

**SEMINARIO:
"GAS NATURAL, ENERGIA LIMPIA,
CONFIABLE Y BARATA"**



ING. EDUARDO TIRAVANTI ZAPATA
CIP N° 67938
Email: etiravanti@stilar.net

INTRODUCCION Y CARACTERIZACION DEL GAS NATURAL

INTRODUCCION

- El conocimiento de los aspectos generales del gas natural implica: los aspectos generales del gas, como son su origen, propiedades, etc., para la cual se hace una descripción breve, pero detallada de estos aspectos.
- Estos temas desarrollados nos darán una idea más clara de qué tipo de sustancia se está usando, con el objeto de entender los temas posteriores.

OBJETIVOS

- Comprender los aspectos generales del gas natural y su influencia en su comportamiento.
- Mostrar algunos aspectos de la explotación del gas natural.

QUE ES EL GAS NATURAL?

- Es un energético natural fósil, que se encuentra normalmente en el subsuelo continental o marino.
- Se formó cuando una serie de organismos, como animales y plantas quedaron sepultados.
- Conforme aumentaba los sedimentos, más el calor y la presión en estas capas, se transformaron en petróleo y gas natural.
- El gas se puede encontrar asociado junto con el petróleo.

QUE ES EL GAS NATURAL?

- En ocasiones, el gas natural queda atrapado por las rocas sólidas, transformándose en un yacimiento.
- Y no asociado cuando se encuentra acompañado únicamente por pequeñas cantidades de otros gaseosos...
- La composición del gas natural es básicamente metano en un 90%.
- Los primeros descubrimientos fueron en Irán entre los años 6000 y 2000 A.C.

QUE ES EL GAS NATURAL?

- Mejor control de la temperatura de fabricación en cualquier parte del proceso.
- Luego, en China hacia 900 A.C., reportando el primer pozo en 211 A.C.
- En Europa era desconocido hasta 1659.

CRONOLOGIA DE USO

- 2000 A.C., aparecen en Irán, producto de relámpagos que encienden un fuego.
- 125 A.C., en China se perfora el primer pozo.
- 1659, aparecen las primeras aplicaciones en Inglaterra, debido a su dificultad de trasladarlo, el petróleo se desarrolla más.
- 1792, William Murdoch destiló carbón para obtener gas.

CRONOLOGIA DE USO

- 1815, París y Londres implantan iluminación a base de gas manufacturado.
- 1819, Fernando VII de España manda instalar iluminación en su palacio.
- 1821, en New York se experimentó trasladar gas desde un yacimiento a consumidores.
- 1838, se utiliza en Estados Unidos gas manufacturado para alumbrado.

CRONOLOGIA DE USO

- 1855, Bunsen inventa su mechero, para calor y alumbrado.
- 1890, se inventan uniones a prueba de filtraciones, permite transportar a 150 km.
- 1927, los sistemas de ductos mejoran y Estados Unidos utiliza tuberías de 51 cm de diámetro y 320 km.
- 1970, Rusia construye la tubería más larga con 5470 km.
- Hoy se consume 2350 millones m³ al año.

PROPIEDADES, CARACTERISTICAS Y CONTAMINANTES

- No genera partículas sólidas cuando se combustiona.
- Produce menos CO₂, reduciendo el efecto invernadero.
- No tiene impurezas, como azufre.
- No genera humos.
- No produce SO₂ ni NO_x

PROPIEDADES, CARACTERISTICAS Y CONTAMINANTES

- Es más ligero que el aire, si hay fuga se difunde rápidamente en el aire.
- No tiene color, olor, necesita odorizantes.
- Menor precio.
- N₂, O₂, agua, CO₂, H₂S, hidrocarburos condensados, son sus contaminantes.

PROPIEDADES, CARACTERISTICAS Y CONTAMINANTES

- El contenido de metano en la composición de G.N.C. varía entre 86% y 95%.
- Peso: a 15° C y 760 mm Hg de presión = 0,74 kg./m³
- Condición a presiones de trabajo: gaseoso.
- Relación aire/gas: = 17,4/1 (Peso).
- Capacidad térmica a 0° C - 0,82 Calorías/litro mezcla.
- Número octano: = 125 a 130
- Relación teórica de compresión: = 12/1.
- Valor de referencia para el avance al encendido:
22° + 2° inicial.

VOLUMENES DE ALMACENAJE

Para determinar la capacidad de almacenaje a presiones de trabajo, tomemos como ejemplo un cilindro con capacidad de 50 litros.

Si llenamos el cilindro con metano a presión ambiente, tendremos 50 litros de gas, pero si seguimos introduciendo gas a presión, hasta que la misma iguale a 200 bar equivalente a 196,2 Kg/cm², habremos introducido en él :

$50 \times 196,2 = 9810 \text{ Lt.}$, o lo que es igual, 9,81 m³ con un peso de 7,26 kgs.

Presión máxima de trabajo para un equipo de G.N.C. = 200 bar. Presión de prueba.

Según Normas G.E., nunca menor a una vez y media de la presión de trabajo.

EXPLORACION

- Inicialmente estaba referido a la apariencia de la parte externa de la superficie.
- La geología juega actualmente un papel muy importante en la actualidad pues ayuda a “ver”.
- El geólogo evalúa la historia de la tierra, luego que sea definido un área, el geólogo hace estudios más precisos.
- Los lugares más probables son donde haya formación de trampas o bolsas.

EXPLORACION

- Las exploraciones se hacen a base de ensayos sísmicos, donde las señales sonoras se utilizan para ello.
- La forma e intensidad como se reflejan estas ondas, dice del tipo de cubierta que hay.
- Así, si rebota sobre una superficie blanda o dura la onda sonora se reflejará en forma diferente.
- Las ondas fueron producidas inicialmente por dinamita, pero luego se usaron equipos de vibración.

EXPLORACION

- Ahora se a podido crear la tecnología de 3D, la cual implica crear un mapa de tres dimensiones.
- Este mapa es de la zona de exploración.
- El inconveniente de este método es la cantidad bastante grande de información necesaria.
- Ahora también se utiliza el sistema de exploración por características magnéticas del suelo.

EXPLORACION

- Este sistema se ha implementado en satélites (Magsat), para crear un mapa de la corteza terrestre, por estas características.
- Se esta utilizando este sistema antes de taladrar un área.

EXPLOTACION

- El taladrar es una actividad que no ha estado ajeno a la actividad humana.
- Se uso para encontrar agua o minerales.
- Las referencias iniciales datan de 600 A.C. Y se dio en China, para encontrar sal.
- Las características de los equipos a utilizar, están muy relacionados con las características de la corteza.

EXPLOTACION

- El equipo de taladrar, cual sea su característica, deberá contar con un sistema de extracción de los escombros.
- El 85% de los pozos son taladrados con el uso de aparejos rotatorios.
- El taladro puede ser de percusión o rotatorio, de diferentes materiales, dependiendo de la corteza a taladrar.

EXPLOTACION

- Si hay necesidad de cambiar los extremos del taladro, eso implica muchas veces horas de trabajo.
- Las nuevas tecnologías están orientadas a desarrollar un doble trabajo.
- Taladrar y encontrar información en forma paralela.

RESERVAS DE GAS NATURAL EN EL MUNDO

INTRODUCCION

En esta unidad se hará un análisis de las reservas mundiales de gas natural, por zonas como Latinoamérica, Norteamérica, Europa, Medio Oriente, Oriente y Asia, para tener una idea clara de la potencialidad de este tipo de combustible, además se verán algunos usos al que se destina y algunas políticas establecidas que pueden servir de modelo al caso peruano.

OBJETIVOS

Revisar las reservas potenciales de gas natural en las diferentes zonas de nuestro planeta.

Comprender la importancia que tiene el conocimiento de las reservas de gas natural.

