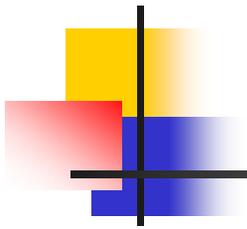
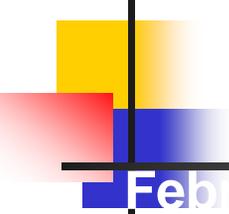


**El proyecto de instalación del
suministro en la gran Lima y
tecnología de la distribución de
Gas Natural**



Proyecto Camisea
Un preámbulo...

Proyecto Camisea: el concurso internacional



Febrero : El Gobierno del Perú otorga una licencia de explotación a Pluspetrol para los pozos de gas no-asociados de San Martín y Cashiriari (Camisea).

Agosto : El Gobierno del Perú entrega en Concesión las actividades de Transporte y Distribución al Consorcio TGP, ganador de la buena pro del concurso internacional de la COPRI.

Agosto : De acuerdo a los requerimientos de su contrato de concesión, TGP cede la concesión de distribución a la empresa GNLC del grupo Tractebel.

Proyecto Camisea: Ubicación Geográfica

Perú

Trazado del gasoducto

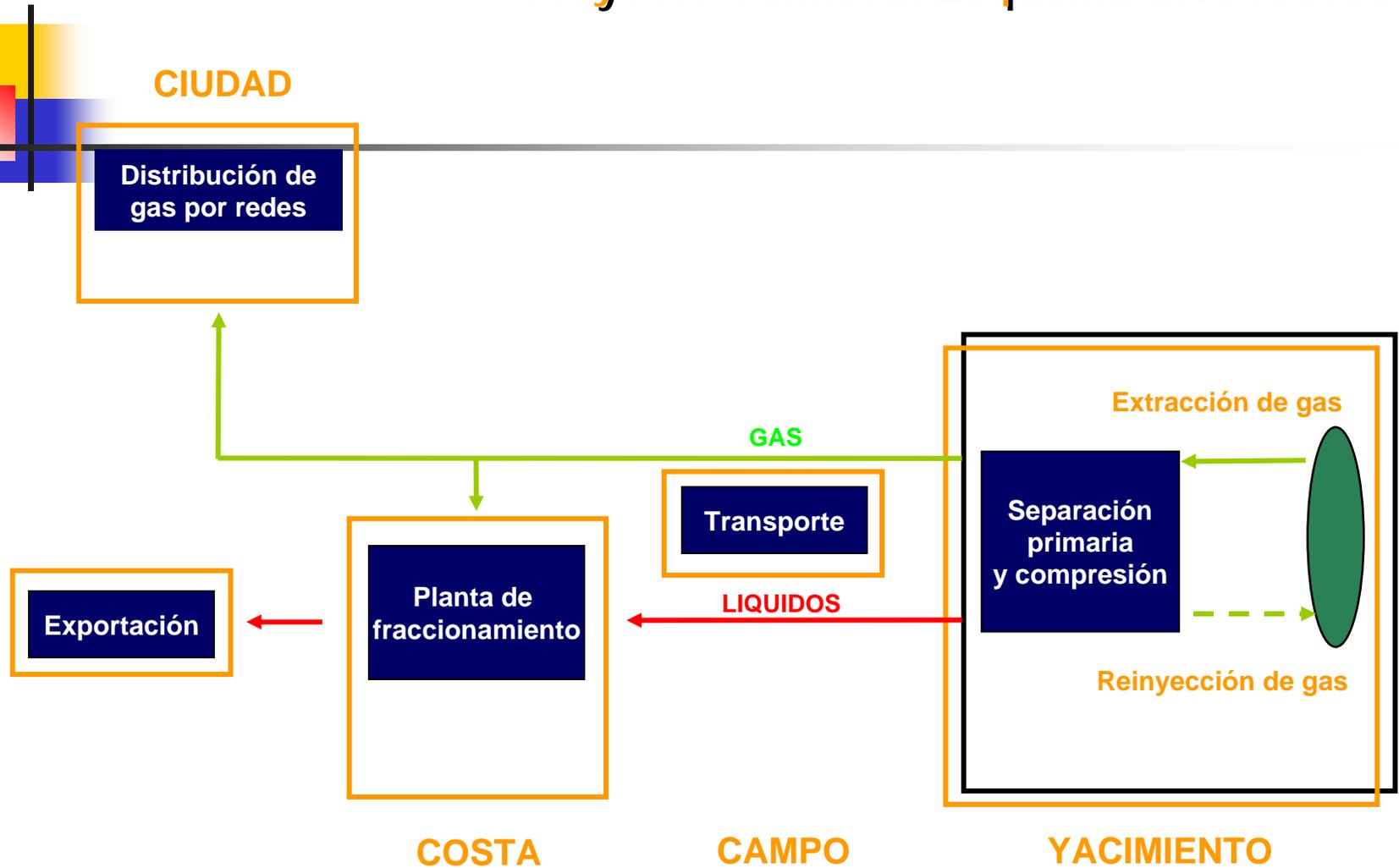


Proyecto
