FOLIO 433
Secretaría Legislativa
FOLIO 17

limitaciones que el árbitro establezca. El laudo arbitral será definitivo e inapelable. Los costos del arbitraje serán soportados por la Provincia y/o por TFEQ según lo que determine el árbitro y de no existir tal determinación, serán soportados en partes iguales. Cualquier laudo relacionado con los procedimientos de arbitraje descriptos en este punto será definitivo, vinculante e inapelable, y podrá ejecutarse y hacerse cumplir ante los tribunales comerciales de la Ciudad de Buenos Aires. El árbitro sólo podrá fijar como daños y perjuicios aquellos establecidos expresamente en la presente Oferta.

ARTICULO NOVENO: Representantes Autorizados

9.1. Designación de Representantes Autorizados.

Dentro de los Diez (10) días corridos siguientes a la aceptación de la Oferta, cada Parte deberá designar, por medio de notificación escrita a la otra Parte, un Representante Autorizado con facultades para actuar en su representación con respecto a los asuntos incluidos en el presente. Cada Parte podrá cambiar la designación de su Representante Autorizado por medio de notificación escrita a la otra Parte con un plazo de antelación no menor a Dos (2) días corridos a la fecha de reemplazo.

9.2. Responsabilidades de los Representantes Autorizados.

Los Representantes Autorizados actuaran como vínculo entre las Partes y deberán proveer los medios para garantizar la cooperación y el intercambio eficaz de información y para administrar las consultas en forma inmediata y ordenada que surjan entre las Partes a nivel operativo en lo relativo a los diversos asuntos que puedan surgir en forma periódica relacionados con la presente Oferta y serán quienes gestionarán los asuntos operativos, incluidos y sin limitar a los procedimientos operativos contemplados en el artículo 6. El Representante Autorizado no tendrá facultades para modificar los términos y las condiciones de la presente Oferta.

ARTICULO DECIMO: Caso Fortuito o Fuerza Mayor.

10.1. La definición, alcances y efectos del Caso Fortuito o Fuerza Mayor se regirán por los artículos 513, 514 y concordantes del Código Civil.

10.2. Serán considerados Caso Fortuito o Fuerza Mayor, entre otros los siguientes casos:

10.2.1. Cualquier evento de Fuerza Mayor que afecte físicamente las instalaciones del Productor y Concesión comprometida, siempre y cuando estos no sean imputables a la Provincia ya sea por falta de previsión u omisión en su deber de policía respecto de la disponibilidad de gas natural objeto de la presente. La Provincia deberá asegurar que el impacto de la Fuerza Mayor se aplique en proporción o en el porcentaje de incidencia que la Provincia representa respecto del consumo total diario del Productor acordado con otros tomadores de gas natural,

10.2.2. Cualquier evento de Fuerza Mayor que afecte físicamente al gasoducto de la Transportadora, que impida a TFEQ utilizar su capacidad de transporte contratada con la proporción o en el porcentaje de incidencia que el Productor representa respecto del consumo total diario de TFEQ acordado con otros proveedores de gas natural,

ARTICULO ONCE: Representaciones y Garantías.

11.1. La Provincia declara y garantiza a TFEQ (a) que esta debidamente autorizada por las leyes de la Republica Argentina, cumpliendo especialmente con todos los requisitos determinados por el marco legal de la Ley Provincial N° 774 de fecha 23 de diciembre de 2008 y que por lo tanto cuenta con todas las facultades y poderes necesarios para celebrar esta Oferta; (b) que la presente Oferta constituye una obligación legal, válida y exigible de la Provincia; (c) la existencia y legitimidad de su titulo perfecto sobre el gas y el derecho a percibir la Regalía en Especie que compromete según la presente Oferta (d) que los derechos que por el presente se otorgan no se encuentran gravados y/o de

ninguna otra forma limitados por restricción alguna diferente de las que establecen las Normas Aplicables.

ARTICULO DOCE:

12.1. Debido a que los hechos, actividades u operaciones realizados en la Provincia se encuentran exentos de impuestos nacionales en virtud de lo dispuesto en la ley 19.640, y el producto químico que se produzca en la Planta estará destinado al mercado interno y a la exportación, por la cual no tributa, TFEQ, con la aceptación de esta Oferta, quedará comprometida a realizar una contribución anual a favor de la Provincia consistente en un dos y medio por ciento (2,5) % sobre el beneficio neto de los Estados Contables de la Planta aprobados, mientras continúe este régimen de exención impositiva derivado de la aplicación de la ley 19.640 y TFEQ también goce de sus beneficios en sus operaciones dentro del territorio de la República Argentina.. A los fines de establecer el porcentaje determinado precedentemente, deberá considerarse una producción que, como mínimo, respete el coeficiente de conversión que las Partes acordarán Sesenta (60) Días antes de la Puesta en Marcha de la Planta, y se revisará anualmente. En caso de desacuerdo se aplicará el procedimiento previsto en el Artículo 8.1.

El pago de esta contribución se efectuará a los treinta días de aprobados los estados contables de TFEQ, previa emisión por parte de la Provincia, de un certificado semejante al determinado en el art. 2.6.2.

12.2. La Provincia podrá auditar anualmente documentos y registros contables a los efectos de verificar la liquidación de la Contribución precedentemente contemplada, debiendo notificar la fecha de tales auditoras, las que deberán ser realizadas en horarios de oficina a acordar previamente. A tal efecto, TFEQ deberá poner en disponibilidad tales registros contables.

ARTÍCULO TRECE 13. RESOLUCIÓN

13.1. TFEQ podrá resolver la presente Oferta si la Provincia, por cualquier causa que no sea Caso Fortuito o Fuerza Mayor, no pusiera a disposición de TFEQ los Volúmenes en Disposición de TFEQ, ni operara la subrogación prevista en el Artículo 7.3. por un plazo mayor de treinta (30) Días consecutivos o noventa (90) días alternados en un período de un (1) año;

13.2. Si TFEQ incumpliera su obligación de poner a disposición de la Provincia las cantidades que correspondan en concepto de cualquiera de las contraprestaciones, incluidos los pagos de los anticipos de los arts. 2.1.1., 2.1.2 y 2.1.3., por cualquier causa que no sea Caso Fortuito o Fuerza Mayor, y la/s misma/s no sea/n objeto de un procedimiento de resolución de disputas en los términos previstos en el punto Octavo la Provincia, luego de treinta (30) días corridos contados a partir del vencimiento de la fecha de pago de los Certificados previstos en los artículos 2.6.2. y 12.1. , podrá suspender las entregas de gas, hasta el efectivo pago. Si al finalizar el período de Sesenta (60) días posteriores al vencimiento del documento de pago, TFEQ no pone a disposición el monto debido más los intereses correspondientes a una tasa de interés igual a la establecida en el citado punto 2.6.6. o 2.9., según el caso, la Oferta quedará resuelta de pleno derecho sin necesidad de intimación alguna.

ARTÍCULO CATORCE: Misceláneas.

14.1. Definiciones:

14.1.1 Calidad de Gas: significa aquella definida en el Artículo 5.1. o la que en un futuro la reemplace.

14.1.2. Certificado: significa el documento que emite la Provincia en la forma descripta en el punto 2.6.2. de la presente Oferta.

14.1.3 Contribución: significa el aporte de TFEQ a la Provincia en las condiciones y términos que se determinan en el Artículo Doce de la presente Oferta.

14.1.4. Fecha de Depósito: significa la fecha de pago descripta en el punto 2.6.3

14.1.5. Fecha de Primera Entrega: significará la fecha de entrega parcial de los Volúmenes en Disposición de TFEQ a comunicar por TFEQ dentro de los sesenta (60) anteriores a la Fecha de Puesta en Marcha de la Planta.

14.1.6. Fecha de Puesta en Marcha de la Planta: significará la situación y oportunidad establecida en el Artículo 7.4. en que la Planta de TFEQ se encuentre en condiciones operativas de recibir Gas Natural para la producción de metanol.

14.1.7. Fórmula: significa la formula de obtención de Precio contemplada en el Artículo 2 de la presente Oferta que se calculará en forma anual al 9 de octubre de cada año y regirá para los pagos contemplados en los puntos 2.1.2 y 2.1.3. según el cálculo efectuado al 9 de octubre de 2009 y 2010 respectivamente y según el cálculo efectuado en octubre de 2013, a partir del cuarto año de provisión y así sucesivamente.

14.1.8. Nominación: significa el mecanismo y procedimiento para nominar los Volúmenes a Disposición de TFEQ que deberá ser consensuado entre la Provincia, los Productores y TFEQ dentro de los sesenta (60) días corridos anteriores a la Fecha de Puesta en Marcha de la Planta.

14.1.9. Mantenimiento Programado de Planta: significa aquellos trabajos operativos de mantenimiento que TFEQ considere necesarios efectuar para el normal funcionamiento de la Planta durante la ejecución de los cuales TFEQ no tomará Volúmenes en Disposición de TFEQ.

14.1.10. Memorándum de Entendimiento: Significa el Memorándum de Entendimiento y los Puntos Centrales del Acuerdo firmado entre las Partes con fecha

10 de octubre de 2008 y aprobado por Ley Provincial N°. 774 de fecha 23 de diciembre de 2008.

14.1.11. Normas Aplicables

14.1.12. Precio: significa el precio por millón de BTU (29.7 M^3) que se establece en el Artículo 2 de la presente Oferta.

14.1.13. Precio Internacional del Metanol: Significará el precio establecido en www.icispricing.com o el que la Partes acuerden en el fututo, publicado en el día anterior al que deba calcularse la Formula.

14.1.14 Precio Regional del Gas Natural: Significará el precio promedio ponderado de los tres mayores volúmenes de los contratos de compraventa de gas natural de Productores proveniente de Cuenca Austral.

14.1.15 Provincia: Es la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

14.1.16. Regalías: Obligaciones de las empresas titulares de concesiones de explotación en virtud de lo dispuesto en el Artículo 59 de la Ley 17.319

14.1.17. Regalías en Especie: significa aquella producción de Gas Natural que es requerida por la Provincia de acuerdo a la facultad que le otorga el Artículo 60 de la Ley 17.319 para la puesta a disposición de los volúmenes de Gas Natural comprometidos a TFEQ por la presente Oferta.

14.1.18. Representante Autorizado: es la persona física, representante de una persona jurídica o entidad gubernamental que se establece bajo el Artículo Noveno de la presente Oferta.

14.1.19. Volúmenes en Disposición de TFEQ: significa los volúmenes de gas natural que la Provincia deberá proveer a TFEQ en las especificaciones y calidades contempladas en el presente, cuyas cantidades se encuentran dispuestas en el Artículo Quinto de la presente Oferta.

14.2. Notificaciones:

A excepción de aquellas comunicaciones vinculadas a las Nominaciones cuyo mecanismo operativo será determinado una vez aceptada la presente Oferta, cualquier notificación, requisición, demanda, información, factura, liquidación o pago contemplado en la presente Oferta o cualquier otra notificación que alguna de las Partes decida efectuar a la otra, deberá ser realizada por escrito a los domicilios que se detallan a continuación:

TFEQ: (El lugar que indique conjuntamente con la aceptación)

PROVINCIA: San Martín 450, Ushuaia, Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, República Argentina.

14.3. Interpretación

14.3.1. En esta Oferta, excepto que el contexto requiera dar otra interpretación: las palabras denotando el singular, incluyen el plural y viceversa; las palabras denotando cualquier género incluye los otros géneros;

14.3.2. Las referencias a las cláusulas o Anexos por número son referencias a cláusulas o Anexos en esta Oferta;

14.3.3. Las referencias a cualquier Parte o persona o entidad estatal, significará e incluirá una referencia a esa Parte o persona, sus sucesores, cesionarios y transferidos; las referencias a cualquier legislación incluirá una referencia a cada ley actualizada,

modificada o reemplazada periódicamente, e incluye órdenes, ordenanzas, regulaciones, direcciones, reglamentaciones, reglamentos sancionados a partir de esa ley, así como disposiciones, resoluciones, notas e instrucciones regulatorias; las referencias al "dólar" o "US$" serán referencias a la moneda de los Estados Unidos de América;

14.3.4. cada referencia a esta Oferta o a cualquier otro acuerdo, acta o instrumento incluye aquella oferta, acta o instrumento con sus modificaciones, novaciones, complementaciones, variaciones o reemplazos periódicos e incluye cualquier cesión autorizada conforme el presente;

14.3.5. Las palabras que denoten personas físicas, incluyen cualquier persona jurídica, corporación, sociedad, asociación, fondo, fideicomiso, autoridad, empresa o agencia gubernamental o mixta;

14.3.6. Los encabezados de las cláusulas y el índice de contenidos tienen sólo la finalidad de facilitar y dar referencia, y no forman parte de esta Acuerdo ni afectarán su formación o interpretación;

14.3.7. Las referencias a hora, son en relación con la hora oficial de Buenos Aires, y;

14.3.8. Las palabras "incluido", "incluyen", "incluye" e "incluyendo" no son palabras limitativas y son consideradas como seguidas por la frase "sin limitaciones".

ARTÍCULO QUINCE: Aceptación.

La presente Oferta se considerará aceptada si TFEQ deposita en la Cuenta Bancaria la cantidad de dólares estadounidenses **TRES MILLONES (US$ 3.000.000)** dentro de los quince días de recepcionada la presente.

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina

SECRETARIA DE HIDROCARBUROS
Dirección de Asuntos Jurídicos

SEÑOR SECRETARIO:

Elevo a Ud. el texto elaborado para la oferta de venta de gas a la empresa TFEQ, con el objeto de dar concreción práctica al proyecto de construcción de una planta de metanol y otros productos químicos en jurisdicción de nuestra provincia.

En la elaboración de la oferta se ha trabajado en coordinación en equipo con todos los funcionarios que de alguna manera se encuentran vinculados al proyecto.

El texto acordado respeta escrupulosamente los documentos que lo precedieron y la ley N° 774, al par que intenta regular detalladamente todas las cuestiones operativas y jurídicas que se vislumbra acaecerán a lo largo de la vida de la relación entre la Provincia y TFEQ.

Se ha trabajado con el propósito de configurar una oferta ecuánime que permita su aceptación sin modificaciones, a efectos de poner inmediatamente en marcha la construcción de la planta, con los consiguientes beneficios para la Provincia.

Es cuanto puedo informar.

Río Grande, 20 de abril de 2009.

Dr. Omar Amílcar Esposito
Director de Asuntos Jurídicos

INFORME D.A.J.S. H. N° 04 / 09

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

María Mabel Duarte
Secretaria Privada
TRIBUNAL DE CUENTAS DE LA PROVINCIA

FOLIO 442

FOLIO 26

Provincia de Tierra del Fuego Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina

SECRETARÍA DE HIDROCARBUROS

Nota Nº 40 /09
Letra: SEC. HID.
REF. EXPTE. Nº 4215-SH/09

RÍO GRANDE, 21 de abril de 2009

SECRETARIA
LEGAL Y TECNICA:

Por medio de la presente me dirijo a Ud., a los efectos de remitir el Expediente de referencia, a sus efectos

Atte.

Eduardo H. D'ANDREA
Secretario de Hidrocarburos

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

María Mabel Duarte
Secretaria Privada
TRIBUNAL DE CUENTAS DE LA PROVINCIA

Ushuaia, 22/04/09

Toda vez que ha intervenido el área legal con versación específica en la materia, en cuanto a la redacción del contrato y el análisis de legalidad y compatibilidad con los términos de la ley 774, con los resultados expuestos a fs. 25, corresponde continuar el trámite de las actuaciones.

Eduardo R. Olivera
Secretario Legal y Técnico.

Por recibido, agréguese copia de los documentos oportunamente remitidos a la Legislatura Provincial:

1) Escrituras Números 403 y 53;
2) Informe de "Estado de Flujo de Efectivo", "Balance" y "Estado de resultados";
3) Acuerdo Marco de Cooperación;
4) Tres certificaciones de Habilitación de empresa con Personería Jurídica;
5) Balance consolidado de Molybdenum Group;
6) Dos Balances consolidados;-
7) Informe de Impacto ambiental..-

EDUARDO H. D'ANDREA

ACTUACION NOTARIAL
LEY 404

JUANA CARLA MENSA
ESCRIBANA
MAT. 4470

N 009801544

FOLIO 2211.-PRIMERA COPIA; INSCRIPCION ARTICULO 60 LEY 19.550: "TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA S.A.".- ESCRITURA NUMERO CUATROCIENTOS TRES.- En la Ciudad de Buenos Aires, Capital de la República Argentina, a los **VEINTIOCHO** días del mes de **AGOSTO** del año **DOS MIL OCHO**, ante mí, Juana Carla Mensa, Escribana Autorizante, **COMPARECE: Yun Yo LIN**, argentino naturalizado, nacido el 5 de abril de 1958, casado, comerciante, Documento Nacional de Identidad 16.571.043, CUIT. 20-16571043-7, domiciliado en Avenida La Plata 1310 de esta Ciudad; persona mayor de edad, hábil y de mi conocimiento, doy fe; así como de que concurre a este acto en nombre y representación y en su carácter de Presidente de la firma que gira en esta ciudad con el nombre de **"TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA S.A."**, con domicilio en calle Aime Paine 1635, 7º piso, Departamento 1, Unidad funcional 701 de la Ciudad de Buenos Aires; carácter que acredita con la siguiente documentación: 1) Estatuto formalizado por escritura número 53 de fecha 3 de abril de 2008, pasada ante el escribano de esta Ciudad Juan Martín Ferrari, pasada al folio 131 del registro 1755 a su cargo, inscripta en la Inspección General de Justicia con fecha 14 de abril de 2008, bajo el número 7443 del libro 39, tomo de sociedades anónimas; 2) Acta de Asamblea General Extraordinaria Nº 1, de fecha 18 de julio de 2008, de elección de autoridades, obrante al folio 3 del libro de Actas de Asambleas Nº 1, rubricado con fecha 17 de junio de 2008, bajo el número 48028-08; y 3) Acta de Directorio Nº 2, del 21 de julio de 2008, de aceptación de los cargos conferidos, obrante al folio 4 del libro de Actas de Directorio Nº 1, rubricado con fecha 17 de junio de 2008 bajo el Nº 48029-08, la documentación

LEGALIZACION 080902 432739 $20.00 02/09/2008 10:58:14

zación e industrialización de la producción.- Fabricación, tratamiento, combinación, mezcla, envasado, fraccionamiento, transporte, venta y exportación de hidrocarburos, gas y productos químicos.- Diseño, equipamiento, mantenimiento y explotación de planta/s generadora/s de energía a partir de gas natural y/o hidrocarburos. Producción, elaboración y transformación en sus distintas etapas y procesos de productos químicos en general, gas natural y/o todos sus derivados.- Asesoramiento y elaboración de proyectos referidos a la explotación y utilización de gas natural, hidrocarburos y productos químicos en general.- A tales efecto, la sociedad tiene plena capacidad jurídica para adquirir derechos, contraer obligaciones y realizar todos los actos que no sean prohibidos por las leyes o este estatuto.- ARTÍCULO CUARTO *Capital*: El capital social se fija en la suma de **PESOS QUINIENTOS MIL ($ 500.000),** representado por cinco mil acciones de cien pesos valor nominal cada una ($ 100).- El capital puede ser aumentado por decisión de la asamblea ordinaria hasta el quíntuplo de su monto conforme al artículo 188 de la Ley 19.550.- ARTÍCULO QUINTO *Acciones*: Las acciones serán ordinarias, nominativas no endosables.- ARTÍCULO SEXTO *Contenido de las acciones*: Las acciones y los certificados provisionales que se emitan, contendrán las menciones de los artículos 211 y 212 de la Ley 19.550. Pueden emitirse títulos representativos de más de una acción. Además los títulos representativos de acciones contendrán las menciones previstas en el artículo primero del decreto 83/86.- ARTÍCULO SÉPTIMO *Mora*: En caso de mora en la integración de las acciones, el directorio podrá elegir cualquiera de los mecanismos previstos por el artículo 193 de la Ley 19.550 para esos fines.- ARTÍCULO OCTAVO *Administración y Dirección*: La dirección y administración de la sociedad estará a cargo de un directorio compuesto del número de miembros que fije la Asamblea, entre un mínimo de uno y un máximo de tres, pudiendo la asamblea de-

COLEGIO DE ESCRIBANOS · CIUDAD DE BUENOS AIRES · CAPITAL FEDERAL · REPUBLICA ARGENTINA
ACTUACION NOTARIAL
LEY 404
TASA DE HIDROCARBUROS
FOLIO
N 009801545

Directorio Nº 2, del 21 de julio de 2008, obrante al folio 4 del libro de Actas de Directorio Nº 1, rubricado con fecha 17 de junio de 2008 bajo el Nº 48029-08, el cual transcripto íntegramente dice: "ACTA DE DIRECTORIO Nº 2: En la Ciudad de Buenos Aires a los 21 días del mes de Julio de 2008, se reúnen los señores Directores de la firma "TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA S.A." en la sede social de la calle Av. Córdoba 795 2º 4 de la Ciudad de Buenos Aires. Toma la palabra el Sr. Presidente Don Lin Yun Yo e informa que Atento a lo resuelto en la Asamblea General extraordinaria se acepta la nueva formación del directorio Lin Yun Yo presidente, Juan Carlos Kohan director suplente Sin mas asuntos que tratar se da por finalizada la presente reunión, firmando la presente el Sr. Presidente. Hay dos firmas.- ..Es copia fiel.- **3)** El Acta de Asamblea General Extraordinaria del 18 de julio de 2008, obrante al folio 3 del libro de Registro de Acciones/Accionistas Nº 1, rubricado con fecha 17 de junio de 2008, bajo el número 48032-08, la cual transcripta íntegramente dice: "ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA.- del 18 de Julio de 2008.- Numero de orden.- Año 2008:Día-Mes.- ACCIONISTA: nombre y apellido completo.- REPRESENTANTE: nombre y apellido completo.- DOCUMENTO DE IDENTIDAD.- Domicilio.- Cantidad de Acciones o Certificados.- Numero de los Títulos Acciones o Certificados.- Capital $.- Cantidad de votos.- FIRMAS.- 18.- 7.- Dacan Li.- Por si.- CDI. 20-6035460-4.- Aime Paine Nº 1635 7º dpto 1 Cdad. Bs. As..- 250.000.- 250.000.- Hay una firma.- 18.- 7.- Li Guo.- Por si.- CDI 27-6035460-6.- Aime Paine Nº 1635 7º dpto 1 Cdad Bs. As.- 150.000.- 150.000.- 150.000.- Hay una firma.- 18.- 7.- Dan Chen.- Por si.- CDI 27-6035460-5.- Aime Paine Nº 1635 7º dpto 1 Cdad Bs. As..-

N 009801545

100.000.- 100.000.- 100.000.- Hay una firma.- 500.000.- 500.000.- 500.000.- En la Ciudad de Buenos Aires, a los 18 días del mes de Julio de 2008, se cierra el Registro de Asistencia a la Asamblea con la presencia de dos accionistas por sí, titulares de 500.000.- acciones- ..Es copia fiel.- **4)** Y el compareciente, en virtud de lo precedentemente manifestado y transcripto, continúa diciendo que a efectos de inscribir el actual Directorio, a continuación deja constancia de los datos personales del Director suplente, siendo los siguientes: **Juan Carlos KOHAN**, argentino, nacido el 8 de agosto de 1948, casado, Contador Público, Documento Nacional de Identidad 5.526.854, CUIT: 20-05526854-2, domiciliado en Avenida Córdoba 795, 2°, piso "4" de esta Ciudad.- **5)** Que deja elevado a Escritura Pública la elección del actual Directorio.- **6)** Que dispensa a la Escribana de la obligación de inscribir la presente, quedando autorizado para hacerlo **Juan Carlos KOHAN**, Documento Nacional de Identidad 5.526.854, a fin de que tramite la inscripción de lo precedentemente transcripto en el Registro Público de Comercio, con facultades de acompañar, suscribir y/o desglosar documentación, incluso publicar edictos.- **LEIDA** por mí al compareciente por desistir de su derecho de hacerlo personalmente, ratifica su contenido y así lo acepta, otorga y firma el compareciente por ante mí, doy fe.- **Yun Yo LIN.-** Ante mí: Juana Carla Mensa. Está mi sello. **CONCUERDA** con su escritura matriz que pasó por ante mí, al folio 2211, del Registro Notarial 1837 a mi cargo. Para LA SOCIEDAD expido la presente **PRIMERA COPIA** en dos fojas de Actuación Notarial numeradas correlativamente desde el número N 009801544 a la presente, que sello y firmo en la Ciudad de Buenos Aires a los veintinueve días del mes de agosto de Dos Mil Ocho.-

JUANA CARLA MENSA
ESCRIBANA
MAT. 4470

COLEGIO DE ESCRIBANOS
CIUDAD DE BUENOS AIRES
CAPITAL FEDERAL - REPUBLICA ARGENTINA

LEGALIZACION
LEY 404

L 008413615

EL COLEGIO DE ESCRIBANOS de la Ciudad de Buenos Aires, Capital Federal de la República Argentina, en virtud de las facultades que le confiere la ley orgánica vigente, LEGALIZA la firma y sello del escribano JUANA CARLA MENSA obrantes en el documento anexo, presentado en el día de la fecha bajo el Nº 080902432739/2 La presente legalización no juzga sobre el contenido y forma del documento.

