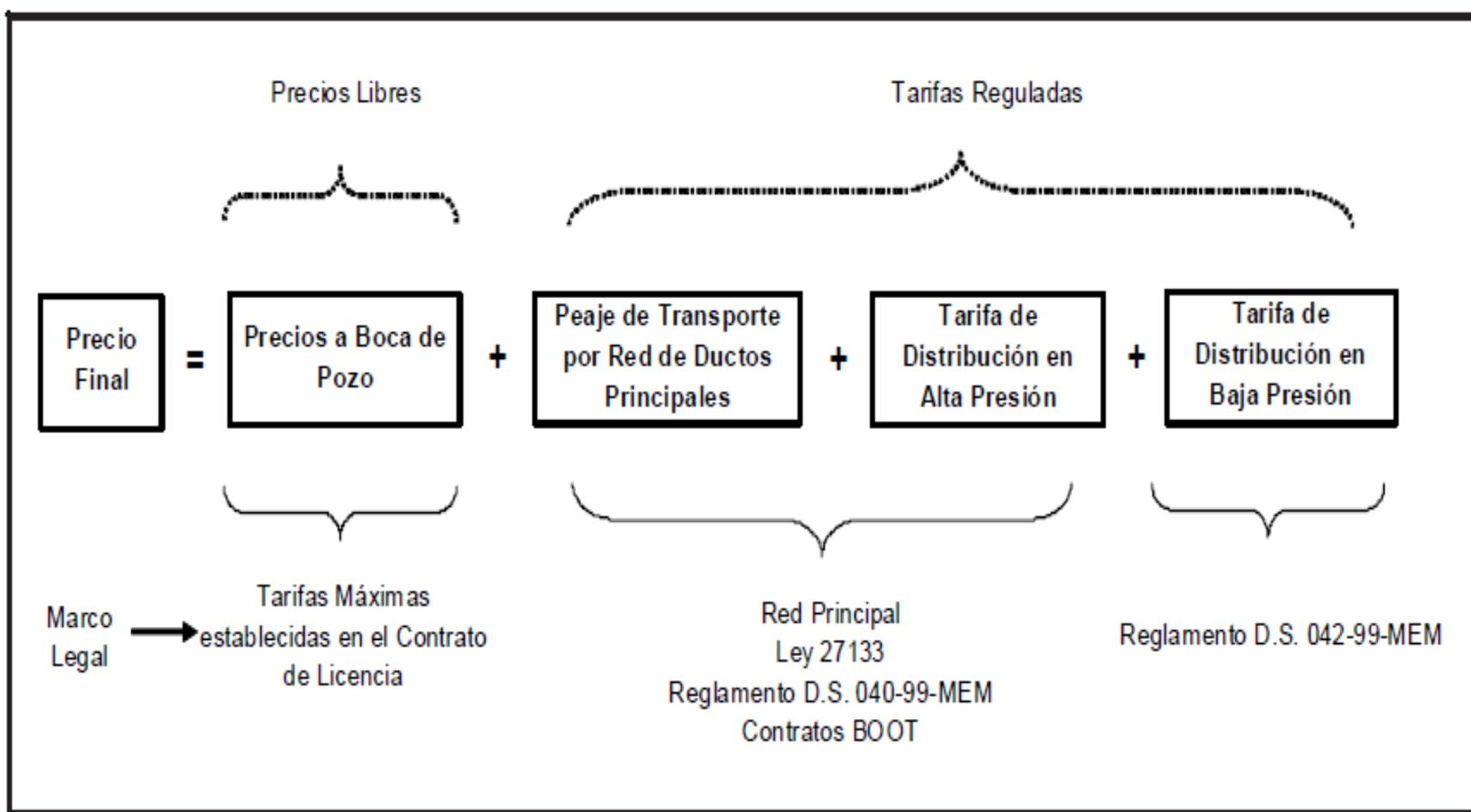
Generadores Eléctricos	1.57	0.87	0.14
Otros	2.69	0.93	0.19
GNV	0.80	0.93	0.19

US\$ / MMBTU * Total		
A	4.87	6.99
B	1.85	5.66
C	1.05	4.86
D	0.76	4.57
GNV	0.87	2.79

•Según Carta de Pluspetrol N° PPC-GG-0083 del 5.09.2006, el GNV tiene un precio promocional en boca de pozo por 6 años de 0.8 US\$/MMBTU. Asimismo la Categoría A tiene un precio promocional en boca de pozo hasta alcanzar los 100,000 usuarios equivalente al valor de la regalía (1.0 US\$/MMBTU)

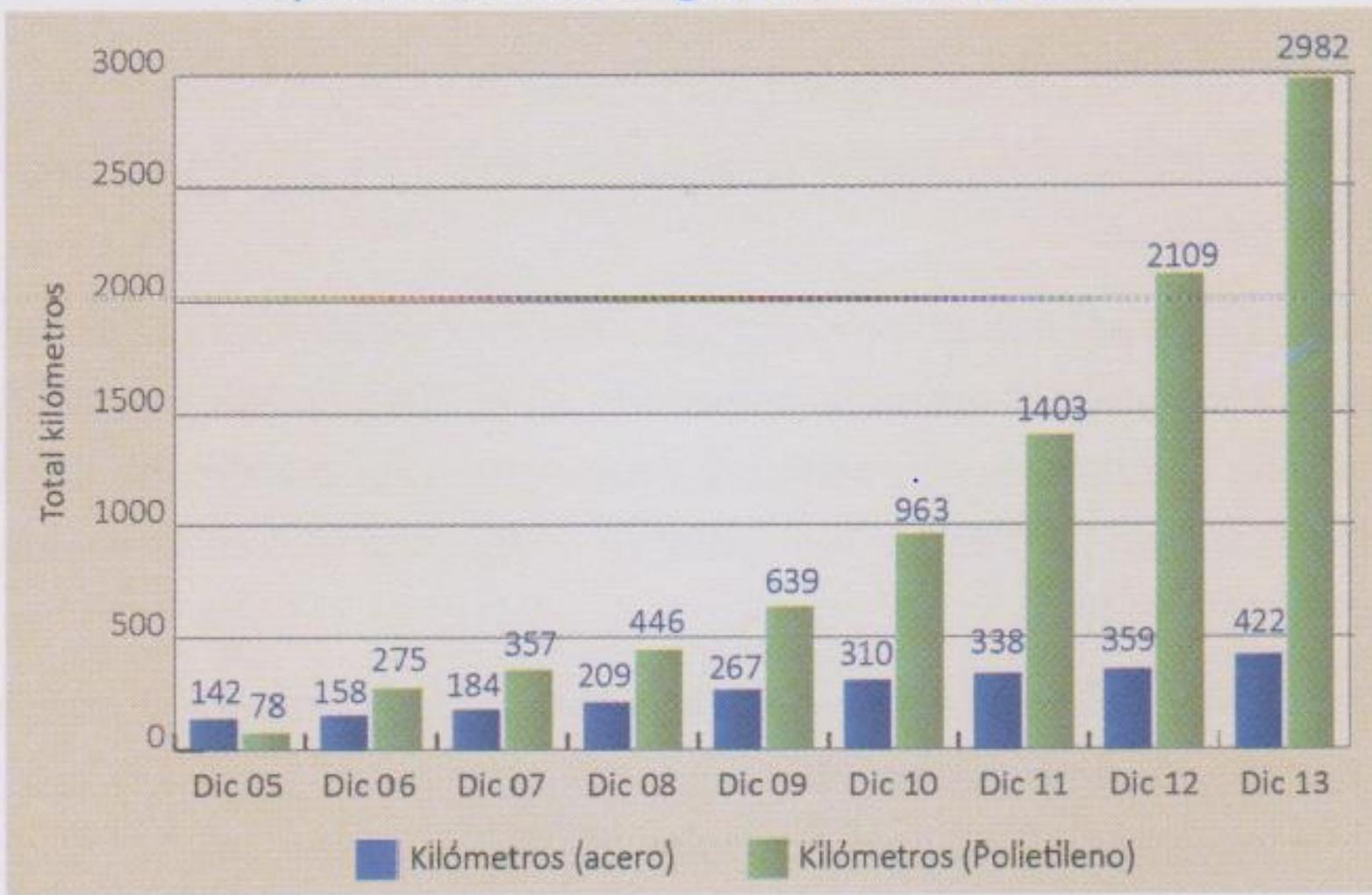
•Para el cálculo de las tarifas de Otras redes, se han asumido volúmenes de consumo por categoría.

# Componentes del Precio del Gas de Camisea



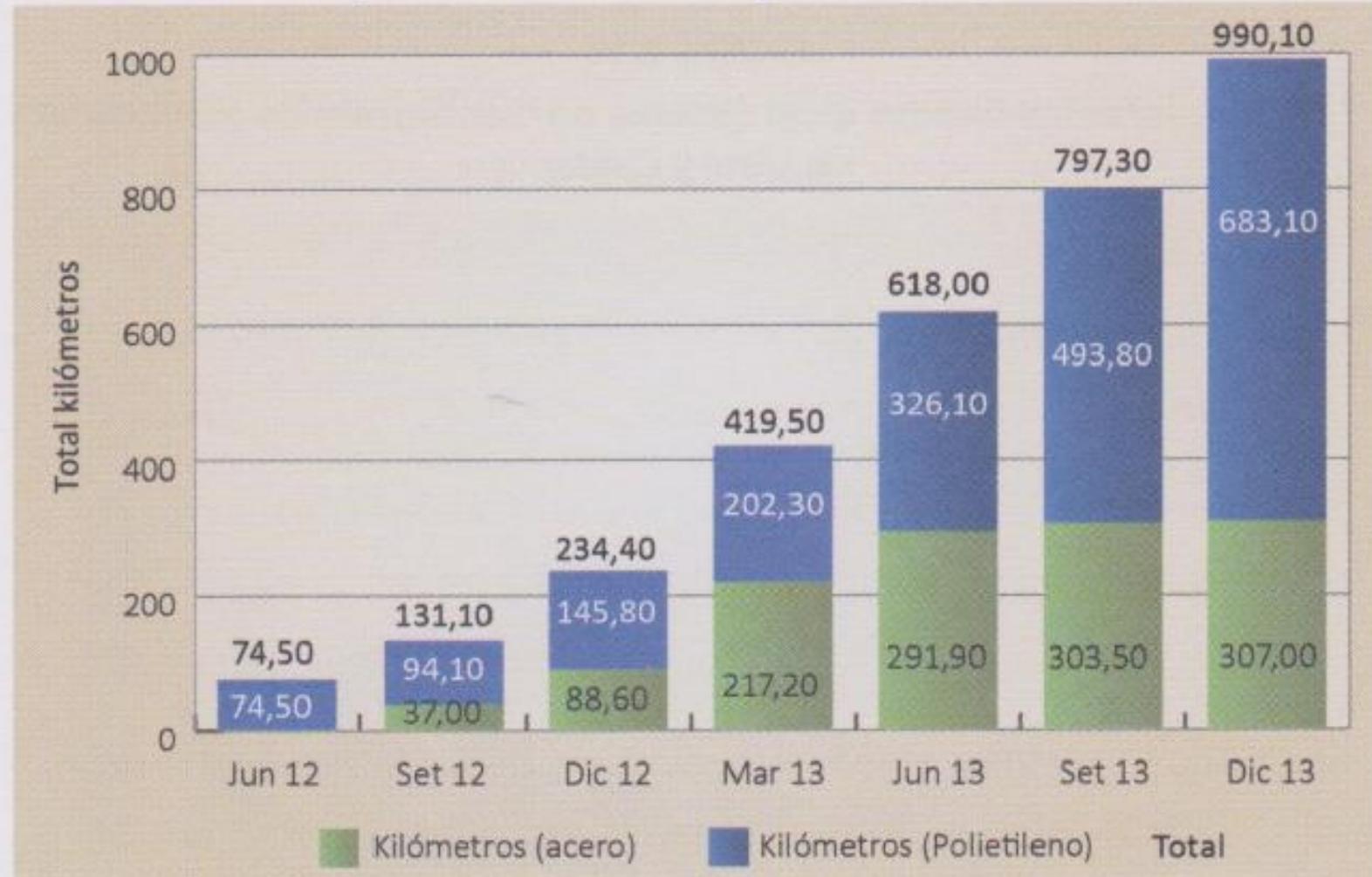
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERG.