Camisea

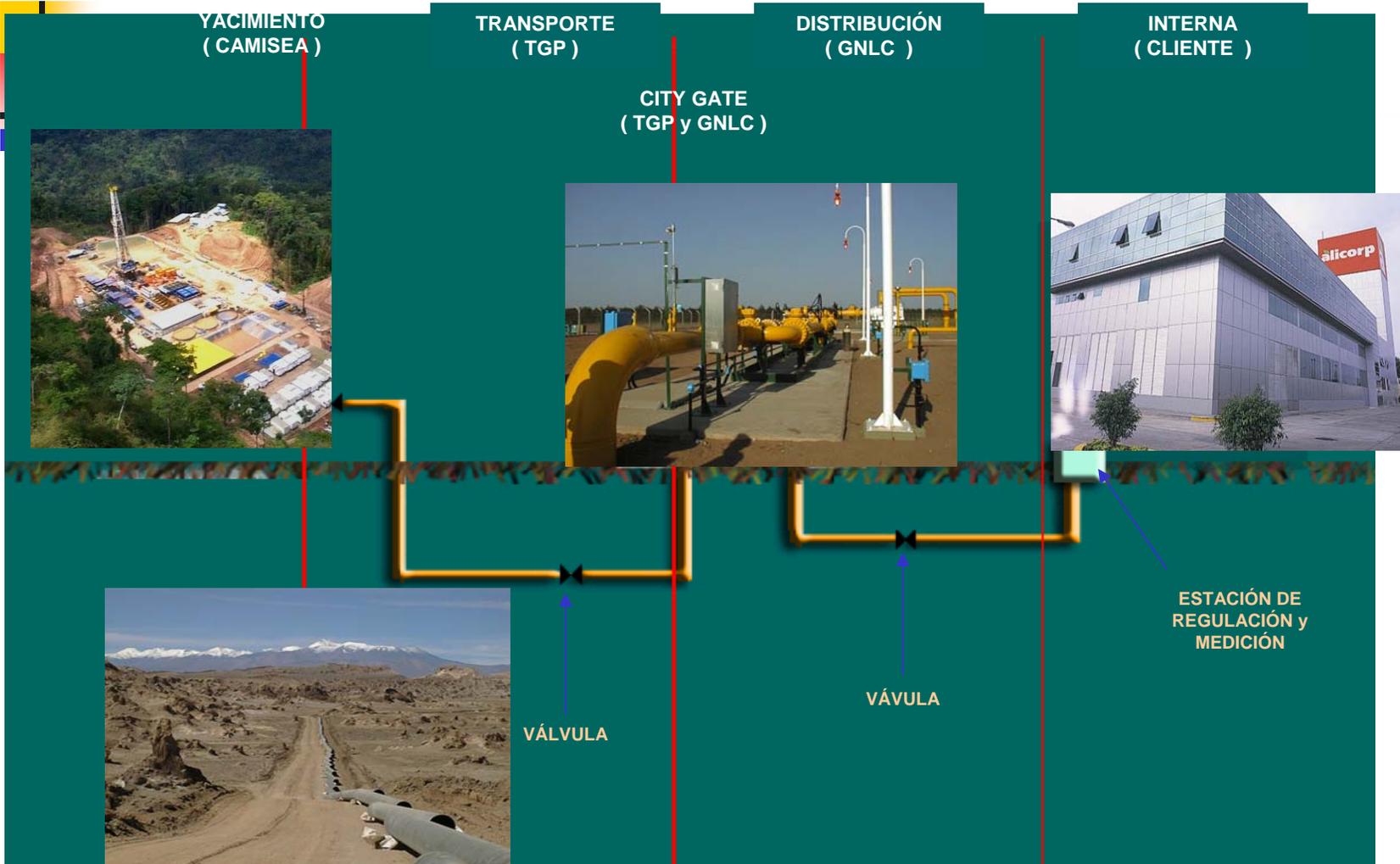


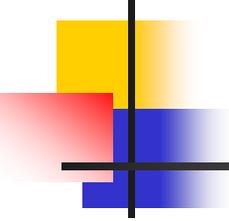
Pisco

Proyecto Camisea: Esquema del Proceso



"Cadena" del Gas Natural





¿ Qué es el Gas Natural ?

**Conceptos fundamentales
para el usuario final**

¿Qué es el Gas Natural ? Unidades de medida

Volúmen

Unidades SI: el metro cúbico (m³)
Unidades imperiales: el pie cúbico (cf)
Conversión: 1 m³ = 35.315 cf
1 cf = 0.028 m³

Condiciones Estándar

Presión: 1,013.25 mbar – 1 atm.
Temperatura: 15 °C – 288.15 °K

Condiciones Normales

Presión: 1,013.25 mbar – 1 atm.
Temperatura: 0 °C – 273.15 °K

Presión

Unidades SI: el Pascal (Pa)
Unidades imperiales: el psi
Conversión: 1 bar = 100,000 Pa
1 bar = 14.504 psi

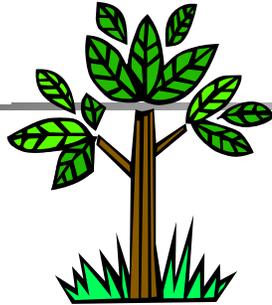
Energía

Unidades SI: el Joule (J, MJ, GJ)
Unidades imperiales: el BTU (MMBTU)
Conversión: 1 J = 0.001 Btu
1 MMBTU = 1,055 MJ