Buenos Aires, Martes 2 de Septiembre de 2008

COLEGIO DE ESCRIBANOS
LEGALIZACION
CIUDAD DE BUENOS AIRES
CAPITAL FEDERAL - REPUBLICA ARGENTINA

ESC. MARIA DE LA PAZ MOLINARI
COLEGIO DE ESCRIBANOS
LEGALIZADORA

Ministerio de Justicia, Seguridad y Derechos Humanos
Inspección General de Justicia

2008 - Año de la Seguridad Vial

Hoja: 1

Número Correlativo I.G.J.: 1799464 **CUIT:**

SOCIEDAD ANONIMA

Razón Social :
TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA

(antes):

Número de Trámite: 2570058

C.Trám. Descripción

03203 DESIGNACION DIRECTORIO TRAM URG.

Escritura/s 403

y/o instrumentos privados:

Inscripto en este Registro bajo el numero: 19007
del libro: 41 , tomo: -
de: SOCIEDADES POR ACCIONES

C.C.: 1

Buenos Aires, 18 de Septiembre de 2008

Dra. PATRICIA LAURA MAZZACH
JEFE
DEPARTAMENTO REGISTRAL
INSPECCION GENERAL DE JUSTICIA

ACTUACION NOTARIAL
LEY 404

N 008123824

PRIMERA COPIA.- FOLIO 131.- REGISTRO 1755.- AÑO 2008.----------

CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD ANÓNIMA: "TIERRA DEL FUEGO ENERGÍA Y QUÍMICA S.A." ----------

ESCRITURA NUMERO: CINCUENTA Y TRES.----------

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Capital de la Republica Argentina a los tres días del mes de abril del año dos mil ocho, ante mi, escribano autorizante, **COMPARECEN** don Dacan **LI**, chino, casado en primeras nupcias con An'Er Luo, nacido el 24 de octubre de 1957, empresario, titular del Pasaporte chino Nº G20727805 y C.D.I. 20-60354604-1; doña Li **GUO**, china, soltera, nacida el 30 de octubre de 1970, empresaria, titular del Pasaporte chino Nº G09944115 y C.D.I. 27-60354606-2; y doña Dan **CHEN**, china, casada en primeras nupcias con Chao Wan, nacida el 10 de noviembre de 1981, empleada, titular del Pasaporte chino Nº G06411083 y C.D.I. 27-60354605-4; todos domiciliados en la calle Aimé Painé Nº 1635, 7º piso departamento "1" de esta ciudad.- **INTERVIENEN** por sus propios derechos y **DICEN**: Que han convenido constituir una sociedad anónima que se regirá por las disposiciones de la Ley 19.550 y sus modificatorias, y por el siguiente estatuto: ARTÍCULO PRIMERO *Denominación*: La sociedad se denomina **"TIERRA DEL FUEGO ENERGÍA Y QUÍMICA S.A."** y tiene su domicilio en la Ciudad de Buenos Aires, pudiendo establecer agencias o sucursales en el resto del país o en el exterior.- ARTÍCULO SEGUNDO *Plazo*: Su duración será de noventa y nueve años a contar desde su inscripción en el Registro Público de Comercio.- ARTÍCULO TERCERO *Objeto*: La sociedad tendrá por objeto dedicarse por cuenta propia o de terceros o asociada a terceros, en el país o en el extranjero, a las siguientes actividades: Exploración y explotación de yacimientos de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos, y el posterior transporte, almacenaje, distribución, comerciali-

CECBA - LEY404 GCBA
LEGALIZACION
080801 380058
01/08/2008 $28.00 13:11:16

zación e industrialización de la producción.- Fabricación, tratamiento, combinación, mezcla, envasado, fraccionamiento, transporte, venta y exportación de hidrocarburos, gas y productos químicos.- Diseño, equipamiento, mantenimiento y explotación de planta/s generadora/s de energía a partir de gas natural y/o hidrocarburos. Producción, elaboración y transformación en sus distintas etapas y procesos de productos químicos en general, gas natural y/o todos sus derivados.- Asesoramiento y elaboración de proyectos referidos a la explotación y utilización de gas natural, hidrocarburos y productos químicos en general.- A tales efecto, la sociedad tiene plena capacidad jurídica para adquirir derechos, contraer obligaciones y realizar todos los actos que no sean prohibidos por las leyes o este estatuto.- ARTÍCULO CUARTO *Capital*: El capital social se fija en la suma de **PESOS QUINIENTOS MIL ($ 500.000),** representado por cinco mil acciones de cien pesos valor nominal cada una ($ 100).- El capital puede ser aumentado por decisión de la asamblea ordinaria hasta el quíntuplo de su monto conforme al artículo 188 de la Ley 19.550.- ARTÍCULO QUINTO *Acciones*: Las acciones serán ordinarias, nominativas no endosables.- ARTÍCULO SEXTO *Contenido de las acciones*: Las acciones y los certificados provisionales que se emitan, contendrán las menciones de los artículos 211 y 212 de la Ley 19.550. Pueden emitirse títulos representativos de más de una acción. Además los títulos representativos de acciones contendrán las menciones previstas en el artículo primero del decreto 83/86.- ARTÍCULO SÉPTIMO *Mora*: En caso de mora en la integración de las acciones, el directorio podrá elegir cualquiera de los mecanismos previstos por el artículo 193 de la Ley 19.550 para esos fines.- ARTÍCULO OCTAVO *Administración y Dirección*: La dirección y administración de la sociedad estará a cargo de un directorio compuesto del número de miembros que fije la Asamblea, entre un mínimo de uno y un máximo de tres, pudiendo la asamblea de-

signar igual o menor número de suplentes. El término de su elección es por tres años. La asamblea fijará el número de directores, así como su remuneración. El directorio sesionará con la mitad más uno de sus integrantes y resuelve por mayoría de los presentes.- En caso de empate el presidente desempatará votando nuevamente. En su primera reunión designará un Presidente, pudiendo en caso de pluralidad de titulares, designar un Vicepresidente que suplirá al primero en caso de ausencia o de impedimento, salvo para el caso de Directorio unipersonal en que éste último cargo no será exigible. El Directorio tiene todas las facultades de administración y disposición, incluso aquellas para las cuales la Ley requiere poderes especiales conforme el artículo 1881 del Código Civil y artículo 9 del Decreto Ley Número 5965/63, siempre que tales actos respondan al giro normal y constituyan parte del objeto de la sociedad. Puede en consecuencia, celebrar en nombre de la sociedad toda clase de actos jurídicos que tiendan al cumplimiento del objeto social, entre ellos operar con entidades bancarias y demás instituciones de créditos oficiales y privadas, compañías financieras, otorgar poderes a una o más personas con el objeto y extensión que juzgue conveniente. La representación legal de la sociedad corresponde al Presidente del Directorio, y al Vicepresidente en caso de ausencia o impedimento de aquel.- ARTÍCULO NOVENO *Garantía*: Los Directores deberán prestar una garantía de acuerdo con lo establecido en la Resolución (I.G.J.) Nº 7/2005 de $ 10.000 mediante la contratación de un seguro de caución o de responsabilidad civil a favor de la sociedad.- ARTÍCULO DÉCIMO *Fiscalización*: La sociedad prescinde de la sindicatura. En caso de quedar comprendida dentro de lo dispuesto por el artículo 299 de la Ley de 19.550, anualmente deberá designar síndico titular y síndico suplente.- ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO *Asambleas, Quórum y Mayorías*: Las asambleas ordinarias y extraordinarias pueden ser convocadas simultáneamente en primera y

segunda convocatoria en la forma establecida en el Artículo 237 de la Ley 19.550, sin perjuicio de lo allí dispuesto para el caso de Asamblea unánime. La Asamblea en segunda convocatoria se celebrará el mismo día una hora después de fracasada la primera. El quórum y el régimen de las mayorías se rigen por lo dispuesto en los artículos 243 y 244 de la Ley 19.550, texto ordenado Decreto 841/84 según las clases de asambleas, convocatorias y materia de que se traten. La asamblea extraordinaria en segunda convocatoria se celebrará cualquiera sea el número de acciones presentes con derecho a voto.- ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO *Derecho a voto*: Cada acción ordinaria suscripta tiene derecho a un voto.- ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO *Cierre del ejercicio*: El ejercicio social cierra el 31 de marzo de cada año. A la fecha del cierre del ejercicio, se confeccionarán los estados contables conforme a las disposiciones legales, reglamentarias y normas técnicas en vigencia. Las utilidades realizadas y liquidadas se destinarán: a) El cinco por ciento (5%) al fondo de reserva legal, hasta alcanzar el veinte por ciento (20%) del capital social. b) A remuneración del Directorio y Síndicos, en su caso. c) El saldo al destino que determine la Asamblea. Los dividendos deben ser pagados en proporción a las respectivas integraciones, dentro del año de su aprobación.- ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO *Disolución*: Producida la disolución de la sociedad, su liquidación estará a cargo del directorio actuante en ese momento o de una comisión liquidadora que podrá designar la asamblea. En ambos casos, si correspondiere, se procederá bajo vigilancia del síndico, si lo hubiere. Cancelado el pasivo y reembolsado el capital remanente se distribuirá entre los accionistas a prorrata de sus respectivas integraciones. *EN ESTE ESTADO*, los constituyentes, como únicos accionistas de las sociedad, manifiestan: I) SUSCRIPCIÓN E INTEGRACIÓN DEL CAPITAL SOCIAL: Que suscriben totalmente el capital social, conforme el siguiente detalle:

COLEGIO DE ESCRIBANOS · CIUDAD DE BUENOS AIRES · CAPITAL FEDERAL · REPUBLICA ARGENTINA
ACTUACION NOTARIAL
LEY 404
FOLIO
N 008123826

Dacan **LI** suscribe dos mil quinientas acciones ordinarias, nominativas no endosables, por doscientos cincuenta mil pesos ($ 250.000); Li **GUO** suscribe un mil quinientas acciones ordinarias, nominativas no endosables, por ciento cincuenta mil pesos ($ 150.000); y Dan **CHEN** suscribe un mil acciones ordinarias, nominativas no endosables, por cien mil pesos ($ 100.000).- Los accionistas integran cada uno de ellos el veinticinco por ciento de lo suscripto en dinero efectivo en este acto, y el saldo lo integrarán a solicitud del Directorio dentro de los dos años.- II) COMPOSICIÓN DEL DIRECTORIO: Que para integrar el Directorio designan como PRESIDENTE a Dacan LI; y como DIRECTORA SUPLENTE a Li GUO; quienes aceptan y conforme el artículo 256 de la Ley 19.550 constituyen domicilios especiales en los consignados al comienzo de la presente.- III) SEDE SOCIAL: Que constituyen el domicilio de la sociedad en la calle Aimé Painé N° 1635, 7° piso departamento "1" de esta ciudad.- IV) Que autorizan al escribano José Martín Ferrari y/o a Alicia Esther Gauna y/o a Héctor Edgardo Molina y/o a Hui Chun Huang y/o a Dan Chen y/o a Li Guo y/o a Ignacio Mario Ardanaz para que, cualquiera de ellos en forma indistinta, realice/n todas las gestiones necesarias ante la Inspección General de Justicia, con facultad para presentar y firmar escritos y escrituras rectificatorias, ampliatorias o aclaratorias, con relación a las observaciones que se pudieren formular en el trámite de inscripción de la sociedad, quedando asimismo facultados para efectuar desgloses de documentación inscripta, así también como para publicar los avisos de ley, solicitar la rúbrica de los libros sociales, requerir actas de constatación de domicilio, para actuar ante el Banco de la Nación Argentina con relación al depósito que determina el artículo 187 de la Ley 19.550 con facultad para efectuar dicho depósito y retirar los fondos oportunamente; efectuar ante la Dirección General Impositiva y Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y demás organismos públicos o

privados, todos los trámites necesarios para la inscripción impositiva de la sociedad y de sus integrantes con las mas amplias facultades, y realizar en fin cuantos mas actos, gestiones y diligencias sean conducentes para el cumplimiento de su cometido.- **LEO** la presente escritura a los comparecientes quienes la ratifican y firman por ante mi, doy fe; dejando constancia que la identidad de los mismos se acredita mediante la exhibición de los documentos idóneos precitados, que en copia de sus partes pertinentes agregué al folio 130, Protocolo corriente.- Siguen las firmas de los comparecientes: Dacan **LI**.- Li **GUO**.- Dan **CHEN**.- Siguen mi firma y mi sello: José Martín **FERRARI**.- Escribano. Matrícula 4383.- **CONCUERDA** con la escritura matriz que pasó ante mi, el autorizante, al folio 131 del Registro 1755 a mi cargo.- Para la sociedad y su inscripción expido esta **PRIMERA COPIA** que sello y firmo en tres fojas de Actuación Notarial numeradas así: N-008123824/25/26, en el lugar y fecha de su otorgamiento.-

SECRETARIA DE HIDROCARBUROS
FOLIO
Nº 34

FOLIO
450
Legislatura

COLEGIO DE ESCRIBANOS
CIUDAD DE BUENOS AIRES
CAPITAL FEDERAL - REPUBLICA ARGENTINA

LEGALIZACION
LEY 404

L 008361861

EL COLEGIO DE ESCRIBANOS de la Ciudad de Buenos Aires, Capital Federal de la República Argentina, en virtud de las facultades que le confiere la ley vigente, LEGALIZA la firma y sello del escribano JOSE MARTIN FERRARI obrantes en el documento anexo, presentado en el día de la fecha bajo el Nº 080801380058/A La presente legalización no juzga sobre el contenido y forma del documento.

Buenos Aires, Viernes 1 de Agosto de 2008

COLEGIO DE ESCRIBANOS
LEGALIZACION
CIUDAD DE BUENOS AIRES
CAPITAL FEDERAL - REPUBLICA ARGENTINA

ESC. ANA LIA DIAZ PRANDI
COLEGIO DE ESCRIBANOS
CONSEJERA

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos
Inspección General de Justicia

2007 Año de la Seguridad Vial

Hoja: 1

Número Correlativo I.G.J.: 1799464 **CUIT:**

SOCIEDAD ANONIMA

Razón Social :
TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA

(antes):

Número de Trámite: 2536937

C.Trám. Descripción

01291 CONSTITUCION TRAM. URGENTE

Escritura/s 53

y/o instrumentos privados:

Inscripto en este Registro bajo el numero: 7443
del libro: 39 , tomo: -
de: SOCIEDADES POR ACCIONES

C.C.: 1

Buenos Aires, 14 de Abril de 2008

Dra. PATRICIA LAURA MAZZADI
INSPECTOR REGISTRAL

PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO ANTARTIDA E ISLAS DEL ATLANTICO SUR
COLEGIO DE ESCRIBANOS

ACTUACION NOTARIAL
LEY 285

FOLIO Nº 316

E 00052971

FOLIO 452

En mi carácter de Escribano **Adscripta del Registro Notarial Nº2 de T. del Fuego.**

CERTIFICO que el documento adjunto, extendido en **CINCO** foja/s, que sello y rubrico, es/son COPIA/S FIEL de su original, que tengo a la vista, doy fe.

USHUAIA, 09 de Octubre de 2008.-

1

INSPECCION GENERAL DE JUSTICIA
DECRETO Nº 754/95
LEY Nº 23412

COLEGIO DE ESCRIBANOS
DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES
L 001463242

Rúbrica Nº 48029-08

Pertenece a: TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA S.A.

Domicilio AIME PAINE 1635 Piso 7 OF. 1

Libro: ACTAS DE DIRECTORIO

Número de Libro: 1

Consta de: 0100 páginas

Observaciones: Sin observaciones

En la fecha se procede a la rúbrica del presente libro con intervención de escribano habilitado para actuar en el Registro Notarial Nro. 1755 de la Ciudad de Buenos Aires.

Buenos Aires 17 de Junio de 2008

STELLA MARIS CASTORINA
RESPONSABLE
AREA INTERVENCION Y RUBRICA DE LIBROS

ACTA DE DIRECTORIO Nº1: En la Ciudad de Buenos Aires a los 04 dias del mes de Julio de 2008, se reúnen los señores Directores de la firma "TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA S.A. ." en la sede social de la calle Aime Paine Nº1635 piso 7 Dpto 1 Unidad funcional 701 de la Ciudad de Buenos Aires. Toma la palabra el Sr. Presidente Don Dacan Li e informa que atento a tener que ausentarse los señores directores por un lapso de 90 dias se cita a asamblea general extraordinaria para elegir el nuevo directorio para el día 18 de Julio de 2008 a las 18 hs. en la sede social de la empresa con el objeto de tratar el siguiente Orden del Día: 1) Designación de accionistas que suscriban el acta. 2) Determinación del nuevo directorio por ausencia del actual directorio 3) Determinación de domicilio especial Sin más asuntos que tratar se da por finalizada la presente reunión, firmando la presente el Sr. presidente

ACTA DE DIRECTORIO Nº2: En la Ciudad de Buenos Aires a los 21 dias del mes de Julio de 2008, se reúnen los señores Directores de la firma "TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA S.A. ." en la sede social de la calle Av. Cordoba 795 2º 4 de la Ciudad de Buenos Aires. Toma la palabra el Sr. Presidente Don Lin Yun Yo e informa que Atento a lo resuelto en la Asamblea General extraordinaria se acepta la nueva formación del directorio Lin Yun Yo presidente, Juan Carlos Kohan director suplente Sin más asuntos que tratar se da por finalizada la presente reunión, firmando la presente el Sr. presidente

ACTA DE DIRECTORIO Nº3: En la Ciudad de Buenos Aires a los 20 dias del mes de Agosto de 2008, se reúnen los señores Directores de la firma "TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA S.A. ." en la sede social de la calle Aime Paine Nº1635 piso 7 Dpto 1 Unidad funcional 701 de la Ciudad de Buenos Aires. Toma la palabra el Sr. Presidente Don Lin Yun Yo e informa que atento a la inversion a realizar en la planta de metanol en la provincia de Tierra del Fuego es necesario convocar a asamblea general extraordinaria para el dia 12 de Setiembre de 2008 con el objeto de tratar el siguiente orden del dia: 1) firma del acta. 2) Aumento del capital a la suma de $ 280.000.000 (pesos doscientos ochenta millones) Emisión de acciones Reforma del articulo cuarto de los Estatutos sociales Sin más asuntos que tratar se da por finalizada la presente reunión, firmando la presente el Sr. presidente

ACTA DE DIRECTORIO Nº 4: En la Ciudad de Buenos Aires a los 06 días del mes de Octubre de 2008, se reúnen los señores Directores de la firma "TIERRA DEL FUEGO ENERGIA Y QUIMICA S.A." en la sede social de la calle Aime Paine Nº1635 piso 7 Dpto 1 Unidad funcional 701 de la Ciudad de Buenos Aires. Toma la palabra el Sr. Presidente Don Lin Yun Yo e informa que atento a la diversidad y abundancia de tareas a realizar sugiere otorgar un poder general de administración a la Sra. Wang Lee Liao DNI 18.844.346 argentina naturalizada y otro a Melisa Estefanía Lin DNI 33.174.799 argentina para que en nombre y representación de la empresa realicen todo tipo de actividades administrativas, facultase al Sr. Lin Yun Yo CUIT 27-16571043-7 argentino naturalizado en su carácter de presidente firme los poderes respectivos. Sin más asuntos que tratar se da por finalizada la presente reunión, firmando la presente el Sr. presidente

Juan C Lin

FOTOCOPIA CERTIFICADA SELLO ACTUACION NOTARIAL Eaa52973.
CONSTE. - Ushuaia 09 de Octubre DE 2008.

ESCRIBANA JORDAN

PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO · ANTARTIDA E ISLAS DEL ATLANTICO SUR · COLEGIO DE ESCRIBANOS

ACTUACION NOTARIAL
LEY 285

FOLIO 76

E 00052973

En mi carácter de Escribano **Adscripta del Registro Notarial N°2 de T. del Fuego.**

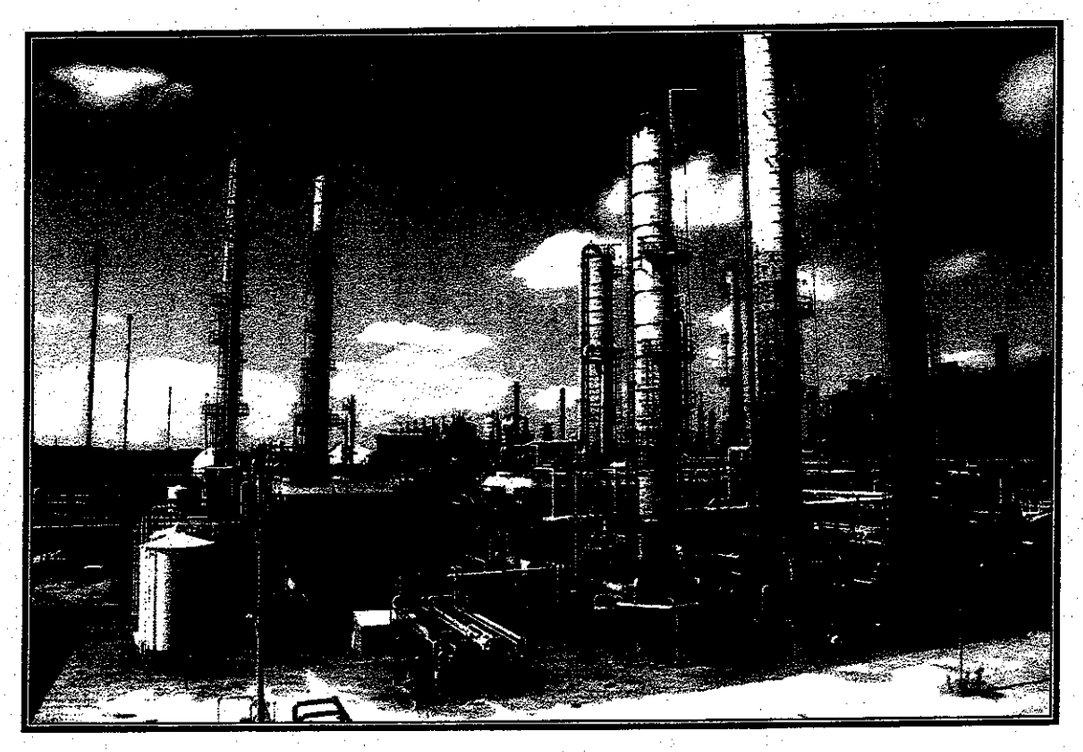
CERTIFICO que el documento adjunto, extendido en **TRES** foja/s, que sello y rubrico, es/son COPIA/S FIEL de su original, que tengo a la vista, doy fe.

USHUAIA, 09 de Octubre de 2008.-

FOLIO
457
Poder Legislativo

SECRETARIA DE HIDROCARBUROS
FOLIO
Nº 41

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



PLANTA DE METANOL

Evaluadores:

Ing. Agr. Alejandro Galvarini

Ing. Qco. Daniel Rumis

Octubre de 2008

El presente Estudio de Impacto Ambiental se realizó a petición de la firma **Tierra del Fuego Energía y Química S.A.**, en carácter de solicitante, en cumplimiento de las exigencias de la Ley N° 55/93 de Medio Ambiente de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

El Estudio de Impacto Ambiental corresponde a la instalación de una **Planta de Producción de Metanol** a partir de gas natural, en un predio que se sitúa a la vera de la Ruta Nacional N° 3, en el Polígono Industrial Norte de la Estancia Las Violetas, de la ciudad de Río Grande, y ha sido elaborado en base a observaciones realizadas por los autores y a información y documentación suministrada por la firma solicitante, las que los consultores toman en carácter de declaración jurada.

FOLIO 459

SECRETARIA DE HIDROCARBUROS FOLIO Nº 43

RESÚMEN EJECUTIVO

Presentación del Estudio

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) resultado del Proyecto de Producción de METANOL a partir del Gas Natural, perteneciente a la empresa Tierra del Fuego Energía y Química S.A. El proyecto considera la producción anual de 700.000 Tn de Metanol. Este producto petroquímico básico, surge como combustible alternativo ante la toxicidad de las emisiones de la combustión de las naftas y la destrucción de la capa de ozono, es materia prima para producir gasolina, diesel, querosenos y gas licuado (GLP) y puede contribuir a asegurar el futuro energético. También es utilizado como un insumo básico de la industria para distintas aplicaciones. El metano constituye el mayor componente del gas natural, y es la fuente de anhídrido amónico líquido que se utiliza como fertilizante o se transforma en otros productos petroquímicos. Resulta de suma importancia mencionar estas características debido a que son potencialidades que podrían perfectamente ser consideradas a mediano plazo como procesos productivos integrados a la cadena de valor del Gas en nuestra Provincia.

La república Argentina exporta materias primas petroquímicas (nafta, gasolina, LPG) suficientes para alimentar dos polos de olefinas de escala mundial. El perfil exportador de Argentina cambiará rápidamente en la medida que se vayan concretando proyectos de plantas productoras de Biodiesel, mitigando de este modo la primarización de la economía nacional.