## Expansión de redes de gas natural Lima y Callao



Fuente: Osinergmin

## Expansión de redes de gas natural en Ica

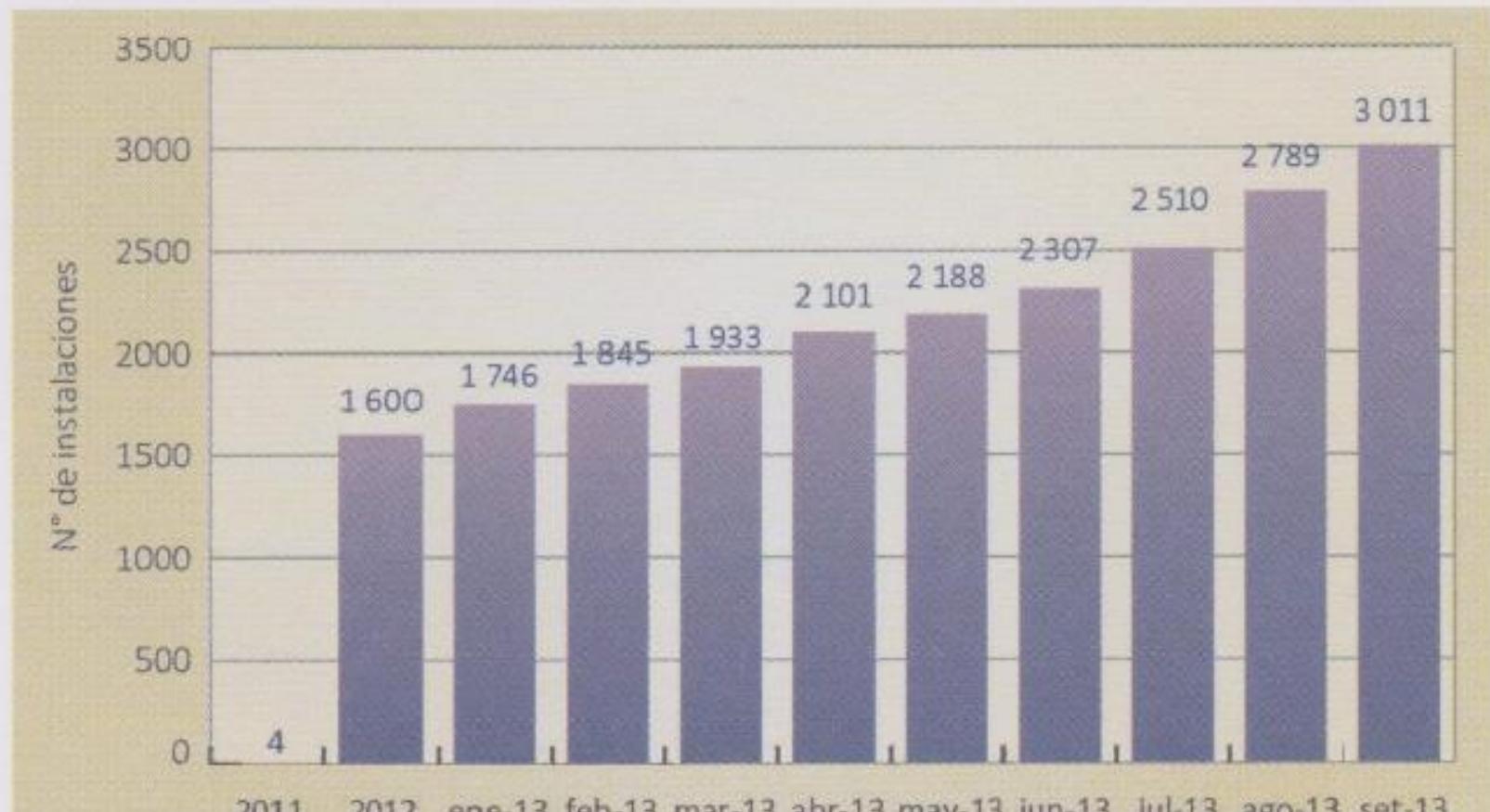


Fuente: Osinergmin

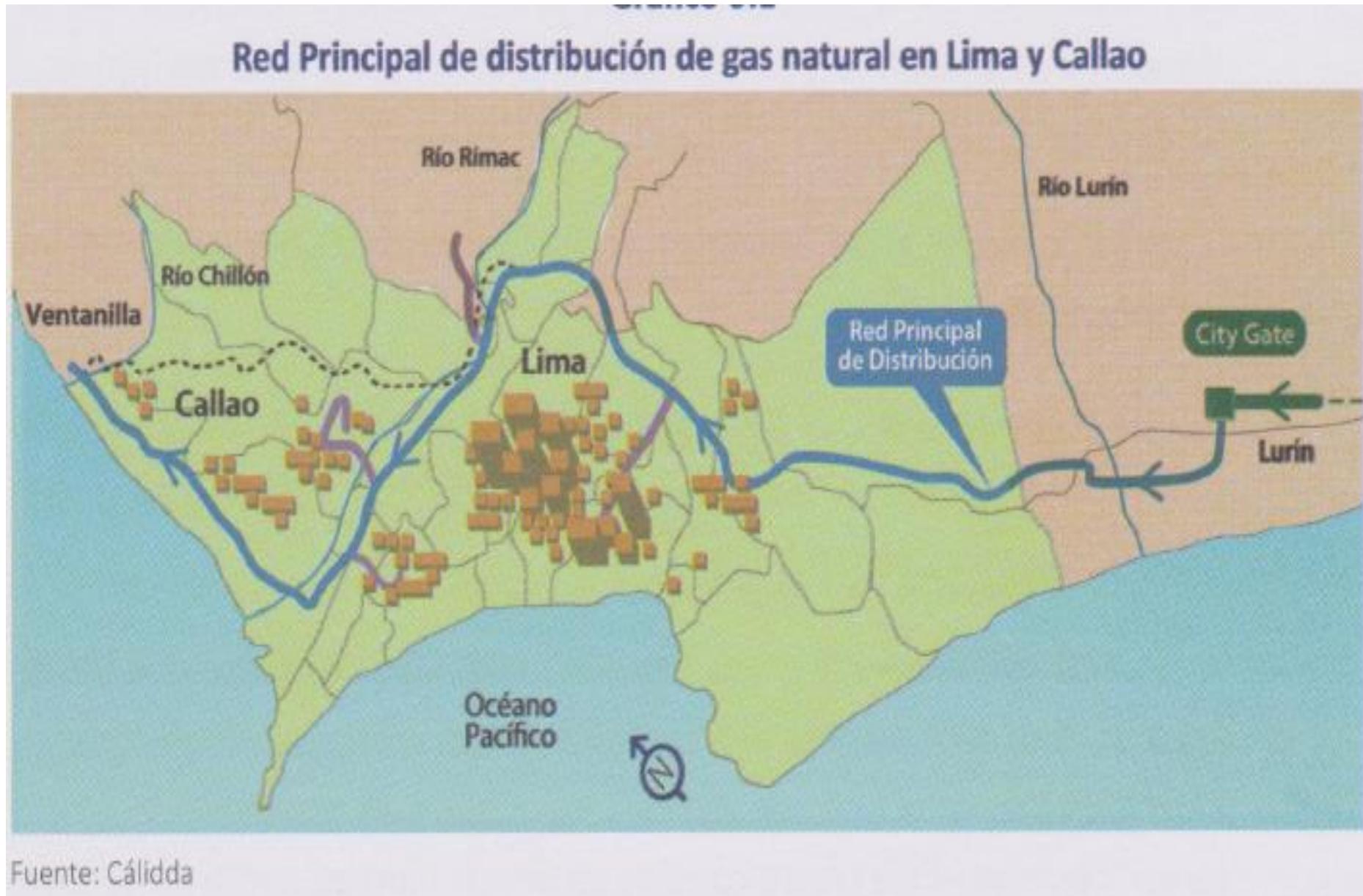
## Consumidores habilitados en el Sistema de distribución de gas natural de Lima y Callao



## Conexiones domiciliarias en el sistema de distribución de Ica



## DISTRIBUCION



## DISTRIBUCION

### Las Otras Redes

1

#### La red del gas natural en la ciudad

El gas natural es distribuida a través de una red de tuberías, desde el City Gate de Lurín hasta las industrias, comercios, estaciones de servicio y hogares de Lima y Callao. La presión es reducida a través de Estaciones de Regulación de Presión (ERP) ubicadas a lo largo de la red.

Una serie de válvulas de bloqueo dan al sistema una gran seguridad

2

#### Seguridad de la red

Las instalaciones de gas natural se construyen siguiendo los más altos estándares de seguridad. Las tuberías son enterradas con varias capas sólidas que la protejen, según las normas aplicables.

Fuente: Cálidda

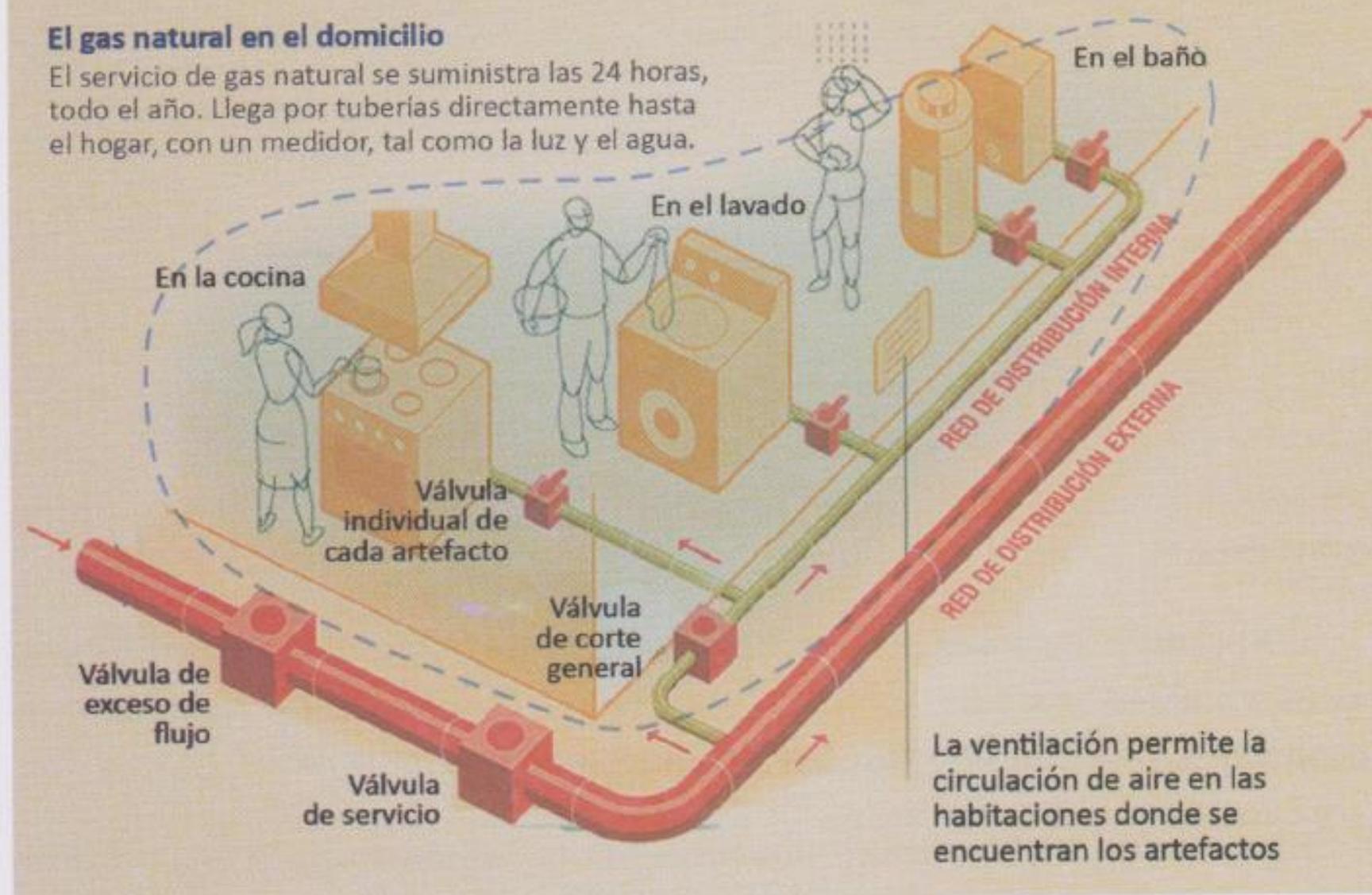


## DISTRIBUCION

### Instalaciones internas domiciliarias

#### El gas natural en el domicilio

El servicio de gas natural se suministra las 24 horas, todo el año. Llega por tuberías directamente hasta el hogar, con un medidor, tal como la luz y el agua.