Para dar una idea, el gas natural de Camisea tiene un poder calorífico superior de aproximadamente 40 MJ/Nm³

¿Qué es el Gas Natural ? – Sus ventajas

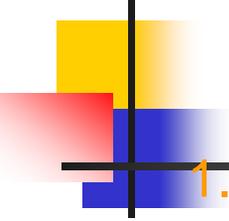
Es Gas... Natural



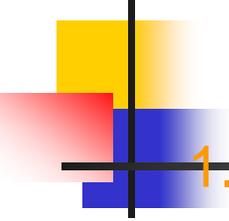
1. El gas natural es un combustible gaseoso.
2. El gas natural es un combustible limpio.
3. El gas natural es un combustible seguro.
4. El gas natural no requiere almacenamiento.
5. El gas natural es distribuido por redes.
7. El gas natural se paga después de consumir...y es económico.



¿Qué es el Gas Natural? Combustión y limpieza

- 
1. Por ser un gas → mejor y más fácil combustión
 2. Factor de exceso de aire bajo → mayor eficiencia
 3. Regulación del flujo más fácil
 4. Ratio elevado hidrógeno / carbón → quema más limpio
 5. No se ensucian quemadores y calderos (menos mantenimiento, más vida útil)
 6. Los gases de combustión pueden servir en aplicaciones de “calentamiento directo” porque son limpios
 7. Se puede recuperar energía de los gases de combustión (cogeneración)
 8. Baja generación de CO, SO₂, CO₂ y NO_x

¿Qué es el Gas Natural ? – Seguridad



1. El Gas Natural es más liviano que el aire

Densidad Gas Natural = 0.62

Densidad LPG = 1.8

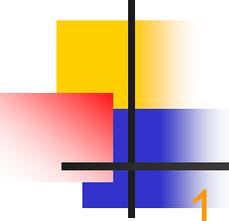
2. El Limite Inferior de Explosión del Gas Natural es relativamente alto

LIE / LSE Gas Natural: 5 a 15 %

LIE / LSE LPG : 2 a 10 %

3. La normativa del Gas Natural es estricta y probada en cientos de ciudades en el mundo.

¿Qué es el Gas Natural ? – Comodidad

- 
-
1. El Gas Natural no requiere almacenamiento (ahorro de espacio)
 2. El Gas Natural está disponible “just in time” y sin limitaciones (no más cambios de balones)
 3. El Gas Natural se paga después del consumo (beneficio financiero)
 4. El Gas Natural llega por ductos bajo tierra y no requiere de manipulaciones adicionales para su transporte
 5. El Gas Natural es más económico que otros combustibles

¿Qué es el Gas Natural ? – Aplicaciones

Cocinar

Calentar el agua

Generación Eléctrica

Industria Siderúrgica

Industria del Papel

Industria del Cemento

Industria Alimenticia

Transporte automotor (GNC)

Sist. de aire acondicionado / calefacción

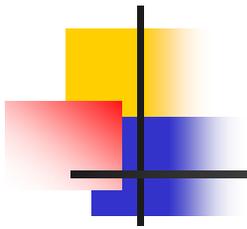
Industria Petroquímica (amoníaco y metanol)

Industria del Vidrio y de la Cerámica

...y mucho más...



El proyecto de instalación del suministro en Lima y Callao



El Sistema Inicial

El proyecto de instalación del suministro en Lima y Callao

Inicio Operaciones (Contractual): Agosto 2004

Construido por: Techint / Graña y Montero

Fiscalizado por: OSINERG - DGAA

Permisos: MMdL, MMdCallao, MM dist.