ANTECEDENTES

Las reservas de Camisea fueron descubiertas por Shell en la década de 1980.

Las reservas estimadas son de 13 trillones de pies³.

Cuando llegue el gas a Lima, reduciría el precio de la electricidad y los combustibles.

DEFINICIONES

Los campos de gas no sólo son los yacimientos, sino los pozos también.

Los yacimientos de gas tienen similitud con los yacimientos de petróleo.

Los yacimientos están constituidos por estructuras geológicas de diferentes tamaños y formas.

Está formada por rocas subterráneas porosas y permeables.

DEFINICION DE RESERVAS DE GAS

Reservas probadas de gas: son cantidades estimadas, pero comprobadas.

Reservas probables: existen evidencias.

Reservas posibles: puede haber, pero la información existente no lo confirma.

En un yacimiento sus máximas reservas son: las probadas + 50% de las probables + 25% de las posibles.

DEFINICION DE RESERVAS DE GAS

Reservas esperadas son futuras explotaciones, también se denominan recursos. El gas estimado no son las máximas reservas.

Las reservas se miden en millones de metros cúbicos o pies cúbicos.

ESCALAS DE MEDICION

- Trillones en la escala americana sería 10^{12}
 - Trillones en la escala SI sería 10^{18}
 - Billones en la escala americana sería 10^9
 - Billones en la escala SI sería 10^{12}
- Equivalencias:
 - 353 pies³
 - 264 galones US
 - 6,29 barriles

CONVERSION ENERGETICA

1 millón de m ³ de gas por día	- 37 millones pies ³ por día
	- 6500 barriles petróleo por día.
	- 8500 barriles de GLP por día.
	- 325000 toneladas petróleo por año.
	- 50000 toneladas carbón por año.

RESERVAS DE GAS NATURAL

La búsqueda del gas inicia con exploraciones, haciendo perforaciones. Luego se analiza los resultados, para saber la cantidad y la calidad, luego se calcula la duración del yacimiento a una estimación del consumo. De tal manera que se convierte en “reserva probada”. Debido al alto costo, sólo se perfora para localizar. Cuando sea necesario se analizará para que se conviertan en probadas.

RESERVAS DE GAS NATURAL

Las empresas productoras deben mantener reservas probadas para cumplir sus contratos. Las reservas mundiales están por el orden de 145 trillones de m³ y están en gran proporción en la ex Unión Soviética y Medio Oriente. En el medio oriente es Irán con 47%.

RESERVAS DE GAS EN LATINOAMERICA

- Las reservas de nuestro país sólo deben ser para el provecho del país.
Las experiencias de México, Venezuela, Argentina y Colombia pueden contribuir, como tal, al desarrollo gasífero del Perú.
- La producción de América Latina es 110×10^9 m³/año.
El orden de importancia es:
 - + México con 8 000 Km de redes, se usó antes de 1938.
 - + Venezuela, muy cerca de México, comenzó en 1986.
 - + Argentina, sus redes han ido hasta Chile.
 - + Colombia, comenzó en 1974.

RESERVAS DE GAS EN LATINOAMERICA

- Venezuela 2,800 E+12 m³
- México 2,200 E+12 m³
- Argentina 0,600 E+12 m³
- Perú 0,400 E+12 m³
- Trinidad y Tobago 0,300 E+12 m³
- Bolivia 0,200 E+12 m³
- Brasil 0,200 E+12 m³
- Colombia 0,180 E+12 m³
- Ecuador 0,150 E+12 m³
- Chile 0,120 E+12 m³

RESERVAS DE GAS NATURAL EN EUROPA

- Las mayores reservas del mundo se encuentra en Europa Oriental 43% de la tabla mundial.
- De Europa Occidental: Noruega, Holanda y Reino Unido con 85% de la zona.
- Una cuarta parte de lo consumido en Europa Occidental se importa del CE, Argelia y Libia.
- Las primeras explotaciones fueron de Austria, Italia y Francia.

RESERVAS DE GAS NATURAL EN EUROPA

- En 1965: yacimientos de Reino Unido (Mar del Norte).
- En 1969: yacimientos anglo-noruego, de Ekosif en la zona de Noruega.
- En 1971: yacimientos en la misma zona de Frigg.
- Noruega se encuentra a la cabeza de producción en Europa.
- El 90% de las reservas de Holanda se encuentra en Groningen.

RESERVAS DE GAS NATURAL EN EUROPA

- Francia tiene el yacimiento de Lacq desde 1951.
- La producción de Alemania proviene de las cuencas de Ems y Wesser.
- Italia con mayor tradición gasística. En 1949 descubrió el yacimiento del valle del Po y luego del mar Adriático.
- En España, poca producción. Algunos como Serrablo o Gaviota.

RESERVAS DE GAS NATURAL EN NORTEAMERICA

Las reservas probadas a diciembre 31, del 2000 era 177,427 mil millones pies³

Esto significa un aumento de 6%, con respecto a 1999.

La mayoría de los yacimientos están en Tejas, Nuevo Méjico, Colorado, Wyoming y Utah.

RESERVAS DE GAS NATURAL EN NORTEAMERICA

Las reservas de los nuevos descubrimientos en el 2000 fueron 35% más altas que el promedio.

Las áreas con descubrimientos más grandes fueron el Golfo de Méjico, Texas y Lousiana.

ASPECTOS DEL PROYECTO DEL GAS DE CAMISEA

INTRODUCCION

En el desarrollo del tema de gas natural en el Perú, es imprescindible tocar el tema de Camisea como la opción más importante que tiene el país para abastecerse en forma barata, suficiente y constante; es una experiencia nueva, pues es la primera vez que en la capital se usarán sistemas de distribución de gas.



ANTECEDENTES

- Las reservas de Camisea fueron descubiertas por Shell en la década de 1980.
- Las reservas estimadas son de 13 trillones de pies³.
- Cuando llegue el gas a Lima, reduciría el precio de la electricidad y los combustibles.

ANTECEDENTES

- En 1988 se firma un convenio con Petroperú y en agosto del mismo años se rompe.
- En 1994 se vuelve a firmar otro acuerdo.
- El 17 de mayo de 1996, se firma un acuerdo con Shell, asociado con Mobil.
- Muchos requerimiento de Shell no fueron aceptados y se rompe el 15 de julio de 1998.

ANTECEDENTES

- En abril de 1999 se crea el Comité Especial del Proyecto Camisea.
- El 16 de febrero del 2000 el consorcio ganador de la I Etapa PlusPetrol-Hunrt Oil-Sk Corporation.
- El 20 de octubre del 2000, se otorgó la buena pro de la II Etapa, Transporte y Distribución.

UBICACIÓN, IMPORTANCIA Y CARACTERÍSTICAS

- Camisea se encuentra a 500 km al este de Lima, en Cusco.
- Está situada en el Valle del Bajo Urubamba, está habitada por comunidades nativas.
- Los campos gasíferos son: San Martín y Cashiriari, que se encuentran en las riveras del río Camisea.
- Se encuentran en el lote 88B, pero hay una acumulación pequeña en el lote 88A.

UBICACIÓN, IMPORTANCIA Y CARACTERÍSTICAS

Estructuras: San Martín y Cashiriari

- Reservas gas 13 TCF
- Reservas LGN 600 MM Bls
- Profundidad de los pozos 2000 a 2500 m.
- Producción estimada por pozo: 80 a 150 MMPC por día

MAGNITUD DE LOS RECURSOS

Las reservas potenciales de gas natural en la selva sur son de gran magnitud, lo que otorga una mayor importancia al desarrollo de la industria del gas en el Perú:

- Camisea (San Martín y Cashiriari) 13,0
- Pagoreni 3,5
- Otros del Lote 75 (posibles) 4,0
- Otros del Lote 52 (posibles) 3,0
- Otros del Lote 78 (posibles) 2,0
- Potencial estimado: Alrededor de 25 TCF

UBICACIÓN, IMPORTANCIA Y CARACTERÍSTICAS

UNA MEJOR ALTERNATIVA DE ENERGÍA-BENEFICIO

El 2003 concluye la primera fase del proyecto con una inversión de 400 millones de dólares.