## DISTRIBUCION

### Mecanismos de inscripción de los instaladores en Osinergmin

#### ¿Como Registrarse en OSINERGMIN? (Persona Natural)

Solicitud  
Constancia de Competencia Técnica(CCT)  
Poliza R.C.E (20 UIT)  
DNI



Poliza R.C.E (20 UIT)



DNI

Registro OSINERGMIN



Registro OSINERGMIN



Carné  
2 años de Vigencia

#### ¿Como Registrarse en OSINERGMIN? (Persona Jurídica)

Solicitud  
Instalador Registrado (Responsable Técnico)  
Poliza R.C.E (20 UIT)  
Constitución Social



Poliza R.C.E (20 UIT)

Constitución Social



Registro OSINERGMIN



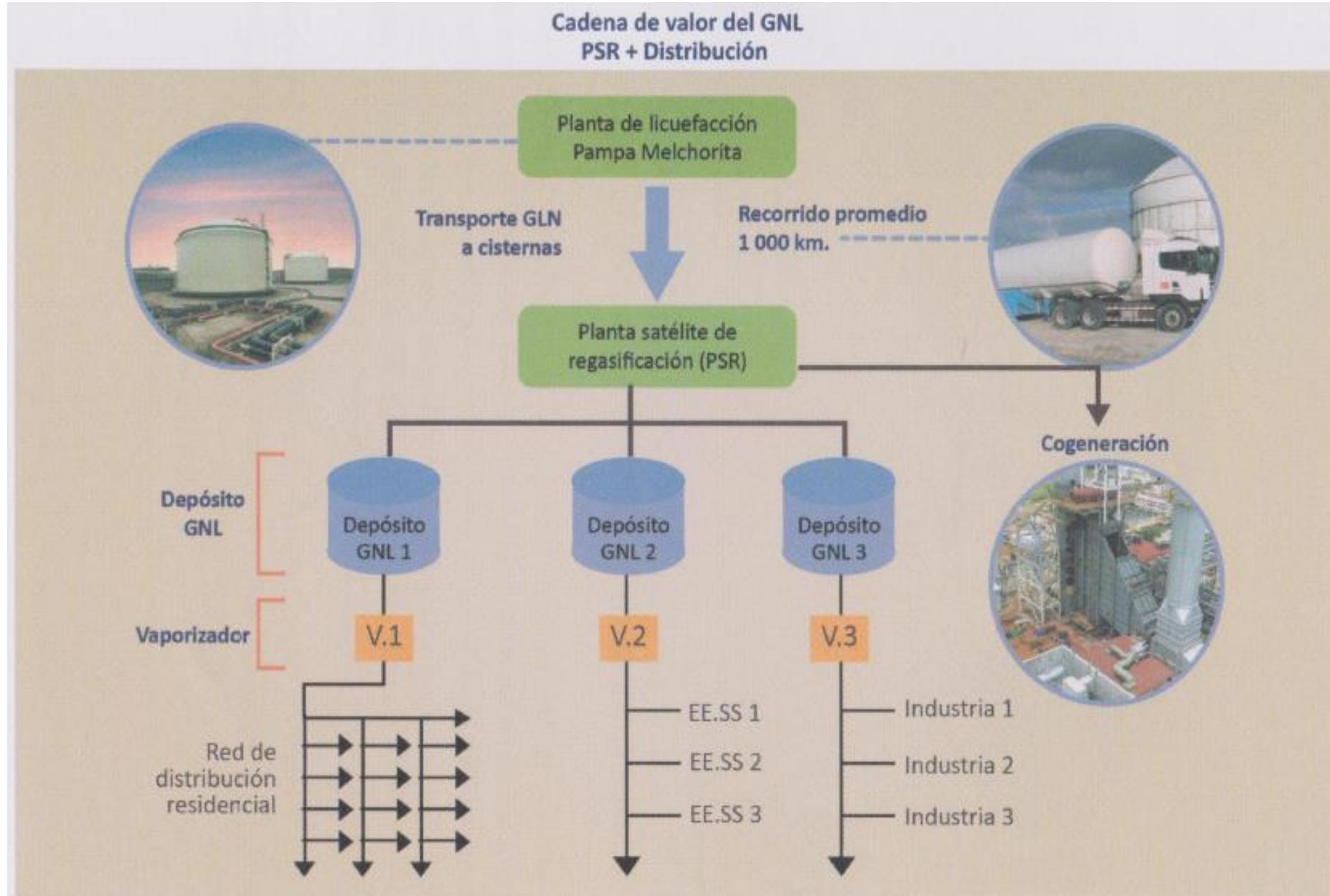
Carné  
(Persona Jurídica)

2 años de Vigencia

Fuente: Osinergmin

- ◆ IG – 1: Técnico de Gas Natural a nombre de la Nación, que esté habilitado para construir, reparar y mantener instalaciones internas residenciales (viviendas unifamiliares y multifamiliares) y/o comerciales (pequeños comercios).
- ◆ IG – 2: Bachiller de Ingeniería Mecánica, Civil, Industrial y/o ramas afines, que esté habilitado para construir, reparar y mantener viviendas multifamiliares, viviendas unifamiliares y pequeños comercios.
- ◆ IG –3: Profesional de Ingeniería Mecánica, Civil, Industrial y/o ramas afines, con colegiatura hábil, y que esté habilitado para construir, reparar y mantener viviendas unifamiliares, comercios e industrias.

## DISTRIBUCION GNL



## DISTRIBUCION VIRTUAL GNL

### Programa de conexiones de Concesión Norte

Localidad	2016	2017	2018	2019	2020	Total por localidad
Chimbote	5 044	7 399	6 390	6 110	380	25 323
Chiclayo	7 446	10 923	9 432	9 019	914	37 734
Trujillo	10 332	15 155	13 089	12 514	674	51 764
Huaraz	1 813	2 661	2 297	2 197	400	3 968
Cajamarca	3 420	5 016	4 332	4 142	590	17 500
Lambayeque	1 152	1 690	1 460	1 396	164	5 862
Pacasmayo	497	729	630	602	128	2 586
Total por año	29 704	43 573	37 630	35 980	3 250	150 137

Fuente: Proinversión

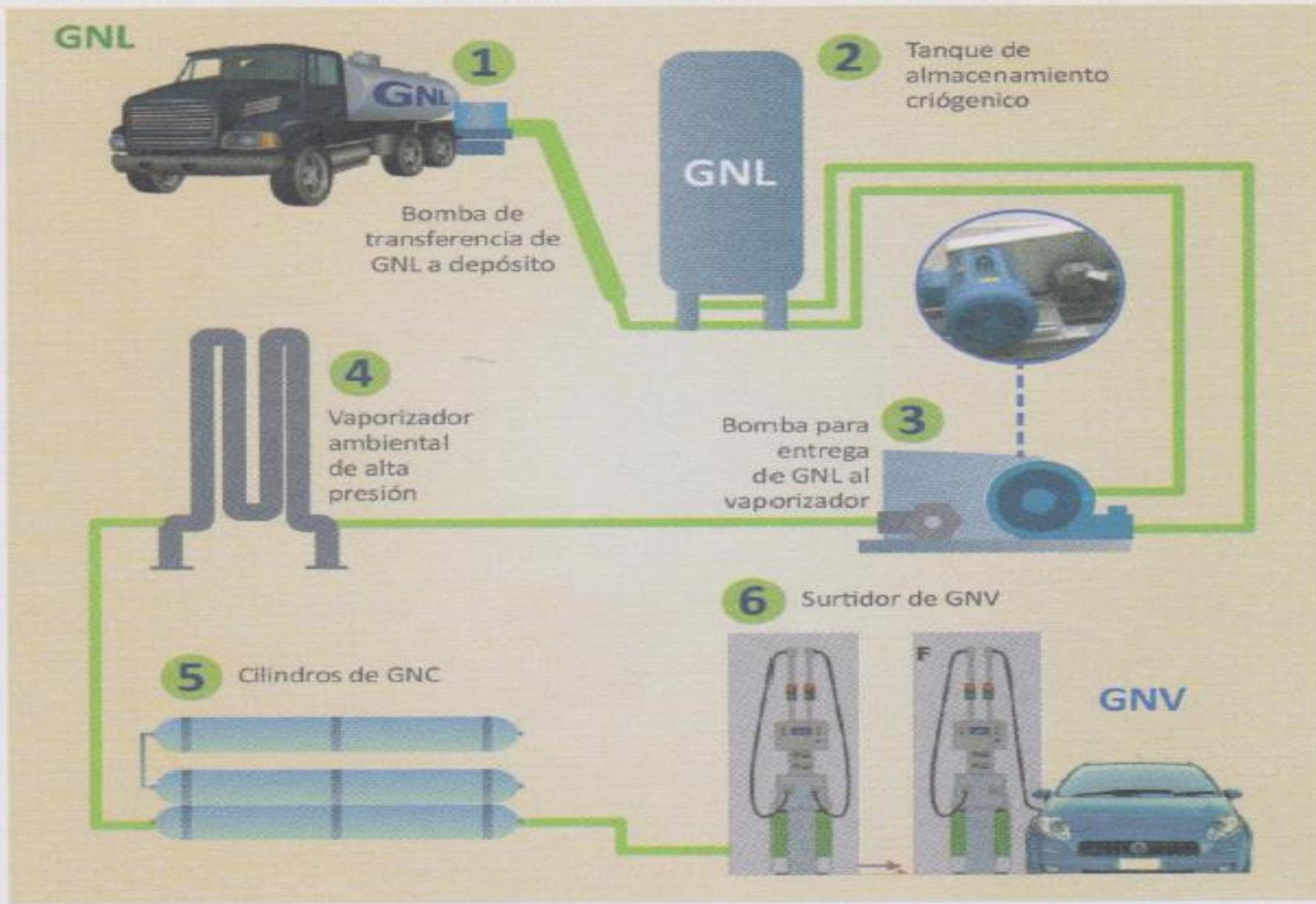
**Tabla 6.3**  
**Programa de conexiones de Concesión Sur Oeste**

Localidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total por localidad
Arequipa	1 404	4 664	12 081	6 473	9 874	3 467	2 199	40 162
Moquegua	114	392	999	623	838	291	186	3 443
Tacna	557	1 856	4 773	2 585	3 905	1 371	870	15 917
Ilo	155	521	1 346	726	1 100	385	245	4 478
Total por año	2 230	7 453	19 199	10 407	15 717	5 514	3 500	64 000

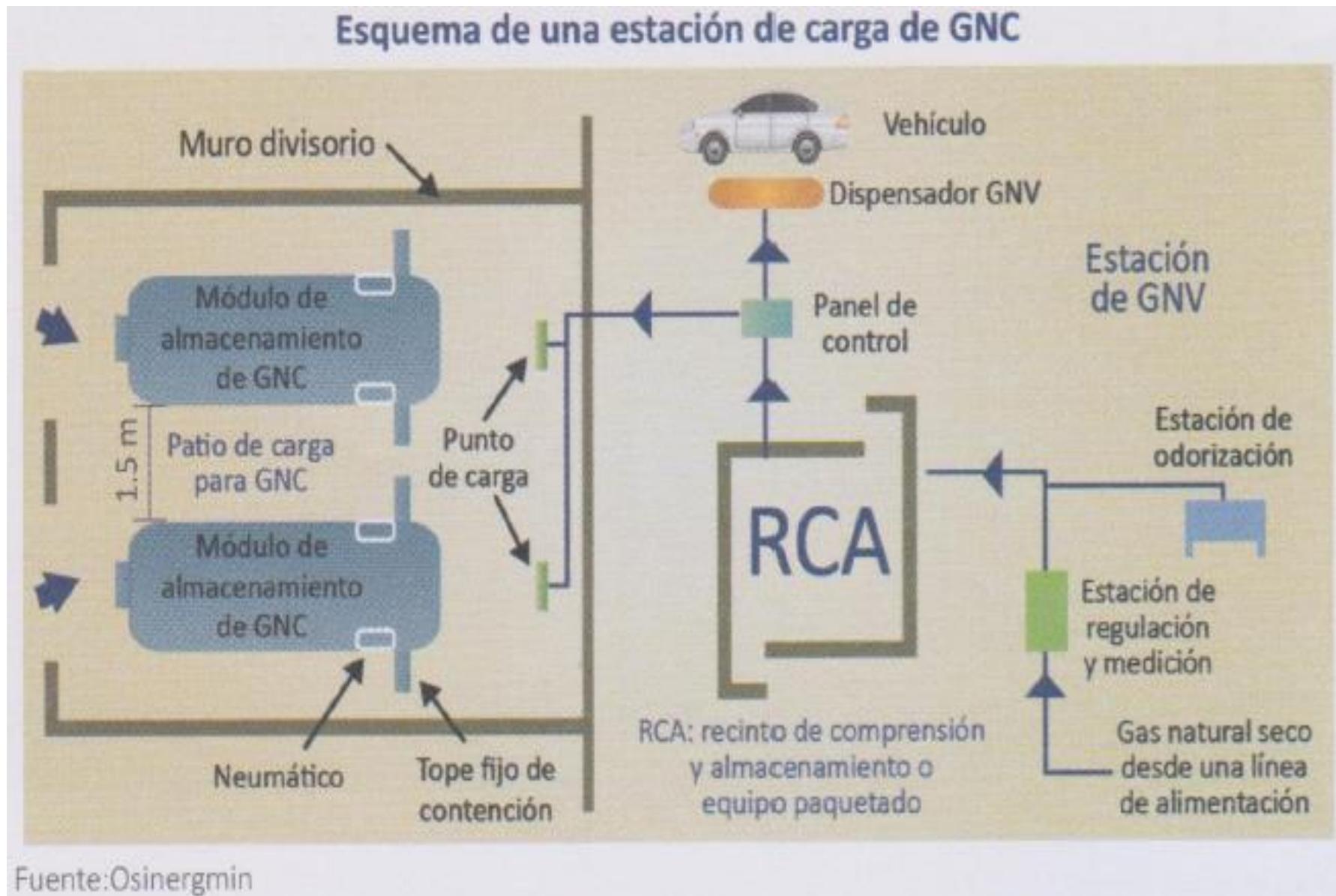
Fuente: Proinversión

## DISTRIBUCION VIRTUAL GNL

Esquema de funcionamiento de estación de servicio GNV para concesiones norte y sur



