

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO



“INSTALACIÓN DE GASOCENTRO”

TITULACIÓN POR EXAMEN PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO PETROQUÍMICO

PRESENTADO POR:

LINDER VILLACORTA SALDAÑA

PROMOCIÓN 1995 - 0

LIMA – PERÚ

2 003

INSTALACION DE GASOCENTRO

LIVIPETRO
Servicios y Asesoría



Pucallpa 2002 – Región Ucayali



Elaborado Por:
Linder Villacorta Saldaña

INDICE

	<u>Pág.</u>
I. INTRODUCCIÓN	4
II. ANTECEDENTES	5
III. OBJETIVO DEL PROYECTO	6
IV. INFORMACIÓN TÉCNICA BÁSICA DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO	6
4.1. COMPOSICIÓN	6
4.2. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	7
4.3. INFLAMABILIDAD	8
4.4. CLASIFICACIÓN	8
4.5. CALIDAD	10
V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
5.1 UBICACIÓN	10
5.2 ARQUITECTURA	11
5.3 ESTRUCTURAS	12
5.4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	13
5.5 INSTALACIONES SANITARIAS	14
5.6 SISTEMAS DE OPERACIÓN	15
5.6.1 Sistema de Recepción	15
5.6.2 Sistema de Almacenamiento	17
5.6.3 Sistema de Despacho	17
VI. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO	18
6.1. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS	18
6.1.1 Tanque de Almacenamiento de GLP	18
6.1.2 Dispensador de GLP	19
6.1.3 Tuberías y Válvulas de GLP	21
6.1.4 Bomba y Red de GLP	22
VII. ANÁLISIS DE RIESGOS	23
7.1. ASPECTOS GENERALES	23
7.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	24
7.2.1. Agentes Perturbadores de Origen Geológico e Hidrometeorológico	24

7.2.2.	Nivel de Ruidos	25
7.2.3.	Personal, Organización y Apoyo Externo	25
7.2.4.	Análisis de Posibles Escenarios de Emergencias por Fugas de GLP	26
7.3.	SISTEMA CONTRA INCENDIO	29
7.4.	EQUIPOS DE SEGURIDAD	29
7.5.	INVENTARIO DE EQUIPOS PARA CASOS DE INCENDIO	30
7.6.	SEÑALIZACIÓN	30
7.7.	PROTECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO	34
VIII.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	35
8.1.	EN LA ACTIVIDAD	35
8.2.	EN EL COMBUSTIBLE	36
8.3.	PROGRAMA DE MONITOREO	38
8.3.1.	Efluentes Líquidos	39
8.3.2.	Emisiones Gaseosas	39
8.3.3.	Ruidos	40
8.3.4.	Programa de Monitoreo	40
8.4.	PLAN DE CONTINGENCIAS	41
8.5.	PLAN DE ABANDONO	41
8.6.	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS	46
IX.	PLAN DE CONTINGENCIAS	47
9.1.	CONSIDERACIONES PREVENTIVAS PARA EVITAR FUGAS Y SINIESTROS	47
9.2.	ALCANCES DEL PLAN	48
9.3.	NIVEL DEL PLAN DE CONTINGENCIAS Y SINIESTROS	49
9.4.	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	51
9.5.	PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN	52
X.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	58
10.1.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	58
10.1.1.	Instalaciones: Cronograma Valorizado de Avance de Obra	58
10.1.2.	Obras Civiles: Cronograma Valorizado de Avance de Obra	58
10.2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	59
10.2.1.	Instalaciones	59

10.2.2. Obras Civiles	59
10.2.3. Resumen General	59
XI. CONCLUSIONES, RESULTADOS Y RECOMENDACIONES	60
XII. BIBLIOGRAFÍA (NORMAS LEGALES Y TÉCNICAS)	63
XIII. ANEXOS	64
Anexo 1:	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Anexo 2:	CUADRO N° 1: Análisis Económico para la Instalación de un Gasocentro anexo a un Grifo.
Anexo 3:	CUADRO N° 2: Economía de la Conversión de una Mototaxi a Gasolina al Sistema Bi-Fuel Gasolina/GLP.
Anexo 4:	CUADRO N° 3: Economía de la Conversión de un Automóvil de transporte público a Gasolina al Sistema Bi-Fuel Gasolina/GLP.
Anexo 5:	FOTOGRAFÍAS
Anexo 6:	PLANOS Y DETALLES

I. INTRODUCCIÓN

El presente Informe ha sido elaborado con la finalidad de realizar la Instalación y Operación de un Gasocentro (Sistema Tanque-Dispensador) dentro de las instalaciones de un Puesto de Venta de Combustibles (Grifo).

La elaboración del Proyecto se ha realizado teniendo en cuenta la reglamentación general oficial vigente:

- D.S. N° 019-97-EM (Reglamento de Establecimientos de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotor – Gasocentro) (05/09/1997).
- D.S. N° 027-94-EM (Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de GLP) (17/05/1994).
- Normas internacionales para el diseño, construcción y montaje de Estación de Servicios Envasadoras de GLP, tales como la National Fire Protection Association (NFPA) y el código ASME, Sección VIII para fabricación de recipientes sometidos a presión.
- Reglamento Nacional de Construcción (RNC).
- Normas Técnicas Peruana referidos al GLP.

Con relación a la etapa de instalación del Gasocentro que estará anexado al Grifo, incluyendo la demolición de las estructuras existentes, no se requerirá maquinaria pesada ni demandará gran concentración de personal, por lo que no se prevé perturbación significativa por ruidos o por tráfico.

Es natural que las instalaciones de expendio de hidrocarburos originen preocupaciones ambientales de mayor o menor gravedad, dependiendo de las características del proyecto.

Los riesgos potenciales de impacto ambiental pueden encontrarse en los siguientes puntos sin ser estos limitativos:

- Contaminación de los suelos y de las aguas superficiales y subterráneas que resultarán como consecuencia de derrames de productos por filtraciones o escape de los tanques de almacenamiento, que pudieran ocurrir eventualmente en caso de algún movimiento sísmico.
- Volatilidad del GLP y las gasolinas de motor, que de acumularse en el ambiente puede ocasionar peligro de incendio.
- Manejo inapropiado como también la eliminación no controlada de sustancias pesadas, incluyendo los lubricantes, que pueden ser amenaza de contaminación de efluentes.
- Emisiones gaseosas de los tanques de combustibles líquidos y de GLP durante el manipuleo y transferencia de los mismos, que pueden ocasionar problemas de contaminación, olores y problemas de seguridad.

Para no alterar el ambiente el tanque de GLP estará dotado de conexiones herméticas en su parte superior; tendrá válvulas de seguridad entubadas a 2.0 m. del nivel del suelo, y las tuberías de transferencia serán canalizadas con válvulas adecuadas.

Se incluye un Análisis de Riesgo, un Plan de Manejo Ambiental, un Plan de Contingencias y un Plan de Abandono, tal como lo exige la normatividad.

Así mismo, se establece un Programa de Monitoreo para asegurar que los parámetros indicativos de los impactos potenciales ambientales, se encuentren bajo control.

Se pone especial atención en el cumplimiento de las normas de seguridad, para poder hacer frente a posibles contingencias, elaborándose un Plan para atacar posibles emergencias, tales como, una posible fuga de combustible gaseoso, incendios, explosiones, desastres naturales, etc.

En este sentido, se incluye la siguiente información:

- La Organización respectiva y el Procedimiento para controlar la Contingencia.
- El procedimiento de notificación a seguirse para reportar el incidente y establecer una comunicación efectiva entre el personal del lugar de la emergencia y el personal ejecutivo de la instalación, y los organismos competentes.
- Procedimiento para el entrenamiento del personal en técnicas de emergencia y respuesta.
- Una descripción general del área de operaciones.
- Una lista de los tipos de equipos a ser utilizados para hacer frente a las emergencias en el área de operaciones.
- Una lista de los contratistas que se consideran forman parte de la organización de respuesta incluyendo apoyo médico, logística y otros servicios.

Se establece un Plan de Manejo Ambiental, que es el conjunto de aquellas acciones necesarias para cumplir con la legislación ambiental y específicamente con el D.S. N° 046-93-EM y el D.S. N° 019-97-EM que reglamenta los Gasocentros. A fin de mantener las condiciones naturales prevalecientes del ambiente, minimizando los efectos negativos del Gasocentro, tales como:

- Sistema de tuberías de abastecimiento.
- Vías de circulación y acceso.
- Oficinas de servicios.
- Planeamiento de las instalaciones.
- Desagüe.
- Sistemas de bombas.
- Protección contra incendios.

II. ANTECEDENTES

El Yacimiento de Gas de Aguaytía, de donde proviene el Gas Natural, está localizado en la localidad de Curimaná (Zorrillos), provincia de Padre Abad y departamento de Aguaytía, cruzando el río Aguaytía, distante de aproximadamente unos 100 Km. de la ciudad de Pucallpa, de donde es transportado a través de un poliducto los Líquidos del Gas Natural (que contiene al GLP) para luego ser separado el Gas licuado de Petróleo en la Planta de Fraccionamiento ubicado a 10 Km. de Pucallpa y su posterior

comercialización. Este Yacimiento, tiene reservas del orden de 440 mil millones de pies cúbicos de Gas Natural.

La Explotación y Comercialización del Gas Natural y sus derivados está a cargo de la empresa Aguaytía Energy del Perú S.R.L. desde el año 1997, llegándose a producir alrededor de 65 MMpcd de Gas Natural Seco y 4,500 bbl/día de Líquidos de Gas Natural (1,500 bbl/día de GLP y 3,000 bbl/día de Gasolina Natural).

El Yacimiento de Gas de Aguaytía representa para el país y la región:

- a. La primera explotación comercial integrada de un yacimiento de Gas Natural en el Perú y el primer desafío para el desarrollo del mercado de Gas Natural en el país.
- b. La producción de combustibles limpios utilizando procesos de producción que no dañan el medio ambiente.
- c. La producción nacional de GLP, Gasolina Natural y Gas Natural Seco; sustituyendo productos importados y mejorando la balanza comercial del país.
- d. Oportunidad para el desarrollo industrial y social de la región por el abastecimiento de combustibles más económicos, competitivos y eficientes que reducen los daños al medio ambiente.

III. OBJETIVO DEL PROYECTO

Abastecer de Gas Licuado de Petróleo como combustible alternativo, por su disponibilidad en la zona, al mercado cautivo en el mismo debido al incremento del parque automotor en especial vehículos menores y a sus mayores ventajas entre todos los combustibles tecnológicamente disponibles para vehículos automotores (Gasolina, GNC, Diesel y GLP); y además por las ventajas medioambientales dado que el uso del GLP permite alcanzar, en la actualidad, niveles de emisiones contaminantes mucho más reducidas frente a otras alternativas clásicas. La inversión en la instalación de este tipo de establecimiento, contribuirá a mejorar la calidad del servicio ofrecido al público usuario, con adecuados sistemas de seguridad para la protección de la integridad física y la salud de las personas, así como la del medio ambiente; y además de generar una sana competencia con precios mucho más económicos y competitivos, y ofertando productos de buena calidad donde los únicos beneficiados serán los usuarios transportistas y la población en su conjunto.

IV. INFORMACIÓN TÉCNICA BASICA DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO

4.1. COMPOSICIÓN

El Gas Licuado de Petróleo (G.L.P.) es una mezcla de hidrocarburos volátiles, conformados principalmente por propano, propileno, butano y butileno, obtenidos de los líquidos del gas natural o de gases de refinería, los cuales pueden ser almacenados y manipulados como líquidos por aplicación de una presión moderada a temperatura

ambiente y/o descenso de temperatura. El G.L.P. proveniente de los gases de refinería contienen cantidades variables de propilenos y butilenos. El G.L.P. generalmente tiene la siguiente composición:

- Propano y propileno : 56 %
- Butano y butileno : 44 %

Las características principales del G.L.P. son las siguientes:

- Más pesado que el aire.
- No es tóxico ni venenoso.
- Es inodoro, incoloro e insípido, pero para facilitar su detección se le adiciona un odorante.
- Altamente inflamable, en mezclas de 2-10% con aire.
- Gaseoso en condiciones ambientales, pero se licua con facilidad al incrementarse la presión.
- Combustión completa, sin dejar residuos.

El G.L.P. que será objeto de la Comercialización, tendrá la siguiente composición:

**Características Físico-Químicas del GLP AGUAYTIA
(según Datos Cromatográficos : promedio de lecturas semanal)**

Componente	MW	% Molar	% Peso	PVR, psig
Etano	30.070	0.8642	0.52	6.2746
Propano	44.097	56.5243	49.90	99.5981
i-butano	58.124	18.6042	21.65	14.9800
n-butano	58.124	24.0073	27.93	13.2698
Total		100.00	100.00	134.1225

Gravedad Específica (60 / 60 °F)	0.536
Densidad (Kg/gal)	2.0265
Poder Calorífico Bruto Promedio (BTU/gal)	95,426
Poder Calorífico Bruto Promedio (BTU/kg)	47,089

Fuente: Planta de Fraccionamiento Pucallpa - Aguaytia Energy

De la tabla se observa que el hidrocarburo es un G.L.P. enriquecido en butano, por lo tanto tiene menor poder calorífico y baja volatilidad, y es apropiado para el uso en climas cálidos.

4.2. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Para el manejo del Gas Licuado de Petróleo, se consideran los siguientes parámetros:

- Presión de vapor @ 100 °C (212 °F) 164.00 psi
- Gravedad específica del líquido 0.519
- Peso por m³ del líquido @ 15.56 °C (60 °F) 519.60 kilos
- Calor específico del líquido @ 15.56 °C 1.426 kilos
- Peso por galón del líquido @ 15.56 °C 1.960 kilos

- M3. de vapor por litro de líquido @ 15.56 °C 0.264
- M3. de vapor por kilos de líquido @ 15.56 °C 0.513
- Gravedad específica de vapor 1.602
- Temperatura de ignición en °C 482 a 549
- Temperatura de llama en el aire en °C 2000
- Limite inferior/superior inflamabilidad (% en aire) 1.60 a 11.10
- Calor latente de vaporización 98200 kg./m3.
- Expansión atmosférica 230/270 veces

4.3. INFLAMABILIDAD

El límite de inflamabilidad, es la concentración máxima y mínima de un gas inflamable en presencia de aire, entre cuyos valores la mezcla aire-gas es inflamable.

Límites de Inflamabilidad para diferentes Gases presentes en el GLP (Norma Técnica Peruana NTP 321.007)

HIDROCARBURO	LIMITES DE INFLAMABILIDAD (Concentración en el aire, % en volumen)
PROPANO	2.40 a 9.50
PROPILENO	2.40 a 11.10
n-BUTANO	1.60 a 8.50
i-BUTANO	1.80 a 9.00
BUTILENOS	1.70 a 8.50

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 321.007 1999

4.4. CLASIFICACIÓN

Los Gases Licuados de Petróleo se clasifican según su composición en tres grupos:

Propano comercial: Es un combustible que se compone de propano y propileno según su fuente de origen y posee elevada volatilidad. Su uso es recomendable cuando las temperaturas ambientales son bajas.

Butano comercial: Es un combustible que se compone de butano, isobutano y butileno según su fuente de origen y posee baja volatilidad. Su uso es recomendable cuando las temperaturas ambientales son altas.

Mezcla Propano-Butano comercial: Es un combustible conformado por una mezcla de propano comercial y butano comercial, cuya volatilidad está en función de su composición. Su uso es recomendable cuando las temperaturas ambientales son intermedias.

Según el Anexo A de la NTP 321.007 referente a Aplicación de Mezclas de GLP de acuerdo al Clima, para el caso de Pucallpa cuya temperatura promedio es de 25 °C; tenemos:

Aplicación de Mezclas Propano-Butano Comercial (G.L.P.) de acuerdo al Clima

NOMBRE DEL PRODUCTO	Mezcla Propano-Butano Comercial		
	12	13	14
NUMERO DE FORMULA			
CARACTERÍSTICAS			
COMPOSICIÓN, % Vol			
Propanos	40	35	30
Butanos	60	65	70
Pentanos y más Pesados	1.2	1.5	1.8
COMBUSTIÓN			
Poder Calorífico aproximado, Btu/lb	21,450	21,430	21,410
Clima Sugerido de Aplicación	Cálidos		
Volatilidad Requerida por Clima	Baja Volatilidad		
Usos recomendados	Doméstico Comercial		
Equipos	Usar en Equipos que requieren Baja Severidad en la Combustión. No considera la calidad del G.L.P. para USO AUTOMOTRIZ		

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 321.007 1999 - Anexo A.

Es muy importante conocer el mejor uso del GLP, en función de su composición volumétrica; además se puede seleccionar el GLP de acuerdo al clima donde será utilizado, lo cual está vinculado con la composición volumétrica, sin perder de vista el poder calorífico aproximado que tendría.

El GLP deberá contener odorantes que permitan detectar por el olfato la presencia de este, cuando la concentración del GLP sea la quinta parte del límite inferior de inflamabilidad correspondiente al componente con el límite más bajo.

La proporción del odorante en los gases licuados de petróleo deberá ser el siguiente: Etil o metil-mercaptano: 12 g/m³ a 17 g/ m³ (14 ppm a 20 ppm), (0.45 kg por 37.9 m³ en GLP líquido (1 lb por 10000 gal)). El odorante se dosifica en estado líquido y se mide en estado gaseoso.

4.5. CALIDAD

Requisitos de Calidad para Gas Licuado de Petróleo (GLP) (Norma Técnica Peruana NTP 321.007)

PROPIEDADES	NOMBRE DEL GAS LICUADO DE PETROLEO						METODO DE ENSAYO NTP ó (ASTM)
	Propano Comercial		Butano Comercial		Mezcla Comercial Propano-Butano		
	ESPECIFICACIONES						
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
VOLATILIDAD							
Temperatura del 95% de evaporado, °C		-38.3		2.2		2.2	NTP 321.036
Presión de vapor a 37.8 °C, kPa (Psig)		1430 (208)		485 (70)	793 (115)	1430 (208)	NTP 321.098 (D 1267-89)
Densidad relativa o densidad a 15.6/15.6 °C		Indicar		Indicar		Indicar	NTP 321.095
MATERIA RESIDUAL							
Residuo de evaporación de 100 ml, ml		0.05		0.05		0.05	NTP 321.096
Prueba de la mancha de aceite		Pasa		Pasa		Pasa	NTP 321.096
COMPOSICIÓN, % mol							
Butanos y más pesados		2.5					(D 2163-91)
Pentanos y más pesados				2.0		1.8	(D 2163-91)
CORROSIVIDAD							
Azufre total, ppm		185		140		140	NTP 321.099
Corrosión lámina de cobre 1 h a 37.8 °C, N°		1		1		1	(D 1838-96)
Sulfuro de hidrógeno		Pasa		Pasa		Pasa	NTP 321.097
CONTAMINANTES							
Agua libre		Nulo		Nulo		Nulo	Visual
Olor		Característico		Característico		Característico	-----
Humedad		Pasa		-----		-----	NTP 321.094

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 321.007 1999

V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1. UBICACIÓN

El Gasocentro se encuentra ubicado en las intersecciones del Jr. Ucayali con el Jr. Salaverry de la ciudad de Pucallpa, en el distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo y departamento de Ucayali.

Las coordenadas UTM, considerando el centro del terreno donde se ubica el establecimiento son:

NORTE : 9 073 400
ESTE : 551 300

Se desarrollará dentro de un área de influencia de 642.06 m², con los siguientes linderos y medidas perimetrales:

- Por el Frente con 31.10 ml. colindando con el Jr. Ucayali.
- Por la Derecha con 25.50 ml. colindando con el Jr. Salaverry.
- Por la Izquierda con 25.50 ml. colindando con propiedad de terceros.
- Por el Fondo con 31.10 ml. colindando con propiedad de terceros.

La vía principal de acceso al establecimiento es por el Jr. Ucayali y la de salida es por el Jr. Salaverry. Por dichas avenidas mayormente circulan vehículos menores.

5.2. ARQUITECTURA

La instalación del Gasocentro estará anexado a un Grifo que contará con las facilidades para la recepción, almacenamiento y despacho a los vehículos usuarios del GLP. Contará en forma independiente con Area de Recepción, Area de Almacenamiento y Area de Transferencia y Despacho Vehicular, y se desarrollará dentro de un área de influencia de 188.00 m².

Areas

Area Total del terreno	642.06 m ²
Area construida	165.78 m ²
Area que ocupará el tanque soterrado	20.70 m ²
Area del cisterna de agua contra incendio	01.20 m ²
Area de la isla del surtidor	02.00 m ²
Area del patio de maniobras GLP (aprox.)	188.00 m ²

Zona de Expendio de Combustibles y Patio de Maniobras

El patio de maniobras, involucra tanques de almacenamiento de combustibles líquidos y de GLP, conexiones de llenado, islas de despacho, tuberías, etc., redes de agua y desagüe, electricidad, servicios de aire y agua.

El Gasocentro contará con un tanque metálico para el almacenamiento de GLP de 1500 galones. y estará ubicado en la parte frontal lado izquierdo del acceso al establecimiento instalado a una distancia de 5.0 m. del límite de propiedad más cercano, el cisterna de agua contra incendio se ubica en la parte posterior de la oficina y la isla con el dispensador se ubica en forma diagonal a la vía de acceso y al interior del patio de maniobras y a 6 m. de distancia de la única isla de combustible líquido que se encuentra ubicado a más de 5 m. del borde interior de la vereda del establecimiento.

Para el diseño de la playa de venta de GLP, se tiene en cuenta los radios de giro reglamentarios siendo en este caso de 6.50 m. solamente para vehículos menores, lo que permite se satisfagan los desplazamientos de automóviles, camionetas, mototaxis y vehículos ligeros sin limitación de ningún tipo.

El Gasocentro contará con un ingreso de 6.00 m. por el Jr. Ucayali y una salida de 6.00 m. por el Jr. Salaverry, estos accesos se han hecho

acorde a la normatividad vigente y respetando los ángulos de 45° permitidos tanto en el ingreso como en la salida.

El patio de maniobras será totalmente pavimentado con una loza de concreto.

El área del tanque soterrado será protegido con malla de acero y estos a su vez tendrán protección contra impactos.

El dispensador estará equipado con todos los elementos necesarios (medidor electrónico, válvula solenoide, filtro, manguera y pistola) que aseguran un flujo constante. La bomba de alimentación al dispensador de GLP será una bomba instalada en superficie dentro de la malla de seguridad del tanque soterrado.

Bloque Administrativo y de Servicios

Se ha construido una edificación con acceso directo al patio de maniobras, la misma que brinda facilidades para el negocio y la administración y donde se encuentran ubicados los baños del personal y los baños de servicio al público para damas y caballeros independientemente.

5.3. ESTRUCTURAS

Para el análisis y diseño de la Construcción del establecimiento se ha considerado el Reglamento Nacional de Construcción, y se considera lo siguiente:

La estabilidad del suelo sobre el cual se instalará el tanque, tomándose en cuenta la capacidad portante (presión admisible) del terreno de esta zona, la misma que tiene un valor de $R_f = 2.0 \text{ Kg/cm}^2$.

También, se considera la resistencia a los movimientos sísmicos, cuya sismicidad se encuentra comprendido como Zona Sísmica 2.

Las técnicas de construcción han proporcionado criterios técnicos para la instalación del Gasocentro, tales como:

- Indicaciones generales y específicas.
- Selección de materiales.
- Metodología de los procesos constructivos.
- Control y supervisión de la obra.

La zona donde se ha enterrado el tanque tiene las siguientes consideraciones de diseño:

El tanque se encuentra sobre dos bases de concreto armado de 1.5 m. de largo por 0.40 m. de alto y 0.40 m. de ancho.

Se construirá un encofrado de concreto alrededor del tanque.

El tanque estará rodeado por arena fina y arena gruesa en el fondo (0.50 m. de altura).

Las especificaciones técnicas para el montaje del tanque son las siguientes:

Concreto	f'c: 210 Kg/cm ²
Acero	f'c: 4200 Kg/cm ²
Pernos de Anclaje:	A-325 de 5/8"

5.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La alimentación del fluido eléctrico es proporcionada por la empresa concesionaria de electricidad de la localidad para todo el establecimiento, que suministrará en baja tensión (440/220 v) hasta el tablero eléctrico general interior trifásico de 220 voltios, 60 Hz que se ubica por la zona de oficinas, este tablero controlará el suministro total o parcial del fluido en el interior del establecimiento, desde el cual se alimenta a través de dos tableros de distribución a:

- El dispensador.
- La bomba.
- Circuitos de reserva.

Para casos de emergencia, se utilizará un grupo electrógeno.

Las instalaciones eléctricas obedecen a los requerimientos de seguridad, los mismos que cumplirán con las exigencias de la NFPA 70, NFPA 77 y el CNE.

Se instalarán tableros equipados con interruptores del tipo termomagnéticos de desconexión automática y reconexión manual para 220 voltios y 10 kVA de poder de ruptura como mínimo.

Asimismo, el interruptor principal y pulsador de emergencia de todo el establecimiento, donde se incluirá al Gasocentro se encuentra ubicado en la parte exterior de la edificación y está protegido con gabinete de fierro galvanizado.

La instalación de la tubería eléctrica será enterrada. Las zanjas tendrán una profundidad de 65 cm., se evitará en lo posible el cruce de tubería eléctrica con tuberías de alimentación.

Los pozos de tierra son de 0.80 m. x 2.80 m. de profundidad y están dotados de una varilla de cobre "cooperweld" de 5/8" de diámetro x 2.40 m. de largo con conector de Cu de 3/4", relleno con torgel hasta 1.0 m. desde la base de la caja y relleno hasta el fondo del pozo con tierra vegetal, carbón y sal.

En adición a lo anterior, las instalaciones eléctricas para GLP serán herméticas a prueba de explosión, en las zonas de ambiente altamente peligrosos y, cumplirán con las especificaciones de Clase 1, Div. 1 ó 2, Grupo D del Código Nacional de Electricidad, NFPA 70, con certificación UL; y tendrá las siguientes características:

- Las líneas serán entubadas herméticamente y empotradas o enterradas según sea el caso, las tuberías serán resistentes a la corrosión y a prueba de roedores.

- Se instalarán dos (2) interruptores generales que actuarán sobre la bomba de transferencia de GLP, un interruptor se ubicará dentro del perímetro de seguridad y otro en un punto más alejado. Adicionalmente accionarán el sistema de agua contra incendio.
- Todos los equipos eléctricos (bombas, dispensador, etc.) así como el tanque de almacenamiento de GLP, tendrán conexión a tierra. También se tendrá una conexión a tierra para el camión tanque que transporte GLP al Gasocentro, cuando se efectúe la descarga.
- Se instalará un dispositivo de parada de emergencia que permita aislar todos los equipos eléctricos situados al interior del establecimiento y a la vez cerrar las válvulas más cercanas al dispensador (válvula solenoide) situadas en las tuberías de unión entre el dispensador y el tanque de almacenamiento (fase líquida y gaseosa).

En lugares donde se almacenan combustibles los equipos e instalaciones eléctricas deberán ser del tipo antiexplosivo, dentro de aquellas áreas donde puedan existir vapores inflamables de combustible.

Se entenderá como instalación eléctrica antiexplosiva a aquella que cuando existan vapores inflamables dentro y fuera de cualquier parte de ella, se comporta en forma tal que la inflamación de los vapores interiores o cualquier falla en la instalación o del equipo, no provoca la inflamación de los vapores existentes en el exterior.

El equipo antiexplosivo es aquél cuya construcción no permite que entren gases a su interior y que en eventual falla que presente la instalación o el equipo, tampoco puede inflamar los gases combustibles en su exterior.

5.5. INSTALACIONES SANITARIAS

El proyecto considera el uso del recurso hídrico para las siguientes necesidades:

- Reserva de agua contra incendio.
- Consumo doméstico.
- Consumo de los servicios higiénicos.

Abastecimiento de Agua

El abastecimiento de agua potable para el consumo humano proviene de la red de pública de agua potable a cargo de la empresa municipal, hacia una cisterna de concreto armado y de ahí hacia las redes de distribución interna del establecimiento.

Almacenamiento

El Gasocentro cuenta dentro de sus instalaciones con una cisterna de agua de 3 m³ de capacidad y donde se encuentran instalados la bomba

contra incendio y de servicios, para brindar seguridad en el establecimiento.

Desagüe

Los desagües del servicio doméstico serán evacuados por gravedad a través de la red hacia las cajas de registro, ubicadas convenientemente, y luego sean descargados al colector público de desagüe principal.

Todas las redes de desagüe disponen de cajas de revisión de paso, no pudiendo sobrepasar los 12 m. de distancia entre ellas, ni hacer quiebres sin dichas cajas de revisión.

El establecimiento contará con canaletas de drenajes diseñadas para la recolección de agua contra incendios y agua de lluvias. Estas canaletas tendrán pendientes entre 0.5% a 1.5% donde son llevadas el agua hacia el colector principal. Las canaletas de drenaje serán de concreto armado y tendrá una rejilla metálica de protección para su limpieza.

Los tubos de agua serán de acero para el sistema de equipo contra incendio y tuberías de PVC para consumo doméstico y servicios higiénicos, y los colectores de concreto.

5.6. SISTEMAS DE OPERACIÓN

5.6.1. Sistema de Recepción (Transferencia/Descarga del Camión Cisterna)

En el establecimiento se recepcionará dos tipos de productos: combustibles líquidos y Gas Licuado de Petróleo (GLP).

El combustible líquido proveniente de las Plantas de Venta ubicados en la ciudad de Pucallpa, se recepcionará a través de las conexiones de ingreso a los tanques de almacenamiento, siendo la descarga por gravedad. Las bocas de llenado son de 4" de diámetro y cuentan con el contenedor de derrames y tienen tapas de ajuste hermético.

