

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA, ELECTRÓNICA Y AMBIENTAL
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA



DISEÑO ELECTROMECAÁNICO DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO
GASOCENTRO GNV DE 900 STD m^3/hr
DE CAPACIDAD CON GAS NATURAL VIRTUAL

TEMA DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
HERRERA VÁSQUEZ, EDINSON

VILLA EL SALVADOR

2015

DEDICATORIA

Con la gratitud más grande y el cariño eterno de hijo dedico el presente a mi querida madre que se encuentra junto a Dios.

AGRADECIMIENTO

A Dios: por protegerme, guiarme, iluminarme y permitirme seguir creciendo profesionalmente.

A mis Hermanos: por su apoyo incondicional.

A mis Maestros: por su amistad, ayuda y sabios consejos en las diferentes etapas de mi vida.

ÍNDICE

INTRODUCCION.....	6
CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	7
1.2 Justificación del Problema.....	7
1.3 Delimitación de la Investigación.....	8
1.3.1 Espacial.....	8
1.3.2 Temporal.....	8
1.4 Formulación del Problema.....	8
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1 Objetivo General.....	8
1.5.2 Objetivo Específico.....	8
CAPITULO II : MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	9
2.2 Bases Teóricas.....	9
2.2.1 Generalidades del Gas Natural Vehicular.....	9
2.2.1.1 GNC.....	9
2.2.1.2 ¿Por qué se utiliza el GNC?.....	10
2.2.1.3 GNV.....	10
2.2.1.4 Características del GNV.....	10

2.2.1.5	Ventajas del Gas Natural como Combustible Vehicular.....	11
2.2.1.6	Desarrollo del GNV en el Perú.....	12
2.2.2	Instalaciones Electromecánicas en un Gasocentro GNV con Gasoducto Virtual.....	13
2.2.2.1	Instalaciones Mecánicas.....	14
2.2.2.2	Instalaciones Eléctricas.....	25
2.3	Marco Conceptual.....	31
2.3.1	Glosario.....	31

CAPITULO III : DISEÑO ELECTROMECAÁNICO

3.1	Metodología.....	33
3.2	Aplicación.....	34
3.2.1	Diseño, Selección de Componentes y Equipos Mecánicos.....	34
3.2.1.1	Modulo Contenedor.....	34
3.2.1.2	Equipo de Traslase.....	34
3.2.1.3	Surtidores.....	36
3.2.1.4	Red de Tuberías.....	36
3.2.1.5	Poste de traslase (Manifold).....	39
3.2.1.2	Selección de Actuador Neumático.....	40
3.2.2	Diseño, Selección de Componentes y Equipos Eléctricos.....	51

3.2.2.1	Cálculo de Cargas Eléctricas.....	41
3.2.2.2	Subestación Eléctrica.....	42
3.2.2.3	Acometida	42
3.2.2.4	Tableros.....	44
3.2.2.5	Sistema de Iluminación APE.....	44
3.2.2.6	Sistema de Detección de Gases.....	45
3.2.2.7	Sistema de control de Carga Inteligente....	45
3.2.2.8	Pulsadores de Parada de Emergencia.....	45
3.2.2.9	Sistema de Protección Catódica.....	46
3.2.2.10	Sistema de Puesta a Tierra.....	49
3.2.2	Resultados.....	50

CAPITULO IV : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1	Conclusiones.....	52
4.2	Recomendaciones.....	52

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

Anexo 01	:	Diseño del Sistema Contra Incendio
Anexo 02	:	Presupuesto Instalaciones Electromecánicas
Anexo 03	:	Especificaciones Técnicas y Planos de Tanques de GNV
Anexo 04	:	Ecuaciones
Anexo 05	:	Planilla de Calculo

Anexo 06	:	Surtidores
Anexo 07	:	Tuberías Mecánicas
Anexo 08	:	Actuadores neumáticos
Anexo 09	:	Conductores eléctricos
Anexo 10	:	luminarias APE
Anexo 11	:	Cinta de Magnesio
Anexo 12	:	Central de alarma y sensores

PLANOS

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla N° 1 Cuadro de cargas.....	42
TablaN°2 Resumen componentes seleccionados.....	40

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura N° 1 Establecimientos de GNV por Regiones.....	12
Figura N° 2 Vehículos convertidos a GNV.....	13
Figura N° 3 Equipo HPU.....	15

Figura N° 4	Sistema de despresurización.....	17
Figura N° 5	Sensores.....	18
Figura N° 6	Transmisor de presión.....	19
Figura N° 7	Transmisor de presión.....	17
Figura N° 8	Termómetro.....	19
Figura N° 9	Tanque de aceite.....	19
Figura N° 10	Filtro de tanque de aceite.....	20
Figura N° 11	Filtro de succión.....	20
Figura N° 12	Filtro de gas.....	21
Figura N° 13	Filtro de sistema neumático.....	21
Figura N° 14	Válvula reguladora de contra flujo neumático.....	22
Figura N° 15	Conexiones en el equipo HPU.....	23
Figura N° 16	Poste de trasvase.....	40
Figura N° 17	Selección de actuador.....	40

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el gas natural en nuestro país es una de las principales fuentes de energía en los hogares, comercios, industrias y transporte, esto se debe a los beneficios ambientales, por ser un combustible más limpio que emite mínimas cantidades de dióxido de carbono a diferencia de los combustibles tradicionales y sobre todo por sus beneficios económicos, ya que genera un ahorro significativo como lo demuestran las diferentes áreas en las que se vienen utilizando.

De más está decir lo que ya todos sabemos: por su ubicación geográfica y su gran ventaja en biodiversidad, el Perú es uno de los países que más perjuicios tendría de continuar el incremento de las temperaturas de la Tierra; de allí el interés de nuestros gobiernos en participar de los esfuerzos globales para evitarlo y una manera para reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero, en particular CO₂, es utilizar combustibles más limpios en nuestro sistema de transporte ya que esta actividad es un importante contribuyente de dichos gases. Dadas la favorable disponibilidad del GAS NATURAL en el Perú por un lado, y la política del estado peruano de masificar su uso por el otro, es lógico esperar que el GNV sea un protagonista importante de las medidas de mitigación dada su ventajosa comparación en emisiones de CO₂ en contraparte a las que tendríamos si se continúa usando gasolina y diesel.

El gas natural de uso vehicular, permitirá a los pobladores movilizarse entre sus pueblos, entre sus regiones, entre las zonas costeñas y también serranas y desde y hacia la capital utilizando el GNV como combustible automotor, contaminando menos su ambiente, ahorrando en sus costos de transporte, mejorando así su calidad de vida. Para lograr todo ello se necesita construir o implementar Estaciones de Servicio Gasocentro GNV con gas natural virtual, aunque en la actualidad se vienen desarrollando pero no lo suficientemente.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

En los últimos años el creciente desarrollo industrial y tecnológico ha originado diversas formas de contaminación, las cuales alteran el equilibrio del aire, el agua, el suelo y la vida humana, animal y vegetal.

En lo que respecta a la contaminación del aire, su causa principal es la combustión de combustibles fósiles como petróleo, carbón, diesel, gasolina, produciendo emisiones peligrosas que generan el efecto invernadero, la lluvia ácida y el smog. Entre los gases contaminantes se encuentra el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO₂), hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno (NO_x), óxidos de azufre (SO_x), material particulado, entre otros. Estas emisiones provienen mayormente del sector industrial y de los gases de escape de los vehículos automotores, viéndose más afectadas aquellas ciudades donde existe grandes concentraciones urbanas, sin embargo, los efectos de estos gases no reconocen fronteras, sintiéndose sus efectos en cualquier lugar del planeta.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La masificación del gas natural en el Perú, lleva más de diez años pero se ha concentrado en Lima y en su zona metropolitana.

El proyecto “Gasoducto del Sur Peruano” adjudicado en 2014, ponen en evidencia las relevantes inversiones que se destinarán en el sector para los próximos años. También es una muestra clara que aumentará la comercialización del gas natural comprimido, para el sector transporte, en las Estaciones de Servicio alejadas del sistema de distribución, por lo que resultará necesario implementar o construir Estaciones de Servicio Gasocentro GNV con Gas Natural Virtual, para la cual es indispensable contar con especificaciones técnicas de acuerdo a la normativa vigente para la construcción de dichas estaciones y así permitir agilizar la construcción de los mismos.

1.3. DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. ESPACIAL

Se realizará en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (UNTELS)

1.3.2. TEMPORAL

Para la elaboración de la presente tesina solo se contó con un tiempo de un mes y medio (enero – marzo).

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible el expendio de GNV en estaciones de servicio alejadas de las redes de distribución de gas natural?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS:

- 1.- Cuales son los requerimientos para la instalación de un gasocentro con gaseoducto virtual
- 2.- Cual es el procedimiento para realizar un proyecto

1.5. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar la ingeniería básica para la instalación electromecánica de los componentes de una Estación de Servicio Gasocentro GNV con Gas Natural Virtual, respetando las normas aplicables y dentro de los estándares de calidad establecidos para este tipo de trabajo.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Describir los componentes electromecánicos de una Estación de Servicio Gasocentro GNV con Gas Natural Virtual, incluyendo el sistema de Trasvase.
- ✓ Realizar el diseño y la selección de los componentes y equipos

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

Se tiene como antecedentes la instalación de diversos gasocentros GNV con gas natural virtual en diversas provincias alejadas del Sistema de Distribución donde existen consumidores potenciales de dicho combustible, cuyos expedientes técnicos se realizaron de acuerdo con la normativa vigente.

Estudio de Ampliación y Modificación de un Grifo para Expendio de GLP y GNV con Tanques de 10,53 m³ y de 14,6 m³ de Capacidad de Agua, Fernández Portilla, Hugo Helver. [1]

Esta tesis trata sobre la descripción y diseño de los diversos componentes para la implementación de despacho de GNV en una estación de servicio existente a través de gasoducto virtual.

Diseño e Instalación Electromecánica de una estación de servicio de GNV de 1800 STD m³/hr de capacidad, Cuadrado Benito, Ricardo Wilfredo. [2]

En dicho Informe de Suficiencia se detalla y diseña cada componente de una estación de Servicio GNV alimentada desde la red de distribución de gas natural.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. GENERALIDADES DEL GAS NATURAL VEHICULAR

2.2.1.1. GNC

El GNC es esencialmente gas natural almacenado a altas presiones, habitualmente entre 200 y 250 bar.

2.2.1.2. ¿POR QUÉ SE UTILIZA EL GNC?

Cuando hay poblaciones retiradas de los gasoductos y la demanda de gas no justifica económicamente la construcción del gasoducto, se puede utilizar el sistema de gas natural comprimido. También se ha utilizado en algunos países cuando se quiere ir creando la cultura del gas o polos de desarrollo, mientras se construye la red nacional de gasoductos.

2.2.1.3. GNV

El GNV es el término que se usa para el gas natural que se emplea como combustible alternativo para los vehículos (automóviles, buses, etc.)

Se trata de un hidrocarburo gaseoso compuesto por la combinación de Metano y Etano, el cual es acondicionado y comprimido para que pueda ser colocado dentro de unos tanques especialmente preparados para ser usados en los vehículos. [5]

2.2.1.4. CARACTERÍSTICAS DEL GNV

No necesita refinación, lo cual lo hace más económico y apto para los usuarios, aunque su instalación es costosa, con el tiempo se recupera el dinero invertido, por esta razón, la mayoría de usuarios son de transporte público ya que lo recuperan en menor tiempo.

Como el GNV está en estado gaseoso, no necesita ser vaporizado (como si ocurre en las gasolinas), logrando de esta manera un arranque mucho más rápido, aún con tiempo muy frío. Además, el GNV posee un octanaje superior al de las gasolinas, lo cual brinda una marcha más suave.

Es más liviano que el aire. Si eventualmente existiera un escape, el gas natural se eleva y dispersa rápidamente.

Se necesita una temperatura de 600 °C o más para su ignición. Las gasolinas arden a una temperatura mucho menor (450 °C).

Se requiere porcentajes específicos de GNV en el aire (del 5 al 15%) para producir la combustión del mismo; un rango más estrechos que el de las gasolinas.

Se mezcla completamente con el aire y no se aísla de él. Su combustión es virtualmente completa. Deja mínimos residuos de hidrocarburos, reduciéndose así en alto grado la contaminación ambiental. En el tránsito pesado, en donde la polución ambiental es mucho mayor, se aprecia aún más este beneficio.

Al colocar un equipo de conversión en un auto, se percibirá aproximadamente un 70 % de ahorro, y de un 30 a un 50 % de disminución de sus gastos de mantenimiento.

2.2.1.5. VENTAJAS DEL GAS NATURAL COMO COMBUSTIBLE VEHICULAR

Ventajas Económicas:

En los países en los que el GNV ha tenido un gran desarrollo la diferencia de precios de estos con los combustibles líquidos alternativos ha sido significativa por los altos precios de estos.

El usuario ahorra mucho más ya que el motor extiende su vida útil requiriendo menos gastos de mantenimiento por un alargamiento del periodo de cambio de aceite lubricante, de las bujías de encendido y de la necesidad de afinamiento.

Las reservas de petróleo crudo están disminuyendo al no descubrirse nuevos yacimientos con valor comercial, mientras que las reservas de gas natural existen en abundancia y se espera que estas reservas se incrementen.

Ventajas Medio Ambientales:

La toma de conciencia de la degradación del medio ambiente causada por las emisiones de gases de escape de origen vehicular, ha inducido a la búsqueda de combustibles más limpios.

El GNV posee innumerables beneficios medio ambientales entre los cuales podemos mencionar:

No contiene Azufre ni Plomo

Reducción de hasta 97 % en emisiones de monóxido de carbono (CO) con respecto a los combustibles líquidos.

Reducción de hasta 100 % de emisiones partículas.

Ventajas en Seguridad:

El GNV al ser más liviano que el aire en caso de alguna fuga éste se dispersa en la atmosfera sin formar acumulaciones peligrosas.

El cilindro de almacenamiento de GNV para los vehículos está construido sin soldaduras evitando puntos de concentración de esfuerzos.

2.2.1.6. DESARROLLO DEL GNV EN EL PERÚ

El GNV, es ofrecido a los usuarios de gas natural para vehículos a través de Gasocentros, cuyo crecimiento en el mercado se muestra en el gráfico N° 1. Así podemos apreciar que la cantidad de gasocentros en las provincias alejadas de las redes de distribución es baja.

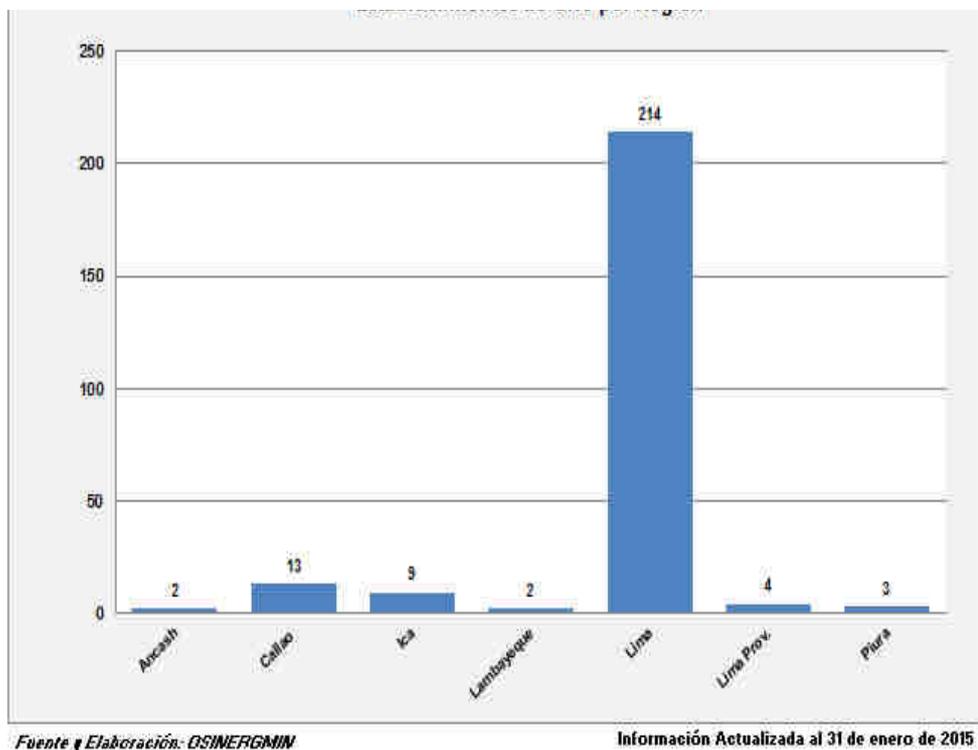
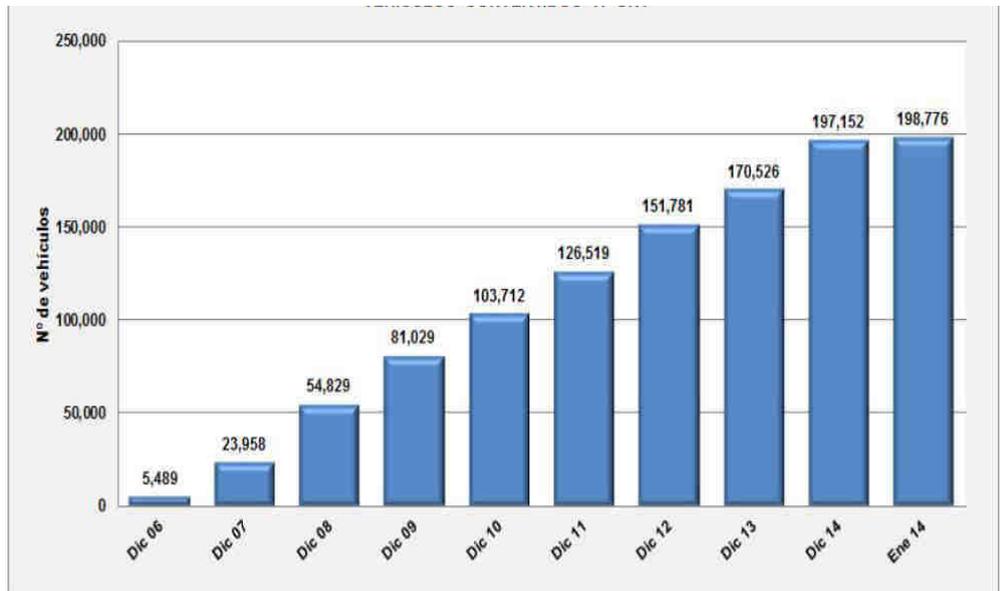


Gráfico N° 1. Establecimientos de GNV por Regiones. [7]

Por el lado de la demanda, la cantidad de vehículos que viene haciendo uso de GNV, se ha incrementado notablemente tal como se muestra en el gráfico N° 2



Fuente: COFIDE Elaboración: OSINERGMIN

Información Actualizada al 31 de enero de 2015

Gráfico N° 2. Vehículos convertidos a GNV. [7]

2.2.2. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS EN UN GASOCENTRO GNV CON GASODUCTO VIRTUAL

Un gasocentro GNV con gasoducto virtual es una instalación que tiene equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas, entre otras.

En este caso solo se consideran las instalaciones y equipos mecánicos y eléctricos.

Los componentes principales de un gasocentro son:

- ✓ Modulo contenedor o de almacenamiento donde se almacena el gas natural comprimido
- ✓ Unidad de trasvase de GNC que permite efectuar la descarga
- ✓ Dispensadores que son los equipos que sirven para el despacho del GNV a los vehículos
- ✓ Red de tuberías mecánicas
- ✓ Subestación eléctrica

2.2.2.1. INSTALACIONES MECÁNICAS

REFERENCIA NORMATIVA

La siguiente descripción se estriba en la normativa vigente, aplicable para este tipo de proyectos, instalación de equipos y accesorios para sistemas de trasvase de GNC y venta al público de GNV.

Las normas y referencias normativas se listan a continuación:

- ✓ NTP 111-019-2007: Estación de servicio para venta al público de gas natural vehicular (GNV).
- ✓ NTP 111-010-2003: Sistema de tuberías para instalaciones internas industriales.
- ✓ NTP 111-031-2008: Estaciones de compresión, módulos contenedores o de almacenamiento, y estaciones de descarga para el gas natural comprimido (GNC).
- ✓ D.S. N°. 057-2008-EM: Reglamento para la comercialización de gas natural comprimido (GNC) y gas natural licuefactado (GNL).
- ✓ D.S. N°. 006-2005-EM: Reglamento para instalación y operación de establecimientos de venta al público de gas natural (GNV).
- ✓ D.S. N°. 009-2006-EM: Modificación del reglamento aprobado por el D.S. N°. 006-2005-EM.
- ✓ ASME B 31.3-2 006: Process piping
- ✓ ASME B 31.8-2 007: Gas transportation and distribution piping systems.

MODULO CONTENEDOR O DE ALMACENAMIENTO

La finalidad del módulo contenedor es almacenar el GNC a una presión máxima de 25 MPa (250 bar).

Los recipientes de almacenamiento de GNC son identificados por su capacidad de líquido y la máxima presión permitida de trabajo.

La capacidad de líquido litros, metros cúbicos de agua es el volumen requerido para llenar el recipiente.

La batería de tanques de gas va unida a un remolque para su transporte desde la planta de carga hasta el establecimiento y viceversa.

El proceso de suministro de gas se inicia cuando un semirremolque es conectado a la mesa de descarga. Siempre estará un semirremolque en operación y el otro en modo de stand-by. La faja de presión de trabajo de los semirremolques operan a 250 bar hasta 15 bar, para el cambio respectivo el operario es avisado mediante un sistema de aviso del sistema (Por telemetría), para realizar el cambio sin interrumpir el suministro de gas.

La batería de tanques consta de:

- ✓ Los tanques
- ✓ El bastidor o estructura metálica donde se apoyan los tanques
- ✓ Las tuberías de interconexión de los tanques
- ✓ Las válvulas
- ✓ Los instrumentos de medición y seguridad

EQUIPO DE TRASVASE

Es la unidad que hace posible transferir el GNV desde el módulo contenedor hasta el tanque del vehículo del usuario, pasando previamente por el dispensador que controla la cantidad vendida.

Para la transferencia de GNV actualmente se utilizan los BOOSTER de diversos fabricantes y los equipos HPU (Unidad de Potencia Hidráulica) de tecnología NEOgas.

Booster

Estos equipos logran extraer solo el 75 % del gas de la carreta, lo que hacen estos equipos es recomprimir el gas natural de la cerreta a medida que este se va extrayendo, dado que la presión va cayendo a medida que se extrae el gas.

Equipo HPU

La unidad inyectará un fluido hidráulico para desplazar el gas en los balones de almacenamiento, manteniendo la presión de 220 bar en todo el proceso hasta lograr extraer un 95% a 97% del gas de la carreta hacia los dispensadores. Elimina la necesidad de recomprimir en el local de entrega. Luego de expulsado el gas de los balones, el fluido hidráulico es recuperado en su totalidad desde estos hacia el equipo HPU hasta que se requiera nuevamente con otro contenedor.

El fluido hidráulico es una sustancia que no reacciona con el gas natural, ni se mezcla con él.

La siguiente figura muestra el equipo HPU



Figura N°3. Equipo HPU (Fuente NEOgas)

Elementos de seguridad del equipo HPU:

El equipo HPU consta de válvulas, tubos, mangueras, accesorios y elementos de fijación con elevados coeficientes de seguridad. Todo el cableado y la electrónica se ajustan a las normas que rigen un equipamiento para trabajar en áreas peligrosas de Clase1 División1.

Entre sus elementos principales se tiene:

a) Bomba de alta presión

Es la unidad de impulsión de aceite al sistema listo para dar inicio al funcionamiento del HPU.

b) Visor de nivel de aceite

Unidad que se utiliza para verificar el nivel de aceite cada vez que el sistema es presurizado.

c) Sistema de drenaje

Es el sistema de purga de gas del sistema recomendado a accionar una vez al día por el fabricante

d) Sistema de despresurización manual y automática

El sistema tiene una Válvula de Despresurización Manual que puede ser regulada con una llave aumentando o disminuyendo su regulación y una Válvula de Despresurización Automática y se activa cuando la presión del sistema sobrepasa la presión de 250 bar dando alivio al tanque.

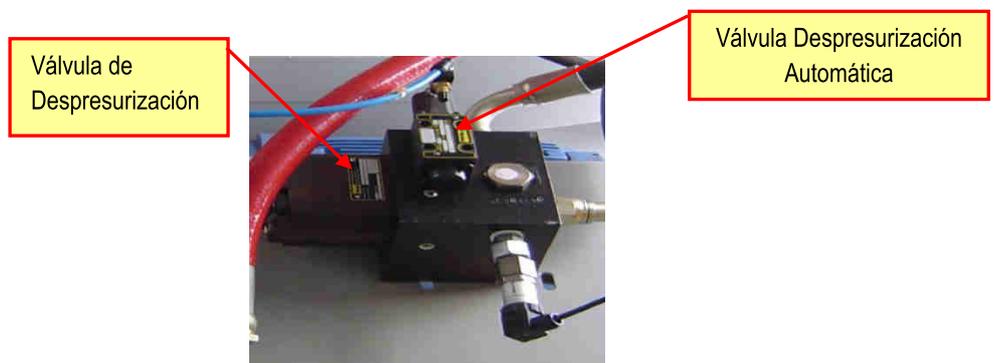


Figura N°4. Sistema de despresurización

e) Sensores

El Sistema posee un sensor óptico principal y un sensor óptico de seguridad para controlar el retorno de aceite.

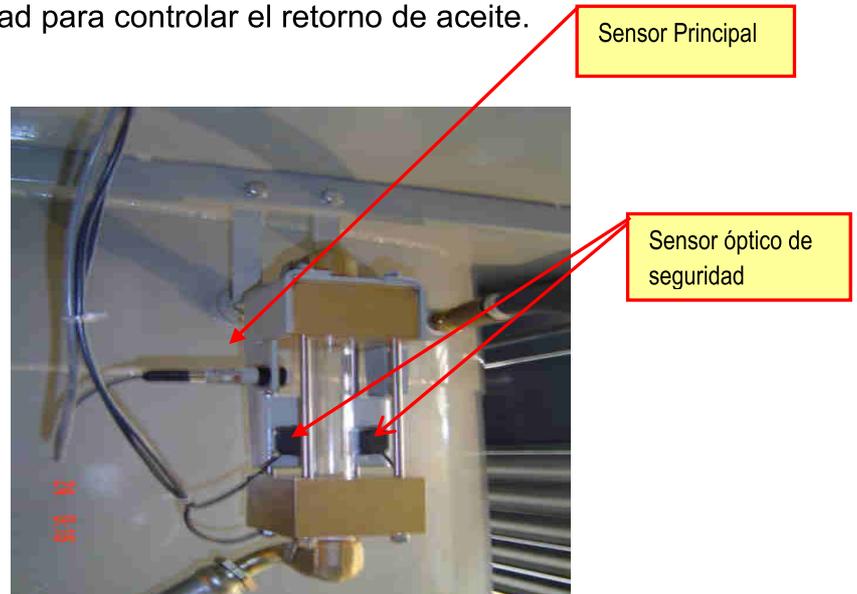


Figura N° 5. Sensores

f) transmisor de presión

Este transmisor tiene la función de leer y transmitir al panel de comando la presión de trabajo del sistema



Figura N° 6. Transmisor de presión

g) Presostato

Este Presostato tiene la función de seguridad accionando o desactivando el equipamiento cuando se sobrepasa la presión de seteo



Figura N° 7. Transmisor de presión

h) Temperatura de aceite del sistema

La temperatura del aceite del sistema es controlada a través de un termómetro y es transmitida al panel de control por un transmisor de temperatura.

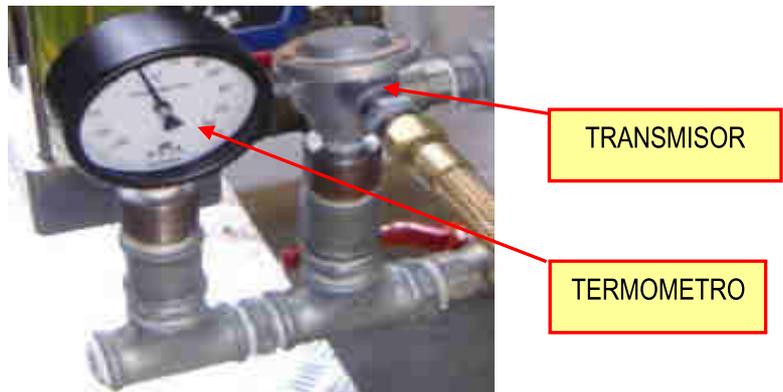


Figura N° 8. Termómetro

i) Tanque de aceite

El tanque de aceite del sistema tiene una capacidad para 3.000 litros. En Caso que se necesite mayor cantidad se tiene la posibilidad a través dos tapones superiores en el tanque.

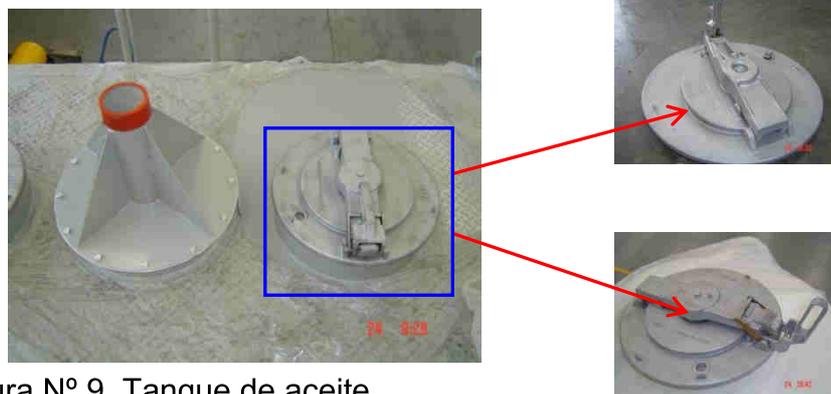


Figura N° 9. Tanque de aceite

j) Filtro de tanque de aceite

Este filtro tiene la función de eliminar las impurezas e inhibir el olor para el medio ambiente. Según el fabricante debe ser verificado el elemento filtrante cada 30 días.

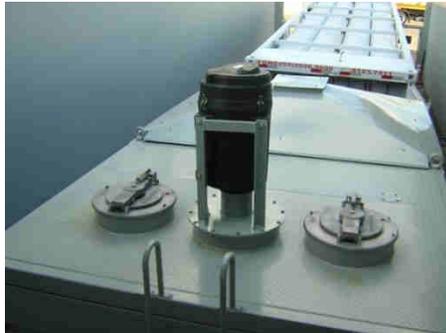


Figura N° 10. Filtro de tanque de aceite

k) Filtro de succión

Este filtro tiene la función de eliminar las impurezas y filtrar el aceite del sistema.

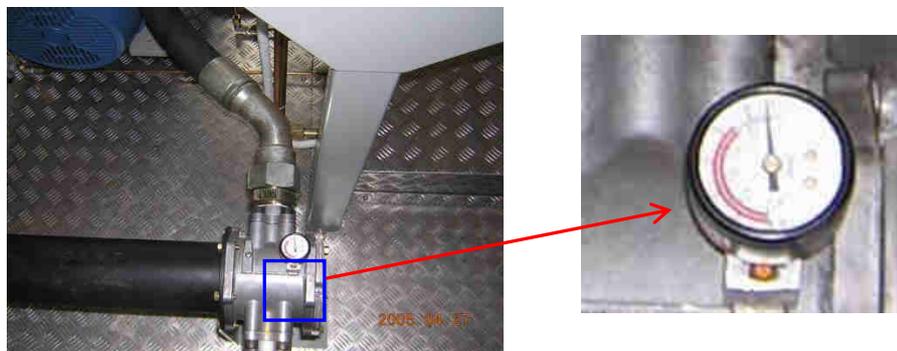


Figura N° 11. Filtro de succión

l) Filtro de gas

Este filtro tiene la función de eliminar las impurezas y filtrar el sistema del Gas.

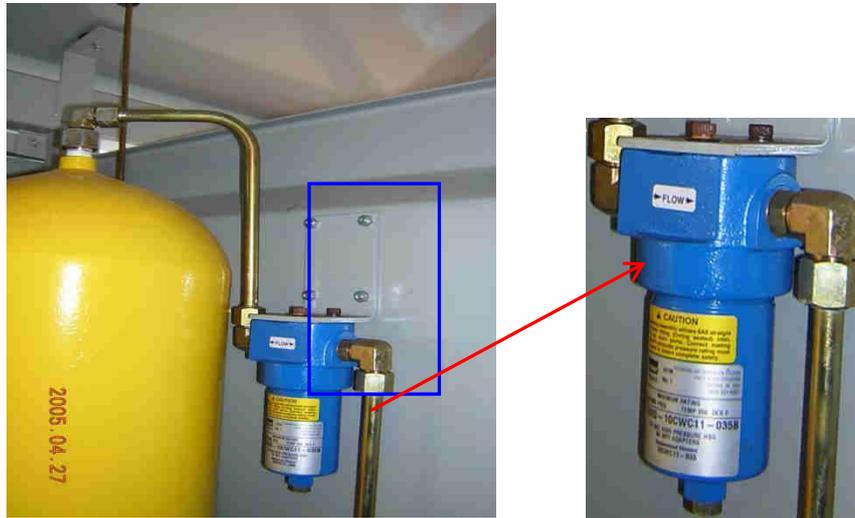


Figura N° 12. Filtro de gas

m) Filtro de sistema neumático

Este filtro (Lubrefil) tiene la función de eliminar las impurezas, filtrar y lubricar el sistema de mando neumático.

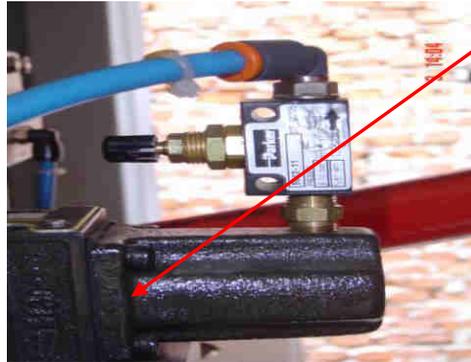


Verificar el nivel de aceite lubricante para el sistema neumático.