## DISTRIBUCION VIRTUAL GNC



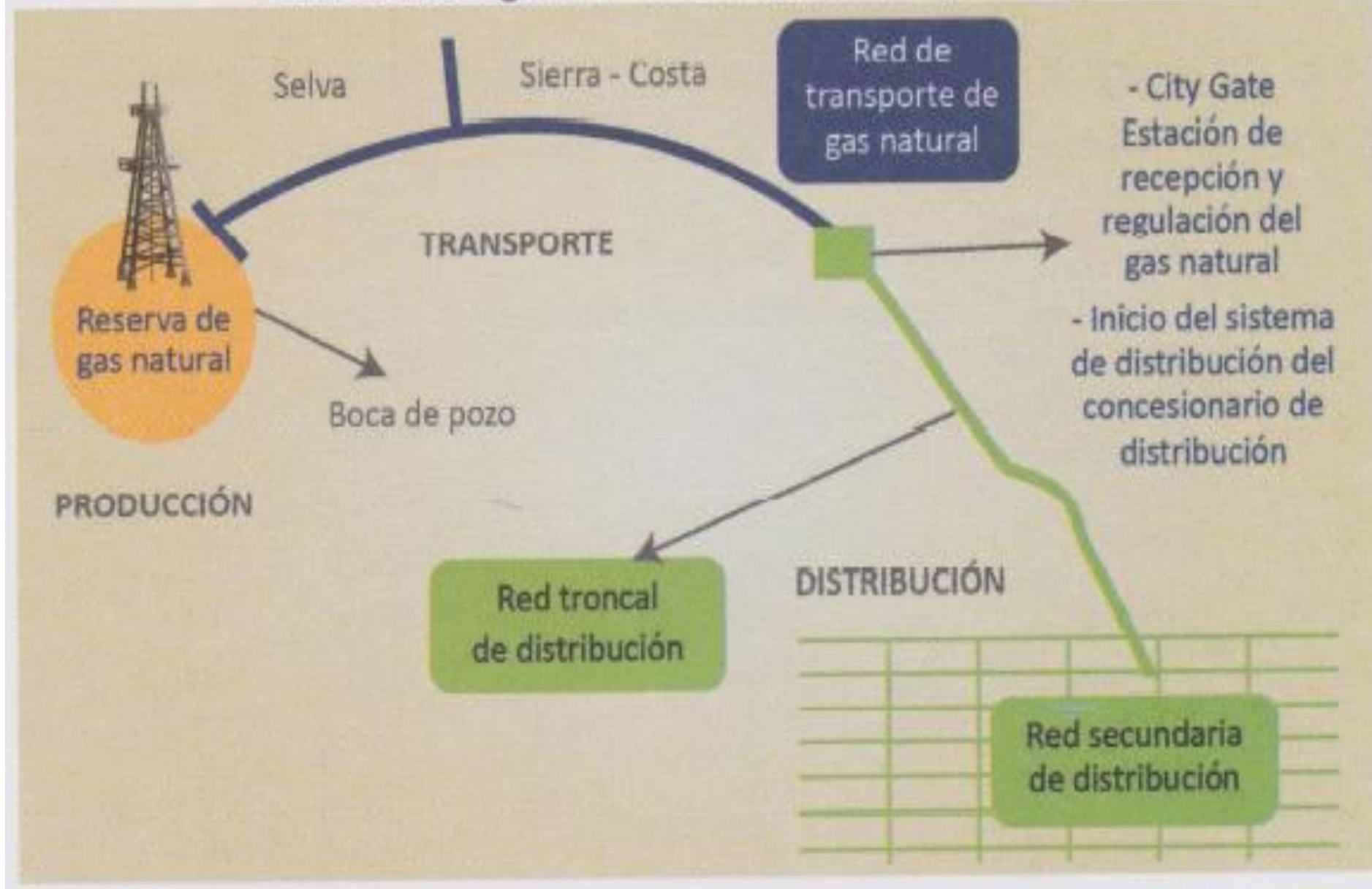
## **PRECIO GAS NATURAL CAMISEA**

### **3. Precio del gas natural de Camisea**

El precio final al consumidor del gas de natural de Camisea en Lima y Callao, está compuesto por los siguientes conceptos:

- Precio del gas natural en Boca de Pozo (en Camisea).
- La tarifa de transporte (desde Camisea hasta Lurín).
- Tarifa Única de Distribución.

## Actividades reguladas en la Industria del gas natural



## TUD: TARIFA UNICA DE DISTRIBUCION

Los valores vigentes de la TUD se fijaron mediante Resolución N° 086-2014-OS/CD, la misma que fue modificada por la Resolución N° 140-2014-OS/CD, publicada el 10 de julio de 2014.

**Tabla 7.3**  
**Tarifa Única de Distribución**

Categoría Tarifaria	Rango de consumo Sm <sup>3</sup> /Cliente- mes	Margen de Comercialización		Margen de Distribución	
		Fijo US\$ /mes	USS(Sm <sup>3</sup> /d)-mes	Fijo USS(Sm <sup>3</sup> /d)-mes	Variabile US\$/MII Sm <sup>3</sup>
A1	0-30	0,48			183,81
A2	31-300	1,59			131,24
B	301-17 500	27,83			71,87
C	17 501-300 000		0,0146	0,2226	37,06
GNV	Estaciones GNV		0,0124	0,1883	31,35
D	300 001- 900 000		0,0108	0,1648	27,43
E	Más de 900 000		0,0347	0,5283	18,51
GE	GGEE		0,0287	0,4368	15,30

(\*): Los márgenes de comercialización y distribución aplicables a las Instituciones Públicas (IP) son iguales a los de la Categoría Tarifaria C.

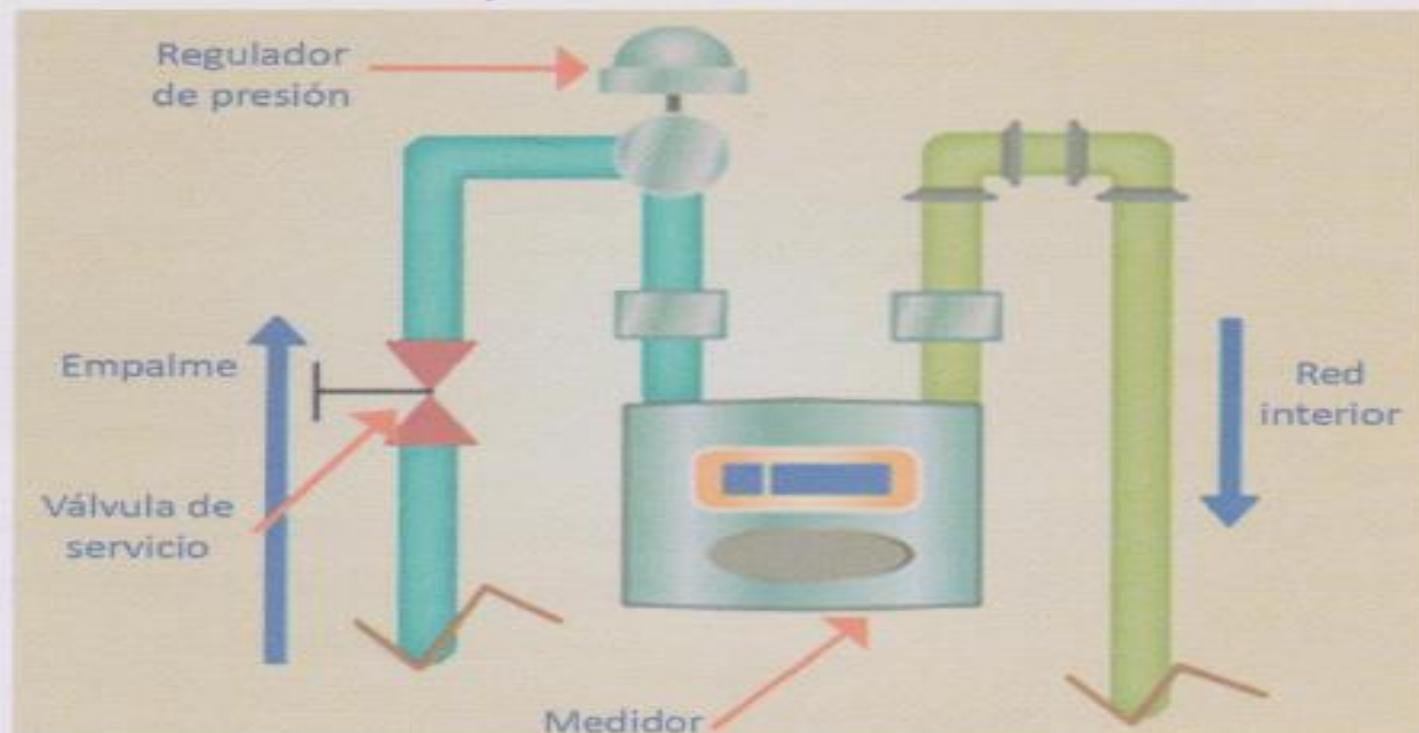
7. Los valores iniciales de la TUD se aprobaron en diciembre de 2009 mediante la Resolución N° 261-2009-OS/CD, la cual entró en vigencia al día siguiente de publicada la Resolución Suprema que aprueba las modificaciones al Contrato de Concesión de Distribución de Gas Natural de Lima y Callao.

## DISTRIBUCION: ACOMETIDA

La acometida es el elemento de la conexión domiciliaria que une la tubería de conexión con la red interna del domicilio del consumidor y permite controlar y medir el flujo del gas natural.

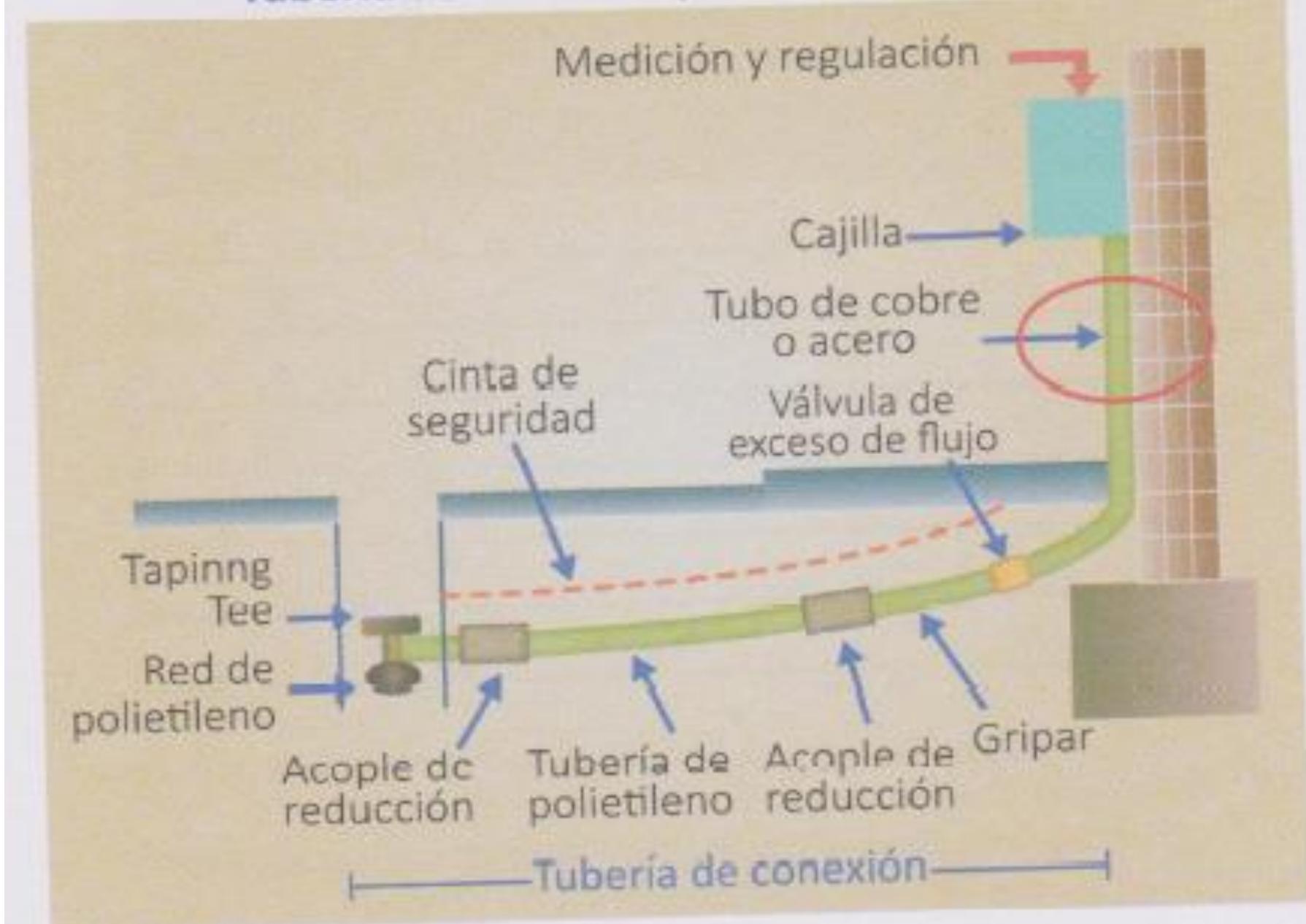
Este elemento tiene como componentes: el medidor, los equipos de regulación, la caja de protección, los accesorios y las válvulas de protección.