Coordinaciones: IMP, DMDU, DMTU, empresas de servicios públicos

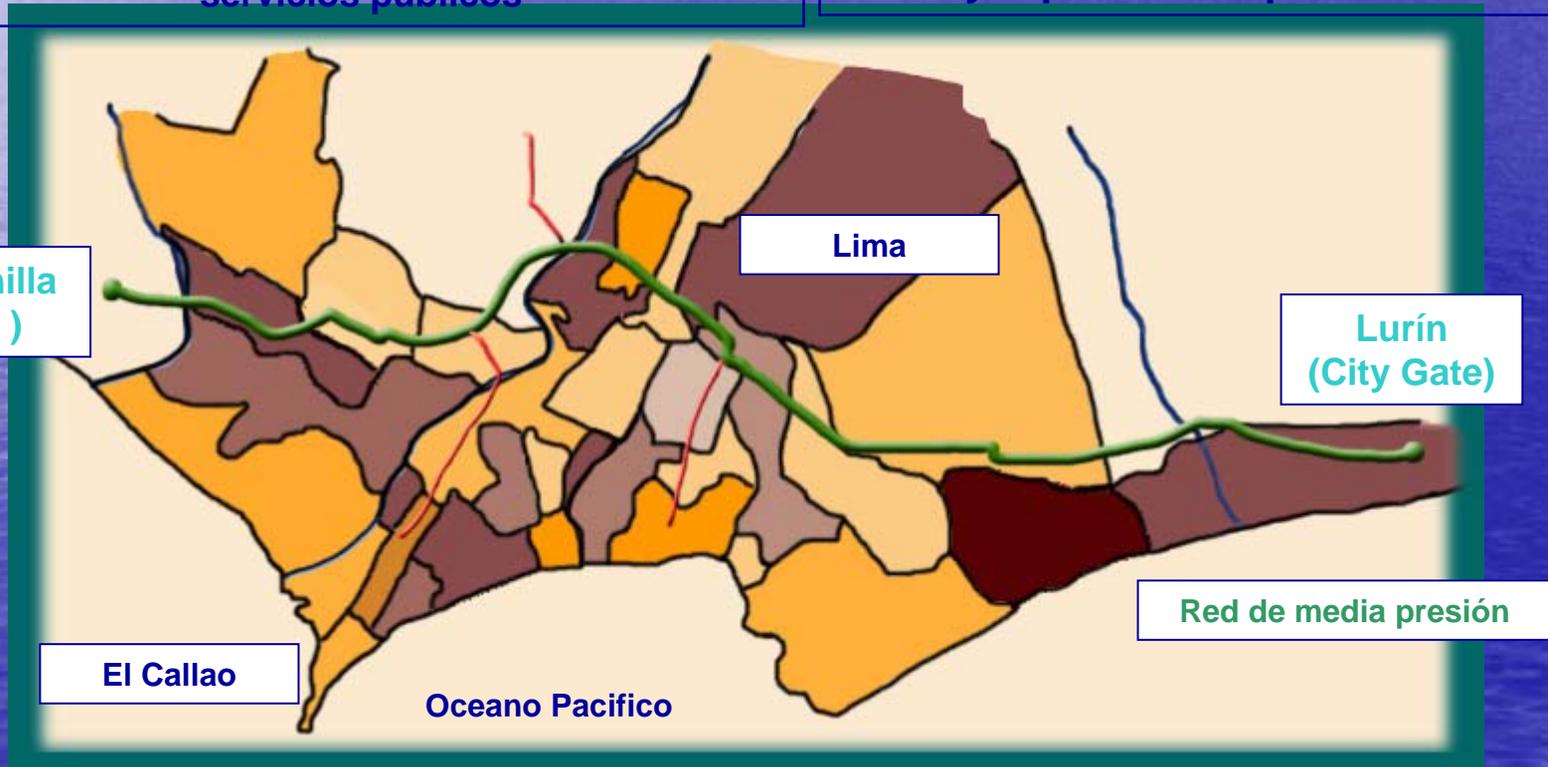
Avance:

Ingeniería – 60%

36 km de tubos 20” nacionalizados

Calicatas exploratorias iniciadas

Trazo y replanteo en proceso



El proyecto de instalación del suministro en Lima y Callao

Capacidades garantizadas de diseño de la red de media presión:

Primera Etapa		Segunda Etapa	
MMCFD	MMm ³ /día	MMCFD	MMm ³ /día
150	4,25	255	7,22

Características de la infraestructura de distribución de media presión:

DISTRIBUCIÓN
Longitud Ducto Principal: 61,6 Km.
Diámetro: 20".
Longitud Ductos Secundarios: 25,5 Km.
Diámetros: 10-8-6-4-3".

Compromiso de clientes (mínimo):

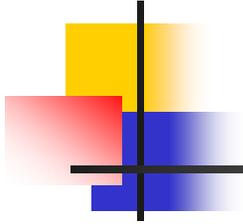
2 años	10.000 clientes
4 años	30.000 clientes
6 años	70.000 clientes

El proyecto de instalación del suministro en Lima y Callao

Demandas de los Clientes Iniciales:

INDUSTRIA	No.	Demanda (Mm3/día)	MMCFD
Cerámicas San Lorenzo S.A.C	1		
Corporación Cerámica S.A	2		
Vidrios Industriales S.A.	2		
Cerámica Lima S.A.	2		
Sudamericana de Fibras S.A.	1		
Alicorp S.A.	2		
SUBTOTAL		361.45	12.76
Electroperú S.A.	1	1,982,00	69.96
TOTAL	11	2,343.45	82.72