Los primeros consumidores serán la generación eléctrica y las grandes industrias.

Luego a las industrias medianas, los hospitales y hasta los pequeños negocios; se reducirán las tarifas eléctricas en 25%.

UBICACIÓN, IMPORTANCIA Y CARACTERÍSTICAS

Al comenzar a explotar estos beneficios Perú no solo se autoabastecerá sino exportará.

El gas natural costará 40% menos que el diesel.

Se prevee una producción diaria de 30 mil barriles de gas al día.

El gas de Camisea cambiará el patrón energético, pues abaratará la energía.

ALCANCES DEL PROYECTO

- El usarlo como un suministro interno implica la instalación de una infraestructura productiva y de comercialización.
- El Perú se convertirá en un país exportador de energía (gas natural).
- En una primera parte se invertirán 400 millones de dólares, pero al cabo de 40 años se estima una inversión de 600 millones de dólares.

ALCANCES DEL PROYECTO

- Las tarifas de transporte que se cobrarán a los usuarios será de 0,90 centavos por un millón de BTU.
- Se cobrará 1,20 centavos a la industria.

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

Se deben recuperar al máximo los líquidos y el gas.

Se va a transportar el gas desde San Martín y Cashiriari a una planta de separación de agua e hidrocarburos.

Los líquidos separados también serán transportados por tubería a la costa.

Se diseñarán las instalaciones para una producción de 9 millones de m³ por día.

TRANSPORTE DE LOS HIDROCARBUROS

Se construirán dos ductos paralelos, uno para el gas y el otro para los líquidos.

La longitud será de 540 km el primero y 680 km el segundo.

El diámetro será de 24 a 28 pulgadas, presión de 100 a 150 bar, para el gas licuado.

El diámetro será de 8 a 10 pulgadas, presión de 150 a 200 bar, para el gas.

ES CONVENIENTE SEGURO Y AMIGABLE

- Es seguro y de disposición instantánea.
- No es tóxico, ni corrosivo y se dispersa rápidamente en la atmósfera.
- Los equipos tienen que ser inspeccionados continuamente.
- Debido a que el metano es inodoro, se debe olorizar.

ES CONVENIENTE SEGURO Y AMIGABLE

- No se necesita la construcción de depósitos, pues todo va por los gasoductos.
- Debido a su composición química, su combustión también lo es, contribuye a una mejor calidad del aire.
- No produce emisiones de azufre ni polvo y la mitad de CO₂ que produce el carbón para producir la misma cantidad de energía.
- Al no desprender SO₂ y menos CO₂, no habrá lluvias ácidas y se disminuirá el efecto invernadero.

VENTAJAS

- Su combustión no produce cenizas ni humos.
- Prácticamente no contiene azufre.
- El gas natural es más liviano que el aire, por eso se dispersa rápidamente.

Características típicas del Gas Natural CAMISEA PERU

GAS NATURAL CAMISEA

COMPONENTE %

Nitrógeno	0.6
Dióxido de Carbono	0.2
Metano	87.3
Etano	9.7
Propano	1.8
i-Butano	0.1
n-Butano	0.2
Pentanos	0.1

CARACTERISTICAS

Grav. Específica	0.63
Poder Calorífico Neto (BTU/pie3)	895

APLICACIONES Y VENTAJAS DEL USO DEL GAS NATURAL

INTRODUCCION

El advenimiento de la explotación del gas de Camisea y su proyección a muchos años hace imperativo la divulgación de todas alternativas de la aplicación y uso del gas natural, este módulo hará una exposición de las principales alternativas que algunos países latinoamericanos y europeos hacen con este recurso.

APLICACIONES INDUSTRIALES DEL GAS NATURAL

- Al tratarse de un combustible gaseoso permite una buena mezcla del combustible con el aire.
- Se obtiene una precisión en la regulación de los quemadores.
- Esta libre de impurezas, permite el calentamiento directo.
- Reduce la contaminación atmosférica, pues no elimina contaminantes, inclusive, menos CO₂.

APLICACIONES INDUSTRIALES DEL GAS NATURAL

- Si puede distribuir en tuberías, asegura un abastecimiento continuo.
- Se usa menor exceso de aire.
- Hay un ahorro de energía en relación con el resto de combustibles.
- Si se usa calentamiento directo, se ahorra el desperdicio de energía al no usar una sustancia intermedia.

APLICACIONES INDUSTRIALES DEL GAS NATURAL

- Mayor homogeneidad de la transferencia del calor.
- Mejor control de la temperatura de fabricación en cualquier parte del proceso.

PODER CALORIFICO DE DIFERENTES COMBUSTIBLES

COMBUSTIBLE	BTU / Lb	KJ / Kg	BTU / pie3	KJ / Lt
GAS NATURAL	21,497	50,046	895	33.34
GLP	19,974	46,500	2,286	85.18
GASOLINA	20,750	48,306	954,738	35,574
DIESEL 2	19,200	44,697	1,037,933	38,673
BUNKER 6	19,100	44,465	1,032,527	38,472
R 500	19,150	44,581	1,035,230	38,573

* A condiciones normales 68 ° F y 14.7 psi

COSTOS COMPARATIVOS DE COMBUSTIBLES

- DIESEL 2 73,684 Btu / US\$
- R 500 138,081 Btu / US\$
- BUNKER 6 138,890 Btu / US\$
- GAS NATURAL 400,000 Btu / US\$

CERAMICA

- El calor está asociado con: secado, cocción, esmaltado y decoración, mezclado y amasado.
- La elección del combustible es muy importante, pues definirá las características posteriores.
- Es ventajoso cuando se utiliza en azulejos, porcelana, grises o refractarios.

CERAMICA

- El gas natural mejora la calidad de los productos, pues disminuye las unidades defectuosas, pues no hay manchas ni decoloraciones.
- Permite una temperatura uniforme en la cocción.
- No hay sobrecalentamientos.
- Los gases de combustión pueden ser utilizados en el secado.

METALURGIA

- Es útil para cualquier proceso de calentamiento de los metales.
- Ofrece una mejor calidad pues, no hay sulfuraciones, no hay oxidación, pues no hay exceso de aire.
- Mayor duración de los refractarios, pues hay ausencia de azufre.
- Mejor rendimiento térmico, pues usa quemadores de llama plana, permite un reglaje más preciso.
- Hay ausencia de humos, mejores condiciones de trabajo.