**Gráfico 7.5**  
**Componentes de la Acometida**



Fuente: Elaboración propia

## Tubería de conexión y sus componentes



## Categorías tarifarias para la Concesión de Lima y Callao

Categorías	Descripción
<b>Categorías por Rango de Consumo (Sm<sup>3</sup> /mes)</b>	
A1	Hasta 30 Sm <sup>3</sup> /mes
A2	Desde 31 hasta 300 Sm <sup>3</sup> /mes
B	Desde 301 hasta 17 500 Sm <sup>3</sup> /mes
C*	Desde 17 501 hasta 300 000 m <sup>3</sup> /mes
D	Desde 300 001 hasta 900 000 Sm <sup>3</sup> /mes
E	Consumidor Independiente con un consumo mayor a 900 000 Sm <sup>3</sup>
<b>Categorías Especiales, independientes del consumo mensual</b>	
GNV	Para estaciones de servicio y/o gasocentros de gas natural vehicular
GE	Para generadores de electricidad (GGEE)

## Categorías tarifarias para la Concesión Ica

Categoría Tarifaria	Rango de consumo (Sm <sup>3</sup> /mes)
A- Residenciales	Hasta 300
B - Comercios y pequeña industria	Desde 301 hasta 19 000
C- GNV	Desde 19 001 hasta 370 000
D- Gran industria	Desde 370 0001 hasta 4 000 000
E- Generador eléctrico	4 000 001 A 30 000 000
F- Petroquímica	Mayor a 30 000 001

Según Contrato BOOT Concesión del Sistema de Distribución de Gas Natural por Red ductos en el Departamento de Ica.

## 4. Actualización de precios y tarifas

El contrato de licencia de explotación (lote 88) incluye fórmulas de actualización del precio máximo del gas natural en boca de pozo para que este mantenga su valor en el tiempo. Esta actualización se realiza el primer día de cada año.

Las tarifas de transporte de gas natural por ductos en alta presión de Camisea (Red Principal) se fijan cada 2 años, mientras que las Tarifas Únicas de Distribución en Lima y Callao se fijan cada 4 años. Las resoluciones que fijan las tarifas incluyen fórmulas de actualización para los períodos comprendidos entre regulaciones.

Con fecha 06 de agosto de 2014, se suscribió la octava modificación al Contrato de Licencia, mediante la cual se reemplaza uno de los índices de la fórmula del factor de ajuste. Según las modificaciones introducidas, la nueva fórmula de actualización es la siguiente:

### Fórmula 1

$$FA = 0,60 \times \frac{\overline{Ind1}_i}{\overline{Ind1}_0} + 0,40 * \frac{\overline{Ind2}_i}{\overline{Ind2}_0}$$

Donde:

Ind1 = Promedio aritmético del índice Oil Fiel and gas Field Machinery (WPU 1191), publicado por el Department of Labor- USA.

Ind2 = Promedio aritmético del índice Fuel and related products and power (WPU 05), publicado por el Department of Labor- USA., correspondiente al periodo (i) ó (o).

(i) Periodo de doce meses publicados anteriores al periodo de ajuste.

(o) Periodo comprendido entre diciembre de 1999 y noviembre de 2000.

## Tarifas del gas para norte y suroeste del país (GNL)

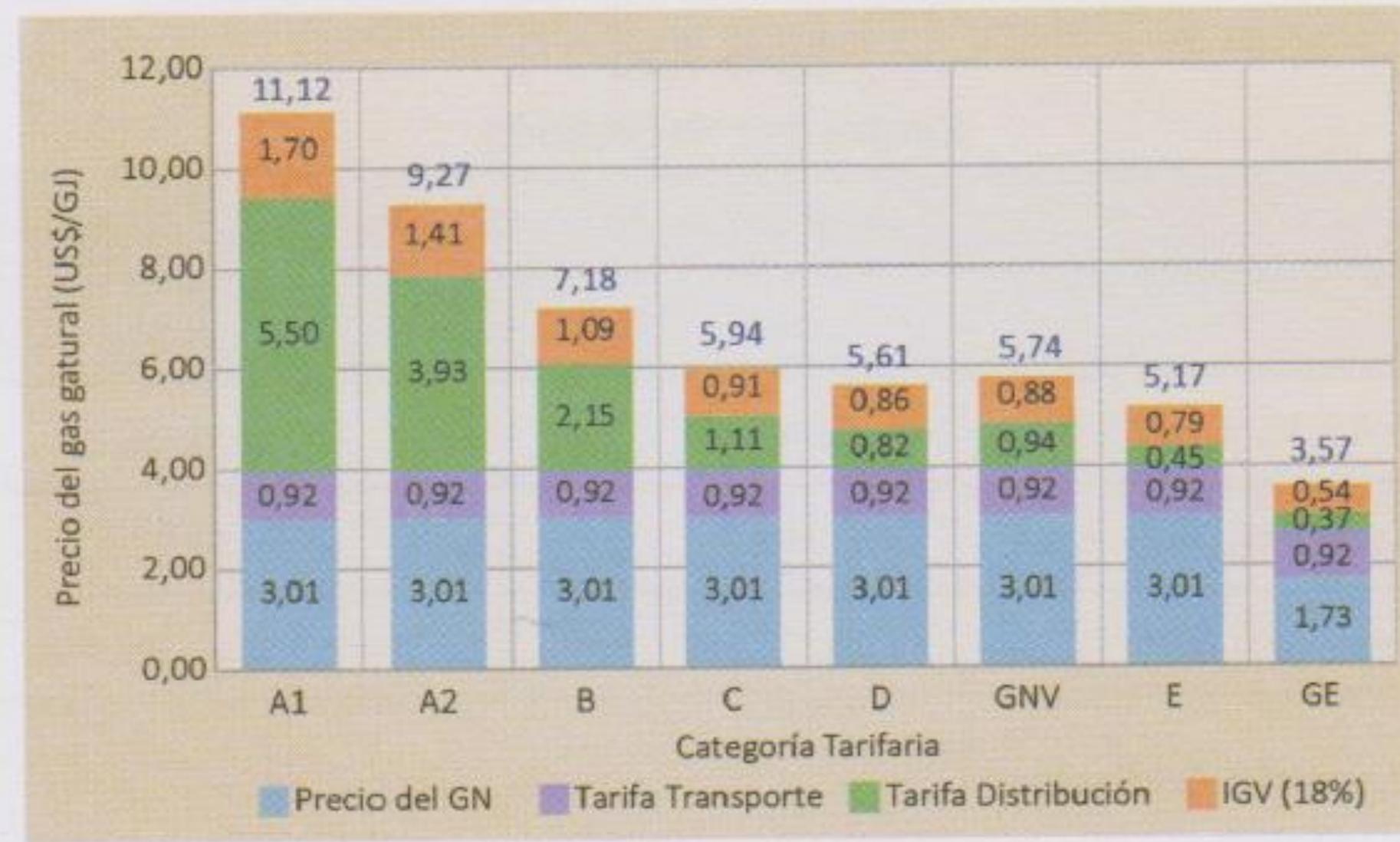
### Categoría de consumidores

**Tabla 7.17**  
**Categorías de consumidores**

Categorías	
Categorías	m <sup>3</sup> /mes*
A	Hasta 100
B	101 a 19 000
C	-
D	Mayor a 19 000

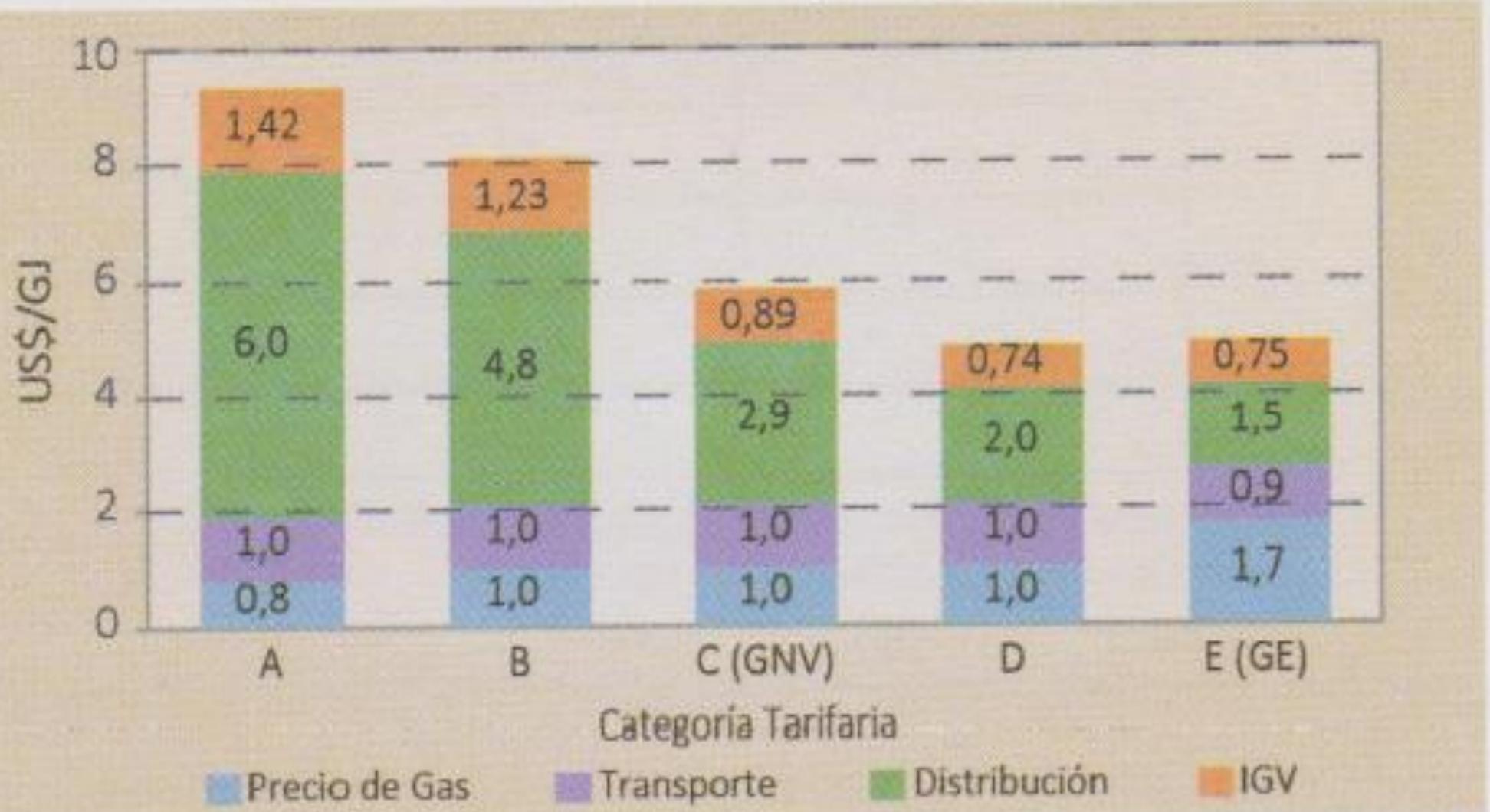
(\*) m<sup>3</sup>: metro cúbico estándar