El proyecto de instalación del suministro en Lima y Callao



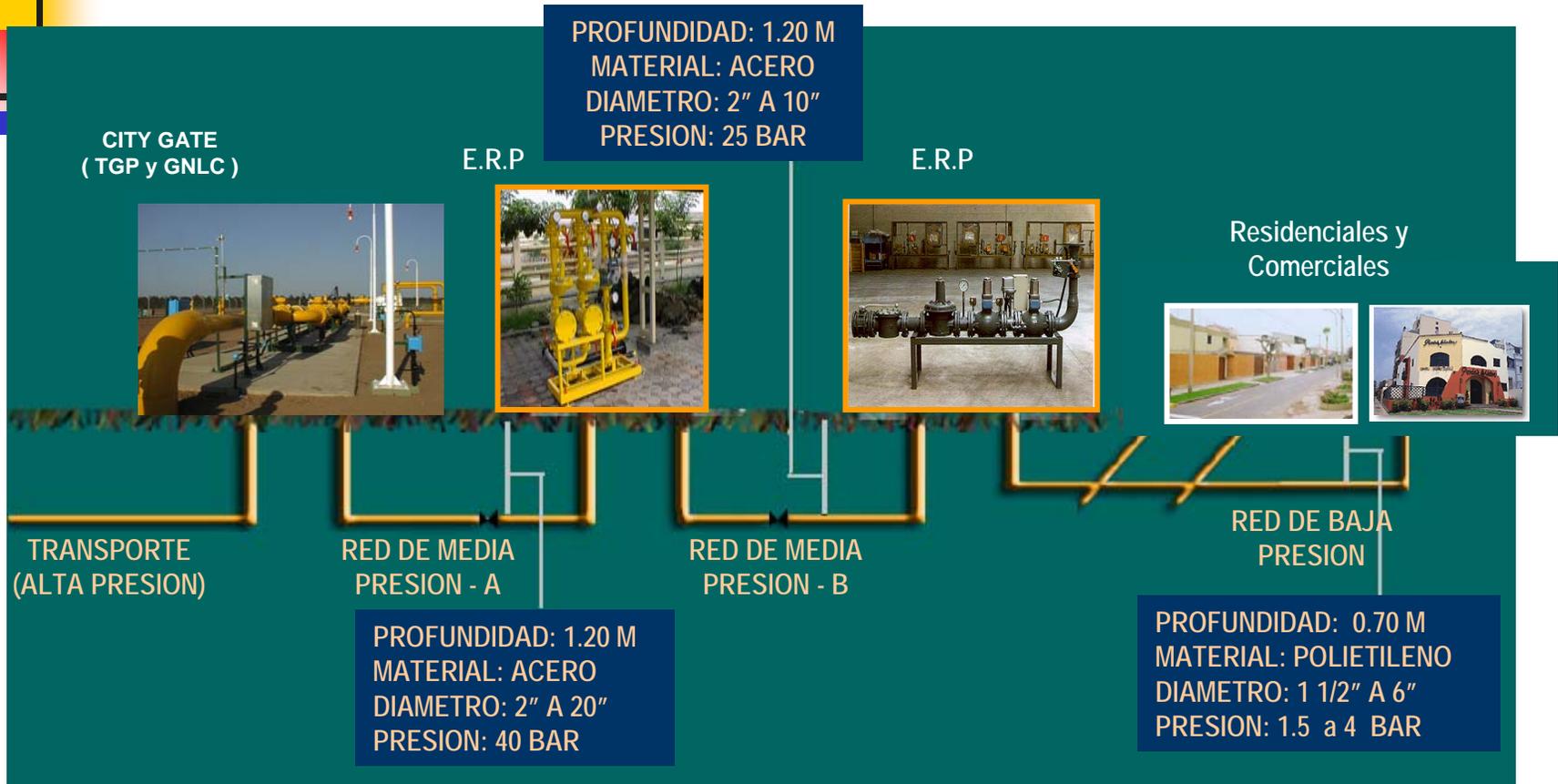
Desarrollo Futuro

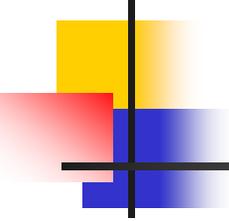
Esquema Conceptual del Sistema de Distribución



Desarrollo de redes de distribución a clientes residenciales, comerciales y industriales (a partir de 2004)

El proyecto de instalación del suministro en Lima y Callao

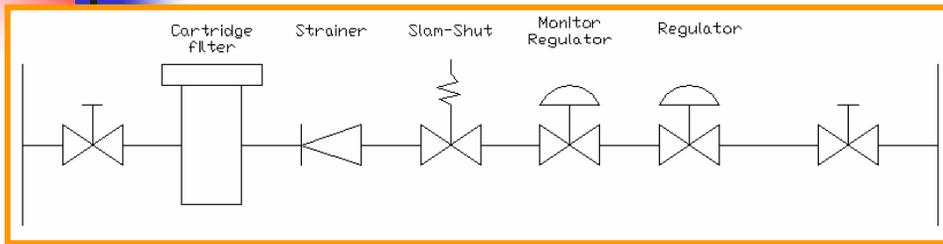




Componentes y Tecnología de un sistema de distribución

Tecnología de la distribución: Conceptos de regulación y medición

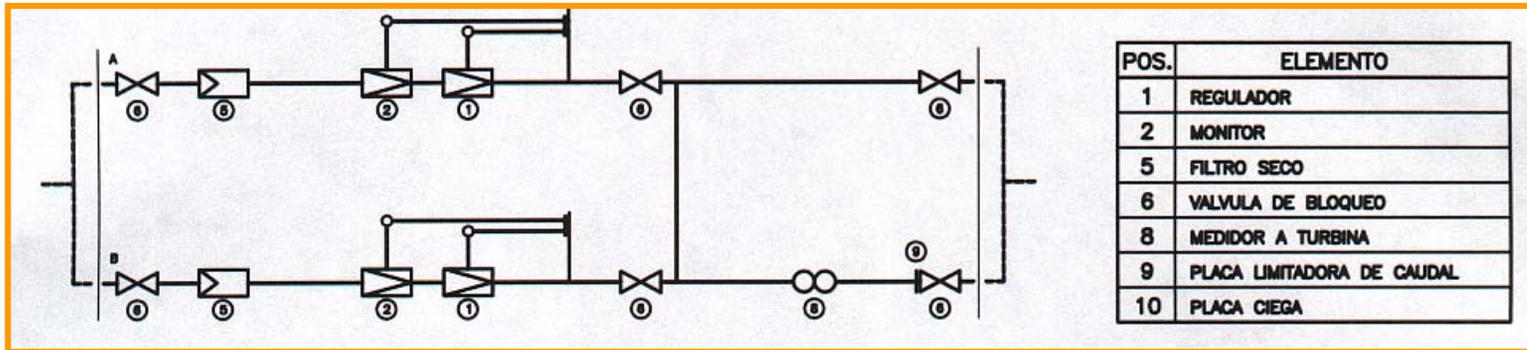
Regulación



Transporte (alta presión) → media presión (MP A & B) → baja presión

Tren de regulación o ramal: filtro – válvula de seguridad “slam-shut” – regulador – regulador monitor

