



THE LINDE GROUP

Linde

Tecnología GNL para instalaciones en pequeña y media escala

Jaime Basurto y Maxim Schwarz

3er Congreso Bolivia Gas y Energía - Santa Cruz, 17-19 Agosto 2010

Visión conjunta

Presentación – Tecnología GNL



- **El grupo Linde**
- **GNL - Portafolio de proceso**
- **GNL – Unidades de proceso e instalaciones de plantas**
- **GNL - Construcción de plantas y estrategia de ensamblaje de módulos**

Septiembre 2006: Linde y The BOC Group unen sus fuerzas para convertirse en THE LINDE GROUP



L THE LINDE GROUP



The Linde Group

División de Gases- 1er empresa de gases en el mundo

THE LINDE GROUP

Linde

Rango de productos

- Oxígeno, Nitrógeno, Argón
- Acetileno y otros gases combustibles
- Gases de protección para soldadura
- Oxido de carbono
- Hidrogeno
- Gases medicinales
- Gases raros
- Gases de altísima pureza
- Procesos de aplicación de gases y servicios



Rango de productos

- Plantas petroquímicas
- Plantas poli olefinas
- Plantas de GNL
- Plantas de acondicionamiento y fraccionamiento de GN
- Plantas de hidrógeno y gas de síntesis
- Plantas de adsorción
- Plantas de separación de aire
- Tecnologías criogénicas
- Plantas de biotecnología
- Fabricación de componentes y módulos de plantas



The Linde Group

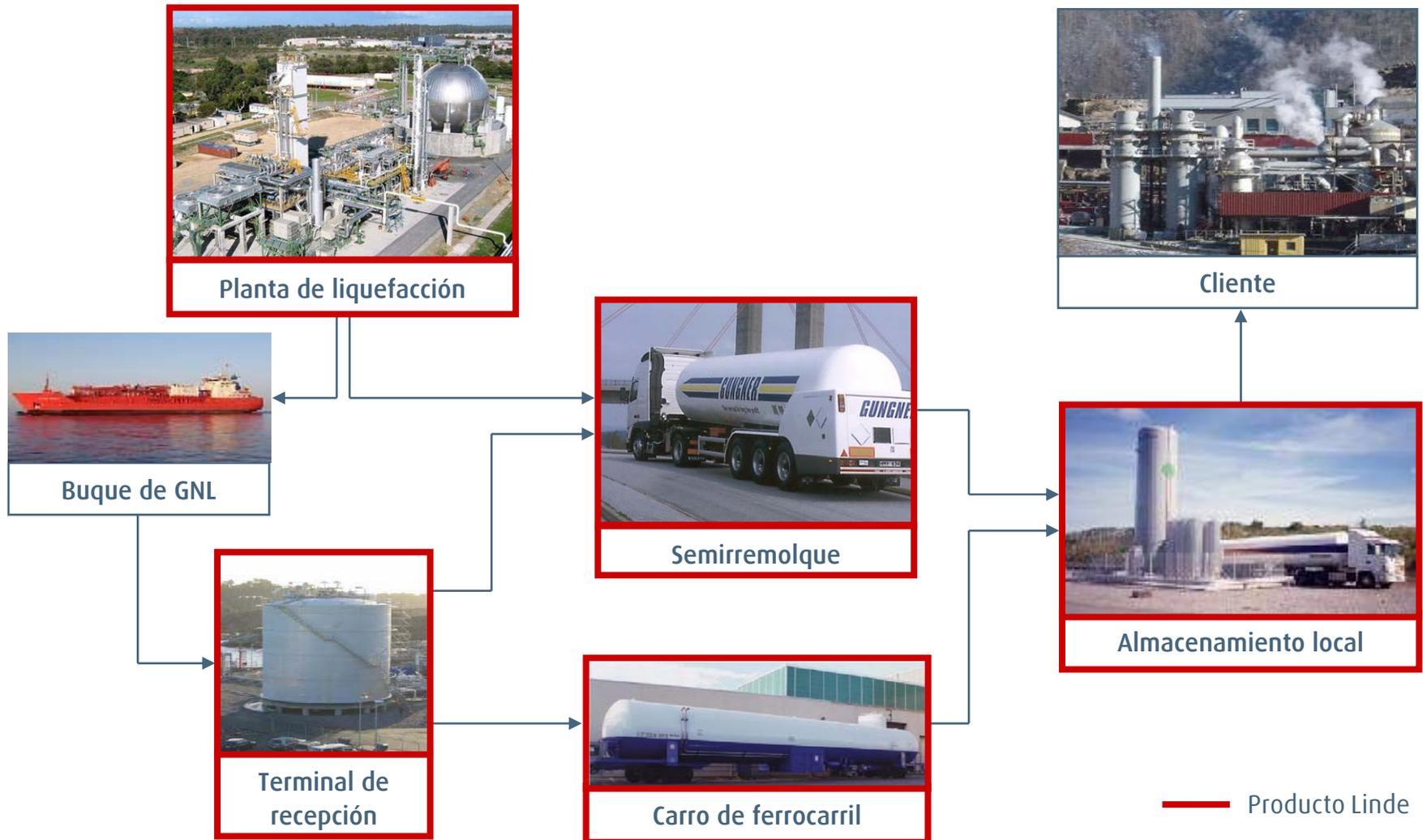
División de Ingeniería – Plantas en América del Sur