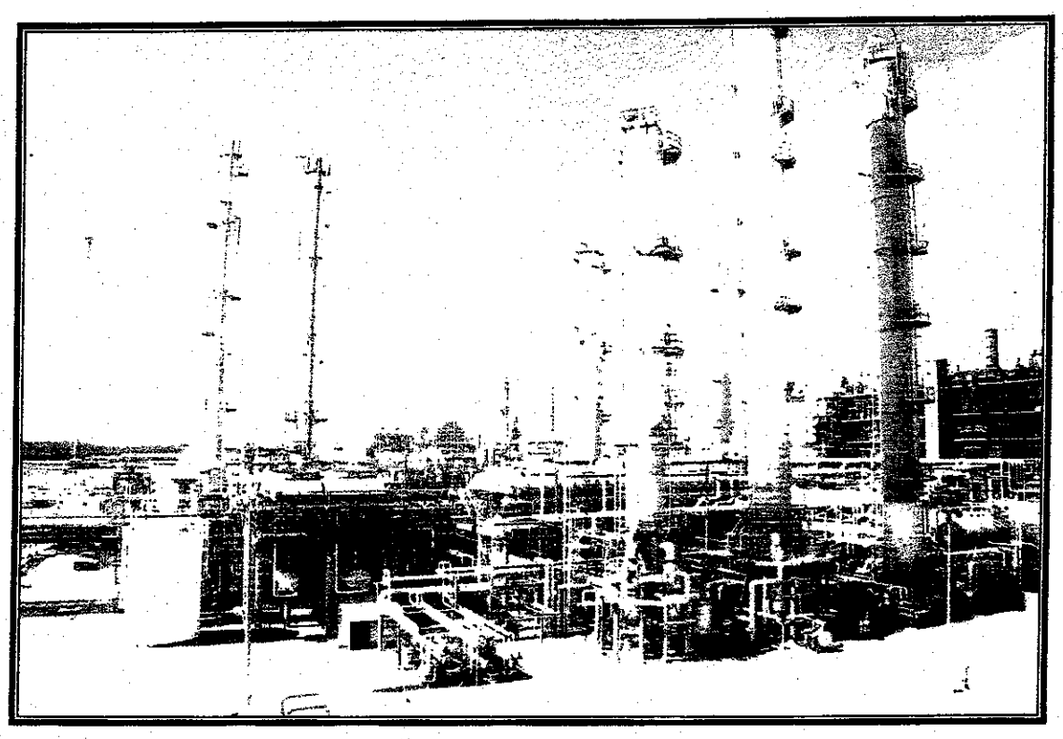
En esta materia, resulta esperable que en el año 2020, dependiendo del desarrollo de estas plantas, Argentina se transforme en un país deficitario en Metanol. De no concretarse las expansiones necesarias para satisfacer la demanda, se deberá importar producto en forma creciente a partir del 2010, generando un importante déficit en la balanza comercial, cercano a los 3000 MU$S en el año 2020.

Para lograr la producción proyectada anual, se adquirirán a operadores locales aproximadamente 2.500.000 m^3/día de Gas Natural y se generarán 10 Mega Watts para el normal desarrollo del proceso.

Este EIA se desarrolla en cumplimiento de la Ley Provincial Nº 55 de Medio Ambiente. La elaboración de este documento ha considerado distintos estudios y documentos técnicos y ambientales, genéricos y específicos, por medio de los cuales se desarrolla un diagnóstico ambiental y socioeconómico.

Es importante destacar que el ambiente en donde se desarrollará el proyecto, pertenece a un área impactada en donde se han radicado otros procesos industriales para los cuales ha sido creado y aprobado por Ordenanza del Concejo Deliberante de la ciudad de Río Grande, el Polígono Industrial Norte, contándose también con la aprobación del Informe Ambiental presentado a tal efecto ante las autoridades provinciales.

CAPITULO I



Presentación de la Empresa

CAPITULO I.

PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Antecedentes del Titular:

La empresa Tierra del fuego Energía y Química S.A. se conformó mediante la unión de tres empresas: SHAANXI JINDUICHENG MOLYBDENUM GROUP MINING CORP.; SHAANXI COAL AND CHEMICAL INDUSTRY FROUP CO., LTD. AND SHAANXI XINYIDA INVESTMENT CO., LTD. Las tres empresas son importantes inversionistas en materia de tecnología y explotación energética.

Tierra del fuego Energía y Química S.A., se encuentra también radicada en la localidad de Xi´an, capital de Shaanxi, ubicada en el centro de China. La empresa concentra un plantel de profesionales y técnicos con importantes y cuantiosas experiencias de trabajos técnicos, de administración de recursos humanos, y en el que la mayoría cuenta con experiencias laborales internacionales. Logrando de tal forma, brindar servicios integrales a clientes en producción, investigación científica y comercio.
La ciudad de Xi´an, ha obtenido reconocimiento a nivel internacional por su riqueza cultural y milenaria histórica.
Xi´an posee los centros de investigaciones más importantes de China, altos niveles de educación, y base de la industria de tecnología de defensa nacional y de industria de alta tecnología. Xi´an cuenta con recursos turísticos de nivel internacional, centros estudios de investigaciones científicas y de industria de alta tecnología de categoría nacional. Es el centro financiero y comercial, y eje de informática del oeste de China. Al igual que el Cairo, Atenas y Roma, Xi´an es una de las cuatro capitales más antiguas de las grandes civilizaciones del mundo.
Dentro de la ciudad se podrá encontrar doscientos ochenta y dos entidades dedicadas al resguardo de las reliquias culturales e históricas. En ella se encuentran los Guerreros de Terracota y la Gran

Muralla de la Dinastía Ming, mundialmente famosa y reconocida como patrimonio de la humanidad y Octava Maravilla del Mundo.
Xi´an, por su capacidad de lograr sinergia en las áreas tecnológicas y científicas se ha convertido en la vanguardia de las grandes ciudades de China, entre los que se destacan; área aeroespacial, equipos de transmisión de energía, comunicaciones electrónicas, industria de energía química, vehículos pesados, exploración y explotación minera, alto nivel de capacidad en investigación científica y centro de grandes producciones.
Los tres accionistas se han unido para obtener ventajas en capital, tecnología, experiencia de desarrollo y especialización, conformando de esta manera una empresa de reconocimiento internacional en materia de desarrollo energético y químico.

Jinduicheng Molibdeno Group Co.,Ltd. (www.jdcmmc.com), es una empresa con 40 años de trayectoria en la explotación de Molibdeno, posee el complejo más grande del sector en todo el continente asiático, y cuyas actividades se centran en explotación, preparación mecánica, fundición, procesamiento, investigación científica y comercio de Molibdeno.
Con un capital inicial de 4 billones RMB (u$d 571,70 millones), activos valuados en 15,5 billones de RMB (u$d 2,21 billones de dólares) e ingresos registrados en el año 2007 que ha alcanzado 6 billones de RMB (u$d 857,55 millones).
Posee privilegiadas y ricas reservas de Molibdeno, su producción anual de metal alcanza alrededor de 12 toneladas, convirtiéndola en el máximo productor de China y tercero a nivel mundial.
Los principales mercados externos a los que va dirigido su producción se concentran en Europa, Estados Unidos, Sudeste Asiático, África del Sur y Australia, ganando una cuota de participación de exportación a nivel mundial del 10%. Jinduicheng Molibdeno Group Co., Ltd, es una compañía clave de la provincia de Shaanxi para mantener y obtener su masa de divisas. La empresa le confiere elevada relevancia en el estudio del desarrollo y utilización del Molibdeno, por lo que ha desarrollado y ha establecido alianzas estratégicas de largo plazo con empresas multinacionales de importantísima trayectoria, como; GE y PD de Estados Unidos, Plansee AG, Shell de Europa, Toshiba de Japón y Posco de Corea del Sur. Posee el único centro estatal de estudios

técnicos de Molibdeno en China. Jinduicheng Molibdeno Group Co., Ltd. posee ventaja técnica y plantel de personal altamente calificado en áreas de explotación, preparación mecánica, fundición, procesamiento. La empresa pertenece a Shaanxi Nonferrous Metals Holding Coporation, ésta última ocupa el segundo lugar en la provincia de Shaanxi, y cuenta con técnicos y profesionales especializadas, con reconocimiento internacional, en áreas de prospección geológica y ambiente, explotación de minería, sondeo de petróleo, exploración y explotación de yacimientos de hidrocarburos y metal no ferroso.

Shaanxi Coal and Chemical Industry Group Co., Ltd., conformada por 26 empresas, ocupa el tercer lugar de importancia en la provincial de Shaanxi, y es la mayor productora de carbón de Shaanxi.
Su capital inicial lo compone en 3,5 billones de RMB (u$d 500,22 millones), activos valuados en 20 billones de RMB (u$d 2,85 billones) e ingresos registrados en el año 2007 en alrededor de 20 billones de RMB (u$d 2,85 billones).
Entre sus instalaciones más importantes, se encuentran cinco grandes centrales termoeléctricas y cinco grandes plantas de química de gas y carbón, cuya técnica de procesamiento se encuentra patentada a nivel mundial MTO/MTP (etileno y propileno a partir de metanol).

Unidades de negocios:

- Explotación integral, procesamiento y comercialización de carbón.

- Investigación y desarrollo, producción y comercialización de productos químicos a partir de carbón, fertilizantes químicos y química cosmética.

- Prospección geológica de campos carboníferos y servicios de consultoría.

Shaanxi Coal and Chemical Industry Group Co., Ltd., sus bases de negocios se concentran en la explotación y utilización de carbón, y aboca todo su esfuerzo en el desarrollo de la industria química del carbón, centrales térmicas de generación a partir de carbón, e investigación y desarrollo de técnicas de producción de carbón.
Ha desarrollado grandes proyectos de centrales térmicas de generación de energía eléctrica a partir de carbón de 1 millón de KW, y plantas, de gran magnitud, de procesamiento químico de carbón (millones de toneladas).
Actualmente posee plantas de producción de metanol a partir de carbón y de gas, cuya producción anual asciende a 3 millones de toneladas, y además se encuentra en construcción una planta de MTO con una capacidad de producción anual proyectada en 1 millón de toneladas.

Shaanxi Xinyida Investment Co., Ltd. (www.xydinvest.com) es una de las grandes empresas de ingeniería integral del noroeste de China, con un ingreso registrado en el 2007 de 2 billones de RMB (u$d 285,85 millones), y cuyas actividades comprenden principalmente; construcción, instalación y adaptación de infraestructuras para plantas de productos químicos, construcción de infraestructuras para yacimientos de gas y petróleo, generación de productos energéticos y químicos, y comercialización de equipamientos para la industria de energía química.
Los servicios que brindan, básicamente, se concentran en el sector de energía eléctrica, hidrocarburos, industria química del carbón y otras industrias químicas.
Shaanxi Xinyida Investment Co., Ltd. representa, en el noroeste de China, a numerosas empresas de productoras de energía química y de equipamiento de trayectoria internacional, entre otras, se destacan; Conoco-Philips, Dresseerland, GEA-BTT. Honeywell y EJA.
Desde el inicio de sus actividades hasta la fecha, ha abastecido al mercado de la provincia de Shaanxi de hormigón premezclado en 3,6 millones de m^3, equivalente al 50% de dicho mercado.
Sus negocios, del sector energético y químico, se extienden en todo el país, abarcando decenas de empresas petroleras y petroquímicas, de industria química del carbón y de energía eléctrica.

FOLIO 466

FOLIO Nº 50

Sus socios estratégicos comerciales se encuentran en Alemania, Estados Unidos, Japón, Gran Bretaña, Italia, entre otros.

La compañía ofrece sus servicios a numerosas empresas comprendidas en el sector energético y químico, entre ellos, comprenden:

- Equipamiento para dispositivos de presión y catalizador especial de FCC (2 millones toneladas/año), suministro de equipos y dispositivos catalizador para diesel con hidrógeno (1,4 millones tn/año), polietileno (200 mil tn/año), MTBE (120 mil tn/año), y desulfuración de GNL (600 mil tn/año).

- Servicios técnicos, equipamiento e instalación de planta de metanol a partir de carbón (2,3 millones tn/año).

- Suministro de equipos clave y su instrumentación para proyectos de MTP

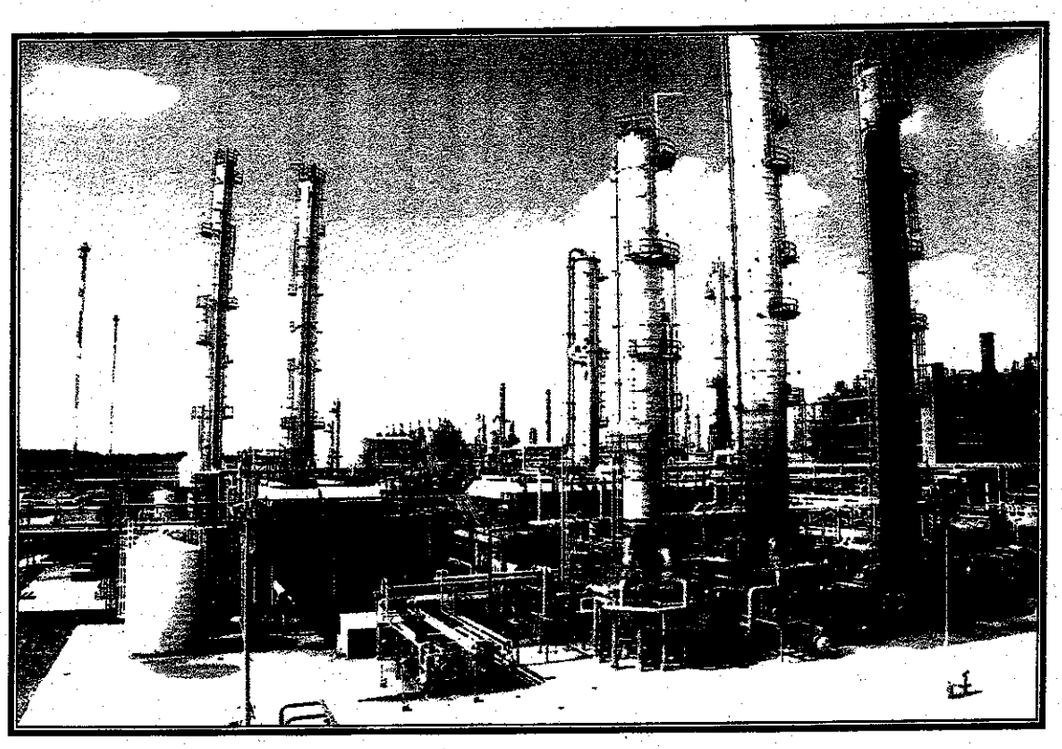
- Garantizar la concreción de proyectos de grandes equipamientos para DMTO (1,8 millones tn/año).

La compañía utiliza el sistema de gestión HSE (Health, Safety and Environment, orientada a promover políticas generales en Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Protección Ambiental). Los principios corporativos incorporados en Shaanxi Xinyida Investment Co., Ltd: la salud, la seguridad, y protección del medio ambiente constituyen las bases para el mantenimiento de la existencia de la compañía, la adecuada administración de salud, protección ambiental y seguridad aseguran el desarrollo y progreso de la empresa, que no sólo abarcará ámbitos de responsabilidad económica, sino también, y principalmente, responsabilidad hacia la sociedad.

FOLIO
467
de Legislativa

FOLIO
Nº 51

CAPITULO II



Objetivos y Beneficios Socioeconómicos

FOLIO 468

FOLIO Nº 42

CAPITULO II.

Objetivos y beneficios socioeconómicos

El Gas Natural es una de las mayores reservas hidrocarburíferas a nivel mundial, estimándose que el ratio mundial de reservas de gas natural respecto a la producción a niveles actuales se encuentra entre 60 y 70 años. Esto representa el tiempo que las reservas existentes durarían si se mantuvieran los actuales niveles de producción.
El metanol a base de gas natural es un excelente combustible limpio y es más económico que el etanol. Es materia prima para producir gasolina, diesel, querosenos y gas licuado (GLP) y puede contribuir a asegurar el futuro energético. El Gas Natural está formado por un pequeño grupo de hidrocarburos: fundamentalmente metano con una pequeña cantidad de propano y butano. El propano y el butano se separan del metano y se usan como combustible para usos domésticos en envases de distintas capacidades. El metano se usa como combustible tanto en viviendas como en industrias y como materia prima para obtener diferentes compuestos en la industria química orgánica. El metano se distribuye normalmente por conducciones de gas a presión (gasoductos).

Contexto Mundial:

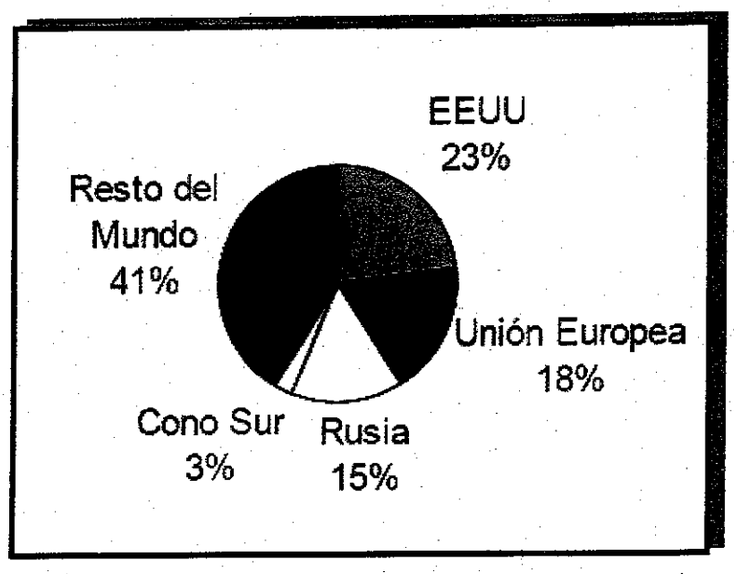
Las previsiones indican que a mediados del siglo XXI habitarán la tierra unos 10.000 millones de personas, y con los esquemas energéticos actuales no garantizan un desarrollo sostenible o sustentable, por lo tanto, las naciones desde el punto vista energético tienen desafíos muy importantes por delante, debido a la necesidad permanente de desarrollo económico como desafío de calidad de vida de sus habitantes, lo que se refleja en la necesidad creciente de energía.

FOLIO 469 Legislativo

FOLIO Nº 63

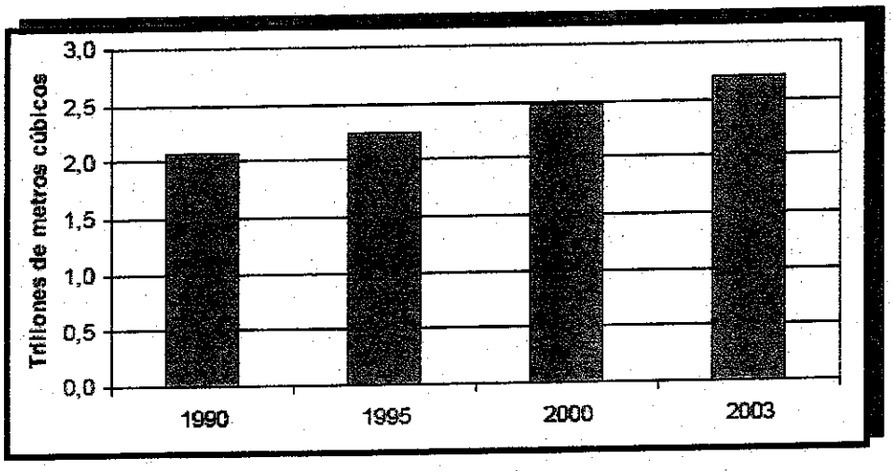
Las reservas mundiales de gas natural, aunque limitadas, son muy importantes y las estimaciones de su dimensión continúan progresando a medida que las nuevas técnicas de explotación, de exploración y de extracción son descubiertas. Las reservas de gas natural son abundantes y ampliamente distribuidas por el mundo. Se estima que una cantidad significativa de gas natural queda aún por descubrir. Se espera un crecimiento de la producción mundial de gas natural como consecuencia de la planificación de proyectos de exploración y de expansión en respuesta a las previsiones de crecimiento de la demanda.

En 2005 el mundo demandó 7.500 millones de metros cúbicos por día (MMm^3/D) de gas natural. El desglose de esta demanda considerando los mayores consumos es el que se aprecia en el siguiente cuadro. En el Cono Sur (Argentina, Brasil, Chile, Perú y Bolivia) Argentina representa más de la mitad del porcentaje.



Consumos mundiales de gas natural
Fuente: BP Statistical Review of World Energy, Junio 2006

Debido principalmente a su menor contaminación ambiental, abundancia, menor costo y mayor nivel de eficiencia en la generación térmica, el crecimiento del consumo de gas natural en los últimos 25 años ha sido del 3.1% por año en promedio, excediendo el consumo de otras fuentes energéticas como el petróleo y el carbón, cuyo crecimiento ha sido de 1.1% y 1.9% respectivamente. Éste crecimiento se muestra a continuación:



Consumos Mundiales de Gas Natural
Fuente: Energy Information Administration (EIA)

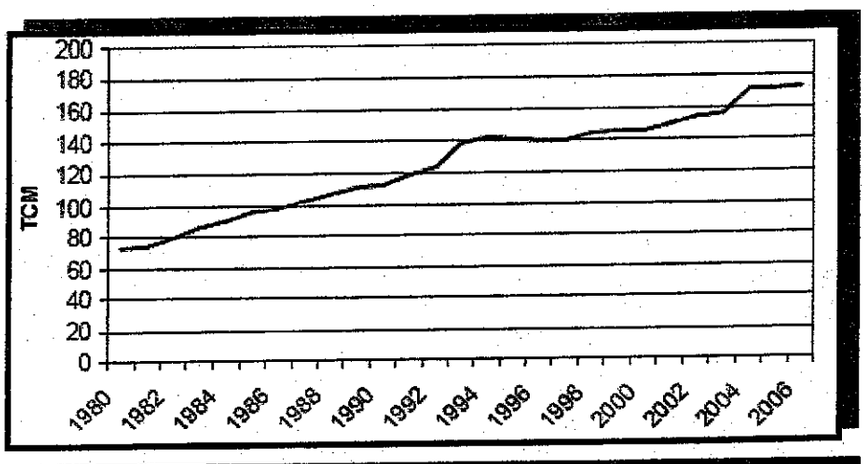
Los consumos mundiales mencionados anteriormente, son destinados principalmente al sector industrial y al sector eléctrico, con un 44% y el 31% respectivamente, de la demanda total. La tendencia alcista de las demandas o consumos, está acompañada de una tendencia al aumento en cuanto a las reservas probadas y probables de gas natural a nivel mundial. Afortunadamente para el creciente mercado, ésta es una tendencia que se ha mantenido históricamente. A pesar de los altos niveles de consumo, esta tendencia alcista en cuanto a reservas de gas natural, ha permitido mantener una alta tasa reserva-producción, la que considerando cifras mundiales es de 66.7 años ("Worldwide Look at Reserves and Production," Oil & Gas Journal, Diciembre 19, 2005).

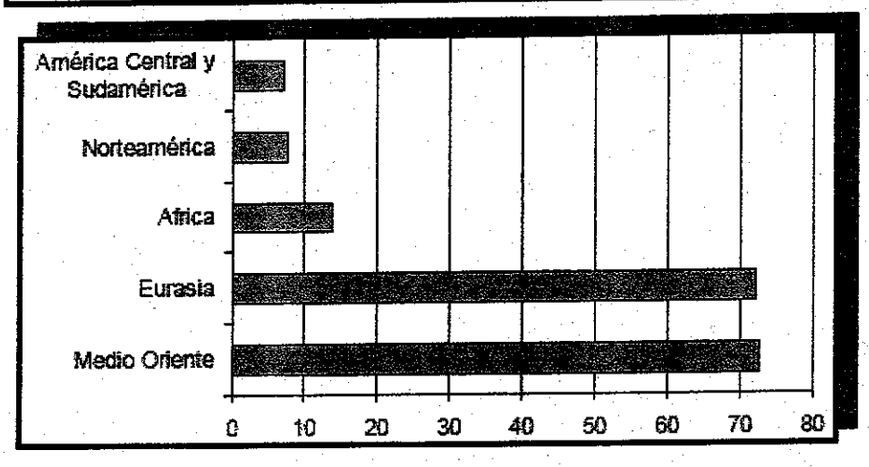
Al mes de Enero de 2006, existían un estimado de 173.1 trillones de metros cúbicos, representando un 1% más que las reservas probadas un año antes (BP Statistical Review of World Energy, Junio 2005). El mayor aumento en reservas de gas natural fue hecho en Irán. Otros países como Arabia Saudita, Noruega, Nigeria e Indonesia, presentan considerables aumentos en sus reservas. Por el contrario, países como Bangladesh, Argentina, Taiwán, Alemania e Inglaterra, presentan disminuciones en sus reservas.