Figura N° 13. Filtro de sistema neumático

n) Válvula de reguladora de contra flujo neumático

Esta válvula tiene la función de regular el contra flujo neumático de accionamiento de válvula de despresurización automática



Girando el botón para la derecha se cierra la válvula y para la izquierda se

Figura N° 14. Válvula reguladora de contra flujo neumático

Conexiones en el equipo HPU:

El panel de trasvase viene equipado por el fabricante y solo es necesario adicionar algunas válvulas de seguridad a la salida para suministro de GNC, lo siguiente son especificaciones técnicas según el fabricante:

Recepción de GNC (01 conexión):

- ✓ Manifold de acero inoxidable con conector para un manómetro y conector para manguera de recepción de GNC, aquí se conectará la manguera flexible de 1" S.6000
- ✓ Equipado con una válvula manual de 1/2" S.6000 que ingresa al equipo HPU
- ✓ Plataforma mecánica, parte de la carcasa del equipo

Suministro de GNC (01 conexión):

- ✓ Manifold de acero inoxidable con conector para un manómetro y conector para manguera de recepción de GNC, aquí se conectará la manguera flexible de 3/4" S.6000
- ✓ La salida se equipará con una válvula manual de 3/4", una válvula automática de 3/4" y una válvula de exceso de flujo de 3/4" S.6000
- ✓ Plataforma mecánica, parte de la carcasa del equipo

Fluido hidráulico (02 conexiones):

- ✓ Manifold de acero inoxidable con conector para un manómetro y conector para manguera de recepción de transferencia de fluido hidráulico, aquí se conectará la manguera flexible de 1 5/16" S.6000
- ✓ Equipado con una válvula manual de 1/2" y 1" S.6000 que ingresa al equipo HPU
- ✓ Plataforma mecánica, parte de la carcasa del equipo

Salidas Neumáticas:

- ✓ Tendrá un conjunto de conectores para instalación de paquetes de conectores neumáticos en material flexible S.150, líneas flexibles de 8mm de diámetro

El conjunto de conexiones se puede ver en la siguiente figura:

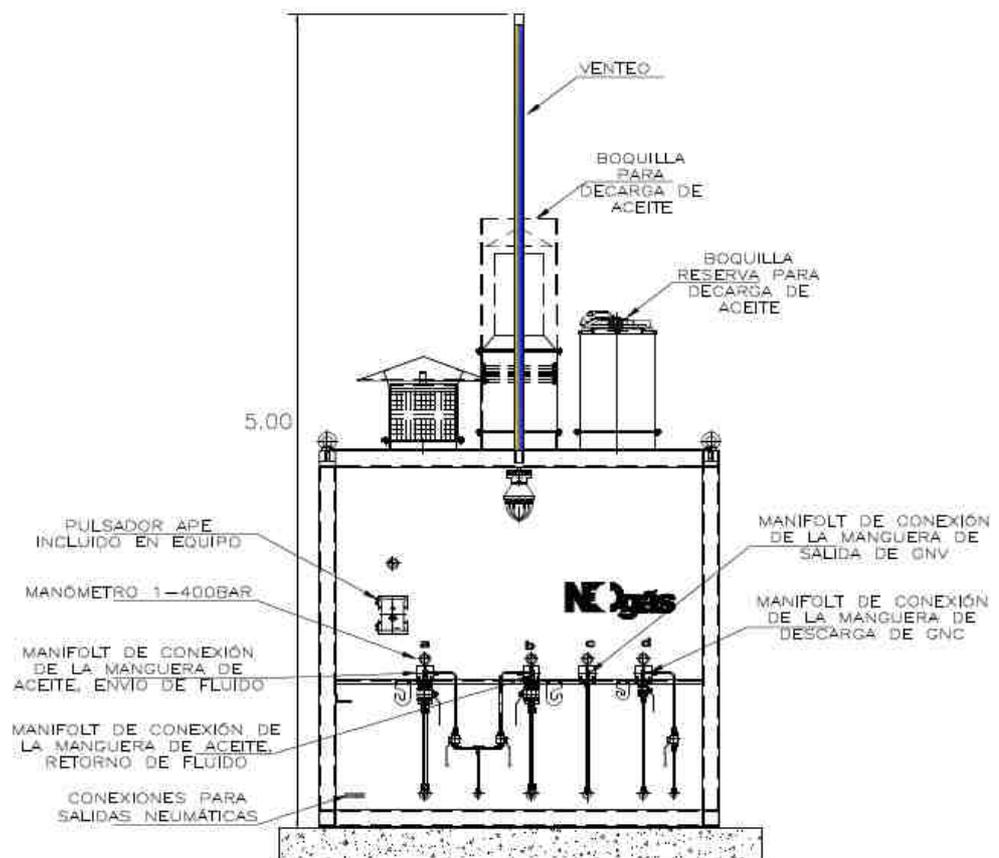


Figura N° 15. Conexiones en el equipo HPU

POSTE DE TRASVASE (MANIFOLD)

Será de material incombustible y con el propósito de sostener principalmente la manguera flexible, y el acople rápido o dispositivo que permita una adecuada descarga desde el conjunto móvil de GNC.

La ubicación del poste de atención de GNC en el patio de carga permitirá el ingreso y salida de los vehículos de GNC cumpliendo lo indicado en el apartado 5.2 de la NTP 111-031_2008.

SURTIDORES

Los surtidores para GNV son los equipos utilizados para el abastecimiento, medición, control y registro del GNV; son los encargados de suministrar el gas regulado a los vehículos convertidos a GNV, con una presión máxima de suministro de 200barg. [3]

La presión de llenado de los vehículos se halla limitada por una válvula reguladora de presión de llenado calibrada a 200 barg. [3]

El llenado es medido por un medidor de flujo másico, puede reflejar la cantidad entregada, el precio unitario y el total a cobrar. Las mangueras operan con una presión de 200 barg.

Los surtidores se diferencian unos de otros en las líneas de alimentación de GNV que pueden ser de una, dos o tres vías. En la medida en que tenga más líneas de alimentación, mayor será su capacidad de carga. También puede tener una o dos mangueras y uno o dos visores o tableros de lectura. [2]

Se diferencian también en el tipo de filtro de gas que utilicen, el sistema de corte (solenoide o actuador electro-neumático) y el tipo de medidor másico.

El surtidor está compuesto por una unidad dispensadora medidora, una manguera de llenado provista de un sistema de seguridad (break away) y de una boquilla de llenado. Los surtidores poseen

medidores (de volumen o de masa) que indican la cantidad de gas en metros cúbicos que son despachados, el costo total de la venta y el precio por metro cubico. Se ha incrementado el uso de los medidores de masa en los surtidores debido a que garantizan errores en la medición que están por debajo del 1%. [2]

RED DE TUBERÍAS

Está constituido por tuberías que llevan gas natural comprimido desde la batería de almacenamiento hasta cada uno de los surtidores, pasando previamente por el equipo de trasvase.

Se utilizan tuberías de acero al carbono sin costura de sección adecuada y apta para operar a presión de trabajo de 250 barg. [3]

2.2.2.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

REGLAMENTOS Y CODIGOS

La instalación de los equipos y redes eléctricas se debe realizar teniendo en cuenta las normas establecidas por el Código Nacional de Electricidad del Perú y las normas de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA) de los Estados Unidos de Norteamérica, NFPA 70, artículos 500 y 501, IAP.CA 4.05, IEC 79.10, las normas IRAM. IPA. IEC 79-0 y 79-11 son considerados para la selección de equipos.

Las estaciones de servicio y expendio de combustibles son lugares de alto peligro de incendio y explosión por las concentraciones de gases, por tanto se definen zonas de seguridad donde los equipos e instalaciones eléctricas deben seguir recomendaciones del C.N.E. Utilización.

**DENTRO DE LAS ÁREAS DEMARCADAS COMO CLASE 1
ZONA 1 SE PODRÁ INSTALAR:**

- a. Motores eléctricos seguros contra explosión (Ex d) o presurizados con aire o gas inerte, con o sin purga-(Ex p).
- b. Tuberías y ductos flexibles, accesorios de los mismos y seccionadores de tuberías seguras contra explosión.
- c. Instalaciones de alumbrado, cajas interruptoras y de contactores, cajas de conexiones para derivación, empalmes cambio de dirección y paso de tuberías, cajas terminales y de fusibles, etc. seguras contra explosión.
- d. Instalaciones y equipos eléctricos presurizados con aire o gas inerte, que cumplimente los requisitos de la Norma NFPA Nro.496.
- e. Cables con aislamiento mineral tipo MI, con sus conectores correspondientes aprobados.

**DENTRO DE LAS ÁREAS DEMARCADAS COMO CLASE 1
ZONA 2 SE PODRÁ INSTALAR:**

- a. Materiales, accesorios y equipos eléctricos admitidos para la división 1.
- b. Motores del tipo seguridad aumentada (Ex a).
- c. Tuberías y ductos flexibles herméticos a la introducción de gas y agua de lluvia, con sus correspondientes conectores aprobados.
- d. Cajas y conexiones para empalmes, cambio de dirección, derivación y paso de tuberías, del tipo estancas de construcción a prueba de agentes climáticos.
- e. Los elementos y accesorios que contengan equipos que posean generación de chispas o arcos eléctricos, como ser cajas interruptores o contactores, cajas fusibles, etc., serán del tipo aptos y aprobados para división 1, colocándose los selladores correspondientes.
- f. f) Interruptores en baño de aceite con cobertura simple, según lo especificado por la norma UL N°698.

g. Cables armados con protección metálica incluida y vaina anti llama, aptos para trabajos intensivos, con sus correspondientes conectores aprobados. En división 1 y 2 las instalaciones eléctricas de señalización, instrumentación y control podrán ser realizadas mediante circuitos de seguridad intrínseca de acuerdo a las normas NFPA N° 493. Todos estos circuitos de seguridad intrínseca ubicados en zonas de gas poseerán barreras de seguridad las que se instalarán en cajas aptas para ambientes peligrosos. Se podrá reducir el nivel de riesgo por medio de ventilación por presión positiva utilizando una fuente de aire limpio y dispositivos eficaces contra las fallas de ventilación (Norma NFPA N° 496/1972). Los materiales de todas las instalaciones indicadas se ajustarán a las especificaciones exigidas por las Normas Underwriters Laboratories (U.L.) y/o Normas Iram de aplicación, debiendo complementar estos a las características técnicas y ensayos que correspondan para el área que serán empleados. En la medida que sea posible, es conveniente ubicar los equipos eléctricos que deban instalarse en áreas de división 1, tales como tableros generales, interruptores, arrancadores, etc., en lugares menos peligrosos, de la división 2 o no clasificados, permitiendo esto último el empleo de elementos convencionales.. Las instalaciones eléctricas ubicadas fuera de las áreas peligrosas se regirán por las normas dictadas el C.N.E y la autoridad competente. La clase de protección de los artefactos eléctricos dentro de esta área como mínimo IP44 según IEC144 o DIN 40050.

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Conjunto de instalaciones para transformación de la energía eléctrica que la recibe de una red de distribución primaria y la entrega a las cargas del gasocentro a los niveles de tensión requeridos (220V y 440V).

Comprende generalmente el transformador de potencia de 10-22,9/0,44/0,220 KV y los equipos de maniobra, protección y control. De acuerdo al espacio que se tenga en el gasocentro, la polución del lugar entre otros factores la instalación de la subestación puede ser tipo convencional, tipo aérea y tipo compacta.

ACOMETIDA

Alimentación eléctrica desde la subestación hasta el Tablero General

TABLEROS ELÉCTRICOS

En el cuarto de tableros se encuentra el conjunto de mandos y controles eléctricos, debidamente aislados y protegidos, destinados a operar la unidad de trasvase.

Los tableros eléctricos deberán estar ubicados, respecto al punto de emanación de gases, a una distancia mayor a tres metros.

Los tableros y sub tableros serán de plancha metálica y tendrán una conexión a tierra.

SISTEMA DE ILUMINACIÓN APE

Consiste en el suministro e instalación de los circuitos de alimentación para las luminarias a prueba de explosión (APE) desde el tablero de distribución de 220 V hasta las luminarias APE en

El patio de descarga de GNC y en los techos tipo Canopy.

CONSOLA DE DETECCIÓN PERMANENTE DE GASES

Las instalaciones de GNV contarán con un sistema de detección permanente de fuga de gas

conformado detectores de gas que serán gobernados por una centralita de detección permanente

de fuga de gas natural.

El sistema detector de mezcla explosiva debe tener dos (2) niveles, el primero producirá la alarma acústica en el 10% del límite inferior de inflamabilidad (LII) y el segundo el bloqueo automático de las instalaciones en el 20% del LII. [3]

Al sistema se conecta la sirena que se activa en caso de fuga de gas con su respectivo pulsador de parada de sirena, adicionalmente la central debe estar dotada de mandos relé para activar las electro válvulas de cierre automático en caso de presentarse peligro en la sala de medición, zona de almacenaje e islas.

SONDA DE DETECCIÓN DE GASES

Detecta la presencia de vapores de gas, enviando la información a la central de alarmas. La Central (Consola) al recibir la señal ordena poner en funcionamiento las distintas órdenes de trabajo programadas. Esta sonda se instala en ambientes donde se requiere equipos a prueba de explosión.

SISTEMA DE CONTROL DE CARGA INTELIGENTE PARA GNV

Las instalaciones de GNV contarán con un sistema de control de carga inteligente asociado a los servidores del sistema, este sistema tiene por finalidad garantizar la seguridad en la operación de carga de GNV y el cumplimiento de las normas respecto a las instalaciones, equipamiento y revisión del equipo necesario para usar GNV en los vehículos.

El sistema de control de carga inteligente es alimentado desde un UPS con corriente estabilizada de 220 V.

PULSADORES DE EMERGENCIA

A fin de contar con un accionamiento de desconexión instantáneo del suministro eléctrico la instalación de GNV contará con pulsadores de parada de emergencia distribuidos en el predio de la

estación. Además del paro del equipo de trasvase, dispensadores y bloqueo de las válvulas de corte, producirá el corte total de la energía eléctrica, a todo otro equipo o elemento relacionado con las instalaciones de GNV con excepción de la iluminación y sistema de detección.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA

La protección catódica será con ánodos galvánicos, se utilizan metales fuertemente anódicos conectados a las tuberías a proteger, dando origen al sacrificio de dichos metales por corrosión, descargando suficiente corriente, para la protección de las tuberías. El ánodo de sacrificio debe tener un potencial de disolución lo suficientemente negativo, para polarizar la tubería de acero a -0,8 V. sin embargo el potencial no debe ser excesivamente negativo, ya que eso motivaría un gasto superior, con un innecesario paso de corriente. El potencial práctico de disolución puede estar comprendido entre 0,95 y -1,75 V.

El Relleno de Backfill mejora las condiciones de operación de los ánodos en sistemas enterrados, se utiliza especialmente con ánodos de Zinc y Magnesio, estos productos químicos rodean completamente el ánodo produciendo algunos beneficios como:

- ✓ Promover mayor eficiencia
- ✓ Desgaste homogéneo del ánodo
- ✓ Evita efectos negativos de los elementos del suelo sobre el ánodo
- ✓ Absorben humedad del suelo manteniendo dicha humedad permanente[2]

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Para la instalación de dichos pozos se usará tierra de chacra cernida y se aplicará dosis de sales químicas para reducir la resistencia eléctrica del terreno.

Todas las instalaciones dentro del predio de la estación de GNV como son: estructuras metálicas, columnas de iluminación, tableros eléctricos, motores, máquinas, etc., serán eficientemente conectados a tierra a efectos de eliminar corrientes estáticas u otro tipo de problemas eléctricos, el aterrado de los equipos viajará como un conductor adicional a la línea de energía, se utilizará la masa de cada tablero para aterrar al siguiente nivel y llegar al pozo general. Los equipos de patio como dispensadores, masa de equipo de trasvase y otros serán aterrados directamente a su pozo respectivo.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. GLOSARIO

ESTACIÓN DE DESCARGA: establecimiento de dimensiones adecuadas que cuenta con los equipos necesarios para realizar la descarga de los módulos contenedores o de almacenamiento y la transferencia del GNC a instalaciones fijas tales como redes de distribución, estaciones de GNV, industrias, generadores. [4]

GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC): gas natural odorizado que ha sido sometido a compresión en una estación de compresión, a una presión máxima de trabajo de 25 MPa (250 bar), para su posterior almacenamiento, transporte y/o comercialización. [4]

MODULO CONTENEDOR O DE ALMACENAMIENTO: conjunto de cilindros para GNC unidos por un colector o colectores (manifold) con sus accesorios, y la estructura auto portante que los soporta conformando una unidad de almacenamiento; transportable; fijo al transporte o desmontable, e intercambiable en el caso de ser desmontable. [4]

DISPENSADOR DE GNV: Unidad de suministro utilizada para el expendio de GNV y que cuenta con un sistema de medición para la compensación a condiciones estándar, cuyo objetivo es transferir GNV desde el sistema de compresión o batería de cilindros para almacenamiento, al cilindro del vehículo. [3]

PATIO DE MANIOBRAS Y CARGA: Sector de la estación de servicio destinado al movimiento vehicular durante el reabastecimiento de combustible que incluye los carriles de entrada, carga y salida. [3]

ESTACIÓN DE SERVICIO: establecimiento de venta al público de GNV, y/o combustibles líquidos y/o GLP, exclusivamente a través de dispensadores; y que además ofrecen otros servicios en instalaciones adecuadas. [3]

ISLA DEL DISPENSADOR: sector sobre elevado y adecuadamente protegido del patio de maniobras, sobre el que no se admitirá la circulación vehicular. Sobre ésta, se ubicará el dispensador de despacho de GNV, sus válvulas de bloqueo y de resultar necesario, las columnas de soporte de dispensadores, techos de playa y de carga. [3]

CAPITULO III

DISEÑO ELECTROMECÁNICO

3.1. METODOLOGÍA

Para el diseño electromecánico de una Estación de Servicio Gasocentro GNV con gas natural virtual es necesario conocer los elementos y equipos electromecánicos que intervienen en este tipo de instalaciones.

A continuación mencionamos los principales elementos y equipos electromecánicos:

- ✓ Unidad semi remolque-batería de tanques
- ✓ Equipo de trasvase
- ✓ Dispensadores
- ✓ Red de tuberías GNV
- ✓ Válvulas servo comandadas
- ✓ Subestación eléctrica

Además toda la instalación deberá estar dimensionada para conducir el caudal requerido por los equipos y ampliaciones futuras, teniendo en cuenta las limitaciones en la pérdida y velocidades según la normativa vigente, así como también, calcular el espesor y la resistencia admisible en la red mecánica.

También es necesario conocer ciertos datos, tales como:

- ✓ Presión de descarga máxima de trasvase
- ✓ Presión de descarga mínima de trasvase
- ✓ Caudal máximo de transferencia
- ✓ Caudal mínimo de transferencia
- ✓ Temperatura del gas natural

3.2. APLICACIÓN

3.2.1. DISEÑO, SELECCIÓN DE COMPONENTES Y EQUIPOS MECÁNICOS

3.2.1.1. MÓDULO CONTENEDOR

Se propone 02 unidades externas de almacenamiento de GNC, las especificaciones técnicas principales del modelo propuesto para este sistema son las siguientes:

Modelo del semi remolque	:	SVR-128
Número de cilindros	:	128
Volumen total del semi remolque	:	19200 Lt
Volumen total de gas natural	:	5120 Nm ³
Eficiencia de la descarga	:	93% a 95%
Presión de trabajo	:	220 barg
Presión de alivio	:	264 barg
Capacidad a 220 Bar	:	1500 m ³ /hr (Anexo 01)
Presión remanente	:	12.5 barg (*)

(*) El fluido hidráulico evacuará el GN a un presión constante de 250 bares hasta que el tanque evacue el 95% de Gas, una vez que evacúa el 95% se cierra la válvula de trasvase y el remanente de gas (5%) producirá el retorno del aceite al HPU quedando la presión final en el tanque de 12.5 Bares

3.2.1.2. EQUIPO DE TRASVASE

Consideraciones para la selección:

Presión máxima trasvase desde el módulo contenedor: 250 barg

Tipo de vehículos (autos, buses)	:	Autos
Numero de surtidores	:	3 unidades
Capacidad promedio de un surtidor	:	300STD m ³ /hr

Consideramos un equipo HPU de NEOgás por presentar múltiples ventajas técnicas y económicas respecto a los Booster.

Como primera aproximación del cálculo del caudal de la unidad de trasvase, es normalmente determinarlo por espacio físico. Es decir si se tiene espacio para 03 surtidores, se requiere 900 STD m³/hr.

Para nuestro caso, seleccionamos 01 unidades de trasvase de la tecnología Neogas (HPU).

Las características de este equipo son:

Modelo del equipo	:	HPU1200
Presión de trabajo	:	200 a 250 bar
Caudal de transferencia	:	1200Nm ³ /hr <> 1267 STD m ³ /hr
Tasa de descarga	:	95%
Energía utilizada por m ³ de gas	:	0.025 Kw/m ³
Presión Remanente	:	12.5 bar (*)
Peso con panel semi acústico	:	6500 Kg
Peso con panel acústico	:	7000 Kg
Alimentación hidráulica	:	3 x 380 VAC
Bomba hidráulica	:	75 lpm
Volumen del tanque de aceite	:	3000 litros
Alimentación neumática	:	6 a 8 bar
Consumo de aire	:	100 lpm
Emisión sonora con panel acústico	:	59Db a 10m
Consumo eléctrico:		
Motobomba apagada	:	200 w/hr
Motobomba encendida, carga parcial	:	10Kw/hr
Motobomba encendida, máxima carga	:	35Kw/hr

(*) El fluido hidráulico evacuará el GN a un presión constante de 250 bares hasta que el tanque evacue el 95% de Gas, una vez que evacúa el 95% se cierra la válvula de trasvase y el remanente de

gas (5%) producirá el retorno del aceite al HPU quedando la presión final en el tanque de 12.5 bares.

3.2.1.3. SURTIDORES

Por razón de espacio se considera la instalación de 03 surtidores para el despacho de gas natural vehicular.

Consideraciones para la selección

Tipo de vehículos (autos, buses)	:	Autos
Carga promedio por auto	:	12 STD m ³
Tiempo promedio de carga	:	5 minutos

Determinamos la cantidad de gas despachada por una manguera en una hora:

$$Q_d = \frac{12 \text{ STD m}^3}{5 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{h} = 144 \text{ STD m}^3/\text{hr}$$

En consecuencia, cada surtidor con dos mangueras debe despachar 288 STD m³/hr, por debajo del valor asumido en la selección de los equipos HPU.

Se selecciona 03 dispensadores Aspro modelo AS – 120D (Anexo 06)

3.2.1.4. RED DE TUBERÍAS

La red será diseñada de acuerdo a las normas:

- ✓ ASME B31.3
- ✓ NTP – 111-010-2003
- ✓ NTP – 111-019-2007

Parámetros de Diseño

Teniendo en cuenta las características técnicas de la unidad de trasvase, equipo HPU, tenemos:

Caudal Máximo de transferencia : 1267 STD m³/hrDato

Equipo de trasvase Presión de descarga Máx. Trasn. : 250Barg

Dato Equipo de trasvase

Presión de descarga Mín. Trasn. : 220 Barg Dato Equipo de trasvase

(Anexo 03)

Equivalencias

1 Bar = 1,01937Kg/cm² Dato técnico

1 atmosfera = 1,01325 Bar Dato técnico

Datos de Cálculo

Presión de cálculo mín. : 221,01325Bar<>225,2938

Kg/cm²(Presión Absoluta)

Presión de cálculo máx. : 251,01325Bar <> 255,8749

Kg/cm² (Presión Absoluta)

Límites Normativos de Diseño

Velocidad máxima permisible: 30 m/s [5]

Densidad relativa de GNV : 0,62 Dato GN

Temperatura HPU estable : 297°K 24 °C (Anexo 03)

Temperatura después del HPU: 298°K<>25 °C, (considerando un delta de incremento)

Tramo Carreta a HPU/HPU a dispensadores

Pre dimensionamiento del diámetro. Por tanteos, aplicando la ecuación A.1:

$$v = \frac{365,35.Q}{D^2.P} \quad \text{Ecuación A.1(Anexo 04)}$$

Despejando el diámetro, tenemos:

$$D_{crit} = \sqrt{\frac{365,35.Q}{v.P}}$$

En la que reemplazando para ambas presiones de cálculo (P_{\min} y P_{\max}), tenemos:

$$D_{\text{crit.Pmín}} = \sqrt{\frac{365,35 \times 1267}{30 \times 221,01}}$$

$$D_{\text{crit.Pmín}} = 8,27 \text{ mm}$$

$$D_{\text{crit.Pmax}} = \sqrt{\frac{365,35 \times 1267}{30 \times 251,01}}$$

$$D_{\text{crit.Pmax}} = 7,27 \text{ mm}$$

De la tabla de tuberías (anexo 07) seleccionamos una tubería ASTM A53 Grado B Ø1" considerando futuras ampliaciones.

Calculamos el espesor de la tubería:

$$t = \frac{P.D}{2.S.F.E.T} \quad \text{Ecuación A. 3 (Anexo 04)}$$

$$t = \frac{5438,85 \times 1,3149}{2 \times 35000 \times 0,5 \times 1 \times 1}$$

$$t = 0,2043 \text{ pulg.}$$

$$t = 5,19 \text{ mm}$$

Entonces se elige la tubería de Ø1" SCH160 con espesor de pared igual a 6,35 mm

3.2.1.5. POSTE DE TRASVASE (MANIFOLD)

Componentes para red GNV:

- ✓ Cuplas de conexión de 1" SCH160, a la cupla de ingreso se conectará la manguera del camión de descarga mediante un Manifold conector S.6000 y a la cupla de salida se acoplarán un tren de válvulas consistentes en una Válvula manual de 1"

S.6000, una válvula automática de 1" S.6000, una válvula Check de 1" S.6000 y una válvula de exceso de flujo de 1" S.6000.

- ✓ Equipado con una válvula manual de 1/2" S.6000 seguido de una válvula de seguridad de 1/2" S.6000, se conectarán a una de las cuplas (parte superior) mediante una Bushing reductor de 1"x1/2" S.6000.
- ✓ Soporte base en perfiles de fierro con parantes y viguetas de 100x50mm.
- ✓ El soporte se anclará al piso mediante pernos Hilti de 1/4"Φ.
- ✓ Equipado con una válvula manual de 1/2" S.6000 seguido de una válvula de seguridad de 1/2" S.6000, se conectarán a una de las cuplas (parte superior) mediante una Bushing reductor de 1"x1/2" S.6000.
- ✓ Soporte base en perfiles de fierro con parantes y viguetas de 100x50mm.
- ✓ El soporte se anclará al piso mediante pernos Hilti de 1/4"Φ.

Componentes para red hidráulica:

- ✓ Cuplas de conexión, uno de 1" SCH160 con tapón, ambas en S.6000 y dos de 1 5/16" para conexión de las mangueras hidráulicas conectados mediante válvulas a la entrada y salida en 1 5/16" S.6000.
- ✓ Soporte base en perfiles de fierro con parantes y viguetas de 100x50mm.
- ✓ El soporte se anclará al piso mediante pernos Hilti de 1/4"Φ.

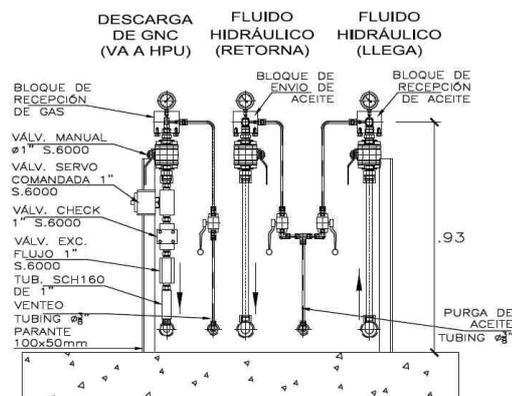


Figura N° 16. Poste de trasvase

3.2.1.6. SELECCIÓN DEL ACTUADOR NEUMÁTICO

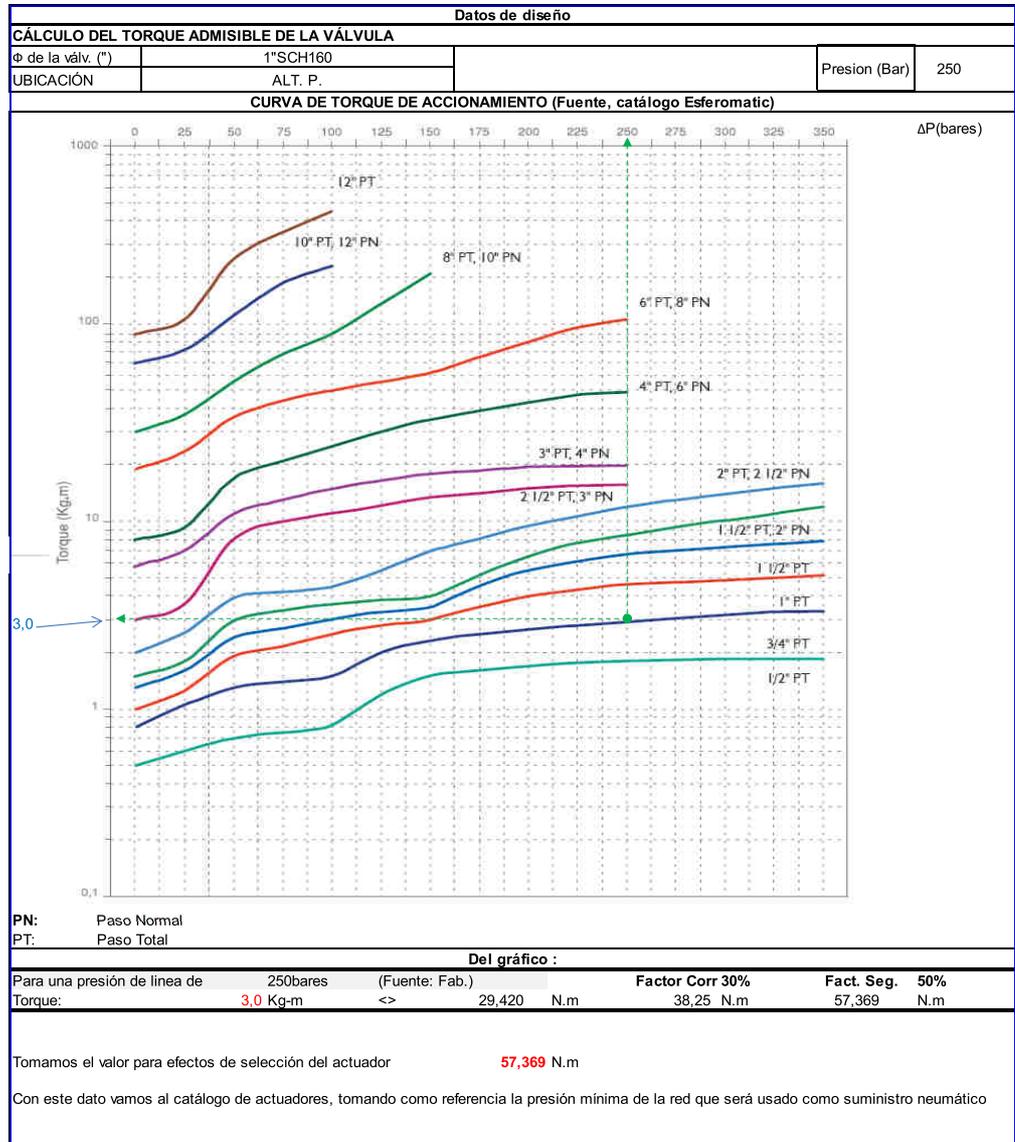


Figura N° 17. Selección de actuador

Con el valor del torque y tomando como referencia 5 bar como la presión mínima de la red que será usado como suministro neumático y haciendo uso del catálogo de actuadores (Anexo 08) se selecciona un actuador Valbia SR-125 en Set 05.

3.2.2. DISEÑO, SELECCIÓN DE COMPONENTES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

3.2.2.1. CALCULO DE CARGAS ELÉCTRICAS

De las las cargas a instalar en la estación de servicio gasocentro GNV tenemos lo siguiente:

CUADRO DE CARGAS GENERAL ESTACIÓN DE GNC				
	RECEPTOR	C.I (W)	F.D (%)	D.M (W)
SISTEMA EN 220V	ILUMINACIÓN ÁREA DE GNV E INTERIORES	1250	1	1250
	ALIMENTACIÓN CONSOLAS DETECTORAS	200	1	200
	COMPRESORA DE AIRE	3730	1	3730
	TOMACORRIENTE Y FZA INTERIORES	3025	0,8	2420
	SERVICIOS A FUTURO	50000	0,8	40000
	SUBTOTAL	58205		47600
SISTEMA EN 440V	SISTEMA VIRTUAL - HPU	38000	1	38000
	RESERVA	5000	1	5000
	SUBTOTAL	43000		43000
	TOTAL	101205		90600
CARGA INSTALADA TOTAL = 101205 W				
MAXIMA DEMANDA TOTAL = 90600 W				

CARGA A CONTRATAR AL CONCESIONARIO (CON F.S.= 0.90) =
90600 x0.9 = 82 kW

Tabla N° 1. Cuadro de cargas

3.2.2.2. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Dado que la carga a contratar es de 82 KW, considerando un factor de potencia igual a 0,85 se calcula la capacidad de la subestación Eléctrica.

$$Cap(KVA) = \frac{KW}{\cos\theta} = \frac{82}{0,85} = 96,5 \text{ KVA}$$

El punto de toma de energía será en 10KV (Red primaria) y la distribución en 440/220V (red secundaria), para ello y de acuerdo al cálculo realizado se selecciona un transformador 10/0,440/0,220 KV y 160 KVA de capacidad (96KVA (60%) en el lado de 0,440V y 64 KVA (40%) en el lado de 0,220 KV).

La subestación eléctrica será tipo caseta.

3.2.2.3. ACOMETIDA

La acometida eléctrica será trifásica con 440 y 220 V, 60 Hz compuesto por cables NYY.

Calculo de la Sección de Conductor para Acometida de 440V

Como este circuito va a alimentar al motor del equipo HPU, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Los conductores de un circuito derivado que alimenta a un motor utilizado con un régimen de servicio continuo, debe tener una capacidad de conducción no menor que el 125% de la corriente nominal a plena carga del motor. [6]

$$I_n = \frac{MD_{total}}{KxVx\cos\varphi} \quad \text{Ecuacion A. 5(Anexo 04)}$$

$$I_n = \frac{1,25x38000}{1,73x440x0,85}$$

$$I_n = 73,4 \text{ A}$$

De la tabla de conductores del (Anexo 09) seleccionamos el conductor NYY de 16mm² (102 A instalado en tubos)

Verificamos si la caída de tensión está dentro de los límites permisibles (menor a 2.5%). Para ello reemplazamos valores en la ecuación A.6, considerando los datos del "Anexo 10".