El GLP transportado hasta el establecimiento por el camión tanque de transporte de GLP a granel, proveniente de la Planta de Abastecimiento de Gas ubicado a 10 Km. de la ciudad de Pucallpa, se recepcionará a través de las conexiones de ingreso al tanque de almacenamiento de GLP, siendo la descarga por medio de la bomba y sistema de medición instalado en el propio camión tanque.

Las tuberías y accesorios cumplirán con las especificaciones de ANSI/ASME B31.4.

La tubería será de acero al carbono, ASTM A-53 o similar, Sch 40, para las tuberías de 2" a más y de Sch 80 para tuberías de diámetro menor. Los accesorios (codos, tees, etc.) serán de acero al carbono, ASTM A234-WPB y dimensiones según ANSI/ASME B16.9 con extremos BW del mismo espesor que la

tubería en diámetros de 2" o más y de clase 300 para los diámetros menores. Las tuberías estarán ubicadas sobre superficie dentro de la zona de seguridad y soterradas fuera de esta para el sistema de despacho. La válvula de seguridad (venteo) del tanque irá entubada a una altura de 2.0 m. del nivel del piso.

El tanque estará provisto de una electrobomba de succión negativa de 5 HP. El motor de la bomba será del tipo "explosión proof" y estará dotado de válvulas de corte, filtros y manómetros.

Los accesorios del tanque llevarán válvulas de exceso de flujo en todas las salidas y de "check swing" en las entradas, de acuerdo a los requerimientos del Gasocentro.

A una distancia de 3.26 m del tanque de almacenamiento enterrado, se instalará las conexiones de llenado (punto de descarga y de retorno de vapores), el cual tiene por objeto recepcionar el GLP proveniente del camión tanque. El punto de descarga se instalará sobre un murete de concreto y estará a una altura de 0.60 m medidos desde el nivel de piso y contará con un sistema adecuado de ventilación antiexplosiva y protección de seguridad.

La operación de transferencia de GLP al tanque se hará desde el punto de descarga (llenado) que constará de una válvula de desconexión rápida (pull away) y una válvula de cierre de emergencia (shut off) y el de retorno de vapores también contará con una válvula de desconexión rápida (pull away) y una válvula de cierre de emergencia (shut off); la válvula de cierre de emergencia contará con lo siguiente:

- Cierre automático a través de un activador térmico, los fusibles tienen una temperatura de fusión de 100 °C. El elemento de la válvula que actúa térmicamente debe quedar a no más de 1.50 m. desde la unión de la manguera con válvula de desconexión rápida hasta la línea en que se instalará la válvula de cierre de emergencia.
- Cierre manual desde una distancia remota.
- Cierre manual en el lugar de la instalación.

El camión tanque se instalará en el sitio destinado para el abastecimiento de automóviles, asegurando de éste modo, que mientras exista descarga de GLP al tanque de almacenamiento, no se pueda abastecer a los automóviles. La ubicación del camión tanque será a más de 3.00 m. del punto de carga y estará dotada de mangueras de una longitud tal, que pueda realizar una transferencia de producto en condiciones seguras.

El llenado al tanque se realizará mediante una tubería de 1 ¼" para la línea de líquido, y tubería de ¾" para la línea de retorno de vapor.

5.6.2. Sistema de Almacenamiento

El Gasocentro cuenta con un (1) tanque soterrado para el almacenamiento de GLP, se considera un (1) tanque cilíndrico horizontal de 1500 Glns., fabricado con planchas de acero ASTM 455 Gr A con espesores de 9 mm para la parte cilíndrica del tanque y de 8.50 mm para las cabezas. Dicho tanque irá enterrado dentro de una poza de concreto armado y rellena con arena lavada de río fina alrededor y gruesa en el fondo (0.50 m de altura), los instrumentos, conexiones de llenado y descarga se encontrarán debidamente protegidos. En el caso de la descarga de la válvula de seguridad esta irá entubada con F°G° de 2" diámetro a una altura de dos (2) metros del nivel del piso. Además el tanque de GLP cuenta con sistema anticorrosivo que consiste en recubrimiento con pintura coaltar C-200 y además de un sistema de protección catódica como una protección adicional. El tanque ha sido enterrado en un área de 20.70 m² y está localizado dentro de un área no transitada, protegido por una área de seguridad con malla metálica (2 m. de altura con una puerta de 0.8 m. de ancho) alrededor del mismo y protecciones con guardas.

El tanque está sobre dos bases de concreto armado de 1.5 m. de largo por 0.40 m. de alto y 0.40 m. de ancho. Está a una profundidad de 0.80 m. medido desde su parte superior al nivel del piso.

5.6.3. Sistema de Despacho

Constará de una (1) isla para el expendio del GLP ubicada en el patio de maniobras, la que estará instalada en forma diagonal a la calle. En la isla se ubicará un aparato dispensador especialmente diseñado para el abastecimiento del producto, el que contará con una manguera de suministro aprobada, capaz de soportar una presión de trabajo no inferior a 23.8 kg/cm² (350 psi), y se podrá atender a un sólo vehículo por vez; el dispensador dispondrá del equipo de bombeo, medición y control de flujo.

La distribución desde el tanque de GLP hacia el dispensador es mediante tuberías de 1" para el líquido y de ½" para el retorno de vapor. El tramo que va soterrado está a una profundidad de 0.70 m. (medido desde la superficie del nivel de piso).

La isla estará provista de tubos de seguridad para evitar impactos que pueden ser producidos por los vehículos. Estará dotada de un tablero de despacho y en un extremo se colocará un depósito especial para coleccionar basura.

La isla para el despacho de GLP, estará protegida por un techo de Canopy de 5.00 m. de altura, que cubrirá un área de 38.57 m² que lo protegerá de las inclemencias del tiempo, además estará

dotado de un sistema de iluminación apropiado a prueba de explosión.

VI. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO

6.1. INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

6.1.1. Tanque de Almacenamiento de GLP

En el Gasocentro se instalará un (1) tanque cilíndrico horizontal soterrado, cuyas dimensiones y características técnicas son las siguientes:

- Capacidad de agua	1 500 Galones
- Material	Acero Calidad ASTM 455 Gr. A
- Espesor de cuerpo	9.00 mm
- Espesor de cabezas	8.50 mm
- Longitud total	4680 m.
- Diámetro	1265 m.
- Código de diseño	ASME, Sección VIII
- Presión de diseño	250 psi.
- Presión de prueba	375 psi
- Eficiencia de juntas	1.0
- Espesor adicional de corrosión:	4.0 mils de película seca
- Prueba radiográfica	100 %
- Presión de operación	90 a 120 psi.
- Temperatura de operación	20° a 35° C
- Protección exterior	Material anticorrosivo a base de pintura epóxica anticorrosiva.

El tanque contará con una placa de identificación, que estará colocado en la zona de seguridad del tanque en un lugar visible, donde constará los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de acero utilizado.
- Porcentaje de radiografiado del 100% de la soldadura.
- Presión de prueba hidrostática.
- Capacidad total del tanque.
- Fecha de fabricación.
- Presión de diseño.
- Presión de operación.
- Normas de diseño y fabricación.

El tanque contará con los instrumentos y accesorios necesarios como son los siguientes:

- Medidor de nivel del líquido con indicador local.
- Manómetro contrastado de 1/4" calibrado con conexión a la fase de vapor, con un rango de cero (0) a trescientos (300) lb/pulg² (psi).

- Medidor de volumen.
- Termómetro (°F, °C) ubicado en el nivel mínimo del líquido.
- Válvula de seguridad de 1¼" externa (1) con tubo para descarga vertical a una altura de 2.0 m. por encima del nivel de piso.
- Válvulas de cierre automático de ingreso y salida de vapor.
- Válvulas check en las conexiones de entrada de GLP al tanque.
- Válvulas check en las conexiones de salida de GLP.
- Válvulas de exceso de flujo de 2" (01) y de 1¼" (04) en todas las conexiones de salida de GLP.
- Conexión de drenaje (01).
- Spick ¼"
- Válvula de desconexión rápida (pull away).
- Válvula de cierre de emergencia (shutt off).
- Línea de conexión a tierra.
- Línea de protección catódica.

Las conexiones entre tanque y bomba se efectuará con materiales adecuados de acero al carbono. Las conexiones son roscadas NPT para todos los instrumentos.

Los accesorios serán instalados según la NFPA 58 y NFPA 59, y las tuberías serán de acero al carbono, calidad ASTM, A-106-Grado B, SCH 40, según lo especificado por las normas ASME/ANSI, B.31.4, dichas tuberías serán radiografiados y se harán pruebas hidrostáticas a 1.5 veces la presión de diseño.

El tanque será soterrado dentro de una fosa de concreto, considerando que todas sus conexiones serán ubicadas en la parte superior del tanque, adecuadamente protegidos.

La proyección horizontal superior que cubre el tanque será protegida con barras metálicas con empotramiento interior de concreto separado a 1 m. entre rejas, y la zona de seguridad será delimitada empleando rejas metálicas de 2.00 m. de altura a ubicarse en el perímetro de la zona de influencia del tanque.

En la zona de seguridad se pintará con pintura roja en un lugar visible la leyenda: "GAS COMBUSTIBLE, NO FUMAR". También se señalará con el símbolo pictórico de la Norma Técnica Peruana N° 399.015 (rombo pictórico de INDECOPI), Número de las Naciones Unidas (UN-1075) y la simbología de la NFPA 704 (1,4,0).

6.1.2. Dispensador de GLP

El dispensador electrónico se instalará sobre la isla de seguridad y será destinado al suministro de GLP y estará dotado con salida para una (1) manguera, la que surtirá por un solo lado de la isla.

La pistola de llenado será metálica y dispondrá de una válvula que permita solo la fluidez de GLP al tanque cuando se mantenga abierta manualmente, sin posibilidad de fijación,

cerrándose automáticamente en el momento de soltarse la presión manual. Dispone de un dispositivo que impide la salida de GLP si no se encuentra conectada a la válvula de llenado del tanque del vehículo.

El dispensador estará dotado de los siguientes elementos de control:

- **Componentes Funcionales Mecánicos:**

Dispensador para despacho de gas propano marca Kraus standard simple con planchas de acero inoxidable, modelo KRPN2 electrónico, computador electrónico modular de soles/galones o litros.

Medidor de flujo modelo Neptuno de gran precisión, dotado de un interruptor de marcha-parada de la bomba de suministro.

Separadores de gas para las burbujas de gas que penetre en el medidor.

Válvula diferencial (solenoides) para mantener una presión diferencial constante bajo cualquier condición de temperatura. Indicador visual de caudal.

Una manguera de $\frac{3}{4}$ " x 5 m. de longitud, acopladas al dispensador por medio de una válvula de seguridad de manguera (break away) contra roturas y flexiones bruscas de las mangueras.

Pistola y boquilla de llenado el cual solamente puede suministrar líquido cuando está conectado a la válvula de llenado del tanque del vehículo.

Filtro antes del separador, para eliminar impurezas.

Válvula de seguridad de manguera (break away), que permitirá que se separe la manguera del dispensador, cortando el flujo en ambos sentidos.

Compensador de temperatura incorporado, manómetros indicadores de presión de suministro y válvula de cierre.

Detector de fuga de GLP marca Coster completo de cuadro eléctrico con dos canales.

- **Componentes Funcionales Eléctrico-Electrónico:**

Computadora automática para el suministro con indicación visual de la cantidad de combustibles suministrado, el precio unitario y el importe total de suministro.

Interruptor de marcha-parada de la bomba de suministro.

Caja de bornes, microprocesador para envío de información.

Serán de control tanto manual como automático, con sistema electrónico, de lectura digital.

Todos estos elementos estarán diseñados para la Clasificación de Area correspondiente, esto es Zona 1 División 1, Grupo D. Los conductores de conexión entre los distintos elementos son

de cobre con aislamiento plástico especial y los elementos de control estarán suministrados con barreras de seguridad intrínseca.



6.1.3. Tuberías/Válvulas de GLP

La red de tuberías comprende las siguientes líneas (ver Plano y Detalle de Instalaciones Mecánicas-Eléctricas):

- Línea de succión de la bomba de transferencia de 1½" de diámetro y la descarga de 1" de diámetro con un sistema de retorno al tanque.
- Una línea de líquido de la bomba al dispensador de 1" de diámetro y una línea de retorno del dispensador al tanque de GLP de ½" de diámetro.
- Las conexiones de llenado para la descarga de GLP al tanque del Gasocentro están compuestas de la línea de líquido de 1¼" de diámetro y la línea de retorno de ¾" de diámetro.

Las tuberías y accesorios cumplirán con las especificaciones ANSI/ASME, b.31.4.

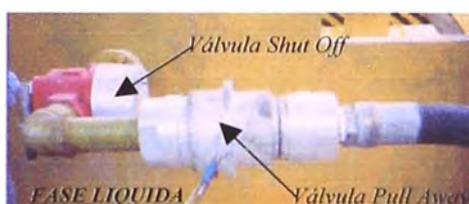
Las tuberías serán de acero al carbono sin costura ASTM A-53 o similar de SCH 40 para tuberías de 2" de diámetro o más y SCH 80 para tuberías de diámetro menor o roscadas. Asimismo los accesorios roscados y los coples serán de acero al carbono forjado Clase 300 (300 psi) ASTM A234-WPB y dimensiones según ANSI/ASME B.16.9 con extremos BW del mismo espesor que la tubería en diámetros de 2" o más.

Las válvulas serán montadas entre bridas de acero al carbono ANSI 300, material ASTM A-105 y dimensiones según ANSI B.16.5.

Las bridas tendrán empaquetaduras "FIRE SAFE" y se unirán por medio de espárragos de material ASTM A193 Gr.B, Q&T, Gr.8 y las tuberías serán de material ASTM A 194.2H.

Las válvulas de cierre más cercanas al tanque y la válvula de alivio serán de acero con punto de fusión mayor a 1,500 °F (850 °C).

Antes de las mangueras de carga o descarga de GLP, tanto líquido como vapor, se instalarán válvulas de desconexión rápida "pull away" y válvulas de cierre de emergencia "shut off" con mando a distancia, se instalará un cable que permita accionarlas desde 5 m. de distancia y también para protección térmica se les instalará un fusible de 120 °C.



6.1.4. Bomba y Red de GLP

El motor de la bomba que alimentará al dispensador será de 5HP, la cual trabajará con un caudal de 85 lpm., con un sistema "by pass" diferencial para evitar sobrepresiones, retornando el exceso del líquido al tanque de GLP. El motor de la bomba será a prueba de explosión "explosion proof" y será dotado de válvulas de corte, filtros y manómetros.

Las conexiones entre bomba y tanque se efectuarán con materiales adecuados de acero al carbono. La bomba estará instalada dentro del área de seguridad del tanque.

La bomba para el trasiego del GLP del tanque al dispensador, tiene las siguientes características:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| - Marca | Corken |
| - Motor a prueba de explosión | Mod.FF150CD3A
5 HP de 220 VAC,
60 Hz, 3450 r.p.m.
y válvula By pass
de ¾". |
| - Capacidad máxima (Rate de bombeo): | 33.8 gpm(128 lpm) |
| - Diámetro descarga | 1" |
| - Diámetro succión | 1 ½" |

- Máximo rpm	3450
- Mínimo rpm	2880
- Mínima temperatura de operación	-32 °C (-25 °F)
- Máxima temperatura de operación	107 °C (225 °F)
- Máxima presión de trabajo	400 psig (27.6 bar)
- Máximo diferencial de presión	250 psig (17.2 bar)



VII. ANÁLISIS DE RIESGOS

7.1. ASPECTOS GENERALES

Con el Análisis de Riesgos se busca los siguientes objetivos:

- Detectar en forma oportuna e inmediata los posibles escenarios de emergencias que pudieran presentarse en el establecimiento, con el propósito de controlarla, restringirla o extinguirla mientras se pueda.
- Establecer métodos de control que eliminen o reduzcan situaciones de riesgos.
- Diseñar un eficaz y oportuno Plan de Seguridad y Contra Incendio, así como simulacros.

Estas acciones deben cumplirse por las siguientes razones:

- Proteger las vidas humanas.
- Salvaguardar las instalaciones, el producto y materiales del establecimiento, así como los bienes de la propiedad privada.

Para ello se analizarán los riesgos naturales de origen geológico, sísmico e hidrogeológico, que podrían tener efecto sobre las instalaciones del establecimiento.

Por otro lado, se analizarán los riesgos del Gasocentro, a su área de influencia con respecto a la volatilidad del GLP, y respecto a las fugas durante el trasegado y despacho.

De igual manera, se desarrollarán medidas de seguridad en el manipuleo, las consecuencias en caso de incumplimientos de las normas vigentes, organización para el control de emergencias y diseño de la capacidad de agua contra incendios.

Se analizan las diferentes simulaciones realizadas para casos típicos de emergencia en esta clase de establecimientos. El diseño considera lo siguiente: uso de doble válvula (en caso falle una de ellas), desfuegos

apropiados, detectores de fuga para tomar conocimiento al inicio de una situación de riesgo y controlarla.

Para el caso de producirse un incendio se ha considerado las instalaciones e infraestructura suficiente para la lucha contra incendio con carácter inmediato, mientras se llama a la Compañía de Bomberos. Recomendándose el entrenamiento continuo del personal a cargo del Gasocentro.

Se detallará:

- Sistema de operación del Gasocentro.
- Organigrama de brigada contra incendios.
- Descripción del aspecto físico.
- Reserva de agua contra incendios.

7.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGO

7.2.1. Agentes Perturbadores de Origen Geológico e Hidrometeorológico

a. Sismicidad y Suelo:

La ciudad de Pucallpa, así como toda la zona perteneciente a la selva baja, está sometida a la ocurrencia de sismos de intensidades bajas, que afectan muy poco a las viviendas y obras de infraestructura,

Tectónicamente, el área obedece a una zona de actividad sísmica clasificada como Zona Sísmica 2, según el RNC con un factor de zona Z(g) de 0.3, lo cual significa una zona de sismicidad media.

De 1940 al 2001, ocurrieron los diez terremotos más importantes registrados en el país, aunque algunos se ubicaron en la Zona Sísmica 2, ninguno afectó severamente el departamento de Ucayali.

No obstante lo observado, todo lo relacionado con las tuberías de productos y del sistema de agua contraincendio deben ser construidos y/o instalados con uniones antisísmicas.

Existe una potente deposición de suelos aluviales y fluviales, formando así una cobertura de suelo cuaternario.

Los suelos predominantes están constituidas por capas de espesor variables de arcillas y limos con contenido variable de arena fina y tierra rojiza, con un drenaje natural que varía de moderado a bueno.

El nivel freático del área está entre 3.0 a 6.0 metros

b. Viento y Temperatura:

El área de Pucallpa, ubicada en 8.38 S – 74.55 W, con un clima cálido, moderadamente lluvioso, es una zona de relativo poco viento, sin embargo el viento predominante del año 2001 ha sido de 4 mph (6.4 km/hr) con dirección NO.

La temperatura promedio es de los 77 °F (25 °C) siendo la máxima de 91.4 °F (33 °C), y la mínima de 69.8 °F (21 °C), y estando la humedad relativa promedio del orden del 50% / 70%. Sin embargo esto no afecta a la temperatura de almacenamiento del tanque puesto que el gradiente de temperatura es insignificante a la profundidad en que está soterrada (aprox. 0.80 m. de profundidad).

Las precipitaciones pluviales se presentan en cualquier época del año, presentándose como precipitación media mensual en los últimos 10 años de 1,562 mm (máximo) o 130 mm (mínimo); pero que no pueden causar algún daño en las instalaciones ya que se cuenta con una adecuada protección y también debido a que se tiene una buena evacuación de las aguas de lluvia a través de canaletas de derivación, y se elimina el riesgo de una probable inundación.

7.2.2. Nivel de Ruidos

La actual y futura operación del Gasocentro es una actividad sin fuente de generación de ruidos, por lo que, no será necesario la protección auditiva, salvo para el operador de la bomba contraincendio y de la casa de fuerza, cuando este último se encuentre en ese recinto. La medición ha sido efectuada en horas punta (durante el día) con un sonómetro digital integrado, principalmente por la circulación de los vehículos motorizados, la misma que arrojó los siguientes resultados:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Patio de Maniobras: | 72 dB máximo
64 dB promedio
Menor a 60 dB |
| 2. Jirones Ucayali y Salaverry: | 90 dB máximo
82 dB promedio
72 dB mínimo |

7.2.3. Personal, Organización y Apoyo Externo

El Gasocentro de Pucallpa trabajará las 24 horas del día, y contará con un Coordinador General, Supervisor de Seguridad y Grupo de Combate (Brigada Contra Incendio, Apoyo y Mantenimiento).

Las funciones asignadas a cada responsable es el siguiente:

a) Coordinador General:

Es el jefe responsable de la operación de emergencia, evalúa, planifica y ordena las acciones a ejecutarse, tomando en cuenta los apoyos que se requieren.

b) Apoyo en las Comunicaciones:

Es responsable de mantener actualizados los listados de:

- Ejecutivos y trabajadores del Gasocentro
- Ayuda externa
- Autoridades locales

c) Jefe de Operaciones Contra Incendio:

Dirige en el lugar de las operaciones el control de la emergencia, evaluando constantemente las acciones y reajustes requeridos por el personal a su mando.

d) Brigada Contra Incendio:

Bajo las indicaciones del Jefe de Operaciones Contra Incendio, controla directamente la emergencia y/o combate el fuego.

e) Personal de Apoyo:

Encargado de la protección del Gasocentro, vigilancia y protección interior.

Con el sistema de agua contraincendio y los extintores instalados, las posibilidades de éxito para el control y extinción son prácticamente del 100%, sin necesidad de esperar entre 30 y 45 minutos para ayuda externa efectiva, cuando ya se hubieran podido registrar severos daños a la instalación.

El apoyo externo para el Gasocentro esta dada por:

1. El Cuerpo General de Bomberos de Pucallpa.
2. Apoyo de la empresa Maple Gas Co.
3. Apoyo de las unidades de la DEA y Corpac.

7.2.4. Análisis de Posibles Escenarios de Emergencias por Fugas de GLP

El sistema de operación del establecimiento determina tres posibles casos de emergencia:

- Incendio en la zona de almacenamiento (Tanque subterráneo de GLP).
- Incendio en la zona de trasiego del camión-tanque al tanque de almacenamiento de GLP.
- Incendio en la zona de despacho.

a) Posible Incendio en la Zona del Tanque Subterráneo:

En esta Zona, un incendio puede ser causado por:

- Sobrepresión por falla en el indicador de nivel.
- Falla en la válvula de alivio.
- Falla del material del tanque.
- Falla de soldadura.
- Válvula de drenaje abierta.

Cualquiera de estas fallas producen fuga de GLP, generándose una nube de vapor que al entrar en contacto con cualquier fuente de ignición, originará deflagración de la masa de GLP y posterior incendio localizado en el punto de fuga.

Según el Artículo 73º inciso 12) del D.S. N° 27-94-EM, la capacidad del sistema de agua contra incendio para tanques de GLP será igual a la cantidad de agua necesaria para enfriar el tanque afectado.

En el caso de ocurrencia de un incendio en la zona de almacenamiento de GLP, siendo un tanque enterrado no se encuentra ningún área del tanque expuesto al fuego, salvo el punto de fuga. Se conoce que el régimen de agua para enfriamiento de un tanque de GLP no debe ser menor a 10.2 lpm/m² de área expuesta. Sin embargo, se considera tener un tanque de reserva de agua contra incendio de 3 m³ (792.60 glns.) de capacidad, donde se instalará una bomba de agua contra incendio y que descargarán a través de un gabinete de mangueras. Adicionalmente, a menos de 25 m. del límite de propiedad se encuentra ubicado un hidrante público (flujo de agua proveniente de hidrante: 200 gpm).

El agua discurrirá por un sistema de drenaje hacia un sifón que separe los gases combustibles, para luego ser descargados a la red pública.

Se debe seguir las siguientes acciones preplaneadas:

Detección, alarma, evacuación de terceros (incluye vehículos), enfriamiento (si es necesario), acciones operativas, extinción de incendios exteriores, extinción final con sistemas fijos o portátiles, reacondicionamiento del área.

b) Posible Incendio en la Zona de Trasiego del Camión Tanque al Tanque de Almacenamiento de GLP:

El riesgo de incendio puede ser causado por:

- Rotura de mangueras.
- Rotura de tubería de acero.
- Falla de empaquetaduras y bridas.
- Válvulas de drenaje de la línea abiertas.

En esta zona lo más común es la rotura de sellos mecánicos en pleno funcionamiento, produciéndose derrames de producto con posterior incendio.

En este caso se utilizará el gabinete de mangueras para el flujo de agua necesario.

Se debe seguir las siguientes acciones preplaneadas:

Detección, alarma, evacuación, corte de energía eléctrica, evacuar unidades móviles, control de fugas (si fuera el caso), enfriamiento y extinción simultánea con extintor rodante de polvo químico seco de 45 kg. y apoyo con extintores portátiles de polvo químico seco de 12 kg.

c) Posible Incendio en la Zona de Despacho:

En esta Zona, la fuga de GLP puede producirse por:

- Falla en la línea de llenado.
- Falla en la manguera de llenado.

En caso de que ocurriera un incendio en ésta zona, se tendría que utilizar el gabinete de manguera contra incendio y los extintores.

Se debe seguir las siguientes acciones preplaneadas:

Detección, alarma, evacuación, corte de energía eléctrica, evacuar unidades móviles, control de fugas (si fuera el caso), enfriamiento y extinción simultánea con extintor rodante de polvo químico seco de 45 kg. y apoyo con extintores portátiles de polvo químico seco de 12 kg.

Finalmente, sea cual sea el sistema final de contraincendio que prevalezca será necesario preparar las acciones preplaneadas para cada caso típico que se pueda presentar:

1. Incendio en sala de máquinas:

Detección, alarma, evacuación, corte de energía eléctrica, acciones operativas (cerrar válvulas, etc.), enfriamiento, extinción simultánea con extintor rodante de polvo químico seco de 45 kg. y apoyo con extintores portátiles de polvo químico seco de 12 kg.

2. Incendio en camión cisterna:

Detección, alarma, evacuación, retirar vehículos (si es posible) y proceder de acuerdo al tipo de emergencia con agua de enfriamiento y polvo químico seco, según se requiera.

3. Fugas sin incendio:

Detección, alarma, control de fuentes de alimentación de la fuga, control de la propagación de la fuga, despejar el área y establecer procedimiento para la disipación del producto.

4. Incendio en área de oficinas:

Detección, alarma, corte de energía eléctrica, control y extinción con extintores y/o gabinete de mangueras de agua.

5. Incendio en terceros (exposición):

Alarma y preparativos defensivos para enfriar equipo expuesto. Eventualmente se podrá apoyar desde el Gasocentro en el control y extinción de la emergencia.

7.3. SISTEMA CONTRA INCENDIO

El sistema Contra Incendio consiste en: una (1) poza de agua de 3 m³, una (1) electrobomba de 5 HP con un flujo de 10.56 gpm, un (1) hidrante público ubicado en la parte exterior del establecimiento, un (1) gabinete con manguera contra incendios, válvulas de paso, manómetros indicadores, un (1) sensor detector continuo de fugas de GLP (ppm) con alarma y una (1) línea de drenaje compuesta por una cámara de separación de gases disueltos en el agua de contraincendio y que también cumple la función de matachispa.

Se dispondrá de un gabinete con conexiones de 4". El gabinete contra incendio (manguera y pitón selector de chorro niebla) tiene un área de 0.8 m² y estará ubicado a 0.6 m. con respecto al nivel del suelo, tendrá un punto de salida con manga de 2 ½" x 30 m. con su respectiva boquilla de chorro. La manga será fabricada con urdimbre de fibra sintética de Polyester en extrusión textil externa e interna de alta densidad y caucho sintético de una sola pieza.

a) Determinación de la Capacidad de Reserva de Agua

El almacenamiento mínimo de reserva de agua contra incendio, estará basada en el máximo riesgo individual probable.

Para el caso del Gasocentro se observa que el máximo flujo de agua contra incendio que se necesita es de 10.56 gpm (se requiere 0.25 gpm/pie²). Por consiguiente el Gasocentro necesita una capacidad de agua equivalente a 1 hora de suministro a máxima demanda, lo que equivale a 2.3 m³ (considerando solamente el punto de fuga).

7.4. EQUIPOS DE SEGURIDAD

De acuerdo al D.S. N° 27-94-EM, se han considerado los siguientes equipos de seguridad:

- Tres (3) extintores portátiles de 12 kg cada uno, con agente de extinción multipropósito tipo ABC (PQS a base de monofosfato de amonio al 75% de pureza) con rating de extinción no menor a 20

A:80 BC. Estarán ubicados en las islas de despacho de combustibles líquidos (1) y de GLP (1) y en la zona de tanques de almacenamiento de GLP (1).

- Un (1) extintor portátil de CO2 de 12 kg. Ubicado en la zona de recepción de oficina.
- Un (1) extintor rodante de PQS de 50 kg. con un agente extintor multipropósito tipo ABC, con rating de extinción no menor a 40 A:240 BC. Ubicado cercano al patio de maniobras.
- Un (1) gabinete de manguera contra incendio de 4" con manguera de 30 m. de longitud con pitón selector tipo chorro-niebla.
- Una (1) cisterna de agua de 3 m³ de capacidad como reserva de agua contra incendio.
- Un (1) explosímetro portátil calibrado para ambiente de GLP.
- Un (1) detector continuo de presencia de gases con sistema de alarma. El detector de fuga de gas (ppm), se ubicará cercano al área de almacenamiento y de trasiego del GLP.
- Un (1) botiquín de primeros auxilios.
- Una (1) llave de control de energía eléctrica.