	TCM	*% Reservas Anteriores*		*TCM*
Irán	0.9	3%	Bangladesh	0.17
Arabia Saudita	0.2	3%	Argentina	0.09
Noruega	0.3	14%	Taiwán	0.06
Nigeria	0.26	5%	Alemania	0.03
Indonesia	0.2	8%	Inglaterra	0.03

TCM = Trillion Cubic Meters. Mayores aumentos y disminuciones en reservas mundiales
Fuente: Oil & Gas Journal 2006

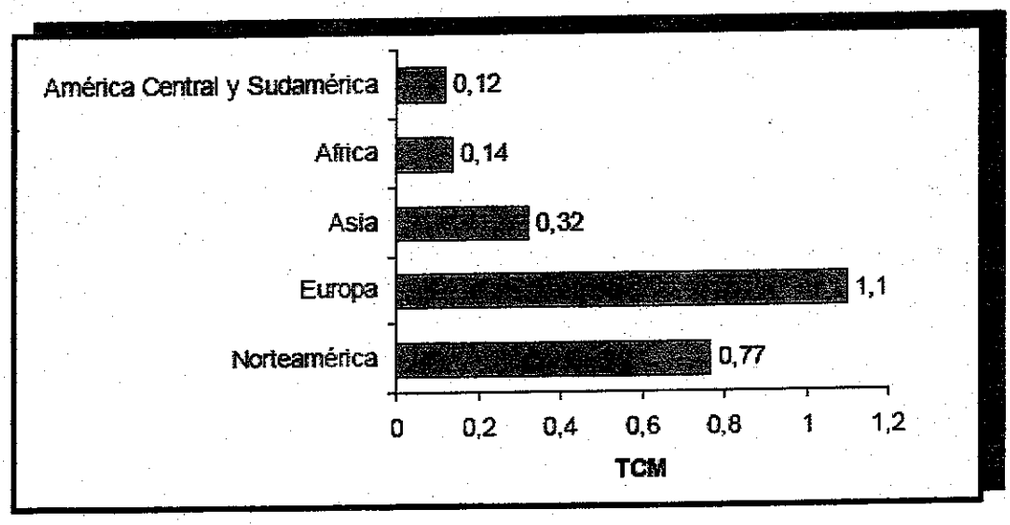
Reservas Mundiales de Gas Natural. En detalle al año 2006
Fuente: Oil & Gas Journal





En base a las últimas proyecciones hechas por la U.S. Geological Survey (USGS), existe un volumen significante de reservas de gas natural por descubrir. A nivel mundial, se estiman unos 120 TCM no descubiertos.

En cuanto a la producción de gas natural, los países con la mayor participación son Rusia, Estados Unidos y Canadá, con 0.6, 0.54 y 0.19 TCM al año. Haciendo una mirada por regiones, Europa es el continente de mayor producción, considerando las cifras al 2005.



Producción de gas natural por región. Año 2005

Panorama energético en la Región Sur:

Latinoamérica es una región que cuenta con muchos recursos naturales energéticos distribuidos entre las naciones, y sus niveles de explotación y producción son muy variables según sea el mercado y los mecanismos de incentivo que existan.
En términos generales, el recurso energético más utilizado en la región es el petróleo y sus derivados, destacando la alta participación que tiene el gas natural en Venezuela y Argentina, debido a que se ha alentado su consumo a precios bajísimos en comparación al nivel de precios internacional de este insumo.

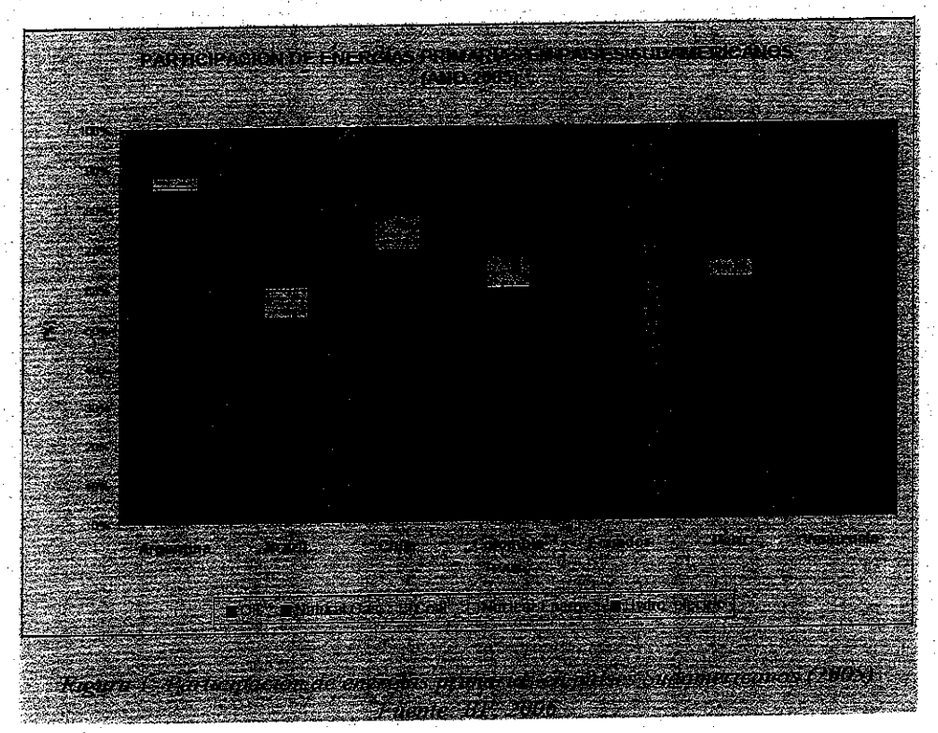
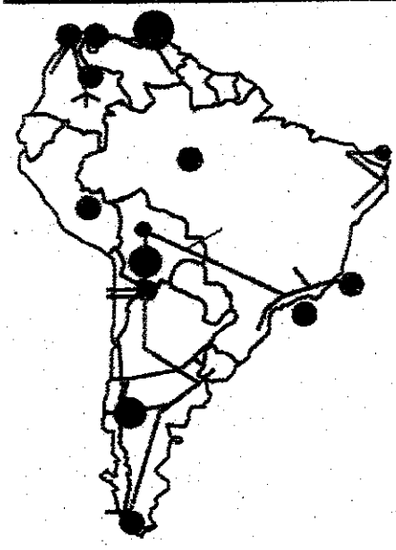


Figura 1: Participación de empresas privadas en países sudamericanos (2005)
Fuente: [illegible] 2006

En la siguiente figura se observan los principales campos gasíferos de Sudamérica, y su nivel de reservas probadas y probables.

Principales Campos Gasíferos en Sur América



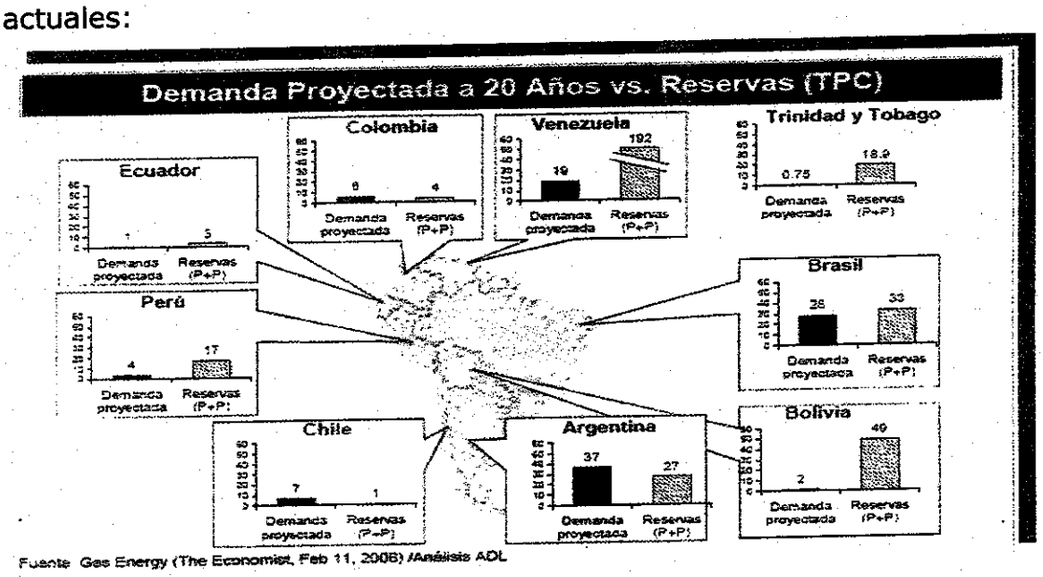
	Campos de gas	Reservas probadas (TPC)	Reservas probables (TPC)
Venezuela	Plataforma Deltana	-	20
	Norte de Paria	-	15
	Occidente costa afuera	-	18
Bolivia	Tarija	23	22
Perú	Camisea	8	3

Fuente: Natural Gas Reserves Oil & Gas Journal : EIA

Principales campos gasíferos en Sudamérica. Fuente: Arthur D Little, 2006

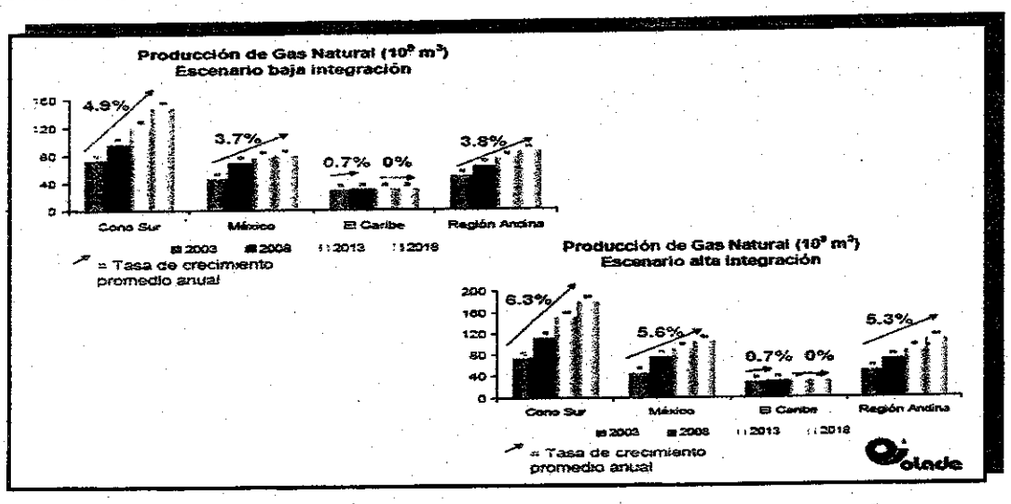
Nota: 1 TPC = 0.028 Tm3

El siguiente gráfico muestra las reservas probadas y probables de gas natural en la región, y su relación con la producción y consumos actuales:



Potencial de Integración: Relación entre Reserva y demanda proyectada por país
Fuente: Arthur D Little, 2006 Nota: 1 TPC = 0.028 Tm3

Venezuela y Bolivia son los países cuyas reservas le permiten situarse como exportadores de gas al resto de la región. Sin embargo el 90% de las reservas venezolanas se considera "asociado", es decir es "reinyectado" en los campos petrolíferos para mantener la presión que necesitan los yacimientos para producir petróleo. Venezuela está importando gas para sus necesidades internas, en continuo crecimiento a causa de lo obsoleto de las instalaciones, y sus altos consumos residenciales e industriales.

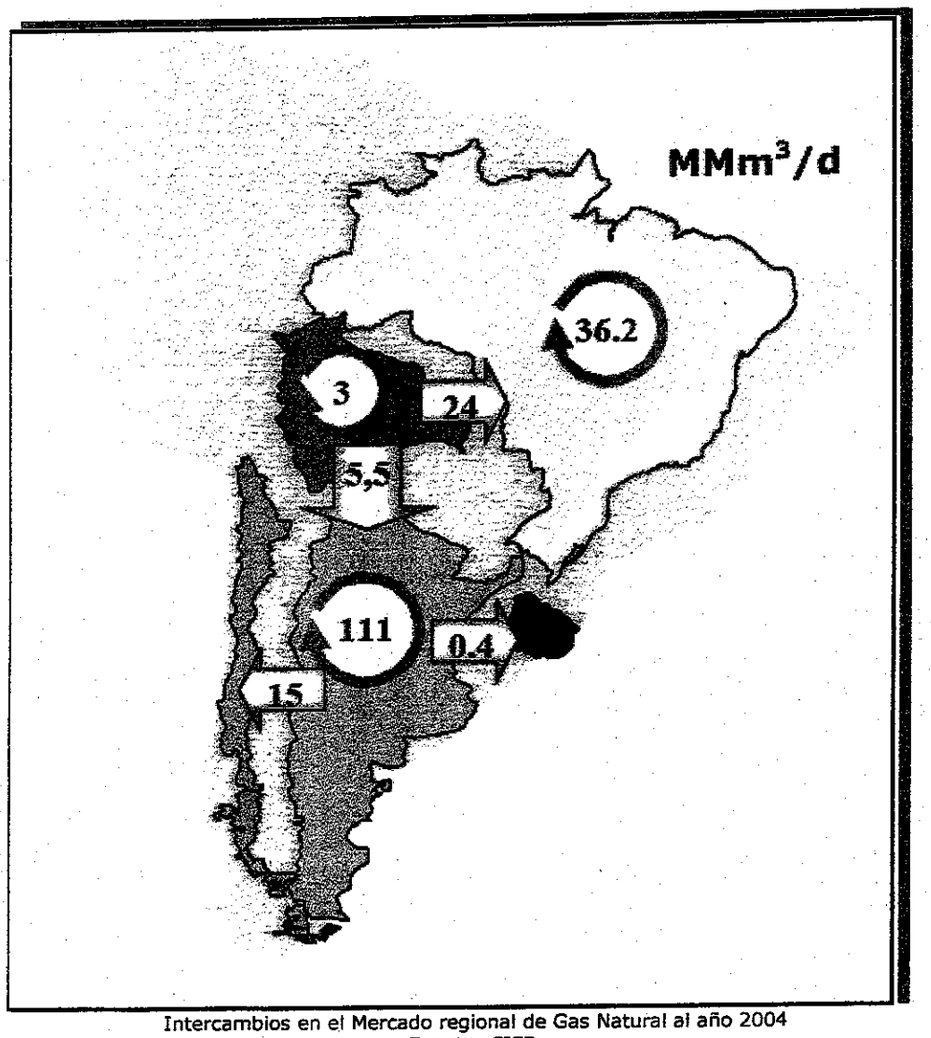


Proyección de la producción de gas natural [10^9 m^3]- Fuente: OLADE, 2006

Intercambios gasíferos

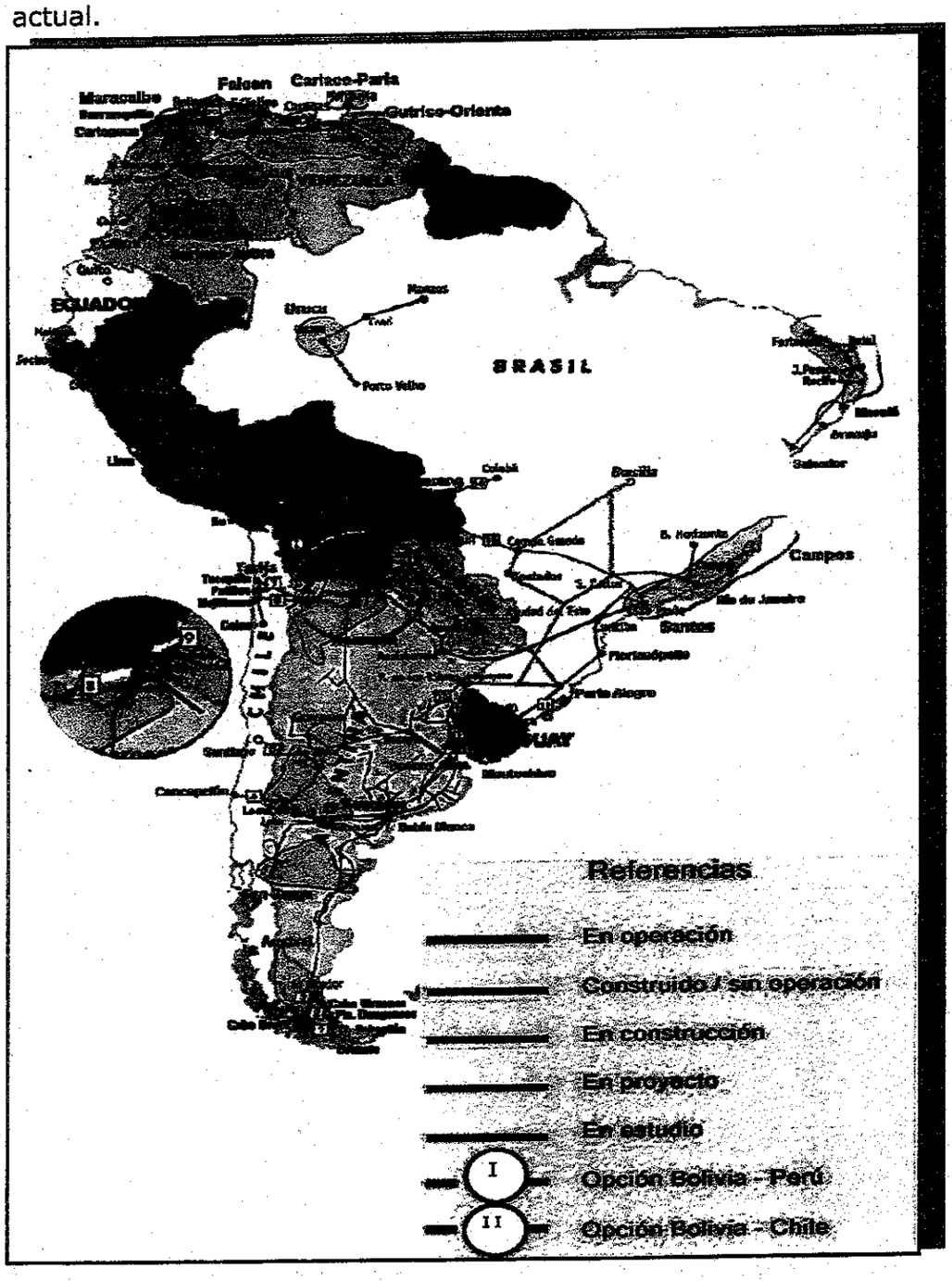
Entre las décadas de 1960 y de 1990, las exportaciones de Bolivia a Argentina fueron los únicos casos de intercambio en base al gas. La expansión de la generación térmica con gas natural dio lugar a una ampliación en el comercio regional de gas natural, con Bolivia y Argentina como exportadores. Entre 1996 y 2002 se construyen 7 gasoductos Argentina - Chile, Gasoducto Bolivia - Brasil (3150 km), Gasoducto Argentina - Brasil y Gasoducto Argentina – Uruguay.

La siguiente figura muestra los intercambios de gas alcanzados en el período en millones de metros cúbicos por día.



Intercambios en el Mercado regional de Gas Natural al año 2004
Fuente: CIER.

Para el intercambio gasífero en la región, se han construido diversos gasoductos. En las siguientes figuras se muestra la red de gasoductos actual.



Mapa de la red de gasoductos de Sudamérica al año 2005
Fuente: CIER

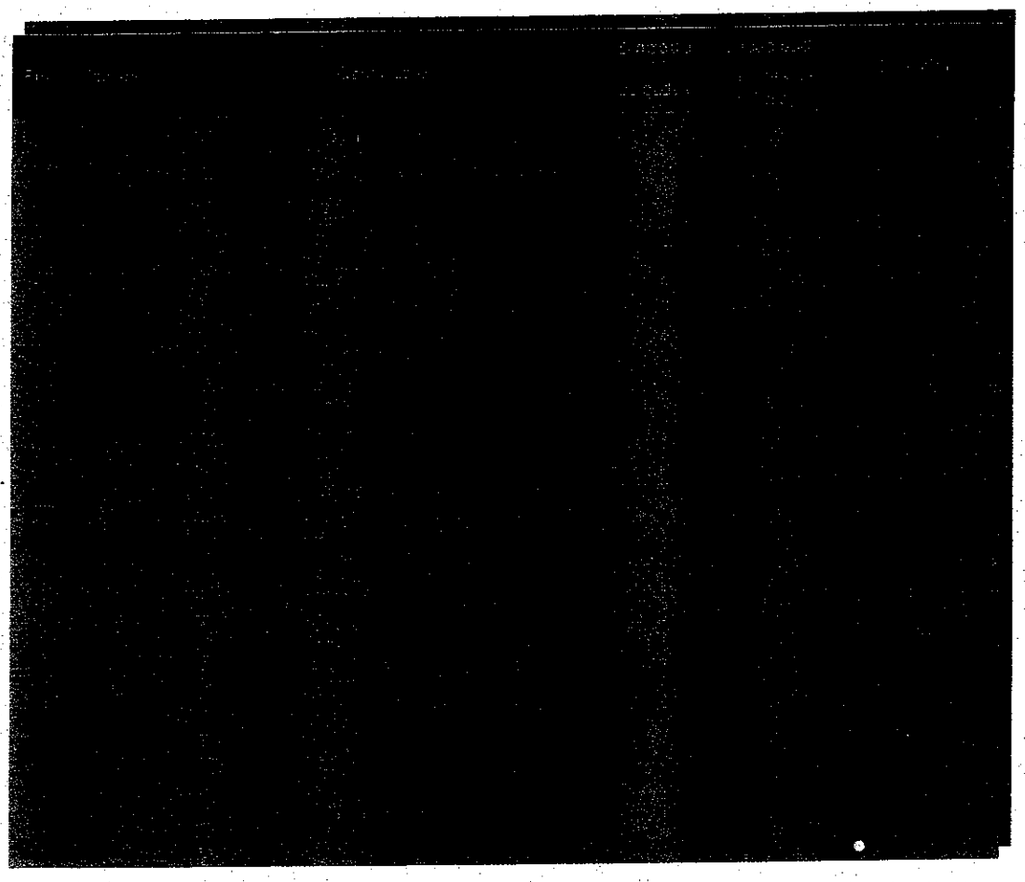
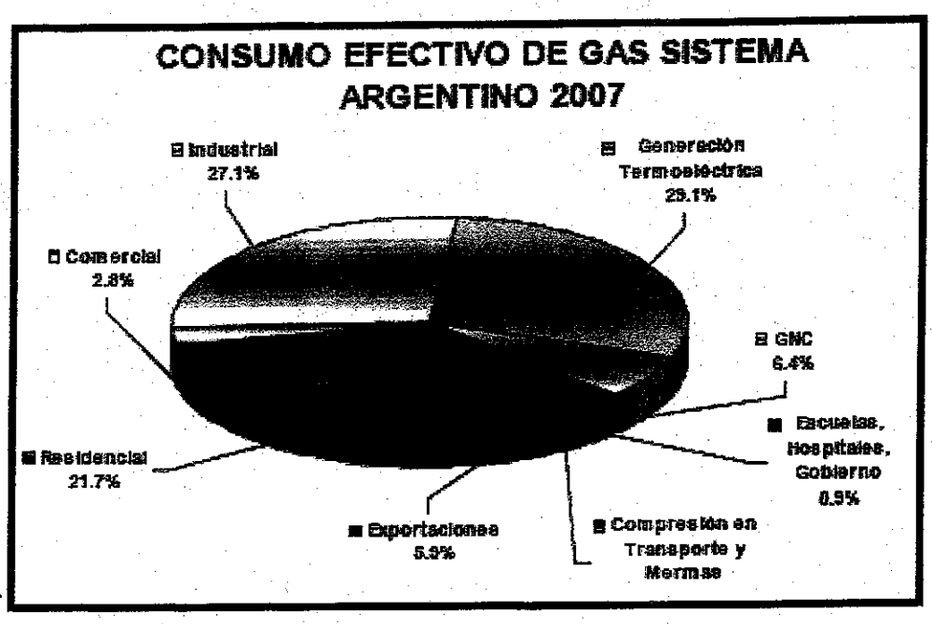
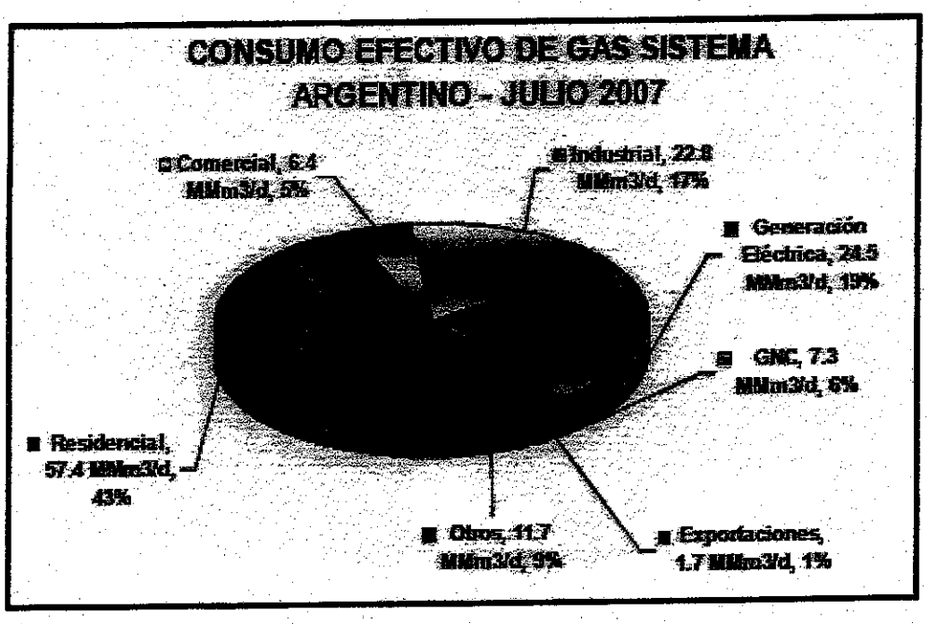


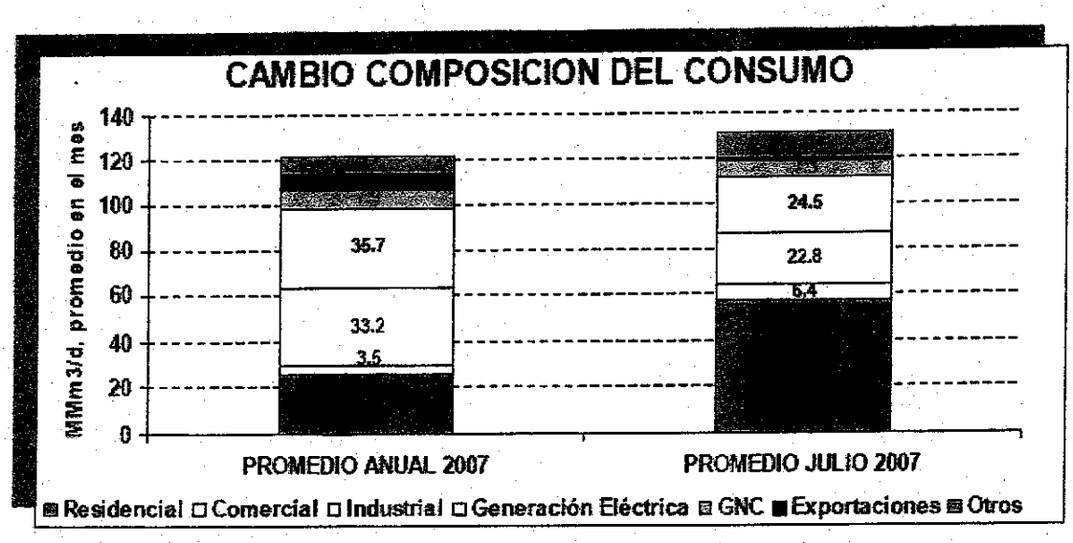
Tabla con las características de la red de gasoductos de Sudamérica al año 2005 - Fuente: CIER

Argentina, cuenta con 24 cuencas sedimentarias con una superficie de 1.845.000 Km2. De estas, sólo 5 son cuencas productivas con una superficie que alcanza los 590.400 Km2 (32%), entre ellas la cuenca de Neuquén, la Austral y la Noroeste; y el resto son no productivas (1.254.600 Km2, 68%). Es en estas cuencas no productivas, donde existe un alto potencial exploratorio que necesita de estímulos efectivos para alentar inversiones de alto riesgo. Debido a sus grandes reservas gasíferas, Argentina es un país donde el consumo de gas natural es muy elevado. Se utiliza tanto en el área industrial, energética, automotriz como en el consumo doméstico.