VIDRIO

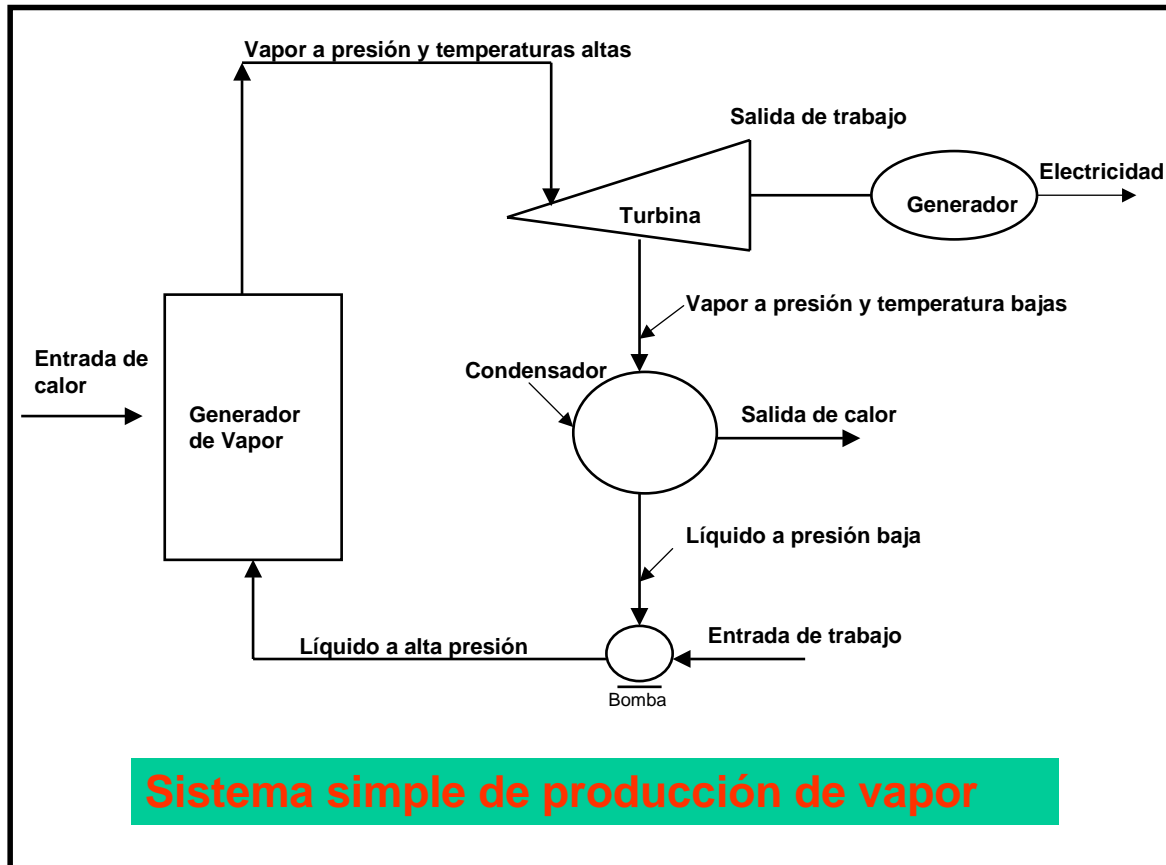
- Se utiliza en la infusión, feeders, arcas de recocido y decoración.
- Las características físico-químico del gas a hecho diseñar quemadores de alta eficiencia.
- Los crisoles pueden ser abiertos, porque tienen contacto con los gases.
- Debido a una combustión limpia, no hay formación de burbujas, manchas o coloraciones.
- Hay ausencia de humos, mejores condiciones de trabajo.

VAPOR

Se produce por un calentamiento directo del agua, luego puede ser recalentado este vapor.

El calor es transmitido por radiación y convección, el gas natural se adapta muy bien.

Mejora la producción porque mejora el coeficiente de transmisión de calor.



TEXTIL

Uso como combustible para las calderas.

Calentamiento directo sin el uso de medios intermedios.

Se da brillo a las fibras con el chamuscado.

Aumento de la velocidad de producción cerca de 10 a 15% por el paso rápido por el secador.

QUIMICA

Tiene doble faceta: como energía y materia prima.

Permite un perfecto control de la temperatura.

Debido a su alto contenido de metano y etano, su pureza, lo hace más útil que el derivado del petróleo.

Metano, materia prima para producir: hidrógeno, metanol, amoníaco, acetileno, etc.

AUTOMOCION

- Este rubro es responsable del 22% del CO₂, 50% de la acidificación y 60 a 90% de la formación de neblinas (smog).
- El gas natural disminuye ostensiblemente estos valores.
- Es más seguro por ser más ligero que el aire.
- Disminuye el ruido de los vehículos grandes.
- Tiene un índice de octano más alto (125 o más).

ECONOMIA DEL USUARIO

El GNC es por si mismo el carburante más económico y cuesta aproximadamente tres veces menos que la nafta. Además del ahorro que genera la utilización del GNC como combustible, el equipo Tomasetto Achille otorga una ventaja económica extra, debido a que la tecnología de fabricación, montaje y accesorios (última tecnología Italiana) hace que el ahorro sea aún mayor, aprovechando al máximo las cualidades del GNC.

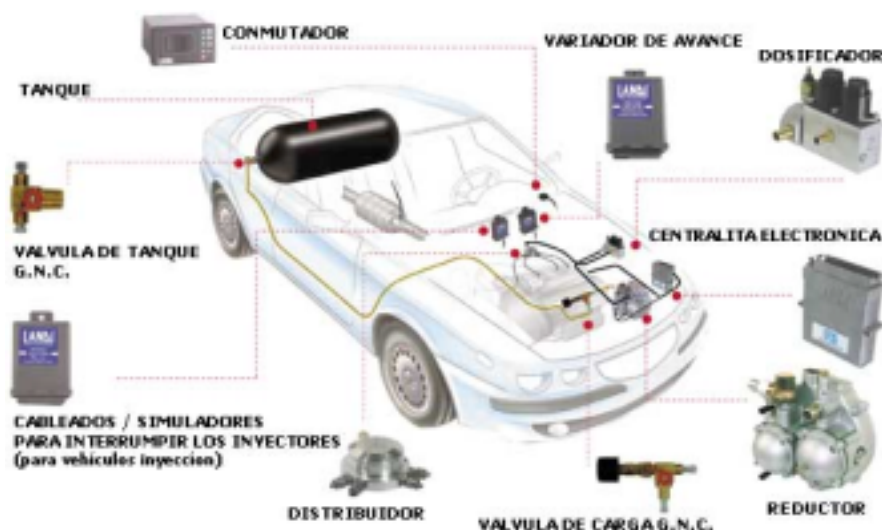
ECONOMIA DEL USUARIO

En cuanto al rendimiento, 1 m³ de GN equivale a 1.138 Lt. de nafta, con la conversión a peso 1 kg. de GN equivale aproximadamente a 1.54 Lt de nafta. Por lo tanto un motor alimentado a GN requiere un costo de ejercicio más bajo que un motor a nafta, teniendo en cuenta que prolonga la vida útil de lubricantes, bujías, y sistema de encendido y escape, debido a la no existencia de partículas sólidas y gases corrosivos.

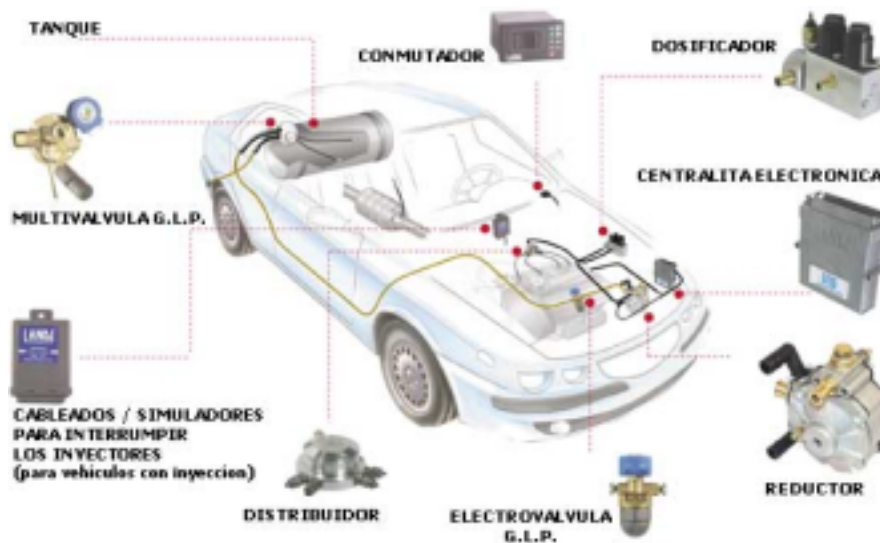
VIDA UTIL DEL MOTOR

El GN posee un importante número de octanos que, sin el agregado de ningún aditivo, es superior a 125. Su proceso de combustión da origen a una cantidad muy reducida de escoria carbonosa en las partes del motor directamente interesadas: cámara de escape, pistones, aros de pistón, camisa de cilindros y no genera residuos de combustión incompleta, en consecuencia, obtendremos mayor vida útil del motor. El aceite y el filtro se cambian a intervalos más largos y las bujías prolongan su vida útil al doble.