7.5. INVENTARIO DE EQUIPOS PARA CASOS DE INCENDIO

Equipos de Primera Intervención (Extintores)

a) Características:

<u>Tipo</u>	<u>Marca</u>	<u>Capacidad</u>	<u>Cantidad</u>
PQS	Ansul	12 Kg.	03
PQS	Ansul	50 Kg.	01
CO2	La France	12 Kg.	01

b) Aplicación:

<u>Tipo</u>	<u>Clase de Fuego</u>	<u>Ubicación</u>
PQS	A,B,C	Area de almacenamiento y despacho.
CO2	C	Oficina

Tipo de Extintor

H2O : Agua

PQS : Polvo Químico Seco

CO2 : Gas Carbónico

Clase de Fuego

A: Incendio Ordinario (papel, madera, trapo). Enfriamiento

B: Incendio de Hidrocarburos.

C: Incendios en equipos energizados.

7.6. SEÑALIZACIÓN

a) Señalización de Norma

Uno de los puntos significativos es la señalización preventiva de prohibición, precaución y de obligatoriedad que debe existir en el Gasocentro.

Entre la señalización recomendada, se debe en base a la NTP 399.009 y a la UN/NFPA, lo siguiente:

- “Prohibido Fumar”
- “Apague su motor”
- “Apague equipos eléctricos”
- “Prohibido hacer fuego abierto a menos de 50 metros”
- “Prohibido el Comercio Ambulatorio”
- “Prohibido el despacho de combustibles a: motos o mototaxis con personas sentadas, vehículos con carga de material explosivo o inflamable”
- “Peligro Gas Combustible, No Fumar”
- “No descargar sin la conexión de puesta a tierra”
- “No prender la radio del vehículo cuando descarga GLP”
- “Prohibido el ingreso con tubos de escape rotos y deteriorados”

b) Señalización Operativa

- Señalización en la zona de seguridad del tanque de GLP con los rombos Indecopi y NFPA/UN.
- Colores de las líneas de vapores y de líquido de GLP.
- Instrucciones o señalización operativa en los sistemas contra incendio.
- Reglamento o Plan de Contingencias (resumen visible en tablero).

En la zona de seguridad se pintará con pintura roja en un lugar visible la leyenda: “GAS COMBUSTIBLE, NO FUMAR” según la Norma Técnica Peruana 399.009. También se señalizará con el símbolo pictórico de la Norma Técnica Peruana N° 399.015 (rombo pictórico de INDECOPI), Número de las Naciones Unidas (UN-1075) y la simbología de la NFPA 704 (1,4,0); así tenemos:

- NUMERO DE LAS NACIONES UNIDAS DE 25x10 cm

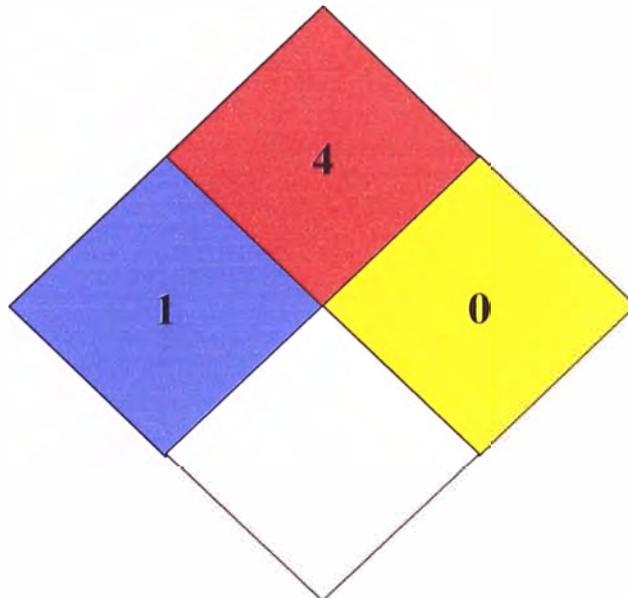


UN 1075

- ROMBO INDECOPI DE 35x35 cm.



- ROMBO NFPA DE 35x35 cm VISIBLE A 30 m



LETRERO DE INFORMACIÓN DE RIESGOS (NFPA – 704)

Riesgos Contra La Salud

(Color Azul)

4. Mortal
3. Gravemente Peligroso
2. Peligroso
1. Ligeramente Peligroso
0. Material Normal

Riesgos Específicos

(Color Blanco)

Oxidante	OX
Acido	ACID
Alcalino	ALK
Corrosivo	COR
No Usar Agua	W
Peligro de Radiación	☛

Peligro de Fuego

(Color Rojo)

4. Extremo: Extremadamente Inflamable
3. Grave: Inflamable
2. Moderado: Combustible Requiere Calor
1. Ligeramente: Ligeramente Combustible
0. Mínimo: No arde en Condiciones Normales

Reactividad

(Color Amarillo)

4. Puede Explotar
3. Puede Explotar en caso de choque o de calentamiento
2. Cambio Químico Violento
1. Inestable en caso de calentamiento
0. Estable

7.7. PROTECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

En lo que corresponde a la protección del establecimiento, se ha tomado en consideración los patrones establecidos en el Reglamento de Seguridad para Gasocentros y afines, habiéndose implementado lo siguiente:

Descarga

Para la descarga de GLP se verificará que el camión tanque tenga su bomba de transferencia en buen estado, se conectará el camión tanque a tierra antes de iniciar las conexiones para la descarga.

En todo momento permanecerá personal entrenado durante la descarga. Verificará que se reciba en el tanque como máximo el 85 % de su capacidad total, que es lo permitido por contar el tanque con capacidad sobre los 1,050 galones.

Islas

Las Islas estarán provistas de defensas de seguridad mediante tubos de fierro de 4" de diámetro, relleno con concreto, ubicado en sus extremos con el fin de proteger a los dispensadores y evitar impactos que pueden ser producidos por los vehículos. Estará dotada de un tablero de despacho y en un extremo se colocará un depósito especial para coleccionar basura.

Instalaciones de Descarga de Corriente Estática y Dinámica

Todos los equipos que de una u otra forma produzcan acumulación de corriente estática y dinámica, estarán protegidos con instalaciones a tierra; para tal efecto dichas instalaciones contarán con cable tipo AWG Nº 2 que asegure una adecuada transmisión de corriente estática y dinámica a tierra, a través de una varilla de cobre de ¾" de diámetro x 2-2.5m. de longitud; estas instalaciones deben tener una resistencia eléctrica de 5 ohms.

Los equipos que deben disponer dicha instalación son los siguientes:

- Dispensador (estática)
- Tanque soterrado de GLP (estática)
- Tablero general (estática)
- Compresor de aire (dinámica)
- Bomba de agua contra incendio (dinámica)
- Bomba para trasiego de GLP (dinámica)

El tablero general está conectado a un pozo de tierra, a partir del cual se harán las conexiones necesarias para el resto de equipos. La red de tierra debe tener un valor de resistencia igual o menor a 20 ohms.

VIII. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

8.1. EN LA ACTIVIDAD

A continuación se consideran las acciones que deben llevarse a cabo durante la instalación y operación de un Gasocentro, siguiendo buenas prácticas de trabajo y política ambiental cumpliendo con las normas y reglamentos de seguridad y de protección del ambiente.

1. Toda actividad cumplirá con las normas vigentes.
2. Se garantizará que el trabajador involucrado en el proyecto, antes del inicio de las actividades, este debidamente informado sobre:
 - La naturaleza del trabajo.
 - Las condiciones ambientales del área de influencia y la importancia de su preservación.
3. Se recomienda establecer un área restringida para las actividades de construcción y mantenimiento, que permitan la operatividad segura de los trabajos.
4. Se instruirá al personal para que minimice el disturbio a la población circundante. Se evitará en lo posible que haya contacto directo dentro de las instalaciones con personas que no sean parte de la operatividad del establecimiento.
5. La empresa deberá organizar reuniones de seguridad y cursos de capacitación previas al inicio del trabajo sobre los siguientes puntos:
Primeros auxilios, prácticas contra incendio, implementos y ropa de seguridad, planes de contingencias, distancias seguras a fuentes de energía, seguridad en el almacenamiento y transporte de combustibles y otras sustancias químicas.
6. Todas las instalaciones deberán estar sometidas a programas de mantenimiento, que aseguren la minimización de riesgos.
7. El sistema de desagües y sistemas de drenaje, deberán considerarse las obras de ingeniería correspondiente al proceso, a la zona del tanque, zona de descarga y zona de despacho.
8. Los desechos sólidos o residuos domésticos se deberán acopiar en recipientes especiales para ser recogidos diariamente y trasladados hacia el relleno sanitario.
9. En la etapa de construcción se deberán supervisar los trabajos para garantizar que en esta fase no se perturbe el medio ambiente dejando materiales de concreto, cementos y otros contaminantes en el área, cuando ya esté finalizada la obra.
10. De ocurrir una emergencia por explosión, incendios y otros, se actuará en forma coordinada con el responsable de Seguridad y autoridades competentes de acuerdo al Plan de Contingencias, con la finalidad de aplicar las normas de seguridad y ambientales apropiadas.
11. Existe el compromiso por parte de la empresa de subsanar los impactos negativos que podría ocasionar al medio ambiente físico a partir del inicio de las operaciones.

12. Establecerá procedimientos y políticas para garantizar la continuidad y efectiva aplicación del cronograma establecido.
13. Efectuará las operaciones de acuerdo a las normas técnicas y legales vigentes, procurando mantener las emisiones de hidrocarburos volátiles bajo los límites permisibles.
14. Se instruirá sobre la obligatoriedad de informar e investigar los accidentes ambientales, si los hubiera, con la finalidad de identificar las fallas y evitar su repetición.
Se considera accidente ambiental:
 - Fugas de combustibles.
 - Disposición inadecuada de desechos.
 - Perturbaciones, interferencias a la actividad de los vecinos.
 - Incumplimiento de normas o procedimientos ambientales.
 - Contaminación o deterioro de la calidad de suelos y cauces de agua.
15. Se dispondrá de medicamentos para Primeros Auxilios con fecha de expiración vigente y en buen estado de conservación.
16. Se tomarán acciones si se decide paralizar las actividades del establecimiento considerando un Plan de Abandono (temporal o definitivo).

8.2. EN EL COMBUSTIBLE

1). Criterios

- a) Cumplimiento de la normatividad vigente.
- b) Propiedades físicas y fisicoquímicas del GLP.
- c) Seguridad del personal y las instalaciones.
- d) Protección ambiental.
- e) Entrenamiento y Capacitación.

2). Durante la etapa de Operación

a). Almacenamiento

- (i) Se controlará estrictamente el uso y almacenamiento del gas licuado de petróleo con reportes diarios de recepción y despacho siguiendo la práctica recomendada por el API 1621, mediante aplicación del programa de control de inventarios empleando los formatos de Control Diario y de Revisión Final, así como también se seguirán las instrucciones para la revisión y medición visual de los instrumentos del tanque.
- (ii) El tanque de GLP deberá tener sistema de conexión a tierra.
- (iii) No se almacenará líquidos inflamables en recipientes abiertos.
- (iv) El lugar donde se ubique el tanque de GLP quedará aislado de elementos que puedan producir corrosión en la

superficie del tanque. Adicionalmente tendrá protección catódica.

- (v) En el área de descarga del producto se dispondrá de una conexión adecuada para la puesta a tierra del camión tanque de abastecimiento de GLP.

b). Manipulación

- (vi) Cualquier fuga de gas licuado de petróleo debe ser reportada inmediatamente al Osinerg y a la DREM, y efectuar la remediación correspondiente para evitar peligros de incendio.
- (vii) Deberá registrarse el GLP fugado.
- (viii) Los recipientes de almacenamiento de GLP deberán estar dotados de válvula de seguridad y de cierres herméticos.

3). Identificación y Cuantificación

Se ha considerado los siguientes residuos o efluentes: Efluentes líquidos, emisiones gaseosas y desechos sólidos.

a) Efluentes Líquidos:

Las operaciones en el Gasocentro se efectuarán mediante el manejo de hidrocarburos de manera que no se produzcan desperdicios, ni reacciones químicas que generen residuos líquidos industriales contaminantes.

En lo que respecta al efluente doméstico proveniente de los servicios higiénicos y mantenimiento de los sistemas y equipos, en la zona se evacuarán a través del servicio de desagüe existente y descargarán al colector público.

Impacto al elemento hídrico:

La degradación del sistema hídrico se genera principalmente por la contaminación originada por los vertimientos industriales y domésticos, los cuales varían su calidad físico-química y bacteriológica.

No existiendo aguas superficiales cercanas a la zona de operaciones, el elemento hídrico no será trastocado.

El agua que eventualmente se utilizaría sería el de contraincendio, que no sufriría ninguna variación en su composición, y estas escurrirán al drenaje principal.

En resumen la operación del Gasocentro no impactará al medio, agua.

b) Residuos Sólidos:

Los desechos orgánicos tales como basura doméstica, papeles, cartones, maderas, etc. deberán ser evacuados a un recipiente de plástico, mientras que los trapos, waype u otros materiales impregnados de combustible deberán ser evacuados a un recipiente de material usado incombustible con tapa hermética.

La protección del suelo por efecto de los sólidos domésticos y comerciales, se hará efectiva mediante el transporte y la disposición final a cargo de la Municipalidad Provincial respectiva.

Adicionalmente, se seguirán las siguientes prácticas con la finalidad de reducir la cantidad de desechos:

- Elegir productos de envases retornables.
- Reducir el uso de materiales plásticos.
- Separar periódicos, papel y cartones para reciclarlos posteriormente.

Impacto al elemento suelo:

La protección del suelo por los efectos de los desechos sólidos domésticos que se generan como resultado de la actividad del Gasocentro, será mediante la evacuación de los mismos al relleno sanitario.

c) Emisiones Gaseosas:

El deterioro del elemento aire, por la actividad de la comercialización del GLP será mínimo, debido a que las instalaciones contarán con todos los elementos de seguridad para evitar fugas de gas, salvo aquellas que se produzcan por la manipulación durante la descarga y despacho, los mismos que serían mínimos y se disiparían con facilidad sin llegar a constituir una mezcla inflamable.

Para detectar fugas de gas de las instalaciones de GLP, y evitar que se constituyan mezclas explosivas, se instalará un (01) sensor de detección continua de gas.

- **Gases de Venteo**

Para el caso de mantenimiento (cada dos años) puede producirse gases de venteo que provienen de la evaporación del hidrocarburo, lo cual podría provocar una concentración de gases volátiles si no se efectúa la limpieza adecuada mediante válvulas de venteo y de drenaje diseñados para tal fin.

Impacto al elemento aire:

El impacto negativo del elemento aire por ésta actividad, no tendrá efecto por tratarse de un componente hidrocarburo (GLP) de mezcla propano-butano, cuyas condiciones físicas presentes se caracterizan por su volatilidad en el medio ambiente.

Los olores del producto a despachar tendrán incidencia en el elemento aire, pero su presencia es un indicador de su concentración en el medio, lo cual debe ser inmediatamente corregido por el peligro a la salud humana.

8.3. PROGRAMA DE MONITOREO

La manera eficaz de controlar los impactos negativos del ambiente es realizando un programa de monitoreo, control y vigilancia.

El programa de monitoreo para emisiones gaseosas será realizado según se especifica en el Apéndice del Título XVII del D.S. 046-93-EM en forma semestral. Se deberá considerar los protocolos de monitoreo de calidad de aire y emisiones para el Sub-sector de Hidrocarburos.

En cuanto al efluente doméstico ya que no se especificó directamente, se efectuará también cada semestre según el D.S. 030-98-EM.

Los problemas de contaminación y riesgos estarán latentes a lo largo de la operación del establecimiento; de no tener un adecuado manejo ambiental se convertirían en problemas potenciales. Una forma de controlarlos es estableciendo un Programa de Monitoreo que debe cumplir básicamente con los siguientes aspectos:

- Controlar el estado de los equipos mediante un eficaz mantenimiento periódico (mensual).
- Las prácticas operativas deberán efectuarse cumpliendo con las normas establecidas, por el manual de operaciones, etc.
- Control de fugas de GLP.
- Control del almacenamiento del hidrocarburo (GLP), incluyendo las fugas,
- Nivel de ruido.
- Evaluación de olores de los vientos y otras áreas.

Los objetivos buscados a través de la implementación del programa son:

- Protección de la salud de los trabajadores
- Protección del ambiente
- Determinación de los límites permisibles en las emisiones

El Programa de Monitoreo incluirá: Efluentes líquidos, Emisiones gaseosas y Ruidos.

8.3.1. Efluentes Líquidos

Determinación de los parámetros indicativos de la magnitud de contaminantes en la línea de desagüe.

Debido a que mayormente se trata de un efluente doméstico y casi nada de industrial, se evaluarán:

- Caudal
- Temperatura
- pH
- Aceites y Grasas
- Sólidos Sedimentables

8.3.2. Emisiones Gaseosas

Determinación de hidrocarburos totales (HCT) en el aire.

Este tipo de actividad se convierte en un foco emisor de hidrocarburos volátiles debido a un mal procedimiento de operación o almacenamiento; sin embargo la empresa puede mitigarlos si ejecuta las prácticas recomendadas de diseño (ventilación suficiente, evitar fugas de hidrocarburos (GLP), etc.).

8.3.3. Ruidos

Los mayores niveles de ruido se generan en la etapa de operación del Gasocentro, sin embargo se considera que ésta es una actividad sin fuente de generación de ruidos, por lo que no será necesario la protección auditiva, salvo para el operador de la bomba contraincendio y de la casa de fuerza. Asimismo, en la etapa de operación se estima que los ruidos generados, no causarán daño a los trabajadores al momento de percibirla ya que esta será mínima (el ruido es debido al tráfico vehicular) y no sobrepasan el límite máximo permisible de 90 decibeles por lo que el impacto es mínimo. Para minimizar el ruido, las paredes de la sala de máquinas deberán revertirse con material aislante (tecnopor).

8.3.4. Programa de Monitoreo

La ubicación de los puntos de monitoreo se indica en el plano correspondiente. Además para el Monitoreo de Calidad de Aire y de efluentes líquidos, el Programa recomendado es el siguiente:

Programa de Monitoreo

Tipo de Muestra / Parámetro	Ubicación del Punto de Muestreo *	Frecuencia	Límite Permisible (D.S. 046-93-EM)
Emisiones Gaseosas Hidrocarburos Totales (HCT)	A Sotavento y Barlovento del principal foco de emisión (tener en cuenta la dirección del viento predominante del Norte) a) Patio de Maniobras. b) Conexiones de llenado. c) Zona de tanques d) Válvulas de venteo. e) Islas	Semestral	15 000 µg/m ³
Efluente Líquido <ul style="list-style-type: none"> • Caudal. • Temperatura. • pH • Sólidos Sedimentables • Aceites y Grasas 	a) Drenajes. b) Colector General	Trimestral	<ul style="list-style-type: none"> • 35 °C • 5.5 – 9.0 • 8.5 mg/l-h • 50 mg/l
Ruidos Decibeles	a) En el cuarto de máquinas. b) En las oficinas y patio de maniobras vehicular.	Trimestral	90 dB

Notas: * Para el caso de emisiones gaseosas, considerar que el punto de muestreo debe estar a una altura de 1.50 m. con respecto al nivel del suelo. Además, deberá considerar la distancia de los 100 m. en la dirección del viento.

* El monitoreo de detección de gas que se efectúa a través de los sensores de detección continua de gas, requiere de una calibración periódica para asegurar su buen funcionamiento.

Métodos de Muestreo

Emisiones Gaseosas			
Contaminantes	Método de muestreo	Período de medición	Norma
Hidrocarburos no metano	Atrapamiento	24 h.	EPA - 201

Efluentes Líquidos		
Parámetro	Técnica	Norma
Temperatura	Directa	EPA – 170.1
PH	Potenciométrica	EPA – 150.1
Sólidos Sedimentables	Gravimétrico	EPA - 160
Aceites y Grasas	Gravimétrico (extracción)	EPA – 413.1

8.4. PLAN DE CONTINGENCIAS

El Gasocentro cuenta con un Plan de Contingencias para la Operación de las Instalaciones.

8.5. PLAN DE ABANDONO

1. Definición

Conjunto de acciones que deberán ejecutarse para abandonar un área o instalación. Incluirá medidas para evitar efectos adversos al medio ambiente por efecto de los residuos sólidos, líquidos, gaseosos remanentes y/o deterioro estético que puedan aflorar en el corto, mediano o largo plazo.

2. Estatus Ambiental Propuesto

Todas las medidas y actividades propuestas en el Plan de Abandono tenderán a devolver las condiciones en que originalmente se encontraban en el medio ambiente, antes del inicio de las actividades de recepción, almacenamiento y despacho de gas licuado de petróleo.

3. Lineamientos

Los lineamientos que han definido la elaboración del Plan de Abandono están contenidos en el DS 046-93-EM.

El procedimiento legal es el siguiente:

- Presentar a la Dirección General de Hidrocarburos el Programa de Abandono y el Plan de Restauración, para su respectiva aprobación, la que debe incluir el tratamiento a seguir e indicar el lugar de la eliminación de desechos. También se deberá informar la fecha a partir de la cual dejará de funcionar el Gasocentro y la fecha del inicio del Plan de Abandono.
- Previo a la eliminación de desechos, el operador realizará las coordinaciones para la toma de muestras de estos desechos, cuyo contenido y concentraciones químicas serán analizadas.

4. Alternativas para el Plan de Abandono

Existen tres alternativas para el retiro del servicio:

a) **Desactivación**

Consiste en la clausura temporal con el propósito de reactivarla en el futuro.

b) **Retiro parcial**

Estaría orientado solo si se clausura parte de las instalaciones.

c) **Retiro total de las instalaciones**

- Comprende todas las actividades necesarias para cerrar el Gasocentro, trasladar todos los equipos estacionarios, rotativos, eléctricos, instrumentos, estructuras, tuberías, etc.
- Corregir todas las condiciones ambientales adversas e implementar el reacondicionamiento de todos los impactos ambientales experimentados para que el lugar vuelva al estado natural de la zona.

5. Requerimientos

Los principales requisitos a considerar en el Plan de Abandono de las instalaciones del Gasocentro son los siguientes:

- Desarrollo de un Plan de Abandono.
- Desarrollo de un Estudio de Riesgos antes de la ejecución del Plan de Abandono.
- Trasladar y proteger todas las estructuras sobre y bajo tierra.
- La remoción, traslado, tratamiento y confinamiento seguro de materiales contaminados, dentro de la propiedad del Gasocentro.
- Control de acceso para todas las estructuras.

- Monitoreo de los recipientes con productos contaminantes.
- Limpieza del terreno a un nivel que proporcione protección ambiental a largo plazo.
- Reacondicionamiento de zonas perturbadas.
- Presentación del Informe de Abandono a la entidad correspondiente.

6. Secuencia de Acción

A continuación se desarrolla una guía base para la terminación de actividades o el retiro total de servicio de las diferentes clases de instalaciones inherentes a la actividad de almacenaje de Gas Licuado de Petróleo, con la finalidad de asegurar el cumplimiento de la Reglamentación Ambiental vigente.

a) **Instalaciones**

El retiro de las instalaciones deberá considerar la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas para llevar a cabo las acciones siguientes:

- Actualización de los planos de construcción y montaje de las obras civiles, estructurales y de instalación de los equipos.
- Muestreo de cuerpos receptores para determinar grado de contaminación.
- Inventario de las instalaciones y equipos, con indicación de las dimensiones, volúmenes y condiciones de conservación.
- Metrado de las excavaciones necesarias para el retiro de las líneas de desagüe, líneas de traslado de combustibles y vapor, líneas eléctricas y otras instalaciones que se encuentran enterradas.
- Retiro de las estructuras metálicas.
- Demolición de las obras civiles: paredes, techos, etc.
- Remoción de las cimentaciones estructurales.
- Excavaciones, movimiento de tierras, rellenos y nivelaciones.
- Todos los desechos industriales proveniente de las operaciones de almacenamiento será retirada a rellenos sanitarios preestablecidos y acondicionados de acuerdo a lo que estipula la norma.

El retiro de servicio de estas instalaciones será efectuado de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Desmontar las instalaciones y trasladarlas a lugares previstos para este fin.
- Si se comprobara la existencia de residuos sólidos, basura, aguas servidas u otros, estos deberán ser removidos durante el retiro de servicio.

Sistema eléctrico

Antes de proceder a desmontar o retirar cualquier equipo, deberá cortarse el suministro eléctrico desde la llave general, donde se colocará un cartel con la indicación de peligro, y la corriente

eléctrica podrá ser restablecida solamente con la autorización de la persona encargada, cuyo nombre debe figurar en el cartel. Todas las líneas eléctricas deberán ser retiradas antes de su demolición.

Tanques

Los tanques de combustible y de gas deben ser secados completamente y luego desgasificados, debiendo probarse con el explosímetro para determinar, si existen en el interior gases explosivos.

Efectuada la desgasificación y las pruebas de explosión, recién se procederá a efectuar el retiro de los tanques. Si se decidiera dejar los tanques en su lugar, deberán ser rellenados con arena o algún material inerte.

Líneas de gas y combustibles

Todas las tuberías también deberán desgasificarse y probarse con el explosímetro, antes de efectuar los cortes para su retiro. Estas unidades se tendrán que desmontar con todas las medidas de seguridad.

Líneas de agua

Todas las líneas de agua doméstica así como las del sistema contraincendio deberán ser retiradas antes de remover los asfaltos o concretos de las pistas.

Equipos auxiliares

A todos los equipos auxiliares como motores, grupos electrógenos, etc., antes de ser retirados, se les deberá desconectar el suministro eléctrico.

Superficie del terreno

Se deberá tener en cuenta el uso posterior que se le dará al terreno a fin de efectuar los trabajos que sean necesarios para rehabilitar la superficie. Si fuera necesario efectuar un relleno de las excavaciones donde se ubican los tanques, zanjas de las líneas de agua, eléctricas y otras, éste deberá efectuarse con material similar al del terreno.

Si hubiera parte del terreno contaminado por derrames de combustibles, deberá removerse el material contaminado para ser reemplazado por material limpio.

En el caso de planearse una nueva construcción que no se va a iniciar en forma inmediata, deberá cercarse el terreno, y dejar el área de manera tal, que este quede como estuvo antes de la instalación del Gasocentro.

Demolición de áreas construidas

De ser necesario demoler las construcciones; en primer lugar se desconecta la alimentación de corriente eléctrica interna y líneas de agua. Luego se retira todo lo que sea susceptible de ser

desarmado, como puertas, ventanas, servicios higiénicos, etc. Finalmente se efectúa la demolición teniendo en cuenta la seguridad de los trabajadores. La disposición final del desmonte se hará de acuerdo con las normas municipales vigentes.

Almacenamiento

De ser necesario almacenar equipos y/o materiales; deberá efectuarse con orden y limpieza, separándolos de acuerdo a su afinidad, a fin de facilitar en cualquier momento su identificación y transporte y evitar accidentes. Asimismo, deberá hacerse un inventario de todos los materiales y equipos. También deberá evitarse el ingreso de personas no autorizadas a la zona de almacenamiento.

Transporte

Para efectuar el transporte del material y equipos a evacuar de la zona, deberá cumplirse con las disposiciones de circulación vial y recabar los permisos correspondientes para ese tipo de traslado. Asimismo, deberá escogerse los vehículos apropiados para ese tipo de transporte, tomando en cuenta todas las medidas de seguridad que exige la reglamentación vigente para estos casos.

b) Restauración del Lugar

La última etapa de la fase de abandono o término de actividades es la del reacondicionamiento, que consiste en devolver la superficie de la tierra a su condición natural original o al uso deseado y aprobado.

El trabajo de restauración incluye aspectos de relleno, reconstrucción y devolución del entorno natural, reemplazo del suelo, rectificación de la calidad del suelo, descontaminación y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas para los trabajos de reacondicionamiento.

Muestreo de cuerpos receptores para comprobar su descontaminación.

En el siguiente cuadro se resumen las principales actividades a realizar durante un Programa de Abandono de la actividad comercial del Gasocentro.

Cronograma del Plan de Abandono

Descripción	Fecha Inicial	Fecha Final	Norma
Infraestructura civil	Sin determinar	Sin determinar	<ul style="list-style-type: none">• Demolición• Desmantelamiento
Infraestructura eléctrica	Sin determinar	Sin determinar	<ul style="list-style-type: none">• Corte de servicio• Retiro de infraestructura
Infraestructura mecánica	Sin determinar	Sin determinar	<ul style="list-style-type: none">• Desmontaje, traslado o retiro• Retiro de tanques, tuberías, cisternas, equipos, etc.
Instalaciones sanitarias	Sin determinar	Sin determinar	<ul style="list-style-type: none">• Retiro de servicios y desmontaje de infraestructura
Medidas de recuperación de suelo	Sin determinar	Sin determinar	<ul style="list-style-type: none">• Nivelación de suelo• Recuperación de suelo

8.6. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

El control, manipuleo y disposición final de los residuos se deberá realizar de la siguiente manera:

i) Recolección:

Se depositarán los residuos que se van produciendo en recipientes debidamente identificados y rotulados por tipo de residuos.

ii) Almacenamiento:

Se hará en cilindros y/o contenedores de metal y con tapa, la cual deberá ser de tapa angosta en el caso de líquidos o lodos y de tapa ancha en el caso de sólidos.

iii) Transporte:

Los residuos serán recolectados por el camión recolector de la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo para su disposición final.

iv) Disposición Final:

Residuos contaminantes y peligrosos: serán dispuestos en el relleno sanitario administrado por la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo, de manera que no signifiquen peligro para el medio ambiente y la salud.

Residuos no contaminantes: serán llevados al área dispuesta como residuos comunes o domésticos y serán eliminados con los demás residuos municipales.

Se dará capacitación al personal del establecimiento para una correcta aplicación y entendimiento de los procedimientos de control.

IX. PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencias tiene como finalidad prever las acciones oportunas y adecuadas para el control de fugas y contaminaciones producidas por el Gas Licuado de Petróleo para uso automotor en el Gasocentro.