Oferta Potencial de Gas:




CONSUMO EFECTIVO DE GAS SISTEMA ARGENTINO - JULIO 2007
Comercial, 6.4 MMm3/d, 5%
Industrial, 22.8 MMm3/d, 17%
Generación Eléctrica, 24.5 MMm3/d, 19%
GNC, 7.3 MMm3/d, 6%
Exportaciones, 1.7 MMm3/d, 1%
Otros, 11.7 MMm3/d, 9%
Residencial, 57.4 MMm3/d, 43%


CAMBIO COMPOSICION DEL CONSUMO
MMm3/d, promedio en el mes
140
120
100
80
60
40
20
0
35.7
33.2
3.5
24.5
22.8
6.4
PROMEDIO ANUAL 2007
PROMEDIO JULIO 2007
Residencial
Comercial
Industrial
Generación Eléctrica
GNC
Exportaciones
Otros

Año	*Brasil*	*Chile*	*Uruguay*	*Total*
2001	2.0	14.0	0.1	16.1
2002	1.3	14.6	0.1	15.9
2003	0.9	17.1	0.2	18.2
2004	1.2	18.6	0.3	20.1
2005	0.9	17	0.3	18.2
2006	1.3	15.7	0.3	17.3
compromiso	2.5	19.0	2.5	38

Exportaciones de Gas Natural en Argentina en MMm3/día - Fuente: Secretaría de Energía

Debido a los pocos incentivos a la inversión que presenta este mercado, y a la creciente demanda, en los últimos años se han presentado variadas restricciones a las exportaciones, especialmente a Chile.

Se destaca la factibilidad de este proyecto en función a las siguientes oportunidades:

- La matriz energética Argentina es fuertemente dependiente de los hidrocarburos, principalmente del gas natural. En base a esto, se cree conveniente realizar esfuerzos para diversificarla. Los esfuerzos económicos y tecnológicos para diversificar la matriz energética deben ser planteados empleando una planificación estratégica que permita hallar un esquema de sustentabilidad energética a corto, mediano y largo plazo.

- Las inversiones en marcha están programadas esencialmente en términos del mercado subregional, por lo que no se esperan flujos de exportación significativos extrazona siguiendo las tendencias internacionales que indican que la mayor parte del comercio internacional petroquímico se realiza con zonas geográficamente cercanas.

- Las perspectivas de la Industria Petroquímica para el Mercosur ofrece como principal ventaja que la unión aduanera para las firmas del sector es la mayor escala del mercado al cual pueden dirigir sus ventas -ventaja más relevante para la Argentina que para Brasil, considerando el diferencial de tamaño entre ambos mercados-, y la posibilidad de reemplazar la exportación hacia países lejanos -que en general sólo puede hacerse a granel- por ventas a usuarios de la subregión, lo cual permitirá diferenciar productos, estrechar relaciones con los clientes y mejorar las condiciones de venta.

- Incremento de la demanda global de Energía, EEUU planea redireccionar su demanda externa de crudo y derivados.

- Crecimiento de consumo de energía en China.

- Oportunidad de integración energética regional. Aumento de la participación regional del gas en la matriz energética como fuente eficiente de generación de Energía Eléctrica (potencial de exportación).

- Países limítrofes con escasa industria gasífera.

- Oportunidades en Gas para el desarrollo de:

  - Producción de Metanol (hoy Chile lo produce con gas argentino).

  - Producción de Fertilizantes.

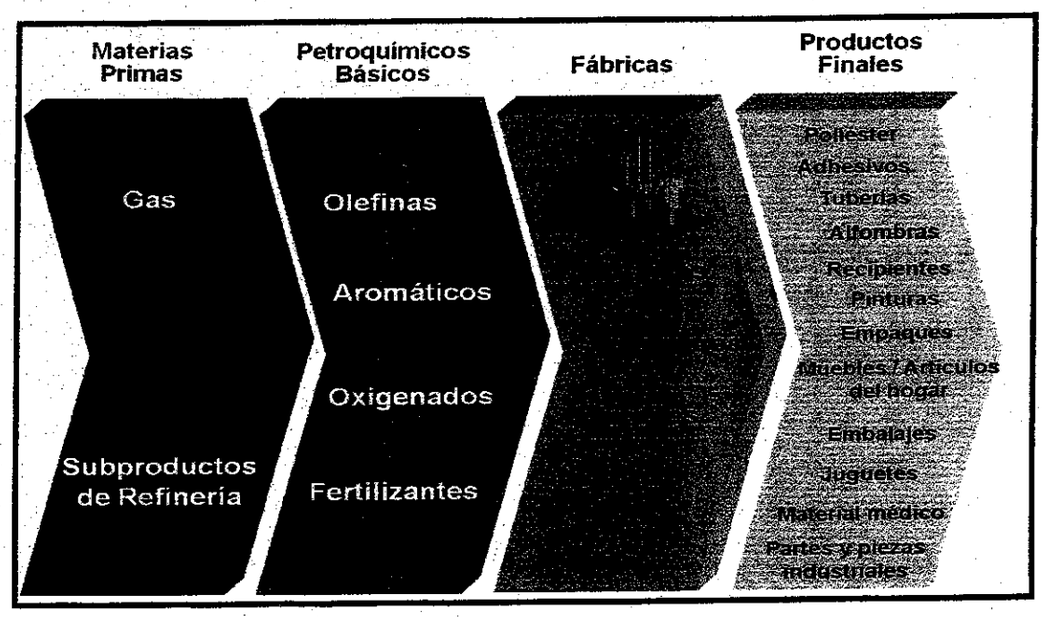
  - GTL (Gas toLiquid) que permite transformar el gas en combustible líquido.

Datos Generales de la Industria Química y Petroquímica en la Argentina:

La industria petroquímica obtiene compuestos o sustancias químicas a partir del proceso o el gas natural. Casi todos los productos de la industria química orgánica y algunos inorgánicos, como el amoníaco, son de origen petroquímico.
El crecimiento del mercado interno de los principales productos petroquímicos rondará el 100 % para 2020, lo que equivale a una tasa de crecimiento anual del 5.5 %. Para poder afrontar este crecimiento deberán ampliarse capacidades y será necesario contar con disponibilidad de materia prima.
La diversidad de productos que se obtienen es cada vez mayor ya que en la actualidad se obtienen más de 500 compuestos distintos; siendo el número de procesos también muy numeroso.

Los productos petroquímicos y los hidrocarburos fundamentales que se derivan son:

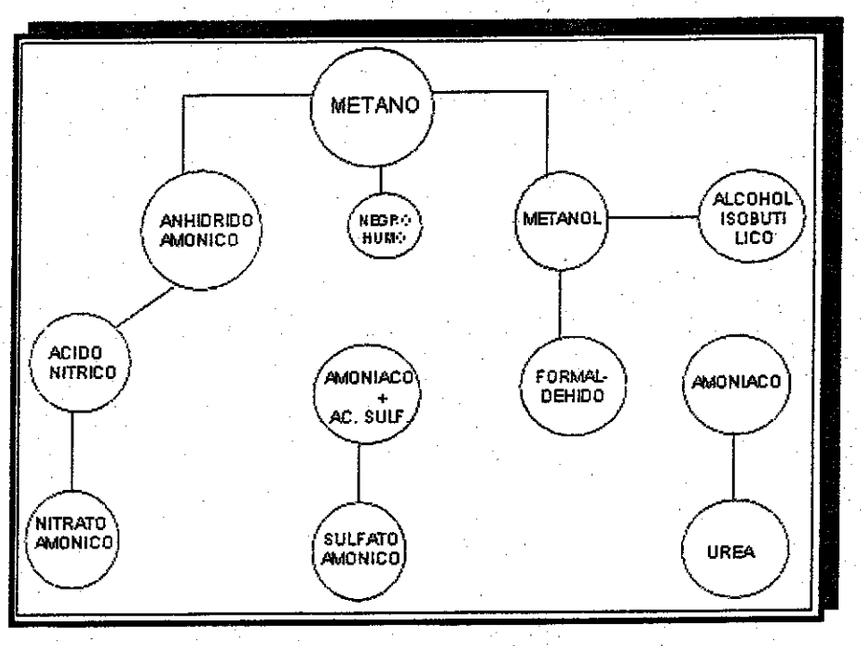
Etileno	**.Polietileno de alta densidad** **.Polietileno de baja densidad** **.Oxido de etileno** **.Acetaldehíco** **.Cloruro de vinilo** **.Acetato de vinilo**
Propileno	**.Polipropileno** **.Oxido de propileno** **.Acrilonitrilo**
Fracción C_4	**.Butadieno**
Benceno	**.Estireno** **.Fenol** **.Acido Adípico** **.Caprolactama** **.Adiponitrilo y hexametilendiamina**



El metano constituye el mayor componente del gas natural, y la fuente de anhídrido amónico líquido que se utiliza como fertilizante o se transforma en otros productos petroquímicos. Oxidado produce ácido nítrico, que con amoníaco produce nitrato amónico, de uso como fertilizante y fabricación de explosivos.
El amoníaco en reacción con el ácido sulfúrico produce sulfato amónico, fertilizante. La urea se emplea como fertilizante y como producto intermedio para plásticos, adhesivos, etc; generándose de la reacción del amoníaco con el dióxido de carbono.
El alcohol metílico o metanol es un importante derivado petroquímico del metano, muy utilizado para la fabricación de formaldehído o para su adición a las naftas. El alcohol isobutílico es un subproducto de la síntesis del metanol.

Valor de la Producción Petroquímica= 24 mil millones USD/año
Exportación Total de Químicos = 3.860 MM USD
Importación Total de Químicos = 9.230 MM USD
Empleo directo = 52.000 empleados
Empleo indirecto = 7:1
(fuente UNIDO-2007)

Esquemas Derivados Petroquímicos del Metano:



Principales Productos Exportados (2007)

(Productos representados por Cámara de la Industria Química y Petroquímica Argentina)

SUBSECTOR	MMUSD	%
Polímeros	709	24
Otros Petroquímicos	349	12
Agroquímicos	290	10
Especialidades Químicas	462	16
Productos Químicos Inorgánicos	160	5
Fertilizantes	88	3
Colorantes y Pigmentos	21	1
Subtotal 50 Productos	**2.077**	**71**
Total Exportaciones	**2. 915**	**100**

El Futuro de la Industria Química

Demanda Incremental de Productos Químicos a 5 años (en millones de USD)

		Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Petroquímica	Argentina	879	1294	1853
	Mercosur	4614	6522	9322
Químicos Inorgánicos	Argentina	153	220	306
	Mercosur	252	417	798
Fertiliz. y Agroquímicos	Argentina	228	336	481
	Mercosur	546	653	1751
Química Fina	Argentina	375	548	779
	Mercosur	1926	2720	3882
Especialidades Químicas	Argentina	612	900	1287
	Mercosur	2304	2359	3956
Químicos de Uso Final	Argentina	594	858	1201
	Mercosur	2094	3357	4701
TOTAL	**Argentina**	**2.842**	**4.156**	**5.908**
	Mercosur	**11.735**	**17.536**	**22.092**

Oportunidades de Inversión y Creación de Empleo			
Escenario	1	2	3
Δ Demanda Mercosur (MM USD)	11.700	17.500	22.900
% Participación Argentina	33%	40%	50%
Inversión (MM USD)	3.900	7.000	11.450
Empleo Directo (empleados)	9.615	17.260	28.300

El redireccionamiento hacia el Mercosur de las exportaciones argentinas y brasileñas que antes se destinaban a países de extrazona permitirá, que las empresas de la región mantengan elevados niveles de utilización de la capacidad productiva. Además, la proximidad del mercado vecino ampliará la posibilidad de diferenciación de productos finales a través de la interacción con los clientes, lo cual mejora las condiciones de exportación ya que en lugar de vender los productos en mercados lejanos en forma de commodities, la diferenciación que se puede lograr en el mercado subregional permitirá obtener mejores precios y una mayor estabilidad en las relaciones con los usuarios.

En este escenario, tanto para las firmas ubicadas en la Argentina como en Brasil, el Mercosur aparece fundamentalmente como una oportunidad, en la medida en que se consideren competitivas en términos de costos, tecnología y escalas -en particular cuando el proceso de inversión y modernización esté en marcha-, y pueden tener acceso a un mercado mucho mayor que el local en condiciones preferenciales, tanto arancelarias como de cercanía geográfica, frente a la producción de terceros países. En el caso argentino, el Mercosur además permite invertir en plantas con escalas competitivas internacionalmente, lo que no podría ocurrir si sólo se proyectara hacia el mercado doméstico.

El boom del consumo de fertilizantes, impulsado por los altos precios de los granos y la mayor rentabilidad derivada de su uso, permite esperar un crecimiento sostenido que duplicará los valores actuales.

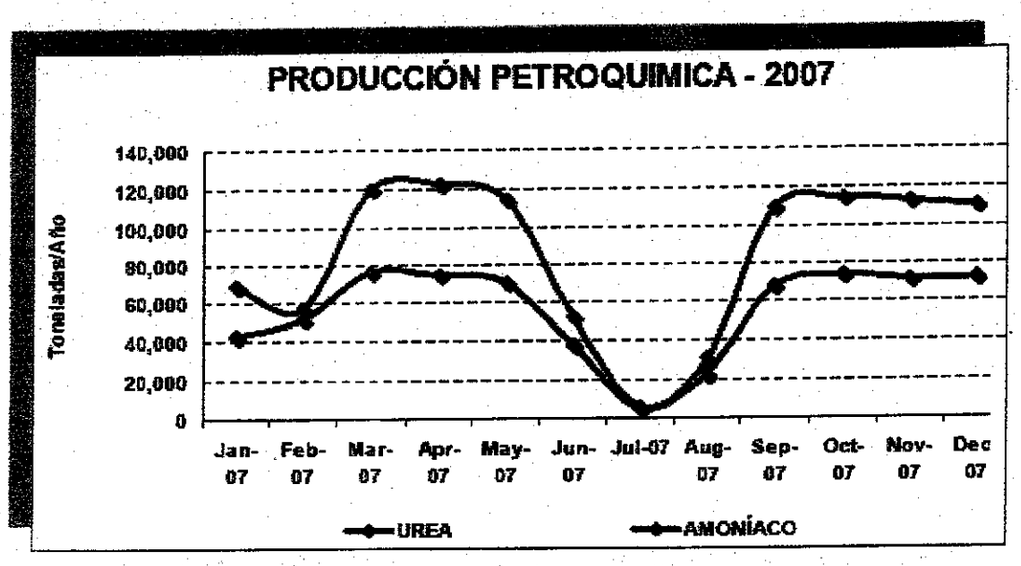
Metanol:

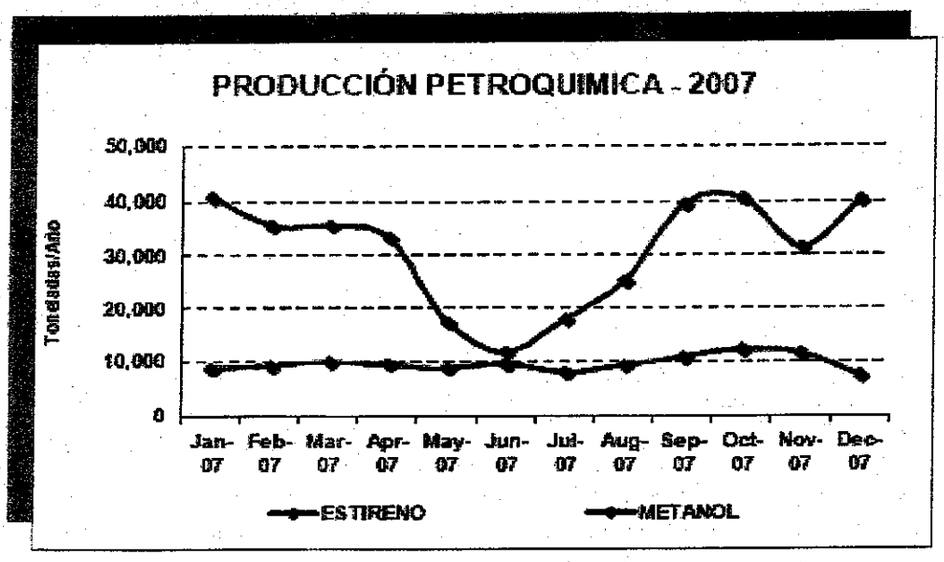
DEMANDA Y OFERTA DE METANOL					
Cuadro 6 (Kt)	Tradicional	Biodiesel	TOTAL	Producción	Balance
2007	148	10	158	400	242
2010	157	94	251	450	199
2015	173	234	408	450	42
2020	191	349	541	450	-91
				Capacidad	450

Urea: Demanda y Producción: Solo se analiza la Urea cuya materia prima básica es el Gas.

Cuadro 5 (Kt)	2007	2008	2010	2015	2020
Urea producción	916	1.312	1.312	1.312	1.312
Importación-Exportación	270	-32	182	763	1.261
Demanda de urea	1.186	1.280	1.494	2.075	2.573
Gas Natural (Millones m3)	964	1.041	1.214	1.687	2.092

Abastecimiento de Gas: Incidencia en la industria Petroquímica

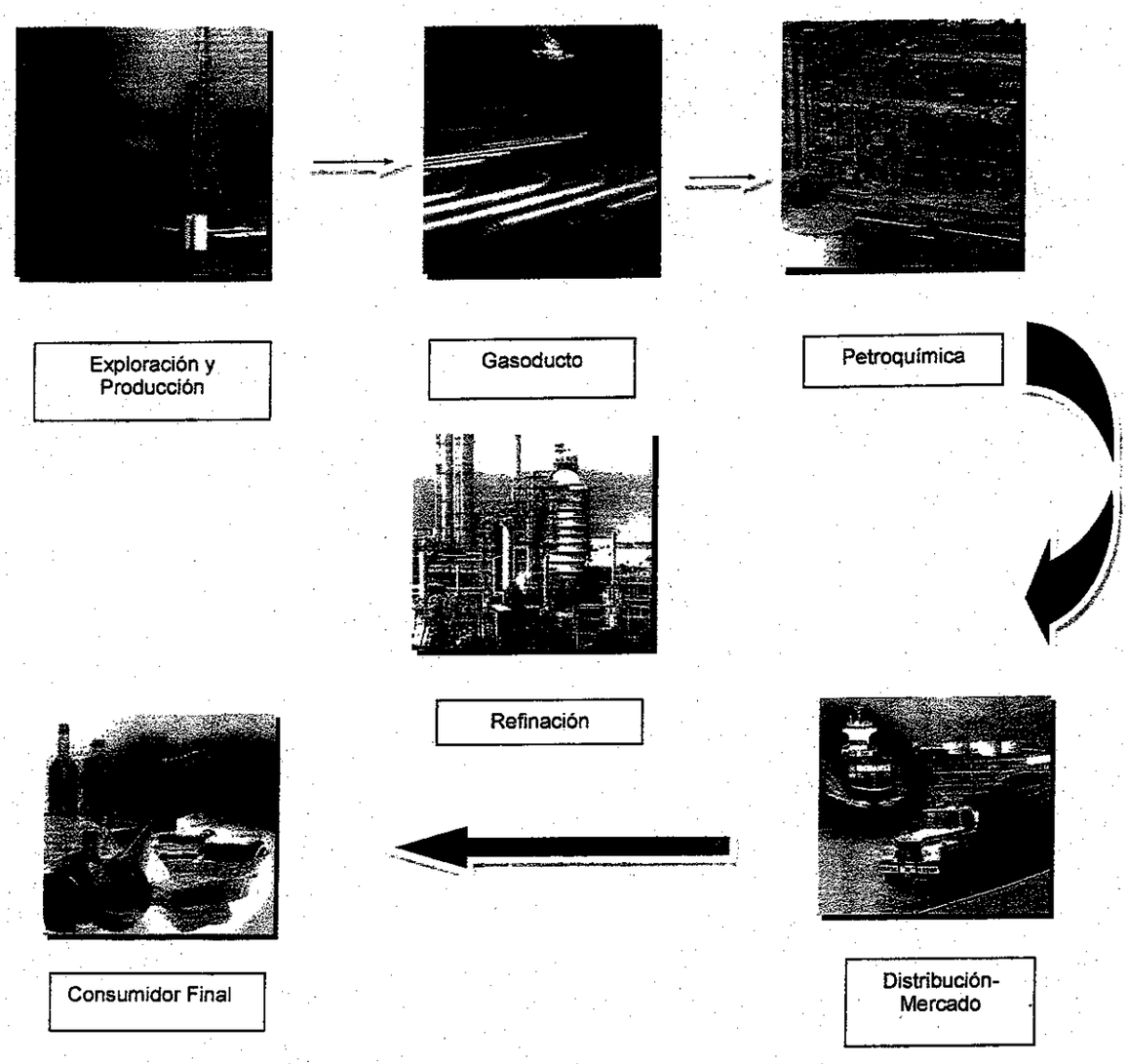




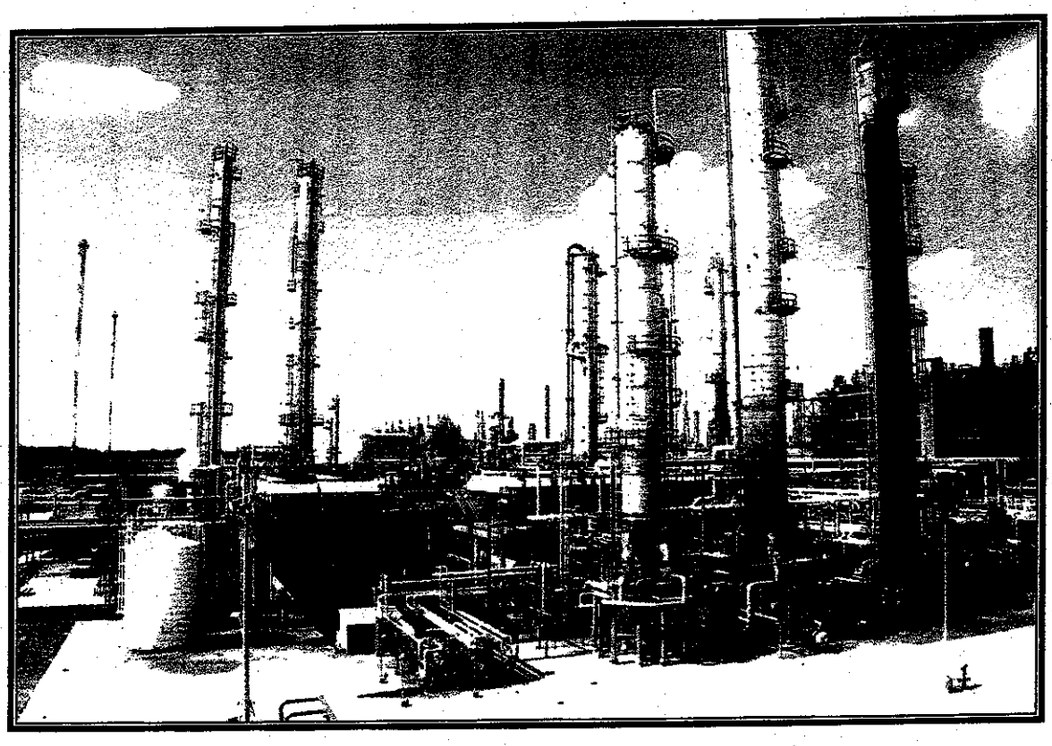
FOLIO 488

FOLIO Nº 32

Cadenas y Consumos: Importancia de la generación de valor en cuanto a la diversidad de subproductos y al impacto en la generación de empleos.