La longitud desde la subestación hasta el tablero del equipo HPU es de 40 m aproximadamente.

$$\Delta V = \frac{KxIxLx(R\cos\varphi + X\sin\varphi)}{Nx1000} \quad \text{Ecuacion A. 6 (Anexo 04)}$$

$$\Delta V = \frac{1.73x58.72x40x(1,37392x0,85 + 0,11833x0,53)}{1x1000}$$

$$\Delta V = 5 \text{ V}$$

$$\%\Delta V = 1,1 \quad \text{Cumple}$$

Calculo de la Sección de Conductor para Acometida de 220V

$$I_n = \frac{MD_{total}}{KxVx\cos\varphi} \quad \text{Ecuacion A. 5(Anexo 04)}$$

$$I_n = \frac{47600}{1,73x220x0,85}$$

$$I_n = 147,13 \text{ A}$$

De la tabla de conductores del "Anexo 09" seleccionamos el conductor NYY de 50mm² (186 A instalado en tubos)

Verificamos si la caída de tensión está dentro de los límites permisibles (menor o igual 2.5%). Para ello reemplazamos valores en la ecuación A.6, considerando los datos del (Anexo 09).

La longitud desde la subestación hasta el tablero general 220V es de 50 m aproximadamente.

$$\Delta V = \frac{KxIxLx(R \cos \varphi + X \sin \varphi)}{N \times 1000} \quad \text{Ecuación A. 6 (Anexo 04)}$$

$$\Delta V = \frac{1.73 \times 147,13 \times 50 \times (0,43965 \times 0,85 + 0,10387 \times 0,53)}{1 \times 1000}$$

$$\Delta V = 5,5 \text{ V}$$

$$\% \Delta V = 2,5 \quad \text{Cumple}$$

3.2.2.4. TABLEROS

La estación de servicio – gasocentro GNV contará con un Tablero Integral Modular (TIM) que contará con una barra de 220V alimentará a circuitos auxiliares, de iluminación y estabilizados; una barra en 440V que alimentará al tablero del equipo HPU2000, el cual será suministrado por el fabricante, este tablero suministrará energía al sistema de trasvase controlando también todo el proceso eléctrico y neumático. También se implementará un tablero de control de GNC (TCG) que comandará íntegramente el sistema de protección del sistema GNC así como sus servicios periféricos.

3.2.2.5. SISTEMA DE ILUMINACIÓN APE

Del catálogo de luminarias, (anexo 10), seleccionamos los artefactos de iluminación APE para los siguientes puntos:

- ✓ Zona de trasvase de GNC, 04 reflectores pantalla asimétrica WG y 05 artefactos tipo tortuga LMT con lámparas de 400W y 50 W respectivamente.

- ✓ Sobre las islas de carga de GNV, 04 sobre cada isla, en total 12 reflectores pantalla simétrica GS con lámparas de 400 W.

3.2.2.6. SISTEMA DE DETECCIÓN DE GASES

Se requiere detectores de gases en los siguientes puntos:

En el punto de descarga de GNC, 02 (dos)

Sobre al equipo de trasvase, 01 (uno)

En el interior de los surtidores, 03 (tres)

Se requiere un total de 06 detectores de gas.

De acuerdo al análisis de las características de las instalaciones, se selecciona una central de alarma Fidegas modelo C/8 (Anexo 12), en la cual se pueden conectar hasta 08 sensores remotos del modelo C/30, con área de cobertura de $16m^2$.

3.2.2.7. SISTEMA DE CONTROL DE CARGA INTELIGENTE

Las instalaciones de GNV contarán con un sistema de control de carga inteligente alimentado desde un equipo UPS por una línea estabilizada.

En cada isla de GNV se instalará una unidad para la emisión de boletas, facturas, cierres de turno. Incluye POS GNV, terminal digital de estación, un terminal de 512 MR350/RJ45, una impresora POS con porta rollo de auditoría serial, gabinete como rack para interfaces e instalaciones, patch panel.

3.2.2.8. PULSADORES DE PARADA DE EMERGENCIA

Los pulsadores serán de tamaño grande, golpe de puño, instalado a 1,80 m de altura respecto del suelo, tendrán grado de protección IP65 de acuerdo a la norma IEC 60529 y DIN 40050 y estarán debidamente identificados.

Se ubicarán en los siguientes puntos:

- ✓ Equipo HPU, 01 (uno).
- ✓ Interior de la zona de descarga de GNC, 02 (dos).
- ✓ Exterior del cuarto de tableros, 01 (uno).
- ✓ Tablero de equipo HPU, 01 (uno).
- ✓ Islas de carga de GNV, 01 (uno) en cada surtidor, total 03(tres).

3.2.2.9. SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA

Datos de Ánodo

Tipo	WP-Mg-cinta (Anexo 11)
Área transv (S)	0,18 cm ²
Peso neto	0,34 Kg
Capacidad de corriente (C)	1100,00 Ampxhr/Kg
Profundidad de montaje	0,70 metros
Potencial del ánodo (v1)	1,60 volt
Rendimiento en el medio	0,50
Factor de utilización	0,85
Tiempo de vida del ánodo	30,00 años

Densidad de corriente

Densidad de corriente (D)	0,2000 mA/m ²
	Considerando un acero bien revestido (con pintura) en suelo normal

Datos del medio

Medio circundante 8000 ohm-cm (referencia protocolo de resistividad de terreno).

Medio artificial 46000 ohm-cm Arena de cantera o río, lavada, seca y limpia

Resistividad total 54000,00 ohm-cm (la arena estará en contacto con el medio circundante)

Datos de tuberías (Anexo 05)

Longitud total (1") 56,30 mt

Radio tubería (1") 0,01670 mt

Superficie total (S) 7,09 mt² (Con 1,2 factor de área)

Resultados

Cálculo de radio equivalente, reemplazamos datos en la ecuación A.7.1, tenemos:

$$R_e = \sqrt{\frac{0,6 * S}{\pi}} \quad \text{Ecuacion A. 7.1} \quad (\text{Anexo 04})$$

$$R_e = \sqrt{\frac{0,6 * 0,18}{\pi}}$$

$$R_e = 0,19 \text{ cm}$$

Cálculo de la masa anódica requerida, reemplazamos valores en la ecuación A.7.2, tenemos:

$$M_{req} = \frac{8,76 * A_p * i * n}{E_{ef} * C_t * F_u} \quad \text{Ecuacion A. 7.2} \quad (\text{Anexo 04})$$

$$M_{req} = \frac{8,76 * 7,09 * 0,2 * 30}{0,5 * 1100 * 0,85}$$

$$M_{req} = 0,8 \text{ Kg}$$

Considerando un 30% más por seguridad, tenemos:

$$M_{req} = 1,04 \text{ Kg}$$

Cálculo de la longitud de ánodo cinta requerida, reemplazamos valores en la ecuación A.7.3, tenemos:

$$L = \frac{M_{req}}{M_{pu}} \quad \text{Ecuación A.7.3(Anexo 04)}$$

$$L = \frac{1,04}{0,34}$$

$$L = 3,05 \text{ m}$$

Cálculo de la resistencia del ánodo, reemplazamos valores en la ecuación A.7.4, tenemos:

$$R_{\text{ánodo}} = \frac{\rho}{2 * \pi * L * 100} * \left(\ln \left(\frac{2 * L * 100}{R_e} \right) + \ln \left(\frac{L}{h} \right) - 2 + \frac{2 * h}{L} \right) \text{Ecuación A.7.4 (Anexo 04)}$$

$$R_{\text{ánodo}} = \frac{54000}{2 * \pi * 3,05 * 100} * \left(\ln \left(\frac{2 * 3,05 * 100}{0,19} \right) + \ln \left(\frac{3,05}{0,7} \right) - 2 + \frac{2 * 0,7}{3,05} \right)$$

$$R_{\text{ánodo}} = 225,57 \text{ ohm}$$

Calculo de la corriente del ánodo, reemplazamos valores en la ecuación A.7.5, tenemos:

$$I_{\text{ánodo}} = \frac{E_{\text{ánodo}} - E_{\text{cátodo polarizado}}}{R_{\text{ánodo}}} \quad \text{Ecuación A.7.5 (Anexo 04)}$$

$$I_{\text{ánodo}} = \left(\frac{1,6 - 0,85}{225,57} \right) * 1000$$

$$I_{\text{ánodo}} = 3,33 \text{ mA}$$

Cálculo de la corriente de polarización, reemplazando valores en la ecuación A.7.6, tenemos:

$$I_{pol} = i * A_p \quad \text{Ecuación A.7.6 (Anexo 04)}$$

$$I_{pol} = 0,2000 * 7,09$$

$$I_{pol} = 1,42 \text{ mA}$$

3.2.2.10. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Se considera 5 ohm como resistencia máxima de puesta a tierra para todos los pozos, para lo cual se ha usado la siguiente información:

Resistividad media teórica del terreno ρ	80 (ohm-m)
Longitud del electrodo L	2,4 m
Radio de electrodo r	0,015 m
Resistencia a calcular R	R ohm

Reemplazando datos en la ecuación A.8, tenemos:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} x \left(\ln \left(\frac{4L}{r} \right) - 1 \right) \quad \text{Ecuacion A.8(Anexo 04)}$$

$$R = \frac{8000}{2\pi x 2,4} x \left(\ln \left(\frac{4x2,4}{0,015} \right) - 1 \right)$$

$$R = 28,97 \text{ ohm}$$

Reducción por tratamiento químico

El tratamiento de la tierra de chacra utilizado en los pozos de tierra será con THOR-GEL que según el fabricante el porcentaje de reducción de resistencia es:

01 dosis de 5Kg	80-85%
02 dosis de 5Kg	85-90%
03 dosis de 5Kg	90-95%

Con 03 dosis de THOR-GEL por m^3 se reduce 92%

Entonces obtenemos: $R = 2,32 \text{ ohm}$

3.2.3. RESULTADOS

De los cálculos realizados se tiene como resultado la elección de los equipos y componentes electromecánicos para la instalación de una Estación gasocentro GNV con gas natural virtual, los cuales son los siguientes:

EQUIPO/COMPONENTE	CANTIDAD	CARACTERISTICAS
Unidad semi remolque - batería de tanques	02 Und.	Modelo SVR-128, 128 cilindros , 220 barg presión de trabajo y volumen total 19200 Lt
Equipo de trasvase	01 Und.	Equipo HPU1200, presión de trabajo 200 a 250 bar, caudal de transferencia 1200 Nm ³ /hr, motobomba 35 Kw/hr
Surtidores	03 Und.	Aspro modelo AS-120D
Red de tuberías	---	Tubería ASTM A53 grado B Ø1" SCH160
Actuador neumático	---	Valbia SR-125 en Set 05
Transformador de potencia	01 Und.	10/0,440(60%)/0,220 KV(40%), 160 KVA
Conductor eléctrico	---	1x16mm ² y 1x50mm ² NYY
Iluminación APE	---	04 reflectores pantalla asimétrica WG / lamp. 400W, 05 artefactos tipo tortuga LMT / lamp. 50W y 12 reflectores pantalla asimétrica GS / lamp. 400W.
Central de alarma de gas	01 Und.	Fidegas modelo C/8
Sensores de gas	06 Und.	Fidegas Modelo C/30

Pulsadores paradas de emergencia	08 Und.	Tamaño grande, golpe de puño
Ánodos de sacrificio	3,05 m	WP-Mg-cinta
Puestas a tierra	--	03 dosis de THOR-GEL por m2

Tabla N° 2. Resumen componentes seleccionados

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- ✓ Para la instalación de un gasocentro GNV con gas natural virtual el espacio debe ser suficiente como para albergar
- ✓ Los tanques montados en remolques y el equipo de trasvase.
- ✓ En este tipo de instalaciones el equipo de trasvase es el más importante, ya que este es el encargado de transferir el gas desde los balones hacia los dispensadores de despacho a las condiciones apropiadas de caudal, presión y temperatura.

4.2. RECOMENDACIONES

Para el equipo de trasvase se recomienda utilizar la tecnología Neogás - HPU, ya que esta permite descargar hasta un 97% del gas almacenado en el semirremolque, no siendo así con otras tecnologías, traduciéndose esto en menores costos de transporte. Otra gran ventaja es que transfiere el gas más frío para el cilindro del carro, pues no necesita recompresión como en los Boosters.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hugo Helver Fernández Portilla, 2011. Estudio de Ampliación y Modificación de un Grifo para Expendio de GLP y GNV con Tanques de 10,53 m³ y de 14,6 m³ de Capacidad de Agua. Perú
2. Ricardo Wilfredo Cuadrado Benito, 2008. Diseño e Instalación Electromecánica de una estación de servicio de GNV de 1800 STD m³/hr de capacidad. Perú
3. NTP 111.019 -2007: Estación de servicio para venta al público de gas natural vehicular (GNV).
4. NTP 111.031-2008: estaciones de compresión, módulos contenedores o de almacenamiento, y estaciones de descarga para el gas natural comprimido (GNC)
5. NTP 111.010-2003: Sistema de tuberías para instalaciones internas industriales.
6. Código Nacional Eléctrico, Suministro – 2013.
7. II Congreso Internacional del gas Natural - Víctor Saenz Enerconsult.
8. Decreto Supremo N° 019-97-EM
9. NFPA 10 Fire Extinguishers.
10. NFPA 13 Instalation of –Sprinklers system.
11. NFPA 15 Water spray fixed system.
12. NFPA 20 Fire Pumps.
13. NFPA 58 Liquied Petroleum Gases, Storage and Handling.
14. NFPA 72 Fire Alarm Code.

ANEXOS

ANEXO 1

SISTEMA CONTRA INCENDIO

1.6. Hidrantes y Red de Agua Contra Incendios.

En áreas urbanas, es necesario, que la red pública de agua, además de ser constante tenga un mínimo de dos (2) hidrantes o grifos contra incendios, en un radio no mayor a cien (100) metros del Gasocentro, con un flujo de acuerdo a lo establecido en el Estudio de Riesgos y Plan de Contingencia.

En caso no existan ni se puedan instalar hidrantes de la red pública, debe contarse con almacenamiento de agua, bombas contra incendio y mangueras, para mantener un flujo de doscientos cincuenta galones por minuto (250 gpm) por dos (2) horas. [8]

En las inmediaciones del gasocentro no existen hidrantes de agua contra incendio (por tratarse de un área con zonificación rural), por lo cual se proyecta, un sistema independiente de agua contra incendio el cual contrarrestará un flujo de agua continua de 250 glp, por el tiempo de 02 hora, los gabinetes se ubicarán cerca al patio de trasvase de GNC.

1.7. Sistema Contra Incendio Proyectado

Red de Agua Contra Incendio

El sistema de contra incendio proyectado, se basa en la protección de las áreas de riesgo en el patio de maniobras y trasvase (área de GNC).

Se instalará un sistema lineal de la red de contra incendio cercano a las instalaciones de almacenamiento y despacho de GNC, parte del sistema será enterrado con tubería de acero SCH40 AST A53 GB, Clase 150, de 2 ½"Ø, las salidas a superficie se realizaran mediante conexiones de acero al Carbono, Las tuberías de succión e impulsión de la bomba principal será de SCH40 AST A53 GB, Clase 150, de 4", en la superficie el sistema de Contra Incendio será igualmente con tubería de Acero al Carbono, con el numero y/u orientación de Hidrantes y mangueras que permitan mantener la superficie total expuesta de las instalaciones en toda la superficie de acuerdo a los requerimientos de la NFPA.

La capacidad del sistema de contra incendio estará de acuerdo al riesgo mayor y será capaz y funcional para operar por un periodo de 2 horas como

mínimo. Se consideran dos gabinetes con mangueras. Los gabinetes serán ubicados cercano a la zona de almacenamiento de GNC.

El agua se almacenará un tanque cúbico vertical de agua contra incendio con una capacidad total de 115.8 m³, la capacidad ha sido calculada según el requerimiento normativo para este tipo de instalaciones.

El sistema de Contra Incendio contará con una Bomba Jockey de presurización del sistema, de las siguientes características: Potencia de 1.5 HP, caudal de entrega 0.5 l/s, presión de la Red 75 Psig, la bomba principal será de 40HP, 3500RPM, 250GPM, la misma que contendrá un sistema de arranque mediante un Tablero Eléctrico, Listado con certificación UL.

Mediante la electrobomba jockey, el sistema mantiene una presión mínima en la red compensando pequeños decrementos de presión y evitando arranques innecesarios de la motobomba principal.

Ante una emergencia, la demanda de agua solicitada por cualquier dispositivo contra incendio producirá una caída de presión en la línea, que dará lugar, a que el tablero controlador de la electrobomba jockey, arranque el motor.

Las normas aplicables tomadas como referencia para todo el diseño Contra Incendio han sido:

- NFPA 10 Fire Extinguishers.
- NFPA 13 Instalation of –Sprinklers system.
- NFPA 15 Water spray fixed system.
- NFPA 20 Fire Pumps.
- NFPA 58 Liquied Petroleum Gases, Storage and Handling.
- NFPA 72 Fire Alarm Code.

1.8. Descripción del Sistema Contra Incendio

a. De acuerdo a la necesidad de la estación se estará implementado el sistema de agua Contra Incendio, el cual comprende los siguientes criterios de diseño:

- b.El flujo requerido por los equipos contra incendio es de 250 GPM y es el necesario para tomar acciones preventivas y correctivas en el control de amagos de incendio.
- c.El Sistema Contra Incendio está conformado por un sistema lineal de 2 ½"Ø de tubería SCH40 ASTM A53 GB para la protección de las siguientes áreas: Tanque de Almacenamiento, sistema de despacho de GNC y áreas próximas que puedan presentar cierto grado de riesgo de incendio.

1.9. Planos y Diagramas de Procesos y P&ID

Se presenta los siguientes Diagramas de Proceso y P&ID, relacionados con el Sistema de Contra Incendio de la Planta de.

Descripción	Codificación de Plano
Instalaciones Mecánicas distribución general	IM-04

(Ver plano IM-04)

1.10. Pruebas de Calidad

En las Líneas de Agua Contra Incendio se realizaran las siguientes pruebas de Control de Calidad y su Dossier respectivo:

Líquidos Penetrantes a 100% juntas Soldadas de Acero al Carbono.

Radiografía o Gammagrafía Industrial 10% Juntas soldadas.

Prueba Neumática a 1.5 MAPO a toda la línea

Prueba de la Red de Agua Contra Incendio a 145 Psig.

Certificados de Calidad de Materiales de Acero al Carbono.

En los Equipos, Líneas, estructuras de Acero al Carbono que han recibido proceso de Pintura Industrial con preparación de superficie.

Certificado de Control de Calidad de la Pintura,

Control de espesor de Película Seca Aplicada.

Prueba de Control de Adherencia. En las válvulas de seguridad se realizaran las pruebas de Control de Calidad siguientes:

Protocolo de Prueba de disparo de las Válvulas de Seguridad a la presión de Apertura y Cierre.

En la Electrobomba de Contra Incendio y Red de Contra Incendio se realizara el Control de Calidad siguiente:

Prueba de Rendimiento de capacidad de bombeo a través del medidor de caudal instalado.

Prueba de Rendimiento de la Red de Contra Incendio de boquillas.

1.11. Cálculos Justificativos

1.- ANÁLISIS HIDRÁULICO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO

Los parámetros de diseño son:

Requerimiento	Q	250 Gpm	<>	0.0158 m ³ /s
Tiempo mínimo	t	2 Hora	<>	120 minutos
Nº de Gabinetes		2 (proyectado)		
Nº de Hidrantes		1 (proyectado)		
Capacidad por punto		125 Gpm	<>	0.0078863 m ³ /s
Presión mínima en cualquier boquilla		65 PSI	<>	4.5 Bar (NFPA14)
Equivalencia 1		1 m³	<>	264.17 galones
Equivalencia 2		1 Bar	<>	14.50 PSI
Equivalencia 3		1 Bar	<>	10197.16 Kg/m ²
Presión Máx estimada del sistema		100 PSI	<>	6.9 PSI
Velocidad permisible en Ramal principal	V _{máx}	8 m/s	(vibración mínima)	

Peso específico del agua ξ 1000 Kg/m³

Calculo del diámetro interior mínimo

$$\Phi = (4Q / (V_{máx} \times \rho))^{0.5}$$

$$\Phi_{min} = 0.0501 \text{ m} \quad \langle \rangle \quad 50.10 \text{ mm}$$

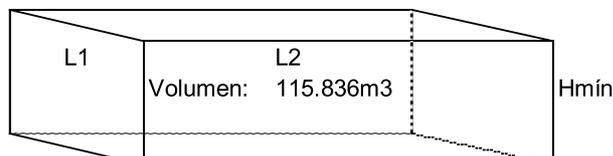
SELECCIÓN DE TUBERÍA					
TUBERÍA	Φ ext(mm)	espesor (mm)	Φ int (mm)	Φ int (m)	Area (m2)
4" SCH40	114.3	6.02	102.26	0.10226	0.008
2 1/2" SCH40	73	5.16	62.68	0.06268	0.003
1 1/2" SCH40	48.3	3.68	40.94	0.04094	0.001

Elegimos 4" para le ramal principal en el cuarto de máquinas y 2 1/2" para la tubería enterrada a conectarse con los puntos de suministro de agua, en ambos casos el diámetro interior, supera al mínimo requerido.

Para mantener los galonajes en el tiempo indicado se requiere un mínimo de: 114 m³

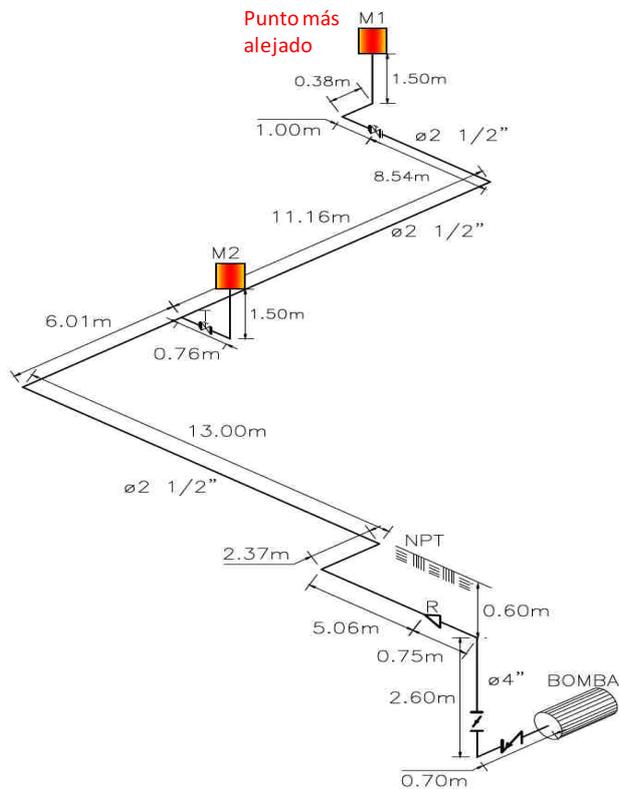
En el proyecto se tiene una Capacidad de diseño: 115.8 m³

L1 (m)	L2 (m)	H mín (m)
4.2	4.925	5.6



2.- CÁLCULO DE PRESIONES EN EL TRAMO MAS LARGO Y FUNCIONANDO M2 Y M1

Esquema:



Tramos en metros:

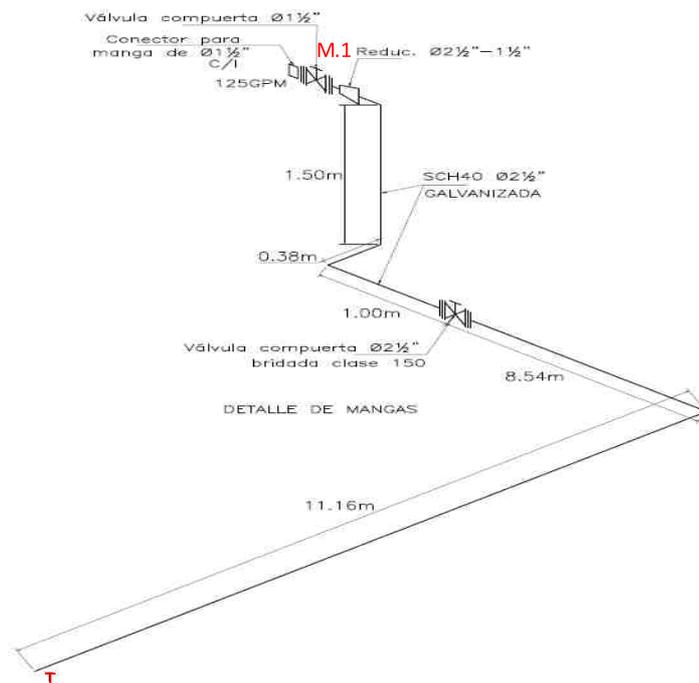
Bomba-R	R-T	T-M2	T-M1
4.05	16.44	2.26	21.58

Según los datos el tramo mas largo es:

Bomba-R1...M1

Consideramos para el análisis como funcionales en simultáneo: (M2, M1)

Esquema M : (en M2 mas M1 se tiene 250 Gpm)



Sea M.1 el punto de salida y T el punto de derivación

M.1-T
21.58

Por Dato:

$Q_{M.1} = 125 \text{ gpm} \leftrightarrow 473.177 \text{ L/min}$ de diseño
 $P_{min \text{ M.1}} = 45699.52502 \text{ Kg/m}^2$ NFPA15
 $C_{F \cdot G} = 120$ NFPA15
 $\phi_{mm(sch40 \text{ 2 } 1/2'')} = 62.68$ Dato técnico

donde

P_m = resistencia a la fricción en bares por metro de tubería

Q_m = flujo en L/min

C = coeficiente de pérdida por fricción

d_m = diámetro interno real en mm

$$P_m = 6.05 \times \frac{Q_m^{1.85}}{C^{1.85} d_m^{4.87}} \times 10^5$$

Calculando pérdidas en M.1-T $P_m = 0.01355 \text{ bar/m}$ Pérdida en el tramo = $0.29248002 \text{ bar} \leftrightarrow 2982.47 \text{ Kg/m}^2$

Epresándolo en altura geodésica = 2.982466 m

Pérdida en accesorios en el tramo (Tabla 8.5.2.1 NFPA15)

Accesorios y Válvulas	Accesorios y Válvulas Expresados en Pies Equivalentes (m)													
	3/4"		1"		1 1/4"		1 1/2"		2"		2 1/2"		3"	
	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m
Codos de 45°	1	0.3	1	0.3	1	0.3	2	0.6	2	0.6	3	0.9	3	0.9
Codo Estándar de 90°	2	0.6	2	0.6	3	0.9	4	1.2	5	1.5	6	1.8	7	2.1
Codo de Vuelta Larga 90°	1	0.3	2	0.6	2	0.6	2	0.6	3	0.9	4	1.2	5	1.5
Te o Cruz (Flujo a 90°)	4	1.2	5	1.5	6	1.8	8	2.4	10	3.1	12	3.7	15	4.6
Válvula de Compuerta	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.3	1	0.3	1	0.3
Válvula Mariposa	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.8	7	2.1	10	3.1
Válvula de Retención*	4	1.2	5	1.5	7	2.1	9	2.7	11	3.4	14	4.3	16	4.9

F°G°

válvula 1 1/2" = 0 m

válvula 2 1/2" = 0.3 m

4 codos de 2 1/2" = 7.2 m

total acces. = 7.5 m

La pérdida total por longitud y accesorios en el tramo sería de: (Hpérdida) = 10.4824655 m

Aplicando conservación de la energía de en el Esquema (Tramo M1-T):

$$(P_T/\xi) + (V_T^2/2g) + Z_T = (P_{M.1}/\xi) + (V_{M.1}^2/2g) + (Z_{M.1}) + (H_{pérdida})$$

Datos:

$P_{M.1} = 45699.52502 \text{ Kg/m}^2$

$\xi = 1000 \text{ Kg/m}^3$

$V_{M.1} = 5.990819794 \text{ m/s}$ (en base a 125gpm y 1 1/2")

$V_T = 2.555782882 \text{ m/s}$ (en base a 125gpm y 2 1/2")

$Z_{M.1} - Z_T = 1.5 \text{ m}$

$\Phi_{interior \text{ 1 } 1/2''} = 0.04094 \text{ m}$

$\Phi_{interior \text{ 2 } 1/2''} = 0.06268 \text{ m}$

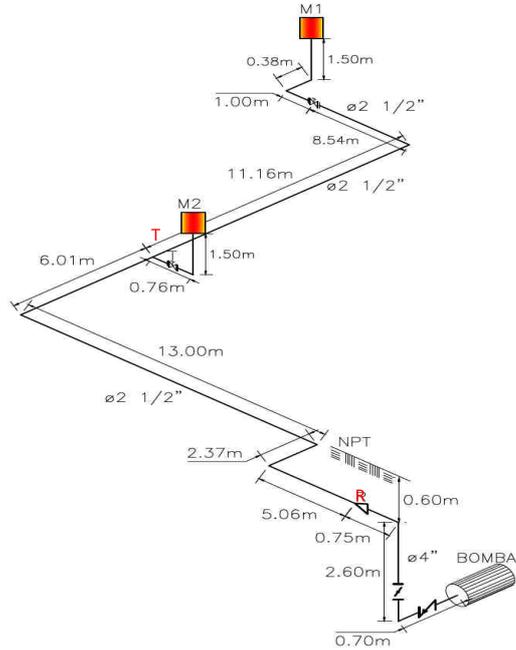
$g = 9.80 \text{ m/s}^2$

(Hpérdida) = 10.48 m

Calculando:

$P_T = 59179.84237 \text{ Kg/m}^2$

Esquema:



Calculando en el tramo T-R:

$P_T = 59180 \text{ Kg/m}^2$

Para tramo T-R = 26.44 m

$$P_m = 6.05 \times \frac{Q_m^{1.85}}{C^{1.85} d_m^{4.87}} \times 10^5$$

$Q_T = 946.35 \text{ L/min}$
 $C_{F'G'} = 120.00 \text{ NFPA15}$
 $\text{Ømm(sch40 2 1/2")} = 62.68 \text{ mm}$

Calculando:

$P_{m \text{ T-R}} = 0.04885964 \text{ Bar/m}$ Perd. en el tramo 1.2918488 Bar <> **13173.19** Kg/m²
 Epresándolo en altura geodésica = 13.173 m Perd. 3codo 90 5.4 m

$(P_R/\xi) + (V_R^2/2g) + Z_R = (P_T/\xi) + (V_T^2/2g) + (Z_T) + (H_{p\acute{e}rdida})$

Datos:

$P_T = 59180 \text{ Kg/m}^2$
 $\xi = 1000 \text{ Kg/m}^3$
 $V_T = 5.1116 \text{ m/s}$ (en base a 250gpm y 2 1/2")
 $V_R = 5.1116 \text{ m/s}$ (en base a 250gpm y 2 1/2")
 $Z_T - Z_R = 0 \text{ m}$
 $Q_T = 250 \text{ gpm} <> 0.01577 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_R = 250 \text{ gpm} <> 0.01577 \text{ m}^3/\text{s}$
 $g = 9.80 \text{ m/s}^2$
 $(H_{p\acute{e}rdida}) = 18.57 \text{ m}$

Calculando:

$P_M = 77753.0317 \text{ Kg/m}^2$

Calculando en el tramo R-SALIDA BOMBA:

$P_R = 77753 \text{ Kg/m}^2$

Para tramo R-SB = 4.05 m

$$P_m = 6.05 \times \frac{Q_m^{1.85}}{C^{1.85} d_m^{4.87}} \times 10^5$$

$Q_R = 946.35 \text{ L/min}$
 $C_{F'G'} = 120.00 \text{ NFPA15}$
 $\text{Ømm(sch40 4")} = 102.26 \text{ mm}$

Calculando:

$P_{m \text{ R-BOMB}} = 0.00450507 \text{ Bar/m}$ Perd. en el tramo 0.0182455 Bar <> **186.05** Kg/m²
 Epresándolo en altura geodésica = 0.1861 m Perd. 2codo 90 6.2 m
 Perd. Valv= 0.6 m
 Perd. Check= 6.7 m

$(P_{SB}/\xi) + (V_{SB}^2/2g) + Z_{SB} = (P_R/\xi) + (V_R^2/2g) + (Z_R) + (H_{p\acute{e}rdida})$

Datos:

$P_R = 77753 \text{ Kg/m}^2$
 $\xi = 1000 \text{ Kg/m}^3$
 $V_R = 5.1116 \text{ m/s}$ (en base a 250gpm y 4")
 $V_{SB} = 1.9204 \text{ m/s}$ (en base a 250gpm y 4")
 $Z_R - Z_{SB} = 2.6 \text{ m}$
 $Q_R = 250 \text{ gpm} <> 0.01577 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{SB} = 250 \text{ gpm} <> 0.01577 \text{ m}^3/\text{s}$
 $g = 9.80 \text{ m/s}^2$
 $(H_{p\acute{e}rdida}) = 13.69 \text{ m}$

Calculando:

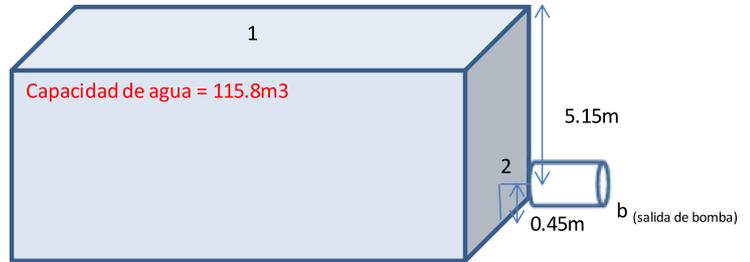
$P_{SB} = 95183.9833 \text{ Kg/m}^2 \text{ } 135.383 \text{ PSI}$

3.- CÁLCULO EN LA BOMBA

$$(P_1/\xi)+(V_1^2/2g)+Z_1 = (P_2/\xi)+(V_2^2/2g)+(Z_2) + (H_{p\acute{e}rdida})$$

Datos:

- $P_1 = 0 \text{ Kg/m}^2 \text{ atm\acute{o}sfera}$
- $\xi = 1000 \text{ Kg/m}^3$
- $V_1 = 0.0008 \text{ m/s}$ En base al area de la piscina
- $V_2 = 1.9204 \text{ m/s}$ por el caudal y el diámetro
- $Z_1 - Z_2 = 5.15 \text{ m}$ del diseño
- $Q_1 = 250 \text{ gpm} \leftrightarrow 0.01577 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_2 = 250 \text{ gpm} \leftrightarrow 0.01577 \text{ m}^3/\text{s}$
- $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
- $(H_{p\acute{e}rdida}) = 0 \text{ m}$