The Linde Group - Cadena de suministro de GNL

THE LINDE GROUP

Linde



Visión conjunta

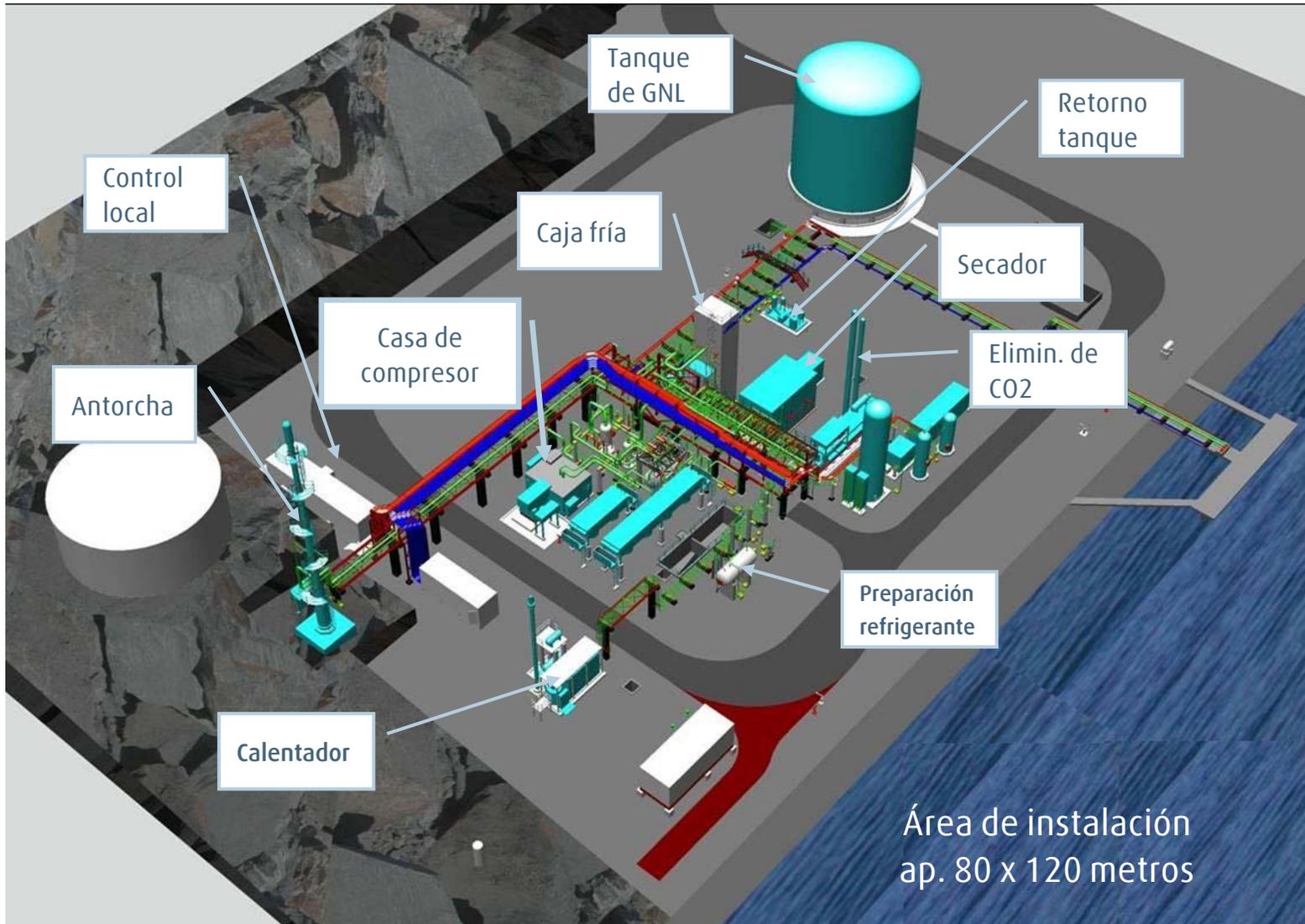
Presentación – Tecnología GNL



- El grupo Linde
- **GNL - Portafolio de proceso**
- GNL – Unidades de proceso y instalaciones de plantas
- GNL - Construcción de plantas y estrategia de ensamblaje de módulos

Tecnología de proceso GNL

Disposición típica de la planta de GNL en pequeña escala



Tecnología de plantas de GNL en escala pequeña y media

Portafolio de proceso Linde – Visión conjunta