CAPITULO III



Descripción del Proyecto

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

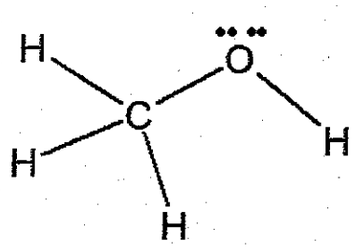
El Metanol

El Metanol será el producto de Planta, objeto del desarrollo del Proyecto. Desde el punto de vista químico, el Metanol es el más simple de los alcoholes. El Metanol también recibe las denominaciones alcohol metílico, alcohol de madera, alcohol de quemar y carbinol. Es un líquido incoloro, de olor característico, que tiene un punto de fusión de -97,8 °C y un punto de ebullición de 64,7 °C. Su densidad relativa es de 0,7915 a 20 °C.

Propiedades y características

Su fórmula química es CH_3OH

La estructura química del metanol es muy similar a la del agua, con la diferencia de que el ángulo del enlace C-O-H en el Metanol (108.9°) es un poco mayor que en el agua (104.5°), porque el grupo metilo es mucho mayor que un átomo de hidrógeno.



En condiciones normales es un líquido incoloro, de escasa viscosidad y de olor y sabor frutal penetrante, miscible en agua y con la mayoría de los solventes orgánicos, muy tóxico e inflamable. El olor es detectable a partir de los 2 ppm.

Es considerado como un producto petroquímico básico, a partir del cual se obtienen varios productos secundarios.

Las propiedades físicas más relevantes del Metanol, en condiciones normales de presión y temperatura, se listan en la siguiente tabla:

Propiedades Físicas del Metanol

Peso Molecular	32 g/mol
Densidad	0.79 kg/L
Punto de fusión	-97 °C
Punto de ebullición	65 °C

De los puntos de ebullición y de fusión se deduce que el Metanol es un líquido volátil a temperatura y presión atmosféricas. Esto es destacable ya que tiene un peso molecular similar al del etano (30 g/mol), y éste es un gas en condiciones normales.

La causa de la diferencia entre los puntos de ebullición entre los alcoholes y los hidrocarburos de similares pesos moleculares es que las moléculas de los primeros se atraen entre sí con mayor fuerza. En el caso del metanol estas fuerzas son de puente de hidrógeno, por lo tanto esta diferencia es más remarcada.

El metanol y el agua tienen propiedades semejantes debido a que ambos tienen grupos hidroxilo que pueden formar puente de hidrógeno. El Metanol forma puente de hidrógeno con el agua y por lo tanto es miscible (soluble en todas las proporciones) en este solvente. Igualmente el Metanol es muy buen solvente de sustancias polares, pudiéndose disolver sustancias iónicas como el cloruro de sodio en cantidades apreciables.

De igual manera que el protón del hidroxilo del agua, el protón del hidroxilo del Metanol es débilmente ácido. Se puede afirmar que la acidez del metanol es equivalente a la del agua. Una reacción característica del alcohol metílico es la formación de metóxido de sodio cuando se lo combina con este.

El Metanol es considerado como un producto o material inflamable de primera categoría; ya que puede emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles. El Metanol es un combustible con un gran poder calorífico, que arde con llama incolora o transparente y cuyo punto de inflamación es de 12,2 °C.

Al ser considerado como inflamable de primera categoría, las condiciones de almacenamiento y transporte deberán ser extremas. Está prohibido el transporte de alcohol metílico sin contar con los recipientes especialmente diseñados para ello.

Las áreas donde se produce manipulación y almacenamiento de Metanol deberán estar correctamente ventiladas para evitar la acumulación de vapores. Además los pisos serán impermeables, con la pendiente adecuada y con canales de escurrimiento. Si la iluminación es artificial deberá ser antiexplosiva, prefiriéndose la iluminación natural. Así mismo, los materiales que componen las estanterías y artefactos similares deberán ser antichispa.

Puede destacarse además que el Metanol es un compuesto orgánico muy importante ya que el grupo hidroxilo se convierte con facilidad en cualquier otro grupo funcional. Así el metanol se oxida para obtener formaldehído (formol) y ácido fórmico; mientras que por su reducción obtenemos metano. Igualmente importantes son las reacciones de éter y esterificación.

Su demanda es creciente y está ampliamente difundida, ya que resulta un insumo básico de la industria química, a punto tal que su volumen de producción ocupa el cuarto lugar entre los productos químicos, luego del etileno, propileno y benceno.

Usos del Metanol

El Metanol se utiliza para la producción de los intermediarios orgánicos, disolventes, anticongelantes, medicinas, pesticidas, sustancias colorantes, pinturas, plásticos, fibras sintéticas, caucho sintético. Además se lo usa como combustible industrial y agrícola, para desnaturalizar alcohol etílico y la síntesis de un importante abanico de compuestos orgánicos, entre otras aplicaciones.

Como usos principales de los grupos funcionales del Metanol, podemos destacar los siguientes, en orden de importancia:

- **Formaldehído**: Las principales aplicaciones son las resinas de urea-formaldehído y fenol-formaldehído que se utilizan especialmente en la industria maderera.
- **Combustibles**: Las principales aplicaciones en este campo son la síntesis de MTBE/TAME, mejoradores octánicos para naftas y combustibles ecológicos a base de metanol (DM85).

- **Ácido acético**: Para la producción de vinilacetato, materia prima para resinas, anhídrido acético y ésteres acéticos que se usan para la fabricación de celulosa acética y pinturas. Es producido a partir del Metanol y monóxido de carbono.

- **Metil Metacrilato**: Se utiliza principalmente para la producción de resinas acrílicas y látex acrílicos para la industria automotriz y de la construcción.

Obtención de Metanol

Originariamente se producía Metanol por destilación destructiva de astillas de madera y residuos de cosechas. En razón de las materias primas empleadas, el Metanol se lo conoció originalmente con el nombre de alcohol de madera.

Este proceso consiste en destilar la madera en ausencia de aire a una temperatura de 400 °C, lo cual conduce a la formación de tres fracciones:

Fracción gaseosa

Compuesta por CO, C_2H_4 y H_2, empleados en el calentamiento de las retortas.

Fracción líquida

Conformada por un destilado acuoso que se conoce como ácido piroleñoso y que contiene un 7-9 % de ácido acético, 2-3 % de Metanol y un 0.5 % de acetona.

Fracción sólida

Compuesta por el alquitrán de madera, base para la preparación de antisépticos y desinfectantes, y carbón vegetal que queda como residuo en las retortas.

En la actualidad, la materia prima para la obtención de Metanol de síntesis es el gas natural, por lo que su disponibilidad y precio resultan factores dominantes para la toma de decisiones de instalación de este tipo de plantas.

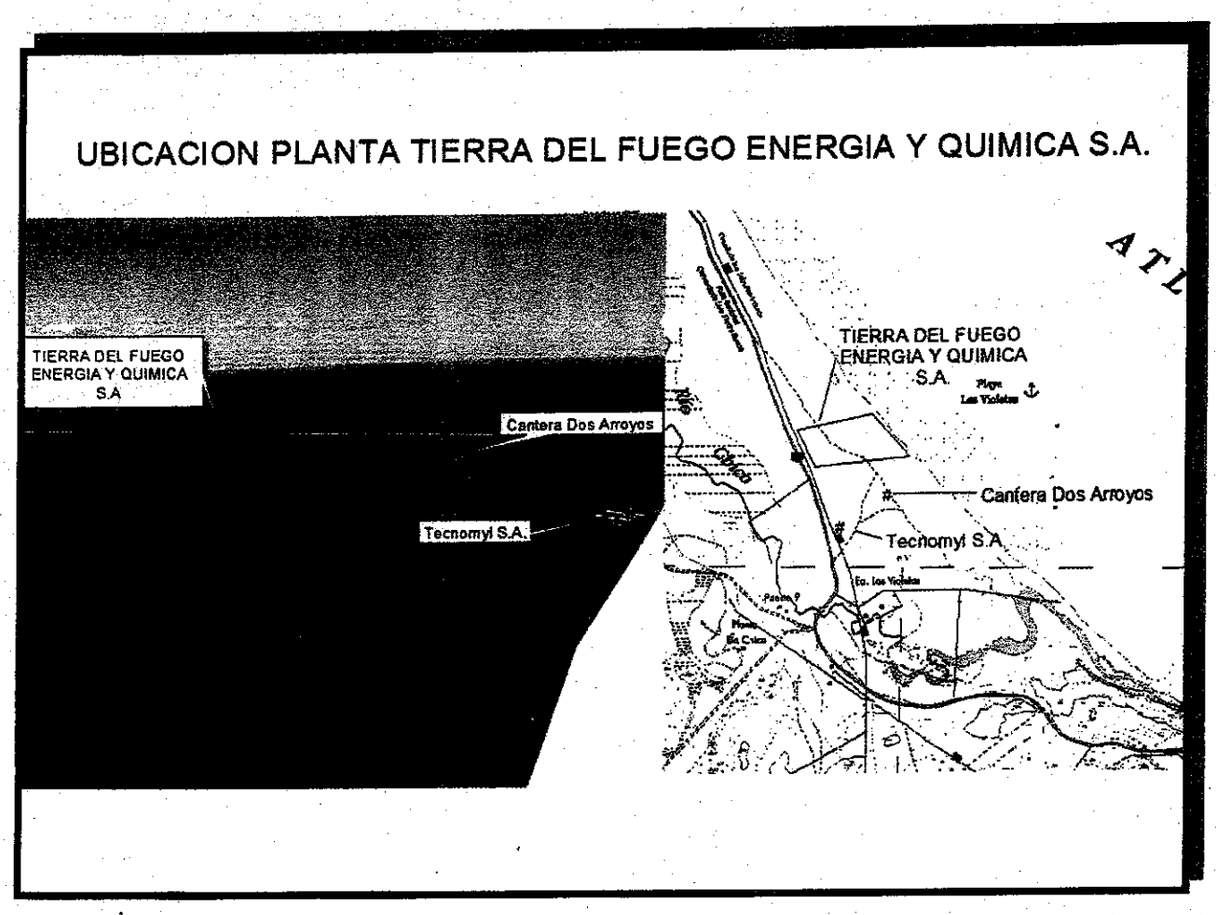
Localización del emplazamiento

Ubicación: El sitio seleccionado para la Planta de Metanol, se encuentra a aproximadamente 20 km de la ciudad de Río Grande, en el Polígono Industrial Norte, de la estancia Las Violetas, entre la Ruta Nacional N° 3 y el frente marítimo.

Departamento: Río Grande.

Provincia: Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur.

El sitio sobre el cual se planifica el emplazamiento, reúne las condiciones estratégicas requeridas para el desarrollo del Proyecto, por cuanto presenta facilidades para el abastecimiento del gas natural, como principal materia prima, y de agua de proceso.
La localización presenta ventajas en cuanto a los aspectos logísticos y la existencia de una caleta permitirá la salida del producto final de Planta por barco.



Técnica del proceso de producción

Resumen del proceso

Este proceso se inicia con la adecuación del fluido gaseoso, para lo cual se realiza la desulfuración, en la que se extrae el azufre del gas natural, dado que resulta un veneno para los catalizadores utilizados en los procesos subsiguientes, tanto en el área de reformación como en la reacción. Este proceso se realiza en dos etapas; primero a través de un catalizador Co-Mo y luego a través de una torre donde los hidrógenos sulfurados, en presencia de óxido de zinc, se convierten en sulfuro de zinc, quedando retenidos en esa condición.

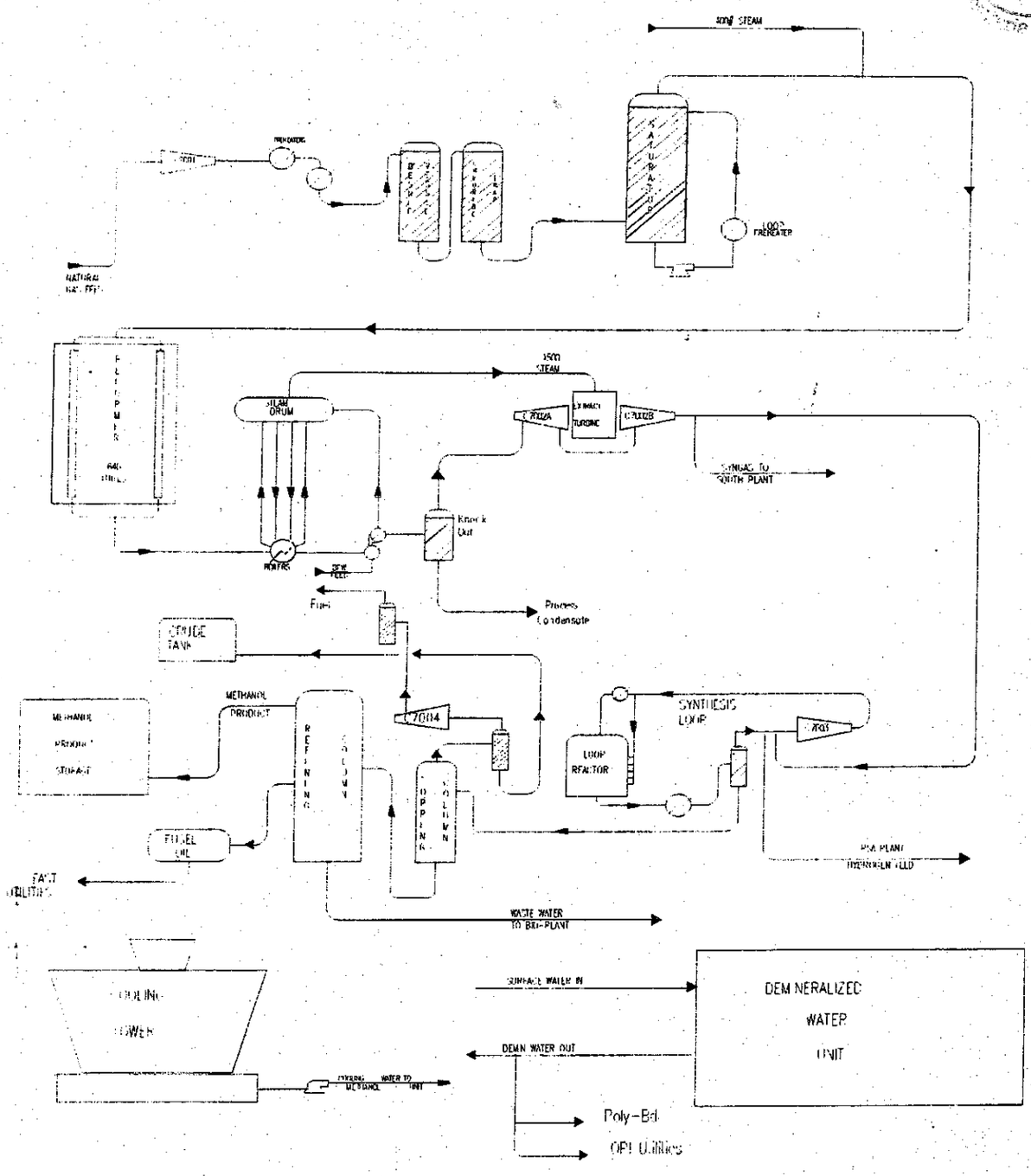
El catalizador de Co-Mo tiene una duración de 5 años, mientras que el lecho de las torres de óxido de zinc se recambia anualmente, por lo que se almacenan transitoriamente en Planta y posteriormente se envía a plantas de regeneración que proveen del servicio.
El gas del proceso anterior pasa al sistema de Reformación, con la adición de vapor. El sistema Reformador utiliza catalizadores de NiO, que promueven las reacciones de transformación de la mezcla gas/vapor a CO, CO_2 y H_2O. Esta mezcla es conocida como Gas de Síntesis.
El catalizador utilizado en el proceso de reformación posee una vida útil de 4 años, tras lo cual se lo remite a la planta de regeneración.

El Gas de Síntesis, que consiste en los compuestos orgánicos convertidos a anhídrido carbónico y monóxido de carbono, pasa al proceso de Síntesis de Metanol, en el que se utilizan catalizadores de CuO, cuyo recambio y envío a planta de regeneración opera cada 3 años.
En esta etapa el monóxido de carbono se convierte en metanol. El metanol crudo pasa por las torres donde se extraen las impurezas que se producen. Todas esas impurezas retornan al horno y son utilizadas como combustible, de manera que este circuito cerrado constituye un elemento sustancial del diseño, tendiente a la prevención de problemas ambientales.

El proceso es totalmente cerrado hasta el punto en que llega a las torres de destilación. Hasta allí no hay emisiones relevantes del proceso. Las únicas materias primas son gas natural y agua. El agua potable, la electricidad, el vapor, nitrógeno y el aire comprimido son producidos dentro del complejo.
Existe una antorcha equipada con una válvula de seguridad, para la quema en combustión completa de los gases residuales de la producción de Metanol, para cumplimentar con los parámetros de emisiones gaseosas reguladas por la legislación ambiental. Todo el proceso es controlado por computador.
El diseño de Planta prevé la existencia de un complejo de Tratamiento de Aguas, de manera que se cumplimentará con los parámetros de vuelco establecidos por norma.

FOLIO Nº 81
FOLIO 499

Diagrama de Proceso:



Programa Tecnológico de producción

El proceso tecnológico de la producción del gas natural a Metanol aplicado del presente proyecto corresponde a la tecnología de la transformación del vapor de un sólo paso de **ICI** de Inglaterra. El desarrollo está conformado por procesos en serie que, como se ha enunciado en el resumen precedente, consisten en la desulfurización del gas de la alimentación y su transformación, la composición y síntesis del gas sintético, la rectificación de Metanol y el sistema de la recuperación del calor.

Las reacciones químicas de la producción del gas natural a Metanol pueden dividirse en dos partes.

1- Reacción de transformación del gas natural

(a) Reacción de la transformación del vapor

$CH_4 + H_2O \longleftrightarrow CO + 3H_2$
$\Delta H = +49.27$ kcal/mol

$CO + H_2O \longleftrightarrow CO_2 + H_2$
$\Delta H = -9.84$kcal/mol

(b) Reacción de oxidación parcial

$CH_4 + 0.5O_2 \longrightarrow CO + 2H_2$
$\Delta H = -8.53$ kcal/mol

$CO + 0.5O_2 \longrightarrow CO_2$
$\Delta H = -67.84$ kcal/mol

$H_2 + 0.5O_2 \longrightarrow H_2O$
$\Delta H = -57.80$kcal/mol

2- Reacción de síntesis de Metanol

$CO + 2H_2 \longleftrightarrow CH_3OH$
$\Delta H = -90.80$ kcal/mol

$CO_2 + 3H_2 \longleftrightarrow CH_3OH + H_2O$

Desulfurización del gas de alimentación

El gas natural ingresante a Planta se divide en dos corrientes. Una corriente de by pass se deriva cruda para su utilización como combustible en el proceso de reformación (formación del gas de síntesis) y otra se comprime a través del compresor y se mezcla con hidrógeno del retorno, proveniente del proceso de síntesis. Luego la mezcla pasa por el banco de tuberías del calentador, ascendiendo su temperatura hasta 360 °C y entra al sector de reacción de hidrogenación catalítica, en la que se utiliza un catalizador de cobalto-molibdeno (Co-Mo), transformando el sulfuro orgánico del gas natural a H_2S.

Posteriormente, el gas ingresa al canal de desulfurización. En el desulfurizador, el gas se hace pasar a través de una cama de óxido de cinc (ZnO) con el objeto de realizar la remoción del sulfuro de hidrógeno (H_2S).
Los compuestos de azufre necesariamente deben removerse, dado que de lo contrario actuarían como venenos para los catalizadores utilizados en los procesos subsiguientes. De este modo se maximiza la vida útil de los catalizadores.

La ecuación de reacción de H_2S y ZnO es la siguiente:

$ZnO + H_2S$ ------- $ZnS + H_2O$

Después del proceso de desulfurización, el contenido del sulfuro del gas resultará menor a 0.1 ppm.

Formación del gas

El gas desulfurizado, en forma previa al ingreso a la etapa de formación del gas de síntesis, se mezcla con el vapor de proceso según la relación agua/carbono de 3.0/1.0.
Luego, la mezcla obtenida de vapor/gas natural sufre un proceso de precalentamiento hasta 600 °C en un precalentador ubicado en la zona de convección del Reformador, previo al acceso al mismo.

La mezcla vapor/gas precalentada pasa posteriormente al Reformador, en el cual se utiliza óxido de níquel (NiO) como catalizador, con el que la mezcla gaseosa toma contacto.
Las reacciones químicas que ocurren en el Reformador proceden a altas temperaturas, obteniéndose monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2) e hidrógeno (H_2) como productos de reacción.
La mezcla de estos tres gases se conoce como gas de síntesis, el cual egresa del Reformador a una temperatura de hasta 890 °C, a una presión de 2.3 MpaA.
Posteriormente el gas de síntesis que egresa del Reformador se enfría a 30 °C, antes de ingresar a la sección del compresor.

- Recuperación de calor en la etapa de Reformación

El reformador, a través de la recuperación térmica que se practica en la parte convección, logra la máxima eficiencia térmica, y ésta energía térmica se utiliza en diversos procesos, tales como el de precalentamiento del gas de alimentación y el vapor, calentamiento del vapor de alta presión, precalentamiento del agua de alimentación y del aire de combustión.

Compresión del gas de síntesis

La próxima etapa de reacción química requiere el incremento en la presión del gas de síntesis, por lo cual el gas reformado entra a una etapa de compresión, para su posterior conducción al proceso de síntesis.

Síntesis de Metanol

La mezcla del gas de alimentación y el gas recirculado, proveniente del separador, es precalentada hasta alcanzar 210 °C para luego ingresar en la Torre de Síntesis de Metanol.
Dentro de la Torre de Síntesis ocurre las reacciones exotérmicas de conversión a Metanol "crudo", a temperaturas de 210 a 230 °C, promovidas por la utilización de un catalizador en base a cobre (Cu) activo. El Metanol crudo, resulta una mezcla de Metanol, agua e impurezas.

Las principales reacciones que ocurren en la Torre de Síntesis, son:

$$CO + 2H_2 \Leftrightarrow CH_3OH + Q$$

$$CO_2 + 3H_2 \Leftrightarrow CH_3OH + H_2O + Q$$

La energía térmica producida por la reacción se utiliza para generar vapor de media presión de 3.5 a 4.0 MpaA.

El gas, que egresa que egresa de la Torre de Síntesis, que contiene un 6.0% vol de metanol, después de pasar por el precalentador del intercambiador de calor de la Torre de Síntesis, entra al condensador de agua de Metanol, en donde el Metanol y el agua producidos por la reacción que ocurre en la Torre se condensan.

El condensado, a una temperatura de aproximadamente 40 °C, se conduce a un Separador, en donde el gas de síntesis que pudiera no haber reaccionado en la Torre de Síntesis se separa de la corriente y vuelva a comprimirse para reingresar a la Torre de Síntesis conjuntamente con el gas proveniente del Reformador.
Previo al ingreso, parte del gas recirculado se depura para remover compuestos no reactivos (fundamentalmente metano y nitrógeno) y el exceso de hidrógeno y se conduce al Horno Reformador para su utilización como combustible.

El Metanol "crudo" que egresa del proceso de Síntesis pasa posteriormente al proceso de "Rectificación", también denominado "Destilación".

En caso de que se verificara un funcionamiento anómalo en el proceso de rectificación, el Metanol "crudo" que egresa del proceso de Síntesis se reduce a presión atmosférica y se almacena en un Tanque de Metanol Crudo, que actúa como pulmón hasta que se restituyan las condiciones del proceso.