56.7812

Calculando:

$$P_2 = 4.962 \text{ Kg/m}^2$$

de 2 a la salida de la bomba $(P_2/\xi)+(V_2^2/2g)+Z_2+H_b = (P_b/\xi)+(V_b^2/2g)+(Z_b) + (H_{p\acute{e}rdida})$

Datos

- $P_{Sbomb} = 95184 \text{ Kg/m}^2$
- $P_2 = 4.9618 \text{ Kg/m}^2$
- $\xi = 1000 \text{ Kg/m}^3$
- $V_2 = 1.9204 \text{ m/s}$
- $V_b = 1.9204 \text{ m/s}$
- $Z_2 - Z_b = 0 \text{ m}$
- $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
- $(H_{p\acute{e}rdida}) = 0 \text{ m}$

Calculando:

$$H_b = 95.179 \text{ m} \leftrightarrow 312.216 \text{ pies}$$

Aplicando $P = \xi * H_b * Q / 75$ Calculando: $P_{(cv)} = 20.01620691 \leftrightarrow 19.74 \text{ HP} \leftrightarrow 14.7288 \text{ Kw}$

Donde:

- P: potencia al eje en CV
- H_b : Altura de bomba en m
- Q: Caudal en m^3/s
- ξ : peso especifico del fluido en Kg/m^3

Datos calculados para la condición mas extrema:

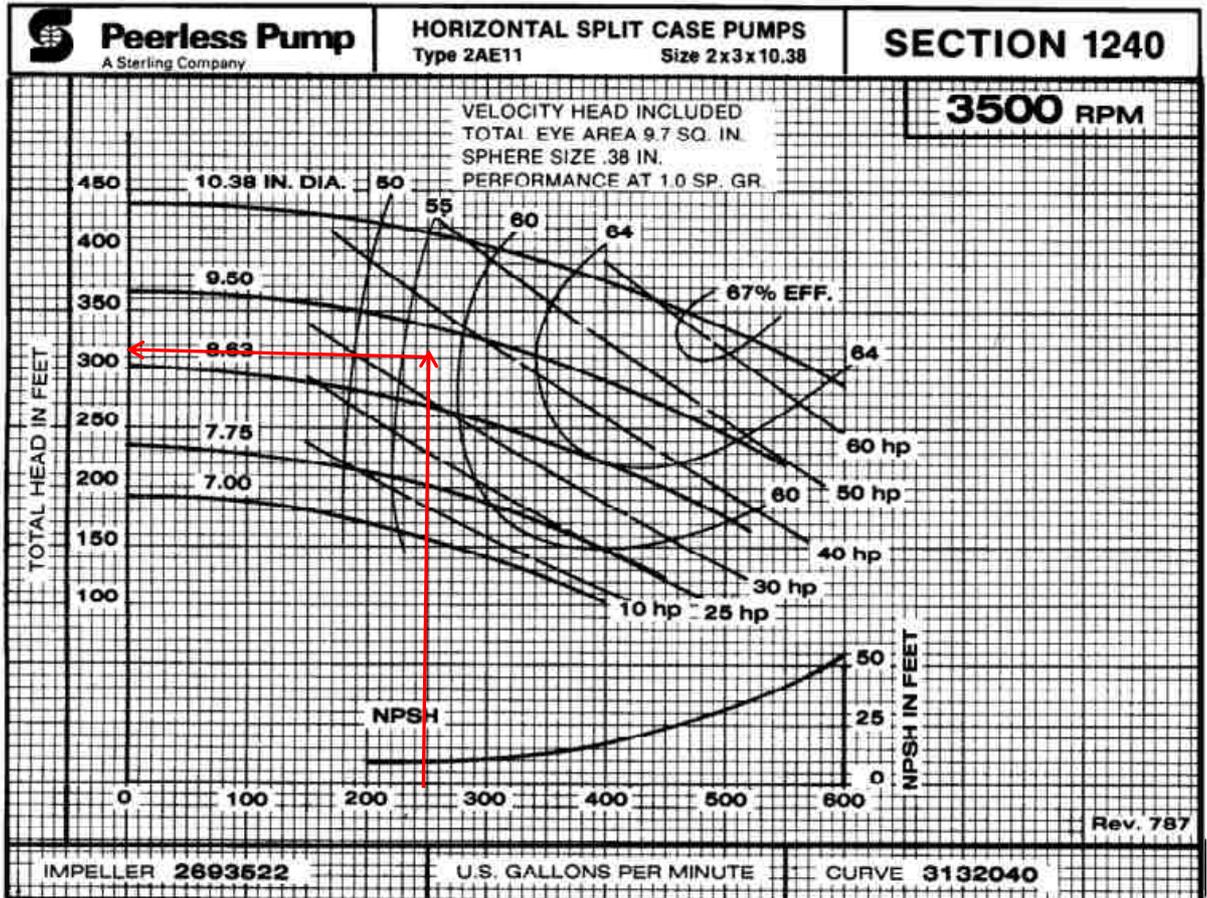
$H_b = 312,22 \text{ pies}$

$P_{HP} = 19,74 \text{ Hp}$

$Q = 250,00 \text{ gpm}$

$P_{Sbomb} = 135,38 \text{ PSI}$

Con estos datos ingresamos a la curva:



La presión estimada a la salida de la bomba está dentro del rango ofrecido por el fabricante

ANEXO 2

PRESUPUESTO MECANICO GNC-GNV

Item	Descripcion de partidas	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial	Total
01.00.00	ALTA PRESION DE GNV- GNC					S/. 12.660,00
01.01.00	Linea de GNC					
01.01.01	Suministro e instalación de ramal de GNV Ø1" sch160 soterrada (Inc. Tubería, fitting, arenado metal blanco revestimiento con cinta poliguard)	m	20,00	366,00	7.320,00	
01.02.00	Certificación de línea de red GNC					
01.02.01	Prueba de ensayos no destructivos para línea de alta presión de GNC	glb	1,00	1.670,00	1.670,00	
01.02.02	Prueba de resistencia y hermeticidad	und	1,00	1.500,00	1.500,00	
01.02.03	Certificación de línea de la acometida de Gas Natural ante una empresa homologada por OSINERGMIN	und	1,00	2.170,00	2.170,00	
02.00.00	Equipos de GNC Poste de Descarga					S/. 630.551,80
02.01.00	Poste de Descarga					
02.01.01	Suministro de equipo HPU	und	1,00	600.200,00	600.200,00	
02.01.02	Suministro de poste de descarga GNC	und	2,00	7.250,00	14.500,00	
02.01.03	Servicio de montacarga para desmontaje e instalacion de poste de descarga	glb	1,00	1.680,00	1.680,00	
02.01.04	Instalacion de Poste de descarga de GNC	und	2,00	360,00	720,00	
02.01.05	Suministro e instalacion de conectores para la interconexion a poste de descarga de GNC (incluye entrerroasca, tubing y conectores inox)	und	2,00	2.740,00	5.480,00	
02.01.06	Servicio de grua para instalacion de equipo HPU	und	1,00	3.720,00	3.720,00	
02.01.07	Servicio de montacarga para desmontaje de equipo HPU	und	1,00	2.480,00	2.480,00	
02.01.08	Alineamiento de equipo HPU	und	1,00	450,00	450,00	
02.01.09	Suministro e instalacion de valvula de bola KVC Ø1" x 6000"	und	2,00	660,90	1.321,80	
03.00.00	LÍNEA DE VENTEO DE EQUIPO HPU					S/. 1.672,07
03.01.01	Suministro e instalación de ramal de venteo Ø2" sch40 adosada a equipo HPU (Inc. Tubería, fitting, arenado metal blanco, pintado e=12mils soportes metálicos)	m	11,50	119,31	1.372,07	
03.01.02	Suministro e instalacion de manguera de venteo de equipo HPU Ø2"	und	1,00	300,00	300,00	
04.00.00	RED DE ALTA PRESION BUNKER					S/. 25.600,00
04.01.00	Conexiones varias					
04.01.01	Conexiones en Bunker	glb	1,00	25.600,00	25.600,00	
05.00.00	RED DE ALTA PRESION PATIO DE MANIOBRAS					S/. 389.283,63
05.01.00	Linea de Panel de Control a Dispensadores					
05.01.02	Suministro e instalación de ramal de GNV Ø1" sch160 soterrada (Inc. Tubería, fitting, arenado metal blanco revestimiento con cinta poliguard)	m	60,00	183,00	10.980,00	
05.02.00	Ensayos No Destructivos (END)					0,00
05.02.01	Junta soldada tinte penetrante para tubería de Ø1"sch160	glb	1,00	2.800,00	2.800,00	
05.03.00	Certificación de línea de red GNV					0,00
05.03.01	Prueba de resistencia, hermeticidad y ciclaje ante OSINERGMIN	und	1,00	1.800,00	1.800,00	
05.03.02	Certificación de línea de almacenamiento a surtidores de Gas Natural ante una empresa homologada por OSINERGMIN	und	1,00	2.170,00	2.170,00	
05.03.03	Servicio de holiday test a línea soterrada	m	60,00	9,50	570,00	
05.04.00	Interconexion Panel de Control - Dispensador					0,00
05.04.01	Suministro e instalacion de Valvula bola Ø1" inox x 6000 WOG KVC	und	2,00	491,63	983,26	
05.04.02	Suministro e instalacion de dielectrico de Ø1"	und	2,00	969,00	1.938,00	
05.04.03	Suministro e instalación de accesorios para interconexion (Inc. Entrerroasca, bushing, tubing y conectores inox)	und	2,00	1.281,90	2.563,80	
05.05.00	Instalación de Surtidores					0,00
05.05.01	Suministro de surtidor GNV	und	3,00	120.000,00	360.000,00	
05.05.02	Instalacion y anclaje de surtidores de GNV	und	3,00	210,00	630,00	
05.05.03	Suministro e instalacion de accesorios para interconexion del dispensador de GNV (Incluye conector dielectrico Ø1/2, tubing, valvula de Ø1/2")	und	3,00	1.616,19	4.848,57	
	NO INCLUYE IGV			COSTO DIRECTO		S/. 1.059.767,50

PRESUPUESTO ELÉCTRICO GNC-GNV

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	TOTAL (S/.)
01	SUBESTACION ELECTRICA					S/. 265.532,00
01.01	SUBESTACION ELECTRICA				265.532,00	
01.01.01	Redes Electricas (referencial)	glb	1,00	100.000,00	100.000,00	
01.01.02	Suministro e Instalacion de Equipamiento de Subestacion Electrica	glb	1,00	165.532,00	165.532,00	
02	TABLEROS, EQUIPOS Y OTROS					S/. 44.970,90
02.01	TABLEROS ELÉCTRICOS				32.911,82	
02.01.01	Suministro e Instalación de Tablero de Barras - TB	und	1,00	6.932,20	6.932,20	
02.01.02	Suministro e Instalación de Tablero Modular	und	1,00	15.056,90	15.056,90	
02.01.03	Suministro de Banco de Condensadores	und	1,00	9.600,00	9.600,00	
02.01.04	Suministro e Instalación de Tablero Estabilizado de Sistemas - TES	und	1,00	1.322,72	1.322,72	
02.02	EQUIPOS Y OTROS				12.059,08	
02.02.01	Suministro e instalación de UPS de tensión 2.5 KVA, 1ø, 220V, 60Hz	und	1,00	1.355,28	3.014,77	
02.02.02	Suministro e instalación de UPS de tensión 3 KVA, 1ø, 220V, 60Hz	und	1,00	1.555,28	3.014,77	
02.02.03	Suministro e instalación de transformador de aislamiento 220/220V, 5KVA, 1ø, 60Hz,	und	2,00	1.906,54	3.014,77	
02.02.04	Suministro e instalación de consola de monitoreo de mezclas explosivas CA-8	und	1,00	3.014,77	3.014,77	
03	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA					S/. 10.675,04
03.01	SUMINISTRO DE MATERIALES PARA PUESTA A TIERRA				7.442,90	
03.01.01	Electrodo de Copperweld de 20mm ø x 2 400 mm de longitud	und	6,00	137,30	823,80	
03.01.02	Conector de bronce para electrodo de 20 mm ø.	und	6,00	16,55	99,30	
03.01.03	Conector de platina de cobre 50x50x5mm para múltiples conexiones de tierra	und	2,00	62,15	124,30	
03.01.04	Tubo plástico de PVC SAP, de 20 mm ø x 1 m de longitud	und	100,00	1,86	186,00	
03.01.05	Tubo Conduit, de 20 mm ø x 1 m de longitud	und	15,00	9,97	149,55	
03.01.06	Terminal para cable 16mm ² a 35 mm ²	und	21,00	8,90	186,90	
03.01.07	Conductor de puesta a tierra de cobre recocido, de 16mm ²	m	108,00	5,68	613,44	
03.01.08	Conductor de puesta a tierra de cobre recocido, de 25mm ²	m	25,00	9,25	231,25	
03.01.09	Conductor de puesta a tierra de cobre recocido, de 35mm ²	m	27,00	10,08	272,16	
03.01.10	Caja de concreto para registro según plano con tapa de concreto PAT	und	7,00	115,60	809,20	
03.01.11	Dosis de sal química	und	21,00	68,00	1.428,00	
03.01.12	Tierra vegetal cernida	m3	40,00	55,26	2.210,40	
03.01.13	Gancho tipo cocodrilo para conexión de PAT	und	2,00	154,30	308,60	
03.02	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA				3.232,14	
03.02.01	Excavación hoyo para puesta a tierra en terreno normal	und	6,00	210,50	1.263,00	
03.02.02	Relleno y compactación de puesta a tierra	und	6,00	255,97	1.535,82	
03.02.03	Conexión de pozo a tierra	und	6,00	72,22	433,32	
03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC/CONDUIT					S/. 18.667,97
03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DESDE TB				1.225,95	
03.01.01	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 3" ø	m	55,00	22,29	1.225,95	
03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DESDE TG				2.850,47	
03.02.01	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 1 1/4" ø	m	19,00	9,78	185,82	
03.02.02	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 3/4" ø	m	190,00	5,84	1.109,60	
03.02.03	Suministro y montaje de tubería Conduit 3/4" ø	m	105,00	14,81	1.555,05	
03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DESDE TGNC				7.888,64	
03.03.01	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 1 1/2" ø	m	150,00	13,85	2.077,50	
03.03.02	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 1" ø	m	220,00	9,78	2.151,60	
03.03.03	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 3/4" ø	m	256,00	5,84	1.495,04	
03.03.04	Suministro y montaje de tubería Conduit 1 1/2" ø	m	20,00	32,98	659,60	
03.03.05	Suministro y montaje de tubería Conduit 1" ø	m	30,00	25,48	764,40	
03.03.04	Suministro y montaje de tubería Conduit 3/4" ø	m	50,00	14,81	740,50	
03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DESDE CONSOLAS				6.702,91	
03.04.01	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 3/4" ø	m	1.059,00	5,84	6.184,56	
03.03.02	Suministro y montaje de tubería Conduit 3/4" ø	m	35,00	14,81	518,35	
04	CABLEADO ELÉCTRICO					S/. 61.948,27
04.01	CABLEADO ELÉCTRICO DESDE EL TB HACIATABLEROS				12.563,00	
04.01.01	Suministro y tendido de cable LSOH 0.6/1KV 1x95mm ²	m	73,00	69,38	5.064,74	
04.01.02	Suministro y tendido de cable LSOH 0.6/1KV 1x70mm ²	m	168,00	32,56	5.470,08	
04.01.03	Suministro y tendido de cable LSOH 0.6/1KV 1x35mm ²	m	77,00	26,34	2.028,18	
04.02	CABLEADO ELÉCTRICO DESDE TG HACIA SERVICIOS EN PATIO				3.434,77	
04.02.01	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x16mm ²	m	60,00	9,41	564,60	
04.02.02	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x10mm ²	m	20,00	6,42	128,40	
04.02.03	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x6mm ²	m	25,00	3,92	98,00	
04.02.04	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x4mm ²	m	963,00	2,67	2.571,21	
04.02.05	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x2.5mm ²	m	37,40	1,94	72,56	
04.03	CABLEADO ELÉCTRICO DESDE TGNC HACIA SERVICIOS EN PATIO				43.279,04	
04.03.01	Suministro y tendido de cable N2XH 0.6/1KV 1x25mm ²	m	948,00	24,34	23.074,32	
04.03.02	Suministro y tendido de cable N2XH 0.6/1KV 1x16mm ²	m	316,00	9,41	2.973,56	
04.03.03	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x2.5mm ²	m	912,00	1,94	1.769,28	
04.03.04	Suministro y tendido de cable apantallado multifilar 16x1.5mm ²	m	474,00	32,62	15.461,88	
04.04	CABLEADO ELÉCTRICO DESDE CONSOLAS HACIA SERVICIOS EN PATIO				2.671,46	
04.04.01	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x2.5mm ²	m	73,00	1,94	141,62	
04.03.02	Suministro y tendido de cable apantallado 4x22 AWG	m	332,00	7,62	2.529,84	

05	ACCESORIOS VARIOS					S/. 819,16
05.01	ACCESORIOS VARIOS				395,60	
05.01.01	Suministro e instalación de sirena de fuga de gas	und	1,00	225,60	225,60	
05.01.02	Suministro e instalación de curva 90° PVC-SAP 2"	und	4,00	9,62	38,48	
05.01.03	Suministro e instalación de curva 90° PVC-SAP 2 1/2"	und	4,00	14,76	59,04	
05.01.04	Suministro e instalación de curva 90° PVC-SAP 3"	und	2,00	36,24	72,48	
05.02	EQUIPOS VARIOS				423,56	
05.02.01	Suministro e instalación de alarma contra incendios	und	1,00	423,56	423,56	
06	MATERIALES ANTIEXPLOSIVOS					S/. 37.579,92
06.01	ACCESORIOS ANTIEXPLOSIVOS				7.657,97	
06.01.01	Suministro e instalación de sello antiexplosivo 3/4"	und	46,00	48,87	2.248,02	
06.01.02	Suministro e instalación de sello antiexplosivo 1 1/2"	und	8,00	116,17	929,36	
06.01.03	Suministro e instalación de Unión universal de 3/4"	und	18,00	33,40	601,20	
06.01.04	Suministro e instalación de Unión universal de 1 1/2"	und	4,00	89,34	357,36	
06.01.05	Suministro e Instalación de Tubería flexible con malla de acero inoxidable de 3/4" x 0.40 m	und	6,00	235,73	1.414,38	
06.01.06	Suministro e Instalación de Tubería flexible con malla de acero inoxidable de 1 1/2" x 0.40 m	und	2,00	435,56	871,12	
06.01.07	Suministro e instalación de Unión simple de 3/4"	und	28,00	4,62	129,36	
06.01.08	Suministro e instalación de Unión simple de 1 1/2"	und	12,00	14,38	172,56	
06.01.09	Suministro e instalación de tapón de 3/4"	und	4,00	21,89	87,56	
06.01.10	Suministro e instalación de caja de paso circular 3/4"	und	9,00	49,83	448,47	
06.01.11	Suministro e instalación de codo 90° F°G° ø3/4"	und	27,00	10,70	288,90	
06.01.12	Suministro e instalación de codo 90° F°G° ø1 1/2"	und	4,00	27,42	109,68	
05.02	EQUIPOS VARIOS				29.921,95	
05.02.01	Suministro e instalación de reflector APE 400W (incluye soportería)	und	3,00	3.520,00	10.560,00	
05.02.02	Suministro e instalación de iluminación recinto equipos IMW 2x36W fluorescentes para adosar	und	5,00	1.100,00	5.500,00	
05.02.03	Suministro e instalación de sondas detectoras de fuga de gas	und	5,00	1.512,39	7.561,95	
05.02.04	Suministro e instalación de paradas de emergencia APE	und	7,00	900,00	6.300,00	
03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC/CONDUIT					S/. 11.158,03
03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DESDE TIM				2.033,80	
03.01.01	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 3/4" ø	m	7,00	5,84	40,88	
03.01.02	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 1" ø	m	86,00	6,87	590,82	
03.01.03	Suministro y montaje de tubería Conduit 1" ø	m	70,00	20,03	1.402,10	
03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DESDE TES				2.225,92	
03.02.01	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 3/4" ø	m	300,00	5,84	1.752,00	
03.02.02	Suministro y montaje de tubería Conduit 3/4" ø	m	32,00	14,81	473,92	
03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DESDE THPU				1.863,84	
03.03.01	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 3/4" ø	m	238,00	5,84	1.389,92	
03.03.02	Suministro y montaje de tubería Conduit 3/4" ø	m	32,00	14,81	473,92	
03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DESDE CONSOLAS				5.034,47	
03.04.01	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 3/4" ø	m	256,00	5,84	1.495,04	
03.04.02	Suministro y montaje de tubería PVC-SAP 1" ø	m	271,00	6,87	1.861,77	
03.04.03	Suministro y montaje de tubería Conduit 3/4" ø	m	70,00	14,81	1.036,70	
03.04.04	Suministro y montaje de tubería Conduit 1" ø	m	32,00	20,03	640,96	
04	CABLEADO ELÉCTRICO					S/. 10.092,26
04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DESDE TIM				3.177,20	
04.01.01	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x4mm ²	m	956,00	2,67	2.552,52	
04.01.02	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x2.5mm ²	m	322,00	1,94	624,68	
04.02	CABLEADO ELÉCTRICO DESDE TIM HACIA SERVICIOS EN PATIO				3.204,00	
04.02.01	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x4mm ²	m	1.200,00	2,67	3.204,00	
04.03	CABLEADO ELÉCTRICO DESDE THPU HACIA SERVICIOS EN PATIO				1.463,16	
04.03.01	Suministro y tendido de cable LSOH 450/750V 1x4mm ²	m	548,00	2,67	1.463,16	
04.04	CABLEADO ELÉCTRICO DESDE CONSOLAS HACIA SERVICIOS EN PATIO				2.247,90	
04.04.01	Suministro y tendido de cable apantallado 4x22 AWG	m	295,00	7,62	2.247,90	
05	ACCESORIOS VARIOS					S/. 10.560,00
05.01	EQUIPOS VARIOS				10.560,00	
05.01.01	Suministro e instalación de reflectores iluminación perimetral (incluye accesorios)	und	12,00	880,00	10.560,00	
06	MATERIALES ANTIEXPLOSIVOS					S/. 9.813,99
06.01	ACCESORIOS ANTIEXPLOSIVOS				9.813,99	
06.01.01	Suministro e instalación de sello antiexplosivo 3/4"	und	45,00	48,87	2.199,15	
06.01.02	Suministro e instalación de sello antiexplosivo 1"	und	14,00	60,00	840,00	
06.01.03	Suministro e instalación de Unión universal de 3/4"	und	36,00	33,40	1.202,40	
06.01.04	Suministro e instalación de Unión universal de 1"	und	12,00	70,90	850,80	
06.01.05	Suministro e Instalación de Tubería flexible con malla de acero inoxidable de 3/4" x 0.40 m	und	8,00	235,73	1.885,84	
06.01.06	Suministro e instalación de Unión simple de 3/4"	und	60,00	4,62	277,20	
06.01.07	Suministro e instalación de Unión simple de 1"	und	20,00	7,51	150,20	
06.01.08	Suministro e instalación de tapón de 3/4"	und	12,00	21,89	262,68	
06.01.09	Suministro e instalación de tapón de 1"	und	6,00	28,20	169,20	
06.01.10	Suministro e instalación de caja de paso circular 3/4"	und	24,00	49,83	1.195,92	
06.01.11	Suministro e instalación de codo 90° F°G° ø3/4"	und	56,00	10,70	599,20	
06.01.12	Suministro e instalación de codo 90° F°G° ø1"	und	10,00	18,14	181,40	
07	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					S/. 5.000,00
07.01	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO				5.000,00	
07.01.01	Pruebas y puesta en servicio	glb	1,00	2.800,00	2.800,00	
07.01.02	Expediente técnico conforme a obra	glb	1,00	2.200,00	2.200,00	
	NO INCLUYE IGV					S/. 486.817,54

PRESUPUESTO DE SISTEMA CONTRA INCENDIO-GASOCENTRO VIRTUAL GNV

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	PRECIO TOTAL
	SISTEMA CONTRA INCENDIO					
I	CUARTO DE BOMBAS					68703,13
	Electrobomba Horizontal contra incendios, 250 gpm@150 Psi, potencia aproximada 20 Hp con motor trifásico de 220V 60Hz, Listada	Und	1	65.200,00	65200,00	
	Bomba Jockey de 8Gpm@160Psi					
	Tablero Controlador de Electrobomba Principal					
	Tablero de controlador					
	Línea de Succión de 4" (ElectroBomba Principal)	m	3	236,30	708,90	
	Línea de Impulsión de 4" (ElectroBomba Principal)	m	3	479,96	1439,88	
	Línea de Prueba de 4"	m	3	136,00	408,00	
	Línea Sensora de cobre de 1/2" (Bomba Principal)	m	9	33,69	303,21	
	Línea de Succión de 1" (ElectroBomba Jockey)	m	3	50,89	152,67	
	Línea de Impulsión de 1" (ElectroBomba Jockey)	m	3	49,10	147,30	
	Línea Sensora de cobre de 1/2" (Bomba Jockey)	m	9	38,13	343,17	
II	TUBERIA SCHEDULE 40 ASTM-A53					816,30
	Tubería de 4"	m	3	24,61	73,83	
	Tubería de 2 1/2"	m	50	13,60	680,00	
	Codo 2 1/2 x 90°	Und	7	7,36	51,52	
	Reduccion 4" a 2 1/2"	Und	1	6,19	6,19	
	Tee 2 1/2	Und	1	4,76	4,76	
III	ACOPLE RANURADO CON CERTIFICACION UL Y FM EN TUBERIA					18,52
	Acople ranurado de 2 1/2"	Pza.	4	4,63	18,52	
IV	ACCESORIOS CON CERTIFICACION UL Y FM					523,62
	Valvula mariposa ranurada de 4", monitoreable UL/FM	Pza.	1	228,57	228,57	
	Detector de flujo de 2 1/2", ubolt	Pza.	1	114,29	114,29	
	Valvula de prueba y drenaje de 1 1/4"	Pza.	1	147,14	147,14	
	Reduccion bushing de 1/2" x 1/4"	Pza.	1	0,47	0,47	
	Manometro de 0-300 PSI, UL/FM, 1/4" npt	Pza.	1	24,29	24,29	
	Valvula globo de 3 vias roscada, 1/4"	Pza.	1	8,86	8,86	
V	GABINETES CONTRA INCENDIOS					530,80
	Gabinete con porta manguera	Pza.	2	121,43	242,86	
	Valvula angular de 2 1/2" para manguera UL/FM	Pza.	2	48,57	97,14	
	Salida soldable 2 1/2"	Pza.	2	2,14	4,28	
	Codo roscado de 2 1/2"	Pza.	2	2,83	5,66	
	Piton de policarbonato 2 1/2", chorro niebla, UL/FM	Pza.	2	11,86	23,72	
	MANGUERA C-INC. POLIESTER 1.5" X 30MTS A-BR. 200PSI "SELEM"	Pza.	2	78,57	157,14	
VI	ACOPLES RANURADOS RIGIDOS CON CERTIFICACION UL Y FM					35,08
	Acople ranurado de 2 1/2"	Pza.	4	8,77	35,08	
VII	MANO DE OBRA					8900,00
	Instalacion de tubería, rociadores, soportes, pruebas, protocolos y puesta en marcha	Glb.	1	8900,00	8900,00	
VIII	GASTOS GENERALES					650,00
	Gastos logísticos y/o administrativos, seguros SCTR y salud y EPP, transporte, Planos asbuilt, etc	Glb.	1	650,00	650,00	
IX	DOCUMENTOS Y OTROS					1855,00
	Planos As Built	[glb]	1	70	70,00	
	Manuales de Operación y Mantenimiento	[glb]	1	120	120,00	
	Señalización	[glb]	1	120	120,00	
	Capacitación del sistemas para el personal definido por el cliente.	[glb]	1	45	45,00	
	Puesta en marcha y seguimiento del sistemas por 15 días corridos	[glb]	1	500	500,00	
	Transporte de Tuberías y Alquiler de equipo	[glb]	1	1000	1000,00	
				VALOR TOTAL		\$ 82.7032,45

ANEXO 3

Especificações Técnicas y Planos de Tanques de GNV

Sistema NEOgás

Estrutura

Corpo montado no sistema contêiner, constituído em chapas de aço estrutural e esqueleto tubular retangular. Possui travessas tubulares passantes que apoiam a estrutura em vários pontos do chassi do semi-reboque, borrachas de alta resistência evitam o atrito entre a estrutura do contêiner e os pontos de apoio no semi-reboque.

Pintura

Superfície tratada com jato de granalha, proporcionando uma excelente ancoragem da tinta e uma perfeita desoxidação. Lavagem química e fosfotização para retirada de graxas e formação de uma película anticorrosiva, que somada ao primer de acabamento formam uma pintura de alta performance.

Cilindros

Fabricados a partir de tubos de aço sem costura, através do sistema de fabricação SPUN (repuxamento giratório a quente). Todos cilindros fabricados passam por um teste de ultra-som e durante o processo de verificação de qualidade são selecionadas amostras que irão passar por testes destrutivos e não destrutivos, atendendo as exigências do INMETRO e da norma americana AGA.

Conexões

As conexões utilizadas são no modelo Seal-Lock, composta basicamente por, um corpo, uma anilha, uma porca e um anel o'ring de vedação. O sistema de vedação através de anel o'ring, gera a tubulação uma maior flexibilidade quanto a vibração decorrente do transporte.

Ensaio

São realizados dois tipos de ensaios nos sistemas NEOgás, no primeiro é realizada a pressurização das tubulações do equipamento com óleo hidráulico, a pressão que o equipamento é exposto é de 1,5 vezes a pressão de trabalho com gás natural e todos os pontos de conexões e junções são verificados com sondas de vazamentos.

Sistema Rodante

Semi-reboque porta contêiner com três eixos e oito travas de fixação, disposta em medidas especiais e com distribuição de carga compatível ao equipamento.

Suspensão Mecânica

Novo sistema com balancim e suportes estampados, molas parabólicas simétricas e assimétricas semi-elípticas. Suportes laterais ligados aos tirantes de tração e terminais moleculares tipo silent block independentes, permitindo maior durabilidade e segurança.

Aparelho de levante Hidropneumático

Dotado de um inovador sistema hidráulico pneumático, possui uma maior capacidade de carga, unindo agilidade e facilidade de utilização, eliminando, assim qualquer esforço do operador.

Dados Técnicos do Sistema

Volume Hidráulico Total do Semi-Reboque	19200 litros
Volume de Gás Natural Total	5120 Nm ³
Eficiência de descarga	93% a 95%
Pressão de Trabalho	220 Bar
Pressão de Alívio	264 Bar
Vazão da Tubulação à 220 Bar	1500 m ³ /h

Nota: os cálculos de volume são para um gás natural em uma situação normal de temperatura (20°C), qualquer variação de temperatura irá afetar diretamente na capacidade volumétrica do equipamento. O departamento de pesquisa e engenharia da NEOgás do Brasil Gás Natural Comprimido S/A, reserva o direito de alterar as especificações técnicas sem aviso prévio.