Proceso ciclo de Nitrógeno con expansor:

- Por ejemplo proceso 'EcoRel' para re-licuefacción de GNL evaporado en buques

Proceso ciclo de mezclado de refrigerantes:

Proceso con ciclo único

- LIMUM[®] (Linde Multi Stage Mixed Refrigerant) aplicado mayormente en las plantas de GNL a escala pequeña y mediana

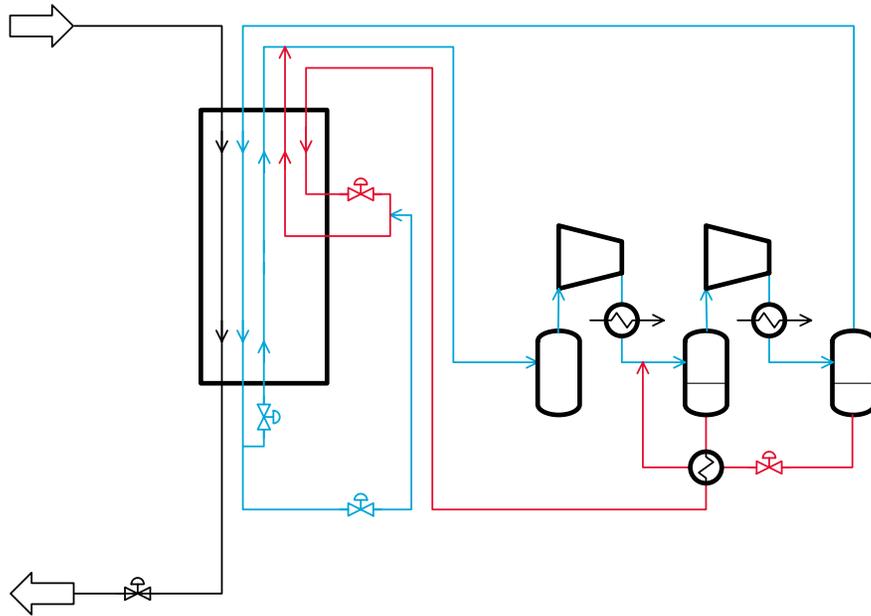
Proceso con ciclo dual

- LIPROM[®] (Linde Propane Mixed Refrigerant) para capacidades en el límite superior de las plantas de GNL a escala mediana