El Gasocentro dentro del área que desarrolla sus operaciones, mantendrá un control permanente de sus procedimientos en la recepción, manipulación, almacenamiento y despacho de GLP, para prevenir contaminaciones y fugas que puedan afectar el área ecológica de su influencia.

Es nuestra responsabilidad la prevención del deterioro del Medio Ambiente, por lo que constantemente se estará evaluando las alternativas mas apropiadas para desarrollar nuestras actividades en el entorno físico y mitigar el posible Impacto Ambiental que pudiera presentarse como consecuencia de algún hecho accidental.

Los trabajadores del Gasocentro, tienen el compromiso y responsabilidad de desarrollar sus actividades con estricto cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos como política de Protección del Medio Ambiente; teniendo presente en este caso específico que la mejor manera de controlar las fugas de GLP, es evitando que estos se produzcan.

Los objetivos generales considerados en el presente Plan son los siguientes:

1. Establecer una organización de coordinación que será responsable del control de fugas, limpieza y rehabilitación de la zona afectada.
2. Establecer los procedimientos a seguirse durante las operaciones de respuesta a la contingencia.
3. Establecer mecanismos de coordinación necesarios entre los encargados del Plan Zonal con los organismos involucrados, estatales, municipales, privados y población en general.
4. Establecer los procedimientos a seguir para integrar el Plan Zonal al Plan Local de Contingencias, cuando el caso lo requiera.

9.1. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS PARA EVITAR FUGAS Y SINIESTROS

1. Maniobras de Ingreso al Gasocentro

El camión tanque que viene desde la Planta de Abastecimiento de GLP ingresará por el acceso de entrada del Gasocentro y se estacionará en el área de estacionamiento distante a no menos de 3.00 m. de las conexiones de llenado del tanque de almacenamiento, de tal forma que durante su permanencia se paralice el tránsito a través del establecimiento.

2. Recepción del Gas

Se conectan las mangueras, se alinean las válvulas, se conectan las grampas de descarga de la corriente estática, se llevará un control de presión y nivel en el tanque de recepción, con la finalidad de evitar fugas. Se procede a la descarga poniendo en funcionamiento la bomba incorporada en el camión cisterna verificando que las

válvulas estén abiertas y alineadas; al final se apaga la bomba, se cierran válvulas y se desconectan las mangueras.

3. Fugas de Gas durante la Recepción

Se cierran las válvulas de cierre rápido desde un punto remoto y se apaga la bomba en un sitio alejado para evitar prender el gas.

4. Alta Presión en el Tanque de Recepción

Si la presión en el tanque de recepción se excede, actuará la válvula de seguridad (alivio) y ventearán al espacio el gas y con esto se evitará la sobrepresión.

5. Despacho de Gas

Se hará a través de un dispensador electrónico instalado sobre una isla de seguridad. Esta área permitirá el fácil desplazamiento de las unidades motorizadas. Las Islas estarán protegidas por sus respectivas defensas de fierro contra impactos.

6. Fugas durante el Despacho del Gas

Si la fuga de GLP se produce durante el despacho se debe dejar de presionar la pistola de la máquina despachadora y cerrar las válvulas de seguridad de la manguera y las válvulas de cierre rápido de las conexiones, y dejar ventear el gas para luego reiniciar la operación de despacho.

7. Entrenamiento del Personal

El establecimiento tiene la responsabilidad de programar y desarrollar, la capacitación teórica y práctica, en los aspectos de:

- Aplicación y funcionamiento de la Organización de Emergencias del Plan de Contingencias y Siniestros.
- Conformación e instrucción de las distintas Brigadas en que se encuentran organizados el personal administrativo, operativo y de servicios del Gasocentro.
- Simulacros de aplicación del Plan de Contingencias y Siniestros.

9.3. ALCANCES DEL PLAN

El ámbito cubierto por el Plan de Contingencias involucra al Gasocentro.

Los criterios considerados para la organización del Plan son los siguientes:

- a) Toda fuga de gas que produzca contaminación del medio ambiente será materia de una oportuna y apropiada acción de respuesta por el responsable del evento
- b) Preservar la integridad física de las personas.
- c) Prevenir o minimizar la contaminación de área que afecten las necesidades básicas o primarias de los núcleos poblacionales colindantes.
- d) Prevenir o minimizar la contaminación de áreas de importancia ecológicas o económicas.

- e) Cuando las acciones y los medios del responsable de la contaminación no sean suficientes para combatir la fuga se procederá a activar el Plan Local correspondiente.
- f) Fuentes Potenciales de Contaminación y Fugas:
 - 1. En el Tanque de Almacenamiento:
 - Mangueras y tuberías de recepción.
 - Líneas de distribución.
 - Tanque de almacenamiento.
 - Válvulas de seguridad.
 - 2. En la Zona de Despacho
 - Mangueras de despacho.
 - Líneas de distribución.

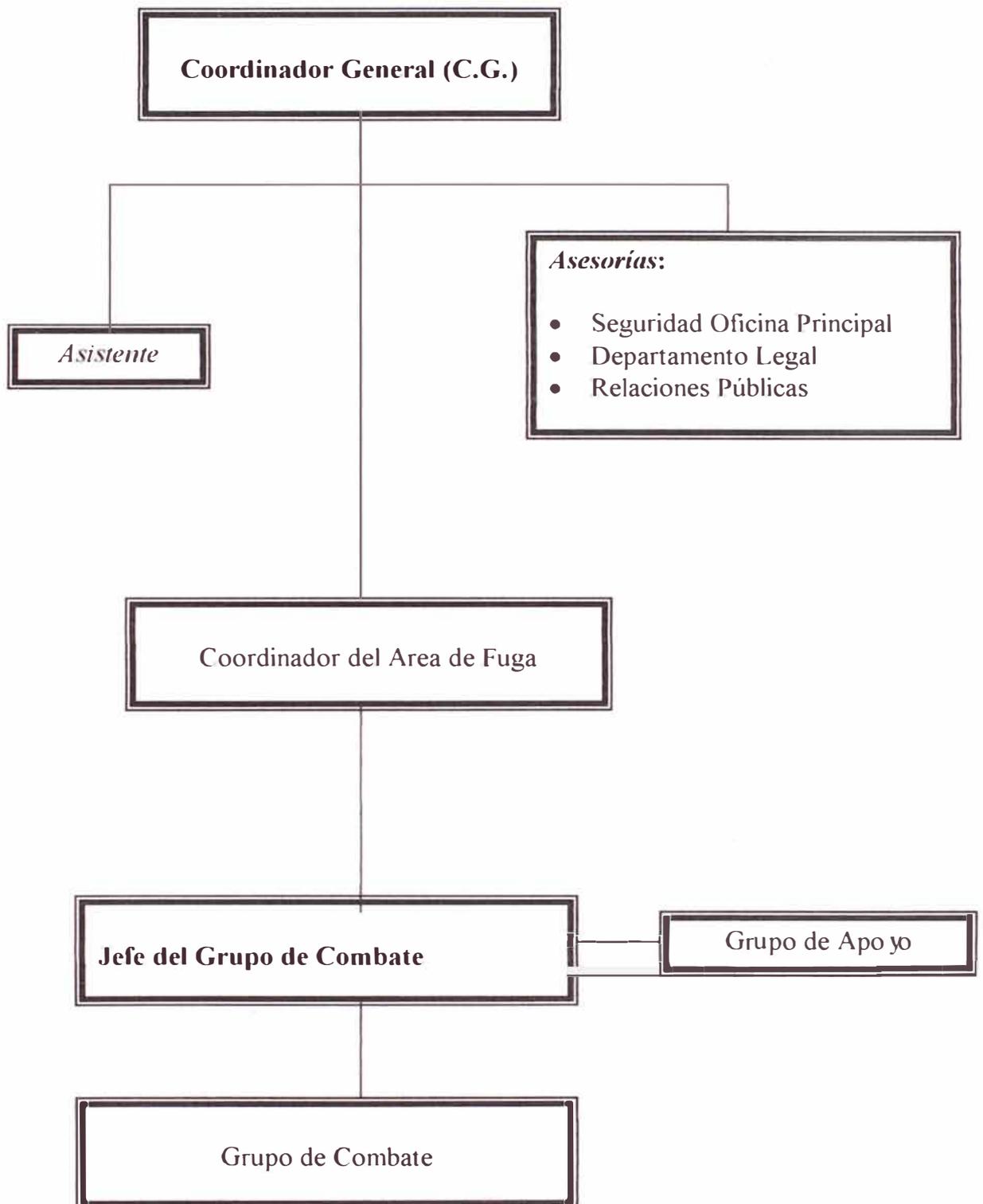
9.4. NIVEL DEL PLAN DE CONTINGENCIAS Y SINIESTRO

Este nivel está formado por un Organismo de Coordinación Zonal (OCZ).

Están integrados por:

- Coordinador General (CG)
- Coordinador del Lugar de la Fuga (CLF)
- Jefe del Grupo de Combate (JGC)
- Jefe Sub-Grupo de Apoyo.

1. Organigrama



9.5. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

1. Coordinador General (C.G.)

- Evaluar informes recibidos del Coordinador del Lugar de la Fuga involucrada.
- Disponer el apoyo de las otras Unidades en las acciones de respuesta.
- Coordinar la información oficial de la emergencia (contingencia).

2. Coordinador del Lugar de la Fuga (C.L.F.)

- Evaluar el informe preliminar de la fuga.
- Inspección y evaluación de la fuga conjuntamente con el Jefe de Combate.
- Toma la decisión de la activación del Plan Zonal, conjuntamente con el jefe de Grupo de Combate.
- Evaluación de la necesidad de comunicar al Organismo de Coordinación Local para la activación del Plan Local.
- Informar y coordinar la colaboración de entidades locales y nacionales.
- Registrar los recursos utilizados y gastos efectuados para su posterior resarcimiento.
- Revisar el informe final de la contingencia y remitirla a la Gerencia General.
- Emitir conclusiones y recomendaciones que eventualmente ayuden a mejorar y/o actualizar el Plan Zonal de Contingencias.

3. Jefe de Grupo de Combate (J.G.C.)

- Evaluar el informe preliminar de la fuga.
- Inspección y evaluación de la fuga conjuntamente con el Coordinador del Lugar de la Fuga.
- Determinar conjuntamente con el coordinador del Lugar de la Fuga la activación del Plan Zonal.
- Asumir la dirección de las operaciones de respuesta a la contingencia.
- Mantener informado al Coordinador del Lugar de la Fuga del desarrollo de las operaciones de control.
- Determinar las estrategias a seguir y asegurar el traslado de los equipos y materiales a emplear y del personal requerido para las acciones de respuesta.

➤ Grupo de Apoyo

- Proporcionar los materiales y equipos requeridos para el combate de la fuga.
- Trasladar los materiales y equipos al lugar indicado.
- Proveer de alimentos y hospedaje al personal que participa en las operaciones de respuesta.
- Mantener la comunicación desde el centro de dirección del Coordinador del Lugar de la Fuga, con el Jefe de Grupo de Combate y con otras dependencias.

- Proporcionar los equipos de comunicación para el enlace de los diferentes grupos.
- Proporcionar los materiales y equipos para casos de emergencia (botiquín de primeros auxilios, camillas, duchas y lava ojos de emergencia)
- Definir el lugar donde se prestarán los primeros auxilios, al personal que sufra algún percance en las operaciones de respuesta.

9.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCION DEL PLAN

Producido la fuga el plan se desarrollará comprendiendo las siguientes etapas:

- 1ª Etapa:** Notificación
- 2ª Etapa:** Inspección y evaluación
- 3ª Etapa:** Operaciones de respuesta y compatibles.
 - Confinamiento
 - Recuperación o eliminación
 - Disposición
 - Limpieza y restauración
- 4ª Etapa:** Evaluación
- 5ª Etapa:** Resarcimiento

a) Procedimiento de Notificación a seguirse en casos de Emergencias

En caso de emergencia y para reportar el incidente se establecerá como norma para el Gasocentro ubicado en la intersección de los Jirones Ucayali y Salaverry de la ciudad de Pucallpa, que las notificaciones se realizarán de la siguiente forma:

- ***Entre el personal del lugar de la emergencia y el personal ejecutivo de la instalación.***

Las notificaciones se efectuarán:

En forma inmediata por cualquier medio disponible a los ejecutivos de la empresa, que generalmente se encuentran en las instalaciones en forma permanente.

En segundo lugar por teléfono, a las instituciones de socorro como la Cía. de Bomberos, Cruz roja, Defensa Civil, etc., según el caso, porque el Gasocentro debe contar con un teléfono celular propio y otros recursos necesarios para establecer las comunicaciones de este tipo en forma rápida y eficaz.

En tercer lugar mediante un informe, en el que se consignarán las causas de los daños ocasionados a los bienes de la empresa y a terceros, y de ser el caso, las posibles sugerencias para evitar que se presenten nuevamente tales situaciones de emergencia.

- ***Entre el Gasocentro y el OSINERG, la DREM Ucayali y la Dirección General de Hidrocarburos***

El Gasocentro, a través de su gerencia preparará y hará llegar al OSINERG, (DREM y DGH opcionalmente) dentro de las 24 horas de ocurrida la contingencia, un informe de la situación de emergencia presentada, en la cual se consignarán las causas que dieron origen a la situación de emergencia, los posibles daños ocasionados a los bienes de la empresa y a terceros, de ser el caso, las medidas tomadas para evitar se presenten nuevamente tales situaciones de emergencia.

- ***Entre la Empresa y otras Entidades según la naturaleza de la Emergencia.***

Con la Cía. de Bomberos de la zona se ha coordinado para establecer un sistema rápido y eficaz de comunicación, que permita contar con su apoyo en forma inmediata de presentarse una situación de emergencia que requiera de sus servicios.

Con los Centros de Salud de la zona se están estableciendo convenios y/o contratos y un sistema de comunicación rápido y eficiente de forma tal, de poder asegurar su concurrencia en forma inmediata, de presentarse alguna emergencia en el Gasocentro.

Con la Estación de la PNP de la zona se ha establecido un contacto permanente y un sistema de comunicaciones rápida.

b. Procedimientos para la preparación del Personal en Técnicas de Emergencia

Para el entrenamiento del personal en casos de emergencia se deberá establecer el siguiente procedimiento:

- ❖ Contar con los servicios de un especialista en casos de emergencias en Establecimientos de Venta de Combustibles, para el entrenamiento del personal del Gasocentro, con el fin de asegurar su capacitación y su rápida acción frente a este tipo de eventos.
- ❖ Celebrar un convenio con la Cía. de Bomberos del lugar para el entrenamiento del personal del Gasocentro en el manejo del equipo contra incendios.
- ❖ Destinar por lo menos cada seis meses al entrenamiento del personal en casos de emergencias frente a probables eventos o situaciones de emergencia que puedan generarse en el Gasocentro.
- ❖ Hacer participar al personal del Gasocentro en cursos y cursillos de Defensa Civil.

c. Relación de Equipos a ser utilizados para hacer frente a las Emergencias

Para hacer frente a probables eventos o situaciones de emergencia, el establecimiento, contará con los siguientes equipos:

1. Tres (3) extintores contra incendios portátiles de 12 kg. de polvo químico seco tipo ABC y un (01) extintor de CO₂, con carga vigente, que estarán ubicados en lugares visibles y de fácil acceso, específicamente en la zona de islas y de tanques, de oficinas y de tableros eléctricos respectivamente, contando cada uno con su respectiva cartilla de instrucciones. Adicionalmente, un extintor rodante de 50 kg. de polvo químico seco tipo ABC.
2. Un equipo de primeros auxilios para atender situaciones de emergencia.
3. Un gabinete de mangueras de agua contra incendios de 2 ½" Ø
4. Un tanque de agua contra incendio de 3 m³, el cual permitirá un abastecimiento de 10.56 gpm durante 1 hora continua.

d) Relación de Integrantes de la Organización de respuesta

En la organización de repuesta participa todo el personal del Gasocentro, cada uno de los cuales tiene funciones específicas asignadas en casos de un evento o situación de emergencia.

El personal que laborará estará entrenado en el manejo de los extintores y mangueras de agua contra incendio.

La relación de contratistas que se considera formarán parte de la brigada de contraincendios, es como sigue:

Alguna empresa especialista en seguridad, como empresa asesora para evitar cualquier emergencia y en caso de la misma para realizar las evaluaciones e informes necesarios sobre las causas y daños ocasionados por la misma.

LLAMADAS DE EMERGENCIA

En caso de emergencia el Coordinador General, será el responsable de efectuar las siguientes llamadas:

CONTACTOS EXTERNOS

Incluye los teléfonos de las instituciones que prestarán apoyo en el caso de presentarse emergencias:

LUGAR	INSTITUCION	TELEFONO
Pucallpa	Bomberos Emergencia	573333-103
	Defensa Civil	575119
	Policía Nacional del Perú	575000/105
	EsSalud	576104
	Hospital de Apoyo N° 1	575209-132
	Maple Gas	571800
	DEA	
	Aguaytia Energy	578247
	Municipalidad Provincial de Coronel Portillo	578687
	OSINERG	577945
LIMA	DREM-Ucayali	590860
	DGH	(01)4750065
	Osinerg	(01)2640450

e) Medidas Socioeconómicas

El Gasocentro generará nuevos puestos de trabajo tanto para el transporte, manipulación y despacho de GLP para uso automotor.

f) Compensación por Pérdidas o Daños

El Gasocentro contará obligatoriamente con una póliza de seguro de responsabilidad civil extracontractual vigente, que cubra directamente los daños a terceros en sus bienes y personas por siniestros que pudieran ocurrir en las instalaciones. La cobertura será de Trescientas (300) UIT.

1ª ETAPA: NOTIFICACION

Toda fuga o conato de incendio deberá comunicarse de inmediato al Coordinador del Lugar de la Fuga, en primera instancia o al Jefe del Grupo de Combate.

En ausencia de ambos, el Jefe de Seguridad o el encargado de seguridad de turno será quién recepcione la notificación de la fuga.

La persona que reciba el aviso deberá obtener del informante los siguientes datos:

- Nombre del informante
- Lugar de la fuga
- Fecha y hora aproximada en que se produjo la fuga
- Características de la fuga
- Tipo de producto
- Cantidad aproximada en barriles
- Extensión de la nube aproximada en m3
- Circunstancias en las que se produjo la fuga
- Posible(s) causa(s) de la fuga

Con éstos datos se debe preparar el Informe Preliminar y que debe ser enviado al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía en un plazo de 24 horas. Asimismo, se debe comunicar el incidente a otras entidades que corresponda; posteriormente se emitirá un informe al organismo competente en un plazo máximo de siete días, la misma que será el Informe Definitivo.

2ª ETAPA: INSPECCION Y EVALUACION

Recibida la notificación, el J.G.C. se apersonará al lugar del evento para ratificar o rectificar lo informado y constatar si la fuga continua y cuánto producto puede aún perderse.

Paralelamente el C.L.F. solicitará a la dependencia correspondiente, los datos referentes a las condiciones climáticas de la zona, particularmente lo relacionado al pronóstico del tiempo, la dirección y velocidad de los vientos predominantes.

El C.L.F. y el J.G.C. harán una evaluación conjunta del estado situacional del evento teniendo en cuenta:

1. El tipo y cantidad de producto fugado.
2. El volumen de producto que aún puede perderse.
3. Comportamiento, velocidad y dirección del viento en función a la característica de:
 - Vientos predominantes y a qué cuerpo descargó la masa gaseosa.
 - Características del suelo y napa freática, si la fuga fue sobre la tierra .
4. Posibles efectos considerando la ubicación de las zonas críticas (centros poblados, instalaciones de servicios básicos, áreas de importancia ecológica y económica) y sus prioridades de protección.
5. Condiciones del lugar (características meteorológicas y del medio acuático o terrestre)
6. Estrategia a seguir y estimación de recursos materiales y humanos propios y organismos de apoyo (Bomberos, Defensa Civil, Municipalidad, etc.).

De estimarse que la magnitud de la fuga sobrepasa la capacidad de respuesta del Organismo de Coordinación Zonal, se contará con el Coordinador Local quién será el encargado de activar el Plan Local de Contingencias o de elevar las acciones a un nivel mayor.

3ª ETAPA: OPERACIONES DE RESPUESTA

Certificado que las condiciones del lugar permitirán la ejecución segura de las acciones del Grupo de Combate y que la fuga puede ser controlado, con suficiencia, con los recursos disponibles por el Organismo de Coordinación Zonal o instituciones de apoyo, se procederá a activar el Plan Zonal de Contingencia.

Las operaciones de confinamiento, recuperación, limpieza, eliminación, disposición y restauración.

Las operaciones compatibles serán desarrolladas por el personal de seguridad en lo concerniente al control de incendios, protección perimetral (vigilancia, control de acceso de personas, materiales y el control de tráfico)

En lo que respecta a la búsqueda y rescate del personal extraviado, atención de primeros auxilios y evacuación del personal herido, estará a cargo del personal de seguridad y del grupo de apoyo.

4ª ETAPA: EVALUACION DEL PLAN Y DE DAÑOS

a) Evaluación del Plan

Concluidas las operaciones de respuesta el C.L.F. se reunirá con el J.G.C. con el propósito de evaluar el Plan Zonal de Contingencia y elaborar las recomendaciones que permitirán un mejor desarrollo del mismo, las cuales serán remitidas a la Unidad de Seguridad, procediéndose a realizar las correcciones necesarias.

b) Evaluación de Daños

El C.L.F. sobre la información alcanzada por el J.G.C. elaborará un registro de daños, como parte del informe final de la Contingencia.

En dicho registro se detallará lo siguiente:

Recursos: Utilizado, No Utilizados, Destruídos, Perdidos, Recuperados y Rehabilitados.

5ª ETAPA: RESARCIMIENTO DE DAÑOS Y PERJUICIOS

La afectación de bienes o propiedades, privadas y/o comunitarias, como consecuencia de la contingencia, pueden derivar en demandas por resarcimiento de daños y perjuicios.

El C.L.F. apoyará técnicamente a la dependencia de la empresa encargada de atender los reclamos por indemnizaciones, proporcionándoles los argumentos y/o antecedentes que permitan una adecuada defensa de los intereses de la empresa.

X. EVALUACIÓN ECONÓMICA

10.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

10.1.1. Instalaciones: Cronograma Valorizado de Avance de Obra

10.1.2. Obras Civiles: Cronograma Valorizado de Avance de Obra

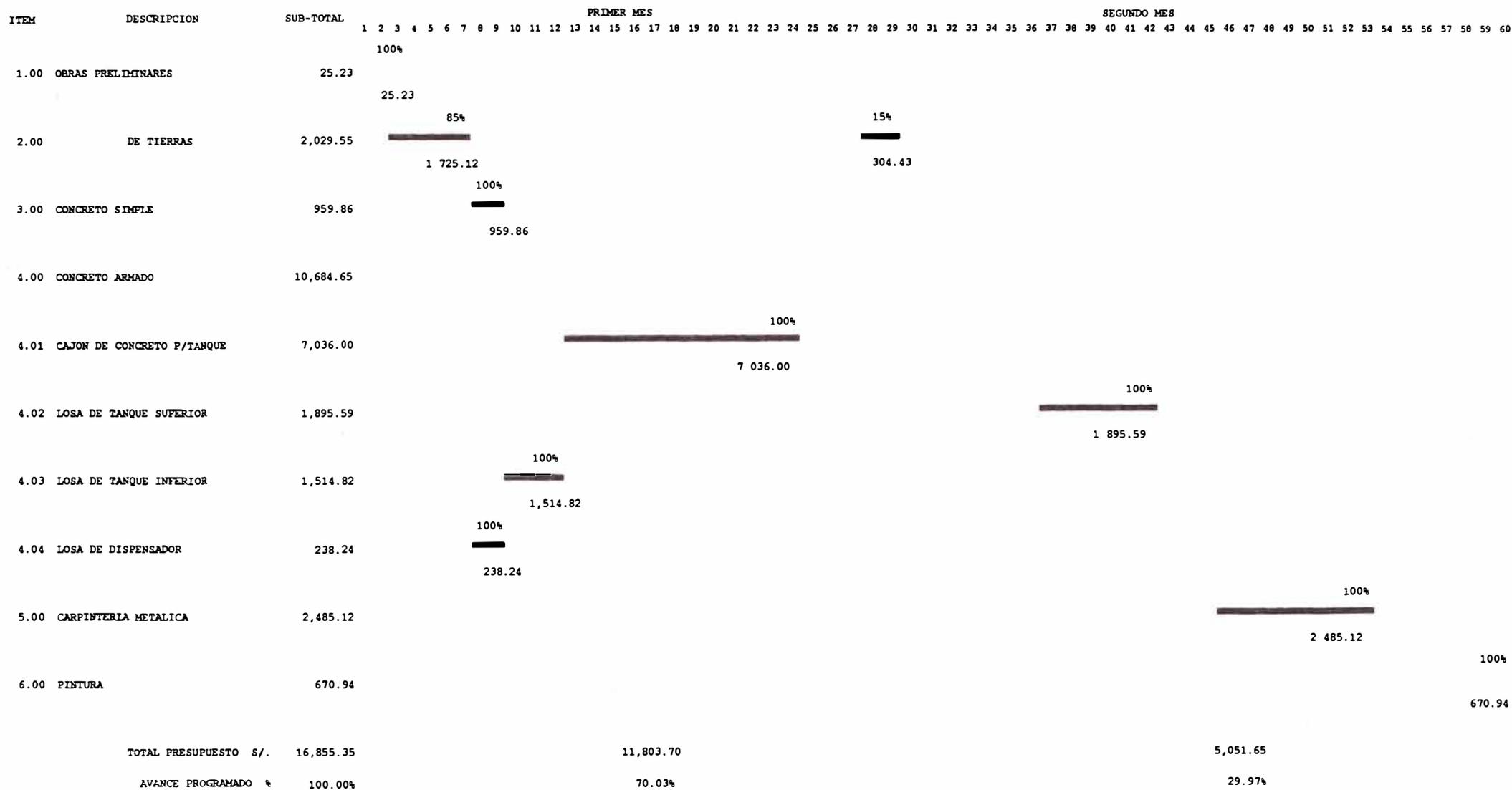
10.1.1. INSTALACIONES : CRONOGRAMA VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

OBRA : CONSTRUCCION DE GASOCENTRO
LUGAR : Calleria - Coronel Portillo - Pucallpa
PLAZO : 60 Dias Calendarios
FORMULA : 02 INSTALACIONES

ITEM	DESCRIPCION	SUB-TOTAL	PRIMER MES																														SEGUNDO MES																																																											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																														
1.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	1,904.52	100%																																																																																									
			1 904.52																																																																																									
2.00	INSTALACIONES MECANICAS	85,749.84																																																																																										
2.10	EQUIPOS PRINCIPALES	41,632.62																															40%															60%																																												
			16 653.05															24,979.57																																																																										
2.20	VALVULA DE TANQUE	8,743.52																																																													100%																													
																																																															8 743.52																													
2.30	VALVULAS Y TUBERIAS DE LINEA	27,171.62																																																													100%																													
																																																															27,171.62																													
2.40	SISTEMA CONTRA INCENDIO	8,202.08																																																													100%																													
																																																															8,202.08																													
TOTAL PRESUPUESTO S/.		87,654.36	18,557.57																														69,096.79																																																											
AVANCE PROGRAMADO %		100.00%	21.17%																														78.83%																																																											

10.1.2. OBRAS CIVILES : CRONOGRAMA VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

OBRA : CONSTRUCCION DE GASOCENTRO
LUGAR : Calleria - Coronel Portillo - Pucallpa
PLAZO : 60 Dias Calendarios
FORMULA : 01 OBRAS CIVILES