AUTOMOCION - GAS NATURAL



AUTOMOCION - GLP



ALMACENAMIENTO DE GAS NATURAL

Puede licuarse a -162°C .

Existen dos formas como gas licuado (GNL) o como gas comprimido (GNC).

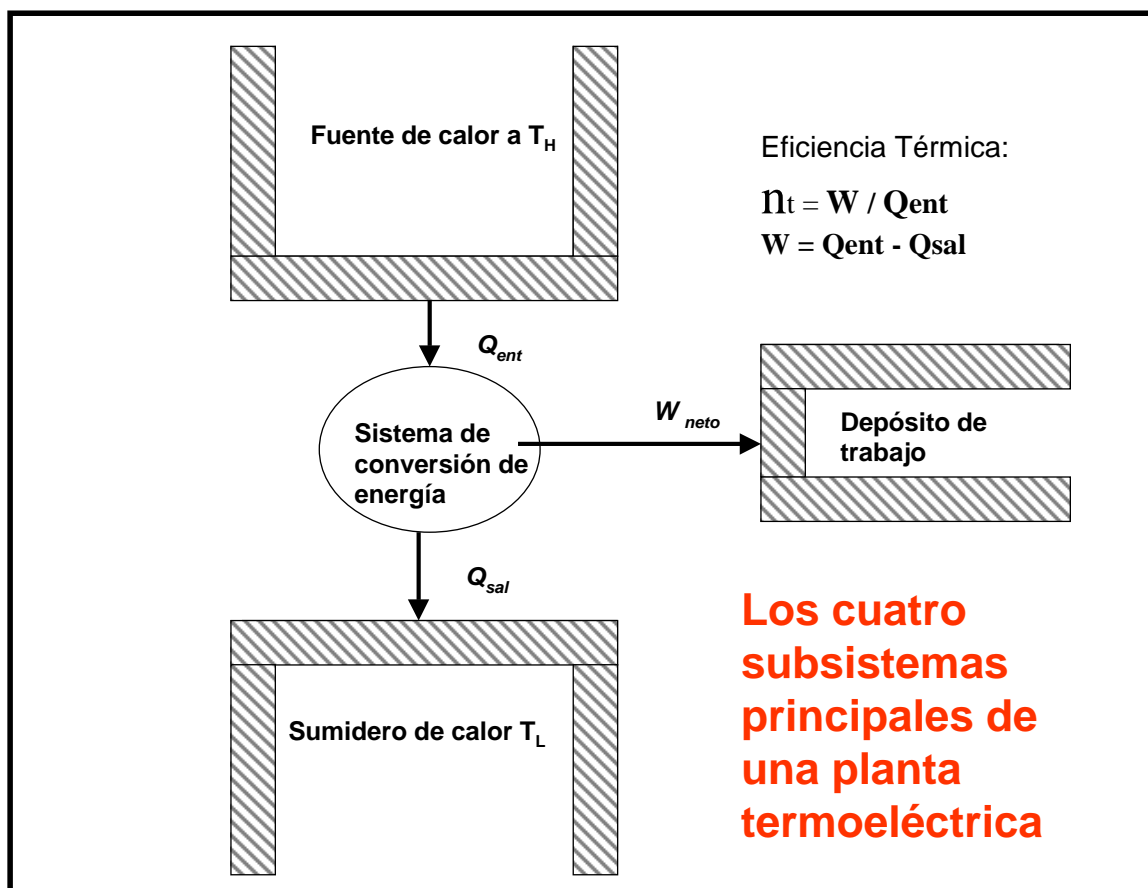
El GNC necesita ser comprimido a 200 bares, por lo tanto, necesita recipientes pesados, aunque la tecnología lo está solucionando.

La carga de vehículos se puede hacer rápida o lentamente.

GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA

La generación de energía eléctrica con medios convencionales se pierde 65% de ella.

Es más económico (ahorro de 15-50%), más rendimiento y reducción con el impacto ambiental.



CENTRALES DE GAS DE CICLO COMBINADO

La diferencia es que llevan dos turbinas de gas y de vapor.

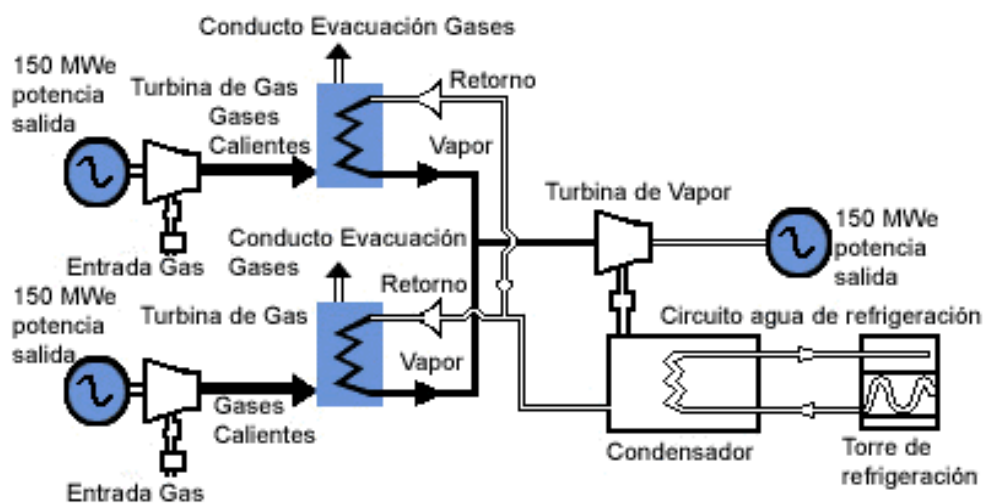
Presenta un rendimiento alto de 48 a 52%.

La inversión con respecto a otras tecnologías es más barata.

Consume 35% menos de combustible que las convencionales.

La emisión de contaminantes por kWh es menor.

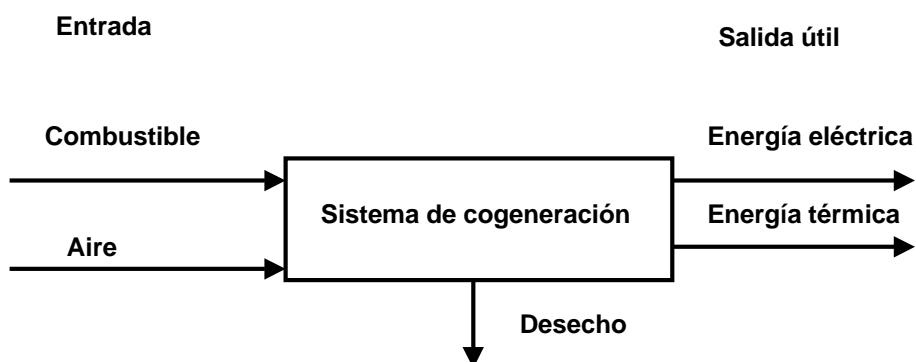
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO CON TURBINA DE GAS