SRV - 128

SEMI-REBOQUE VEICULAR 3EIXOS 128 CILINDROS

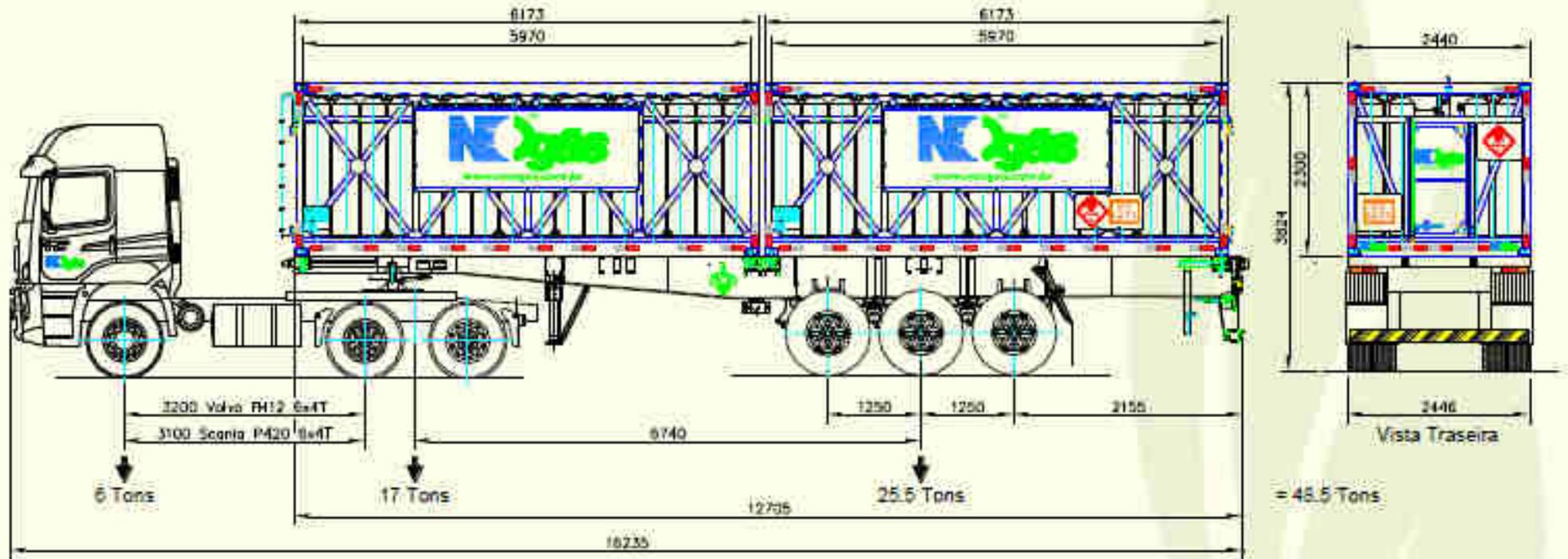


Tabela de Pêso	
Equipamentos	Pêso (Kg)
Sistema Neogas	28160
Semi-reboque 3 eixos 8 engates	6250
Pêso do Gás Natural	3840
Cavalo Mecânico 6x2	8450
Pêso Total	46700



ANEXO 4

A. Ecuaciones

A.1. Cálculo de la velocidad: (sin restricciones por caudal o presión)

$$v = \frac{365,35.Q}{D^2.P}$$

Donde:

Q Caudal en $STD \text{ m}^3/hr$ (condiciones estándar)

P Presión de cálculo en Kg/cm^2 absoluta

D Diámetro interior de la tubería en mm.

v Velocidad lineal en m/s

Conforme a la NTP 111-010-2003

Nota: Sabiendo la velocidad límite, se puede despejar el diámetro mínimo requerido

A.2. Formula de Weymouth media y alta presión (Mayor a 4Bar, tuberías menores a 12")

$$Q = 2,61 \times 10^{-3} d^{2,667} \sqrt{\left[\frac{P_1^2 - P_2^2}{S.L} \right] \frac{288}{T}}$$

Donde:

Q Gasto (m^3/hr)

- d Diámetro (mm)
- P_1 Presión inicial absoluta (Kg/cm²)
- P_2 Presión final absoluta (Kg/cm²)
- S Gravedad específica del gas (adimensional)
- L Longitud del tramo en Km, incluyendo la longitud equivalente de los accesorios que la componen.
- T Temperatura absoluta (°K)

Despejando la presión final:

$$P_2 = \sqrt{P_1^2 - \left[\frac{S.L.T \left(\frac{Q}{0,0026d^{2,667}} \right)^2}{288} \right]}$$

Nota: La longitud total en Km incluye el gasto por pérdidas

A.3. Cálculo del espesor:

$$t = \frac{P.D}{2.S.F.E.T}$$

Donde:

- P Presión de diseño en lb/lb² (1,5 x $P_{m\acute{a}x}$)
- D Diámetro exterior de la tubería en pulgadas.
- S tensión de fluencia del material (lb/pulg²)
- F factor de diseño (0.5)
- E factor de la junta longitudinal (1)
- T factor de reducción de temperatura (1)
- t Espesor en pulgadas

A.4. Cálculo de resistencia del material:

$$P_{max} = \frac{2 \cdot S \cdot E(t_m - c)}{D \cdot e - 2 \cdot Y(t_m - c)}$$

Donde:

D	Diámetro exterior de la tubería en mm.
S	Tensión admisible del material (bar)
c	Espesor adicional por corrosión (1/16") (mm).
Y	Factor para temp. <900°F (0,4)
t _m	(mm) = 0,875 x e
e	Espesor de pared (mm)
P _{max}	Presión máxima admisible en el material (bar)

A.5. Cálculo de Intensidad de Corriente Eléctrica

$$I_n = \frac{MD_{total}}{K \times V \times \text{csc } \varphi}$$

Donde:

I _n	Corriente nominal (A)
MD _{total}	Máxima demanda (W)
K	1.73 para circuitos trifásicos, 1 para circuitos monofásicos.
V	Tensión (V)
csc φ	Factor de potencia

A.6. Caída de tensión

$$\Delta V = \frac{KxIxLx(R \cos \varphi + X \sin \varphi)}{Nx1000}$$

Donde:

ΔV	Caída de tensión (V)
I	Corriente de carga (A)
L	Longitud total del cable alimentador
K	1.73 para circuitos trifásicos, 1 para circuitos monofásicos.
R	Resistencia por unidad de longitud del cable (ohm/km)
X	Reactancia por unidad de longitud del cable (ohm/km)
φ	Angulo de desfase entre tensión y corriente en la carga
N	Número de ternas

A.7. Cálculo de protección catódica

A.7.1. Radio equivalente:

$$R_e = \sqrt{\frac{0,6 * S}{\pi}}$$

Donde:

R_e Radio equivalente en cm

S Sección transversal del ánodo en cm^2

A.7.2. Masa de material anódico:

$$M_{req} = \frac{8,76 \cdot A_p \cdot i \cdot n}{E_{ef} \cdot C_t \cdot F_u}$$

Donde:

M_{req} Masa de material anódico requerido (Kg)

A_p Área a proteger (m^2)

i Densidad de corriente (mA/m^2)

n Tiempo de vida del ánodo

E_{ef} Eficiencia del ánodo (%)

C_t Capacidad teórica del ánodo (A.h/Kg)

F_u Factor de utilización

A.7.3. Longitud de cinta de magnesio:

$$L = \frac{M_{req}}{M_{pu}}$$

Donde:

L Longitud de cinta de magnesio (m)

M_{req} Masa de material anódico requerido (Kg)

M_{pu} Masa por unidad de longitud de cinta (Kg/m)

A.7.4. Resistencia de ánodo:

$$R_{\text{ánodo}} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L \cdot 100} * \left(\ln \left(\frac{2 \cdot L \cdot 100}{R_e} \right) + \ln \left(\frac{L}{h} \right) - 2 + \frac{2 \cdot h}{L} \right)$$

Donde:

$R_{\text{ánodo}}$ Resistencia ánodo horizontal respecto al terreno (Ohm)

ρ Resistividad del medio de la protección catódica (Ohm-cm)

L Longitud de cinta de magnesio (m)

R_e Radio equivalente en cm

h Profundidad medida desde la superficie hasta el centro del ánodo (cm)

A.7.5. Corriente de ánodo:

$$I_{\text{ánodo}} = \frac{E_{\text{ánodo}} - E_{\text{cátodo polarizado}}}{R_{\text{ánodo}}}$$

Donde:

$I_{\text{ánodo}}$ Corriente del ánodo (mA)

$E_{\text{ánodo}}$ Potencial del ánodo (mV)

$E_{\text{cátodo polarizado}}$ Potencial del cátodo (mV)

$R_{\text{ánodo}}$ Resistencia del ánodo (ohm)

A.7.6. Corriente de polarización:

$$I_{pol} = i * A_p$$

Donde:

I_{pol} Corriente de polarización (mA)

i Densidad de corriente mA/m²)

A_p Área a proteger (m²)

A.8. Resistencia de puesta a tierra:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} x \left(\ln \left(\frac{4L}{r} \right) - 1 \right)$$

Donde:

R Resistencia ohm

ρ Resistividad media teórica del terreno (ohm-m)

L Longitud de electrodo m

r Radio de electrodo m

ANEXO 5

PLANILLA DE CÁLCULO DESDE HPU A DISPENSADORES DE GNV

(Ecuación A.2)

TRAMO	CAUDAL (m ³ /h)	LONGITUD (m)		P1 Kg/cm ² (abs)	P2 Kg/cm ² (abs)	P1 ² -P2 ² absoluta	DIAM. INTERIOR			VELOCIDAD (m/s)	OBSERVAC.
		REAL	CALC				CALC (mm)	ADOPT (mm)	ADOPT (Pulg)		
T0-T1	1267	1,00	8,925	224,261	223,818	198,4196	10,16	21,1	3/4"SA213 Pulg	4,65	Salida de HPU a Flexible
T1-T2	1267	11,26	19,185	223,818	218,962	2150,3601	10,17	15,58	3/4"SCH160 Pulg	8,71	Flexible a derivación
T2-DISP.5	300	6,05	14,889	218,962	218,748	93,5652	5,00	15,58	3/4"SCH160 Pulg	2,06	Derivacion a dispensador 5
T2-T3	600	35,13	45,188	218,748	216,136	1135,8740	7,08	15,58	3/4"SCH160 Pulg	4,18	Flexible a derivación
T3-DISP.6	300	3,14	26,209	216,136	190,000	10614,7585	4,50	15,58	3/4"SCH160 Pulg	2,38	Derivacion a dispensador 6
T3-DISP.7	300	11,74	38,247	190,000	189,366	240,3493	4,80	15,58	3/4"SCH160 Pulg	2,38	Derivacion a dispensador 7
CAIDA TOTAL DE PRESIÓN (Bar)					21,900	OK	(la caída de presión es menor al 10% de la presión mínima)				

ANEXO 6
SURTIDOR

ASPRO AS 120 D (1 línea) - MANUAL DEL USUARIO

PROPÓSITO

Este manual contiene información importante sobre la instalación, operación y mantenimiento de su equipo.

El fabricante se reserva el derecho de implementar modificaciones en las características técnicas o constructivas del equipo; en virtud de lograr mejoras en sus prestaciones, ampliación de sus capacidades, por motivos de cambio de marca ó proveedor en los materiales usados en su construcción.

NOTA IMPORTANTE

Este equipo trabaja con líneas de gas alta presión (250 Kg./cm²) y tensiones de alimentación que implican riesgos para la vida humana.

La instalación ó eventual reparación de los mismos sólo debe ser llevada a cabo por personal técnico de **DELTA COMPRESIÓN SRL.** ó personal técnico calificado y habilitado.



Código:8090								1
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	

TABLA DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL	
1.1. Introducción -----	03.-
1.2. Especificaciones generales -----	03.-
1.3. Modelos -----	03.-
1.4. Opciones -----	04.-
2. INSTALACIÓN	
2.1. Recepción e inspección general -----	05.-
2.2. Accesorios suministrados -----	05.-
2.3. Montaje -----	05.-
2.4. Conexión a las líneas de gas -----	06.-
2.5. Instalación eléctrica -----	07.-
2.6. Canal de comunicación RS 485 -----	07.-
3. SISTEMA DE GAS	
3.1. Filtro -----	08.-
3.2. Válvula solenoide (exceso de flujo) -----	08.-
3.3. Válvula reguladora -----	09.-
3.4. Medidor másico (sensor) -----	10.-
3.5. Válvula esférica de dos vías -----	11.-
3.6. Manómetro presóstato -----	11.-
3.7. Manguera, válvula Break Away, válvula de tres vías y acople rápido -----	11.-
4. SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO	
4.1. Introducción -----	12.-
4.2. Sistema Eléctrico	
4.2.1. Caja antiexplosiva -----	13.-
4.2.2. Salidas intrínsecas -----	13.-
4.3. Sistema Electrónico.	
4.3.1. Componentes -----	14.-
4.3.2. Códigos de error -----	15.-
4.3.3. Funciones de configuración -----	18.-
5. OPERACIÓN DEL SURTIDOR	
5.1. Despacho de gas -----	20.-
5.2. Operación en condiciones de emergencia -----	21.-
6. MANTENIMIENTO -----	21.-
7. PRECAUCIONES -----	21.-
8. GARANTÍA	
8.1. Alcance de la garantía -----	21.-
9. SERVICIO TÉCNICO -----	21.-

PLANOS

Código:8090										2
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Informe	Informe	Ok	



1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. INTRODUCCIÓN

Generalidades

El surtidor para Gas Natural Comprimido **ASPRO GNC** modelo **AS 120 D** fue desarrollado según los últimos adelantos tecnológicos y posee características únicas que lo distinguen de los expendedores actualmente en uso, tanto de origen nacional como importados.-

El surtidor para Gas Natural Comprimido **ASPRO GNC** está construido de acuerdo con las normas vigentes en la República Argentina, realizando una cuidadosa selección de los materiales utilizados en la fabricación de los distintos elementos componentes. Es totalmente adaptable a todas las normas internacionales de aplicación al respecto. Brinda todas las ventajas que el usuario puede necesitar en cuanto a servicios y seguridad. Puede ser interconectado a una computadora.

1.2. ESPECIFICACIONES GENERALES

Alimentación eléctrica	220 V AC 50 - 60 Hz (otras bajo pedido)
Back-up de memoria	Con batería interna.
Sistema de presentación	Display de cristal líquido.
Configuración	A través del teclado ó en forma remota.
Consulta de totales	A través del pulsador estanco verde, ubicado en el marco del display (presionar 10 seg.)
Consulta de última venta	A través del pulsador estanco verde, en forma instantánea ó en forma remota.
Conmutación de líneas	A través de válvulas solenoides, comandadas por computadora.
Fin de carga	Automática ó manual.
Interfaces remotas	Serie RS 485
Sensor de flujo	Del tipo másico, no intrusivo.
Detección de fallas	Chequeo intensivo del sistema en cada pick-up de manguera. Chequeo de las electroválvulas en forma continua.
Seguridad	En válvulas, tuberías de acero inoxidable fittings, y elementos de fijación, se toman elevados coeficientes de seguridad. El cableado y la electrónica, se adhieren a las normas que rigen a equipos que trabajan en áreas peligrosas Clase 1 División 1.
Barrera Zener	Infalible.
Doble sistema de corte para presión	Operativo y otro de seguridad
Presión de corte (electrónico)	200 Kg./cm ²
Presión máxima de corte (man.-pres.)	250 Kg./cm ²

1.3. MODELOS

Todos los modelos de surtidores utilizan los mismos componentes ó subconjuntos, sin importar la cantidad de vías (líneas de alimentación de GNC), el número de mangueras, ó si son de simple ó doble visión.

De esta forma, todas las elecciones posibles son factibles de realizar.

Código:8090							
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	OK

**1.4. OPCIONES****Filtro**

Malla	Standard
Sinterizado	S

Sistema de corte

Solenoides	Standard
Actuador eléct./neum.	A.C. *

Medidor másico

Micro Motion	M.M.
Develco	Standard
Otros	O

Manguera

Sin venteo	Standard
Con venteo	CV. *

Acople rápido

Versión Argentina	Standard
Versión Extranjera	E*
Acople NGV1	-

Gabinete

Acero Inoxidable	Standard
Pintado	P*

Tensión de alimentación

220 Vca. 50-60 Hz.	Standard
110 Vca. 50-60 Hz.	110
Otros	-

Referencias

Código	Significado
*	Con costo adicional
S	Sinterizado
A.C.	Actuador eléc/neum.
M.M.	Micro Motion
O	Otros
CV.	Con ventilación
E	Versión extranjera
Sx.	Acople "Sherex"
P.	Pintado
110	110 v. AC. 50 - 60 Hz.
NGV1	Natural Gas for Vehicles N°1

Código: 8090							
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok



2. INSTALACIÓN.

El surtidor **AS 120-D** (1 línea) está diseñado de acuerdo a los más altos niveles de calidad y performance. Para que éste pueda alcanzar mejor aquellos estándares, deberá ser instalado apropiadamente (de acuerdo a las normas vigentes en el lugar de montaje).

Esta sección provee al usuario recomendaciones prácticas para asistirlo en la instalación del surtidor, en la estación de carga.

2.1. RECEPCIÓN E INSPECCIÓN GENERAL.

Cuando proceda al montaje del equipo, desempáquelo desde su contenedor con sumo cuidado para prevenir daños en el mismo.

Es recomendable guardar el surtidor con la totalidad de su empaque hasta que la unidad haya sido satisfactoriamente instalada sobre la isla.

2.2. ACCESORIOS SUMINISTRADOS.

En la siguiente tabla se detallan los accesorios incluidos en la entrega del equipo surtidor **AS 120-D**.

ITEMS	CANTIDAD
Manual del usuario	1
Unidad de teclado	1 por estación de carga
Llave de portones	2

Si faltara alguno de ellos notifique inmediatamente a **DELTA COMPRESIÓN SRL.-**

En caso de que la instalación sea efectuada por personal calificado no perteneciente a la empresa **DELTA COMPRESIÓN SRL.**, el usuario deberá especificar correctamente las opciones utilizadas, así como las características de la instalación.

En caso de requerirse la automatización de la estación de carga, los elementos adicionales deberán adquirirse por separado.

2.3. MONTAJE

Montaje del cuerpo sobre la isla

Para el anclaje del equipo se deberá tener previamente amurado en la isla de carga un inserto provisto por **DELTA COMPRESIÓN SRL.-**

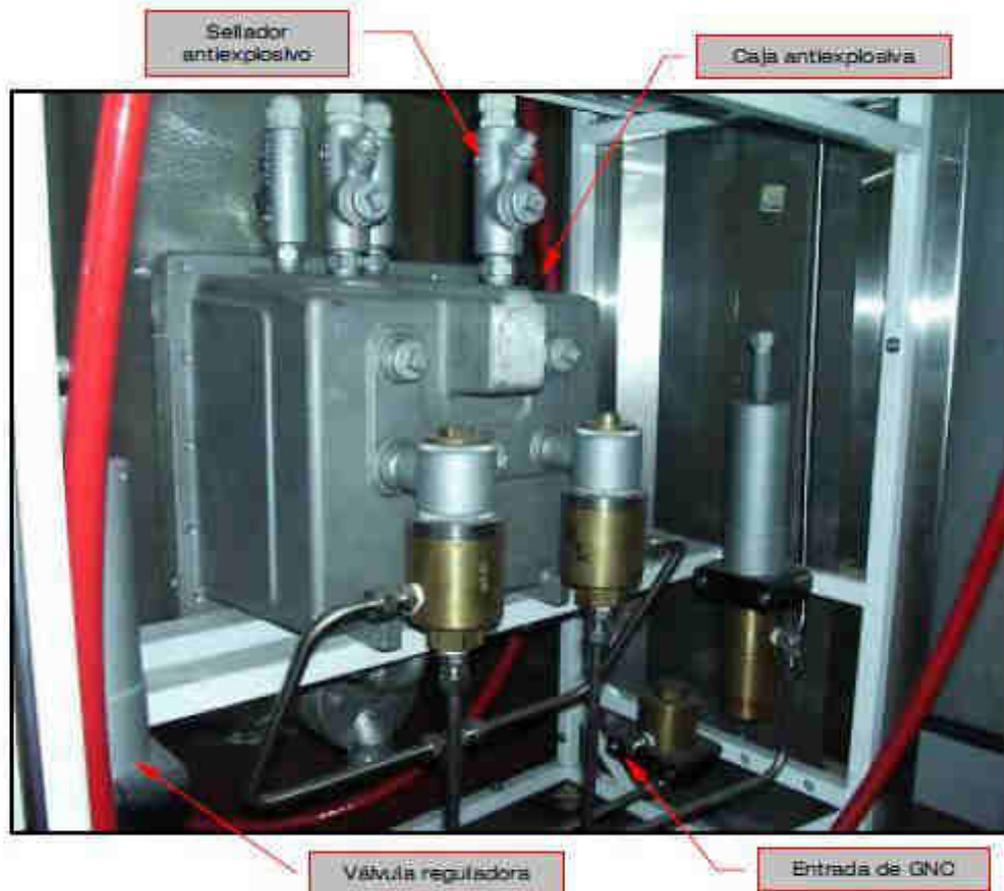
El inserto debe amurarse a nivel, ya que de él depende la perfecta posición perpendicular del surtidor respecto a la isla.

El inserto debe sobresalir del nivel del piso apenas unos milímetros para que la humedad no esté en contacto directo con el gabinete del surtidor.

Código:8090								5
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	

2.4. CONEXIÓN A LAS LÍNEAS DE GAS.

La conexión a las líneas de gas debe realizarse con un tubo inoxidable 3/8" (sin costura), provisto por el instalador; apto para trabajar con 3600 psi ó 250 bar como mínimo.



Código: 8090								6
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	

2.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La línea de alimentación monofásica destinada a los surtidores debe tomarse directamente del tablero de distribución principal, para evitar que equipos anexos alimentados de la misma línea introduzcan potencial de ruido.

La línea destinada a la alimentación de los surtidores debe cablearse utilizando para ello una cañería de hierro galvanizada separada. En caso de no ser posible, debe utilizarse cable del tipo twister perl blindado para proteger a la línea de pulsos de ruidos inducidos.

Esto se aplica a la línea general de 220 V AC que llega al transformador aislador (detallado más adelante), así como a las líneas de alimentación individual para cada surtidor (las que salen del conjunto de llaves termo magnéticas). Se deberán utilizar conductores con una sección mínima de 1,5 mm² para la línea de alimentación de surtidores.

Se deberá usar una UPS on line doble conversión de 1 kVA de potencia con salida senoidal pura sincronizada como elemento separador entre la línea de alimentación de 220 V CA y los surtidores.

Se deberá utilizar un fusible general en la entrada del filtro de línea cuyo valor en amperes será

$$F[\text{Amp}] = 2 + n$$

Donde:

n = cantidad de surtidores

Para $n=1$ (un surtidor) debemos usar un fusible de 3 Amp.

Se deberá conectar el chasis metálico de los surtidores a potencial de tierra, utilizando el conductor de la jabalina con una resistencia no mayor a 3 ohm.

No cumplir adecuadamente con estos requisitos puede perjudicar el normal funcionamiento de los surtidores, los que se verían afectados de anomalías erráticas debido a la presencia de altos potenciales de ruido en las entradas de alimentación de potencia.

2.6. CONEXIÓN DEL CANAL DE COMUNICACIÓN (RS 485)

La conexión se deberá realizar por medio de cable con un enchufe DB9 macho, (no suministrados). En el interior del surtidor, en caja APE, se encuentra instalado el cable con la ficha DB9 (hembra), con señales de seguridad intrínsecas, para realizar dicha conexión. La conexión se realizará colocando un sellador en uno de los tapones de la caja dispuestos a tal fin. Luego se llevará el cable correspondiente hasta el motherboard y se conectará a la ficha provista (interna).-



Código:8090							
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok

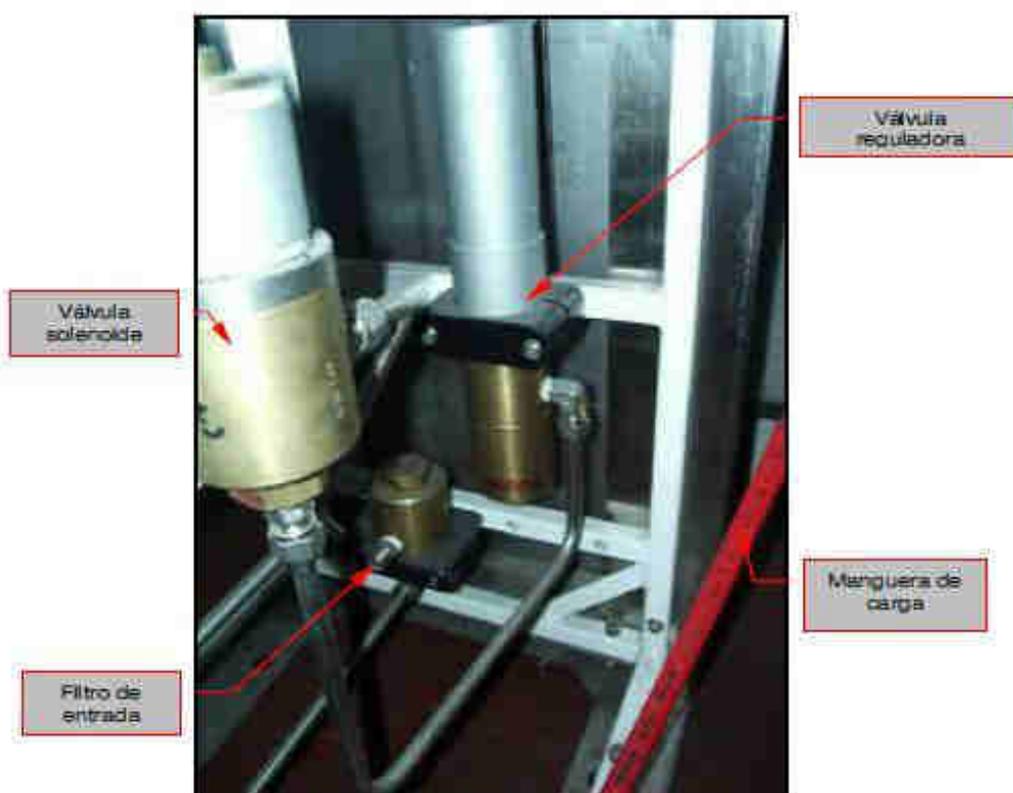
3. SISTEMA DE GAS

La(s) línea(s) de suministro de gas llegan al surtidor por un tubo de acero inoxidable 316 L ASTM A-269 de diámetro 3/8" x 1,24 mm.

El circuito de gas al entrar al surtidor es el siguiente:

CIRCUITO DE GAS

Filtro - Válvula solenoide (exceso de flujo) - Válvula reguladora - Sensor másico - Válvula de dos vías - Manómetro presostato - Manguera de carga - Válvula de tres vías - Válvula Break away - Manguera de carga - Válvula de tres vías - Pico de carga (acople NGV1).-



Nota: Para identificación de componentes ver plano N°8500 → "Armado - Vistas internas".-

3.1. FILTRO

Se compone de un cuerpo principal que tiene en su interior el alojamiento para las mallas y la placa perforada siendo todo retenido por un tapón.-

Este filtro está diseñado y construido para soportar 250 Kg./cm² máximos de presión de trabajo.

3.2. VÁLVULA SOLENOIDE

Esta formada por:

1. Un cuerpo principal, donde trabaja el pistón que contiene el asiento de cierre.-
2. Un contrapeso de aguja, donde además se aloja dicha aguja, que actúa de cierre.-
3. Un resorte.-

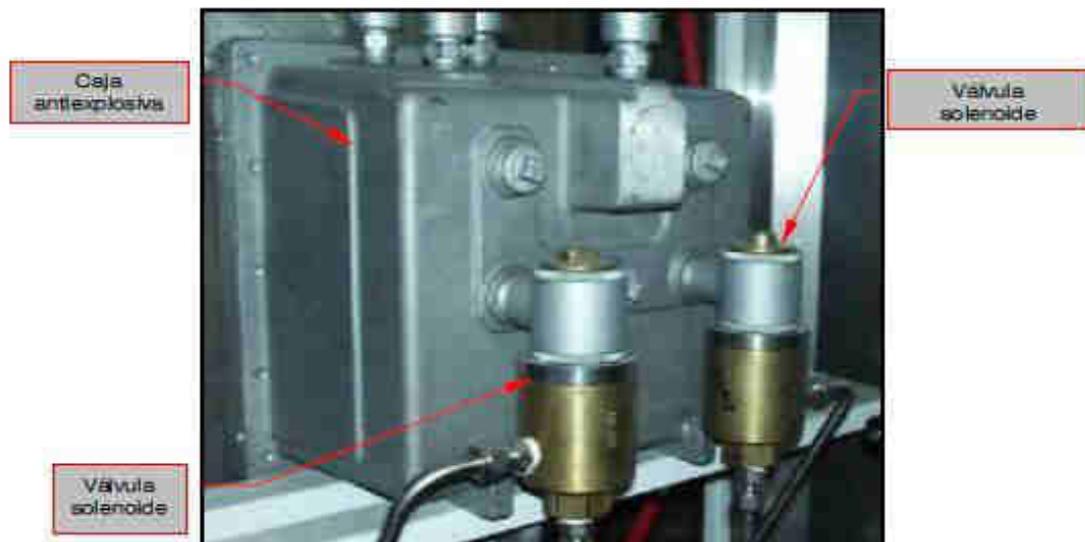
La tapa del cuerpo principal, que dispone de:

Código: B090							
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok

B

1. Un pemo roscado para poder alojar a la bobina de 24 Volts CA en su correspondiente cápsula antiexplosiva y sujetarla a dicha rosca con una tuerca.-
2. Un o'ring para sellar el pasaje de gas.-
3. Un cuerpo secundario para la salida del GNC con un aro de cierre.-

Esta válvula puede operar con 250 Kg./cm², por este motivo se la puede considerar como operadora de alta presión.-



3.3. VÁLVULA REGULADORA

La válvula reguladora asegura una presión de corte de suministro de 200 Kg./cm².

El gas comprimido entra al cuerpo encontrándose con el vástago.

El gas llega a la cabeza del vástago que se ve obligado a retroceder, corriendo al pistón y tensionando al resorte.

El vástago tiene dos gargantas para alojar aros especiales más un o'ring para evitar la fuga de gas. También dispone de otra garganta para pasaje de gas, cuyo espacio es restringido de acuerdo a la calibración dinámica.

Una vez calibrada, la válvula podrá asegurarse mediante un precinto en el tornillo de regulación.

El contenedor del resorte tiene un agujero testigo para el escape de gas, impidiendo de esta forma que se someta a presión en caso de rotura del o'ring.

La válvula reguladora está diseñada para trabajar con 250 Kg./cm².

Código: B090								9
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	

Válvula
reguladora

3.4. MEDIDOR MÁSSICO (sensor)

El medidor másico no intrusivo, mide la masa que está circulando sin obstaculizar su paso, y luego la transforma en unidades de volumen mediante una operación aritmética.

El medidor está constituido por un transductor del tipo resonante, alojado en una caja de acero inoxidable que se ubica dentro del gabinete.

La señal que envía este dispositivo se deriva al sistema de cálculo y su posterior visualización.

Se utilizan habitualmente medidores marca Develco ó Micro Motion.

El Sensor de Micro Motion está clasificado como EEx Ib T4.

El Sensor de Develco está clasificado como IAP-IEC 79-0/11 Ex Ib 2B T6.



Código:8090								10
27/02/04	5070	FFF	DG,GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	

3.5. VÁLVULA ESFÉRICA DE DOS VÍAS

Esta válvula también se denomina "de un cuarto de vuelta" por el recorrido de su palanca. Es apta para trabajar con 250 Kg./cm². La válvula esférica de dos vías se emplea normalmente en posición abierta y permite el bloqueo manual en caso de emergencia. Existe una para cada línea.

3.6. MANÓMETRO PRESÓSTATO

El manómetro presóstato es un instrumento de seguridad para corte por sobre presión, reglamentado en la Norma GE N°1-141 Anexo N°1, ítem 2.3. La aguja del instrumento arrastra y conecta un contacto eléctrico generando la desconexión de la válvula solenoide. La precisión del instrumento es de clase 1.



3.7. MANGUERA, VÁLVULA BREAK AWAY, VÁLVULA DE TRES VIAS Y ACOPLE RÁPIDO

La manguera de carga tiene un diámetro de 1/4" con conectores de 1/4" NPT macho para uso de GNC y es apta para 5000 PSI.-

La manguera de carga consta de dos tramos, uno de 2750 mm y el otro de 900 mm de longitud, (Opcional manguera doble para venteo de gas).-

La válvula Break Away ó válvula de desacople rápido está construida en acero inoxidable y cumple la función de desacoplar la manguera ante un tirón excesivo. (Opcional BreakAWay de Bronce para manguera de venteo).-

La válvula de 3 vías está ubicada en el extremo de cada manguera y se acciona manualmente para el inicio y fin de carga.

Es una válvula de acero inoxidable 316 L para 6000 PSI con asientos de Kal-F.

A la salida de la válvula de 3 vías se conecta, dependiendo del destino del surtidor, una manguera flexible de 270 mm de longitud para 5000 PSI, a la cual se conecta un acople rápido o un Acople rápido tipo NGV 1 de 4300 PSI (350 bar máx.).-

El acople rápido es un conector construido en acero inoxidable y sus dimensiones responden a las normas vigentes.-

Código:8090								11
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	

Válvula
breakaway



Manguera
de cema



Válvula de
tres vías



Acople rápido

4. SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

4.1. INTRODUCCIÓN

La operación del surtidor **ASPRO GNC AS 120 D** (1 línea) es sencilla e intuitiva y requiere sólo unos minutos de atención para conocer todas sus funciones.

Se ha hecho un considerable esfuerzo para lograr que la operación de las funciones de acceso por teclado tenga una reacción lógica.

Código: 8090								12
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	



4.2. SISTEMA ELÉCTRICO

El sistema eléctrico se encuentra principalmente contenido en tres cajas antiexplosivas ubicadas dentro del gabinete del surtidor.

4.2.1. CAJA ANTIEXPLOSIVA (entrada de energía)

Dentro esta caja antiexplosiva se encuentra la bornera de entrada de corriente y la conexión a tierra.

La conexión a tierra se debe realizar a una jabalina con un valor de resistencia menor a 3 ohm.

4.2.2. CAJA ANTIEXPLOSIVA (elementos instalados)

Dentro de esta caja antiexplosiva se alojan:

1. La fuente de alimentación de baja tensión.

Desde aquí se distribuye la energía a los componentes electrónicos, así como la interconexión con la unidad central de proceso.

2. El circuito de entrada con fusible de protección, resistor limitador de corriente y elementos semiconductores para protección del circuito primario contra elevación de tensión de línea superior al 30 %.

3. Borneas de conexión.

Reciben todas las líneas de control y alimentación, distribuyéndolas a los sectores correspondientes.

4. Fusibles.

Protegen a las bobinas de las válvulas solenoide de 24 Volts y la fuente de alimentación de medidores máxicos.

5. Actuadores de potencia.

Comandan las válvulas solenoides, están constituidos por triacs de potencia, lo que elimina todo tipo de contactos mecánicos dentro del sistema.

6. Plaquetas de los medidores máxicos.

7. Transformador de alimentación.

Bobinado en carrete separado del secundario, pantalla electrostática entre primario y secundario para la protección contra transitorios de línea.

8. Unidad Central de Proceso

De ella parten todas las salidas de seguridad intrínsecas hacia los displays y hacia todos los actuadores externos (pulsador parada de emergencia (opcional), totales, venta anterior, presóstatos, conector DB9 para conexión del canal de comunicaciones RS 485).

4.2.3. SALIDAS DE SEGURIDAD INTRÍNSECAS

Las salidas de seguridad intrínsecas son controladas por las *BARRERAS ZENER*.

Las mismas tienen diodos zener duales en contraposición y resistores limitadores de corriente en las ramas de entradas y salidas de las barreras.

Los valores de tensión y corrientes que se manejan en las salidas, son previamente suministrados a la barrera zener para garantizar la seguridad.

Los circuitos impresos cumplen la norma IRAM IEC 326-3 que regula la clasificación de temperatura de las conexiones.

El ancho medio de las pistas de los circuitos es de 0.3 mm a una corriente de 0.5 mA.

Las salidas de seguridad intrínsecas son las siguientes:

- Salida a displays.
- Salida a caja de borneas.
- Sensor.
- Interface RS485 para comunicación remota.

Todas las salidas son "NO" capacitivas.

Capacidad máxima de salida 100 pF.

SALIDA A DISPLAYS

El display se alimenta con: 5 Vcc 0,8 mA.

La salida de datos es de: 1,2 Vcc 0,38 mA.

SALIDA DE ACTUADORES EXTERNOS

La salida de actuadores externos es de: MÁXIMO 1,2 Vcc 0,38 mA.

Código: 8090								13
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	

Es decir que, los pulsadores de totales, venta anterior, parada de emergencia (opcional), presostatos, swich de manguera y teclado para ingreso de datos, trabajan con esta corriente.

El beeper (señal sonora) se alimenta con: 12 Vcc. 1 mA. (Opcional).

4.3. SISTEMA ELECTRONICO

4.3.1. EL TECLADO

A cada estación de carga se le provee un teclado portátil que se conecta al surtidor a través de un conector tipo DBH 15 standard.

Este conector se encuentra dentro de la caja antiexplosiva donde están montados los componentes. Para acceder al conector:

1. Retirar el portón del surtidor.
2. Aflojar los tornillos Allen de la tapa utilizando una llave Allen 10 mm.
3. Abrir la tapa de la caja antiexplosiva.