10.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

10.2.1. Instalaciones

10.2.2. Obras Civiles

Presupuesto

Obra 0303003 CONSTRUCCION DE GASOCENTRO
 Fórmula 02 INSTALACIONES
 Cliente GASOCENTRO PUCALLPA
 Departamento UCAYALI Provincia CORONEL PORTILLO Tarieta 0001 Costo al 18/12/2002
 Distrito CALLERIA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS						
01.00.01	TABLERO ELECTRICO GAB.METALICO P/DISTRIBUCION DE 4 CIRCUITOS	UND	1.00	230.29	230.29		
01.00.02	POZO CONEXION A TIERRA	UND	3.00	355.57	1,066.71		
01.00.03	SENSOR DE GLP.	UND	1.00	607.52	607.52		1,904.52
02.00.00	INSTALACIONES MECANICAS						
02.01.00	EQUIPOS PRINCIPALES						
02.01.01	TANQUE DE GLP 1,500 GALONES	PZA	1.00	12,670.29	12,670.29		
02.01.02	BOMBA DE GLP. ELECTRICA 5HP CORQUEN SOBRE RACK	UND	1.00	9,070.29	9,070.29		
02.01.03	DISPENSADOR KRAUS MOD. KRPN2	UND	1.00	19,892.04	19,892.04	41,632.62	
02.02.00	VALVULA DE TANQUE						
02.02.01	VALVULA DE ALIVIO (SEGURIDAD) 1 1/4"	UND	1.00	1,438.29	1,438.29		
02.02.02	VALVULA DE PURGA DE 1" BRONCE	UND	1.00	350.29	350.29		
02.02.03	VALVULA DE EXCESO DE FLUJO DE 1 1/4"	UND	2.00	900.29	1,800.58		
02.02.04	VALVULA DE DESCARGA (SALIDA) 2"	UND	2.00	1,270.29	2,540.58		
02.02.05	VALVULA DE RETORNO - ALIVIO DE GLP. 2" (ENTRADA)	UND	1.00	1,278.75	1,278.75		
02.02.06	VALVULA DE LLENADO 2" (ENTRADA)	UND	1.00	1,335.03	1,335.03	8,743.52	
02.03.00	VALVULAS Y TUBERIAS DE LINEA						
02.03.01	VALVULA DE GLOBO PARA GAS WOG 350 2" DE ACERO	UND	3.00	1,690.29	5,070.87		
02.03.02	VALVULA ESFERICAS PARA GAS WOG 350 2" DE BRONCE	UND	5.00	412.29	2,061.45		
02.03.03	VALVULA CHECK PARA GAS 2" (CON RESORTE)	UND	2.00	448.29	896.58		
02.03.04	VALVULA SHUT OFF DE CIERRE RAPIDO DE EMERGENCIA DE 2"	UND	1.00	4,030.29	4,030.29		
02.03.05	VALVULA SHUT OFF DE CIERRE RAPIDO DE EMERGENCIA DE 1 1/4"	UND	1.00	2,870.29	2,870.29		
02.03.06	VALVULA PULL AWAY 2"	UND	1.00	4,870.29	4,870.29		
02.03.07	VALVULA PULL AWAY 1 1/4"	UND	1.00	3,270.29	3,270.29		
02.03.08	VALVULA DE ALIVIO DE 3/4" SET 175PSI GLP.	UND	2.00	340.29	680.58		
02.03.09	MANOMETRO DE 4" X 1/4" DE 0-150 PSI	UND	1.00	304.29	304.29		
02.03.10	TUBERIA DE ACERO AL CARBONO SCH40 DE Ø 1 1/2"	M	3.35	48.18	161.40		
02.03.11	TUBERIA DE ACERO AL CARBONO SCH40 DE Ø 3/4"	M	5.42	36.08	195.55		
02.03.12	TUBERIA DE ACERO AL CARBONO SCH40 DE Ø 1 1/4"	M	4.88	45.15	220.33		
02.03.13	TUBERIA DE ACERO AL CARBONO SCH40 DE Ø 1"	M	16.32	40.62	662.92		
02.03.14	TUBERIA DE ACERO AL CARBONO SCH40 DE Ø 1/2"	M	19.19	34.57	663.40		
02.03.15	CODOS VARIOS	UND	23.00	28.57	657.11		
02.03.16	TEE	UND	6.00	30.37	182.22		
02.03.17	FILTRO TIPO "Y" DE 1 1/4"	UND	1.00	373.76	373.76	27,171.62	
02.04.00	SISTEMA CONTRA INCENDIO						
02.04.01	BOMBA CONTRA INCENDIO NFPA27 DE 2HP 2 1/2" X 2 1/2"	UND	1.00	5,833.32	5,833.32		
02.04.02	GABINETE CONTRA INCENDIO (I/MANGUERA Y VALVULAS)	UND	1.00	1,612.50	1,612.50		
02.04.03	EXTINTOR	UND	2.00	378.13	756.26	8,202.08	85,749.84
	TOTAL PRESUPUESTO						87,654.36

SON : OCHENTISIETE MIL SEISCIENTOS CINCUENTICUATRO Y 36/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Obra 0303003 CONSTRUCCION DE GASOCENTRO
 Fórmula 01 OBRAS CIVILES
 Cliente GASOCENTRO PUCALLPA
 Departamento UCAYALI Provincia CORONEL PORTILLO Tarieta 0001 Costo al 18/12/2002
 Distrito CALLERIA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES						
01.00.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	25.48	0.99	25.23		25.23
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.00.01	EXCAVACION DE ZANJA	M3	61.80	20.89	1,291.00		
02.00.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	8.88	14.91	132.40		
02.00.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	M3	18.47	27.46	507.19		
02.00.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	52.92	1.87	98.96		2,029.55
03.00.00	CONCRETO SIMPLE						
03.00.01	SOLADO PARA FONDO DE CAJA DE TANQUES e= 4"	M2	20.70	46.37	959.86		959.86
04.00.00	CONCRETO ARMADO						
04.01.00	CAJON DE CONCRETO P/TANQUE						
04.01.01	CONCRETO EN PLACAS F'C=210 KG/CM2	M3	13.22	263.94	3,489.29		
04.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN PLACAS	M2	106.92	17.93	1,917.08		
04.01.03	ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 KG/CM2	KG	619.63	2.63	1,629.63	7,036.00	
04.02.00	LOSA DE TANQUE SUPERIOR						
04.02.01	CONCRETO EN LOSA ARMADA F'C= 210 KG/CM2	M3	3.92	266.44	1,044.44		
04.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA	M2	20.70	13.06	270.34		
04.02.03	ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 KG/CM2	KG	220.84	2.63	580.81	1,895.59	
04.03.00	LOSA DE TANQUE INFERIOR						
04.03.01	CONCRETO EN LOSA ARMADA F'C= 210 KG/CM2	M3	3.11	266.44	828.63		
04.03.02	ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 KG/CM2	KG	260.91	2.63	686.19	1,514.82	
04.04.00	LOSA DE DISPENSADOR						
04.04.01	CONCRETO EN LOSA F'C= 140 KG/CM2	M3	0.72	156.70	112.82		
04.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA LOSAS	M2	1.50	19.23	28.85		
04.04.03	ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 KG/CM2	KG	36.72	2.63	96.57	238.24	10,684.65
05.00.00	CARPINTERIA METALICA						
05.00.01	TUBO DE PROTECCION DE FIERRO Ø 4"	M	39.10	28.87	1,128.82		
05.00.02	MALLA DE PROTECCION PARA TANQUE	M2	35.18	33.67	1,184.51		
05.00.03	PUERTA EN MALLA DE PROTECCION PARA TANQUE	UND	1.00	171.79	171.79		2,485.12
06.00.00	PINTURA						
06.00.01	PINTURA ANTICORROSIVO EN CARPINTERIA METALICA	M2	43.12	7.78	335.47		
06.00.02	PINTURA ESMALTE EN CARPINTERIA METALICA	M2	43.12	7.78	335.47		670.94
	TOTAL PRESUPUESTO						16,855.35

SON : DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTICINCO Y 35/100 NUEVOS SOLES

Hoja resumen

Obra 0303003 CONSTRUCCION DE GASOCENTRO
Localización 250101 CALLERIA
Fecha Al 18/12/2002

Presupuesto base

01	OBRAS CIVILES	16,855.35
02	INSTALACIONES	87,654.36

MONTO PRESUPUESTO BASE	SI.	104,509.71
-------------------------------	------------	-------------------

SON : CIENTO CUATRO MIL QUINIENTOS NUEVE Y 71/100

MATERIALES	SI.	93,552.97
MANO DE OBRA	SI.	10,328.26
EQUIPOS	SI.	628.44

COSTO DIRECTO	104,509.71
Gastos Generales (7.50 %)	7,838.23
Utilidad (7.50 %)	7,838.23
TOTAL PRESUPUESTO	120,186.17

Nota : Los costos unitarios sin I.G.V. son vigentes al : 18/12/02

XI. CONCLUSIONES, RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Como consecuencia de la ejecución y puesta en marcha del proyecto se tiene las siguientes conclusiones, recomendaciones y resultados:

Ventajas como combustible alternativo

Entre todos los combustibles tecnológicamente disponibles para transporte público urbano en vehículos menores (Gasolina, Gas Natural Comprimido, Diesel y GLP) el GLP ofrece los siguientes aspectos destacables respecto a otros combustibles alternativos para su uso:

- Calidad controlada del combustible.
- Extraordinarias ventajas medioambientales por menor emisión de contaminantes frente a otras alternativas clásicas.
- Fiabilidad técnica y excelentes prestaciones a los vehículos (equivalentes a los diesel y las gasolinas).
- Sencilla infraestructura de suministro del combustible (almacenamiento, transferencia y despacho) y tiempos de repostaje mínimos.
- Aspectos de seguridad resueltos y justificados por experiencias existentes.
- Costes de explotación asumibles por el Transportista.

Calidad del combustible

El Gas Licuado de Petróleo utilizado como carburante para automoción es una mezcla de hidrocarburos, fundamentalmente Propano y Butano (en una proporción de 60% propano y 40% butano), obtenidos de la destilación del petróleo en las refinerías o en la destilación del gas natural húmedo.

La importancia de la no variabilidad en la calidad del gas suministrado radica en que de esta manera, el fabricante del vehículo puede ponerlo a punto para permitir alcanzar unos niveles óptimos de seguridad, prestaciones del vehículo y emisiones contaminantes, y que estos niveles se mantengan durante su uso.

El cumplimiento de estas especificaciones se asegura mediante procedimientos internos de control de calidad.

Debido a su naturaleza, el GLP se almacena, transporta y suministra en estado líquido.

Ventajas medioambientales

Estas ventajas son el argumento fundamental para justificar la utilización de GLP como combustible para el transporte público, de manera que para acometer un proyecto de este tipo es necesario el compromiso y la apuesta por una política medioambiental decidida.

El uso del GLP permite alcanzar, en la actualidad, niveles de emisiones contaminantes mucho más reducidas que los que se espera que alcance la más avanzada tecnología diesel en los próximos años.

En concreto estas ventajas se presentan en tres vertientes:

- Emisiones contaminantes reguladas por la normatividad peruana vigente, que aplica los Límites Máximos Permisibles (LMP's) según la denominada Euro III: CO (monóxido de carbono), NOx (óxidos de nitrógeno), HC (hidrocarburos inquemados) y partículas.
A este respecto, los vehículos menores de GLP, dependiendo de la tecnología utilizada (carburación, inyección, etc.) reducen estas emisiones hasta un 90% respecto a la alternativa diesel.
- Emisiones contaminantes reguladas parcialmente en la actualidad, y otros que, sin duda, serán incluidas en breve, en la normatividad peruana: CO₂ (dióxido de carbono), aldehídos, compuestos aromáticos, smog fotoquímico, etc.
- Debido a la composición química del GLP, las emisiones de CO₂ son hasta un 10% inferiores a las de los vehículos diesel.
- Las reducciones en las emisiones de aldehídos y compuestos aromáticos (Hidrocarburos poliaromáticos, PAH, o bencenos, toluenos y xilenos, denominados genéricamente BTX), consideradas sustancias con efectos cancerígenos, son claramente significativas en relación con las provocadas por los vehículos diesel.
- Los niveles de ruido se ven reducidos en un 50%.
- Finalmente, la utilización de GLP no genera emisiones de SO₂ (dióxido de azufre) culpable junto con los NOx de la lluvia ácida, elimina los olores y humos de aceleración característicos de los motores diesel y reduce las vibraciones del motor a niveles mínimos.

Fiabilidad técnica y prestaciones del vehículo

Las unidades a GLP ofrecen una serie de ventajas técnicas como son:

- Mezcla homogénea, controlada y bien distribuida con el aire comburente en los cilindros facilitando una combustión más completa.
- Los aceites lubricantes del motor se mantienen limpios más tiempo debido a la ausencia de depósitos carbonosos.
- Mayor potencia y mayor par motor a carga parcial (arranques, paradas, ralentí, aceleraciones y desaceleraciones) que suele ser el régimen de funcionamiento usual de los vehículos de servicios públicos.

Infraestructura de suministro y tiempos de repostaje

Los elementos necesarios en un Gasocentro de GLP para vehículos automotores son los siguientes:

- Zona de almacenamiento de GLP: Consta del tanque de GLP dimensionado en función de la demanda existente o previsto.
- Zona de transferencia (Estación de bombeo): Normalmente integrada con la zona de almacenamiento y formada por la bomba y red de tuberías para llevar el gas en fase líquida hasta el dispensador. No se requieren caros compresores de alto consumo de electricidad pues el GLP se trasiega en estado líquido.

- Zona de equipo dispensador: Isla para la colocación del dispensador de GLP. En concreto, el dispensador colocado tiene caudal máximo de 50 litros/minuto que permite realizar el repostaje del vehículo en aproximadamente 1 minuto.

Aspectos de seguridad

La seguridad de los vehículos e instalaciones movidas por GLP es un tema completamente resuelto. Las principales experiencias han demostrado, a través de las estadísticas de siniestralidad, que los riesgos que puede representar la utilización del GLP son comparables a los de otros combustibles, debido fundamentalmente a la estricta normatividad aplicable y las medidas de seguridad adicionales aplicadas tanto para los depósitos de almacenamiento, conducciones y accesorios sobre el vehículo, como para las instalaciones de talleres y gasocentros.

Cuando se trabaja con cualquier clase de combustible (gasolinas, gasóleos, GNC, GLP, etc.) es necesario adaptar las instalaciones para cumplir con las exigencias de seguridad que requieran en función de las características físico-químicas de cada combustible. En concreto para GLP, los talleres y gasocentros deben incorporar: ventiladores de extracción en los fosos, instalaciones eléctricas antideflagrantes y sistemas detectores de presencia de gases.

Consumo de los vehículos, autonomía y resultados obtenidos

- Los vehículos menores de servicios públicos representan el 52% del parque automotor menor de Pucallpa, representando los mototaxis el 32% con 5,094 unidades registradas, el que hoy genera emisiones contaminantes de plomo (23.7 toneladas por año).
- El abastecimiento de GLP para mototaxis y autos serán en depósitos de 10 litros (aprox. 2.6 galones) y 100 litros (aprox. 26.4 galones) respectivamente cuyo llenado no puede sobrepasar el 80% de su capacidad de almacenamiento, lo que equivale a disponer de 8 y 80 litros de GLP, que es suficiente para mantener su autonomía según su recorrido diario que corresponde a aproximadamente 180.04 y 120.00 kms. respectivamente.
- El consumo promedio de Gasolina con plomo en cada mototaxi es de 2.24 gal/día y de GLP es de 2.21 gal/día, llegándose a ahorrar por combustible al usar GLP el 26% del monto anual que se gastaría al utilizar Gasolina con Plomo (ver Anexo 3: Cuadro N° 2).
- El consumo promedio de Gasolina con Plomo en cada automóvil de transporte público es de 6.72 gal/día y de GLP es de 6.40 gal/día, llegándose a ahorrar por combustible al usar GLP el 29 % del monto anual que se gastaría al utilizar Gasolina con Plomo (ver Anexo 4: Cuadro N° 3).

Los resultados obtenidos en este caso, fueron técnicamente muy satisfactorios siendo viable la utilización de GLP en los vehículos.

Coste

El coste del GLP por galón es variable y está relacionado con el de la gasolina, se estima que el costo al público estaría fluctuando en los S/. 4.18 por galón.

Almacenamiento

Tanto en tanques de almacenamiento como en los depósitos de los vehículos la presión oscila entre 7 – 8 kg/cm².

Por último, debemos resaltar que la instalación del Gasocentro (ver Anexo 2: Cuadro N° 1) retornará el costo de la inversión en 160 días de trabajo y que los vehículos convertidos tendrán ahorros considerables ya sea por menor consumo de combustible o por menor mantenimiento del motor; y además que el GLP es más económico y limpio que la Gasolina con Plomo, por lo que la utilización del GLP como carburante es muy positivo a la hora de reducir las emisiones contaminantes y sonoras dentro del plan de mejora atmosférica del transporte público puesto que reduce la contaminación del aire en más del 80% y los niveles de ruido en casi el 50%. Existe la plena seguridad que este plan tendrá y tiene una gran acogida tanto por la opinión pública como por los conductores y personal de taller.

XII. BIBLIOGRAFÍA (NORMAS LEGALES Y TÉCNICAS)

Las obligaciones de seguridad y medioambientales para la industria de Hidrocarburos están regulados en un conjunto de Leyes y Reglamentos, dentro de las principales tenemos:

- Ley 26221 Ley Orgánica de Hidrocarburos (20/08/93).
- DS 019-97-EM Reglamento de Establecimientos de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotor – Gasocentro (5/09/97).
- DS 027-94-EM Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de G.L.P. (17/05/94).
- DS 046-93-EM Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Hidrocarburos y sus modificatorias (12/11/94).
- DS 42F Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial (1962).
- DS 052-93-EM Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos (20/11/93).
- RD 030-96-EM Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Efluentes Líquidos para las Actividades de Hidrocarburos (7/11/96).
- DS 047-01-MTC Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes para Vehículos Automotores que circulen en la red vial (31/10/01).

La relación de los principales documentos técnicos considerados en la elaboración del proyecto son los siguientes:

- ANSI American National Standards Institute.

- ASME American Society of Mechanical Engineers – Sección VIII.
- ASTM American Society for Testing of Materials.
- SAE Society of Automotive Engineers.
- NTP 321.007 Gas Licuado de Petróleo (GLP). Requisitos (2° Edición).
- NTP 350.043 Selección y Mantenimiento de Extintores Portátiles.
- NTP 399.010 Colores y Señales de Seguridad.
- NTP 399.011 Símbolos, Medidas y Disposición de las Señales de Seguridad.
- NTP 399.012 Colores de Identificación de Tuberías para Transporte de Fluidos en Estado Gaseoso o Líquido.
- NFPA 10 Portable Fire Extinguishers.
- NFPA 15 Water Spray Fixed Systems for Fire Protection.
- NFPA 20 Installation of Centrifugal Fire Pumps.
- NFPA 58 Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases.
- NFPA 59 Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases at Utility Gas Plants.
- NFPA 70 National Electrical Code.
- RNC Reglamento Nacional de Construcciones.
- IGN Instituto Geográfico Nacional.
- GUÍA XIV Manejo de Tanques de Almacenamiento Enterrados – DGH/MEM.

XIII. ANEXOS

- ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- ANEXO 2: CUADRO N° 1: Análisis Económico para la Instalación de un Gasocentro anexo a un Grifo.
- ANEXO 3: CUADRO N° 2: Economía de la Conversión de una Mototaxi a Gasolina al Sistema Bi-Fuel Gasolina/GLP.
- ANEXO 4: CUADRO N° 3: Economía de la Conversión de un Automóvil de transporte público a Gasolina al Sistema Bi-Fuel Gasolina GLP.
- ANEXO 5: FOTOGRAFÍAS
- ANEXO 6: PLANOS Y DETALLES

ANEXO 1

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Proyecto de Instalación
GASOCENTRO PUCALLPA

VÁLVULAS DEL AREA DE TRANSFERENCIA

Fisher ofrece una línea completa de válvulas para el área de transferencia; válvulas de cierre de emergencia (ESVs); válvulas de retención; válvulas de alivio y válvulas internas.

Todas estas válvulas están construidas con total exactitud para brindar una larga vida de servicio y pueden ser usadas para NH₃ y así como para gas LP. Solo Fisher provee tantas válvulas diferentes para

aplicaciones en plantas a panel y carros tanque permitiéndole elegir el equipo más adecuado a su propósito.

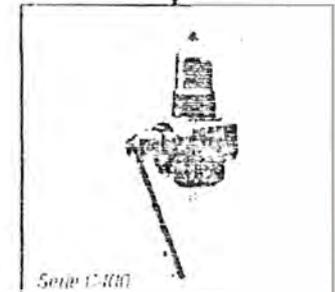
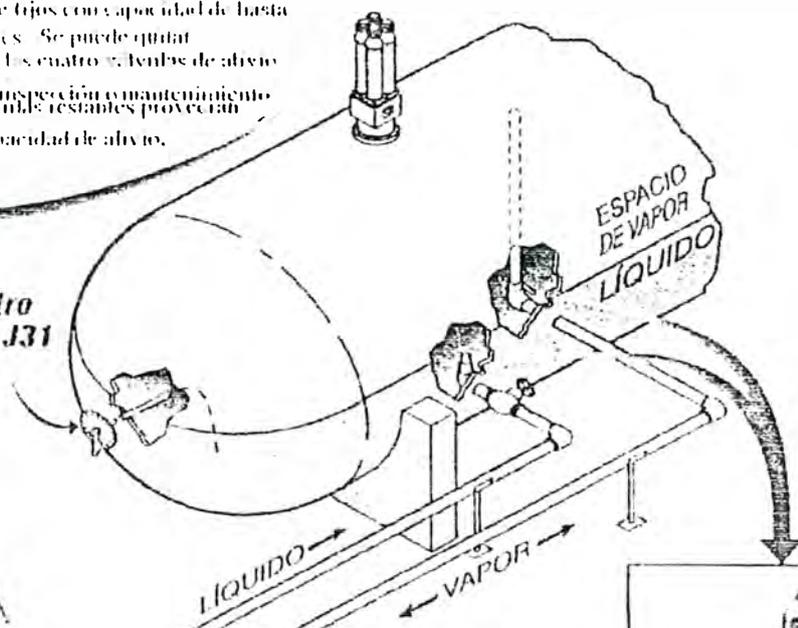


Colector de válvulas de alivio

La Serie del tipo H500 se usa para tanques de almacenamiento fijos con capacidad de hasta 30,000 pifones. Se puede quitar cualquiera de los cuatro válvulas de alivio estando para inspección y mantenimiento y las tres válvulas restantes proveen suficiente capacidad de alivio.



Manómetro Giratorio J31



Válvulas Internas

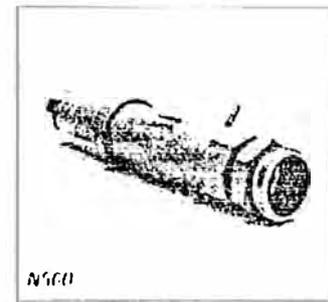
Las válvulas internas Fisher han permitido ser de rendimiento confiable en carros de transporte y tanques de almacenamiento. Se pueden abrir y cerrar manualmente, automáticamente o por cable.

Válvulas de Retención

Se trata de una válvula de retención para el tiempo pasado que se puede operar con un indicador de flujo inverso y que ofrece muy poca resistencia al mismo.

Válvulas de Cierre de Emergencia

Hay dos tipos de ESV: de panel (el Tipo N550 para plantas a mano y el Tipo N560 para otros tanques). El Tipo N550 provee una protección en el momento de una manipulación rápida y automática de emergencia a través de un cable de distancia por medio de un cable o por pérdida de presión normal de un cable de emergencia. El Tipo N560 es la única válvula en el mundo diseñada específicamente para un carro tanque. Se abre y se cierra automáticamente.



Atención: Fisher Controls no se responsabiliza por los daños y/o lesiones sufridas por cualquier producto o proceso en el momento de cualquier accidente. Fisher Controls, Fisher y el logotipo de la compañía son marcas registradas de Fisher Controls International, Inc. El uso de cualquier otra marca o nombre de producto es propiedad de sus respectivos propietarios.

producto. El usuario debe interpretar como un recibo de la compañía y cualquier producto o proceso en el momento de cualquier accidente. Fisher Controls, Fisher y el logotipo de la compañía son marcas registradas de Fisher Controls International, Inc. El uso de cualquier otra marca o nombre de producto es propiedad de sus respectivos propietarios.



Fisher Controls

Para más información comuníquese con Fisher Controls International Inc. 310 East University Drive, P.O. Box 3001, McComb, Missisippi 39069-3001. (214) 511-5111 Fax (214) 511-3511

Válvulas de Alivio

Relief Valve Manifold

Type H500 series Combo Joe[®] relief valve manifolds contain four standard style relief valves (Type H280 or H5110) and are suitable for stationary storage tanks up to 30,000 gallons. The Combo Joe manifold allows the tank to remain in service without the necessity of LP-gas or H_{2} evacuation in order to make a relief valve inspection.

Any one of the four relief valves can be removed for inspection or maintenance with the remaining three valves giving sufficient relief capacity.

Easy Valve Removal - Taking out four readily accessible bolts permits the stack containing the relief valve to be taken off the manifold and lowered to ground for disassembly and replacement, if necessary, less difficult.

Positive Port Closure - Two handles (one on each side of the manifold) control the opening and closing of the manifold ports. With the handles pointing downward, all four ports are open.

Moving one of the handles to either the left or the right closes one of the ports and the direction of the handle denotes the closed port. There is no guesswork involved in

attempting to close off a port.

Fast Port Reopening - A built-in bleed in the port shutoff mechanism permits a closed port to be quickly reopened. As the handle is moved downward, the internal bleed in the shutoff disc assembly opens to allow pres-

sure to equalize on both sides of the disc, allowing the handle to be moved to the open position.

Safety - Rotation of the handle is impossible without first pushing in the safety catch. Once one of the handles is moved to close off a port, the other handle cannot be moved until the port is opened.

Rugged Construction Materials - Spring loaded TFE forms the seal for the two handle assemblies and gives an effective seal against leakage.

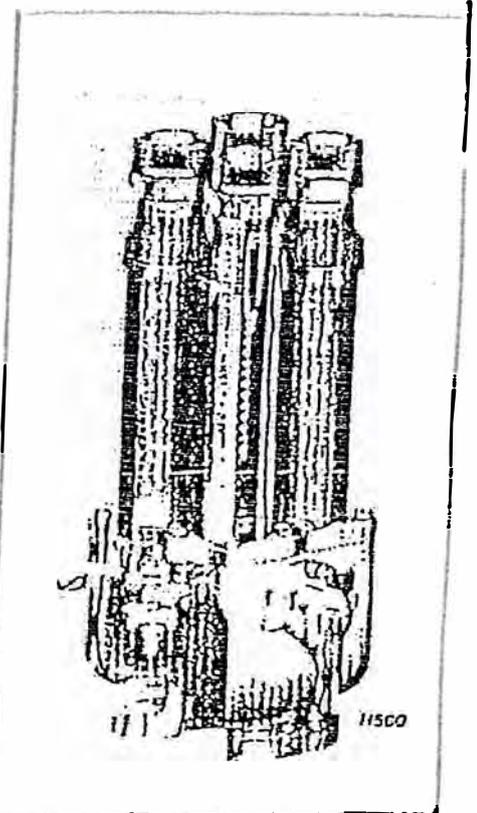
Specifications

Temperature Range: Up to 150° F

Body: Cast steel

Packing: Spring loaded TFE

Seat Disc: Nitro is standard. Fluorocel or ethylene propylene available on special order.



TANK CONNECTION	TYPE NUMBER	RELIEF VALVE	START-TO-DISCHARGE	SERVICE	FLOW CAPACITY, SCFM AIR, 4 PORT MANIFOLD	
					U.L.	ASME
4 in. 300 lb. ANSI RF Flange	H500-250	H280	250 psig	LP-gas*	27,018	21,405
	H500-265	H5110	265 psig	H_{2}	20,832	
3 in. 300 lb. RF Modified Flange	H510-250	H280	250 psig	LP-gas*	27,018	21,405
	H510-265	H5110	265 psig	H_{2}	20,832	

* Brass Nitro, † Steel Nitro, ‡ Factory Modified System approved

Large Relief Valves

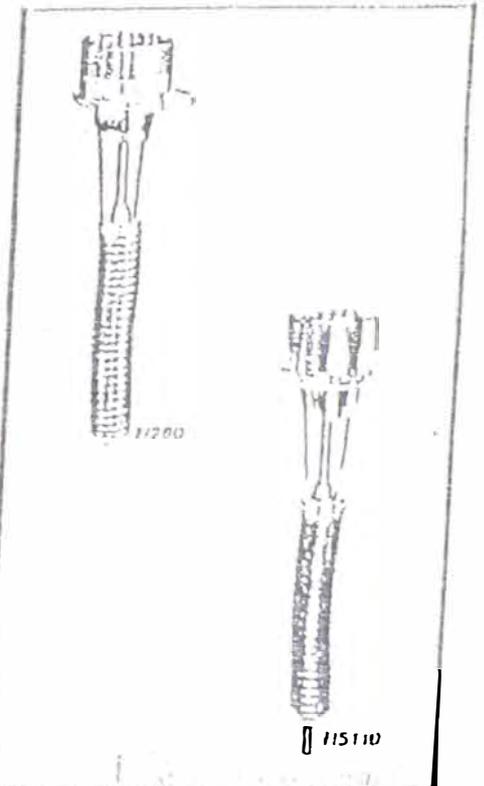
Types H280 and H5110 internal spring relief valves can be used in the Combo Joe relief valve manifold or as separate units on stationary or mobile ASME tanks. The valves are very similar except for construction materials - H280 of brass (LP-gas service) and H5110 of steel (H_{2} or LP-gas service).

When used in ASME tanks, internal spring relief valves have only the poppet and part of

the body outside the tank. The adjusting screw and all other parts are inside the tank, safe from tampering. Mobile applications require a recessed coupling for protection against damage.

The drain deflector is furnished as standard on both the H280 and H5110. Type P100, 2:1 pipe-to-vent adaptor (3-inch F1 1/2") is available for use with either valve.

CONTAINER CONNECTION	SERVICE	CONSTRUCTION MATERIAL	START-TO-DISCHARGE SETTING	TYPE NUMBER	FLOW CAPACITY SCFM AIR	
					U.L.	ASME
2 1/2 in. NPT	LP-gas	Brass	250 psig	H280-250	11,336	10,203
			275 psig	H280-275	12,392	11,153
	H_{2} or LP-gas	Steel	250 psig	H5110-250	11,403	
			265 psig	H5110-265	12,046	



Válvulas de Sobrepaso

Bypass Valves for Large Pumps

Designed for bypass on 2-4-inch size pumps, the N100 series is widely used on both LP-gas and NH_3 applications. The throttling action of the N100e allows only surplus pump discharge to be returned to the tank.

A venturi flow passage gives a boost effect, permitting a greater valve opening for increased flow at the lower pressure buildup.

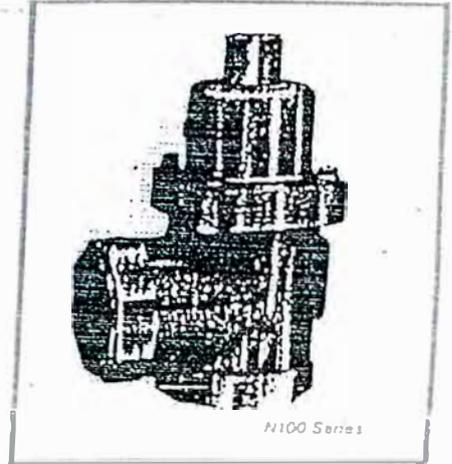
When bypassing full pump output, these features help to give rapid, stable liquid transfer and reduce dangerous pressure pulsations.

The valves contain only one moving part—the piston style inner valve.

An external sensing line is not required because tank pressure registers through a hole in the inner valve. Complete field servicing can be made without removing the valve from the piping.

All N100 bodies have a 1/2-inch FNPT tapped and plugged boss on the side inlet for either a pressure gauge or a hydrostatic relief valve.