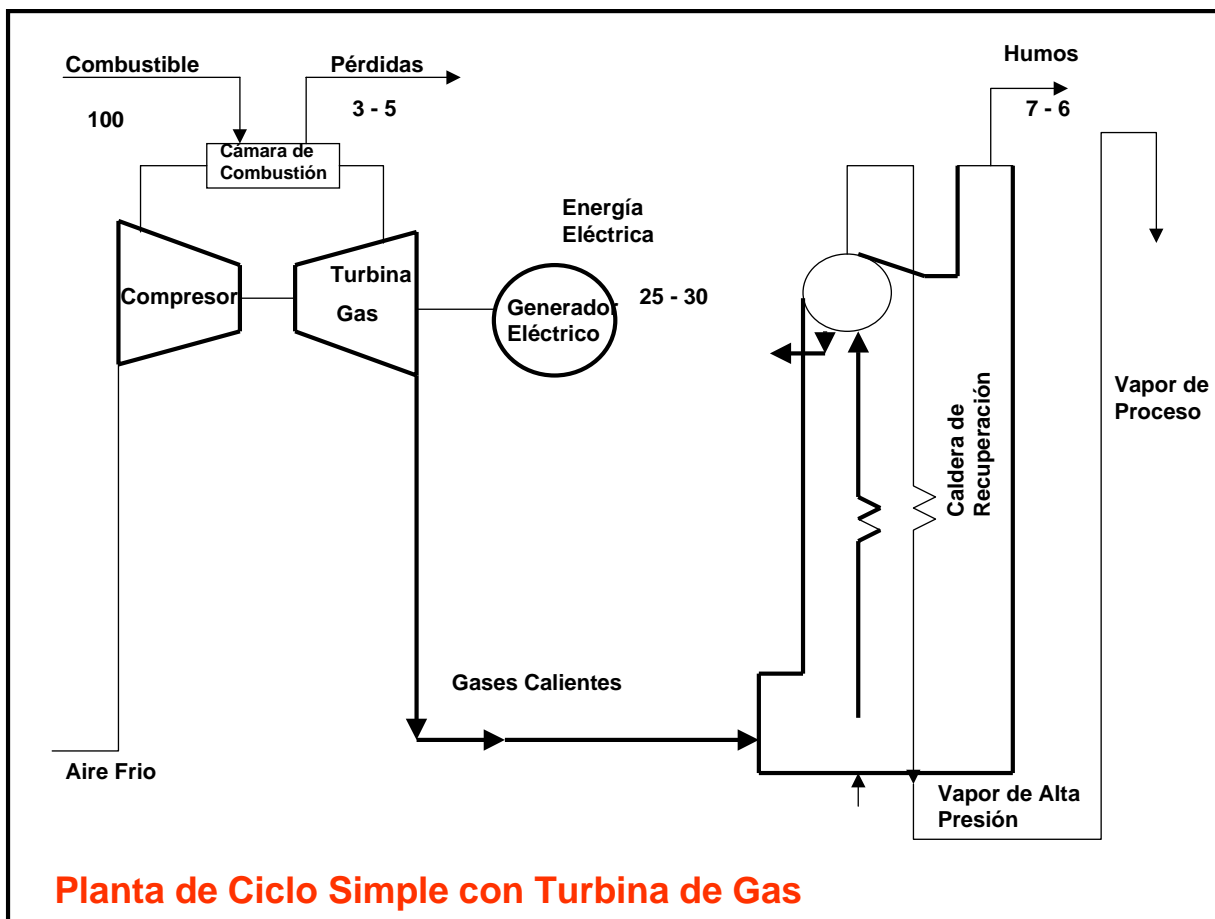
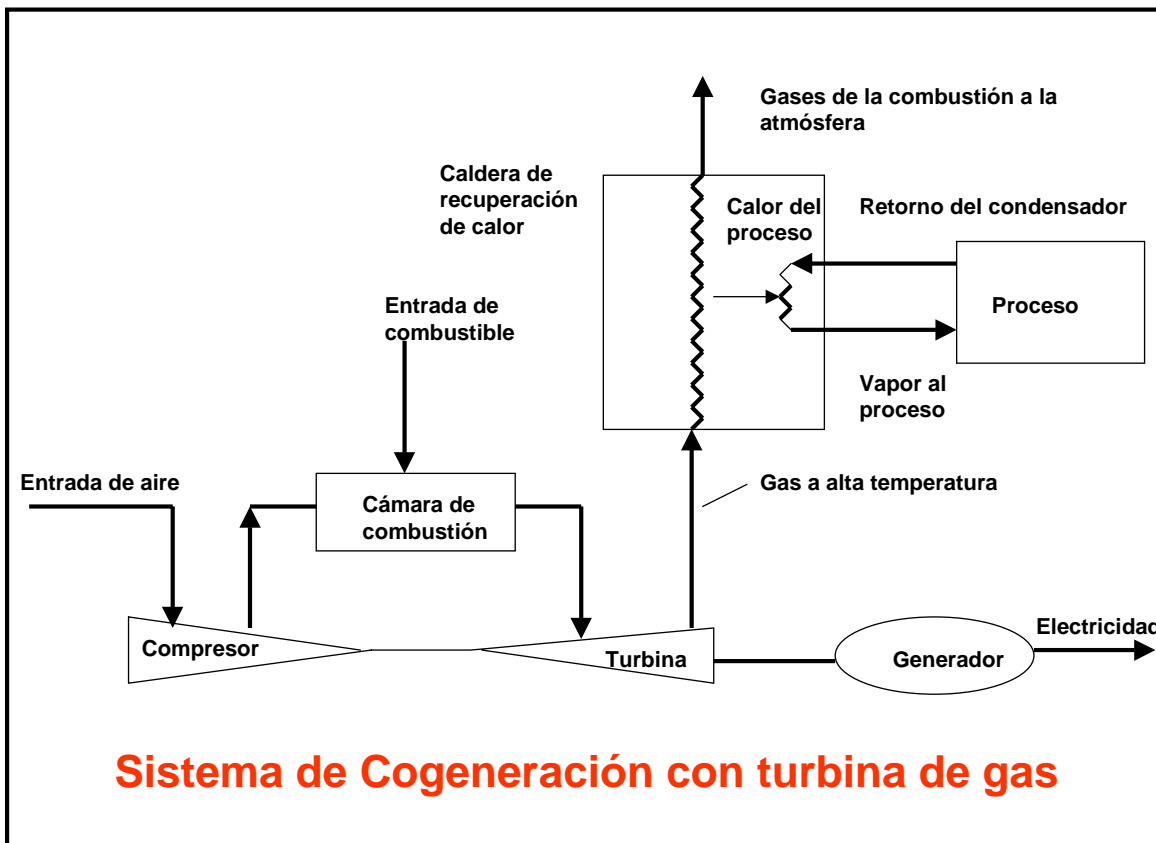
COGENERACION TERMoeLECTRICA

La turbina produce energía mecánica y una elevada cantidad de calor, con alto contenido de oxígeno.

