



  
**inpro**<sup>®</sup>  
research & development

**PROYECTOS DE INGENIERÍA  
DESTACADOS**

## INDICE

Soluciones de INPRO a los retos tecnológicos

Centro de Proceso de Datos Telefónica

Alimentación de calderas Hospital 12 de Octubre

Control consumos Instantáneos y Totales Motores Barco

Alimentación de grupos electrógenos en el rascacielos Torre Espacio

Alimentación automática con queroseno para Banco de Pruebas de Motores de aviación JET-A1

Alimentación a Grupos Electrógenos y a Surtidor para maquinas pisa nieve en Estación de esquí de Valdezcaray

Alimentación múltiple a calderas individuales mediante grupo de presión

### Proyectos realizados en aeropuertos

Sistema descongelación y protección anti-hielo para aviones en cabecera de pista

Alimentación de gasóleo a Calderas. (Aeropuerto de Barcelona)

Alimentación a Grupos Electrógenos mediante Grupo de Presión (Aeropuerto de Palma de Mallorca)

Alimentación de Grupos Electrógenos mediante sistema de trasiego ATAM - GET para Central Eléctrica (Aeropuerto de Valencia)

Dosificación de metanol para tratamiento térmico de metales

Fábrica de helicópteros en Yeovil - Inglaterra

### Otros Proyectos



## ALGUNOS DE NUESTROS CLIENTES

## SOLUCIONES DE INPRO A LOS RETOS TECNOLÓGICOS

Hemos desarrollado soluciones para el trasiego, control y medida de combustible adaptados a las necesidades de cada cliente.

Retos de consultoría e ingeniería a los que nos hemos enfrentado con el conocimientos de nuestros profesionales, la experiencia adquirida a lo largo de los años y la aplicación de la tecnología más avanzada

Todas nuestras soluciones a implantar salen de nuestras fábricas probadas y testadas para su rápida instalación en su ubicación definitiva con la seguridad de su correcto funcionamiento.

CALIDAD, FIABILIDAD y GARANTÍA son los motivos por los que nuestros clientes nos han escogido.

PROYECTO

# CENTRO DE PROCESO DE DATOS TELEFÓNICA

TIPO: ALIMENTACIÓN / CONTROL GASÓLEO / ANTIDERRAMES



## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

El proyecto consistió en automatizar y controlar las necesidades de suministro de Gasóleo a 25 Grupos Electrógenos de Emergencia desde dos depósitos principales, uno para cada línea, otro depósito, reserva de los anteriores hacia los depósitos diarios de cada uno de los grupos electrógenos.

PI

El proyecto debía ser realizado, teniendo en cuenta, las indicaciones de Uptime Institute, como entidad certificadora, para conseguir la declaración de Tier IV en proyecto e instalación, para convertirse en el primer Centro de Proceso de Datos (CPD) de Europa en conseguir dicha certificación en los dos ámbitos de actuación, proyecto e instalación.

Una de las condiciones suponía disponer de dos líneas de alimentación independientes (A y B) de gasóleo para poder abastecer el 100 % de potencia, de cada lado.

La acumulación de gasóleo necesaria, debía permitir el funcionamiento con una autonomía de 12 horas a plena carga.

Las previsiones de crecimiento en potencia de la instalación, suponían el reto de realizar el cálculo sobre el dimensionado de tuberías y conseguir un correcto funcionamiento en todos los niveles de potencia. Así como diseñar los equipos de trasiego y control con la previsión

de crecimiento en caliente de forma gradual hasta el nivel máximo de potencia del proyecto, sin interferir en funcionamiento normal.

Debido al incremento de exigencia en el ámbito de control medioambiental, se presenta otro gran reto sobre la gestión de los posibles derrames. Inicialmente la solución presentada en proyecto proponía la realización mediante contadores en el punto de consumo y contadores de impulsión. Para hacer viable esta solución se debería tarar todos los contadores y por tanto su desviación, con el contador de salida, con lo que traería mucha pérdida de tiempo en la puesta en marcha y se cuestiona la fiabilidad a largo plazo. Desestimada esta solución se implementa un protocolo de derrames mediante detectores de fugas.



PI

1

## SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO DEPÓSITOS

Se previeron dos depósitos de almacenamiento de gasóleo de 80 m<sup>3</sup> cada uno, que se instalaron enterrados dentro de un cubeto de hormigón en la zona indicada en planos de implantación, con fácil acceso para el llenado del mismo.

Se previó un depósito de almacenamiento de gasóleo de 30 m<sup>3</sup>, con el fin de tener reserva para abastecer a los anteriores.