RECOMMENDED PUMP SIZE	TYPE NUMBER	BODY SIZE	DIFFERENTIAL PRESSURE SETTING	DIFFERENTIAL PRESSURE RANGE
2-in.	N100A-08-1	1-in. FNPT	50 psig	25-75 psig
	N100A-08-2		115 psig	50-150 psig
2-3 in.	N100A-10-1	1 1/4 in. FNPT	50 psig	25-75 psig
	N100A-10-2		115 psig	50-150 psig
	N100A-12-1	1 1/2 in. FNPT	50 psig	25-75 psig
	N100A-12-2		115 psig	50-150 psig
4-in.	N100-16-1	2-in. FNPT	50 psig	25-75 psig
	N100-16-2	2-in. FNPT	115 psig	50-150 psig
	N100-20-2	2 1/2 in. FNPT	50 psig	25-75 psig



N100 Series

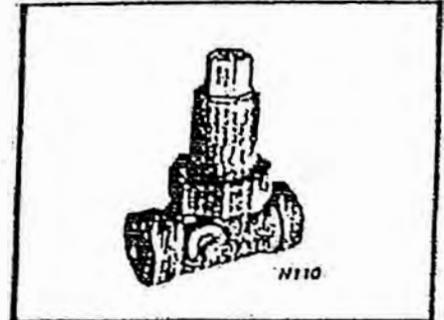
Bypass Valves for Small Pumps

The Type N110 is intended for bypass service on the smaller pumps (5-40 gpm) used on stationary tanks or delivery trucks.

Suitable for LP-gas or NH_3 installations, the valve has an internal sensing orifice and does not require an external sensing line. A vent opening off the sensing orifice channel allows trapped vapor to escape, eliminating any vapor in the system when the pump is started.

The compact size of the N110 (less than 6 1/2-inches overall) permits installation in limited space. A 1/2-inch FNPT tapped and plugged boss on the inlet side of the body can be used to install a hydrostatic relief valve or a pressure gauge. The valve does not have to be removed from the line for servicing; all internal parts can be reached by uncrowding the union nut.

PUMPING CAPACITY	TYPE NUMBER	BODY SIZE	DIFFERENTIAL PRESSURE SETTING	DIFFERENTIAL PRESSURE RANGE
5-20 gpm	N110-06-1	3/4-in. FNPT	50 psig	25-75 psig
20-40 gpm	N110-08-1	1-in. FNPT		



N110

Back Pressure Valves

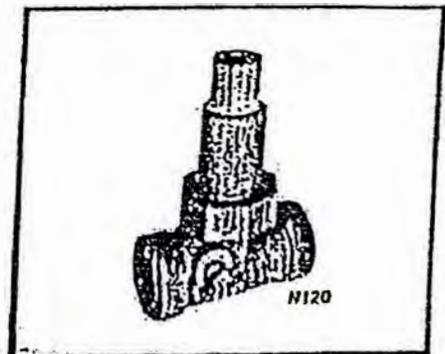
These valves are self-seated, holding a differential back pressure on liquid meters. Type N120 is installed after the meter, and it holds a back pressure on the meter until vapor is forced back to the tank through the vapor eliminator. In this way vapor cannot form within the meter during liquid delivery.

Installations:

All units have the 1/2-inch FNPT tapped and plugged boss on the inlet side of body and can be used for both LP-gas and NH_3 service. The N120 has a 1/2-inch FNPT connection in the closing cap for attachment of an external sensing line from the tank vapor space or vapor eliminator.

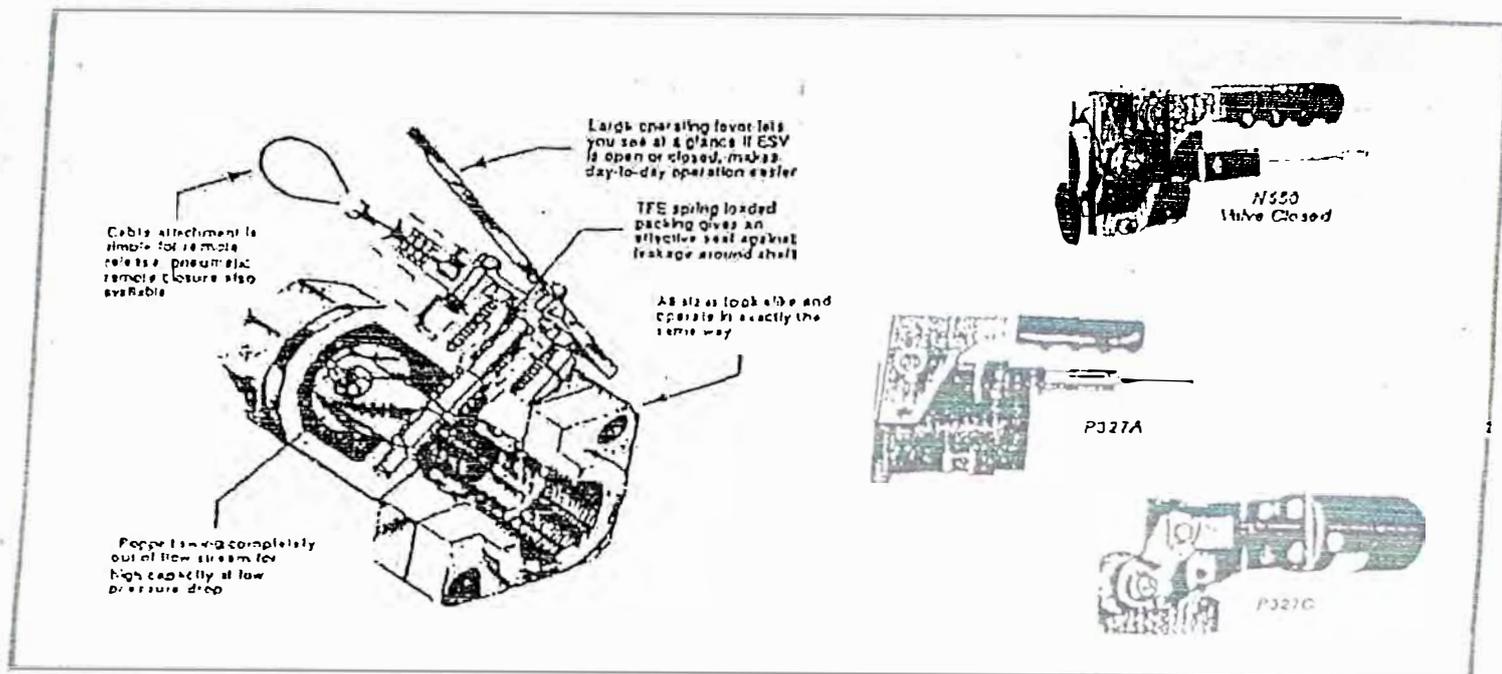
Intended for smaller pumps, N120s are ideal on such applications as cylinder filling.

RECOMMENDED LIQUID METER SIZE	TYPE NUMBER	BODY SIZE	DIFFERENTIAL PRESSURE SETTING	DIFFERENTIAL PRESSURE RANGE
3/4 or 1-in.	N120-08-3	3/4-in. FNPT	12 psig	10-20 psig
		1-in. FNPT		
	N120-08-3			
	N120-08-3			



N120

Válvulas de Cierre de Emergencia



Snappy Joe® Emergency Shutoff Valves for Bulk Plants

Type N550 Snappy Joe® emergency shutoff valves (ESVs) are designed for in-line installation near a bulkhead. The valves provide a means of shutting off gas in the event of a hose rupture or piping breaks at the transfer area. In this way large scale loss of LP-gas or NH₃ can be avoided.

The valves are manually opened and can be closed manually at the installed location or remotely by either cable or air. Remote opening and closing is also available. A thermal release is built in.

High Flow Capacity - The main poppet moves completely out of the flow stream to permit extremely low restriction to flow. For example, the 2-inch body size flows 150 gpm propane at 1 psig pressure drop.

Operation Ease - Moving the operating lever to the vertical position opens the valve, making it simple to tell if the unit is open or closed.

A pilot valve in the poppet opens as the lever is moved upward to pressurize the hose. This allows pressure to equalize, and the poppet moves quickly to the open position.

The valve is closed by simply pushing the lever down, without first having to trip a latch. It is easy to reach the operating lever from across a bulkhead. All sizes look similar and operate exactly the same, an important point in an emergency situation.

Cable Release - Standard Snappy Joe ESVs are fitted with a release mechanism for cable attachment. Connecting a cable to the wing loop allows the valve to be closed from a safe remote location, such as the bulk plant entrance.

With the ordinary cable can be used, the Type P164B release assembly can also be furnished. This assembly uses cable housing (50-feet in length) which does not require elaborate guiding like uncovered cables.

Fusible Element - The fusible element is located at the hub of the operating lever and stub shaft. If exposed to fire, the element melts and allows the stub shaft to turn. The poppet then moves to the closed position, even in cases where the operating lever has been closed open.

Easy Service - N550 is designed to be serviced without removal from the pipeline. Expected wearing parts are all external and can be changed out in a matter of minutes. The packing can be changed with the valve in-line.

Pneumatic Operation - Remote pneumatic closure of the N550 series can be accomplished with the P327A pneumatic release assembly. The valve is in the open position with manual closure possible at the valve. Loss of pressure (20 to 70 psig air, nitrogen, or CO₂) permits the ESV to close.

Opening and closing of Snappy Joe ESVs from a remote location can be done by using Type P327C air cylinder. The cylinder opens the valve when around 20 to 70 psig pressure (air

or nitrogen) is applied.

Upon loss of pressure, the N550 closes, as assisted by the spring in the pneumatic cylinder. All necessary installation hardware for the P327C is furnished.

Fisher makes available a small 3-way control valve (part no. T11395 99012) for pneumatic ESV installations. This control valve can be used as primary control (open or close the ESV) or an auxiliary remote release (close only).

Placing the valve button in the upward position permits pressure to the cylinder; pushing the button down exhausts pressure to close all valves connected to the system.

External Closing Spring - In special applications of the N550 ESV, an extra degree of closing torque may be required. The Type P550 External Closing Spring is an option designed to meet this need.

Rugged Construction - Heavy duty construction makes Snappy Joe ESVs suitable for use as a "working" shutoff valve for the transfer area, even under frequent use. The internal closing spring is protected from the elements and tampering. All seats and seals use metal back-up seals for extended life resistance.

TYPE NUMBER*	BODY SIZE	FLOW AT 1 PSIG DIFFERENTIAL	ACCESSORIES
N550-10	1 1/2 in. FNPT	125 gpm	P164B Cable Release P327A Pneumatic Release P327C Air Cylinder P550 External Closing Spring T11395 Control Valve
N550-16	2 in. FNPT	150 gpm	
N550-24	3 in. FNPT	200 gpm	

*For air cylinder (P327C) factory installed, order N550A

Corken Responds to Requests For New Autogas Pumps

Corken asked, Corken listened...

Through the help of surveys directed towards marketers promoting autogas, designers and installers of autogas systems, and service personnel responsible for the maintenance of autogas systems, the following concerns surfaced frequently:

"Need a pump capable of delivering a minimum of 100 lpm at 7 bar."

"Due to system restrictions, the industry is looking for a pump that pumps 75 to 80 lpm at 10 bar."

"My pumps require a lot of maintenance. Need a pump that will last longer and when it needs service, it needs to be simple and something we can repair quickly. Down time can not be tolerated in autogas markets."

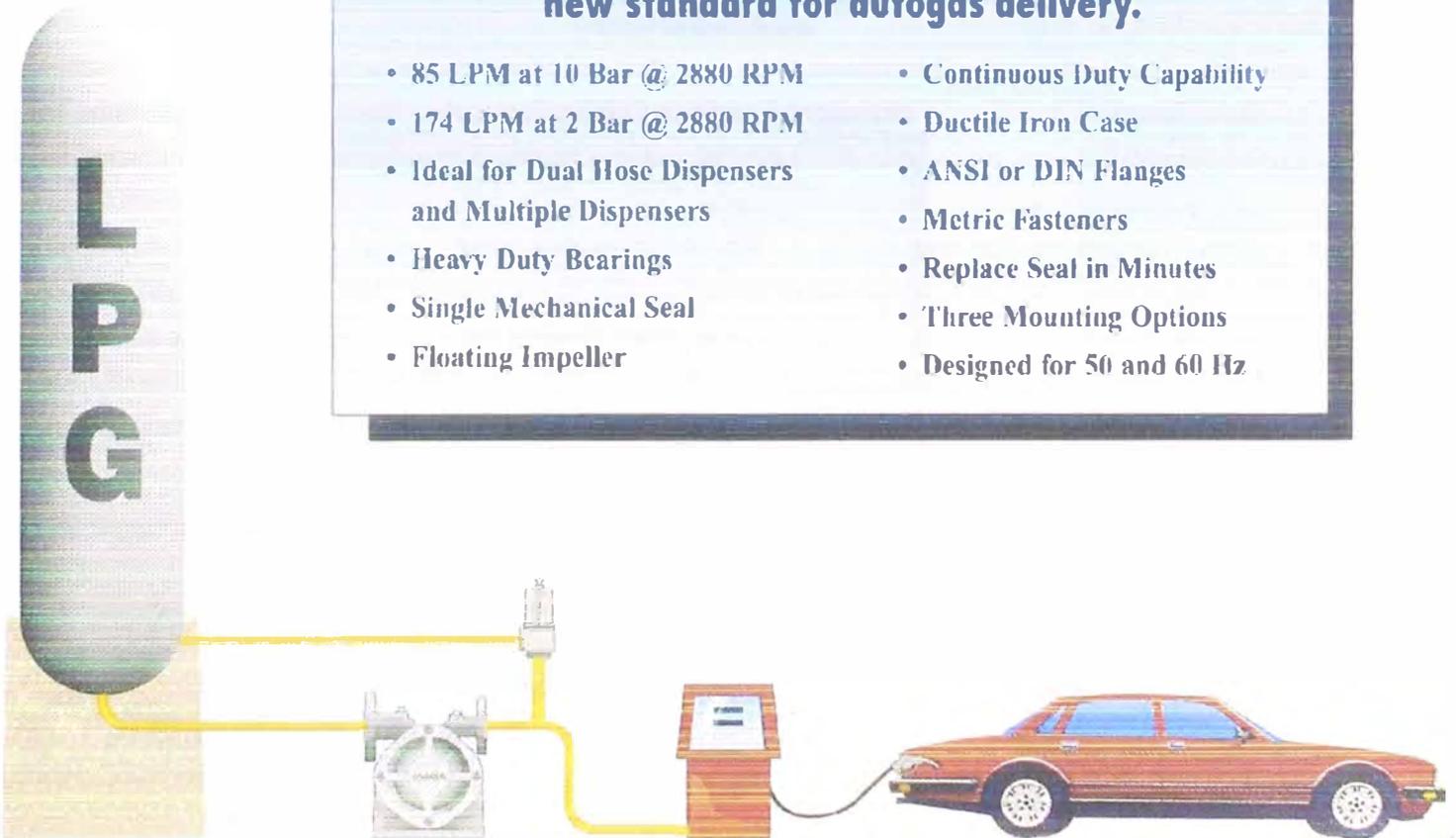
"Noise is an issue. Many autogas stations are in the metropolitan area. People want to fill fast and quietly. Also, the neighbors do not like irritating noise."

Corken develops a new pump.

Corken took on the challenge to meet the needs as defined for a new autogas pump. The results are the Autogas Series which achieves new levels of performance with higher flows at high differential pressures, nonpulsating and quiet transfer, longer pump life and a design that is easy to repair.

The Coro-Flo[®] 150 model pumps are the new standard for autogas delivery.

- 85 LPM at 10 Bar @ 2880 RPM
- 174 LPM at 2 Bar @ 2880 RPM
- Ideal for Dual Hose Dispensers and Multiple Dispensers
- Heavy Duty Bearings
- Single Mechanical Seal
- Floating Impeller
- Continuous Duty Capability
- Ductile Iron Case
- ANSI or DIN Flanges
- Metric Fasteners
- Replace Seal in Minutes
- Three Mounting Options
- Designed for 50 and 60 Hz



Features, Benefits, and Specifications

High strength metric fasteners.

Case and cover of ASTM A536 ductile iron, providing maximum thermal shock protection.

Self-aligning, free-floating, precision machined impeller, incorporating proprietary design, optimizes flow and provides quiet non-pulsating transfer of LPG.

Maximum sealing provided by a single balanced, precision lapped, mechanical seal.

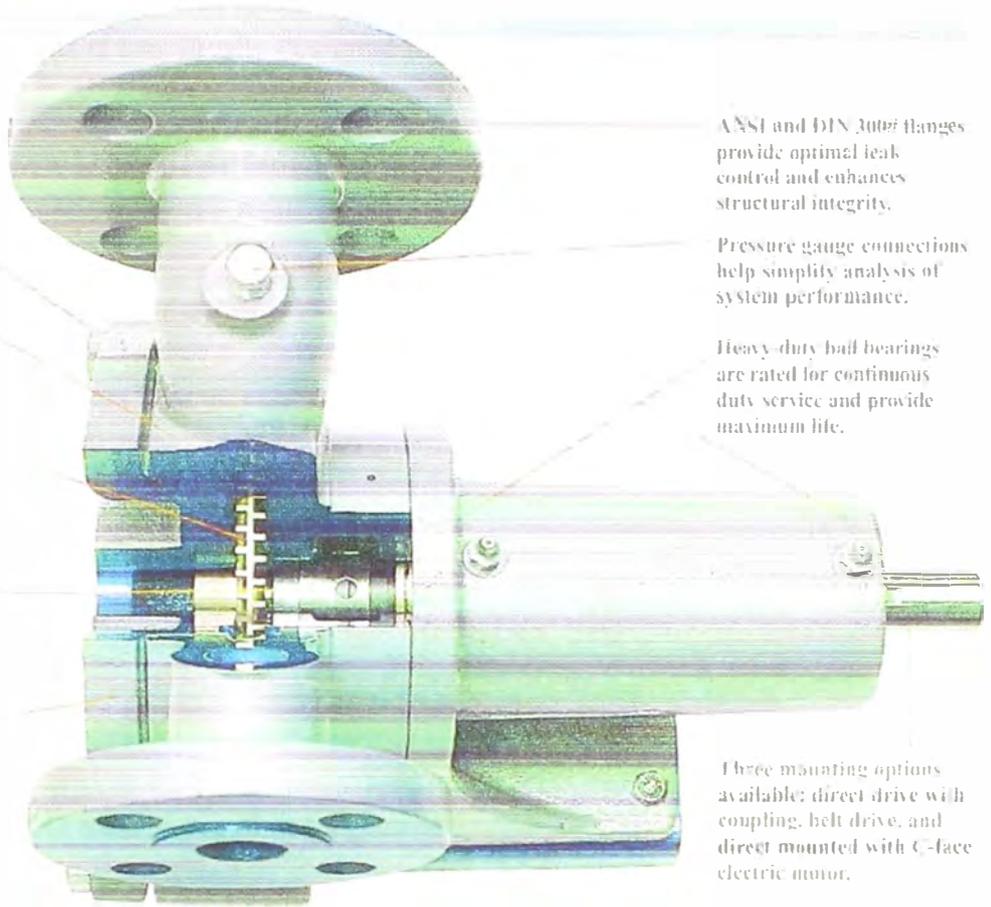
Designed for ease of service. Seal can be replaced in minutes by simply removing the cover.

ANSI and DIN 300# flanges provide optimal leak control and enhances structural integrity.

Pressure gauge connections help simplify analysis of system performance.

Heavy-duty ball bearings are rated for continuous duty service and provide maximum life.

Three mounting options available: direct drive with coupling, belt drive, and direct mounted with C-face electric motor.



SPECIFICATION

ALL CORO-FLO® 150 MODELS

Inlet	1-1/2" - ANSI 300# R F. Flange (DIN optional)
Outlet	1" - ANSI 300# R F. Flange (DIN optional)
RPM	3450 @ 60 Hz or 2380 @ 50 Hz
Max. Working Pressure	27.6 Bar (400 PSIG)
Max. Differential Pressure	17.2 Bar (250 PSI)
Max./Min. Temperature	107°C (225°F) / -32°C (-25°F)
Impeller Material	Bronze (Standard)
O-ring Material	Buna-N (Standard)
Seal Materials	Ni-Resist (Standard)
Maximum Driver	15 KW (20 HP)
Type of Electric Motor*	Rigid-Base (Frame Mount) and C-Face (Direct Mount)

* Consult factory regarding other types of motors.

Applications:

- Autogas Dispensing
- Cylinder Filling
- Vaporizer Feed
- Bulk Transfer
- Direct Burner Feed

Solutions beyond products...

CORKEN
IDEX



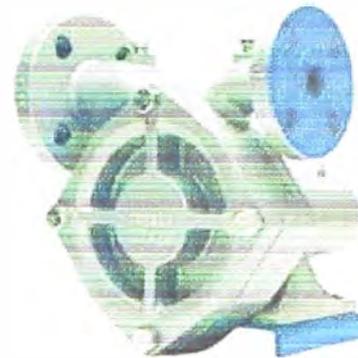
Frame Mount



Direct Mount

Corken Autogas Pump

The Autogas market is unique with its own distinct needs. Corken with the aid of marketers, designers and installers of autogas systems has designed a new pump that is specifically designed to meet these needs.



Corken Autogas Pump achieves new levels of performance with higher flows at high differential pressures, non-pulsating and quiet transfer, longer pump life and a design that is easy to repair. The pump is also versatile enough to be used in like applications such as cylinder filling, vaporizer feeding, or bulk transfer.

ADVANTAGES

- Ideal for Dual Hose Dispensers and Multiple Dispensers
- ANSI or DIN Flanges (DLF vs. DLD)
- Continuous Duty Capability
- Self-aligning, free-floating impeller
- Metric Fasteners
- Ductile Iron Case
- Designed for 50 and 60 Hz
- Single Mechanical Seal
- Heavy Duty Bearings

Mounting options The DLF and DLD models are direct mounted with C-face electric motor as shown to the right. The foot mounted version above is mounted on a baseplate and can be direct driven through a coupling to a 2880 / 3600 rpm motor or through a V-belt drive.



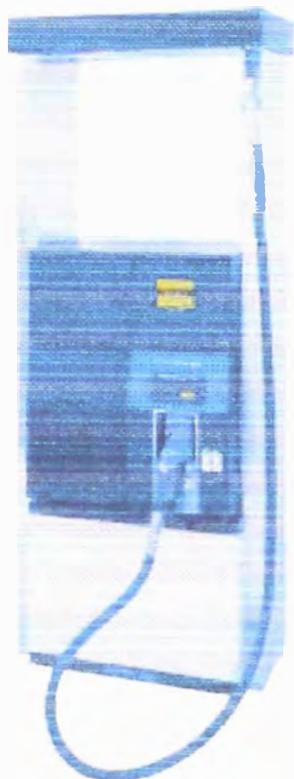
SUPERIOR DESIGN

The Autogas pumps are designed to be extremely quiet and free of vibration and pulsation. The one moving part, the impeller, floats on the shaft without contacting adjacent surfaces, thus extending pump life. These factors contribute to trouble free service and long life exhibited by the Autogas pump.

LONG LIFE AND EASE OF MAINTENANCE

The Autogas pump has design features and a rugged ductile iron construction for long life. The design of the pump also readily accommodates standard maintenance. The mechanical seal can be replaced in minutes.

You Can Be A Part of the Future of Fuel



This propane dispenser was engineered and manufactured by a partnership between Advanced Combustion Systems and Clean Fueling Technologies.

Propane - The Clean Fuel of Choice

Clean, powerful and economical, propane is the alternative transportation fuel of choice. It offers optimal performance that is equal to or better than traditional fuels, and propane is significantly less expensive - it is priced 25 to 30 percent lower than traditional fuels year round.

Most importantly, however, propane is an extremely clean fuel that produces 60 to 70 percent fewer emissions than traditional alternatives. Because of its clean fuel characteristics, propane is an approved motor fuel under the 1990 Clean Air Act Amendments and the Energy Policy Act of 1992. Its use allows fleets to comply with government regulations while offering

significant cost savings and efficiency. In addition, it complies with the Department of Energy's Clean Cities program. The cities involved in this program have voluntarily agreed to clean up their air quality.

Propane - The Future For Fleets

Stringent government clean air mandates are being enforced. These regulations require fleets in non attainment metropolitan areas to use alternative fuels like propane. Under the Clean Air Act, 50 percent of model year 2000 new vehicle acquisitions must use clean fuel. The Energy Policy Act requires 75 percent of federal fleet and 50 percent of state fleet new vehicle acquisitions for model year 2000 to be clean-fuel vehicles. This demand has caused automakers Ford and General Motors to manufacture propane powered trucks designed for fleets and general consumers. After-market conversions and re-powers are also available, some through the OFA's.

Substantial financial incentives offered by automakers, the federal government and many states encourage fleet managers to comply with the laws. When these savings are added to the long-term savings of using propane over traditional fuels, the decision to go propane becomes clear.

As the number of propane vehicles on the roads dramatically increases, propane motor fuel must be readily available at convenient outlets.



KRP S2H LPG Dispensers

The world of transportation is changing. Kraus Global Inc. has the expertise that allows those changes to happen.

The world of transportation is changing. Compressed natural gas (CNG), propane (LPG) and compressed Hydrogen are fast gaining acceptance as efficient and reliable alternatives to conventional fuels. Our customers are leading this change, and they seek a single source solution for their alternative fuels needs. Kraus Global Inc. is that solution.

The KRP S2H LPG Dispenser from Kraus incorporates the latest technological

innovations to offer a superior dispensing system. Available in a wide variety of cabinet styles the KRP series offers the familiar look and feel of a standard gasoline refueling dispenser.

The ideal solution for your LPG dispensing needs.

**Think Innovation.
Think Kraus.**

From the Beginning



Kraus Global Inc.

Specifications:

- Dual Hose, lane orientated, double head electronic dispenser
- Attractive design made specifically for automotive LPG station sites
- Dispenses any combination of propane-butane in house Kraus Gravimetric Prover calibrates every dispenser to Canadian Weights and Measures specifications based on the range of propane-butane mix to be used at the station site.
- Specific Gravity: 0.49 to 0.55
- Maximum Working Pressure: 350 psig
- Design Temperature: -40 to +50 degrees Celsius.
- Working Temperature: -40 to +50 degrees Celsius (Ambient)
- All Steel Housing, polyester powder coated. Stainless steel doors option available.
- Two separate housings for the display computing unit and for the meter/hydraulics, each panel accessible by a sturdy key lock. Removable panels on each side of the dispenser.
- Features the high quality original Schweim piston meters from Germany for each hose.
- Accuracy: +/- 0.4%
- Flow Capacity: 5 to 50 Litres/minute.

Standard Dispenser Components:

- Fine Mesh Filter (25 microns)
- Vapour Eliminator
- Differential Pressure Valve
- Ball Valves For Shut Off
- Back Pressure Check Valves
- Excess Flow Check Valves (available on request for pit piping)
- Electronic Solenoid Valves
- Pressure Gauges
- Explosion proof ON/OFF switch
- Grounded electrical wire (earthing arrangement)
- Gasguard LG 50 nozzles
- Dual Backlit displays (intrinsically safe electronics)
- ATC - Solid State Automatic Temperature Compensation (auto density)
- Electronic Calibration set with Info-Pac from: \$19.99 to \$19.99
- Solid State Electronic Computer (Micon 500)
- Breakaway Hose Connections
- 15 foot LPG hose (4.5 meters)
- CGA/AGA Approved, CSA Canadian Standards Association (CSA)
- 3/4" Steel Braid Cable
- Hidden hose retractors built into High Style Frame
- Spanish Labeling on Dispenser (SOLES LITROS)

Schweim Meter Features:

- Innovative shaft seal design for increased leak resistance and extended durability
- Simplified calibration eliminates the need to depressure
- Sealed pulser shaft bearings eliminate damage causing contamination

- Chromium plated piston cylinders have high wear resistance, and extended shelf & service life
- 2 piston design allows high accuracy over increased flow range
- Flanged connections for significantly improved leak resistance over screw on connections
- Proven reliability
- Superior materials for bearings, piston guide rings and seals for high wear resistance in non-lubricating environment.

Specifications

Type	2 piston, double acting
Capacity	1 litre per revolution
Accuracy	+/- 0.4% (5 litres/minute)
Linearity	+/- 0.4% (5 litres/minute)
Repeatability	+/- 0.2% (5 litres/minute)
Calibration range	2.0%
Connections	20mm, flanged

Optional Dispenser Components:

- Preset Keypad and Hydraulics for both Volume and Value
- Stainless Steel Doors
- Deadman Switch
- Two Tier Pricing Key or Button Switch (for instant switching between two price levels at the dispenser)
- Gilbarco, Tokheim, or MNET Interfaces for Console Communications

Micon 500 Computerized Register Specifications:

- Microprocessor based control and metering
- Self diagnostic feature for error detection
- Two backlit display unit for each meter, enabling each hose to be used on either side of pumping island
- Standard display price per liter is four digits with moveable decimal point
- Display per transaction dispensed in liters (six digits with movable decimal point)
- Display payment due (six digits with movable decimal point)
- Remote computation facility provided
- Electrical zero positioning provided
- Overall system accuracy with Schweim meters is +/- 0.4%
- Maximum metering resolution is 1.0 millimeters @ 50 liters/minute flow rate
- Calibration accuracy is rounded off to the nearest sub-unit of currency
- Data retention: is 6 months in case of power supply failure

Electrical Specifications:

- 220 Volts, 60 Hz, 1 Phase
- Product is Class 1, Group D, Explosion-Proof and Dust-Ignition-Proof Electrical Equipment for Use in Hazardous (Classified) Locations - UL Standard No. 1203.
- Intrinsically Safe and Non-Incendive Equipment for Use in Hazardous Locations - CAN/CSA-C22.2 No. 157-92.