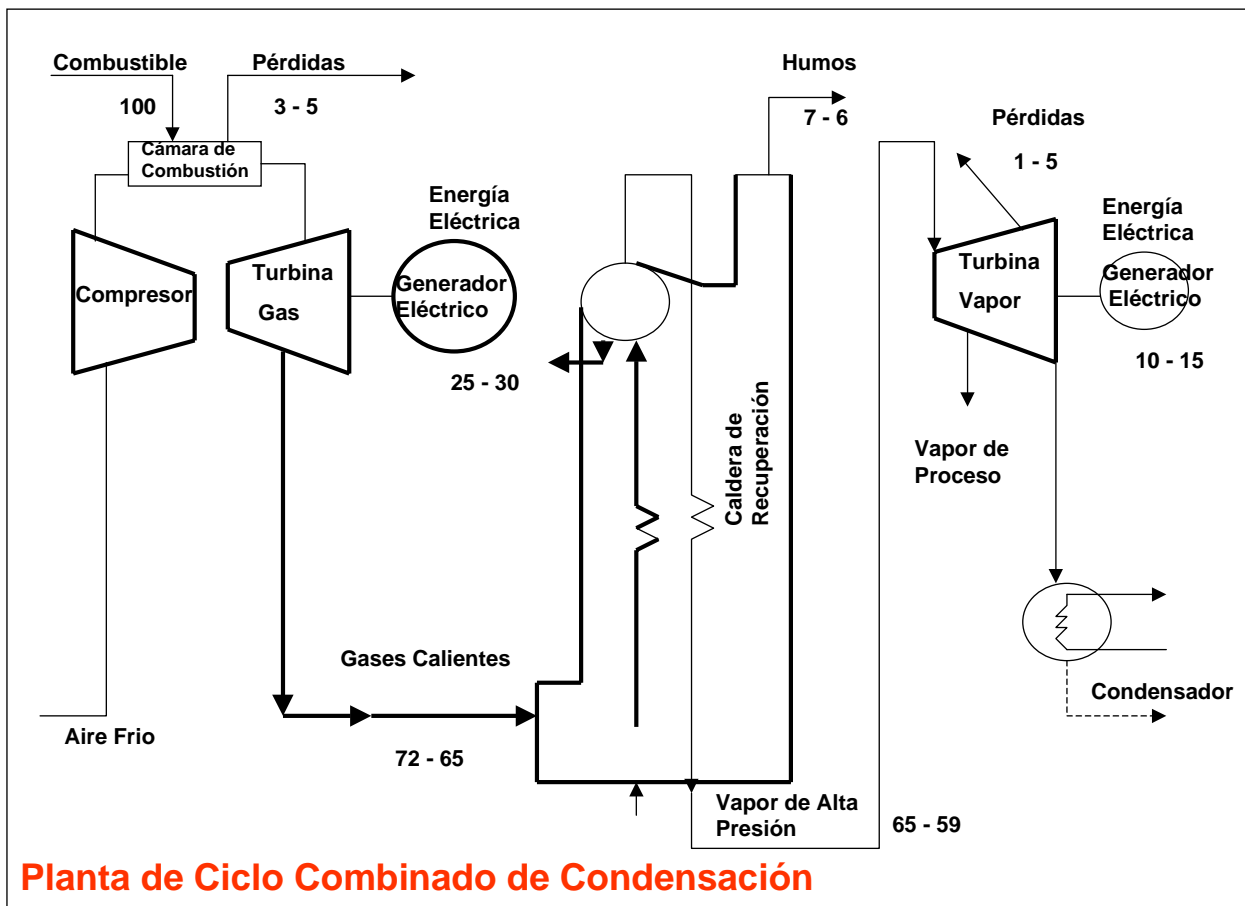
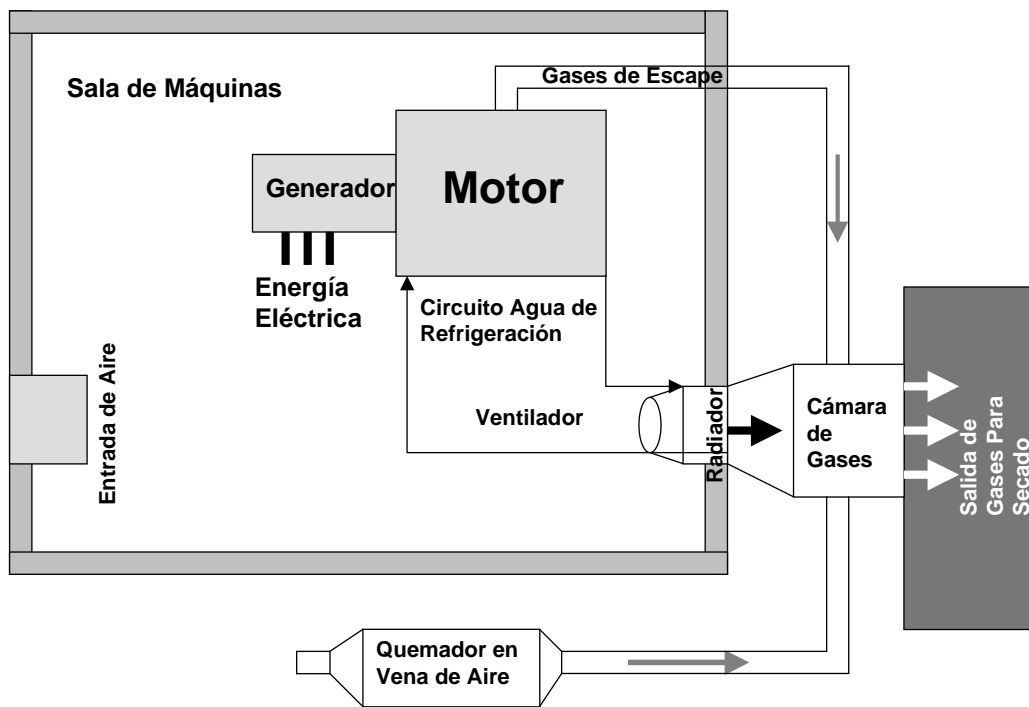
La turbina de potencia es donde se lleva a cabo la conversión de energía.