## Precios del gas natural con IGV en Lima por categorías Julio 2014 (US\$/GJ)



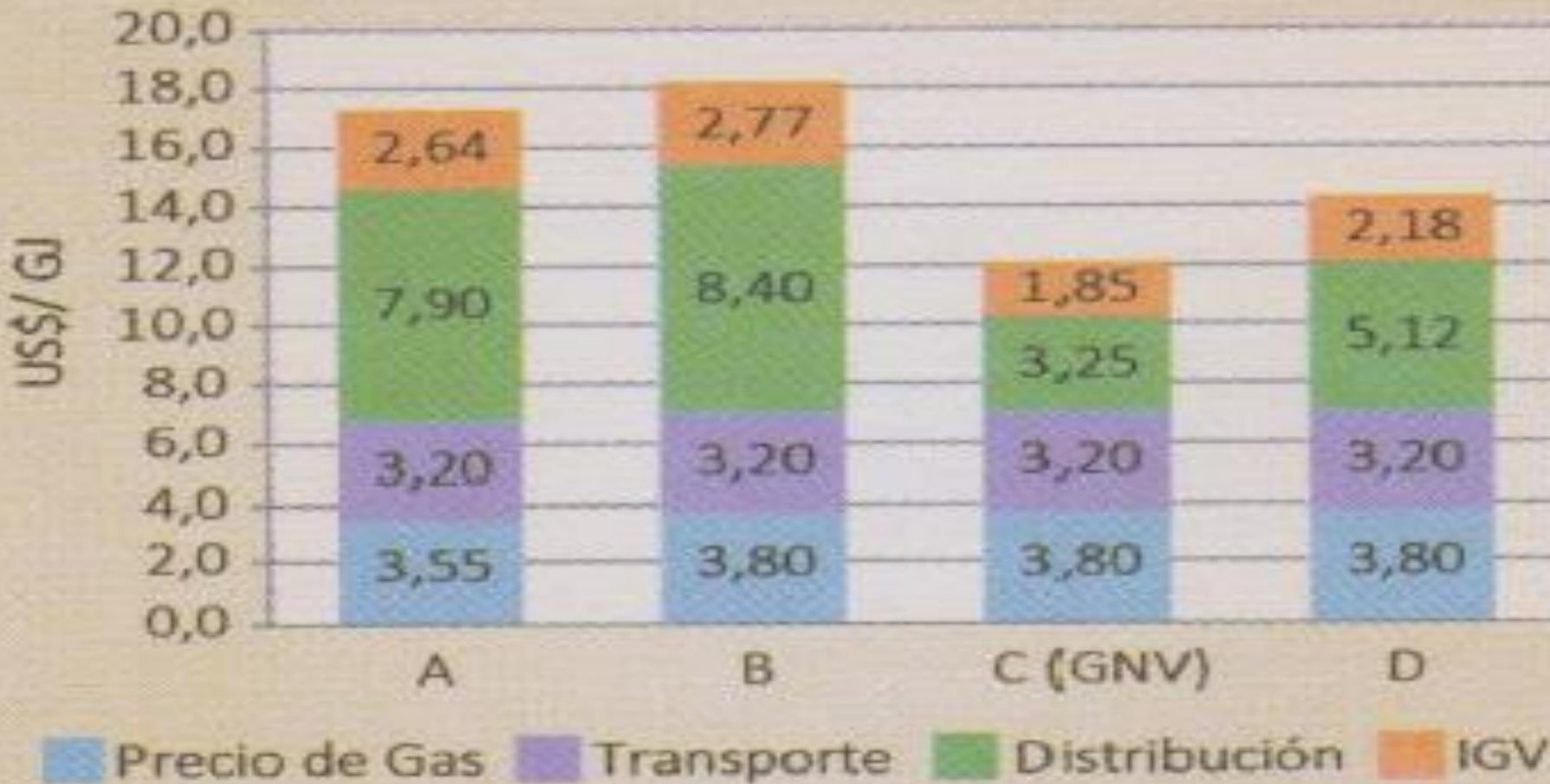
Fuente: Osinergmin

## Precios del gas natural con IGV en Ica por categorías Setiembre 2014 (US\$/GJ)



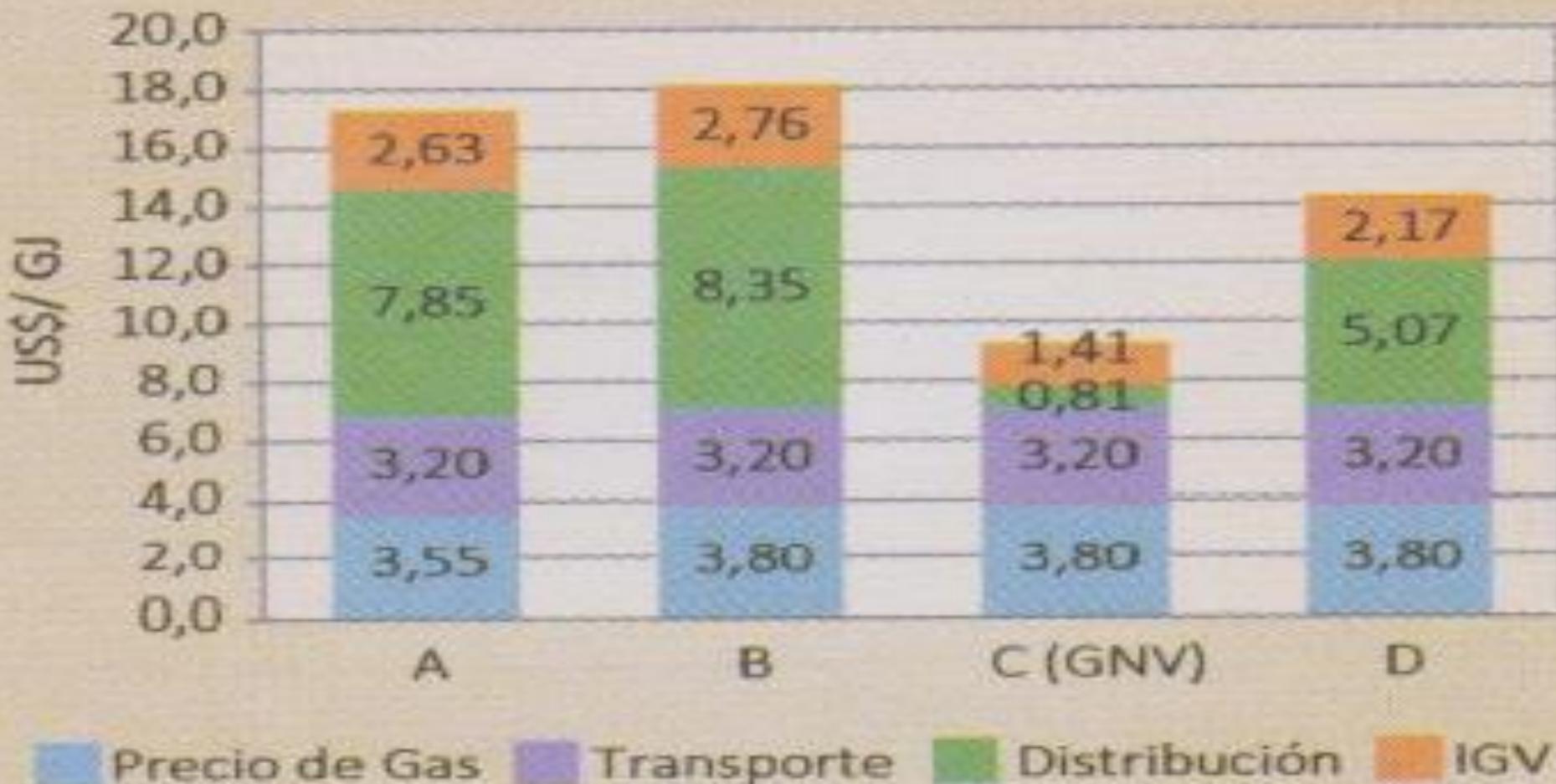
Fuente: Osinergmin

## Precios del gas natural con IGV por categorías Concesión Norte



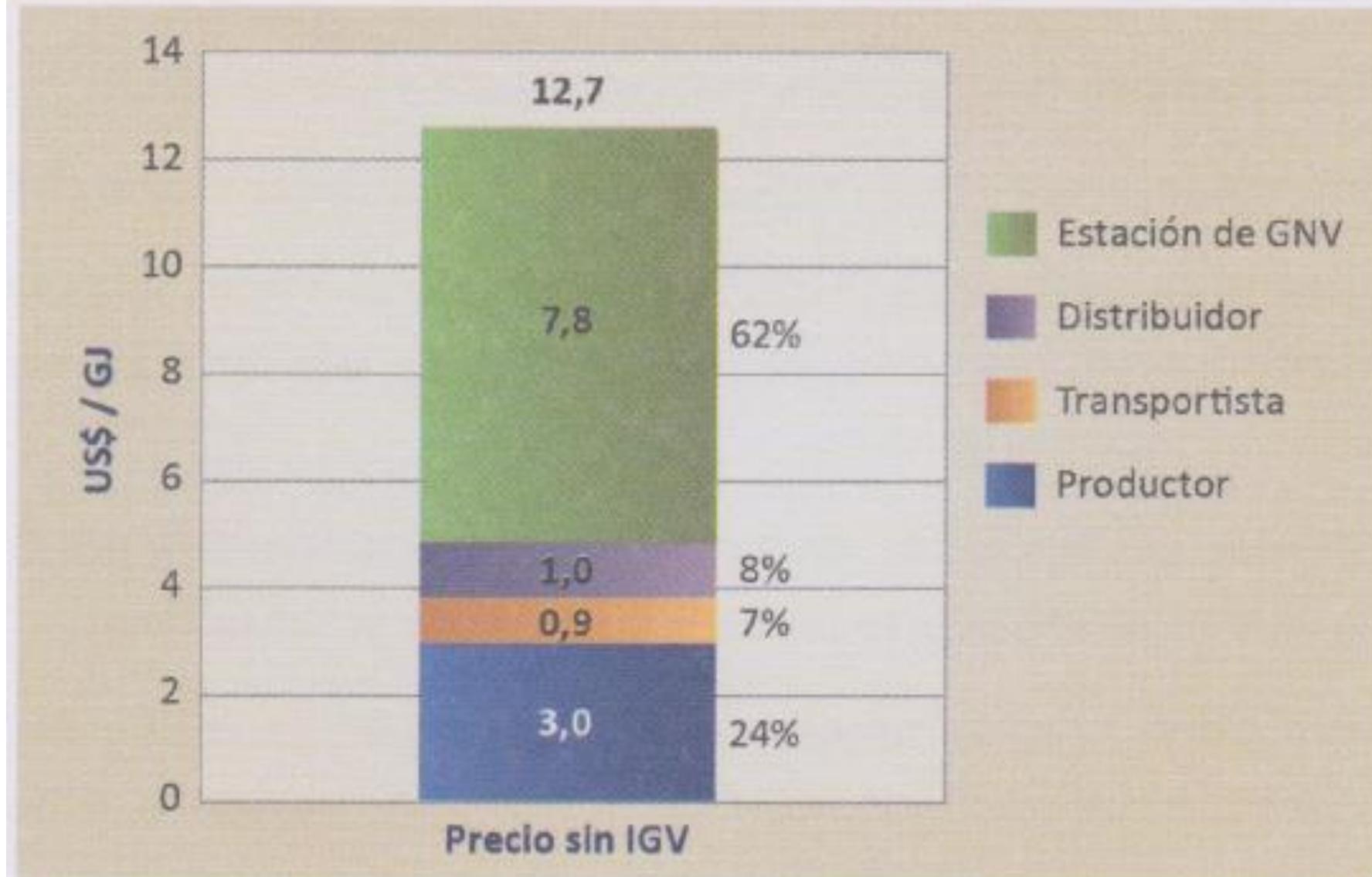
Fuente: Osinergmin

## Precios del gas natural con IGV por categorías Concesión Sur Oeste



Fuente: Osinergmin

## Estructura del costo del GNV al 2013



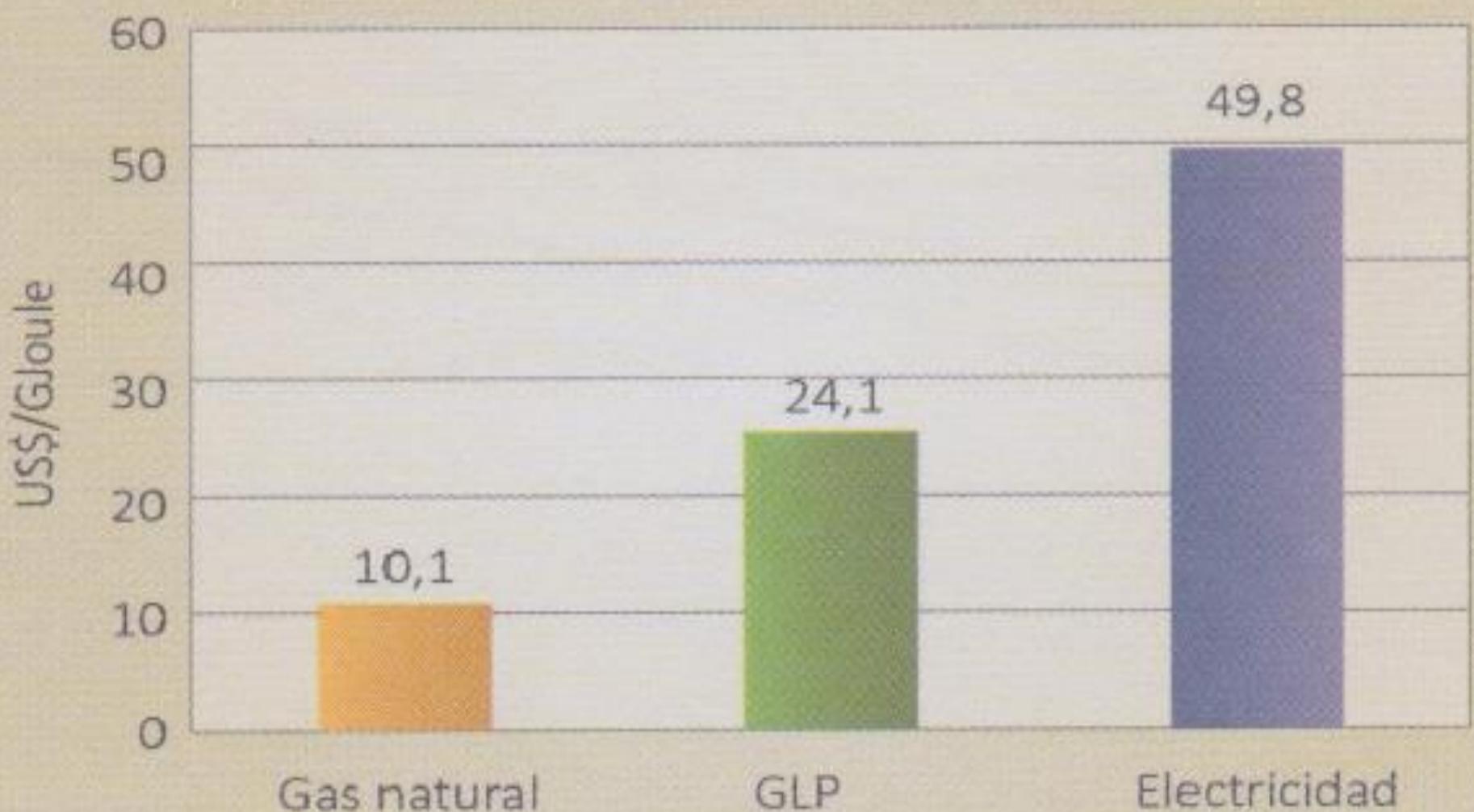
Fuente: Osinergmin

**Componentes del precio del gas natural en Lima y Callao**  
 (Sin IGV - Marzo 2014)

Setiembre 2014									
Componentes	Unidades	A1	A2	B	C	GNV	D	E	GE
Consumo estimado	m <sup>3</sup> /mes	12	58	1 841	83 109	217 603	468 853	3 312 167	30 186 628
Precio del gas	US\$/MMBTU	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	1,84
Transporte	US\$/MMBTU	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,97
Distribucion	US\$/MMBTU	5,78	4,13	2,26	1,17	0,99	0,86	0,48	0,40
Total	US\$/MMBTU	10,13	8,49	6,62	5,52	5,34	5,22	4,84	3,20
Margen de la Estación						8,39			
Precio de venta al público del GNV						13,73			