For more information on the KRP S2H LPG Dispenser or other revolutionary Kraus products, contact our Customer Service Department at: 1-800-667-5728 or fax us at: (204) 654-2881.



The Partnership That Will Make It Happen

A Powerful Co-Brand—CleanFUEL USA

CleanFUEL USA, a partnership between America's largest propane company and CleanFUEL Technology (CFT), is a network of publicly accessible and economical propane vehicle refueling stations. The program offers convenient locations, gasoline-style refueling equipment, major brand fleet card program, excellent fuel quality, training and economical pricing. CleanFUEL USA also works with vehicle OEM's and after-market vehicle modifiers to provide vehicle operators the best solution for acquiring and operating vehicles using clean burning propane. Becoming a CleanFUEL USA distributor allows you to become the single source for the various fuels used by fleets.

Self-Serve Pay-At-Pump Propane Dispensers By Marconi and CFT

Marconi, the world's leading gasoline dispenser manufacturer and CFT, America's largest propane refueling equipment manufacturer, have partnered to create consumer-friendly, gasoline-style propane dispensers offering convenient self serve, pay-at-pump fueling.

The Marconi case and electronics combined with the CFT manufactured hydraulics allow you to readily integrate propane dispensers into your existing system.

These products are backed by Marconi's warranty on electronics and CFT's warranty on the hydraulics. If a propane dispenser needs servicing, simply call Marconi.

License To Pump—The CleanFUEL USA Access Card

CleanFUEL USA offers each customer an access card allowing them the convenience of self-fueling and paying at the pump. Once an approved application has been received, the applicant is sent access cards, the latest site maps and training materials.

Propane—An Abundant, Domestic Energy Source

A byproduct of natural gas processing and petroleum refining, propane is an abundant, domestically produced source of energy. In fact, 84 percent of the propane used in this country comes from domestic sources. And the use of propane as a motor fuel poses little impact on supply, according to the US General Accounting Office. Propane is clearly the fuel of the future.



Consumers find operation easy, as the dispenser works similarly to the petroleum pumps



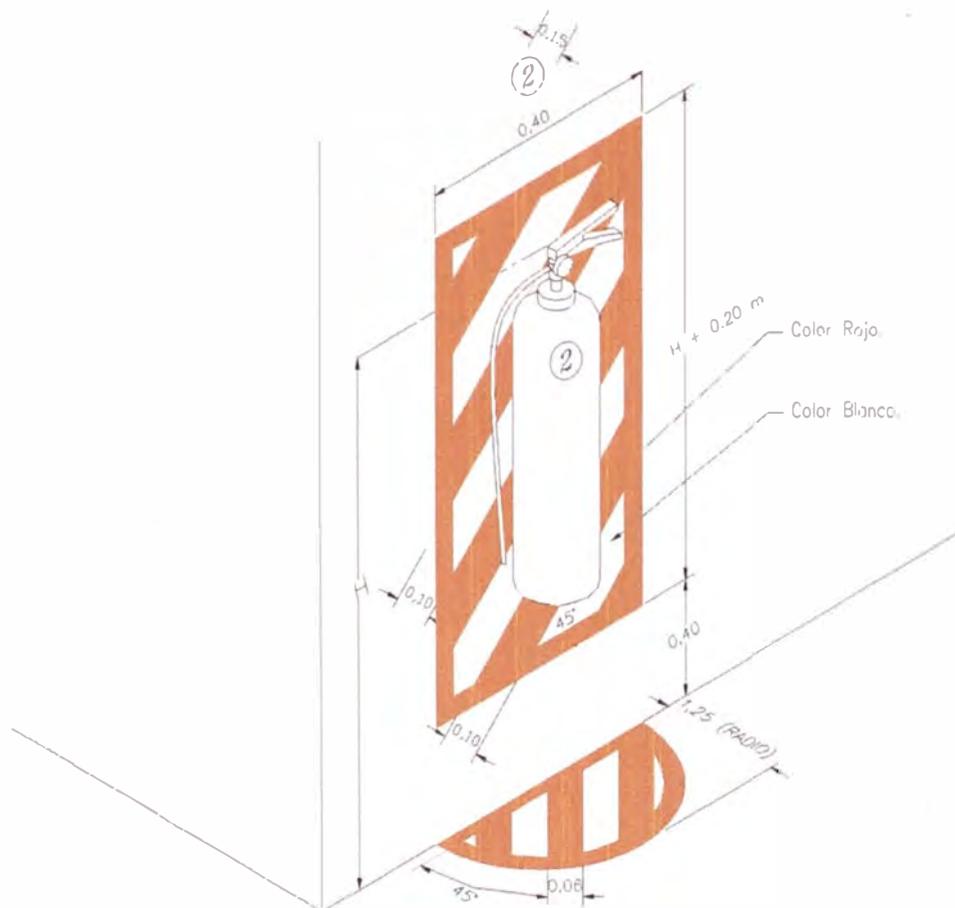
CLIENTE :

PETROLEOS DEL PERÚ - PUCALLPA

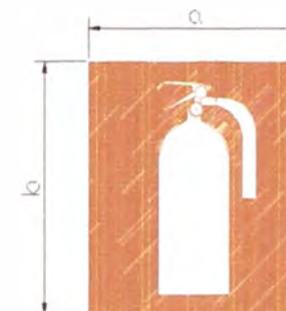
DESCRIPCIÓN

UBICACIÓN DE Y SEÑALIZACIÓN DE EXTINTOR CONTRA INCENDIO

ET CI-001



SEÑALIZACIÓN PARA EXTINTORES CUADRADO O RECTANGULAR



NOTA 1:

Fondo : Rojo
 Símbolo : Blanco
 Referencia : ISO 6309:1987
 Dimensiones :
 $a = u \cdot x$
 $b = u \cdot y$
 donde : módulo $u = 20 \text{ cm}$
 x e y = valores a seleccionar según lo requerido.

NOTA 2:

$H = 1.50 \text{ m}$. Para extintores iguales o menores a los 18 Kg. de peso total.
 $H = 1.10 \text{ m}$. Para extintores mayores a 18 kg. de peso total.
 La señalización se ubicará a una altura conveniente

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

PROYECTADO/DIBUJADO/APROBADO: APF / LCB / RMP

FECHA: ABRIL 2002

REVISIÓN: 1



Engineering Services S.A.C.

Asesores y Consultores en Seguridad Integral

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

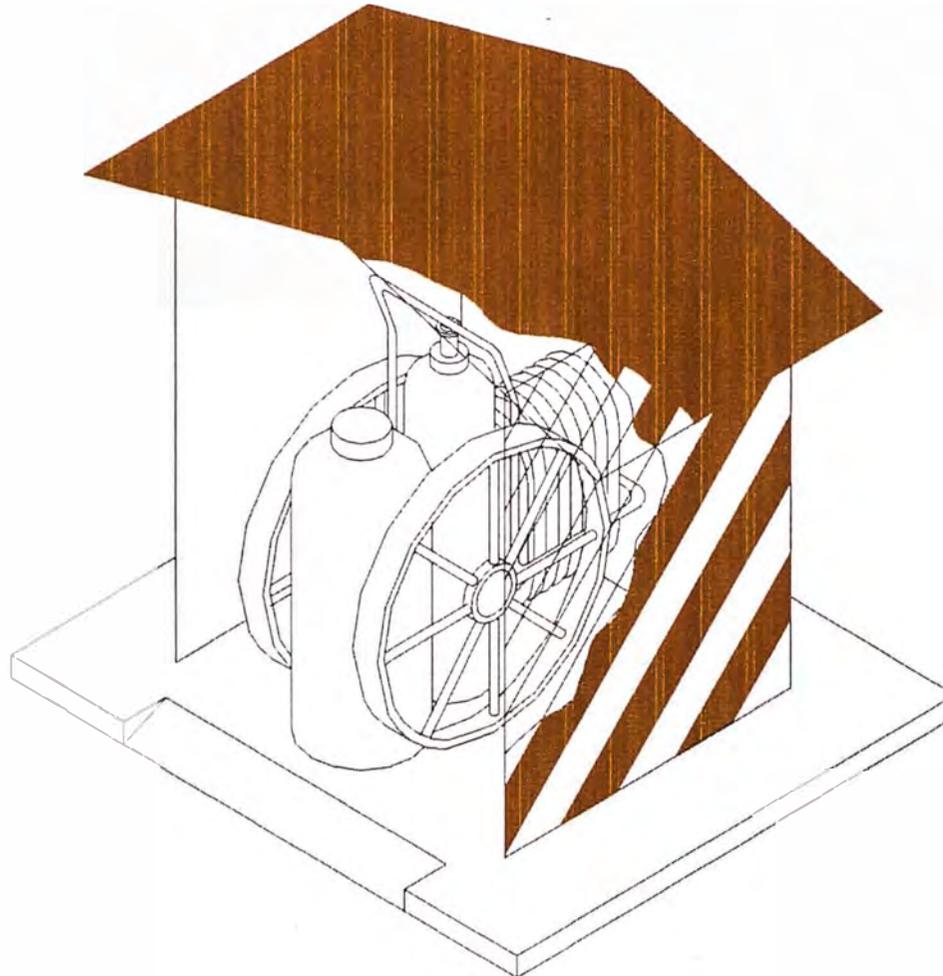
CLIENTE :

PETROLEOS DEL PERÚ - PUCALLPA

DESCRIPCIÓN

EXTINTOR RODANTE DE POLVO QUIMICO SECO

ET CI-007



DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA

PROYECTADO/DIBUJADO/APROBADO: APO / MLD / RMP

FECHA: ABRIL 2002

REVISIÓN: 1



Cliente: **PETRÓLEOS DEL PERÚ - PUCALLPA**

ET CI-559

Descripción: **Manguera contra incendio Heavy Duty o 1 1/2"**

A. ESPECIFICACIONES

- Largo : 30 m ó 100 pies
- Diámetro Interior : 1 1/2" ø ó 38 mm.
- Presión de Prueba : 500 lbs/pulg² ó 35 kgs/cms²
- Presión de Rotura : 928 lbs/pulg² ó 65 kgs/cms²
- Diámetro del Rollo aproximado : 21.7 pulg ó 55 cm
- Tracción Mínima Rotura : 3,748 lbs. ó 1,700 Kg
- Torsión : 840 Kgs/cms² ó 12,000 lbs/pulg²
- Peso Aproximado : 30 grs/m
- Urdimbre longitudinal de fibra de poliéster de alta tenacidad.
- Fabricada con caucho sintético y con superficie interna lisa y homogénea que no produzca pérdidas de presión.
- Tejido circular sin costura de cuerpo único.
- Utilizable en temperaturas entre -20°C á + 120°C.
- Resistente al ozono.
- Resistente a la humedad.
- Resistente a los productos (ácidos, alcoholes, hidrocarburos, aceites, grasas, aguas saladas y contaminadas).
- Color rojo.
- 16 líneas de sacrificio.
- Acoples de bronce o dura metal con anillado a expansión con rosca NST de 1 1/2" de 9 hilos por pulgada.

B. RECOMENDACIÓN

Marca FLEXLINE EXN4, ANGUS DURALINE, TIPSA modelo ARMTEX o equivalentes.

C. CANTIDAD REQUERIDA

Según lista de materiales

D. APROBACIONES

Según NFPA 1962, UL o FM.

Nota : Adjuntar toda la información solicitada, así como Certificación UL o equivalente y catálogo mostrando el equipo.



Cliente: **PETRÓLEOS DEL PERÚ - PUCALLPA**

ET CI-534

Descripción: Pitón Automático de 1 1/2"φ

A. ESPECIFICACIONES

- Tipo	:	Chorro niebla
- Clase	:	Automático
- Caudal	:	95 a 125 gpm
- Material	:	Aluminio y acero
- Diámetro de la base	:	1 1/2"
- Hilo	:	NST
- Angulo de niebla	:	90°
- Color	:	Cromado

B. RECOMENDACION

- Marca TASK FORCE TIP, Modelo Automático TFT
- Marca Kugelite, Modelo 2070
- Marca Elkhart, Modelo SFL o equivalente

C. CANTIDAD REQUERIDA

Según lista de materiales

ANEXO 2

CUADRO N° 1	
Análisis Económico para la Instalación de un Gasocentro anexo a un Grifo	
Descripción	Costo Directo
Costo de Inversión Gasocentro (anexo a Grifo)	S/. 104,509.71
Demanda total diario de GLP	1,300 gal/día
Costo de GLP al público	4.18 S/. x gal
Ingreso total diario por venta de GLP	5,434.00 S/. x día
Utilidad Neta diaria (12%)	652.08 S/. x día
Utilidad Neta mensual	19,562.40 S/. x mes
Pay Out en días de trabajo (retorno de costo de inversión)	160 días

ANEXO 3

CUADRO N° 2

Economía de la Conversión de una Mototaxi a Gasolina al Sistema Bi-Fuel Gasolina/GLP

	Gasolina	GLP	
Recorrido Diario	180.04 Km/día	180.04 Km/día	
Rendimiento	80.45 Km/gal	81.30 Km/gal	
Costo de Combustible	5.58 S/.x gal	4.18 S/.x gal	
Consumo de Combustible	2.24 gal/día	2.21 gal/día	
Costo Diario de Combustible	12.50 S/.x día	9.24 S/.x día	
Días de Trabajo Anuales	365 días/año	365 días/año	
Costo Anual de Combustible	4,562.50 S/.x año	3,372.60 S/.x año	
Ahorro por Combustible al usar GLP		1,189.90 S/.x año	

ANEXO 4

CUADRO N° 3

Economía de la Conversión de un Automóvil de transporte público a Gasolina al Sistema Bi-Fuel Gasolina/GLP

	Gasolina	GLP	
	Recorrido Diario	120.00 Km/día	
Rendimiento	17.86 Km/gal	18.75 Km/gal	
Costo de Combustible	5.58 S/.x gal	4.18 S/.x gal	
Consumo de Combustible	6.72 gal/día	6.40 gal/día	
Costo Diario de Combustible	37.50 S/.x día	26.75 S/.x día	
Días de Trabajo Anuales	365 días/año	365 días/año	
Costo Anual de Combustible	13,687.50 S/.x año	9,763.75 S/.x año	
Ahorro por Combustible al usar GLP		3,923.75 S/.x año	

ANEXO 5

FOTOGRAFIAS
Proyecto de Instalación
GASOCENTRO PUCALLPA



VISTA PANORAMICA DE GRIFO DONDE SE ANEXARA GASOCENTRO

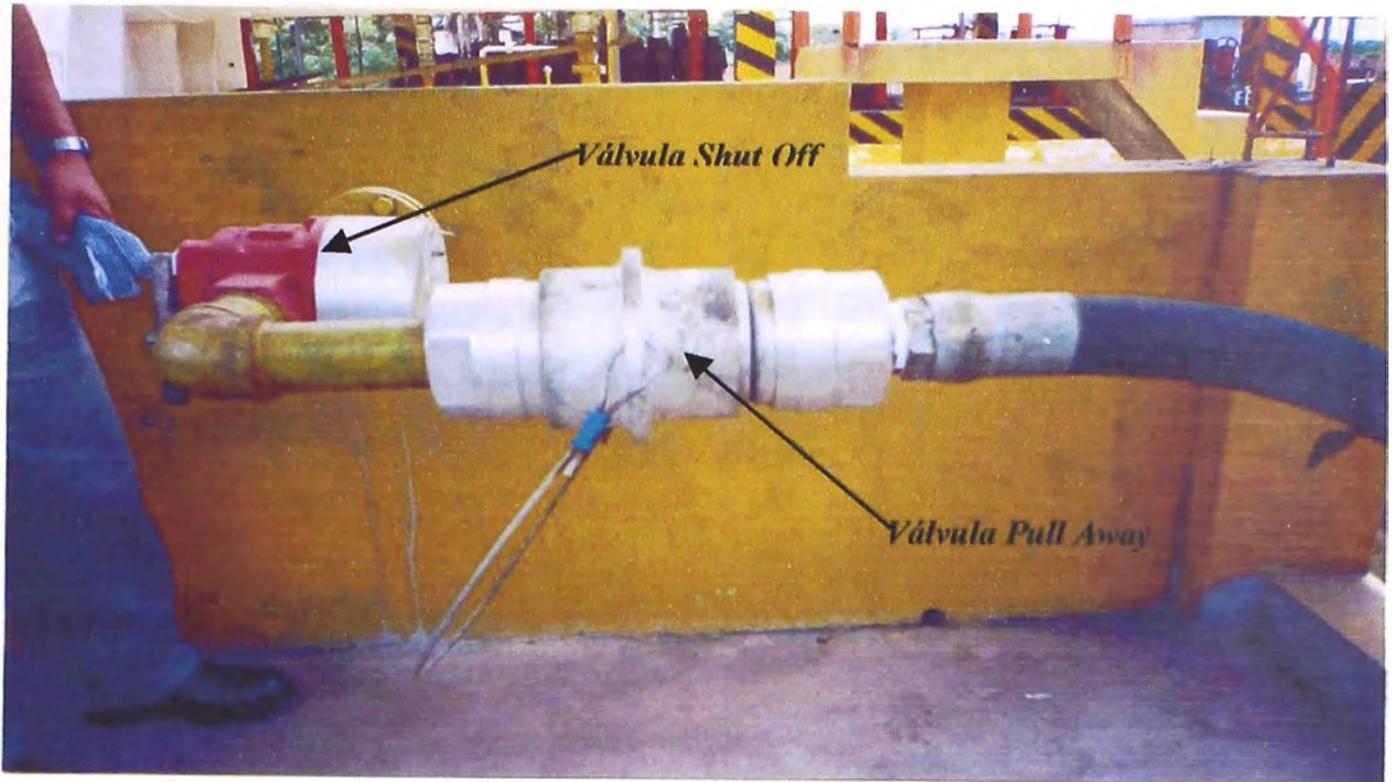




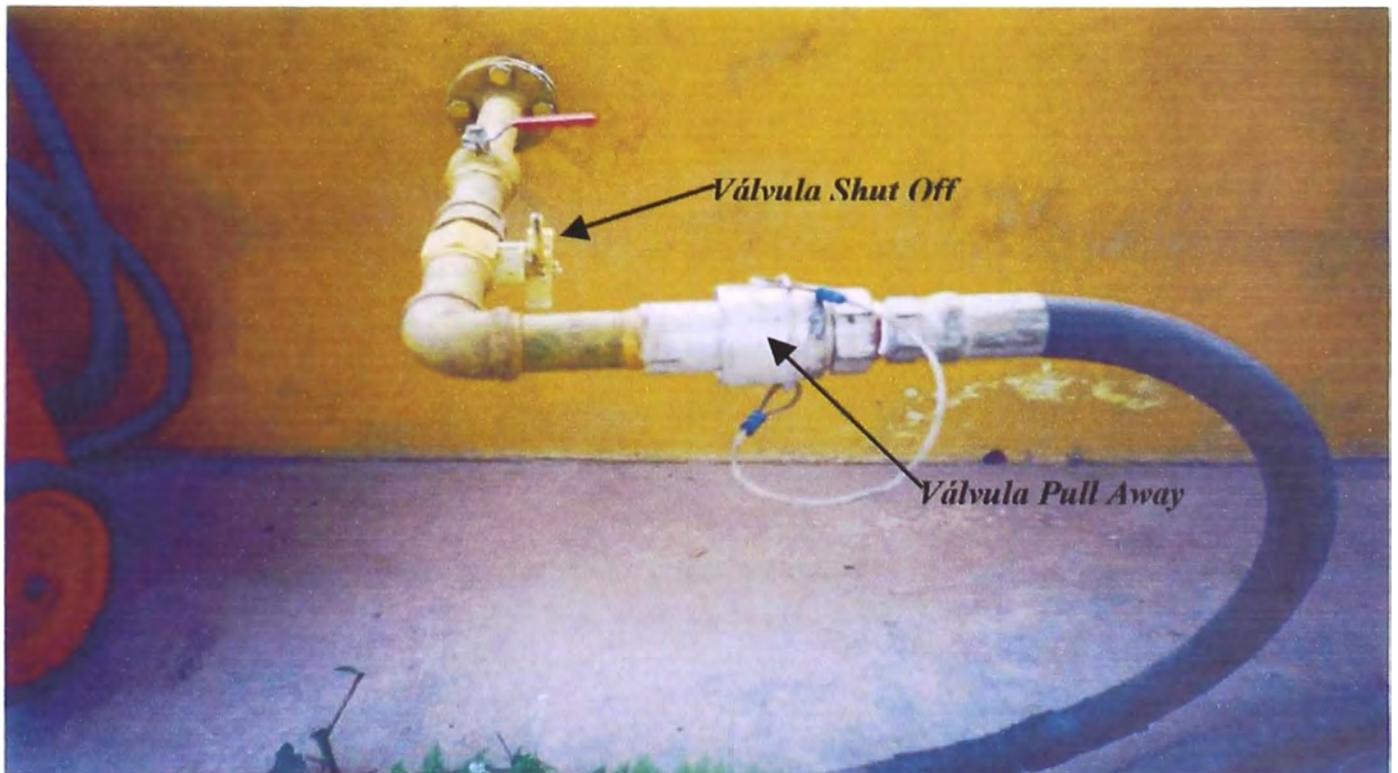
INGRESO POR EL JR. UCAYALI



SALIDA POR JR. SALAVERRY



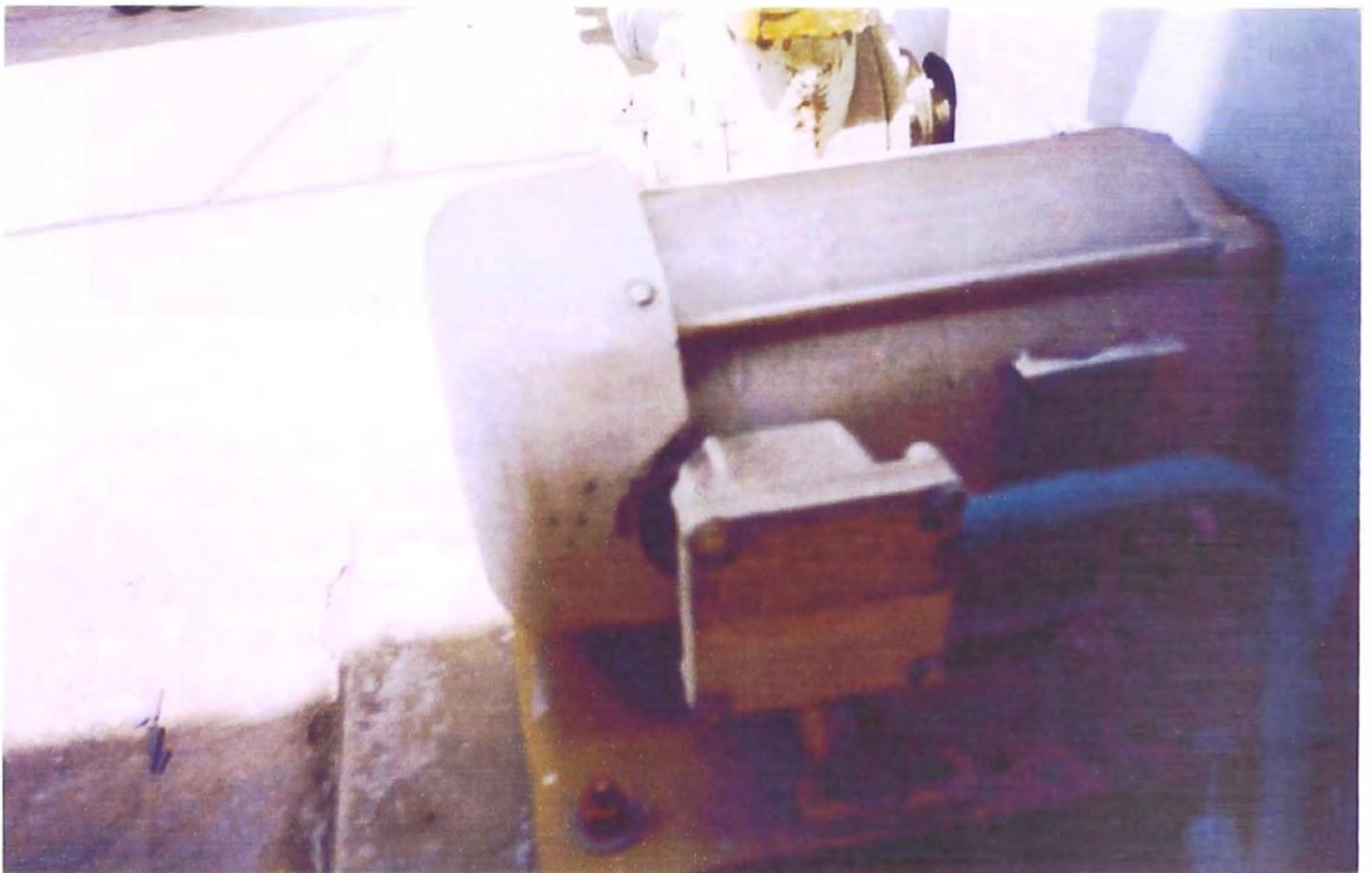
VALVULA PULL AWAY (Desconexión Rápida) Y VALVULA SHUT OFF (Cierre de Emergencia), PARA LINEA DE LIQUIDO

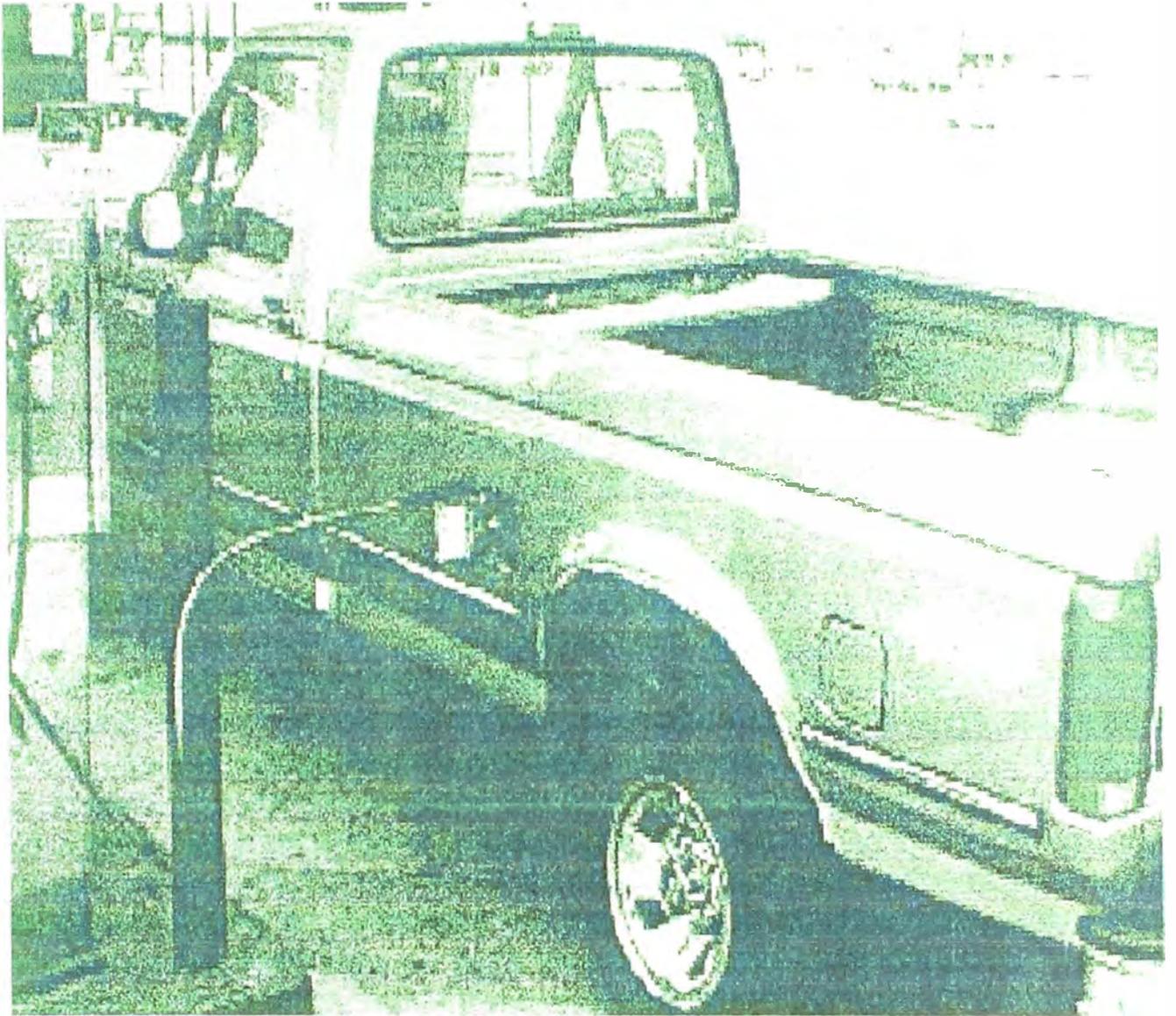


VALVULA PULL AWAY (Desconexión Rápida) Y VALVULA SHUT OFF (Cierre de Emergencia), PARA LINEA DE GAS



BOMBA DE TRANSFERENCIA DE GLP





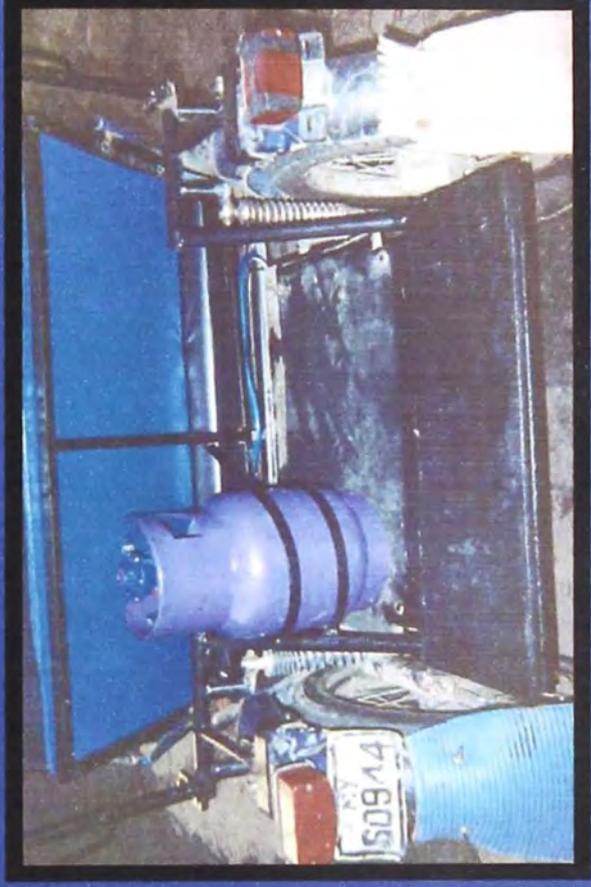
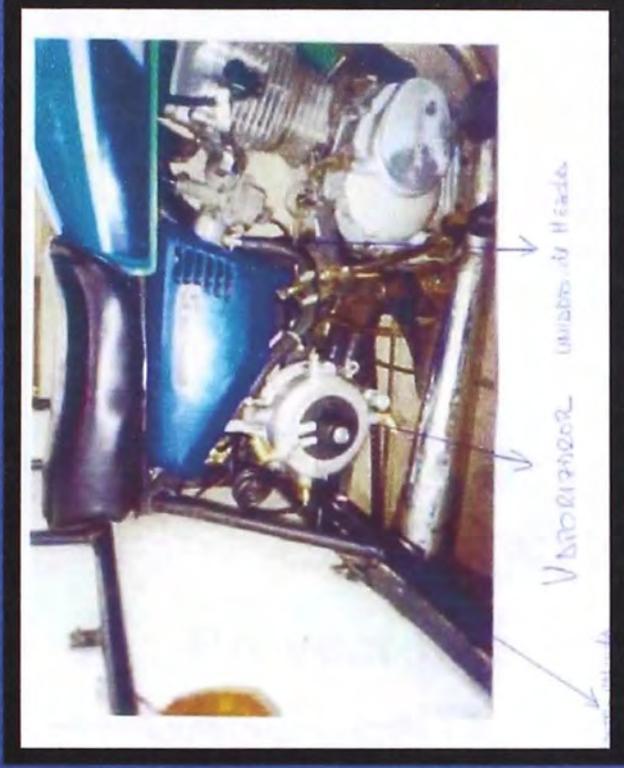
APLICACIONES DEL GAS NATURAL: TANTO EL GAS SECO COMO EL GLP PUEDEN SER EMPLEADOS COMO COMBUSTIBLES PARA VEHICULOS, INCIDIENDO SU VENTAJA EN LA ECONOMIA COMPARADO CON OTROS COMBUSTIBLES TRADICIONALES.
LA FOTOGRAFIA MUESTRA UNA CAMIONETA PICK UP CARGANDO EL TANQUE DE GAS EN UN GASOCENTRO.