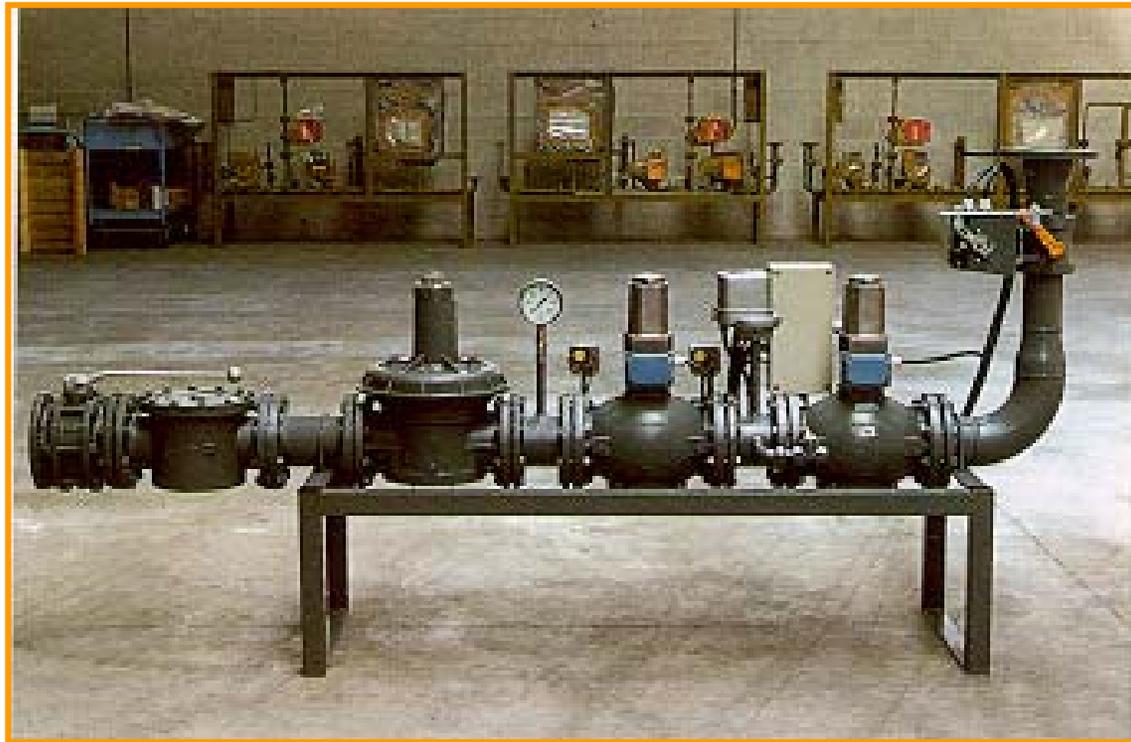
ERM (estación de regulación y medición)



Conjunto de equipos necesarios para poder aprovechar el gas natural (aquí configuración para nivel de consumo importante): 2 trenes de regulación en paralelo – medidor

Tecnología de la distribución: Tecnología de regulación

“Tren” de regulación



Tecnología de la distribución: Regulación y medición en el sector productivo



Un “City-Gate”: regula y mide la entrega de gas para toda una ciudad (200,000 m³/hora).

Proyectos específicos de ingeniería, pero se pueden estandarizar los “skids” – normas reconocidas – proveedores especializados – seguridad y calidad antes de todo !!



Equipos de regulación y medición montados en un “skid” para aplicaciones industriales o comerciales con consumos importantes

Tecnología de la distribución: Regulación y medición para residenciales



“Nicho” residencial

Regula y mide para un solo cliente

1 m³/hora – diseño

Producción y instalación estandarizado para optimizar costos

Normas reconocidas

Fiabilidad del medidor

Control y mantenimiento

Seguridad antes de todo !!

Tecnología de la distribución: Ramales de media presión



Distribución de gas natural en Media Presión

MP-A : MAPO 10 – 25 bar

MP-B: MAPO 25 – 50 bar

Material: acero carbono c/ revestimiento PE

Normas reconocidas de materiales

Tubos

Válvulas

Accesorios

API, ASTM,
ANSI, DIN, EN,
etc.