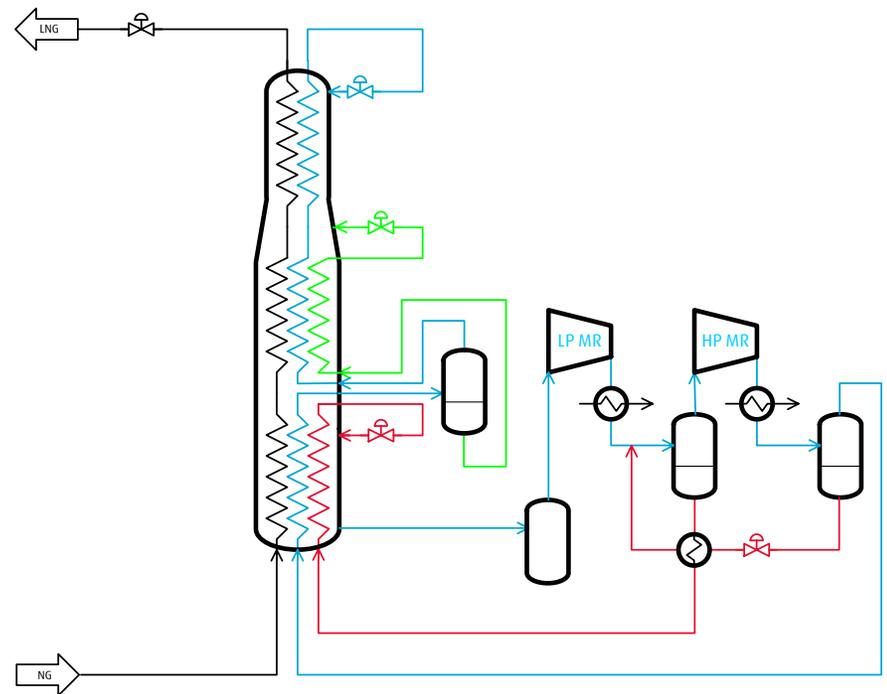
Plantas de GNL en escala pequeña y mediana LIMUM® (Linde Multi Stage Mixed Refrigerant)



LIMUM® basado en la instalación de un intercambiador de calor tipo placa, capacidad inferior a 0.2 MTPA, por ejemplo 'peak shaving' o plantas pequeñas



LIMUM® basado en la instalación de un intercambiador de calor tipo espiral, capacidad entre 0.2 y 1.0 MTPA, típico para instalaciones a escala mediana



Visión conjunta

Presentación – Tecnología GNL



- El grupo Linde
- GNL - Portafolio de proceso
- **GNL – Unidades de proceso y instalaciones de plantas**
- GNL - Construcción de plantas y estrategia de ensamblaje de módulos

Ejemplos de instalaciones a gran escala

Planta de GNL, Hammerfest / Snøhvit , Noruega

THE LINDE GROUP

Linde



Cliente:
Statoil Hydro

Capacidad:
4.3 MTPA de GNL

Alcance:
Contratista General EPC
(Precio fijo - llave en mano)
para parte de licuefacción;
almacenamiento/carga y
sistemas auxiliares (contrato
de ingeniería reembolsable)

Arranque:
2007

Proceso:
Mixed fluid cascade (MFC®)

Objetivo:
Suministro de GNL para
Estados Unidos y España

Ejemplos de instalaciones a escala pequeña y mediana

Planta de GNL, Bergen, Noruega

THE LINDE GROUP

Linde



Cliente:

Naturgass Vest,
ahora Gasnor

Capacidad:

40,000 TPA de GNL

Alcance:

Contratista General EPC
(Precio fijo - llave en mano)

Arranque:

2004

Proceso:

LIMUM® - PFHE

Objetivo:

Llenado de combustible de
los transbordadores en la
costa noruega

Ejemplos de instalaciones a escala pequeña y mediana

Planta de GNL, Kwinana, Australia

THE LINDE GROUP

Linde



Cliente:
Wesfarmers LPG Ltd.

Capacidad:
61,250 TPA de GNL

Alcance:
Contratista General EPC
(Precio fijo - llave en mano)

Arranque:
2008

Proceso:
LIMUM® - PFHE

Objetivo:
Llenado de combustible de
camiones de minería y
unidades de generación de
energía remotas

Ejemplos de instalaciones a escala pequeña y mediana

Planta de GNL, Shan Shan, China

THE LINDE GROUP

Linde



Cliente:

Guanghui

Capacidad:

430,000 TPA de GNL

Alcance:

Ingeniería Básica y Detalle,
Adquisiciones, Supervisión
de la puesta en marcha

Arranque:

2004

Proceso:

LIMUM® - CWHE

Objetivo:

Suministro para zonas
industriales remotas dentro
de un rango de 4000 Km.
por camión

Ejemplos de instalaciones a escala pequeña y mediana

Carga y transporte de GNL, planta de Shan Shan, China

THE LINDE GROUP

Linde



Capacidad del sistema está diseñado para llenar 100 camiones o contenedores dentro de 16 horas y consiste de seis estaciones de carga de contenedores (fijas en los coches de la plataforma ferroviaria) y cuatro estaciones de carga para camiones.