Código:8090								14
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	

**4.3.2. PROGRAMACION DEL SURTIDOR ASPRO GNC**Programación del surtidor **AS 120 D** (1 línea)Códigos de error

CÓDIGO	SIGNIFICADO	OBSERVACIONES
1 (*)	Exceso de flujo	Indica un excesivo flujo máxico de despacho. La función 10 de teclado permite la programación entre 7 y 13 Kg/min. Se resetea colgando manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
2 (*)	Alta Presión	Indica una excesiva presión de despacho (mayor a 200 Kg/cm ²) Se resetea colgando manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
3 (*)	Falla de potencia	Indica que la tensión de línea ha descendido por debajo de los 140 Volt AC. Deshabilita la carga y solo se resetea al normalizarse la tensión de línea.
4	Error de Totales	Información de totales corrupta debido a eventos externos. La presentación en display puede parecer correcta, pero la información ya no es fiable. El reseteo solo es posible por personal autorizado, reponiendo los totales a su valor correcto.
5	Línea inhabilitada	La manguera ó la línea son inhabilitadas. Habilitar por teclado (Función 8 & 9) ó por vía remota. Para resetear reemplazar la manguera y presionar "PRECIO ANTERIOR".
6 (*)	Parada de Emergencia	Deshabilita la carga y solo se resetea desenergizando el surtidor y luego del Time out de operación de batería (los display deben apagarse).
7	Pérdida de gas	Ocurre cuando la línea no está en carga y existe un flujo de gas superior a los 10 gr./seg.
8	Error en medidor máxico de flujo	La información entregada por el Sensor máxico está fuera de escala. El error indica un reporte de falla del propio Sensor. Se resetea colgando la manguera y pulsando "VENTA ANTERIOR / TOTALES"

15

Código:8090	27/02/04	5070	FFF	DG,GAG/AR	-	-	-	-
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	OK	



CÓDIGO	SIGNIFICADO	OBSERVACIONES
9	Falla en pulsadores de precio anterior	Ocurre cuando la tecla de PRECIO ANTERIOR/TOTALES permanece pulsada por más de 40 seg. (generalmente por una tecla trabada) Se resetea automáticamente al desaparecer la falla y su aparición no penaliza la operación del equipo.
10	Reserva	
11	Error de secuencia programada	Indica una secuencia de operación de cómputo errónea, causadas por líneas de alimentación excesivamente ruidosas o fallas de instalación. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".falla y su aparición no penaliza la operación del equipo.
12	Error de grabación en E2 PROM	Los datos en la E2 PROM se grabaron con error. Si la falla es ocasional, se debe a un problema de ruido en la línea de alimentación de potencia. Si la falla persiste, se debe al chip E2 PROM defectuoso, lo que exige su inmediato reemplazo. No penaliza la operación del equipo. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
13	Error de cálculo de checksum en la CPU	Indica una secuencia de operación de cómputo errónea, causadas por líneas de alimentación excesivamente ruidosas o fallas de instalación. Salvo la presentación del error, no penaliza la operación del equipo. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR"

Código:8090	27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	



CÓDIGO	SIGNIFICADO	OBSERVACIONES
14	Error de cálculo aritmético en la CPU	Indica una secuencia de operación de cómputo errónea, causadas por líneas de alimentación excesivamente ruidosas o fallas de instalación. Salvo la presentación del error, no penaliza la operación del equipo. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
15	Error de escala	Indica que el precio por metro cúbico seleccionado no corresponde al rango actualmente programado. Acceda a la función 13 del teclado y cambie el rango o cambie el \$/ M ³ . Salvo la presentación del error, no penaliza la operación del equipo. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
16	Error de parciales	Información de parciales corrupta debido a eventos externos. La presentación en display puede parecer correcta, pero la información ya no es fiable. Salvo la presentación del error, no penaliza la operación del equipo. Se deshabilita la actualización de parciales hasta el efectivo borrado (CLEAR), vía teclado (FUNC. 3/4). No afecta en absoluto la información de totales. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".
17	Error en "NV.RAM"	La RAM no volátil perteneciente al chip "U1" en la motherboard tiene su batería de back-up agotada. Se resetea colgando la manguera y pulsando "PRECIO ANTERIOR".

Código: 8090							
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok

**Notas:**

(*) En estos casos siempre se interrumpe la carga en proceso.

Los errores 11, 12, 13 y 14 se incluyen a los efectos de chequear las bondades de la instalación eléctrica del / los surtidores.

En condiciones normales de operación no deberían presentarse jamás, salvo eventos catastróficos, tales como tormentas eléctricas que perturben considerablemente la distribución de potencia, líneas de alimentación de potencia excesivamente ruidosas, cortocircuitos o sobrecargas transitorias que afecten directamente la línea de alimentación del / los surtidores.

Tomar siempre en cuenta los "requisitos para distribución de energía" que aseguran la mejor performance del sistema.

El error 17 se incluye a partir de la "V1.6 R1", en donde se efectuó una modificación en el hardware de la motherboard.

La batería de soporte del surtidor tiene un tiempo de vida promedio de 2 años cuando el sistema no se alimenta en forma externa (surtidor desenergizado).

Cuando la batería se agota, el surtidor continúa operando normalmente, dando aviso del error en el arranque (START UP) y cada 12 horas de funcionamiento.

Es conveniente el reemplazo de la batería (no en forma urgente) debido a que garantiza el resguardo de la información ante las más severas condiciones de funcionamiento.

Funciones de configuración.

Para ingresar a una función, presionar la tecla FUN (función), seguido del N° de la función deseada.-

Luego se ingresa los valores deseados y se presiona ENTER para aceptar dichos valores (el equipo emitirá dos "bips" , cuando se haya modificado algún parámetro, siempre que el surtidor cuente con estos elementos).-

Función	Descripción	Valor de la función	Observaciones
3	Parcial Manguera 1 (Izq.)	_____	Dos veces CLEAR, para poner a 0 (cero) los parciales
4	Parcial Manguera 2 (Der.)	_____	Dos veces CLEAR, para poner a 0 (cero) los parciales
5	N° de serie para PC	0,01	Cambiar con teclado numérico
6	Hora	Hora actual	Cambiar con teclado numérico
7	Día	Día actual	Cambiar con teclado numérico
8	Habilitación Mang. 1 (Izq.)	1 Habilitado 0 Deshabilitado	Cambiar con CLEAR
9	Habilitación Mang. 2 (Der.)	1 Habilitado 0 Deshabilitado	Cambiar con CLEAR
10	Corte Exceso de flujo	8,5 Kg/min.	Cambiar con CLEAR
11	Tiempo de corte Exceso de flujo	1 seg.	Cambiar con CLEAR
12	Corte por Bajo Flujo	10 gr/seg.	Cambiar con CLEAR
13	Rango para Precio	1	Cambiar con CLEAR

Código: B090

27/02/04

5070

FFF

DG/GAG/AR

-

-

-

-

Fe. emisión

Informe

Realizado

OK

Fe. revisión

Informe

Informe

Ok



Descripción de las funciones 10, 11 y 12

Función 10 → Se utiliza para modificar el valor del "Exceso de flujo" detectado por la electrónica del surtidor.

Pulsar la tecla *FUNC* y el número de función (10).

Se presentará en los seis dígitos superiores (en ambos displays) el valor actual del exceso de flujo en Kg./min. y en los seis dígitos medios solo un punto decimal.

Si solo se desea inspeccionar los valores, pulsar "Enter" para salir de la función (o simplemente desconectar el teclado).

Presionando la tecla "CLR" se presentará en los seis dígitos medios los sucesivos valores en forma cíclica, desde 7 Kg./min. hasta 13 Kg./min., en incrementos de 0,5 Kg./min.

Cuando se encuentra el valor deseado, pulsar "Enter" para ingresar los datos.

Si los datos se modificaron efectivamente se escucharán dos "Beeps" luego de haber presionado la tecla "Enter". (Si el surtidor posee el Beeper opcional)

Si no se escuchan los dos "Beeps" de confirmación, introducir los datos nuevamente.

Función 11 → Se utiliza para modificar el "Time out de exceso de Flujo", que es el tiempo necesario en condición de "Exceso de Flujo" para que la electrónica reconozca efectivamente la emergencia y realice las acciones apropiadas.

Pulsar la tecla *FUNC* y el número de función (11).

El modo de operación es idéntico a la *FUNC. 10*.

Los valores del "Time Out" se presentarán de la siguiente manera:

desde 0,25 seg. hasta 2 seg. → en pasos de 0,25 seg.

desde 2 seg. hasta 4 seg. → en pasos de 0,5 seg.

Función 12 → Se utiliza para modificar el "Flow Rate" de finalización de carga, que es el flujo mínimo de gas por debajo del cual se considera completada la carga.

El modo de operación es idéntico a la *FUNC. 10*. Los valores del "Flow Rate" se presentará en cinco pasos: 4, 5, 6, 7, 10 y 20 seg. No se debe confundir el "Flow Rate" de finalización de carga, con el "Flow Rate" de conmutación de línea. Este último representa el flujo mínimo de gas por debajo del cual se realiza la conmutación a una línea de mayor presión (para surtidores de 2 ó más líneas).-

Descripción de la FUNCION 13

Se utiliza para cambiar el rango o "década" que afecta al precio del metro cúbico de gas.

Esto permite introducir el precio por metro cúbico en tres rangos:

Rango N°1: 0.001 a 9.999 \$/M³

Rango N°2: 0.01 a 99.99 \$/M³

Rango N°3: 0.1 a 999.9 \$/M³

Pulsar la tecla *FUNC* y el número de función (13).

Presionando la tecla *CLR* se presentará en los seis dígitos los sucesivos valores en forma cíclica, desde 1 hasta 3

Cuando se encuentra el valor deseado pulsar Enter para ingresar los datos.

Si los datos se modificaron efectivamente se escucharán dos "Beeps" luego de haber presionado la tecla *Enter*.

Si no se escuchan los dos "Beeps" de confirmación, introducir los datos nuevamente.

El N° que identifica a cada Rango corresponde a la cantidad de dígitos enteros que conforman el precio por metro cúbico, y como la cantidad de dígitos utilizados es de cuatro números en todos los casos, la cantidad de decimales de aproximación de uno para el rango inmediatamente superior.

Código: B090							19
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok



Pasajes de Rangos

No es posible especificar dentro de un rango, un precio por metro cúbico mayor a la capacidad del mismo.

Ejemplo:

Para el Rango N°1 se Ingresa un precio por metro cúbico igual a \$ 0.342

Luego se pasa al Rango N° 3

La indicación en el display será de \$ 0.3.

Se pierde resolución en la indicación visual del importe en el display pero la CPU realiza los cálculos correspondientes con la máxima resolución posible.

Si se especifica un precio por metro cúbico en un rango superior y luego se quiere pasar a un rango inferior.

Ejemplo:

Se especifica un precio por metro cúbico de \$ 147.8 en el Rango N°3 y luego se pasa al Rango N°1.

Este procedimiento ocasionará posteriormente a la desconexión del teclado, la aparición del código de error 15 (Error de escala).

Este tipo de error no deshabilita la carga (Ver cuadro "Códigos de error"), pero la presentación del precio por metro cúbico en el display inferior es incorrecta.

La carga se habilita y la presentación del importe es correcta (en este caso con dos decimales, si estuviéramos en el Rango N°3 no tendríamos decimales).

El sistema siempre trabaja, aunque es recomendable utilizar cada rango de acuerdo al margen de precio por metro cúbico especificado arriba, aprovechando al máximo la resolución en la representación de los resultados con la mayor capacidad de carga sin sobre rango.

En todos los rangos, los decimales de aproximación en la presentación de los metros cúbicos son dos, pero la presentación del importe varía de acuerdo al rango para permitir representar mayores importes con los seis dígitos disponibles.

Rango N°1: 1234.75; 2 Decimales

Rango N°2: 12347.5; 1 Decimal

Rango N°3: 123475; 0 Decimal

5. OPERACIÓN DEL SURTIDOR PARA EXPENDIO DE GAS NATURAL COMPRIMIDO

5.1. Despacho de Gas

Para efectuar el despacho de GNC previamente debe verificarse que se cumplan las siguientes condiciones:

- Alimentación eléctrica normal (220 Volts)
- Presión de suministro de GNC normal.
- Válvula esférica de bloqueo manual totalmente abierta.

Cumplidas estas condiciones:

1. Desprender la válvula de carga de su alojamiento
2. Se produce la puesta a cero en el display y posteriormente la apertura de la válvula solenoide.
3. Conectar al vehículo el acople rápido y abrir la válvula de carga lentamente para comenzar la carga.
4. El final de la carga se establece cuando en el display parpadean los dígitos de precio por M³, si el surtidor posee la opción del Beeper, éste actuará, y el manómetro indicará 200 Kg./cm².

Código: 8090								20
27/02/04	5070	FFF	DG/GAG/AR	-	-	-	-	
Fe. emisión	Informe	Realizado	OK	Fe. revisión	Informe	Informe	Ok	

ANEXO 7 TUBERIAS



VALVULAS INTERNACIONALES S.A.

CAÑERIAS

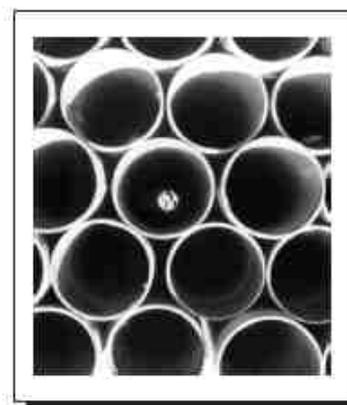
**CAÑERIAS ACERO CARBONO ISO
SERIE LIVIANA II CON COSTURA TIPO ERW
NEGRAS Y GALVANIZADAS, EXTREMOS PLANOS
BISELADOS, ROSCADOS Y RANURADOS VITAUIC**

DIMENSIONES											
DN	Pulg.	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	6
O D	mm	21,30	26,90	33,70	42,40	48,30	60,30	70,10	88,90	114,30	165,10
ESPESOR	mm	2,00	2,30	2,60	2,60	2,90	2,90	3,20	3,20	3,60	5,00
PESO	Kg. x mt.	0,86	1,38	1,98	2,54	3,23	4,08	5,71	6,72	9,75	19,80



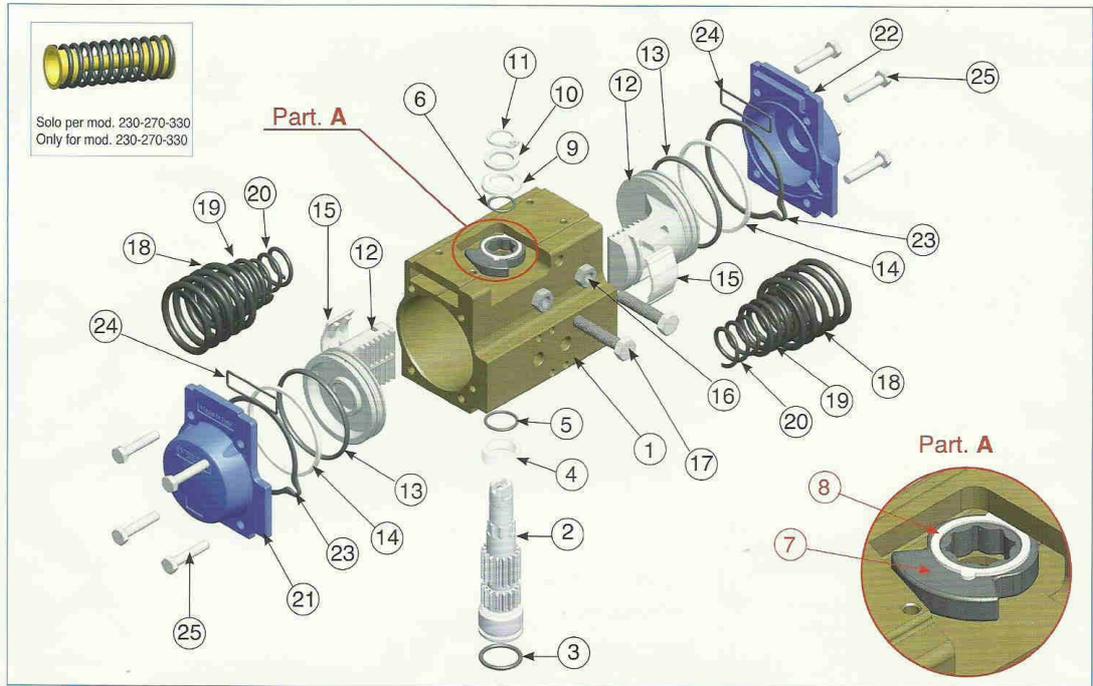
**CAÑERIAS ACERO CARBONO
ASTM A795 CON COSTURA TIPO ERW
PARA RED DE INCENDIO
NEGRAS, EXTREMOS PLANOS O RANURADOS**

DIMENSIONES										
DN	Pulg.	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	6	8	10
O D	mm	42,10	48,30	60,30	73,00	88,90	114,30	168,30	219,10	273
ESPESOR	mm	2,77	2,77	2,77	3,05	3,05	3,05	3,40	4,80	4,80
PESO	Kg. x mt.	2,72	3,12	3,96	6,30	6,50	8,38	13,84	26,41	31,82



WWW.VALVULASINTERNACIONALES.COM.PE

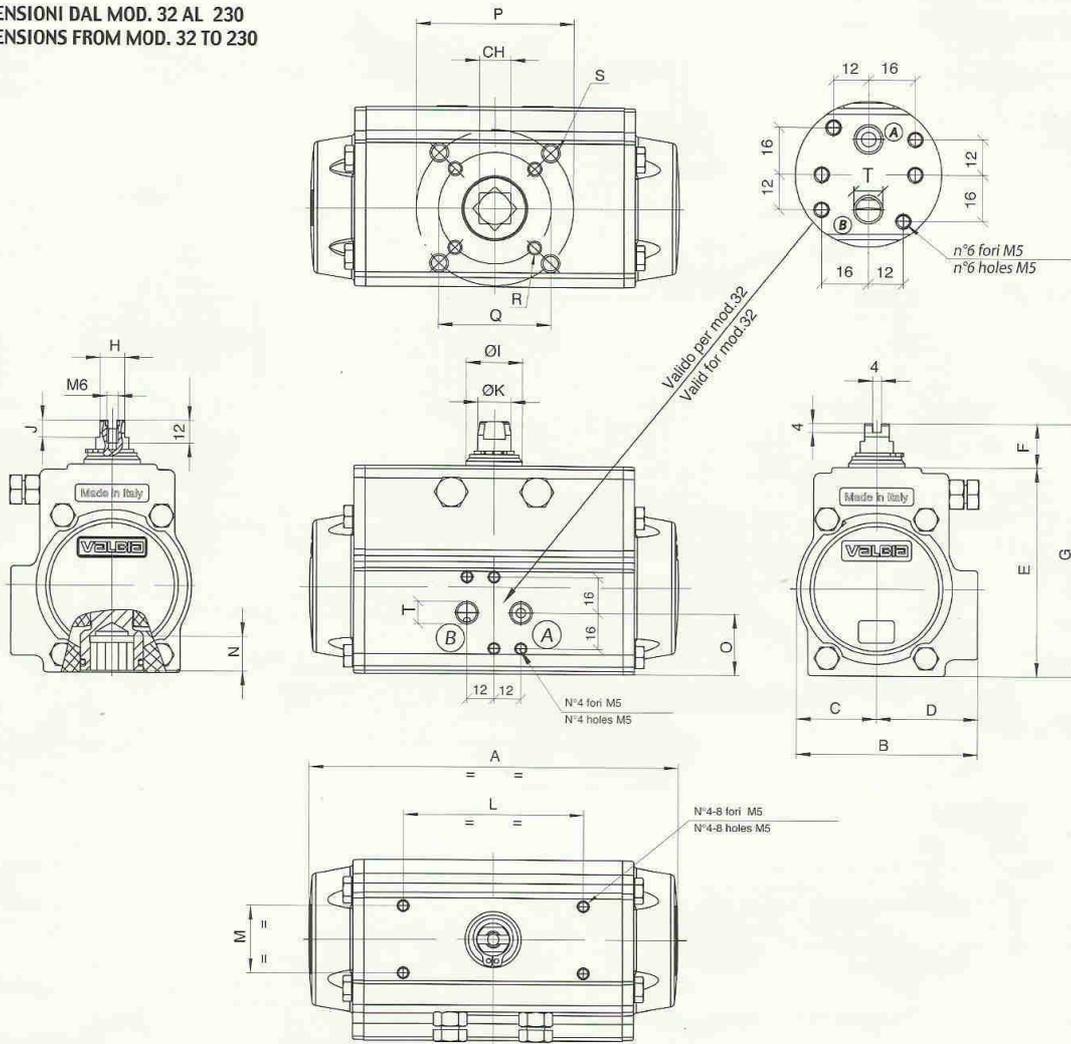
ANEXO 8
ACTUADOR NEUMATICO



POSIZ. ITEM	DESCRIZIONE DESCRIPTION	MATERIALE MATERIAL	TRATTAMENTO TREATMENT	Q.TA' DA	Q.TA' SR
1	Corpo - Body	Alluminio estruso - Extruded aluminium	Ossidato duro - Hard anodized	1	1
2	Pignone antiespulsione - Anti-blowout pinion	Acciaio - Steel	Nichelato - Nickel plated	1	1
3	O-ring	NBR		1	1
4	Anello distanziale - spacer ring	POM		1	1
5	O-ring	NBR		1	1
6	O-ring	NBR		1	1
7	Camma - Cam	Acciaio inox - Stainless steel		1	1
8	Anello camma - spacer	POM		1	1
9	Anello sotto Seeger - spacer	POM		1	1
10	Rondella - washer	Acciaio inox - Stainless steel		1	1
11	Seeger - snap ring	Acciaio - Steel	Nichelato - Nickel plated	1	1
12	Pistone - Piston	Alluminio pressofuso - Die cast aluminium		2	2
13	O-ring	NBR		2	2
14	Anello antifrizione - Antifriction ring	POM		2	2
15	Pattino reggispinta - thrust block	POM		*	*
16	Dado di bloccaggio reg. - Stop bolt retaining nut	Acciaio inox - Stainless steel		2	2
17	Vite di regolazione - Stop bolt	Acciaio inox - Stainless steel		2	2
18	Molla esterna - External spring	Acciaio - Steel	Verniciata - Painted	0	
* 19	Molla centrale - central spring	Acciaio - Steel	Verniciata - Painted	0	*
20	Molla interna - internal spring	Acciaio - Steel	Verniciata - Painted	0	
21	Tappo sinistro - Left end cap	Alluminio pressofuso - Die cast aluminium	Verniciato - Painted	1	1
22	Tappo destro - Right end cap	Alluminio pressofuso - Die cast aluminium	Verniciato - Painted	1	1
23	Guarnizioni Tappi - End cap seats	NBR		2	2
24	O-ring	NBR		2	2
25	Vite di serraggio tappi - End cap fixing screw	Acciaio inox - Stainless steel		8	8

* In funzione del modello - Depending on model

DIMENSIONI DAL MOD. 32 AL 230
DIMENSIONS FROM MOD. 32 TO 230



* A richiesta F04
 * F04 upon request

(A) Rotazione antioraria
 CCW rotation

(B) Rotazione oraria
 CW rotation

MOD.	FORATURA ISO 5211	CH	A	B	C	D	E	F	G	H	ØI	J	ØK	L	M	N	O	P	Q	R	S	T ISO 7/1
32	F03	9	110	45	22,5	22,5	45	20	65	10	17	15	11,8	50	25	12	22,5	36	/	/	M5x7,5	1/8"
52	F03-F05*	11	141	71	30	41	81,5	20	101,5	9	21	8	12	80	30	12	26,5	50	36	M5X7,5	M6X9	1/8"
63	F05 - F07	14	164	80,5	35,5	45	93	20	113	11	25	8	15	80	30	16	27,5	70	50	M6X8	M8X12	1/8"
75	F05 - F07	17	210	94,5	42	52,5	111,1	20	131	13	29	8	19	80	30	19	35	70	50	M6X8	M8X12	1/8"
85	F05 - F07	17	240,5	106	47,5	58,5	125	20	145	15	35	8	22	80	30	19	42	70	50	M6X8	M8X12	1/8"
100	F07 - F10	17	275	123	55	68	137,8	20	157,8	15	35	8	22	80	30	20,5	50	102	70	M8X8	M10X14	1/4"
115	F07 - F10	22	333	137	64	73	162,4	30	192,4	22	49	14	32	80/130	30	24	50	102	70	M8X12	M10X15	1/4"
125	F07 - F10	22	372	148	68	80	174,4	30	204,4	22	49	14	32	80/130	30	24	61	102	70	M8X12	M10X15	1/4"
140	F10 - F12	27	435	164	76,5	87,5	197	30	227	24	49	16	35	80/130	30	29	71	125	102	M10X15	M12X18	1/4"
160	F10 - F12	27	500	186	87	99	221	30	251	30	57	16	40	80/130	30	32	80	125	102	M10X14	M12X17	1/4"
180	F14	36	493	213	98	115	253	30	283	36	62	16	45	80/130	30	43	99	140	/	/	M16X25	1/4"
200	F14	36	578,5	217	108	109	278	30	308	36	67	16	50	80/130	30	37	78	140	/	/	M16X24	1/4"
230	F16	**46	690	248,5	124	124,5	325	30	355	36	67	16	50	80/130	30	50	92	165	/	/	M20X29	1/4"

** Solo quadro 45° - Only square connection AT 45°



VALBIA



MOMENTO TORCENTE ATTUATORI "SR" - TORQUE OUTPUT "SR" ACTUATORS

MOD	SET	MOMENTO MOLLE (Nm) SPRING TORQUE (Nm)		PRESSIONE ALIMENTAZIONE (bar) - AIR SUPPLY PRESSURE (bar)															
		0° MMD	90° MMC	2,5		3		4		5		5,5		6		7		8 -	
				0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC	0° MAD	90° MAC
		MOMENTO TORCENTE ATTUATORI A SEMPLICE EFFETTO (Nm) - TORQUE OUTPUT SPRING RETURN ACTUATORS (Nm)																	
SR52	01	3.6	4.9	4.5	1.6	6.4	3.5	10.2	7.4										
	02	4.8	6.7			5.2	1.7	9.0	5.6	12.8	9.4								
	03	5.2	7.5					8.6	4.8	12.4	8.6	14.3	10.5	16.2	12.4				
	04	6.5	9.3					7.3	3.0	11.2	6.8	13.1	8.7	15.0	10.6	18.8	14.5		
	05	8.1	11.9							9.5	4.3	11.4	6.2	13.3	8.1	17.1	11.9	20.9	15.7
SR63	01	5.0	9.6	8.6	2.6	12.0	6.0	18.9	12.8										
	02	6.6	12.3			10.5	3.2	17.4	10.1	24.2	17.0								
	03	8.0	14.5					15.9	7.9	22.8	14.8	26.2	18.2	29.6	21.7				
	04	9.6	17.2					14.4	5.2	21.2	12.0	24.6	15.5	28.1	18.9	34.9	25.8		
	05	12.5	22.1							18.2	7.1	21.7	10.6	25.1	14.0	31.9	20.9	38.8	27.7
SR75	01	10.1	19.5	15.8	3.9	22.0	10.1	34.4	22.5										
	02	13.3	25.6			18.8	4.0	31.2	16.4	43.5	28.7								
	03	15.1	28.2					29.4	13.8	41.8	26.1	48.0	32.3	54.1	38.5				
	04	18.3	34.3					26.2	7.7	38.6	20.0	44.8	26.2	50.9	32.4	63.3	44.8		
	05	23.2	43.0							33.6	11.3	39.8	17.5	46.0	23.7	58.3	36.1	70.7	48.4
SR85	01	16.1	27.3	22.2	7.6	31.3	16.6	49.5	34.8										
	02	19.9	33.7			27.6	10.3	45.7	28.4	63.9	46.6								
	03	24.3	40.8					41.3	21.3	59.4	39.5	68.5	48.6	77.6	57.6				
	04	28.1	47.1					37.5	15.0	55.7	33.1	64.8	42.2	73.8	51.3	92.0	69.4		
	05	36.3	60.6							47.5	19.6	56.6	28.7	65.6	37.8	83.8	55.9	101.9	74.1
SR100	01	24.6	44.6	36.0	10.1	50.2	24.2	78.4	52.5										
	02	32.6	58.9			42.2	9.9	70.5	38.1	98.7	66.4								
	03	35.9	63.7					67.1	33.3	95.4	61.6	109.5	75.7	123.6	89.9				
	04	43.9	78.0					59.1	19.0	87.4	47.3	101.5	61.4	115.7	75.5	143.9	103.8		
	05	55.2	97.2							76.1	28.1	90.2	42.3	104.3	56.4	132.6	84.7	160.8	112.9
SR115	01	41.0	74.4	61.3	18.4	84.7	41.8	131.4	88.5										
	02	50.7	94.4			74.9	21.8	121.6	68.5	168.3	115.2								
	03	60.8	108.1					111.6	54.7	158.3	101.5	181.6	124.8	205.0	148.2				
	04	70.6	128.1					101.8	34.8	148.5	81.5	171.9	104.9	195.2	128.2	241.9	174.9		
	05	90.4	161.8							128.7	47.8	152.0	71.1	175.4	94.5	222.1	141.2	268.8	187.9
SR125	01	53.1	99.1	80.2	21.2	110.9	51.9	172.2	113.2										
	02	63.3	117.5			100.7	33.5	162.1	94.8	223.4	156.1								
	03	81.1	148.4					144.2	63.9	205.5	125.2	236.2	155.9	266.8	186.5				
	04	91.3	166.9					134.1	45.5	195.4	106.8	226.1	137.5	256.7	168.1	318.0	229.4		
	05	119.2	216.2							167.4	57.5	198.1	88.1	228.7	118.8	290.1	180.1	351.4	241.4
SR140	01	82	152	119	36	160	77	242	159										
	02	92	172			149	56	231	138	313	220								
	03	117	221					205	86	287	168	328	209	369	250				
	04	128	240					193	64	275	146	316	187	358	229	440	311		
	05	164	308							236	72	279	114	320	155	402	237	484	319
SR160	01	83	131	199	148	256	205												
	02	119	188			218	145	332	259										
	03	143	225			193	105	307	219	422	334								
	04	185	292					262	148	377	263	434	320						
	05	202	319							358	235	415	292	473	350				
SR180	01	102	168	287	217	366	296												
	02	160	252			304	206	462	364										
	03	182	294			281	162	439	320	596	477								
	04	262	414					354	196	511	353	590	432						
	05	262	420							511	343	590	422	669	501				
SR200	01	169	251	353	269	459	375												
	02	237	353			381	262	594	475										
	03	288	428			330	188	543	401	755	613								
	04	338	522					483	295	695	507	802	614						
	05	406	604							626	425	733	532	839	638				
SR230	01	389	666	466	172	642	348	993	699										
	02	466	799			560	206	911	557										
	03	544	933					828	416	1180	768								
	04	622	1066					746	274	1098	626	1274	802						
	05	700	1199					663	133	1015	485	1191	661	1366	836				
SR270	01	506	791	780	490	1044	754	1572	1282										
	02	607	949			672	324	936	588	1464	1116								
	03	708	1107	584	158	828	422	1356	950	1884	1478								
	04	810	1265			721	257	1249	785	1777	1313	2041	1577						
	05	911	1423					1141	619	1669	1147	1933	1411	2197	1675				
SR330	01	884	1372	1361	842	1821	1302	2741	2222										
	02	1060	1647			1173	550	1633	1010	2553	1930								
	03	1237	1921	985	259	1445	719	2365	1639	3285	2559								
	04	1414	2196			1258	427	2178	1347	3098	2267	3558	2727						
	05	1591	2470					1990	1056	2910	1976	3370	2436	3830	2896				
06	1767	2745					1802	764	2722	1684	3182	2144	3642	2604					
07	1944	3019					1615	473	2535	1393	2995	1853	3455	2313	4374	3232			
08	2121	3294							2347	1101	2807	1561	3267	2021	4186	2940	5106	3860	



VALBIA



ANEXO 9

CONDUCTORES ELECTRICOS



TABLA DE DATOS TECNICOS NYU UNIPOLAR

SECCION	N° HILOS	ESPESORES		DIAMETRO PREVISTO	PESO PREVISTO	CAPACIDAD DE CORRIENTE (*)		
		AISLAMIENTO	CUBIERTA			ENTERRADO	AIRE	DUCTO
N° x mm ²		mm	mm	mm	(Kg/Km)	A	A	A
1 x 6	7	1	1.4	7.9	112	72	54	58
1 x 10	1	1	1.4	8.5	150	95	74	77
1 x 16	7	1	1.4	9.7	222	127	100	102
1 x 25	7	1.2	1.4	11.3	330	163	131	132
1 x 35	7	1.2	1.4	12.3	431	195	161	157
1 x 50	19	1.4	1.4	13.9	568	230	196	186
1 x 70	19	1.4	1.4	15.6	778	282	250	222
1 x 95	19	1.6	1.5	18.1	1068	336	306	265
1 x 120	37	1.6	1.6	19.8	1323	382	356	301
1 x 150	37	1.8	1.6	21.6	1610	428	408	338
1 x 185	37	2	1.7	23.9	2007	483	470	367
1 x 240	37	2.2	1.8	26.9	2606	561	565	426
1 x 300	37	2.4	1.9	29.7	3243	636	646	480
1 x 400	61	2.6	2	33.1	4110	730	790	555
1 x 500	61	2.8	2.1	36.7	5118	823	895	567

TABLA DE DATOS TECNICOS NYU BIPOLAR

SECCION	N° HILOS	ESPESORES		DIAMETRO PREVISTO	PESO PREVISTO	CAPACIDAD DE CORRIENTE (*)		
		AISLAMIENTO	CUBIERTA			ENTERRADO	AIRE	DUCTO
N° x mm ²		mm	mm	mm	(Kg/Km)	A	A	A
2 x 6	1	1	1.8	15.9	378	68	48	56
2 x 10	1	1	1.8	17.5	500	90	66	75
2 x 16	7	1	1.8	18.7	650	116	89	95
2 x 25	7	1.2	1.8	22	945	145	118	120
2 x 35	7	1.2	1.8	24	1210	175	145	145

(*) Temperatura ambiente: 30 °C

Temperatura en el conductor: 80 °C

Temperatura del suelo: 20 °C

Resistividad del suelo: 1 k.m/W

TABLA DE DATOS TECNICOS NYU UNIPOLAR

SECCION N°x mm²	N° HILOS	ESPESORES		DIAMETRO PREVISTO mm	PESO PREVISTO (Kg/Km)	CAPACIDAD DE CORRIENTE (*)		
		AISLAMIENTO mm	CUBIERTA mm			ENTERRADO A	AIRE A	DUCTO A
1 x 6	7	1	1.4	7.9	112	72	54	58
1 x 10	1	1	1.4	8.5	150	95	74	77
1 x 16	7	1	1.4	9.7	222	127	100	102
1 x 25	7	1.2	1.4	11.3	330	163	131	132
1 x 35	7	1.2	1.4	12.3	431	195	161	157
1 x 50	19	1.4	1.4	13.9	568	230	196	186
1 x 70	19	1.4	1.4	15.6	778	262	250	222
1 x 95	19	1.6	1.5	18.1	1068	336	306	285
1 x 120	37	1.6	1.6	19.8	1323	382	356	301
1 x 150	37	1.8	1.6	21.6	1610	428	408	336
1 x 185	37	2	1.7	23.9	2007	483	470	367
1 x 240	37	2.2	1.8	26.9	2606	561	565	426
1 x 300	37	2.4	1.9	29.7	3243	636	646	480
1 x 400	61	2.6	2	33.1	4110	730	790	555
1 x 500	61	2.8	2.1	36.7	5118	823	895	567

TABLA DE DATOS TECNICOS NYU BIPOLAR

SECCION N°x mm²	N° HILOS	ESPESORES		DIAMETRO PREVISTO mm	PESO PREVISTO (Kg/Km)	CAPACIDAD DE CORRIENTE (*)		
		AISLAMIENTO mm	CUBIERTA mm			ENTERRADO A	AIRE A	DUCTO A
2 x 6	1	1	1.8	15.9	378	68	48	56
2 x 10	1	1	1.8	17.5	500	90	66	75
2 x 16	7	1	1.8	18.7	650	116	89	95
2 x 25	7	1.2	1.8	22	945	145	118	120
2 x 35	7	1.2	1.6	24	1210	175	145	145

(*) Temperatura ambiente: 30 °C

Temperatura en el conductor: 80 °C

Temperatura del suelo: 20 °C

Resistividad del suelo: 1 k.m/W

ANEXO 10
LUMINARIAS APE

Reflector Patalla asimétrica

WG

Clase 1 División 1

APE



- APLICACIONES**

Los reflectores de la línea WG se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosión; montados en columnas para la iluminación de estaciones de servicio, pasajes de máquinas, áreas de puentes, y todo otro espacio donde se requiera un reflector asimétrico de iluminación con lámparas de descarga. El reflector también puede montarse en el interior del mismo ó a distancia utilizando los cajas LMB (Pag. 8)

- CERTIFICACIONES**

Construido de acuerdo a las normas de la IEC, de la UL, Clase 1 División 1 Grupo 0 según el artículo Nº 500 del NEC - Dep. 2109 401.671, 900 Nº de lista: 5-1649/01.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES

- Cuerpo y marco de función de aluminio de bajo contenido de sales.
- Opcional: Aluminio libre de cobre.
- Conector de WDPA templado.
- Selado de reflector de alta resistencia.
- Resistencia en clase de acero inoxidable.
- Opcional: acero inoxidable.
- Reflector asimétrico de aluminio galvanizado.
- Soporte de sujeción de tipo de acero de 1/2".