Uniones por soldadura

Pruebas NDT

Pruebas hidráulicas: 150% MAPO

Diseño sísmico

Normas Diseño, Construcción y NDT:

Reglamento de distribución de gas natural
por red de ductos (D.S. 042/99)

ANSI / ASME B31.8 (API 1104)

EN, NEN (Normas Europeas)

ASME V (NDT) / VIII (Pressure
Vessels)

Tractebel
GTS

Tecnología de la distribución: Redes de baja presión

Distribución de gas natural en
Baja Presión:

MAPO 4 bar

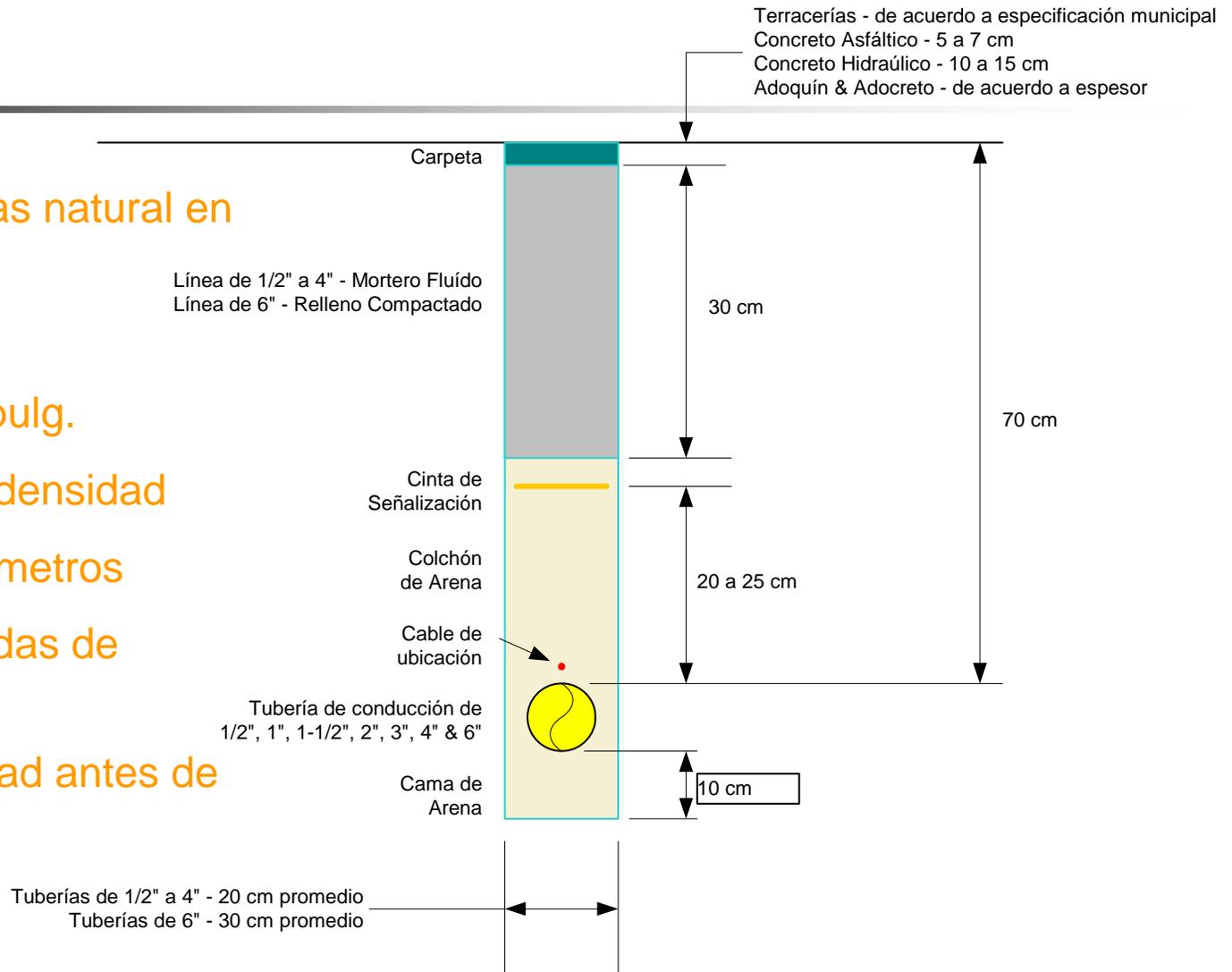
Diámetros: 2 - 6 pulg.

Material: PE alta densidad

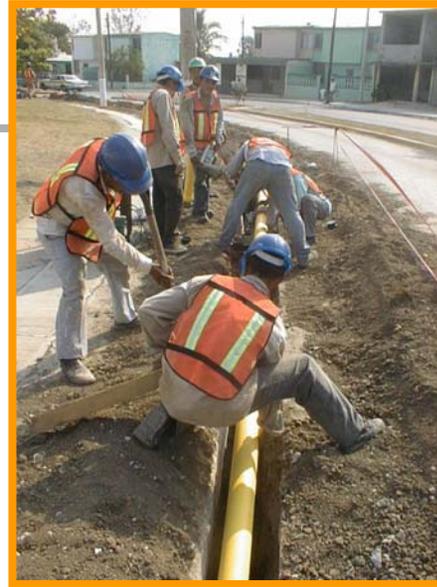
Profundidad: 0.7 metros

Normas reconocidas de
materiales

Seguridad y calidad antes de
todo !!



Tecnología de la distribución: Redes de baja presión



Instalación de redes:
Excavación (zanjadora)
Tendido (bobinas)
Uniones (electrofusión)
Pruebas (150% MAPO)
Relleno y reposición



Normas simples, coherentes y reconocidas

Constructores y proveedores de calidad y confiables

Costos eficientes de materiales y de construcción

Desarrollo por zonas

Seguridad y calidad ante todo !!