## RED DE TUBERÍAS

Las redes de tubería de distribución de gasóleo se instalaron plásticas de doble pared con uniones rígidas y flexibles. La tubería fue enterrada en zanja única e independiente para el lado A y B. Estas se instalaron con pendientes hasta las arquetas de vertido de fugas previstas. Las arquetas incorporaron un detector de fuga de gasóleo que dará señal al sistema de control centralizado y realizará a través de los cuadros correspondientes el cierre y aislamiento de las diferentes zonas requeridas.

Para la selección de tuberías se siguió el criterio de la norma DIN 4755 que nos indica que la velocidad del gasóleo en las tuberías de impulsión debe comprenderse entre 1 y 1,5 m/s y en aspiración entre 0,2 y 0,5 m/s

## SISTEMA ANTIDERRAMES

Se optó por un planteamiento que elimina la presión en la línea con el sistema en reposo, al trabajar sin presión se limita la posibilidad de derrames, por lo que se colocó un sistema de detección de fugas, contención y gestión de estas en toda la instalación, tener comunicación con el sistema gestión, y además, dar la posibilidad de chequearse.

En las salas de bombeo, se controlan mediante detectores infrarrojos las bandejas de recogida de los sistemas de trasiego.

Tanto en la sala de bombeo como en el desarrollo perimetral de la tubería existen arquetas a las que puede recibir tanto agua como gasóleo, por lo que se colocaron detectores que discriminan la detección de los distintos



fluidos, con el fin de evitar falsas alarmas.

Cualquier derrame en conexiones de valvulería o filtros de alimentación de los grupos electrógenos vertería a las bandejas de recogida, que incorporaran un detector de fugas conectado al sistema de detección de fugas y al control del CPD.

Debido a la existencia de múltiples puntos a controlar, se diseñó una central de derrames, capaz de soportar hasta 5 sondas de derrame con relés independientes y localizar el punto exacto donde se ha producido la fuga.

## DETECCIÓN CÁMARA INTERSTICIAL DE LOS DEPÓSITOS PRINCIPALES

La detección de la doble pared, se puede realizar de varias maneras, mediante presión, vacío, líquido... con regeneración automático, sin regeneración...

Se optó por colocar tanto en el depósito nodriza como en los principales, detectores de vacío con bomba de regeneración, y así, se

evitarán falsas alarmas. El control e instalación de un sistema de vacío es más eficaz que uno de presión o líquidos. En definitiva se optó por instalar detector de doble pared DDP-25, de acuerdo a la norma EN 13160-1, Clase 1.

## CONTROL DEPÓSITOS PRINCIPALES

El fin, es conocer en todo momento el gasóleo que existe en estos depósitos, realizar la apertura de las electroválvulas destinadas a los protocolos de aspiración, además de las alarmas de alto y bajo nivel.

De ahí, que para controlar los volúmenes existentes en los depósitos, se colocaran sondas analógicas de medida continua EDM-40, con lo que se obtiene la medida de estos. Como redundancia de seguridad se instalaron sondas SMMR con 2 contactos digitales, uno alto nivel y otro de bajo nivel. Se facilitó lectura local de la capacidad de los depósitos mediante indicadores digitales EDM-40, así



como los sistemas de alarma para evitar sobrelLENADOS en la descarga del camión, estos se dispararían por alto nivel de cada uno de los depósitos.

## EQUIPOS DE TRASIEGO

Dado que el coeficiente de simultaneidad requerido por las necesidades de consumo del sistema son extremadamente variables, se dotó a los sistemas de trasiego de un control de variación de velocidad en función a la demanda. Estos equipos deben de ser capaces de trasegar 4000 l/h a 12/13 puntos de consumo y adaptarse a desarrollar caudal para un solo punto de consumo.

Para ello se diseñaron dos equipos de trasiego para alimentar el lado A y el B, de forma independiente, formado por dos motobombas autoaspirantes de 4000 l/h cada una con variación de caudal, con colector de doble filtrado, válvulas de seguridad, retención, transductor de presión, y bandeja colectora de derrames con detector de infrarrojos. Para

la verificación de los protocolos de trabajo y seguridad definidos, se podrán autochequear, para lo cual, se integraron en el sistema líneas de recirculación sobre el depósito principal controladas por electroválvulas y contadores, pudiendo simular la demanda de varios depósitos y el caudal desarrollado, y así comprobar el aporte real de caudal en cada circunstancia. Todos los elementos anteriormente citados se montaron sobre un bastidor de acero, resultando un sistema modular que permitieron llegar a la instalación habiéndose realizado todas las pruebas pertinentes de funcionamiento en el banco de pruebas de nuestras instalaciones

Se colocó adicionalmente un sistema de bombeo entre los depósitos principales y el nodriza de reserva destinado a aumentar la autonomía de la instalación, a través de este sistema de bombeo formado por dos motobombas de 10.000 Lts/h con filtrados independientes, válvulas de seguridad y retención y gobernado a través del cuadro de aspiración.