ACCESOS

- Acceso estándar de 1/2" NPT a BSP.
- Opcional: Acceso roscado con protección antideflagrante.

COMPONENTES ELÉCTRICOS

- Postalámparas antideflagrantes de geometría conector E40 con conector de bronce.
- Cables de caucho reforzados para alta temperatura.
- Opcional: Dos interruptores AMMI para zonas de alta temperatura.

CAPACIDAD

- Una lámpara de descarga hasta 400W.

TERMINACIÓN

- Cuerpo y marco, pintura epoxi color blanco.
- Soportes de sujeción, pintura epoxi color negro.

CODIFICACION

WS-HQ1-400-AMD



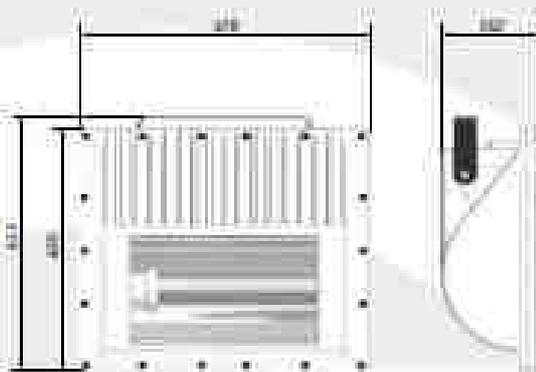


Reflector Pantalla simétrica

GS

Zona 1 / Zona 21
Clase 1 División 1

APE



• APLICACIONES

Los reflectores de la línea GS se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosión, montados en columnas o armarios de los climatizadores para la iluminación de los conductores de servicio, placas de manómetros, cámaras de gases, y todo otro aspecto donde se requiera en importantes áreas de iluminación con riesgo de explosión. El modelo aplica para montaje en el interior de armarios o a distancia utilizando los Gaps (MD) (pag. 8).

• CERTIFICACIONES

- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas
- Clase I División 1 Grupo B, C, D - CITEFA Nº 42/96
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial - Certificados INTI-CITIS Zona 1 Grupo 108 - Certificados INTI-CITIS 2007/0342
- Zona 21 - Certificados INTI-CITIS 300/007251

• CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

MATERIALES:

- Cuerpo y marco de fundición de aluminio de bajo contenido de sílice.
- Techoal: Aluminio (lata de color).
- Reflector de vidrio templado.
- Soportes de reflector de última resina.
- Estructura de base de acero inoxidable. Opcional acero inoxidable.
- Reflector de aluminio anodizado óptico.
- Soportes de sujeción del tipo de acero de 3/16".

ACCESOS:

- Acceso remoto de 1/2" NPT a BSP.

COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Potenciometro antiferromagnético de precisión superior (40) con contactos de bronce.
- Cables de caucho o silicona para alta temperatura.
- Opcional: las armaduras APEL para zonas de elevada temperatura.

OPCIONES:

- Una cámara de descarga para APEL.

TERMINACION:

- Cuerpo y marco: pintura epoxi color blanco.
- Soportes de sujeción: pintura epoxi color negro.

• CODIFICACION

GS-HQI-400-AMD



Artefacto Tortuga

LMT

Clase 1 / Zona 21
Clase 1 División 1

APE

- **APLICACIONES:**
Los artefactos de la Clase LMT se utilizan en las instalaciones eléctricas en áreas con riesgo de explosiones para la iluminación de túneles de componentes de gas, áreas de empuje, serenos pesqueros, y local con ambiente que requiere un artefacto tipo apto para trabajar incandescente o de bajo consumo.

- **CERTIFICACIONES:**
LMTG:
Instituto Nacional de Tecnología Industrial
Área 1-Grupo T08 - Certificado INTI-CITEI 200170041
Área 01 - Certificado INTI-CITEI 2000119084

- **LMTG-LMTL:**
Construido de Inv. Clasifican de la Pasa. de Inv. RII.
Clase 1 División 1 Grupo 0 según el artículo W 1040 del RIC -Exp.
2100-02.177/00 NP de lab. - F. 1345/00.
Clase 1 División 1 Grupo 0 según el artículo W 1040 del RIC -Exp.
2100-02.177/00 NP de lab. - F. 1346/00.

- **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:**

- **MATERIALES:**
 - Diseño y tipo de protección de función de aluminio de bajo contenido de cobre.
 - Opcional: Aluminio libre de cobre.
 - Reflector de bombinado.
 - Sellado de refector de silicona negra.
 - Equipos de cierre de acero inoxidable.
 - Opcional: acero inoxidable.

- **ACCESOS:**
 - En LMTG, dos accesos herméticos 1/2" de 3/4" NPT a 812.
 - En LMTL, un acceso hermético de 3/4" NPT a 812.

- **COMPONENTES ELÉCTRICOS:**
 - Bombalampara antielectrostática de potencia máxima 827 con conductor del mismo.
 - Opcional: Bombalampara para Omega (BITE).

- **CAPACIDAD:**
 - Una lámpara incandescente hasta 100W, o bajo consumo hasta 10W.

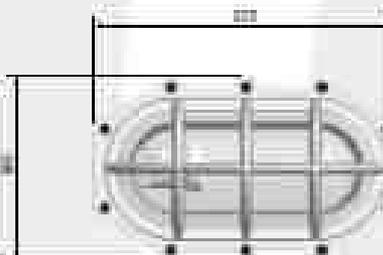
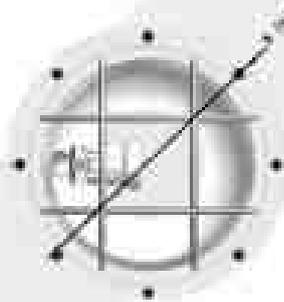
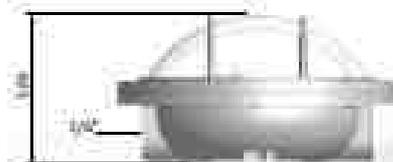
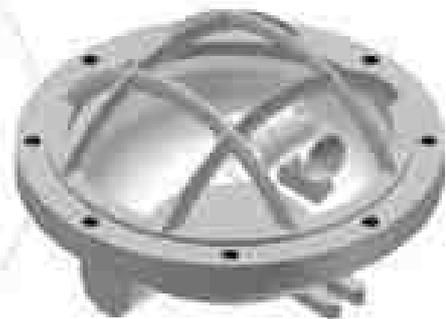
- **INDICACION:**
 - Señal de alerta para advertir sobre alta presión.
 - Señal de alerta sonora cuando alta presión.
 - Opcional: Petata spray.

- **IDENTIFICACION:**

LMTG

Indicador Montado - 0 - Opcional
Indicador - 1 - Estándar

Indicador Abierto



ANEXO 11

ANODO DE MAGNECIO EN FORMA DE CINTA

* DENOMINACIÓN: WP-Mg- cinta

* CÓDIGO: WP-Mg-L



1) APLICACIONES

Estos ánodos pueden tener infinidad de aplicaciones como son:

Protección catódica de doble fondos de los tanques, protección catódica de bases de tanques por su exterior cuando llevan membrana de bajo, protección catódica de tuberías enterradas cuando se han de proteger tensando el ánodo a lo largo de ellas, protección de tuberías por dentro de casings o vainas.

2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aleación:

Para la aleación se parte de magnesio con pureza del 99,99%, y la aleación es:

Al: <0,1 %
Mn: 0,5-1,3 %
Si: 0,05 % máximo
Cu: 0,02 % máximo
Ni: 0,001 % máximo
Fe: 0,03 máximo
Mg: Resto

Rdo. de la aleación: ≥ 50 %

Capacidad de corriente teórica: 2.210 A x h/kg

Potencial en circuito libre: -1,70 a -1,80 mV/Cu/CuSO₄

Potencial en circuito cerrado: -1,52 a -1,62 V/Cu/CuSO₄

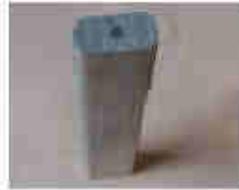
3) Dimensiones

Forma	Modelo	Ancho mm	Grosor mm	longitud de los rollos m	Peso kg/ml	Diámetro del alma de acero mm
Sección rectangular	WP-Mg-L	19	0,5	305	0,35	3,4

4) VENTAJAS

Instalación sencilla, pocos gastos de vigilancia y mantenimiento y poder proteger de una forma barata aquellas zonas donde con otros sistemas sería muy caro o poco viable el sistema de protección catódica.

5) IMÁGENES



ANEXO 12

CONSOLA Y DETECTOR DE GASES

CONSOLA

INDICE

GENERALIDADES.....	3
- En la Central.....	3
- En el Sensor Remoto o Sonda.....	3
FUNCIONAMIENTO.....	4
INSTALACION.....	6
CONEXIONES.....	7
- Características del cable.....	7
- Indicaciones para el conexionado.....	8
- Disposición de las regletas de salida y aparatos a conectar.....	11
- Esquema de conexiones.....	13
- Colocación de la batería.....	13
PARA POSIBLES ANOMALIAS TENER EN CUENTA.....	14
PRECAUCIONES.....	15
CARACTERISTICAS TECNICAS.....	16
DECLARACION  DE CONFORMIDAD.....	17
GARANTIA.....	18

ELABORADO Y APROBADO POR:
Dpto. Calidad



INDICE

GENERALIDADES	3
- En la Central.....	3
- En el Sensor Remoto o Sonda.....	3
FUNCIONAMIENTO	4
INSTALACION	6
CONEXIONES	7
- Características del cable.....	7
- Indicaciones para el conexionado.....	8
- Disposición de las regletas de salida y aparatos a conectar.....	11
- Esquema de conexiones.....	13
- Colocación de la batería.....	13
PARA POSIBLES ANOMALIAS TENER EN CUENTA	14
PRECAUCIONES	15
CARACTERISTICAS TECNICAS	16
DECLARACION CE DE CONFORMIDAD	17
GARANTIA	18

ELABORADO Y APROBADO POR:
Dpto. Calidad



GENERALIDADES

El funcionamiento de estas centrales se basa en el empleo de los sensores remotos de detección de gas Ref. S/3-2, que debido a su linealidad, precisión y salida en lazo de corriente 4-20 mA, hacen que el sistema de detección sea preciso en los niveles de detección y sencillo de utilizar e instalar.

En la central Ref. CA-2 se pueden conectar hasta DOS (2) sensores remotos del tipo Ref. S/3-2 y está provista de UNA salida de *Prealarma* (12% LIE) y UNA salida de *Alarma* (20% LIE) sobre las que actúan los dos sensores remotos. La salida de *Alarma* se encuentra en las diversas modalidades de abiertos y cerrados a 12 V dc, a 230 V ac y LP (Libre de Potencial).

En la central Ref. CA-4 se pueden conectar hasta CUATRO (4) sensores remotos del tipo Ref. S/3-2 y está provista de UNA salida de *Prealarma* y DOS salidas de *Alarma* direccionables por el usuario mediante microswitch, de modo que cada sensor remoto puede actuar sobre una u otra salida. Las tres salidas se encuentran en las diversas modalidades de abiertos y cerrados a 12 V dc, a 230 V ac y LP (Libre de Potencial).

En la central Ref. CA-8 se pueden conectar hasta OCHO (8) sensores remotos del tipo Ref. S/3-2 y está provista de UNA salida de *Prealarma* y DOS salidas de *Alarma* direccionables por el usuario mediante microswitch, de modo que cada sensor remoto puede actuar sobre una u otra salida. Las tres salidas se encuentran en las diversas modalidades de abiertos y cerrados a 12 V dc, a 230 V ac y LP (Libre de Potencial).

En la central:

- Las múltiples indicaciones de alarmas y posibles averías en los cables de unión de la central con cada sensor remoto.
- La clara identificación de los mismos por el sinóptico de la carátula frontal y por la memorización de cada evento.
- Las diversas salidas de todo tipo.
- La inmunidad a los cortes de red eléctrica con la batería opcional.

En el Sensor Remoto:

- La exactitud en el ajuste efectuado con gas patrón, e instrumentación con certificado de calibración.
- La inmunidad a las habituales variaciones de temperatura, humedad y presión atmosférica debido a que el sensor es de tecnología catalítica.
- La continua supervisión de la integridad del sensor y de la continuidad con su circuito mediante un dispositivo de detección en cada sensor remoto.

Todas estas características contribuyen a que el sistema de detección sea de alta seguridad y una fiabilidad garantizada.

- Colocar la CENTRAL en ZONA SEGURA, fuera del emplazamiento a desclasificar (Sala de Máquinas) y en un sitio visible y accesible para el usuario.

Ningún sistema detección de gas sustituye a una correcta instalación y mantenimiento de los aparatos quemadores de gas y debe ser colocado por una persona competente o un instalador autorizado.

FUNCIONAMIENTO



Una vez verificado que los sensores remotos están correctamente conectados a las entradas de la central y que en las salidas no haya ningún cortocircuito, se conectará a la tensión de Red de 230 V ac, iluminándose dos de los pilotos - leds del panel frontal: el de RED indicando que existe tensión de 230 V ac y el de CORTE DE RED indicando que ha habido ausencia de la misma.

A continuación y después de que haya pasado un tiempo **NO** inferior a 15 segundos se podrá apretar el pulsador de REARME / RESET (*color rojo*) y si todas las conexiones son correctas, se iluminará el piloto de SALIDA 1 (en el caso de la Ref. CA-2) y SALIDA 1 o SALIDA 2, o los dos según la programación elegida (en el caso de la Ref. CA-4 y CA-8), apagándose el de CORTE DE RED, indicando con ello su funcionamiento normal, (es decir la central está preparada para dar alarmas). Este tiempo de 15 segundos es necesario para la estabilización de los sensores remotos Ref. S/3-2 y ocurre cada vez que se pone en marcha la central.

El pulsador de REARME / RESET (*color rojo*) debe ser apretado al menos durante un segundo. Hay que tener en cuenta que durante el tiempo que está iluminado el piloto - led de CORTE DE RED, en las salidas, no existe tensión alguna, evitando así la puesta en marcha de posibles sirenas por un corte de red. El CORTE DE RED no tiene efecto sobre las salidas LP (Libre de Potencial).

Límites de Explosividad del METANO en %Vol. en AIRE	LIE = 4,4	LSE = 17
Límites de Explosividad del PROPANO en % Vol. en AIRE	LIE = 1,7	LSE = 10,9
Límites de Explosividad del BUTANO en %Vol. en AIRE	LIE = 1,4	LSE = 9,3
Límites de Explosividad del HIDROGENO en %Vol. en AIRE	LIE = 4	LSE = 77

NOTA: Datos obtenidos de la norma EN 60079-20-1 y que están siendo utilizados actualmente para la calibración de los equipos.

GAS METANO (Gas Natural)

% VOLUMEN	0,44	0,88	1,32	1,76	2,2	2,64	3,08	3,52	3,96	4,4
% EN LIE	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

GAS PROPANO

% VOLUMEN	0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53	1,7
% EN LIE	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
% VOLUMEN	0,14	0,28	0,42	0,56	0,7	0,84	0,98	1,12	1,26	1,4

GAS BUTANO

GAS HIDROGENO

% VOLUMEN	0,40	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
% EN LIE	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

SE RECOMIENDA INSTALAR UNA VALVULA "FIDEGAS" QUE REALICE EL CORTE DE GAS CUANDO LA CONCENTRACION DE GAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LO/S SENSOR/ES REMOTO/S ALCANZA EL 20% DEL LIE (Limite Inferior de Explosividad).

FUNCIONAMIENTO



PREALARMA.- Si cualquiera de los sensores remotos detecta gas en concentraciones superiores al 12% LIE, el piloto - led de **PREALARMA** se iluminará activándose su salida que es común a todos los sensores remotos. Esta salida permanece activa aproximadamente minuto y medio después de que haya cesado la señal del 12% y está disponible en las regletas de salida señalizadas como **PREALARMA** en abierto y cerrado en 230 V ac (en el caso de la Ref. CA-2) y en 12 V dc, 230 V ac y LP (Libre de Potencial), (en el caso de la Ref. CA-4 y CA-8).

ALARMA.- Si el valor de la concentración de gas llega al 20% LIE, se iluminará uno de los pilotos - leds de **ALARMA** indicando en que sensor remoto se ha alcanzado este valor, *desactivando la SALIDA 1* (en el caso de la Ref. CA-2) y la **SALIDA** correspondiente (en el caso de la Ref. CA-4 y CA-8) y guardando en memoria este evento hasta que sea **REARMADO / RESETEADO** por el usuario, permitiendo la rápida localización de la alarma gracias a los espacios habilitados en la carátula de la central (**LOCALIZACIÓN SENSOR REMOTO**) y que el usuario podrá rellenar en el momento de la instalación. En caso de que la concentración de gas no haya disminuido, la central **NO** podrá ser **REARMADA / RESETEADA** y el piloto - led de **ALARMA** del sensor remoto correspondiente parpadeará cuando se pulse el **REARME / RESET**.

En el caso de la Ref. CA-2 recordar: Esta alarma actúa sobre la **SALIDA 1** y está disponible en las regletas de **SALIDA 1** en abiertos y cerrados en 12 V dc, 230 V ac y LP (Libre de Potencial).

En el caso de la Ref. CA-4 y Ref. CA-8 recordar: Esta alarma actúa sobre la **SALIDA 1** y **SALIDA 2** independientes y programables por el usuario, de modo que se puede seleccionar que sensores remotos actúan sobre la **SALIDA 1** y cuales sobre la **SALIDA 2**. Su programación es muy sencilla y se describe en la *página 6*. Cada salida está disponible en las regletas de **SALIDA 1** y **SALIDA 2** en abiertos y cerrados en 12 V dc, 230 V ac y LP (Libre de Potencial).

100% LIE.- Si se ilumina uno de los pilotos - leds de **100% LIE**, significa que el sensor remoto correspondiente ha detectado esa concentración en algún momento y posiblemente lo ha sobrepasado, aunque se haya apagado el piloto - led indicador de **100 % LIE**. A partir de este momento, la detección es ambigua y sólo se puede asegurar que la concentración es inferior al **100 % LIE** volviendo a encender la central en aire limpio o comprobando con otro aparato que mida por encima del **100 % LIE**. Tras tomar las medidas oportunas, se recomienda tener en cuenta la posibilidad de enviarse a fábrica los sensores remotos para comprobar su ajuste. Este evento queda memorizado en el piloto correspondiente hasta que la central sea **REARMADA / RESETEADA** por el usuario.

AVERIA.- Si se ilumina uno de los pilotos - leds de **AVERIA**, significa que el sensor remoto correspondiente no funciona correctamente y se desactiva la **SALIDA 1** (en el caso de la Ref. CA-2) memorizando el evento o **SALIDA 1** o la **SALIDA 2** (en el caso de la Ref. CA-4 y CA-8) según se haya programado el microswitch correspondiente, memorizando el evento. Si la central no se puede **REARMAR / RESETEAR**, la avería es permanente y puede ser debida a un corte del cable que une la central con el sensor remoto o a un cortocircuito del mismo. La central debe ser desconectada de la RED y de la batería si la hubiere, hasta subsanar dicha avería. Si la avería persiste ponerse en contacto con el servicio técnico o el fabricante. Para otro tipo de anomalía *ver página 14*.

FUNCIONAMIENTO



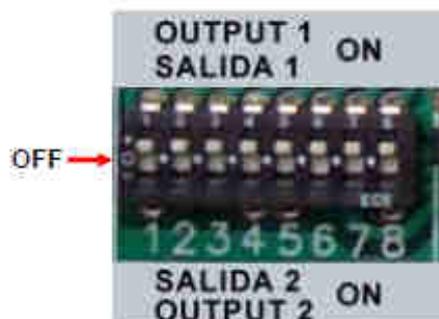
BATERIA - Estas centrales disponen de una conexión para una batería auxiliar Ref. B-01 la cual impide el bloqueo de la misma ante cortes intempestivos de la RED y su funcionamiento queda reflejado en los pilotos - leds de BATERIA y B. BAJA. Si se ilumina el piloto - led de BATERIA y se apaga el de RED indica que está siendo alimentada por la batería y que ha fallado el suministro de RED. La *duración de la batería* de 12 V / 3 Ah a plena carga es de unos 60 minutos (en el caso de la Ref. CA-2), de unos 45 minutos (en el caso de la Ref. CA-4) y de unos 30 minutos (en el caso de la Ref. CA-8). El piloto - led de B. BAJA indica que la tensión de la batería ha llegado a 11,5 V aproximadamente y que se desconectará unos minutos antes de que la batería sea dañada por exceso de descarga. Cuando esta descarga extrema ocurre, *el cargador de la central necesita cuatro días para que la batería vuelva al estado de máxima carga*. Las centrales disponen de una ubicación en el interior para alojar la batería, *ver página 13*.

ESTA CENTRAL POSEE UN SISTEMA DE CARGA AUTOMÁTICO DE LA BATERIA, IMPIDIENDO SU DESCARGA DURANTE EL FUNCIONAMIENTO NORMAL.

PROGRAMACION DE LAS SALIDAS EN LA CENTRAL Ref. CA-4 y CA-8:

El microswitch permite seleccionar los sensores remotos que actuarán sobre la **SALIDA 1** y los que actuarán sobre la **SALIDA 2**.

Está localizado en el circuito impreso de la central y numerado en correspondencia con el número de sensor remoto. La selección de cada sensor remoto se efectúa cuando el switch correspondiente a cada sensor remoto está en posición ON para la **SALIDA 1** o **SALIDA 2** debiendo asegurarse de que ninguno de ellos esté en posición OFF (posición intermedia), ya que en este caso no actuaría sobre ninguna de las **SALIDAS**.



Atención: posición en el que se encuentran los switch de fábrica en la Ref. CA-8.

INSTALACION

Las centrales Ref. CA-2/4/8 son un aparato de Grupo II, que han sido diseñadas y CERTIFICADAS para ser situadas **en ZONA SEGURA, fuera del emplazamiento a desclasificar (Sala de Máquinas) y en un sitio visible y accesible para el usuario**.

CONEXIONES



Para asegurar la Certificación "ATEX" del sistema, la conexión Central-Sensor Remoto debe realizarse obligatoriamente mediante un cable APANTALLADO de sección mínima $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ para una longitud máxima de 200 metros. LA MALLA SE CONECTARA A TIERRA EN LA CENTRAL (a tal efecto, la central dispone de abrazaderas para que la conexión de la malla a TIERRA sea realizada con comodidad, *ver páginas 8-12*).

EN EL SENSOR REMOTO SE CONECTARA EN EL INTERIOR DEL PRENSAESTOPA (*ver pasos de conexionado Cable-Sensor Remoto en el Manual de Usuario del sensor remoto Ref. S/3-2, páginas 6-10*).

Esta conexión, es necesaria para el correcto funcionamiento del Sistema de Detección. Es obligatorio la utilización del cable CERTIFICADO Ref. CABLE S3, respetando las siguientes características.

CARACTERISTICAS DEL CABLE:

* DENOMINACION: Manguera apantallada $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$.

* COMPOSICION:

- Conductor: Sección $0,75 \text{ mm}^2$. Diámetro exterior 2 mm. Cobre pulido 21x0,20. Flexibilidad clase 5 según UNE 21.022.
- Aislamiento: XLPR Libre de Halógenos.
- Trenzado: Reunido interior de los conductores con separador de cinta de poliéster transparente.
- Pantalla: Trenza de cobre pulido al 95% estañada.
- Cubierta exterior: Poliolefina Libre de Halógenos. Diámetro exterior 6,6 mm.

Tensión de servicio: 300V.

Temperatura de servicio: $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ / $+60 \text{ }^\circ\text{C}$.

Resistencia al conductor: $< 26 \text{ } \Omega/\text{Km}$ para $0,75 \text{ mm}^2$.

Normas que cumple:

Directiva RoHS (2002/95/CE) "restricción de materiales peligrosos en la fabricación de quipos eléctricos y electrónicos".

UNE 21.1002 "Conductores de cables aislados".

UNE 21031/5 "Cables aislados con PVC para tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750V".

UNE 50266 No propagador del incendio.....

UNE-EN 50268 Reducida emisión de humos.....

UNE 50265-2-1 No propagador de la llama.....

UNE-EN 50.267 2.1 / 2.2 Emisión de halógenos.....

CONEXIONES



Para asegurar la Certificación "ATEX" del sistema, la conexión Central-Sensor Remoto debe realizarse obligatoriamente mediante un cable APANTALLADO de sección mínima $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ para una longitud máxima de 200 metros. LA MALLA SE CONECTARA A TIERRA EN LA CENTRAL (a tal efecto, la central dispone de abrazaderas para que la conexión de la malla a TIERRA sea realizada con comodidad, *ver páginas 8-12*).

EN EL SENSOR REMOTO SE CONECTARA EN EL INTERIOR DEL PRENSAESTOPA (*ver pasos de conexionado Cable-Sensor Remoto en el Manual de Usuario del sensor remoto Ref. S/3-2, páginas 6-10*).

Esta conexión, es necesaria para el correcto funcionamiento del Sistema de Detección. Es obligatorio la utilización del cable CERTIFICADO Ref. CABLE S3, respetando las siguientes características.

CARACTERISTICAS DEL CABLE:

* DENOMINACION: Manguera apantallada $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$.

* COMPOSICION:

- Conductor: Sección $0,75 \text{ mm}^2$. Diámetro exterior 2 mm. Cobre pulido 21x0,20. Flexibilidad clase 5 según UNE 21.022.
- Aislamiento: XLPR Libre de Halógenos.
- Trenzado: Reunido interior de los conductores con separador de cinta de poliéster transparente.
- Pantalla: Trenza de cobre pulido al 95% estañada.
- Cubierta exterior: Poliolefina Libre de Halógenos. Diámetro exterior 6,6 mm.

Tensión de servicio: 300V.

Temperatura de servicio: $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ / $+60 \text{ }^\circ\text{C}$.

Resistencia al conductor: $< 26 \text{ } \Omega/\text{Km}$ para $0,75 \text{ mm}^2$.

Normas que cumple:

Directiva RoHS (2002/95/CE) "restricción de materiales peligrosos en la fabricación de quipos eléctricos y electrónicos".

UNE 21.1002 "Conductores de cables aislados".

UNE 21031/5 "Cables aislados con PVC para tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750V".

UNE 50266 No propagador del incendio.....

UNE-EN 50268 Reducida emisión de humos.....

UNE 50265-2-1 No propagador de la llama.....

UNE-EN 50.267 2.1 / 2.2 Emisión de halógenos.....

CONEXIONES



INDICACIONES PARA EL CONEXIONADO:

Dependiendo el modelo de la central Ref. CA-2/4/8 se pueden conectar hasta un máximo de OCHO (8) sensores remotos del tipo Ref. S/3-2 (aparato de categoría 2), en las regletas enchufables que a tal efecto dispone la central.

La conexión se hará de tal forma que coincidan los números 1-2-3 de la regleta del sensor remoto con el 1-2-3 de la regleta de la central.

Las regletas de la central están numeradas del 1 al 3 como se ve en la figura 1:

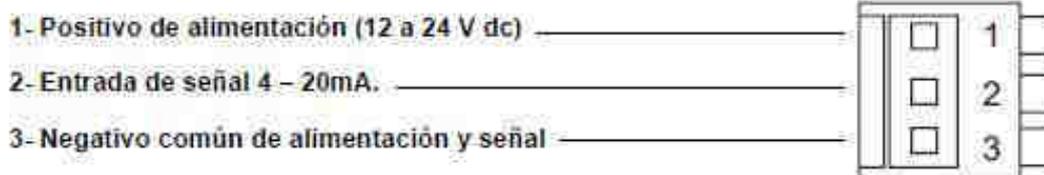


FIGURA 1

Pasar por el interior del prensaestopa el cable que procede de los sensores remotos y calcular que debe de llegar hasta la regleta de conexión de los mismos, marcado con 1-2-3.

Cortar la funda del cable sin llegar a cortar la malla. Retirar la malla hacia atrás y cortarla dejando unos 2 centímetros. Introducir el cable por la abrazadera hasta llegar a la zona cubierta por la malla y apretar el tornillo hasta que quede firmemente sujeto.

Comprobar que a la hora de realizar estas operaciones no han quedado restos de hilos de cable sueltos que pudieran ocasionar un "cortocircuito".

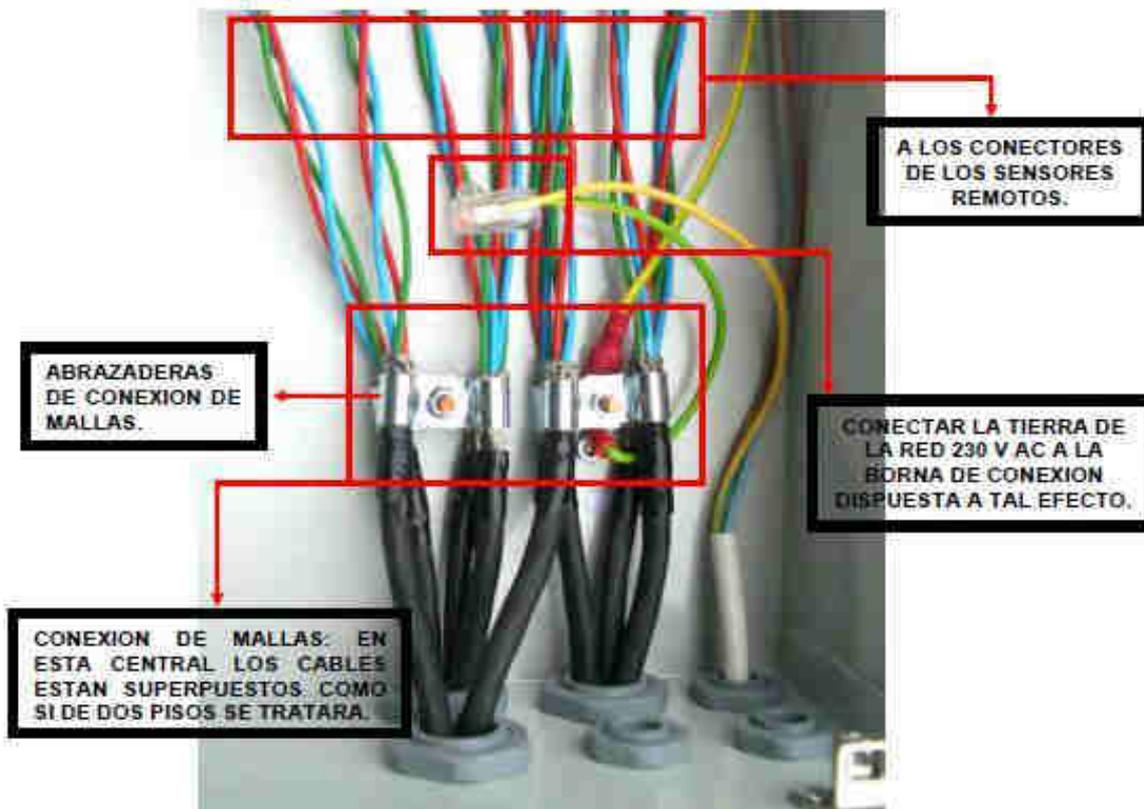
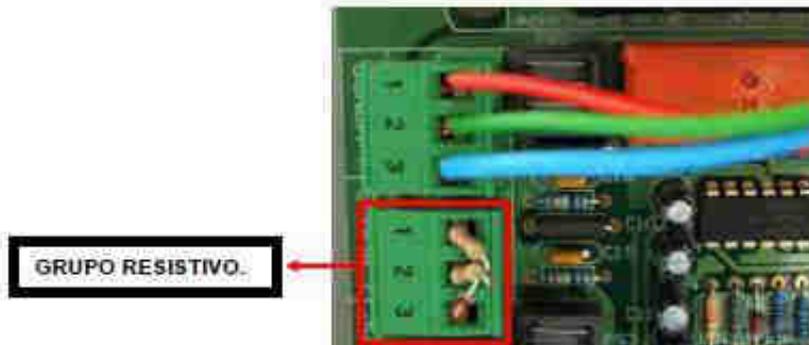


FIGURA 2: ejemplo de conexión de cables en una Central Ref. CA-8

CONEXIONES



1) En cada entrada de sensor remoto que **NO** se use, es **NECESARIO CONECTAR** el "grupo resistivo" que se adjunta con la central (Ver también página 14, 1º apartado).