Rectificación

Debido a que el Metanol que se dispone en el Tanque de Metanol Crudo, o que proviene directamente del proceso de Síntesis, resulta una mezcla con un contenido máximo del 80 % del alcohol, debe someterse a un proceso de destilación a fin de lograr el grado de pureza requerido para su uso comercial.
Las impurezas contenidas en la mezcla consisten en aproximadamente un 20 % de agua, cantidades acotadas de gases no reactivos disueltos (livianos), alcoholes pesados (etanol, propanol y butanol) y cantidades menores de compuestos orgánicos, tales como aldehídos, cetonas y aminas.
El Metanol "crudo" se conduce a través de un sistema de torres instaladas en serie en las que se purifica el producto en forma secuencial.

De este modo, luego de precalentarse, el Metanol "crudo" ingresa a la Torre de Predestilado. En dicha Torre, se extraen las impurezas constituidas por CO, H_2, CH_4, CO_2 y compuestos de bajo punto de ebullición producidos por la reacción de síntesis, los que se condensan y se utilizan como combustible en la parte convección del Horno Reformador.

Luego del Predestilado, el Metanol es ingresado a la Torre de Rectificación por la bomba de alimentación de la Torre de alta presión. El Metanol en fase vapor que egresa por la cabeza de la Torre de alta presión se condensa en el condensador y suministra energía térmica a la torre de presión atmosférica para la reebullición. El Metanol terminado se saca desde Metanol condensado, y se enfría hasta 40 °C. El agua de la Torre de Rectificación de presión atmosférica ingresa a la Torre de Recuperación de Metanol a través de la Bomba Alimentadora.

El "aceite" mezcla se retira por la base de la columna de la Torre de Recuperación. El gas de la Torre de Recuperación de metanol se condensa en su condensador y entra al canal de expulsión. Posteriormente, ingresa a la cabeza de dicha Torre y al Tanque de Metanol Crudo.

La fuente térmica del reboiler de la Torre de adición de presión es suministrada por el gas reformador y el vapor de baja presión. El líquido condensado del vapor recupera su energía térmica por el precalentador de Metanol crudo y entra al Tanque de Desoxigenación. El agua de la base de la Torre se conduce al separador de líquido condensado por la Bomba del líquido.

El aceite mezcla condensado, compuesto por Metanol, alcohol isobutílico, alcohol etílico y agua, retirado de la Torre de Recuperación, se lo hace ingresar a su Tanque, para su utilización como combustible del Horno Reformador.

Sistema del Vapor

El vapor de alta presión (de unos 11 MPaA), producido por la Caldera de Vapor conectada con el Horno del gas reformado, entra a la parte de convección calentándose hasta 510 °C. El vapor sobrecalentado se utiliza para arrancar el compresor del gas de síntesis/recirculado y la Turbina a Vapor.

El vapor de media presión (3.5 MpaA), proveniente de la Turbina a Vapor, se utiliza para reformar el vapor del proceso y arrancar la Turbina a Vapor, el Compresor del gas natural, el Ventilador de tiro inducido, el Ventilador de tiro forzado, la Bomba de alimentación del agua del horno y la Bomba de circulación fuera del área.

Otra fracción del vapor de media presión, utilizada para el proceso del reformación, es el vapor saturado de 3.8 Mpa producido por la bolsa del gas de síntesis y separado del líquido condensado del proceso.

El vapor de baja presión, proveniente de la cola de la Turbina a Vapor, entra al tubo principal del vapor de baja presión. La mayoría

de éste se utiliza para la Torre de rectificación de adición de presión y el Reboiler del vapor de la Torre de recuperación de metanol. El líquido condensado del vapor es conducido al Tanque de Desoxigenación.

El agua del gas reformado y el horno de gas de síntesis de Metanol, entra al Expansor, en donde el vapor de baja presión se recupera para su tratamiento fuera del área del proceso principal.

La reposición del agua desalinizada, luego de calentarse en el calentador pasa a un proceso de desoxigenación. La temperatura del agua suministrada al horno, después de la desoxigenación, es 104 °C, el agua de la salida de la bomba alimentada al horno entra la bolsa de vapor después del precalentamiento del precalentador del horno reformador.
En el funcionamiento normal el dispositivo de metanol puede mantener el equilibrio. El vapor de arranque del dispositivo es suministrado por el Horno de arranque.

Sistema de recuperación del líquido condensado

El líquido condensado del proceso, producido por el dispositivo de metanol incluye un algo de CO_2 y otros tipos gases del gas reformado. Aquellos que provienen del separador de líquido condensado, del separador de la entrada del compresor del gas de síntesis y del separador del proceso en el compresor, entran a la Torre de Stripping por la bomba. El líquido que proviene de la base de la Torre de Recuperación, incluye un poco de Metanol, por lo cual también entra al separador de gas por la Bomba de líquidos.

La Torre de Stripping es de media presión. Los gases no condensados, principalmente CO_2 y Metanol, se retiran por el Separador y retornan al Horno Reformador. El vapor de media presión de 3.8 MPa de la planta de gas de síntesis se utiliza como el medio del separador. El líquido condensado que escapa de la Torre, ingresa a la planta de gas de síntesis.

Antorcha y sistema de venteo

Los gases nocivos, como el gas de escape del arranque y paradas, el gas de la válvula de seguridad y el sello del canal de escape, se expulsan por la antorcha fuera del área por el control principal y el sistema de descarga.
El separador del gas con Metanol se utiliza para la recuperación de la niebla fluida de metanol del proceso de rectificación. El Metanol recuperado retorna al canal inferior y pasa al canal de Metanol crudo por la Bomba.

Zona de tanques intermedios

En caso de mantenimiento o averías, y a fines de no afectar la operatividad, se instala un sector con Tanques Intermedios. La capacidad temporal de almacenamiento de diseño es de 7 días y su volumen total es de 14.700 toneladas. Se instalarán dos Tanques de Almacenaje de metanol de 10.000 m^3.

Proyecto de control automático

Nivel de control automático y proyecto principal

En la Planta de Metanol se instalará un centro de control, el cual cuenta con un juego del sistema DCS y ESD. El sistema DCS se encarga la inspección de los parámetros de los procesos, el control automático y el arranque y parada normal de los procesos. El sistema ESD es un sistema individual para garantizar la seguridad de las instalaciones y las personas.

El grupo de compresores tienen su sistema automático para el control del normal funcionamiento del mismo, el diagnóstico y la parada de seguridad. La instalación del control se ubicará en el centro de control principal, y el control de arranque y parada se ubicará en la pizarra al lado de la máquina. Dicha instalación transfiere los parámetros principales al DCS y ESD, de modo de posibilitar la parada de emergencia de los compresores.

Salvo el termómetro y el medidor de presión, el resto de los contadores son de control electrónico y la válvula de control es neumática. La instrumentación relevante, como el DCS, ESD, el analizador automático y las válvulas de controles especiales, son los productos de proveedores de primera línea.

El diseño del control automático se realizó garantizando una tecnología avanzada, seguridad confiable y una economía razonable.

Especificación técnica y selección de los instrumentos principales

- **Especificaciones técnicas del sistema DCS**

El sistema DCS se encarga de la exhibición de los índices del proceso, su control y operación, la impresión y archivo de los parámetros principales, la señal de alarma, la exhibición de bloque y el proceso de producción, etc. En su pizarra se instala el interruptor manual de paradas de emergencia.

Las especificaciones técnicas principales del sistema DCS son las siguientes:

- 6 puntos de control (incluye un control de ingenieros), 6 pantallas color de CRT y teclados
- 2 impresoras
- 1 copiadora color
- Unidad de memoria de alta capacidad
- Sistema de comunicación de doble vía
- Control con componentes de reserva
- I/O con unos componentes de reserva
- Conector para comunicación con otros sistemas de control (ESD, el sistema del control de compresor)

- **Especificaciones técnicas del sistema ESD**

El sistema ESD se encarga de bloquear toda la Planta, realizando la parada de operación parcial o total, en caso que se registren averías u otros emergentes. Desde dicho sistema se puede recibir señal de bloqueo del sistema DCS y retornar la señal de la exhibición del estado de bloqueo a él.

Las especificaciones técnicas principales son las siguientes:

Control CPU de doble vía

- I/O con unos componentes de reserva
- Estación de configuración con Pantalla de CRT
- Una impresora (imprime la operación de bloqueo)
- Sistema de comunicación de doble vía
- Conector comunicativo con DCS

- **Selección de los instrumentos principales**

- Los instrumentos del volumen de corriente, presión, presión diferenciada, nivel de líquido son electrónicos.
- Las válvulas especiales son de proveedores de primera línea.
- Se utilizarán medidores másicos para medir el Metanol terminado.
- El analizador automático será de alta calidad y provisto por firmas de primera línea.

Los instrumentos del compresor son de la tecnología avanzada y de calidad confiable.

Control del proceso y bloqueo total de seguridad

- **Sistema de control del proceso**

El sistema de control automático que se emplea en el presente dispositivo, es principalmente el sistema de control de índice simple. Los sistemas que se encargan de la operación, el ahorro de energía y la seguridad de producción son de los siguientes:

- Sistema de control de relación del gas natural y el vapor de media presión en el ingreso al primer horno
- Control de parámetros de nivel de líquido de la bolsa del gas reformado de alta presión y de la Torre de Síntesis de Metanol.
- Control de la salida del vapor de alta y media presión de la bolsa correspondiente y control de presión de la red de tuberías de alta y media presión.
- Control de nivel de líquido del Separador de Metanol
- Control de nivel de líquido del Torre de Rectificación de Metanol
- Control contra vibración del Compresor

- Sistemas principales de bloqueo de seguridad

Los sistemas de bloqueo del presente dispositivo son todos de bloquea parcial y estarán instalados en los siguientes procesos:
- Sistema de primer Horno Reformador;
- Sistema de Síntesis de Metanol;
- Sistema Compresor.

El diseño del presente sistema de seguridad, tiene por objetivo garantizar la seguridad en caso que se presenten averías, de manera que mientras la Planta se encuentra en funcionamiento normal, los instrumentos de examen ejecutan su operación con corriente. Los elementos de medición del presente sistema se instalarán individualmente, en relación a los del control de los parámetros del proceso de producción. En caso de resultar necesario, los elementos de medida se aplican en funcionamiento 2 en 3 o 1 en 2.

Suministro de corriente y aire para instrumentos

En el suministro de corriente para los instrumentos se aplica el sistema de doble vía de retorno. En caso de avería, la reserva de corriente no resultará menor a 30 minutos.

La calidad del aire suministrado cumple la norma IEC y la modalidad del suministro es continuo. El volumen es unos 500 Nm3/h. Cuando se presentara una avería, el tanque de reserva debe asegurar la

SECRETARIA DE HIDROCARBUROS FOLIO Nº 93

suministración de 15 a 20 minutos. El aire necesario, proviene de la Estación de Compresión de Aire de la Planta.

Equipamientos principales

El presente Proyecto tiene 213 unidades de equipamiento, según el siguiente detalle:

- Compresor: 4 unidades
- Recipientes: 45 unidades
- Elementos intercambiadores de calor: 68 unidades
- Bombas: 93 unidades
- Torres: 3 unidades

Equipamientos principales

N°	Nombre	Cant.	Materia	Observación
A: tipo de hornos				
1	Horno reformador	1 juego	C.S+S.S	
	Horno de tubo de parte de radiación de horno reformador			
	Hornilla			
	Plato de tuberías de parte convección de primer horno			
	Chimenea	1		
2	Cabeza de antorcha de Metanol y sistema de control	1	C.S+S.S	
B: Tipo de elementos intercambiadores de calor				
3	Precalentador de alimentación de agua del horno	1	C.S+S.S	

4	Calentador de agua desalinizada	1	C.S	
5	Horno de energía térmica del gas reformado	1	C.S+S.S	
6	Condensador del gas reformado	1	C.S+S.S	
7	Condensador del compresor del gas de síntesis	1	C.S	
8	Condensador de agua	1	C.S	
9	Condensador de superficie	2		
10	Precalentador del gas de entrada de la torre	1	16MnR+S.S	
11	Condensador de Metanol	1	16MnR+S.S	
12	Condensador del líquido del proceso	1	C.S+S.S	
13	Precalentador de Metanol crudo	1	C.S+S.S	
14	Reboiler de torre	1	C.S+S.S	
15	Condensador del torre	1	C.S	
16	Reboiler de torre de adición de presión	1	C.S	
17	Reboiler de gas reformado de torre de adición de presión	1	C.S+S.S	
18	Refrigerador de Metanol terminado A	1	C.S	
19	Refrigerador de Metanol terminado B	1	C.S	
20	Cendensador y reboiler de Metanol AB	2	C.S	
21	Condensador de torre de presión permanente	1	C.S	
22	Condensador de torre de recuperación	1	C.S	
23	Reboiler de torre de recuperación	1	C.S	

24	Condensador de gas de expansión	1	C.S	
25	Refrigerador de recuperación de Metanol	1	C.S	
26	Refrigerador de aceite mezclado	1	C.S	
C: Elementos de reacción				
27	Reactor de desulfurización ZnO	2	15CrMoR	
28	Torre de síntesis de Metanol	1		
D: Tipo de torres				
29	Torre de recuperación de Metanol	1	C.S+S.S	
30	Torre de predestilación	1	C.S+S.S	
31	Torre de rectificación	1	16MnR+S.S	
32	Torre stripping	1	16MnR+S.S	
E: Separador, canales				
33	Separador de gas natural	1	16MnR+S.S	
34	Separador de gas de combustible	1	16MnR+S.S	
35	A Separador A	1	16MnR+S.S	
36	B Separador B	1	16MnR+S.S	
37	C Separador C	1	16MnR	
38	Separador de compresor de gas de síntesis	1	C.S+S.S	
39	Separador de Metanol	1	16MnR+S.S	
40	Tanque flash	1	C.S	
41	Tanque de reflujo de columna	1	C.S	
42	Tanque de reflujo de columna presurizada	1	C.S	
43	Tanque de columna atmosférica	1	C.S	

44	Tanque de reflujo de columna de recuperación	1	C.S	
45	Tanque de aceite mezclado	1	C.S	
46	Bolsa de gas reformado	1	16MnR+S.S	
47	Bolsa de gas	1	16MnR+S.S	
48	Tanque de desoxigenación	1	C.S	
49	Tanque de reserva de Metanol crudo	2	C.S	
50	Tanque de medición de Metanol terminado	2	C.S	
51	Expansor de escape continuo	1	C.S	
52	Expansor de escape interrumpido	1	C.S	
53	Tanque de álcalis	1	C.S	
54	Separador de entrada	1	C.S	
55	Separador de Metanol para el gas con alcohol	1	16MnR+S.S	
56	Tanque subterráneo de Metanol	1	C.S	
57	Separador de gas no condensado	1	C.S	
F: Equipamientos de giro: motor				
58	Bamba de liquido condensado de turbina	2+2		
59	Bomba de metanol crudo	1+1	S.S	
60	Bomba de recuperación de torre	1+1	S.S	
61	Bomba de alimentación de torre destiladora de alta de presión	1+1	1Cr13	
62	Bomba de recuperación de torre destiladora de alta presión	1+1	S.S	
63	Bomba de recuperación de torre de presión atmosférica	1+1	S.S	

64	Bomba de recuperación de torre de recuperación	1+1	S.S	
65	Bomba de alimentación de torre de recuperación	1+1	1Cr13	
66	Bomba de líquido condensado de proceso	1+1	1Cr13	
67	Bomba de metanol terminado	1+1	S.S	
J: Equipamiento de giro: motor de turbina a vapor				
68	Bomba de alimentación de agua de horno: motor reserva	1+1		
69	Ventilador de tiro inducido	1		
70	Ventilador de tiro forzado	1		
71	Compresor de gas natural	1		
72	Compresor de gas de síntesis y circulado	1		
K: Tipo turbina a vapor				
73	Turbina de compresor de gas de síntesis y circulado	1		
74	Turbina a vapor de ventilador de tiro inducido	1		
75	Turbina a vapor de compresor de gas natural	1		
76	Turbina a vapor de ventilador de tiro forzado	1		
77	Turbina a vapor de bomba alimentada de agua de horno	1		

FOLIO 514

SECRETARIA DE HIDROCARBUROS FOLIO Nº 98

Materias primas: auxiliares y utilities

Estándares de materias primas, auxiliares y sus suministros

- Gas natural

Composición	C1	C2	C3	iC4	nC4	iC5
Vol%	92.04	4.55	1.028	0.244	0.285	0.078
Composición	nC5	C6	C8	N2	otra	
Vol%	0.054	0.033	0.008	1.6	0.08	

Valor calorífico superior: 9490 cal/m3

- Catalizadores

Los catalizadores utilizados en procesos industriales son sustancias sólidas granulares muy porosas, lo cual genera una importante superficie interna de contacto por unidad de volumen del sistema reactor.
La actividad catalítica, la conductividad térmica, la difusividad, la permeabilidad, la resistencia mecánica y el factor de eficiencia de los catalizadores, están íntimamente ligados al área interna de los poros de los gránulos.

La actividad de los catalizadores disminuye con el tiempo, conforme a su utilización en los procesos. Dicha pérdida de actividad en algunos casos puede operar en un período muy corto de tiempo, mientras que, en otros casos, los catalizadores resguardan una actividad catalítica aceptable durante años.

La desactivación obedece a distintos fenómenos. En general, si este proceso opera en un lapso de tiempo breve, se debe al "ensuciamiento", debido al bloqueo de la superficie por la deposición de suciedad. En este caso, la separación de sólidos depositados

restituye la actividad del catalizador, proceso que se denomina "regeneración".

Cuando la superficie del gránulo catalizador es modificado por quimisorción sobre los centros activos (s/. la teoría de los centros activados) el proceso que deviene en la pérdida de actividad catalítica se denomina "envenenamiento". En este caso, la restauración de la actividad del catalizador no siempre es posible; no obstante, si el proceso es viable, se denomina "reactivación".

La operación de reactivación puede consistir simplemente en una modificación sobre las condiciones de operación, cuando la adsorción es reversible, mientras que si la adsorción no es reversible el envenenamiento es permanente y la restauración de la actividad catalítica se logra mediante un proceso químico, o bien sustituyendo el catalizador, en cuyo caso el proceso industrial origina escorias residuales.

Cuadro Sinóptico de uso de Catalizadores

Nombre de la instalación	No.	Sector de utilización	Proceso	Catalizador
Planta de Metanol	1	Tanque de Hidrogenación y desulfuración	Hidrogenación de sulfuros orgánicos	Co-Mo
	2	Depósito de desulfuración	Desulfuración	ZnO
	3	Primera sección del horno de conversión	Reformación	NiO
	4	Torre de Síntesis de Metanol	Síntesis	CuO + base ZnO

- Suministro de materias primas y accesorios

Nombre	Unidad	CANT.	Forma de transporte	Origen
El gas natural (incluye el gas natural de combustible)	Diez mil Nm3/a	77.000	tubería	La Isla de Tierra del Fuego, Argentina
(30wt%) ácido clorhídrico	t/a	55	vehículo	Proveedores nacionales
(40 wt %) álcalis	t/a	360	vehículo	Proveedores nacionales

- Especificaciones de utilities

- Agua:

PH: 7-8

Presión:

Normal: 0.4 MPa

Temperatura normal: temperatura ambiental

- Agua de circulación:

Coeficiente de suciedad: 0.0006 m^2°C h/Kcal

PH: 7-8

* Presión:

Presión normal de alimentación del agua: 0.45 MPa

Presión normal de recuperación del agua: 0.2 MPa

* Temperatura:

Temperatura normal de alimentación del agua: 30 °C

Temperatura normal de recuperación del agua: 40 °C

- Agua de alimentación del horno

Presión normal : 6.0 MPa

Temperatura normal : 109 °C

* Calidad :

Volumen de oxígeno: menor a 0.02 mg/kg

PH: mayor a 9 (25°C)

- Nitrógeno:

Presión normal: 05-0.7 MPa

Temperatura normal: temperatura ambiental

Pureza (incluye Ar): 99.5% (vol) (mínimo)

Contenido de O_2 y CO_2: 10 ppm (máximo)

- Aire de instrumentos

Presión normal: 0.5-0.6 MPa

Temperatura normal: temperatura del medio ambiente

Punto descubierto (Máximo): -45 °C (ATM)

- Aire del dispositivo

Presión Máxima: 0.6-0.7 MPa

Temperatura normal: temperatura ambiental

- Suministros

NOMBRE	UNIDAD	CONSUMO/ HORA	FORMA DE TRANSPORTE	ORIGEN
Agua fresca	Tn	600	Tuberías	Toma del río Chico

Agua refrigeración y circulación	Tn	20000	Tuberías	Sistema del agua de circulación
Alimentación del agua del horno	Tn	60	Tuberías	Centro de desalinización de la planta
Energía eléctrica	kwh	10000	Cables eléctricos	Centro electrónico de la planta
Aire de instrumentos	Nm^3	600	Tuberías	Centro de compresor de la planta
Nitrógeno	Nm^3	400	Tuberías	Separador de la planta
Aire de Planta	Nm^3	240	Tuberías	Centro compresor de la Planta

Distribución general

La Planta será de 31,15 hectáreas y sus componentes principales están constituidos por la Planta de Metanol, con capacidad para una producción de 700.000 Tn/año, las instalaciones auxiliares y dependencias.

La distribución de superficies a afectar, correspondientes a las distintas instalaciones, se exhiben en el siguiente cuadro sinóptico:

Distribución de superficies del proyecto

No.	Nombre	Superficie (m^2)	Observación
1	Planta de Metanol	52.500	Incluye el reformador del gas natural, la síntesis de Metanol, la reacción, la zona de tanques intermediarios y el separador de aire.
2	Tanque depósito de producto	16.632	
3	Centro de control	2.250	
4	Centro de gas industrial	2.400	
5	Reparación universal	4.500	
6	Almacén universal	2.250	
7	Antorcha	3.600	
8	Centro de alimentación de agua	11.200	
9	Estación de agua de circulación	15.000	
10	Centro del tratamiento de agua	5.400	
11	Caldera, centro de desalinización de agua	1.470	
12	Garaje de camión de extintor, Garaje	830	
13	Centro de espuma, cuarto de bomba	144	
14	Centro de electricidad y transformador	448	
15	Oficinas	900	

Premisas de diseño de la distribución

Se ha tomado como premisa de diseño de la distribución el cumplimiento de la normativa en vigencia contra incendios, higiene y seguridad y de construcción.
Para facilitar la administración de la producción, se ha seguido el criterio de instalación de plantas por especificidad, por lo que existen sectores diferenciados en este aspecto.

Cumplimentando con la lógica productiva, de operación y funcionamiento, se fusionan las construcciones en la medida de lo practicable, se concentran los dispositivos de la producción y se maximiza la utilización efectiva de la tierra.

En materia de ahorro energético, y cumplimentando con la normativa atinente, se construirán las instalaciones auxiliares a la menor distancia posible del centro de alimentación.

Según las características de los materiales y materias primas, así como sus modalidades de transporte, las instalaciones del depósito y el transporte se concentrarán cerca de las instalaciones relacionadas, facilitando las operaciones correspondientes y el programa logístico.

La vía de transporte debe ser corta y la distribución razonable. El diseño facilita las comunicaciones desde el exterior e internas entre las distintas dependencias. Se evitará los cruces e interferencias de las vías para desplazamiento de personal con la de materiales, evitando de este modo las condiciones de inseguridad.

En base a las características de la Planta y las normas del uso del tierra, relacionado con el medio ambiente y las condiciones naturales, se diseñan espacios verdes.

Proyecto de distribución general

Según el diseño del Proyecto y las características de las construcciones exteriores, se plantea que el gas natural como materia prima ingrese a la planta por el sector Oeste.

Teniendo en cuenta la lógica de producción del Metanol, los dispositivos para la producción del mismo se concentran en el centro del terreno, sus sistemas del agua en circulación, la transformación y distribución de energía, se distribuirán al lado de las plantas. El Tanque de Metanol instalará al Norte de la Planta de Metanol. Los servicios se distribuirán en el frente de la Planta.

Forestación, parquizado y cobertura verde

Se ha planificado tareas de forestación, parquizado y cobertura verde sobre una superficie de 77.800 m^2, que constituye un 25.0 % de la superficie de la planta.
Los especimenes se dispondrán en los alrededores de las construcciones y a ambos lados de las vías que constituyan la trama vial.

Transporte

El presente proyecto plantea de aplicar la transportación marítima, por tierra y por tubería.
El gas natural, como principal materia prima, se transportará por tubería. El Metanol producido se conducirá por tubería hacia el sistema de carga off-shore para su transporte por buque. Ocasionalmente, el Metanol en pequeñas cantidades podrá transportarse por tierra, cuando las distancias sean cortas, cumplimentando con todas las reglamentaciones para el transporte de esa sustancia.