Fuente: Osinergmin

## Usuario Residencial



Gas natural: consumo de 20 m<sup>3</sup>/mes equivale a 1,5 balón de GLP (10kg)

Electricidad: BT5, consumo aproximado 158 KWh/mes. Fuente: Osinergmin

# Quavii: Tarifario

[https://www.quavii.pe/cargar\\_imagen.php?id=2079&tipo=6&thumbnail=FALSE](https://www.quavii.pe/cargar_imagen.php?id=2079&tipo=6&thumbnail=FALSE)

## PLIEGO TARIFARIO GAS NATURAL FACTOR K=0.9123 CONCESION NORTE

Vigente desde 1 de Agosto 2021



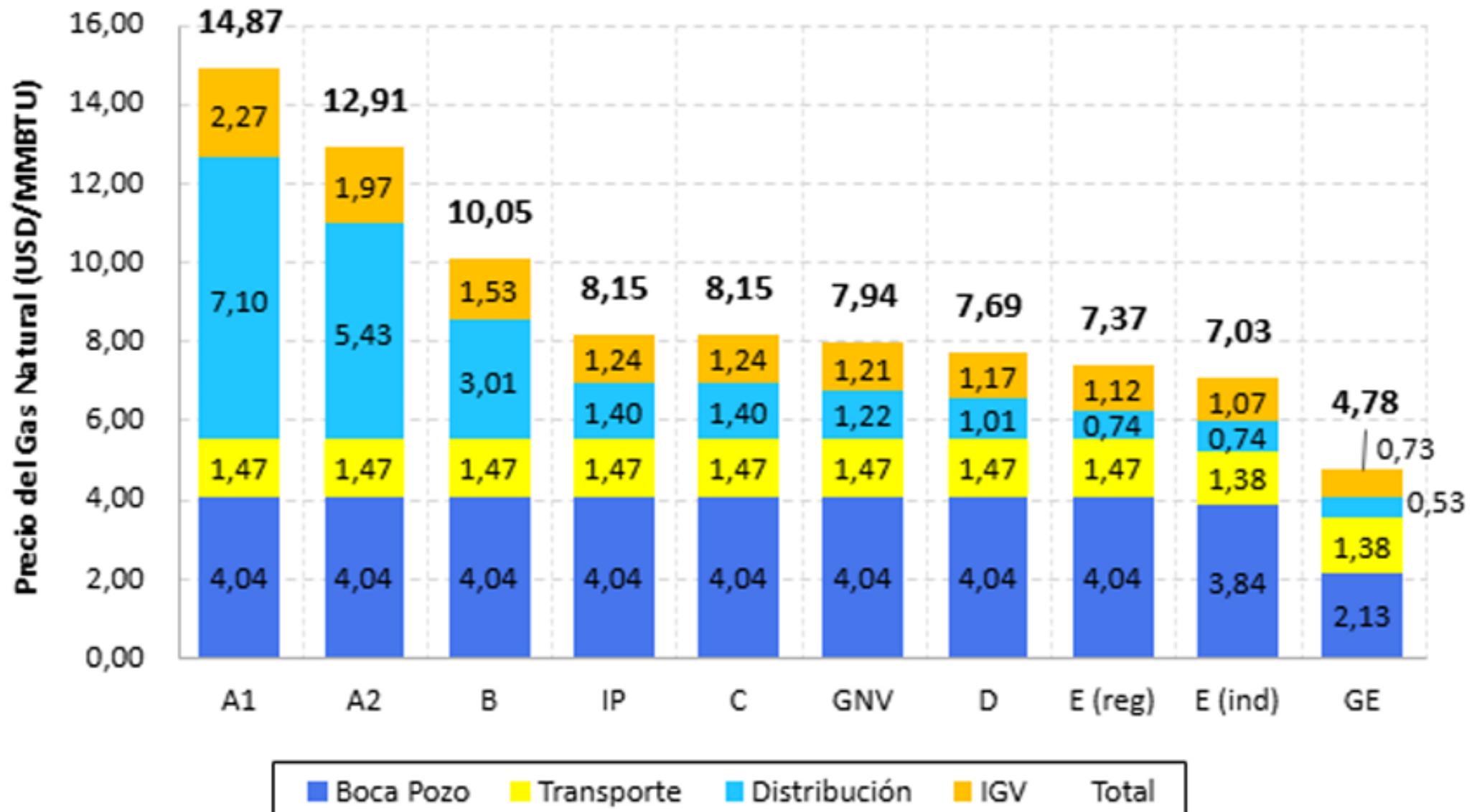
CATEGORÍAS TARIFARIAS	RANGOS		SUMINISTRO GNL (1)		TRANSPORTE VIRTUAL (2)	DISTRIBUCION POR DUCTOS (3)			
	m3/mes		PRECIO GNL	RECARGO FISE		MARGEN COMERCIAL	MARGEN PROMOCION	MARGEN CAPACIDAD	MARGEN DISTRIBUCION
	Desde	Hasta	S/. /sm3	S/. /sm3		S/. /cliente	S/. /cliente	S/. /(m3/día)	S/. /sm3
I	0	100	0.68237	0.00761	0.55141	1.76761	15.26576	0.00000	0.22212
IIA	101	300	0.68237	0.00761	0.55141	63.14851	0.00000	0.00000	0.91040
IIB	301	1000	0.73445	0.00761	0.55141	63.14851	0.00000	0.00000	0.91040
III	1001	5000	0.73445	0.00761	0.55141	238.33652	0.00000	0.00000	0.87923
IV	5001	38000	0.73445	0.00761	0.55141	0.00000	0.00000	8.39617	0.40558
V	38001	143000	0.73445	0.00761	0.55141	0.00000	0.00000	8.39617	0.40558
VI	143001	280000	0.73445	0.00761	0.40418	0.00000	0.00000	8.39617	0.21298
VII	280001	Más	0.73445	0.00761	0.31093	0.00000	0.00000	5.95799	0.07552
GNV	-	-	0.73445	0.00761	0.55141	0.00000	0.00000	2.53426	0.10915
PESCA	-	-	0.73445	0.00761	0.55141	0.00000	0.00000	0.00000	0.68163

Desde aquí sigue la clase 8.

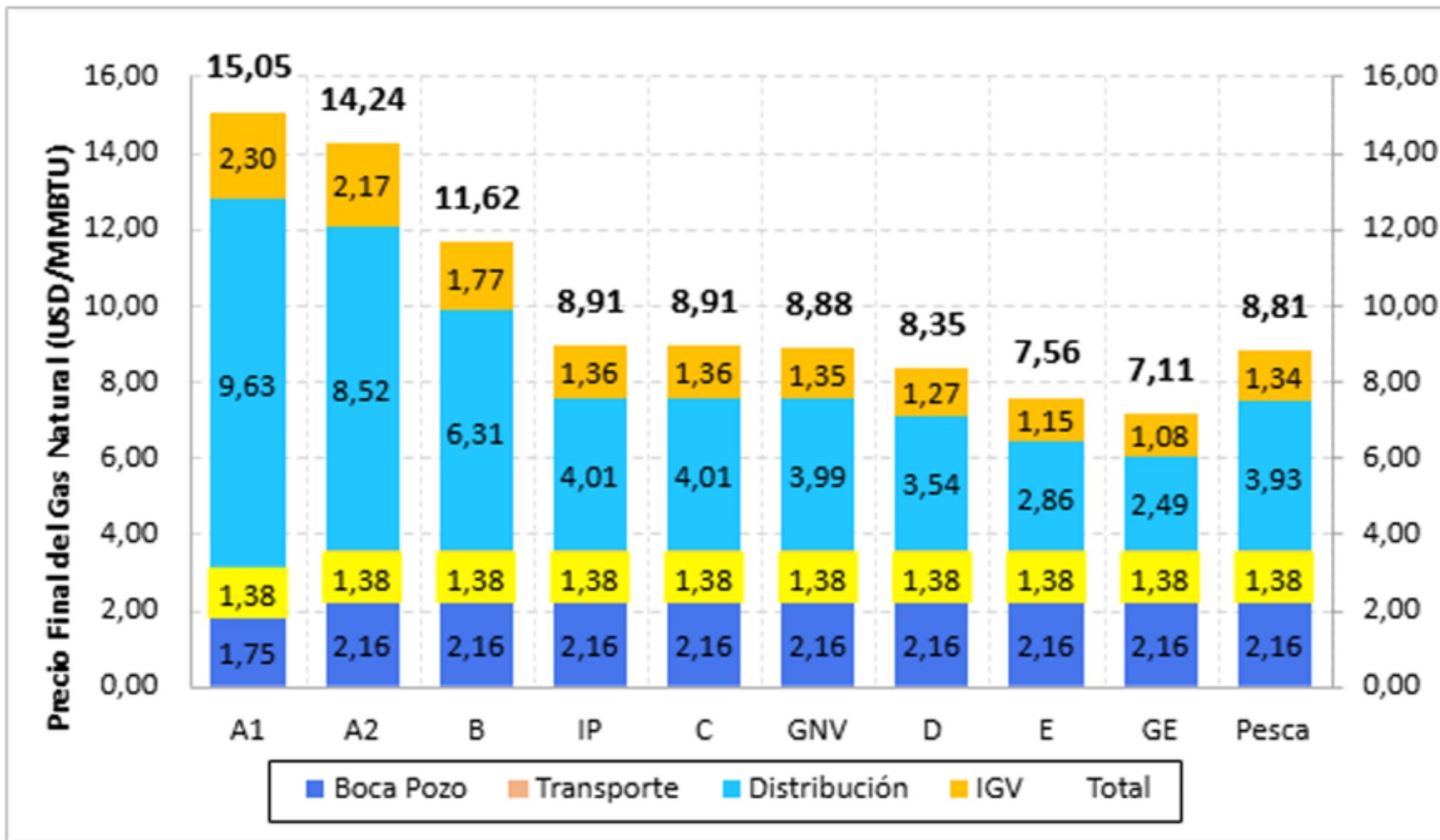
CATEGORÍAS TARIFARIAS	RANGOS		SUMINISTRO GNL (1)		TRANSPORTE VIRTUAL (2)
	m3/mes		PRECIO GNL	RECARGO FISE	
	Desde	Hasta	S/. /sm3	S/. /sm3	
I	0	100	0.68237	0.00761	0.55141
IIA	101	300	0.68237	0.00761	0.55141
IIB	301	1000	0.73445	0.00761	0.55141
III	1001	5000	0.73445	0.00761	0.55141
IV	5001	38000	0.73445	0.00761	0.55141
V	38001	143000	0.73445	0.00761	0.55141
VI	143001	280000	0.73445	0.00761	0.40418
VII	280001	Más	0.73445	0.00761	0.31093
GNV	-	-	0.73445	0.00761	0.55141
PESCA	-	-	0.73445	0.00761	0.55141

DISTRIBUCION POR DUCTOS (3)			
MARGEN COMERCIAL	MARGEN PROMOCION	MARGEN CAPACIDAD	MARGEN DISTRIBUCION
S/. /cliente	S/. /cliente	S/. /(m3/dia)	S/. /sm3
1.76761	15.26576	0.00000	0.22212
63.14851	0.00000	0.00000	0.91040
63.14851	0.00000	0.00000	0.91040
238.33652	0.00000	0.00000	0.87923
0.00000	0.00000	8.39617	0.40558
0.00000	0.00000	8.39617	0.40558
0.00000	0.00000	8.39617	0.21298
0.00000	0.00000	5.95799	0.07552
0.00000	0.00000	2.53426	0.10915
0.00000	0.00000	0.00000	0.68163