**TANQUE DE GLP INSTALADO EN
AUTOMÓVIL**

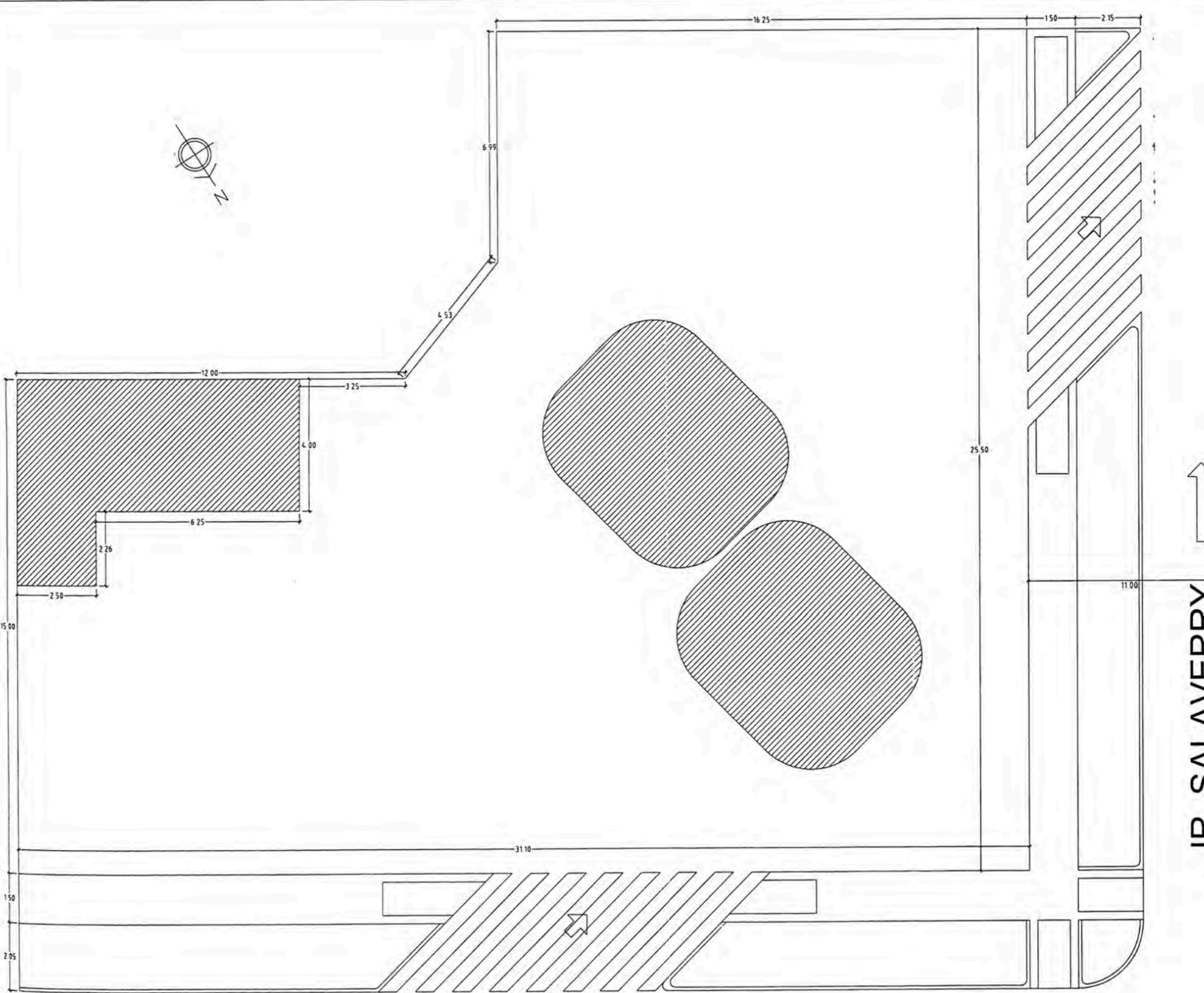


Proyecto de Mototaxis a GLP en Pucallpa



PLANOS
Proyecto de Instalación
GASOCENTRO PUCALLPA

1. Plano US-01: UBICACIÓN –SITUACIÓN
2. Plano AS-01: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN – SEGURIDAD
3. Plano ME-01: MECÁNICO – ELÉCTRICO
4. Plano CR-01: CIRCULACIÓN – RADIO DE GIRO



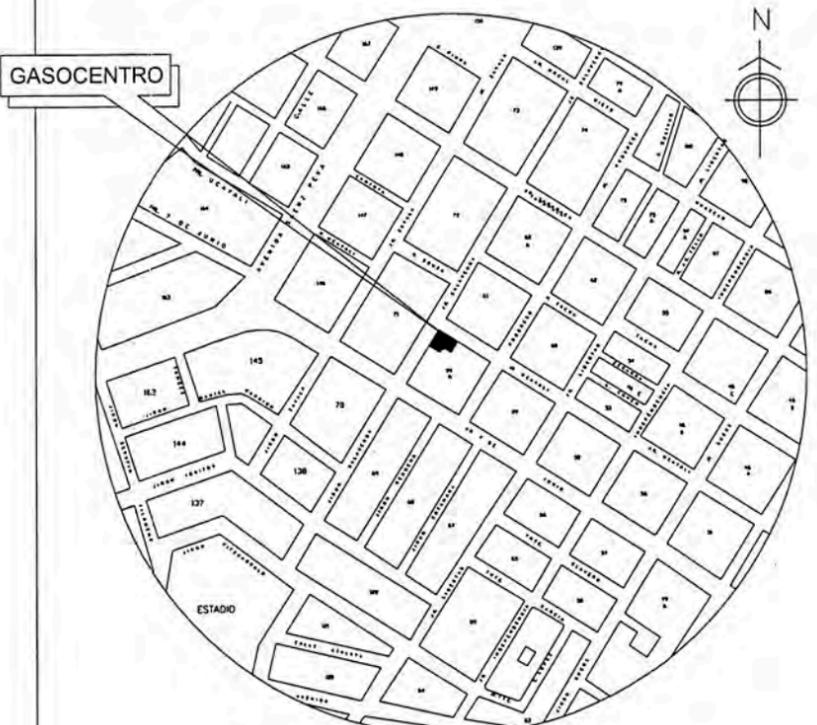
UBICACION
ESC. 1/500

JR. UCAYALI →

POSTE DE LUZ → → HIDRANTE

JR. SALAVERRY ↑

EJE DE VIA



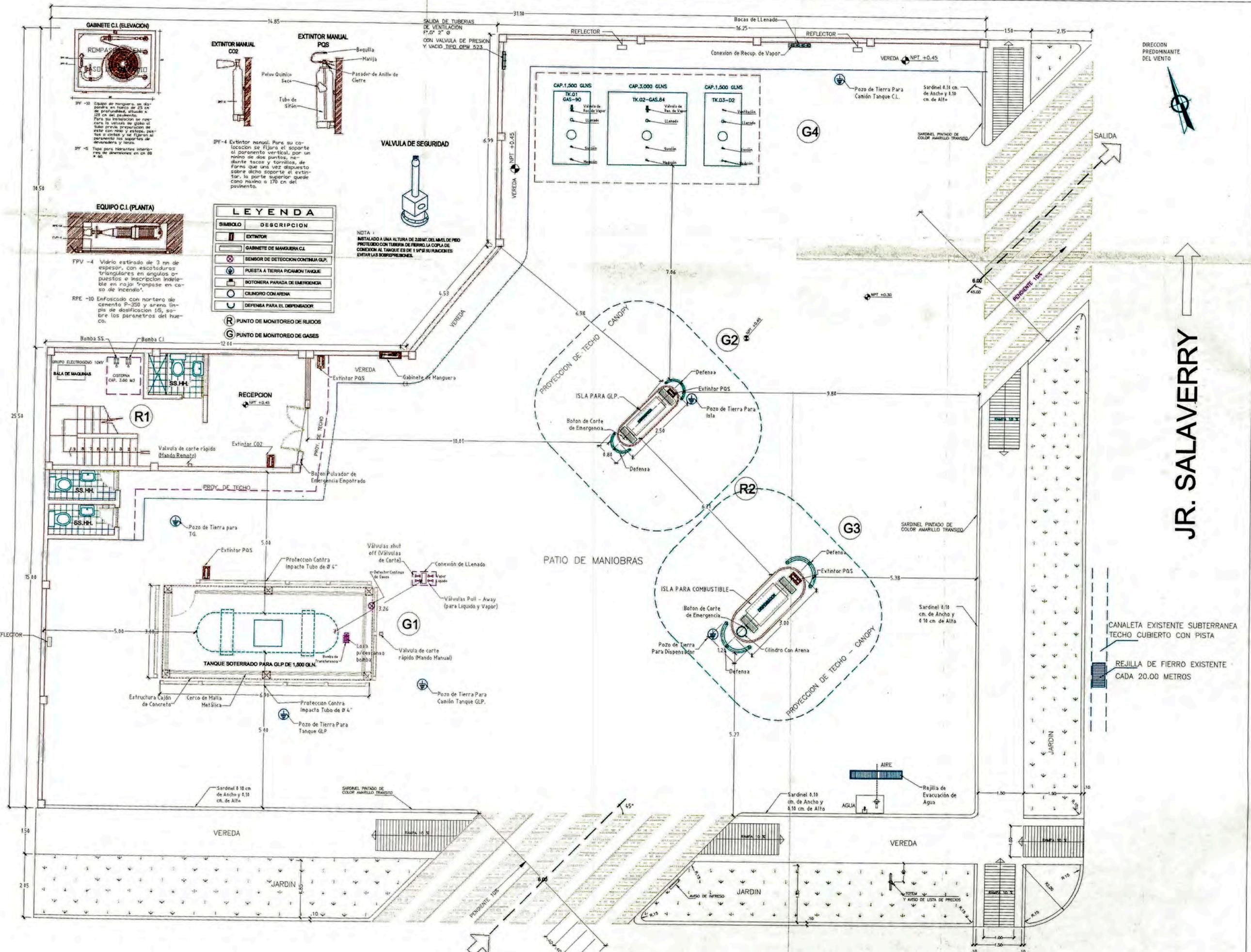
SITUACION
ESC. 1/5000

CUADRO DE AREAS	
AREA TECHADA 1º PISO	= 40.55 M ²
AREA 2º PISO	= 48.09 M ²
AREA CANOPY G.L.P.	= 38.57 M ²
AREA CANOPY C.L.	= 38.57 M ²
AREA LIBRE	= 476.28 M ²
AREA TOTAL	= 642.06 M²

EJE DE VIA

POSTE DE LUZ

PROYECTO					INSTALACION DE GASOCENTRO	
					PUCALLPA - REGION UCAYALI	
PLANO					UBICACION - SITUACION	
DISEÑO	REVISO	APROBO	LAMINA		US-01	
LINDER VILLACORTA SALDAÑA						
DIBUJO	ESCALA	FECHA	CODIGO			
H AGUILAR C	1/100	FEBRERO-2002	-			



LEYENDA

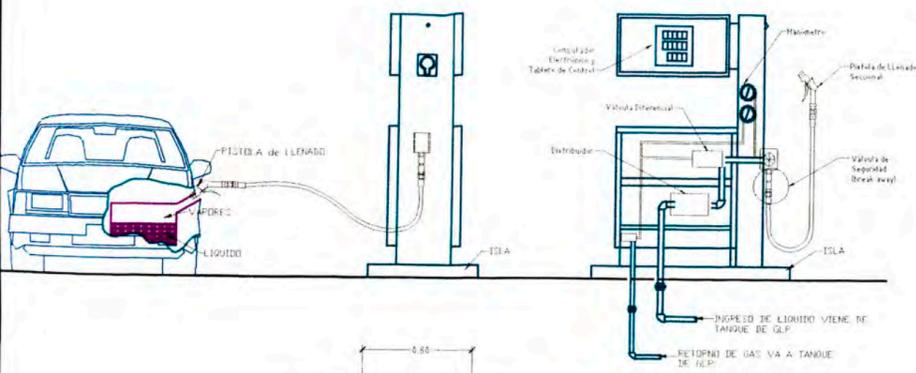
SIMBOLO	DESCRIPCION
	EXTINTOR
	GABINETE DE MANGUERA C.I.
	SENSOR DE DETECCION CONTINUA GLP.
	PUESTA A TIERRA P/COMO TANQUE
	BOTONERA PARADA DE EMERGENCIA
	CILINDRO CON ARENA
	DEFENSA PARA EL DISPENSADOR
	PUNTO DE MONITOREO DE RUIDOS
	PUNTO DE MONITOREO DE GASES

NOTA: INSTALADO A UNA ALTURA DE 2.00MT. DEL NIVEL DE PISO PROTEGIDO CON TUBERIA DE FIERRO. LA COPIA DE CONEXION AL TANQUE ES DE 1" P" SI SU FUNCION ES EVITAR LAS SOBREPRESIONES.

JR. SALAVERRY

JR. UCAYALI →

PROYECTO: INSTALACION DE GASOCENTRO			
PUCALLPA - REGION UCAYALI			
PLANO: PLANTA DE DISTRIBUCION - SEGURIDAD			
DISENO	REVISO	APROBO	LAMINA:
LINDER VILLACORTA SALDAÑA			AS-01
DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:	CODIGO:
H. AGUILAR C.	1/100	FEBRERO-2002	

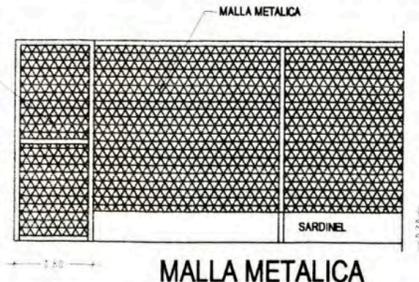
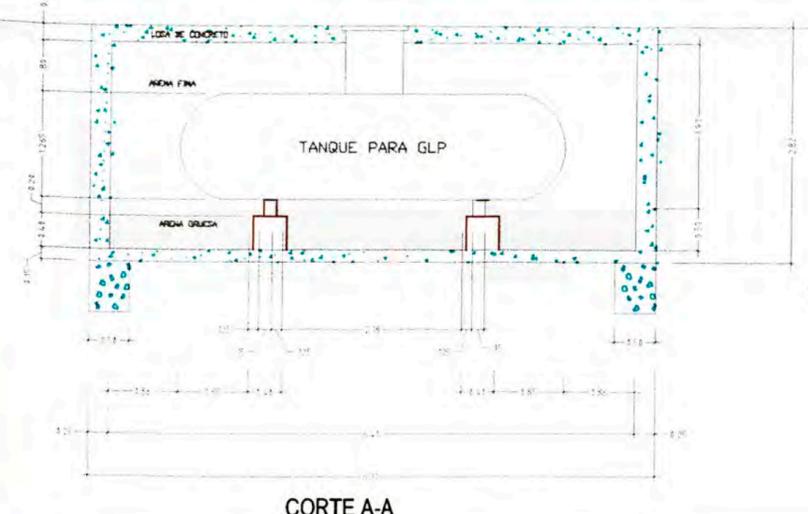
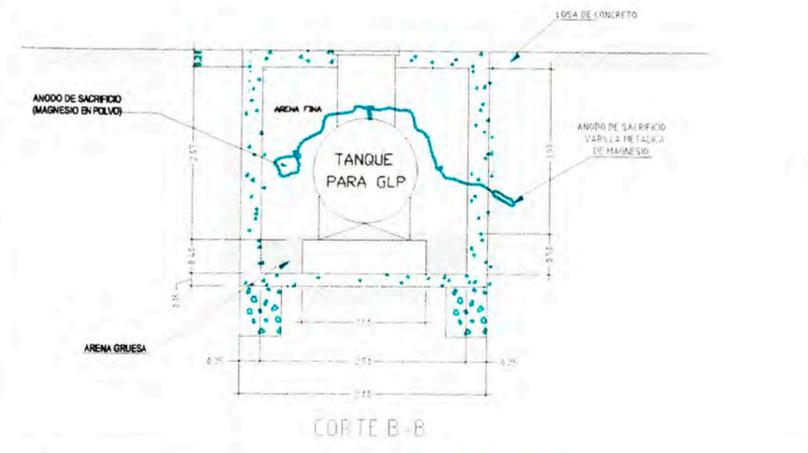
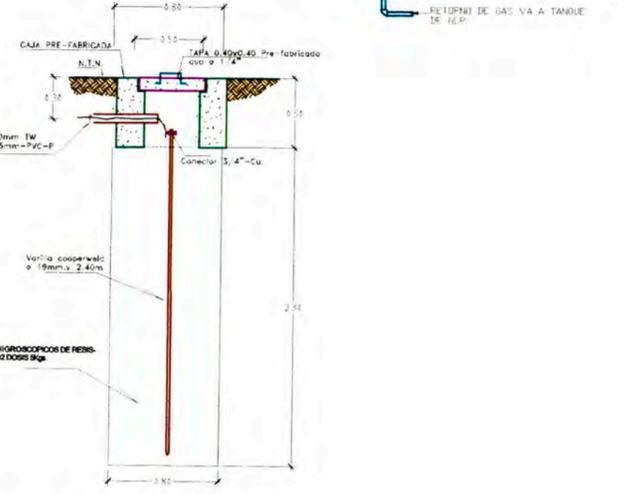
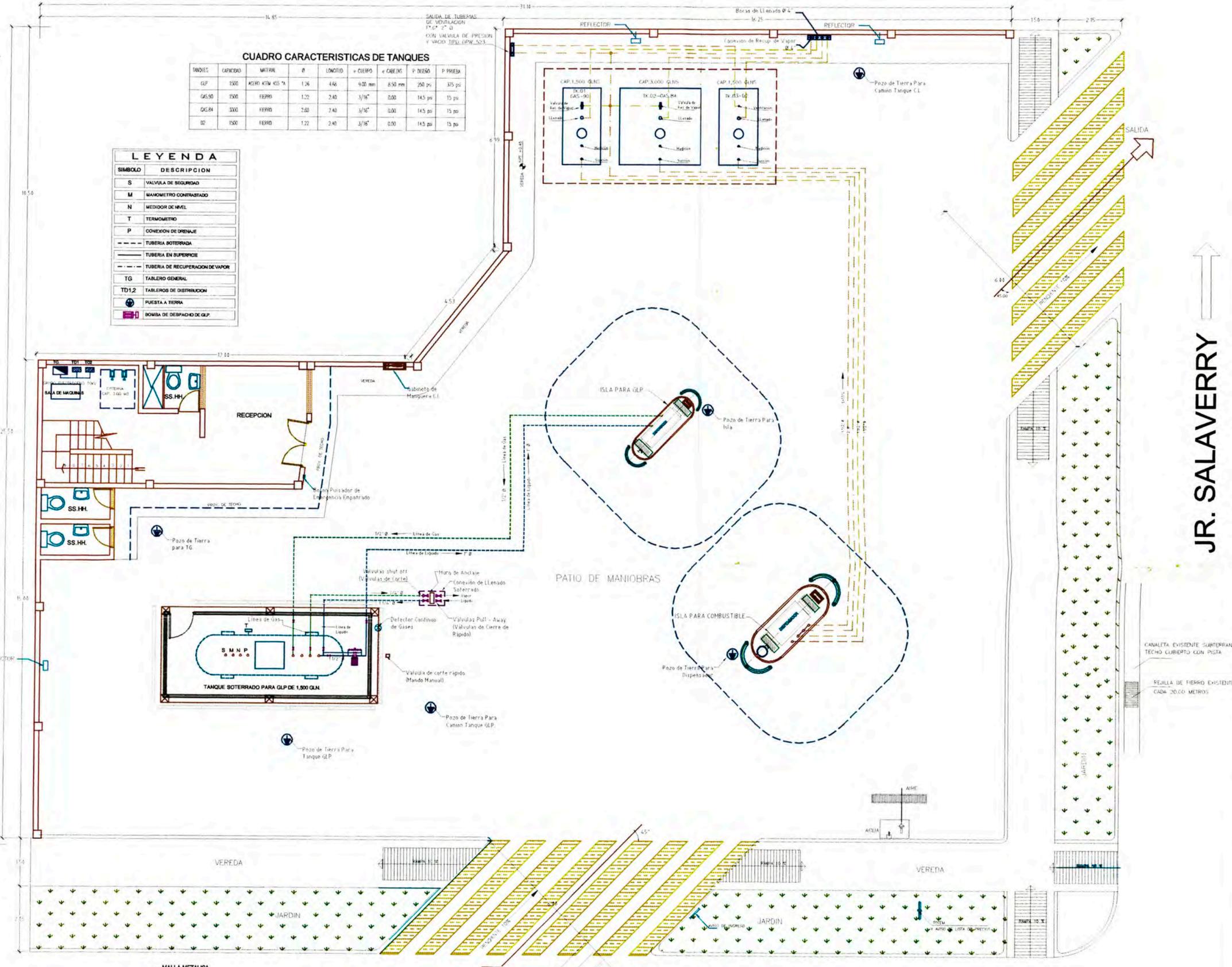


CUADRO CARACTERISTICAS DE TANQUES

TANQUES	CAPACIDAD	MATERIAL	Ø	LONGITUD	Ø DIABRO	Ø CUBIERTA	P. DISEÑO	P. PRUEBA
GLP	1500	ACERO ASTM A53 "A"	1.26	4.46	9.00 mm	8.50 mm	250 psi	375 psi
GAS 50	1000	FERRO	1.20	2.40	3/16"	0.00	145 psi	15 psi
GAS 84	3000	FERRO	2.60	2.40	3/16"	0.00	145 psi	15 psi
O2	1500	FERRO	1.22	2.40	3/16"	0.00	145 psi	15 psi

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
S	VALVULA DE SEGURIDAD
M	MANOMETRO CONTRASTADO
N	MEJORADOR DE NIVEL
T	TERMOMETRO
P	CONEXION DE DRENAJE
- - -	TUBERIA BOTARRADA
- - -	TUBERIA EN SUPERFICIE
- - -	TUBERIA DE RECUPERACION DE VAPOR
TG	TABLERO GENERAL
TD1,2	TABLEROS DE DISTRIBUCION
⊕	PUESTA A TIERRA
⊕	BOMBA DE DESPACHO DE GLP



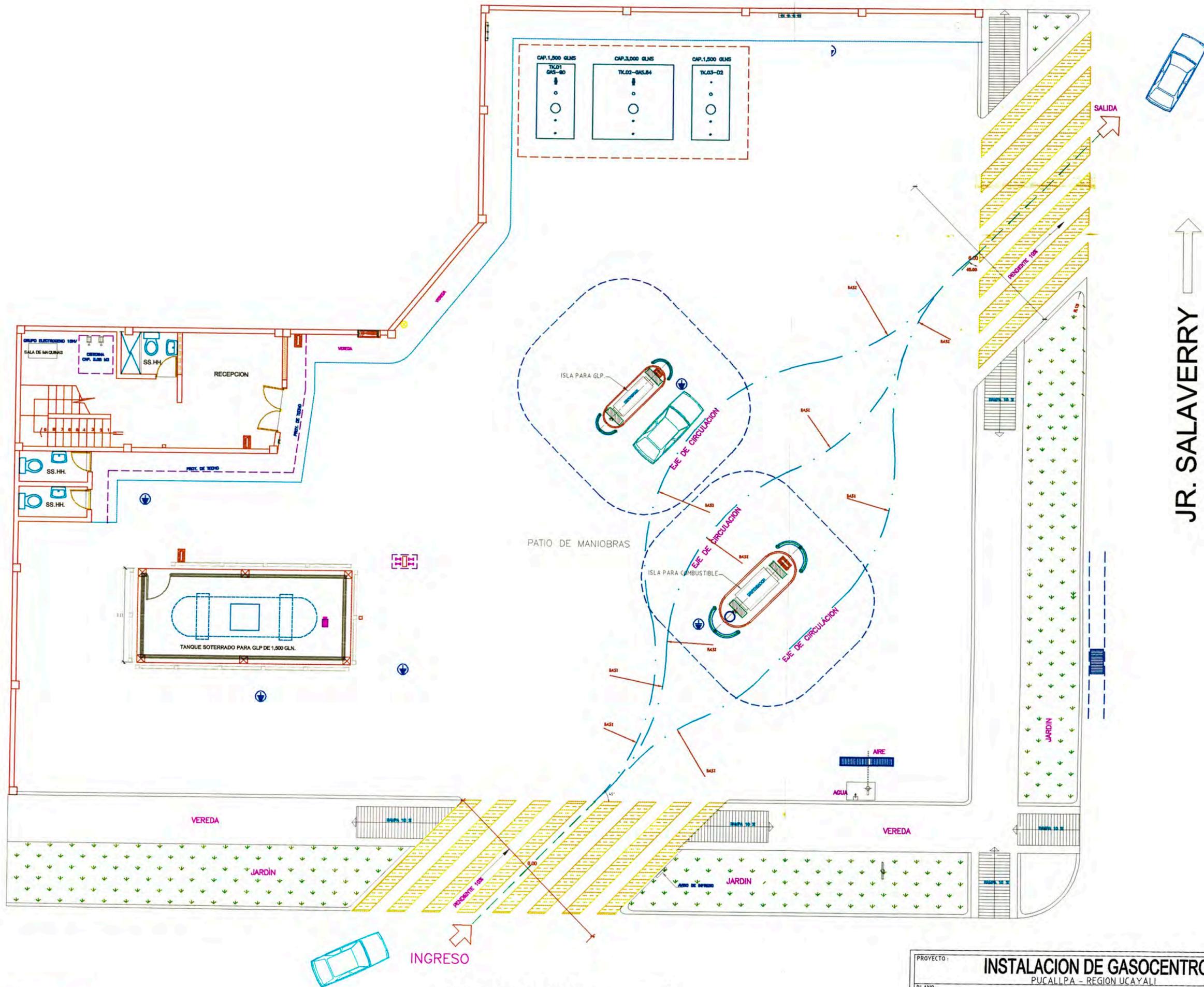
PROYECTO: INSTALACION DE GASOCENTRO
PUCALLPA - REGION UCAYALI

PLANO: MECANICO - ELECTRICO

DISENO: LINDER VILLACORTA SALDANA	REVISO:	APROBO:	LABORA:
DIBUJO: H. AGUILAR C.	ESCALA: 1/100	FECHA: FEBRERO-2002	CODIGO: ME-01

JR. SALAVERRY

JR. UCAYALI



JR. SALAVERRY

JR. UCAYALI

PROYECTO: INSTALACION DE GASOCENTRO			
PUCALLPA - REGION UCAYALI			
PLANO: CIRCULACION - RADIO DE GIRO			
DISENO:	REVISO:	APROBO:	LAMINA:
LINDER VILLACORTA SALDAÑA			CR-01
DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:	CODIGO:
H. AGUILAR C.	1/100	FEBRERO-2002	-