El transporte por carretera dentro de un rango de 4000 Km, con un volumen de almacenamiento de 44m³ por cada camión, a fin de abastecer las estaciones satélites.

Ejemplos de instalaciones a escala pequeña y mediana

Dehua - Estación Satélite de GNL, 8 x 150 m³ tanques



Ejemplos de instalaciones a escala pequeña y mediana

Carga y transporte de GNL, planta de Shan Shan, China

THE LINDE GROUP

Linde



Estación de gas natural licuado satélite con contenedores para abastecer zonas residenciales de gas natural



Estación vehicular de combustible GNL para autobuses

Ejemplos de instalaciones a escala pequeña y mediana

Planta de GNL, Stavanger, Noruega

THE LINDE GROUP

Linde



Cliente:

Skangass AS

Capacidad:

300,000 TPA de GNL

Alcance:

Contratista General EPC
(Precio fijo - llave en mano)

Arranque:

2010

Proceso:

LIMUM® - CWHE

Objetivo:

Exportación por barco a Suecia para la refinería y remotas zonas industriales

Ejemplos de instalaciones a escala pequeña y mediana

Terminal de recepción de GNL, Nynäshamn, Suecia



Cargando por barco y camión

Visión conjunta

Presentación – Tecnología GNL



- El grupo Linde
- GNL - Portafolio de proceso
- GNL – Unidades de proceso y instalaciones de plantas
- **GNL - Construcción de plantas y estrategia de ensamblaje de módulos**

Linde División de Ingeniería – Schalchen, Dalian, Tulsa,...

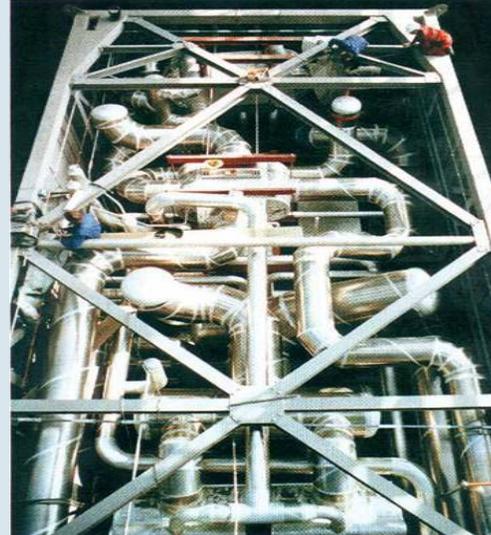
Diseño y fabricación de equipos criogénicos clave

THE LINDE GROUP

Linde

Equipos clave y unidades modularizadas para aplicaciones de GNL

- Intercambiadores de calor tipo placa
- Intercambiadores de calor tipo espiral
- Cajas frías (cold boxes)
- Columnas de rectificación
- Condensadores y separadores
- Vaporizadores tipo baño caliente
- Vaporizadores de aire



Construcción de plantas de GNL - Estrategia Modularización

Planta de GNL, Kwinana, Australia

THE LINDE GROUP

Linde



Estrategia de Modularización:

- Módulo de lavado amina
- Módulo secador
- Dos módulos de ciclo de refrigeración
- Caja Fría (Cold Box)

Gracias por su atención

Jaime Basurto Villa

Managing Director

Linde Engenharia - Brasil & South America.

Av. Rio Branco # 89 / 27º Andar

Centro - 20040-000 - Rio de Janeiro, RJ

Brazil

Mobile: + (5521) 8169 4860

Switch Board: + (5521) 3545 2255

Direct: + (5521) 3545 2257

Jaime.Basurto@linde-le.com

Dr. Volker Mohr

Deputy Managing Director

Linde Engenharia - Brasil & South America.

Av. Rio Branco # 89 / 27º Andar

Centro - 20040-000 - Rio de Janeiro, RJ

Brazil

Mobile: + (5521) 8118 0978

Switch Board: + (5521) 3545 2255

Direct: + (5521) 3545 2256

Volker.Mohr@linde-le.com

Maxim Schwarz

Senior Project Manager Sales

Linde AG - Linde Engineering Division - GVP

Dr.-Carl-von-Linde-Str. 6-14

82049 Pullach/München

Germany

Switch Board: + (49) 89 7445 2975

Direct: + (49) 89 7445 3687

maxim.schwarz@linde-le.com

THE LINDE GROUP

Linde