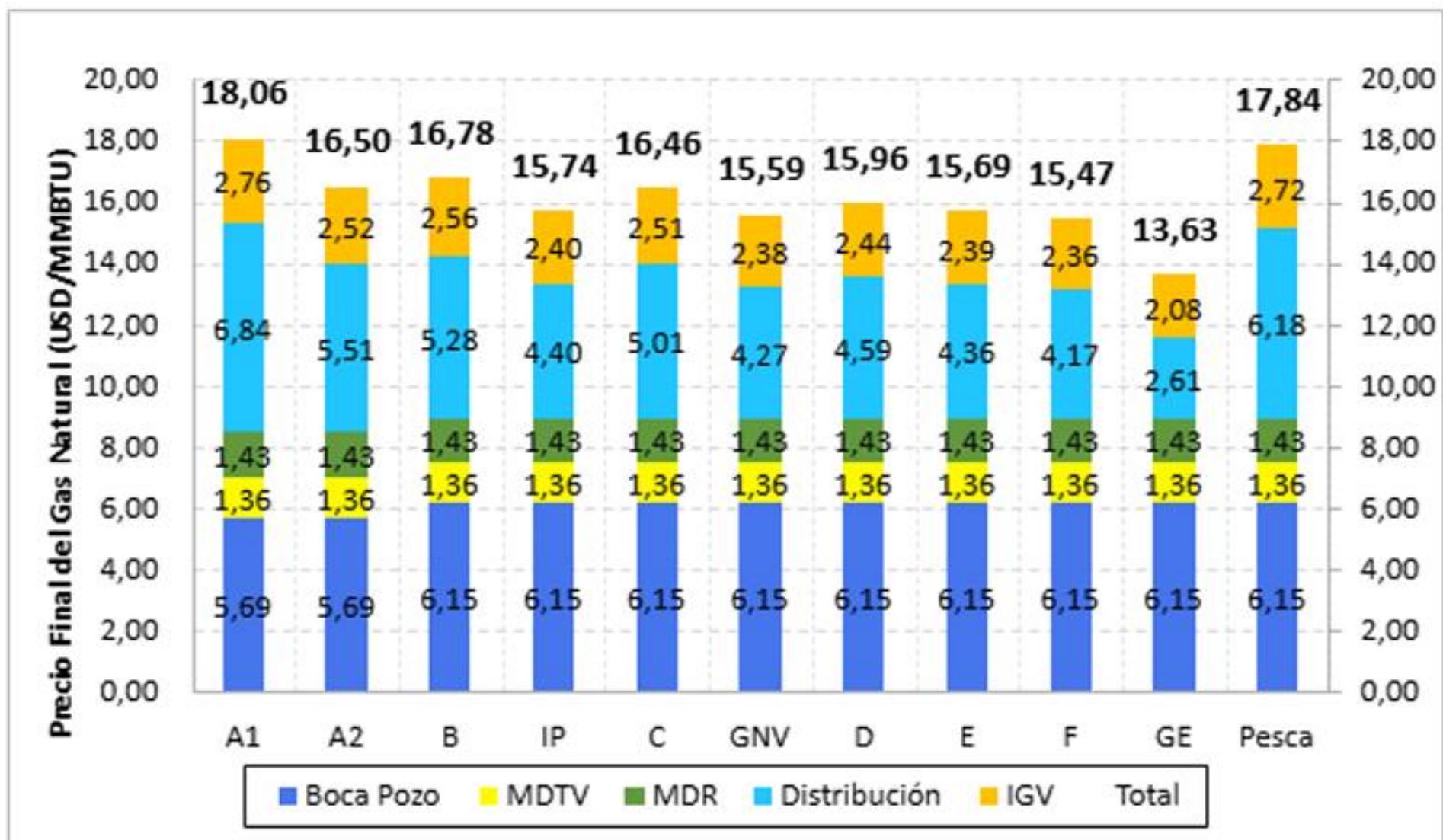
## Concesión Lima y Callao



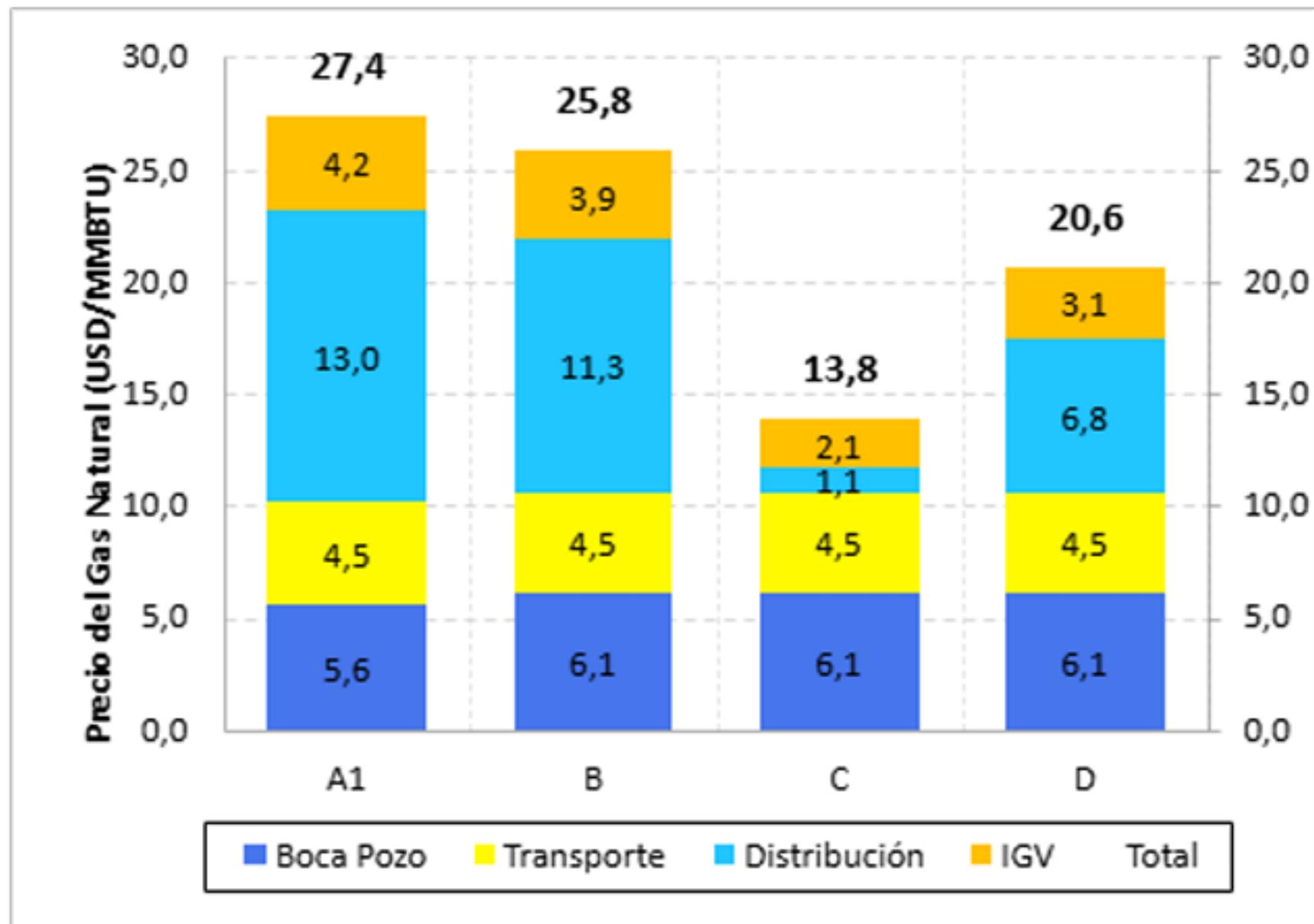
## CONCESION ICA



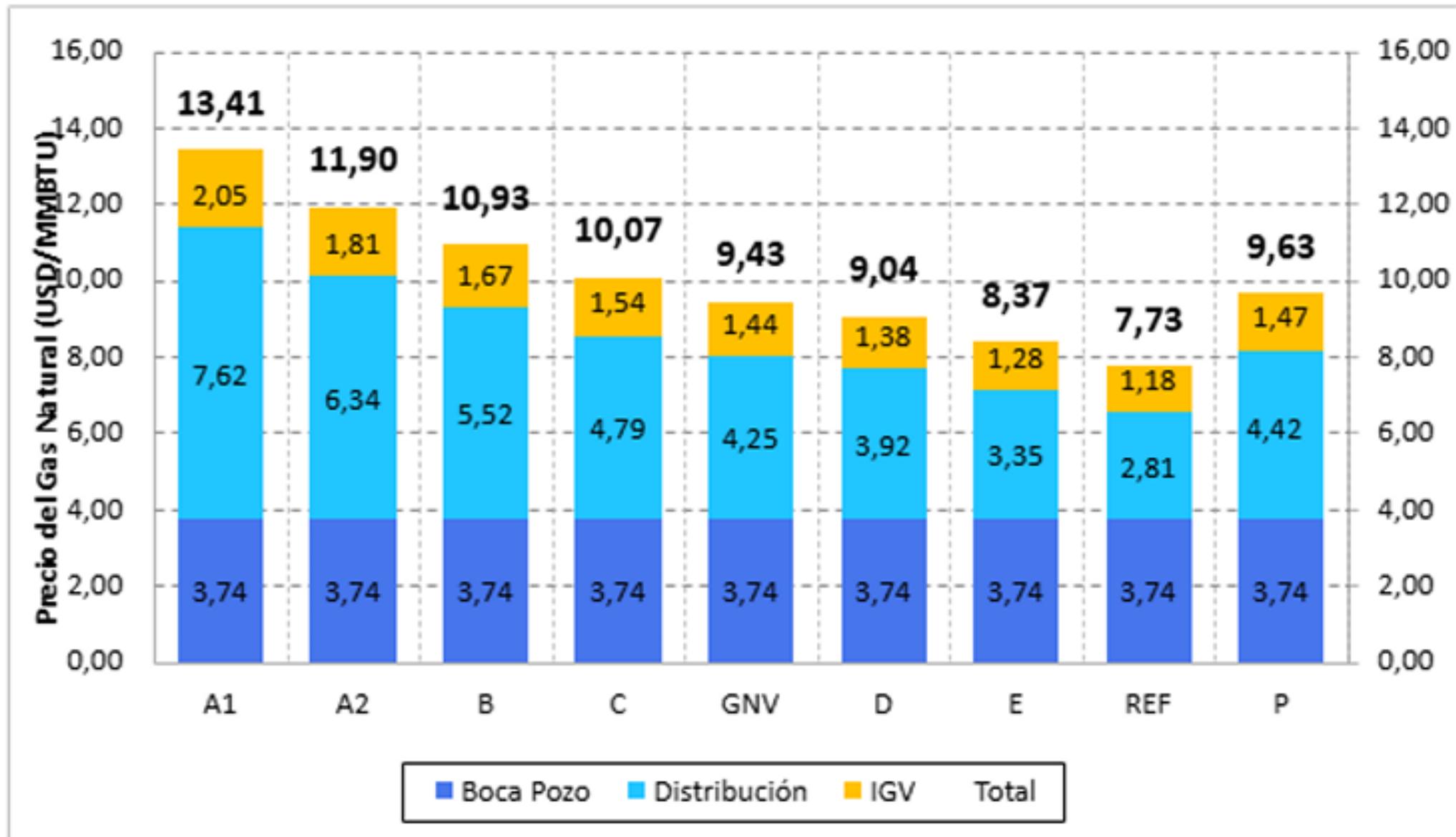
## CONCESION NORTE



## CONCESION SUR



## CONCESION PIURA



Según Cálidda:

- Una ventaja del gas natural es la perspectiva de que los precios se mantendrán estables.
- **El ahorro en promedio es de 45%**, si se tiene en cuenta que el precio del balón de GLP es de S/ 45 en promedio, mientras que el costo del gas natural es S/ 25 en promedio. Y si además de la cocina, se usa el gas en la ducha, el ahorro puede llegar al 70%”, indicó.
- El 2020, debido al impacto del COVID-19, se alcanzaron 90,000 conexiones domiciliarias, cuando el plan a inicios de año era llegar a 180,000.
- **En el caso del GNV el ahorro es de hasta 63% vs la gasolina, 59% vs el diésel y 42% vs el GLP.**

Fuente; <https://mineriaenergia.com/alza-del-balon-de-glp-impulsa-mayores-conexiones-de-gas-natural/>

Según Cálidda:

- **Los precios de las instalaciones en los sectores C, D y E** van desde los S/ 1,294 con un punto de conexión y S/ 2,100 con tres puntos que pueden ser cocina, terma y secadora de ropa.
- El precio de la instalación en los sectores A y B es de: S/ 1,332 para 1 punto y S/ 2,243 para 2 puntos empotrados.

### **FISE para el 1er, 2do y 3er punto:**

- Para el sector E se subvenciona el 100% de la instalación
- Para el sector D, se subvenciona el 75% de la instalación
- Para el sector C se subvenciona el 50% de la instalación (Se financia sin intereses hasta en 120 cuotas o sea 5 años)

- El proyecto de masificación de gas natural en 7 regiones del centro y sur del país, con una inversión de 200 US\$MM ha retornao al MINEM y Minas.
- El MINEM descartó que se vaya a incentivar el uso del gas natural en todos los vehículos, pues no hay suficientes reservas de ese producto para lograr ese objetivo de masificación.
- **El MINEM indicó que en el Perú no hay nada de exploración de desarrollo y vivimos con reservas (de Camisea) de 15 a 20 años, entonces sería una estafa incentivar que todos los vehículos usen gas si no tenemos reservas.**
- Han descartado la posibilidad de traer gas de Bolivia para atender la demanda del mercado local, ya que tiene un precio subsidiado solo para Bolivia. Al Perú lo venderían a precio internacional”

**El tema: ¿ Es posible fijar Precios Finales del Gas iguales en todo el país?**