La transportación que se realizará hacia la Planta será de 475 toneladas anuales, mientras que los egresos de Planta se establecen en 700.000 tonelada anuales, según el detalle del siguiente cuadro:

Volumen y forma de transporte - unidad: tonelada/año Nm^3/a

No.	Nombre de artículo	Volumen		Estado de artículo	Forma de embalaje	Forma de transportación
		entrada	salida			
1	(Nm^3/a) El gas natural	$7.7x10^8$		Gas		Tubería
2	(t/a) Sosa cáustica	360		Cuerpo sólido	Cubo	Terrestre
3	(t/a) Ácido clorhídrico	55				Terrestre / marítimo
4	(t/a) Catalizador	60				
5	Metanol		$70x10^4$	líquido	Barco	Marítimo
	Subtotal	475	$70x10^4$			

Proyecto de construcciones principales e instalaciones auxiliares

Suministro y drenaje del agua

El proyecto de suministro del agua debe cumplir el objetivo del uso razonable y el ahorro. El agua de enfriamiento en la producción se utilizará en ciclos, mientras que para el resto de los usos, se suministrarán por diferentes calidades. Para el drenaje del agua se aplicará el sistema de drenaje de las aguas limpias. Tanto las aguas residuales de la producción, como las domésticas, luego del tratamiento correspondiente, cumplirán con los estándares normados.

SECRETARIA DE HIDROCARBUROS FOLIO Nº 707

Suministro de agua para la Planta

El volumen de utilización de agua fresca proyectada será de 600 m^3/h, mientras que la del agua en ciclos será de 20.000 m^3/h, acorde a lo que se establece en el siguiente cuadro:

Cuadro de uso del agua - unidad: m3/h

N°	Unidades de uso de agua	Agua fresca	Agua en ciclo
1	Planta de Metanol	7.0	20.000
2	Estación de agua de circulación	460	
3	Zona de tanques depósitos	5.0	
4	Centro de desalinización de agua	60.0	
5	Agua doméstica	3.0	
6	Tratamiento de aguas residuales	1.0	
	Subtotal	536	
9	Imprevistos	64.0	
	Total	**600**	**20.000**

Origen del suministro de agua

El origen del agua a utilizar en el presente Proyecto se extraerá del cauce del río Chico, en las proximidades del emplazamiento de la Planta de Metanol, puesto que del estudio surge que, aun si los mínimos históricos se presentaran con recurrencia, se cumplimentará holgadamente con los requerimientos del Proyecto.

Centro de tratamiento de agua

- Capacidad de diseño

Según el cálculo de los caudales a utilizar, la capacidad del Centro de Tratamiento de agua debe ser de 15.000 Tn/d.

Considerando la posibilidad de que se presenten modificaciones en la calidad del agua, lo cual resulta probable en la estación de lluvias, con el consecuente arrastre de suciedad, y con el objeto de asegurar la calidad del fluido se aplicarán procesos de precipitación, desinfección y filtración.

- Proceso de tratamiento

Los procesos principales que se verificarán, son los siguientes:

Alimentación de agua
▽
Tanque de Precipitación de reacción mixta
▽
Tanque de Filtración
▽
Estanque de agua limpia
▽
Cuarto de bombas de sobrecompresión
▽
Red de tuberías

El Tanque de Precipitación de reacción mixta constituye un elemento combinado de la purificación del agua. Este aplica el modelo de la combinación de la reacción de tabique rotativo y la precipitación del tubo inclinado con evacuación mecánica de fangos.

- Diseño de las instalaciones principales

- Estanque de Regulación

Considerando la seguridad en el transporte del agua, se instalará un Estanque de Regulación. El volumen de diseño de dicho estanque es de 4 h, incluyendo un estanque rectangular de hormigón armado para el agua fresca, cuyo volumen efectivo será de 2500 m^3, con un largo de 20 m, un ancho de 20 m, una profundidad de 3.5 m y profundidad efectiva de agua de 3.2 m.

- Estanque de Reacción y Precipitación

Las dimensiones de diseño del Estanque de Reacción y Precipitación, serán de un largo de 31 m, ancho de 25 m y una profundidad de estanque de 2.20 m.
Se instalará en cada Estanque de Reacción y Precipitación una draga de arrastre.

- Estanque de Filtración

Las dimensiones de diseño del Estanque de Filtración con estructura de hormigón armado, será de un largo de 30.0 m, ancho de 14.5 m y una profundidad de 2.20 m.

- Estanque de Regulación del agua limpia

Tomando como base de cálculo un tiempo de 8 horas para ingresar el agua al Tanque, el volumen de depósito del agua seria 7.000 m^3. El total son 13.000m^3, de manera que con 4 tanques rectangulares de hormigón armado, cada uno tendría un volumen efectivo de 3.300 m^3. En tanto el largo de cada lado sería de 29.40 m, la

profundidad efectiva del agua de 4.0 m y la altura del techo de 1.0 m.

- Cuarto bombas de sobrecompresión

La superficie de la construcción del Cuarto de Bombas de sobrecompresión será de 480 m^2, el largo de 60 m, el ancho de 13 m y la altura de 7.5 m.
El Cuarto se instalará con la mitad de su estructura subterránea. En el Cuarto habrá 3 bombas de sobrecompresión (2 del uso y 1 de reserva). Los parámetros de cada una será: Q=360-485-612 m^3, H=43-39-33 m, N=75 kW; El agua se eleva por la bomba sobrecompresión y entra a la Planta. El agua de uso doméstico, entra directamente a la planta, con la presión de P≥0.4 Mpa y el tubo de conexión será de DN 65 mm.

Se instalará un juego de bombas de conversión de frecuencia para el agua de uso doméstico, con dos bombas verticales de DL, cada una con Q=3-5 m^3/h, H=30-40 m y N=1.5 kW.

- Otras construcciones

Las construcciones accesorias, como la instalación de tratamiento del agua, la de clorinación y de agregado de aditivos, el laboratorio, la de electricidad y la portería, sumarán un total de 900 m^3. El largo será de 50 m, el ancho de 18 m y la altura de 16 m.

Proyecto de diseño del agua de circulación

El agua de condensación se tratará en la Torre de Condensación de hormigón armado, la que cuenta con una ventilación mecánica de tipo adverso. Cuando el agua de circulación retorna a la Torre, se la condensa directamente y desciende al Estanque de depósito inferior. Luego, se la transporta hasta cada punto del proceso de producción a través de la bomba de presión.

- Diseño de las instalaciones principales

- Torres de Condensación

En la presente obra se diseña 5 torres de condensación.
Los parámetros de diseño de las mismas son los siguientes:

* Volumen total del tratamiento del agua: 25.285 m^3/h
* Volumen total del tratamiento del agua de cada Torre: 4.215 m^3/h
* Diferencia de temperatura de la entrada a la salida del agua:10 °C
* Diámetro del ventilador de cada Torre: 9140 mm
* Potencia del motor eléctrico de cada Torre: 200 kw
* Las dimensiones externas son: L×B×H=18000×18000×16000 mm

- Cuarto de bombas de sobrecompresión del agua de circulación

Este contará con 3 bombas sobrecompresoras del agua de circulación (2 en uso y 1 de reserva).
Los parámetros de cada una serán: Q=7776~9720~11664 m^3/h H=54.5~50.0~42.0 m, con motor eléctrico N=2000 kw V=6000 volt r=600 r/min.
Las dimensiones de dicho cuarto serán de 40 m de largo, un ancho de 14 m y una altura de 16 m. En este caso, se construirá la mitad de la estructura soterrada.

- Construcciones auxiliares

Las construcciones auxiliares de la estación de agua de circulación, que incluye la de clorinación y agregados de reactitivos, el laboratorio, la de electricidad y el portero, etc., estarán construidas junto al Cuarto de Bombas de sobrecompresión, y tendrán dimensiones de 22 m de largo, 14 m de ancho y 4 m de alto.

Los reactivos que se utilizarán son compuestos, que se aditivan a través de la bomba de caudal medio al pozo de succión de la bomba de sobrecompresión. El volumen a emplear, dependerá de la calidad del agua.

El cloro se introduce por la maquina rotativa y la maquina de tiro del agua al pozo de succión. El volumen a aditivar, es de unos 3 mg/L.

- Sistema de filtración

Se instalarán 4 filtros de acero del tipo gravedad sin válvula para el sistema de filtración del agua de circulación. El volumen del filtraje total es 800 m^3/h, mientras que el volumen del cada uno es 200 m^3/h.

Agua contra incendios

El diseño del sistema contra incendio, contempla la utilización del sistema de alta presión permanente para asegurar su funcionamiento. El volumen máximo del agua contra incendio seria 500 L/s, el tiempo continuo del incendio es T=2.5, la reserva del agua contra incendio es V=7.000 m^3, que cuenta con 4 niveles de marcha (junto con el tanque del agua de la producción).
La bomba principal contra incendio usa los 3 juegos de bombas centrífugas de arranque automático (dos de uso y otra de reserva) y 2 juegos de bombas centrífugas primarias (una para uso y otra de reserva). Para asegurar el funcionamiento del sistema, el agua se suministra a la Planta a través de dos líneas de tubos en anillo, después de la elevación de la bomba sobrecompresión de alta presión permanente. Cada 60 m se instalarán las bocas de incendio y boquillas de manguera en el tubo del transporte.

Drenaje del agua de la Planta

- Determinación del volumen de drenaje de agua

El volumen total de drenaje del agua de la presente obra, normalmente es 99.55 m^3/h. El volumen de agua limpia es de 89.55 m^3/h y el de desecho es 10 m^3/h (máximo). El detalle se exhibe en el siguiente cuadro:

cuentan con la misma reacción, pero difieren en el control de la operación. El proceso SBR es compacto y de sencillo control, capaz de tratar fluidos de alta carga, pudiéndose ajustar el período de la reacción y el tiempo involucrado en cada etapa.
Generando un ambiente aeróbico y anaeróbico, cumpliendo el proceso de nitración/antinitración, no sólo realiza la degeneración de los compuestos orgánicos, sino también presenta óptimos resultados en la eliminación de Metanol, NH_3-N, fósforo y la desnitrogenación. Inicialmente se regulan la calidad y el volumen de las aguas residuales de producción y las residuales domésticas en el estanque correspondiente, y se elevan por la bomba hacia el Estanque de Precipitación y de Reacción de SBR. Finalmente, las aguas tratadas egresan de Planta, una vez que se constata el cumplimiento de los parámetros legales de vuelco.

El tratamiento de SBR opera con una cantidad reducida de fangos. Luego de pasar por el Estanque de Concentración, los fangos se elevan para el proceso de deshidratación, luego del cual se los transportan al exterior en estado seco.

Los parámetros de calidad del agua residual drenada es la siguiente:

DQOcr: 500mg/L
DBO_5: 250mg/L
NH_3-H: 40mg/L
SS: 150mg/L
pH: 8-9
Metanol: 300mg/l

Diseño del centro de tratamiento de aguas residuales

- Construcciones principales

- Estanque de Regulación

El Estanque de Regulación cumple con la función de regular el volumen y la densidad del drenaje del agua residual y mantener la calidad y el volumen del proceso. Aún cuando se haga la revisión y

reparación de un estanque, el sistema del tratamiento puede ejecutarse en forma continua.
El Estanque de Regulación emplea tubos perforados, favoreciendo el proceso de mezcla, evitando la deposición y manteniendo el estado de estabilidad del proceso a través de la preaireación.

- Estanque de Precipitación

Se instala un tanque del tipo flujo radial circular para el proceso de precipitación, sedimentación y separación de la suspensión de sólidos de alta densidad, cuya mayoría son del tipo inorgánico.

- Estanque de Tratamiento Bioquímico

Se instalarán dos equipos de Tanques SBR con estructura de hormigón armado, con la combinación de ventilador de tiro forzado y la máquina de aireación y mezcla en la masa de líquido.
En los Tanques procede la reacción aeróbica (aireación), la oxidación, la nitración y la reacción anaeróbica (mezcla) contra la nitración para realizar la desoxidación. De este modo se produce la circulación continua del ingreso de agua, la aireación, la precipitación y la salida del agua procesada de un mismo Tanque.

- Estanque de Deposición de Fangos

Los fangos residuales del proceso de SBR se pueden mantener en estado aeróbico, y entregar directamente al Cuarto del Deshidratador a través de dos bombas de vaciado. La base del Estanque posee una estructura vertebral invertida, para facilitar la concentración de fangos.

La calidad el agua tratada, será:

DQOcr: ≤ 60mg/L
DBO_5: ≤20mg/L
NH_3-H: ≤15mg/L
SS: ≤70mg/L
Categoría de petróleo: ≤ 5 mg/L

Color: ≤50
pH: 8-9

Suministro eléctrico

Alcance del estudio

El presente estudio se encuentra relacionado con el sistema eléctrico de los dispositivos de Metanol para la producción de 700.000 toneladas por año y las instalaciones auxiliares como los depósitos, la zona de tanque, centro de control, análisis y laboratorio, obras públicas, etc.

Suministro de energía eléctrica

Se instalará una Planta Eléctrica, al comienzo de la construcción del Proyecto principal, para abastecer de energía eléctrica indispensable para el funcionamiento de la Planta de Metanol del presente Proyecto, así como los servicios auxiliares, asegurando el suministro en forma permanente.

Carga eléctrica y su nivel

Las plantas de conversión de gas natural a Metanol, pueden potencialmente generar ambientes explosivos ante potenciales emergentes. Sus cargas eléctricas pertenecen al segundo nivel. Las cargas de las partes se corresponden con el establecimiento de GB 50052 95 "EL DISEÑO DE GENERACIÓN Y SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA" Y SH 3038 2000 "LA NORMA DEL DISEÑO DE LOS DISPOSITIVOS DE LAS PLANTAS DE PETRÓLEO Y ENÉRGICA QUÍMICA". Las cargas de la máquina auxiliar del compresor, el instrumento DCS y iluminación de emergencia, son de primer nivel; las cargas de las oficinas y las máquina auxiliares son de tercer nivel. Se debe utilizar dos fuentes de energía para todo el suministro eléctrico.

Las cargas eléctricas del presente proyecto, son:

* Uso eléctrico de las instalaciones de la producción: 2.538 kW
* Uso eléctrico de las instalaciones auxiliares: 6.462 kW
* Otros: 1.000 kW

Las cargas totales son de aproximadamente: 10.000 kW

Programa de solución de suministro eléctrico

Debido a la magnitud de la carga de uso del presente Proyecto y a que su carga es del segundo nivel, se conectarán dos cables de conducción de 33 kV, con la central eléctrica o central de transformación, como la fuente energética para el suministro eléctrico.

Comunicaciones

Instalaciones de comunicación

Las instalaciones de comunicación incluyen las siguientes facilidades:

* Sistema general de comunicaciones
* Sistema de Comunicaciones inalámbricas.
* Central telefónica de la administración.
* Internet.
* Monitor industrial.
* Sistema de alarma de incendio automática, etc.

Proyecto de telecomunicación

- Telefonía fija

Se instalarán aproximadamente 100 unidades de teléfonos administrativos en los edificios del Centro de Control, Central Eléctrica y transformador y otros puestos del trabajo.

- Red informática

Se plantea un red local para el uso del Internet en la Planta, conectada con el red de datos por fibra óptica.

En las construcciones importantes como el edificio de la Planta de Metanol y el Centro de Control, distribuirá el cableado de teléfono y de datos.

- Sistema de llamada/comunicación

Para facilitar la comunicación entre el centro de control y los distintos sectores, así como la comunicación de emergentes, se instalará un sistema de llamada y comunicación en la Planta.

Dicho sistema estará compuesto por varios artefactos de altavoz, para la comunicación pública, búsqueda de personas, comunicación entre tres partes, etc. Ante la ocurrencia de emergentes, se utilizará para dar voz de alarma.
El presente Proyecto utilizará aproximadamente 45 altavoces de llamada y comunicación.

- Comunicación inalámbrica,

Para satisfacer la necesidad de las comunicaciones en la instalación, se planea instalar 15 pares de móviles de intercomunicación.

- Monitor industrial

Para supervisar la producción y facilitar la administración, se planea instalar monitores industriales y aproximadamente 18 cámaras en la zona de los dispositivos de Metanol y de tanques, y la instalación del control del monitor en el Centro de Control.

- Sistema automático de alarma de incendio

Para prevenir riesgos de incendio y dar alarmar a tiempo, en caso de emergentes, se planea instalar un sistema automático de alarma de

incendio, compuesta por el control de la alarma, el monitor del alarma repetida, el censor del incendio y el tecla manual de alarma.

Se instalarán disparadores manuales de alarma en los accesos importantes de la zona de los dispositivos de Metanol y de los tanques, y el censor de incendios en el edificio, el Centro de Control, la Central Eléctrica y Transformador, la que transmitirán la señal de alarma de incendio al Centro de Control contra incendio.

Suministro Térmico

Resumen general

Los dispositivos del presente Proyecto incluyen bombas de gran capacidad, que necesitan fuerza motriz para el arranque. Otros equipos también requieren de vapor de baja presión. Algunos sectores de Planta generan fuerza motriz y vapor de baja presión.
El volumen de vapor para el arranque, será de 60 toneladas por hora, por lo que normalmente no se requerirá de suministro del exterior, ya que es posible lograr el equilibrio del suministro térmico en el interior, requiriéndose sólo la instalación de una caldera.

Suministro de agua desalinizada

Como la Caldera de la turbina del gas combustible y la Caldera del gas residual necesitan agua desalinizada, y se requiere del retorno de aguas de condensación, se planea instalar un Centro de Desalinización (ablandamiento) de aguas, con capacidad de 100 Tn/h.

Procedimiento de desalinización

El dispositivo de desalinización de agua será de tecnología avanzada, contará con control automático de operaciones y reunirá características de bajo mantenimiento, seguridad y confiabilidad,

acorde al estado del arte, y cumplimentará con los siguientes procesos.

Sobrefiltración (filtros) + ósmosis inversa (Filtración) + EDI(SPF+RO+EDI).

El agua para el proceso productivo ingresa al tanque y pasa por la bomba de agua principal correspondiente, para entrar al elemento filtrante con el objeto de eliminar las suciedades del agua, como elementos orgánicos y algunos compuestos coloidales, y asegurar el funcionamiento confiable y económico. Luego, el agua filtrada entra al dispositivo de ultrafiltración, pasa a la bomba de presurización y luego ingresa al dispositivo de eliminación iónica, en el que se elimina el 98% de los iones positivos y negativos. El agua producida en el proceso mencionado, se mezcla con el líquido condensado y filtrado por el filtro de precisión y entra al canal eléctrico de EDI para el tratamiento de ajuste. De este modo se logra agua desalinizada de la calidad requerida y se la transfiere a los diferentes usuarios por la bomba correspondiente.

Central de gas industrial (suministro de Nitrógeno y Aire Comprimido)

Para garantizar el suministro del aire comprimido, el aire para instrumentos y el nitrógeno a los dispositivos y auxiliares, se instalará una Planta que contará con un centro de compresión de aire y un centro de nitrógeno.

Centro de producción de Nitrógeno

- Parámetros de calidad del Nitrógeno

Los parámetros de calidad del nitrógeno son:

N°	Parámetro	Índice
1	Pureza	99.5%
2	Volumen de Oxigeno	≤1.0%

3	Volumen de aceite y polvo	no
4	Punto de rocío	—40 °C
5	Presión	≥0.66 MPa

- Volumen requerido de Nitrógeno y su pureza

Dispositivo	**Nm^3/h Volumen necesario**		**Pureza establecida**
	Normal	Máximo	
Total		400	99.5%

Programa de producción y capacidad del diseño

La metodología de adsorción y ajuste de presión para producir Nitrógeno que se utilizará en el presente Proyecto, resulta una forma de fácil control y operación, comparada con la de condensación, con la ventaja de su fácil puesta en marcha y la obtención del Nitrógeno de la calidad requerida en menores tiempos. Esta metodología de procesamiento se puede realizar en varios dispositivos en serie y en un sólo dispositivo. El compresor de barra del tornillo con engranaje asimétrico que provee el aire, es un compresor de alta eficiencia, baja producción de ruido y menor vibración, fácil control, mantenimiento sencillo, larga vida útil y control automático, que cuenta también con un dispositivo de diagnóstico y protección.

Para proveer de suministro de Nitrógeno de seguridad, en caso de emergentes, se instalan el compresor nodriza y el tanque de Nitrógeno, de manera que el Nitrógeno almacenado se puede suministrar a mínima presión durante un período de 30 minutos.

El volumen máximo de producción continua del dispositivo de Nitrógeno será de 400 Nm^3/h. Se instalarán dos dispositivos de 400 Nm^3/h; uno en uso y otro de reserva. Cuando los dispositivos de producción consumen normalmente el Nitrógeno, uno de los dispositivos de producción de Nitrógeno de 400 Nm^3/h se pone en funcionamiento, y el otro produce la reserva para mantener los stocks.

Selección de las instalaciones

De acuerdo al volumen y calidad del Nitrógeno requeridos, se seleccionan la siguiente tecnología:

* Dos compresores del tipo de barra del tornillo de 110 L de 17.7 Nm^3/min de escape de aire y de 1.0 MpaG de presión (uno para uso y otro de reserva).
* Un compresor de Nitrógeno de 45 Nm^3/h de escape de aire y de 0.7/2.5 MpaG de presión de aspiración y escape de aire.
* Dos juegos de dispositivo de Nitrógeno de adsorción y ajuste de presión, con capacidades de 400 Nm^3/h, modelos BGPNa99.5-400.
* Un tanque esférico de Nitrógeno de 400m^3 y 4.0 MpaG.

Centro de compresión de aire

- Resumen general

La función principal del Centro de Compresión, es suministrar el aire a los dispositivos y los auxiliares para su arranque y producción. El volumen total de uso de aire de los dispositivos y las instalaciones será de 600 Nm^3/h, mientras que el volumen total de uso del aire comprimido será de 400 Nm^3/h, (presión: 0.7 MPa(G), temperatura ambiental).

Requerimientos de calidad del aire

Los requerimientos de calidad del aire de instrumentos, son:

* Temperatura: ambiente
* Presión: 0.7 MPa(G)
* Volumen de polvo: ≤1mg/m^3(0.1MPaA, 20 °C)
* Volumen de aceite: ≤1mg/m^3(0.1MPaA, 20 °C)
* Punto de rocío: -60 °C (presión ambiental)

Los requerimientos de calidad para el aire comprimido, son:

* Temperatura: ambiente
* Volumen de polvo: ≤1mg/m^3(0.1MPaA, 20 °C)
* Volumen de aceite: ≤1mg/m^3(0.1MPaA, 20 °C)
* Presión: 0.7MPa(G)
* Punto descubierto: sin requerimiento

Parámetros de calidad y volumen necesario de aire comprimido y aire para instrumentos

Dispositivo	Volumen necesario		(0.1 MPaA, 20 °C) Volumen de polvo / Volumen de aceite (0.1 MPaA, 20 °C)	Presión
	Aire de instrumento	Aire comprimido		
Total	600	400	≤1mg/m^3	0.7MPa (G)

Procedimiento de producción

El aire ingresa por el aspirador y se comprime por el compresor de barra de tornillo hasta 0.7 MPa(G), temperatura ≤40, niebla de aceite ≤ 2-3 ppm, y luego entra el separador efectivo de aceite. Después de eliminar la niebla de aceite, una parte del aire comprimido entra a los tanques de amortiguación para transportarse a cada usuario, y otra parte entra al secador regenerador de aire. El aire seco ingresa al filtro de polvo y luego una parte del aire limpio entra al tanque depósito para los usuarios y el suministro del aire de instrumentos, y otra parte se transporta al equipamiento de Nitrógeno para producir el Nitrógeno necesario.

Selección de las instalaciones del centro de compresión

* Dos compresores del tipo de barra del tornillo de 110 L de 17.7 Nm^3/min de escape del aire y de 1.0 MpaG de presión; uno de uso normal y otro de reserva (suministran también el aire para la

producción de Nitrógeno). Dicho compresor, de barra del tornillo con engranaje asimétrico es un compresor de alta eficiencia, baja producción de ruido y menor vibración, fácil control, mantenimiento sencillo, larga vida útil y control automático, que cuenta también con un dispositivo de diagnóstico y protección. Se puede realizar el control a distancia, a través de computadoras.

* Dos juegos de secadores de aire de regeneración del modelo PD-55 (el volumen de trabajo es $10m^3$/min), uno del uso normal y otro de reserva.
* Dos separadores efectivos de aceite, uno de uso normal y otro de reserva.
* Un tanque de aire de instrumentos de 400 m^3, con una presión de operación de 0.7 MPa(G) y presión mínima de 0.6 MPa(G)

Laboratorio Central

El Laboratorio Central se encargará del análisis de las materias primas, las accesorias y la calidad del agua de la Planta, así como del examen de la calidad del producto del proceso.

El laboratorio contará con facilidades para el análisis químico e instrumental adecuado. Se utilizarán instrumentos de análisis de gas natural de alta tecnología, cromatógrafos de fase gaseosa, espectrofotómetro de absorción atómica, espectrofotómetro ultravioleta y espectrofotómetro de llama.

Zona de Tanques y Cuarto de Bombas de Metanol

La capacidad de producción de Metanol será de 700.000 tonelada por año y 2.100 toneladas por día, equivalentes a 2.642 m^3 por día. La modalidad adoptada para el transporte será vía marítima, por lo que se instalarán un grupo de tanques on-shore, que contarán con una capacidad de depósito de 20 días, equivalente a 42.000 toneladas y un volumen de 52.500 m^3.