Conceptualización general de un sistema de cogeneración

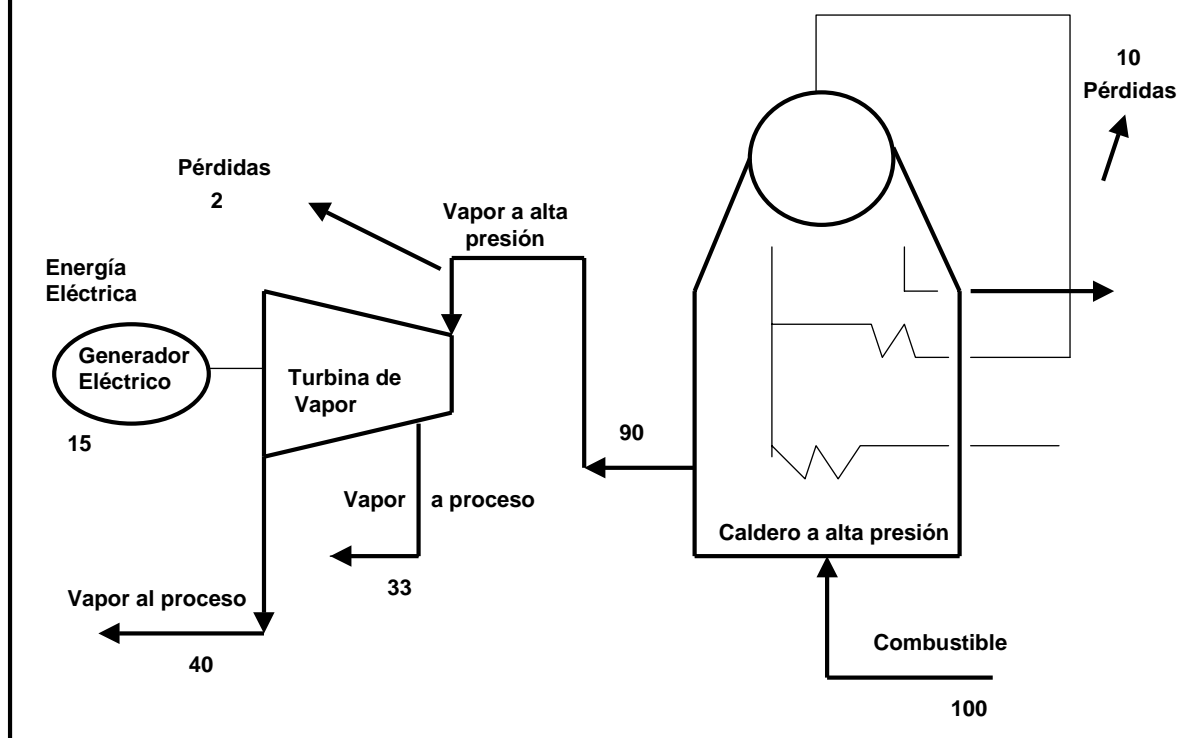


PLANTA DE CICLO SIMPLE CON MOTOR ALTERNATIVO



Planta de Ciclo Combinado de Condensación

Turbina de Vapor a Contra Presión con Extracción



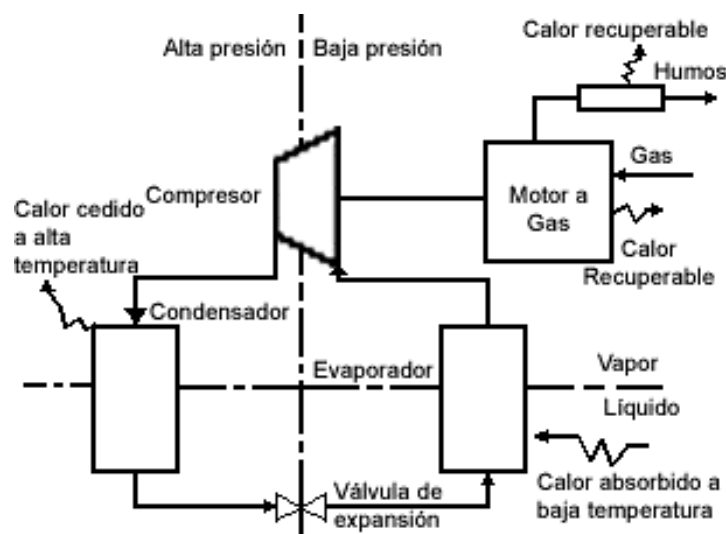
POTENCIAL DE COGENERACION A NIVEL NACIONAL

- El potencial efectivo de cogeneración a nivel nacional es de 196.7 MW, de los cuales el 64.3% corresponde al sector industrial, el 25.9% al sector Refinero, el 7.9% al sector minero-metalurgico y el 1.9% al sector servicios.
- El número de empresas consideradas para determinar el potencial efectivo nacional de cogeneración es 119. El ahorro total del sistema se estima en 87.4 millones de US\$ y la inversión requerida asciende a 217 millones de US\$; el período de retorno de la inversión es de 2,4 años.
- Una central de cogeneración consume aproximadamente 1460 Kcal/KWH y una central térmica convencional de generación consume 2500 Kcal/KWH.

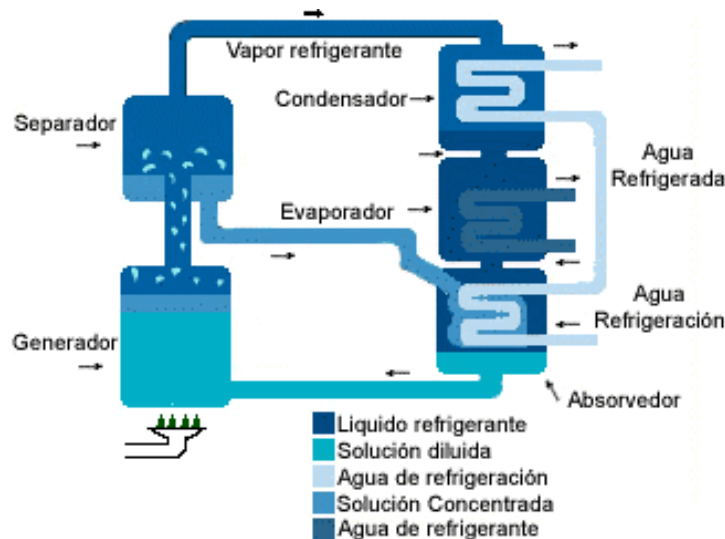
RESTRICCIONES PARA LA IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE COGENERACION

- La empresa debe tener un consumo mínimo de combustible anual de 3403 Barril/año de petróleo residual o de 3625 Barril/año de Diesel 2
- La empresa debe contar con un consumo mínimo de energía eléctrica de 2000 MWH / año y demanda máxima de 500 KW.
- La empresa debe contar con un límite mínimo de horas de operación anual de 4000 Horas/año.

PRODUCCION DE FRIO POR COMPRESION



PRODUCCION DE FRIO POR ABSORCION



EJEMPLO PRACTICO

- Una planta de vapor que consume R500, la presión de trabajo del caldero es de 8 Bar, la planta trabaja en la zona de vapor húmedo. El consumo de vapor es de 900 Kg / Hr. Las horas de operación anuales son de 7,400. La eficiencia de generación de calor del caldero es de 75 %.

Se desea saber los costos anuales de combustible para el R500 actual y compararlo con el uso de Gas natural y el ahorro anual obtenido en este cambio. Considerar el agua de ingreso a la caldera de 100 °C a la presión ambiental (1 Bar)

SOLUCION:

De tablas de vapor se obtiene:

$p = 8 \text{ bar}$, $T = 179.4 \text{ °C}$, $h_{\text{vap}} = 2767 \text{ KJ/Kg}$

$p = 1 \text{ bar}$, $T = 100 \text{ °C}$, $h = 420 \text{ KJ/Kg}$

EJEMPLO PRACTICO

- Consumo de vapor anual: $9000 \text{ Kg/Hr} * 7400 = 6660000 \text{ Kg}$
- Flujo energético Anual = $(2768 - 420) \text{ KJ/Kg} * 6660000 = 1.5497 \text{ E10 KJ}$
= 1.4703 E10 Btu

Aplicando la eficiencia del 75%

$$= 1.4703 \text{ E10} / 0.75 = 1.9604 \text{ E10 Btu}$$

$$\text{Costo anual de R500} = 1.9604 \text{ E10 Btu} / 138081 \text{ Btu/\$}$$

$$= 141973 \text{ US\$}$$

$$\text{Costo anual Gas natural} = 1.9604 \text{ E10 Btu} / 400000 \text{ Btu/\$}$$

$$= 49009 \text{ US\$}$$

$$\text{Ahorro anual de Gas natural vs R500} = 141973 - 49009$$

$$= \mathbf{92964 \text{ US\$}}$$

AUTOGENERACION DE ENERGIA ELECTRICA EN HORAS PUNTA

Debido al alto costo de la energía y demanda máxima en horas punta por parte de los suministradores de energía es necesario un análisis de la alternativa de autogeneración de electricidad mediante el uso de motogeneradores con gas natural como combustible en horas punta y evitar picos de potencia

EJEMPLO PRACTICO

CLIENTE REGULADO BAJA TENSION:

CONSUMOS MENSUALES:

KWH EN HP:	5310 * 0.1566 = S/. 831.54
KWH EN FP:	22932 * 0.1126 = S/. 2582.14
KW EN HP:	61.62 * 68.33 = S/. 4210.49
KW EN FP:	(69.50 - 61.62)* 25.01 = <u>S/. 197.08</u>
COSTO TOTAL:	S/. 7821.25

USANDO MOTOGENERADOR A GAS NATURAL:

COSTO PROMEDIO DE TRABAJO: **0.32 S/. / KWH**

KWH EN HP:	5310 * 0.32 = S/. 1699.20
KWH EN FP:	22932 * 0.1126 = S/. 2582.14
KW EN FP:	69.50 * 25.01 = <u>S/. 1738.19</u>
COSTO TOTAL:	S/. 6019.53

AHORRO MENSUAL: 7821.25 - 6019.53 = S/. 1801.72

COSTO DE MOTOGENERADOR A GAS NATURAL 65 KW : US\$ 18200.00

RECUPERACION DE LA INVERSION: 3 AÑOS

BIBLIOGRAFIA

- www.internatura.uji.es
- www.camisea.com.pe
- www.infosp.com
- www.sedigas.es
- www.mem.gob.pe