Tecnología de la distribución: Tuberías de conexión

MAPO 4 bar

Diámetro: 2 pulg.

Accesorios: tubería PE ad,
derivación, transición PE -
cobre

Prueba neumática: 150%
MAPO

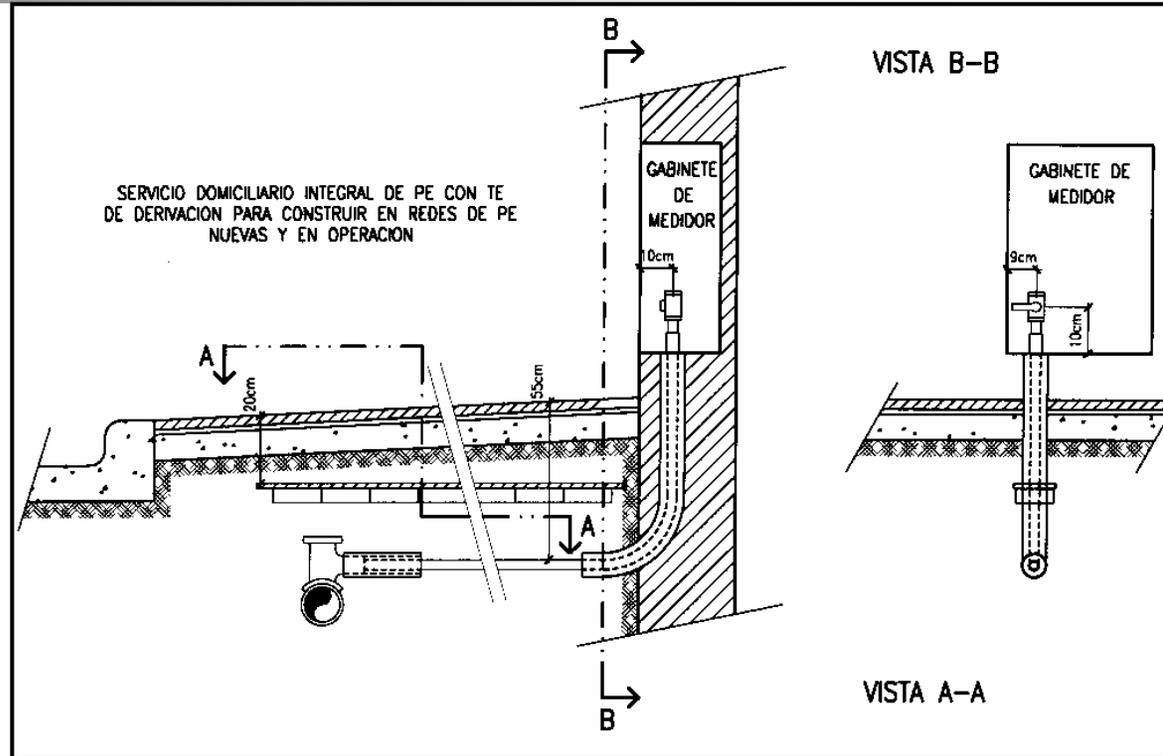
Normas simples, coherentes y
reconocidas

Constructores y proveedores de
calidad y confiables

Costos eficientes

Coordinadas con llegada del
gas en la zona

Calidad y seguridad ante todo!!



Tecnología de la distribución: Instalaciones internas y artefactos



Artefactos

SEGURIDAD

Reglamentados bajo un “label” reconocido de calidad.

- **ECONOMIA**
Lograr buenos precios, incentivos y promociones. Instalación gratuita.
- **COMODIDAD**
Disponibles inmediatamente, en grandes puntos de venta y en cantidades suficientes, como vía los instaladores.

Instalaciones Internas

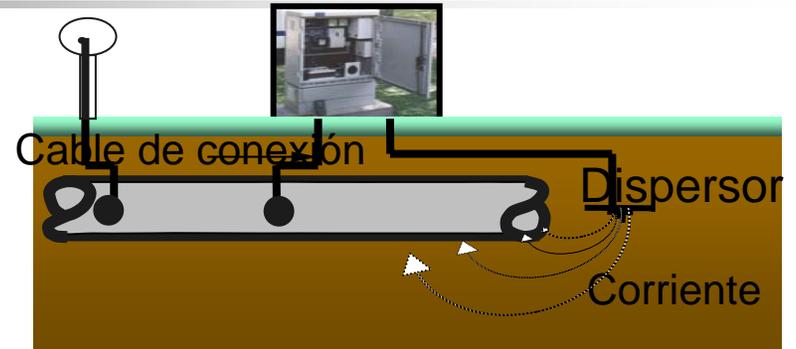
- **SEGURIDAD**
Reglamentadas bajo normas simples y reconocidas. Calificación de los instaladores
Control en el momento de la habilitación
- **ECONOMIA**
Lograr buenos precios por buena organización y estandarización.
- **COMODIDAD**
Asegurar que instaladores estén listos a trabajar cuando llega el gas en una zona

Tecnología de la distribución: Tecnologías auxiliares

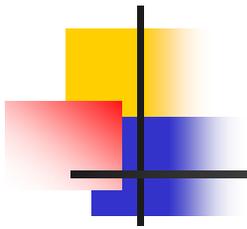
SCADA



Protección Catódica



Odorización, calidad de gas.



Muchas gracias.