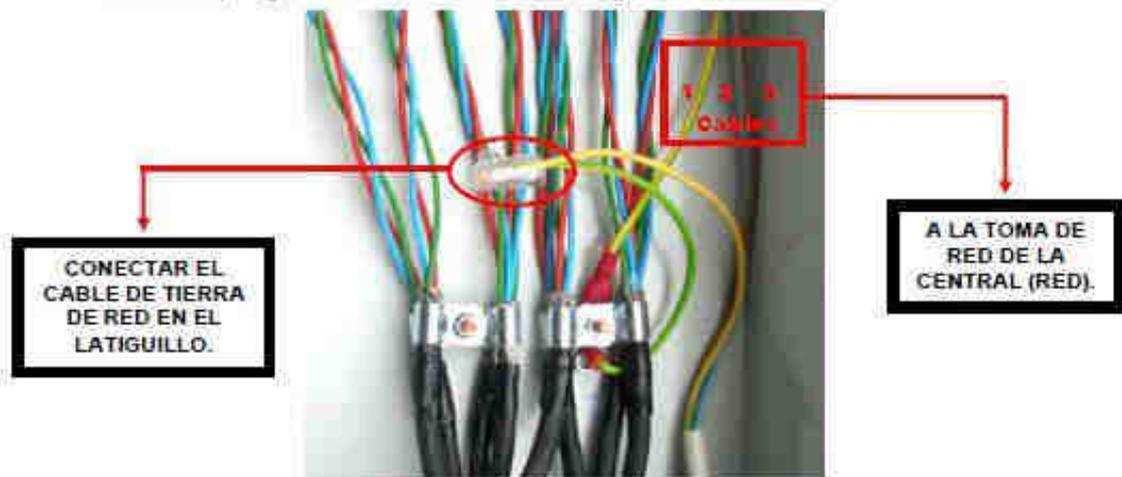


Ejemplo de una Central Ref. CA-2, conectada a un sensor remoto y un "grupo resistivo".

2) El consumo de los sensores remotos está limitado por **DOS** fusibles de 1 Amperio, el fusible D para los sensores remotos 1 y 2 (en el caso de la Ref. CA-2) y para los sensores remotos 1, 2, 3 y 4 (en el caso de la Ref. CA-4 y CA-8) y el fusible E para los sensores remotos 5, 6, 7 y 8, (en el caso de la Ref. CA-8) protegiendo a la central de cortocircuitos accidentales en los cables.



3) La RED de 230 V ac debe ser conectada en la regleta marcada RED, asegurándose de que sea ésta la tensión de la misma. Conectar el cable de TIERRA en el latiguillo dispuesto a tal efecto en la central, tal y como se muestra en la imagen.



CONEXIONES



La batería opcional debe de ser de 12 V dc y capacidad lo más cercana a 3 Ah (2,8 - 3,3) Ah. Se ubicará en el interior de la central y se conectará en la regleta marcada BATERIA teniendo EXTREMO CUIDADO de que el positivo se conecte al (+) y el negativo al (-), tal y como se muestra en la figura 4.

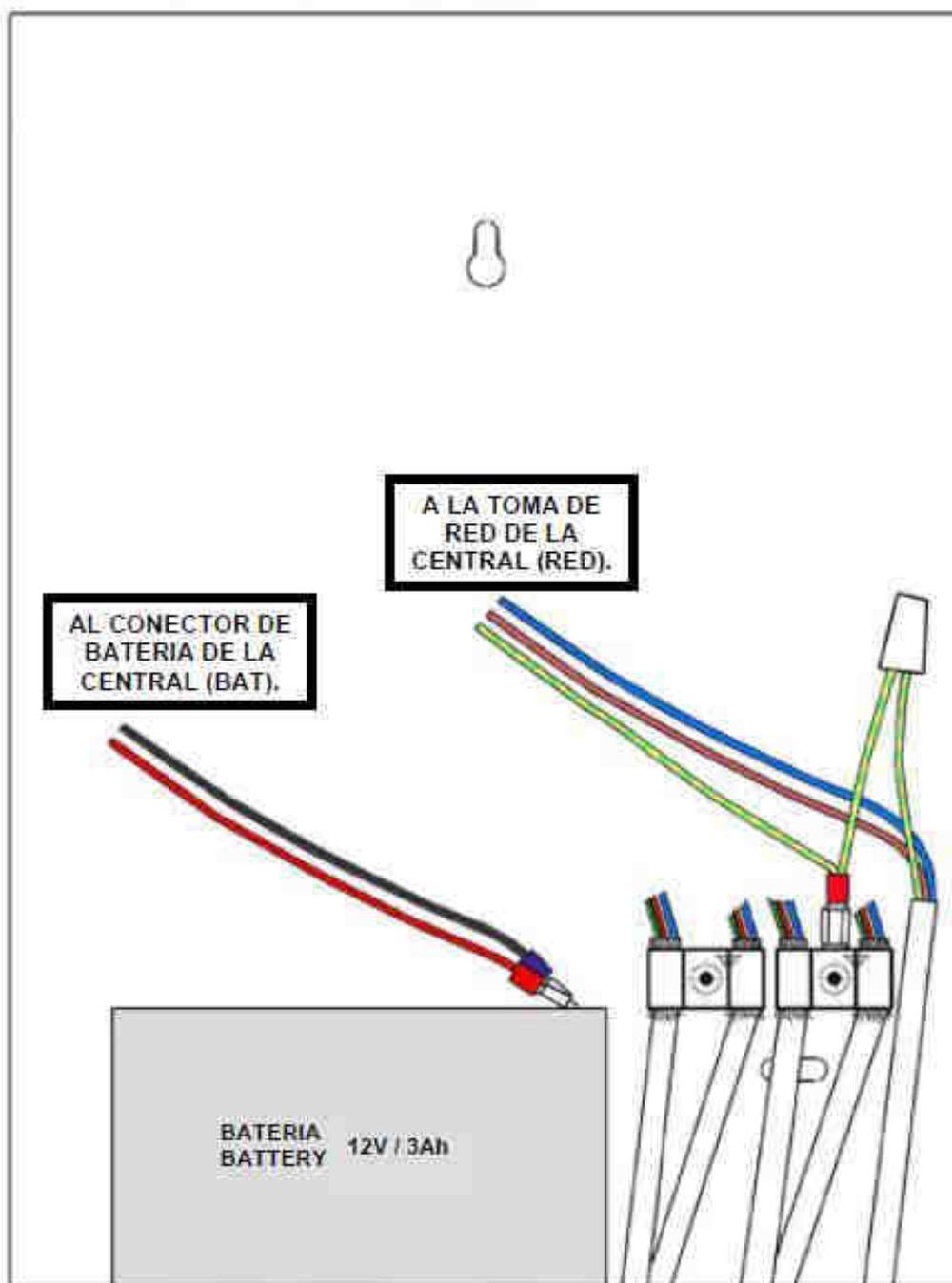


FIGURA 4

CONEXIONES



En el caso de la central Ref. CA-2:

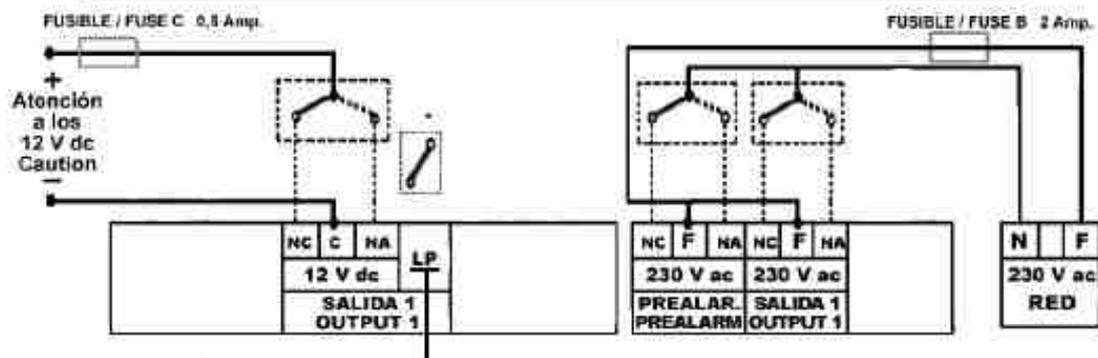
Existen dos salidas, PREALARMA y SALIDA 1, las cuales se encuentran divididas en dos bloques de regletas, el bloque de 230 V ac y el bloque de 12 V dc junto al de LP.

En el bloque de 230 V ac la conexión se realizará entre el F y el NC o NA según su destino, asegurándose de que el aparato que vaya a ser conectado (electroválvulas, contactores, sirenas, etc.) tenga una tensión nominal de 230 V ac y que su consumo total en este bloque NO sobrepase el valor del fusible B de 2 A.

En el bloque de 12 V dc la conexión se realizará entre el C y el NC o NA según su destino, asegurándose de que el aparato que vaya a ser conectado (electroválvulas, sirenas, etc.) tenga una tensión nominal de 12 V dc y cuyo consumo en el total del bloque NO supere el valor del fusible C de 0,5 A.

En este mismo bloque tenemos la salida LP (Libre de Potencial), es un contacto que en funcionamiento normal está cerrado, abriéndose cuando se activa la alarma. La corriente máxima en este contacto NO debe sobrepasar los 2 A.

DISPOSICIÓN DE LAS REGLETAS DE SALIDA Y APARATOS A CONECTAR:



* LP Libre de Potencial (Contacto Cerrado y Sin Tensión).

ATENCIÓN A LOS 230 V ac EN LAS REGLETAS.

Electroválvula "FIDEGAS": conectar entre NC y C de 12 V dc SALIDA 1.
PARA LA COLOCACIÓN DE UNA VALVULA "FIDEGAS" EN LA SALIDA DE 12 V dc, ESTA SE ACOMPAÑARA DE UNA FERRITA.

Electroválvula de 230 V ac: conectar entre el NC y F de 230 V ac SALIDA 1.

Alarma Ref. AL-2 o AL-3: conectar entre C y NA de 12 V dc SALIDA 1.
Atención a la polaridad (+) rojo "NA" y (-) negro "C".

Alarma óptico-acústica de 230 V ac: conectar entre F y NA de 230 V ac SALIDA 1.

Extractor / Ventilador a 230 V ac: conectar su bobina de mando entre F y NA de 230 V ac PREALARMA.

Contacto Libre de Potencial, conectar en LP en la SALIDA 1.

CONEXIONES



En el caso de las centrales Ref. CA-4 y CA-8:

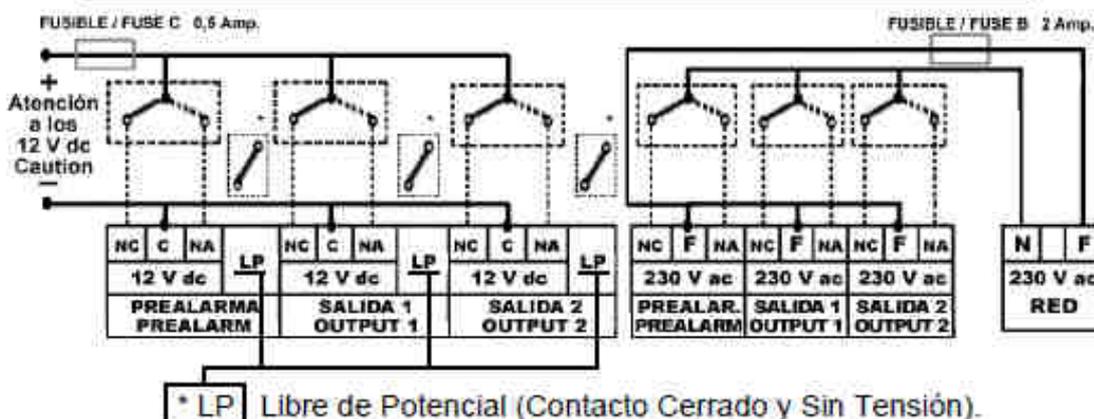
Existen tres salidas, PREALARMA, SALIDA 1 y SALIDA 2, las cuales se encuentran divididas en dos bloques de regletas, el bloque de 230 V ac y el bloque de 12 V dc junto al de LP.

En el bloque de 230 V ac la conexión se realizará entre el F y el NC o NA según su destino, asegurándose de que el aparato que vaya a ser conectado (electroválvulas, contactores, sirenas, etc.) tenga una tensión nominal de 230 V ac y que su consumo total en este bloque NO sobrepase el valor del fusible B de 2 A.

En el bloque de 12 V dc la conexión se realizará entre el C y el NC o NA según su destino, asegurándose de que el aparato que vaya a ser conectado (electroválvulas, sirenas, etc.) tenga una tensión nominal de 12 V dc y cuyo consumo en el total del bloque NO supere el valor del fusible C de 0,5 A.

En este mismo bloque tenemos la salida LP (Libre de Potencial), es un contacto que en funcionamiento normal está cerrado, abriéndose cuando se activa la alarma. La corriente máxima en este contacto NO debe sobrepasar los 2 A.

DISPOSICIÓN DE LAS REGLETAS DE SALIDA Y APARATOS A CONECTAR:



ATENCIÓN A LOS 230 V ac EN LAS REGLETAS.

Electroválvula "FIDEGAS": conectar entre NC y C de 12 V dc SALIDA 1 / SALIDA 2 o una válvula en cada SALIDA según la programación elegida. LA COLOCACION DE LA VALVULA "FIDEGAS" EN LA SALIDA DE 12 V dc SE ACOMPAÑARA DE UNA FERRITA.

Electroválvula de 230 V ac: conectar entre el NC y F de 230 V ac SALIDA 1 / SALIDA 2, o una electroválvula en cada SALIDA según la programación elegida.

Alarma Ref. AL-2 o AL-3: conectar entre C y NA de 12 V dc SALIDA 1 / SALIDA 2, según la programación elegida. Atención a la polaridad (+) rojo "NA" y (-) negro "C".

Alarma óptico-acústica de 230 V ac: conectar entre F y NA de 230 V ac SALIDA 1 / SALIDA 2, según la programación elegida.

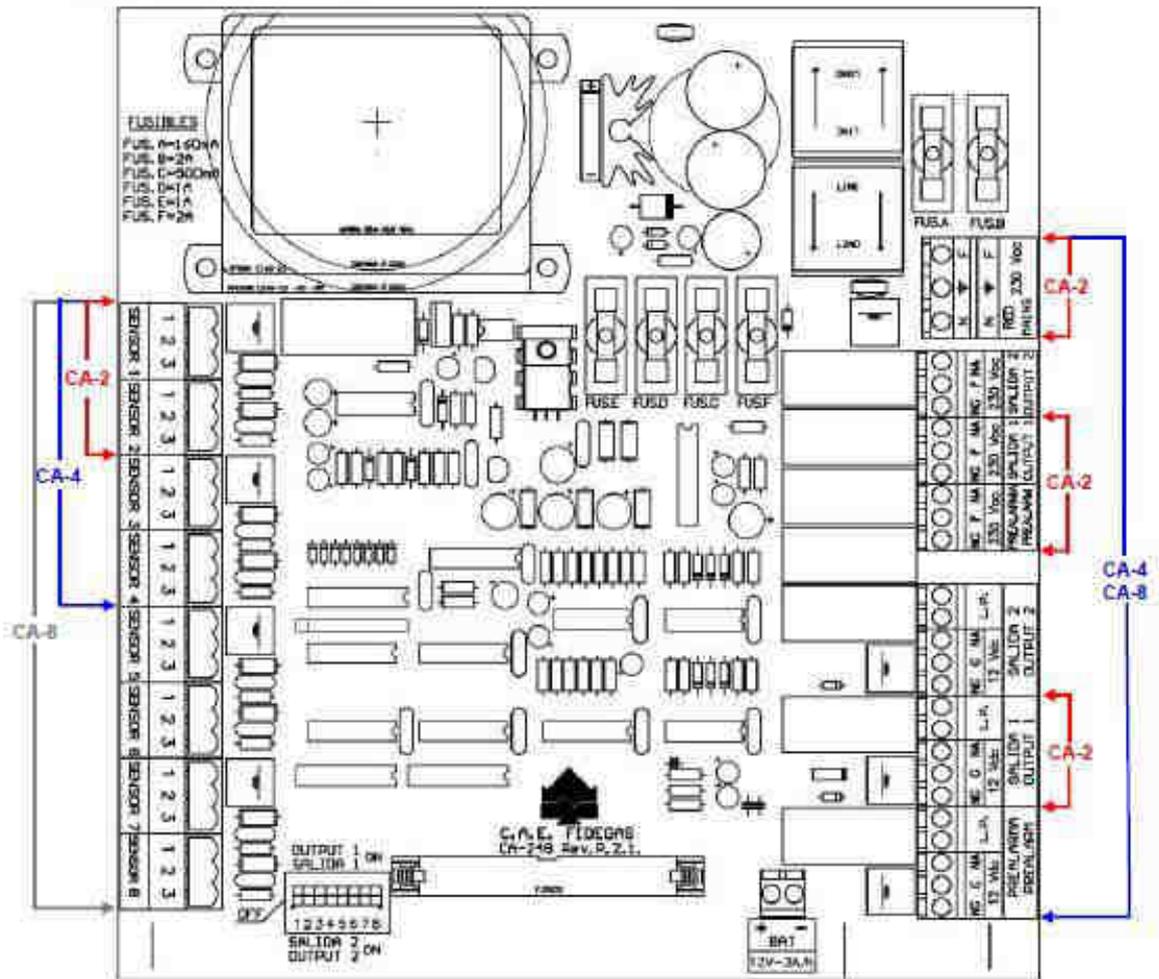
Extractor / Ventilador a 230 V ac: conectar su bobina de mando entre F y NA de 230 V ac PREALARMA.

Contacto Libre de Potencial, conectar en LP en la PREALARMA, SALIDA 1 y/o SALIDA 2 según la programación elegida.

CONEXIONES



ESQUEMA DE CONEXIONES



COLOCACION DE LA BATERIA

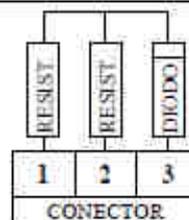


ESPACIO HABILITADO EN LA CENTRAL PARA LA BATERIA OPCIONAL "FIDEGAS".

PARA POSIBLES ANOMALIAS TENER EN CUENTA



SI UNA ENTRADA DE SENSOR REMOTO NO SE UTILIZA, COLOCAR EN EL CONECTOR 1-2-3 EL "GRUPO RESISTIVO" QUE SE ADJUNTA CON LA CENTRAL.



ATENCIÓN
A LA POSICIÓN DEL
DIODO (BORNA 3)

Resist. (1) : 820 Ω ¼ W
Resist. (2) : 820 Ω ¼ W
Diodo (3) : ZENER 5V1.

El Grupo Resistivo permite el correcto funcionamiento de la central cuando NO se utiliza una o varias entradas del sensor remoto, o haya que desconectarlas para su revisión.

FUSIBLE "A" es de 0,16 A: PROTEGE el transformador.

FUSIBLE "B" es de 2 A: PROTEGE las SALIDAS de 230 V ac.
LA POTENCIA MÁXIMA PERMITIDA EN EL BLOQUE DE 230 V ac es de 400 VA.

FUSIBLE "C" es de 0,5 A: PROTEGE las SALIDAS de 12 V dc.
LA POTENCIA MÁXIMA PERMITIDA EN EL BLOQUE DE 12 V dc es de 6 W.

FUSIBLE "D" es de 1 A: PROTEGE los Sensores Remotos 1, 2, 3 y 4.
Si los cuatro leds (dos leds en caso de la Ref. CA-2) de avería están encendidos, comprobar que este fusible no esté fundido. Sacar el conector 1-2-3 de la regleta, cambiar el fusible y conectar una a una para ver el sensor remoto que provoca el corte en el circuito o bien revisar el cableado 1-2-3.
(ESTE CASO SE PUEDE DAR EN LAS CENTRALES Ref. CA-2, CA-4 y CA-8).

FUSIBLE "E" es de 1 A: PROTEGE los Sensores Remotos 5, 6, 7 y 8.
Si los cuatro leds de avería están encendidos, comprobar que este fusible no esté fundido. Sacar el conector 1-2-3 de la regleta, cambiar el fusible y conectar una a una para ver el sensor remoto que provoca el corte en el circuito o bien revisar el cableado 1-2-3.
(ESTE CASO SE PUEDE DAR EN LA CENTRAL Ref. CA-8).

FUSIBLE "F" es de 2 A: PROTEGE la batería.

***ATENCIÓN:** AL CAMBIAR LOS FUSIBLES NO FORZAR LAS LAMINAS DE CONTACTO. PARA MAYOR SEGURIDAD CERRARLAS UN POCO PARA GARANTIZAR UN BUEN CONTACTO.

***ATENCIÓN:** SI NO HAY UNA BATERIA CONECTADA A LA CENTRAL Y SE ENCIENDE EL LED AMBAR DE BATERIA JUNTO CON EL LED VERDE DE RED, NOS ESTARA INDICANDO QUE LA TENSION DE RED QUE ALIMENTA LA CENTRAL ESTA POR DEBAJO DE 190 V ac. ANTE ESTA SITUACION LA DETECCION DE GAS SE SIGUE PRODUCIENDO DE FORMA CORRECTA.

Los límites ensayados de acuerdo a la norma vigente han sido tensiones entre (180 - 265 V ac).

PRECAUCIONES



* Asegurarse de que los sensores remotos Ref. S/3-2 están correctamente conectados en la central:

En el caso de la central Ref. CA-2:

Si existe un cortocircuito en la tensión de alimentación de los sensores remotos, se fundirá el fusible D que debe ser de 1 Amperio. En ese momento, los pilotos - leds de AVERIA se iluminarán en los sensores remotos nº 1 y 2, indicando con ello que ninguno de ellos está alimentado.

En el caso de la central Ref. CA-4:

Si existe un cortocircuito en la tensión de alimentación de los sensores remotos, se fundirá el fusible D que debe ser de 1 Amperio. En ese momento, los pilotos - leds de AVERIA se iluminarán en los sensores remotos nº 1, 2, 3 y 4, indicando con ello que ninguno de ellos está alimentado.

En el caso de la central Ref. CA-8:

Si existe un cortocircuito en la tensión de alimentación de los sensores remotos, se fundirá el fusible D o E que debe ser de 1 Amperio. En ese momento, los pilotos - leds de AVERIA se iluminarán en los sensores remotos nº 1, 2, 3 y 4 o los nº 5, 6, 7 y 8, o en todos, indicando con ello que ninguno de ellos está alimentado.

* Para asegurar la INMUNIDAD ELECTROMAGNETICA del sistema, la conexión Central-Sensor Remoto debe realizarse obligatoriamente mediante un cable (ver página 7) APANTALLADO de sección mínima $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ para una longitud máxima de 200 metros. LA MALLA SE CONECTARA A TIERRA EN LA CENTRAL (a tal efecto, la central dispone de abrazaderas para que la conexión de la malla a TIERRA sea realizada con comodidad).

EN EL SENSOR REMOTO SE CONECTARA EN EL INTERIOR DEL PRENSAESTOPA (ver pasos de conexionado Central-Sensor Remoto en el *Manual de Usuario del sensor remoto Ref. S/3-2, páginas 6-10*).

Esta conexión es necesaria para el correcto funcionamiento del *Sistema de Detección*. Es obligatorio la utilización del cable CERTIFICADO Ref. CABLE S3 respetando sus características, (ver página 7).

* Asegurarse de conectar el grupo resistivo que se adjunta con la central en la regleta 1-2-3 de la/s entrada/s de los sensores remotos que NO se utilicen.

* Tener en cuenta que en las salidas de 230 V ac, el consumo está limitado por el fusible B que debe ser de 2 A. En las salidas de 12 V dc el consumo está limitado por el fusible C que debe ser de 0,5 A.

* Asegurarse de que la tensión de alimentación es de 230 V ac y en caso de incorporar la BATERIA AUXILIAR que su conexión esté polarizada correctamente, el positivo (+) al rojo y el negativo (-) al negro.

* Tener en cuenta que el valor de los fusibles es el óptimo para el buen funcionamiento de la Central y **SUS VALORES NO DEBEN SER ALTERADOS**, de lo contrario, **EL FABRICANTE NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS DAÑOS** que dicha alteración pudiera ocasionar.

* Para cumplir con la Directiva WEEE 2002/96/CE (modificada por la 2003/108/CE), transpuesta a la legislación Española a través del RD 208/2005 RAEE (Aparatos Eléctricos y Electrónicos y la gestión de sus residuos) *la recogida se efectúa a través de los distribuidores*.

CARACTERISTICAS TECNICAS



- Alimentación: 230 V ac. / 50-60 Hz. (ver página 14, último párrafo).
Potencia consumida Ref. CA-2: 16VA. / Potencia consumida Ref. CA-4 y CA-8: 30VA.
- Entradas para Sensores Remotos (Sonda) Ref. S/3-2:
Central Ref. CA-2: Dos (2) / Central Ref. CA-4: Cuatro (4) / Central Ref. CA-8: Ocho (8).
- Salidas en la Central Ref. CA-2:
Prealarma a 230 V ac en abiertos y cerrados.
Alarma a 230 V ac y 12 V dc, en abiertos y cerrados y Libre de Potencial.
AMBAS SALIDAS están protegidas con fusibles.
- Salidas en las Centrales Ref. CA-4 y Ref. CA-8:
Prealarma a 230 V ac y 12 V dc en abiertos y cerrados y Libre de Potencial.
Alarma a 230 V ac y 12 V dc, en abiertos y cerrados y Libre de Potencial.
TODAS LAS SALIDAS están protegidas con fusibles.
- **ATENCION:** Ausencia de tensión en las salidas posterior a un corte de red, hasta que se REARME / RESETEE el evento.
- Tres niveles de alarma: 12% LIE (PREALARMA), 20% LIE (ALARMA) y 100% LIE (LIE: Límite Inferior de Explosividad).
- Detección de averías en la central por cortes en el cable del sensor remoto, etc.
Indicación y memoria de todos los eventos en las centrales.
- Módulo de lectura digital para cada sensor remoto (sonda) 0-100% LIE (opcional).
Este módulo no está cubierto por la certificación vigente.
- Posibilidad de una batería auxiliar 12V / 3Ah (opcional).
Autonomía, *ver página 6.* // Colocación de la Batería, *ver página 13.*
- Tiempo de precalentamiento: 15 s. // Temperatura de trabajo: (-10 a 55) °C.
- Certificado EN 60079-29-1:2007, EN 61779-1:2000 y EN 61779-4:2000, cuando se utiliza conjuntamente con los Sensores Remotos Ref. S/3-2.
Certificado: LOM 03ATEX2095 X
- **VIDA UTIL SUPERIOR A 10 AÑOS.**
- **MARCADO** CE 0163 Ex II(2)G EN 60079-29-1 / EN 61779-4
Aparato Grupo II: instalación con presencia de atmósfera explosiva distinta de la minería.
Categoría (2) G: instalación en zona no clasificada, conexión de aparato asociado (sensor remoto) destinado a emplazamientos clasificados como zona 1 (Gases).
- N° Serie: CCC - AAMM - XXXX

_____	Código de producto.
_____	Año de Fabricación.
_____	Mes de Fabricación.
_____	Número de Fabricado.
- Grado de protección: IP 43. // Dimensiones: 355 x 260 x 85 mm.
- Pesos: Ref. CA-2: 4.100 g. // Ref. CA-4: 4.400 g. // Ref. CA-8: 4.500 g.



DECLARACION CE DE CONFORMIDAD



FABRICANTE: Comercial de Aplicaciones Electrónicas, S.L.
DIRECCION: Paseo Ubarburu 12 - 20014 San Sebastián - España

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

Central de Alarmas de Gas:

Marcado: CE 0163  II(2)G EN 60079-29-1 / EN 61779-4

El producto arriba mencionado es declarado, bajo nuestra exclusiva responsabilidad, conforme a las disposiciones de las siguientes directivas:

1. Directiva 94/9/CE Aparatos y sistemas de protección para su utilización en atmósferas explosivas. (DOCE 19/4/94 - Serie L, nº 100 / 1).
2. Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336/CEE (DOCE 31/12/04 - Serie L, nº 390 / 24).

Esta conformidad es asumida en referencia a las siguientes normas armonizadas:

- EN 60079-29-1:2007 Atmósferas explosivas. Parte 29-1: Detectores de gas. Requisitos de funcionamiento para los detectores de gases inflamables.
- EN 61779-1:2000 Aparatos eléctricos para la detección y medida de gases inflamables. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo.
- EN 61779-4:2000 Aparatos eléctricos para la detección y medida de gases inflamables. Parte 4: Requisitos de funcionamiento para los aparatos del Grupo II, pudiendo indicar una fracción volumétrica de hasta el 100% del límite inferior de explosividad.

El Laboratorio Oficial J.M. Madariaga ha CERTIFICADO que el producto es conforme a dichas normas y ha actuado como Organismo Notificado nº 0163 para la inspección de la producción en fábrica emitiendo la Notificación de la Garantía de Calidad de la Producción nº LOM 03ATEX9122 en Madrid a 30 de julio de 2003 y el CERTIFICADO DE EXAMEN CE DE TIPO nº LOM 03ATEX2095 en Madrid a 10 de julio de 2003.

Suplemento nº1 del Certificado de Examen CE de Tipo: LOM 03ATEX2095 X, 24 de julio de 2008.

Suplemento nº2 del Certificado de Examen CE de Tipo: LOM 03ATEX2095 X, 15 de marzo de 2011.

 Certificado AENOR nº 030/001429. F. Concesión: 2001/06/01 F. Caducidad: 2013/11/04

En San Sebastián a 15 de marzo de 2011.

JULIO BOUZAS FUENTETAJA
GERENTE

DETECTOR DE GAS

DURAN[®]
electrónica

FIDEGAS C30

Detector autónomo para gases explosivos



Detector autónomo de gases explosivos (Metano, Butano-Propano, Hidrógeno) con salida de relé para actuación cuando la presencia de gas alcanza un nivel igual o superior al 20% del límite inferior de explosividad (L.I.E.).

Dispositivo a 12V o 24V.

INSTALACIÓN

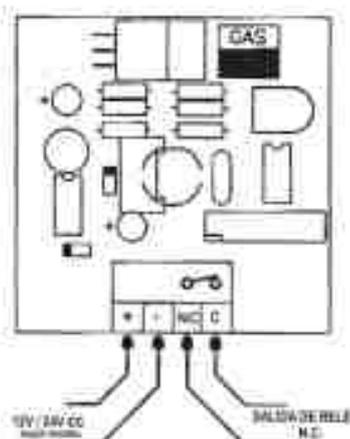
Se ajusta a tres veces el gas frente a acumulación, a una distancia de 1,5m de cualquier punto de salida de gas, y evitando las corrientes de aire.

El área de protección es de 10 m² aprox.

GAS	Altura de instalación
Metano, Hidrógeno	30 cm. del techo
Butano-Propano	30 cm. del suelo

CONDICIONADO

Conexión al circuito electrónico



FUNCIONAMIENTO

Conectar a red (12V o 24V) y esperar 30 segundos hasta que actúe el relé, en este caso la salida de relé está cerrada.

FDEGAS C30

TEST

Para comprobar el buen funcionamiento del detector de gas, basta con acercar el fillo de papel saturado en compresión de gas natural (gas de la cocina) a la boca del detector y sentir gas hasta que el detector actúe.

Es conveniente efectuar esta operación cada seis meses.

No utilizar residuos de gas, ni vapores inflamables que puedan llevar a falsas conclusiones.

CALIBRACIÓN

La calibración debe realizarse cada dos años aproximadamente, en fábrica y con gas patrón.

RECOMENDACIONES

Asegurarse de que la línea de alimentación es la correcta.

No lo sumerja en agua u otro líquido bajo ningún concepto.

Este detector está diseñado para funcionar en ambientes que contienen oxígeno inferior a 10% L.L.E. del gas para el que está calibrado y con un contenido normal de agua. La variación de la concentración de estos parámetros podría dar lugar a falsas respuestas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gases detectados	Gas Natural, Butano-Propano, Hidrógeno
Tensión de alimentación	12V ó 24V DC (en función del modelo)
Consumo	120mA a 12V / 65 mA a 24V
Salida	Contacto de relé libre de potencia 1A
Tipo de sensor	Catalítico protegido con metal sinterizado
Nivel de alarma	20% L.L.E.
Vida útil	4 años
Área de cobertura	18 m ² aprox.
Temperatura de trabajo y/o almacenamiento	De -5 a 50 °C.
Humedad de trabajo y/o almacenamiento	De 0 a 90% HR (sin condensación)
Límite de presión	De 0,020 a 11,50 mbar
Dimensiones (mm) y peso (gr)	120 x 110 x 20 / 85g
Grado de protección	IP 65

GAZANTIA

FDEGAS C30 está garantizado contra cualquier defecto de fabricación durante 1 año después de la adquisición del equipo.

La garantía cubre la reparación, sustitución de los equipos, teniendo siempre que el equipo haya sido instalado por una persona competente y siguiendo las especificaciones de este manual. No son de responsabilidad de DURAN ELECTRONICA los daños ocasionados a otros y/o personas y del cumplimiento de los términos de esta garantía.

La garantía no comprende: roturas por golpes, incendios, explosiones, modificaciones, reparaciones ocasionadas por manipulación indebida, uso inadecuado, negligencia, sobrecarga, alimentación inadecuada o alteración del equipo, deficiencias de líneas, instalaciones defectuosas y demás causas externas, reparaciones o arreglos realizados por personal no autorizado por DURAN ELECTRONICA, los gastos de transporte de los equipos.



C/ Tercera Derecha, 67
36010 BORDABUENA, Pontevedra
Tel: +34 91 129 11 91 - Fax: +34 91 129 1274
duran@duranelectronica.com - www.duranelectronica.com



DURAN
electrónica