El diseño de los sistemas incluyó las dimensiones y conexiones adicionales para cumplir con las necesidades de crecimiento en caliente exigidas en el proyecto.

Se colocaron Electroválvulas N/C en las aspiraciones de los equipos de trasiego para la automatización del protocolo de aspiración del depósito del que se desee aspirar.

El control de todos los sistemas de trasiego se realizaron mediante los cuadros de control con un autómatas programable.

## CUADROS DE CONTROL

Para el gobierno de los sistemas de trasiego y recoger todas las señales necesarias para conocer el estado de la instalación y las posibles alarmas, se colocaron cuadros de control con autómatas de pantalla táctil en cada sala de bombeo principal y en cada sala de generadores, así como un cuadro para el control general de los depósitos principales y el sistema de bombeo del depósito nodriza de reserva. El principal problema se presentó a la hora

de recoger todas las señales de cada zona y centralizarlas en un punto para tomar las decisiones oportunas de funcionamiento del sistema y la gestión de las posibles alarmas de protocolo y derrames.

La comunicación se realiza a través de Modbus RTU. Se eligió este protocolo debido al hándicap que supone la distancia existente entre los diferentes cuadros, que en algún caso llega a superar los 1000 metros. Con este mismo protocolo, se comunicó con el sistema de gestión principal.

El diseño de los sistemas condicionó las dimensiones e incluyó la paramenta adicional para cumplir con las necesidades de crecimiento en caliente exigidas en el proyecto.

## LLENADOS DEPÓSITOS DIARIOS

El principal problema a la hora de realizar los llenados, se basaba en aportar servicio, pero con la seguridad adecuada. Esto siempre trae

conflicto, pues a más seguridad de evitar derrames, menos seguridad de conseguir aporte de combustible y viceversa. Antes de la entrada a los depósitos diarios, en cada arqueta, se colocaron E/V normalmente abiertas, con el fin de que si se detecta un derrames en estas, o bien un muy alto nivel en los depósitos diarios, se cierren estas electroválvulas y las anteriores, pudiendo dar suministro al resto de la instalación aunque esta zona quedará anulada.

El llenado de los depósitos diarios se realiza a través de los sistemas de control y seguridad (filtro, electroválvula N/C control llenado, detentor de caudal, Electroválvula N/A control seguridad llenado). El gobierno de las E/V es realizado mediante el cuadro de control y gestión que recibe las señales correspondientes del estado de los depósitos de las sondas de nivel, una de trabajo y otra de seguridad, así como interruptor de flujo de seguridad de sobrelLENADO en venteo.

## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



## SONDA EDM40

Teleindicador de nivel de lectura continua con una adaptación total a las necesidades de la instalación. Muestra en su display de forma porcentual el nivel existente en cada momento, pudiendo realizar las maniobras necesarias a través de los módulos de relé y la salida analógica de comunicación. La fabricación a medida, lo hace ideal para cualquier tipo de depósito y un gran abanico de fluidos.

- Temperatura estándar de trabajo: 40°C con posibilidad adaptación hasta los 125°C.
- Unidad de control en módulo normalizado (DIN 43700) 96 x 43 x 100 panelable.
- Sonda flexible con cabeza estanca con posibilidad de conexión en roscas de 2", 1 1/2" ó 1". Montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- El disparo de la alarma de aviso de llenado con sirena de 95 dB, pulsador de corte y rearme automático con protección IP-55. Cumpliendo las exigencias de la normativa MI-IPO3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"



## DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25

Detector de fugas de vacío para la cámara intersticial en depósitos de doble pared según EN 13160-1, Clase 1.

- Dispone de una bomba de regeneración controlada mediante vacuastato regulable. Manteniendo así una depresión de -400mbar entre la pared interior y exterior del depósito de doble pared. Al descender de 380 mBar la bomba regenera el vacío, en caso de existir alguna perforación, la depresión no se regenera, al llegar a los 340mbares se dispara la alarma.
- Estos equipos son idóneos para depósitos hasta un diámetro 3 mts.

## SISTEMA DE TRASIEGO "INPRO" ATAM-GE

Los sistemas de trasiego para hidrocarburos ATAM-GET son sinónimo de adaptación, están diseñados para cubrir con las necesidades de trasiego, redundancia y los protocolos de seguridad instalaciones controladas mediante cuadros de control centralizado, dotados de autómatas con pantalla táctil y comunicación Mod-bus. Un tándem perfecto a medida de cada instalación. Cuadros de gobierno de motobombas de llenado, de rebose, de transferencia, electroválvulas, alarma... etc., así como posibles entradas mandantes de actuación.

- Equipos compactos con todos los elementos necesarios para el trasiego de gasóleo, unificados en un colector de aluminio sobre bancada de chapa pintada al horno
- Caudales desde 70 litros hora, con posibilidad de realizar trasiego por demanda mediante variación de velocidad
- Dotados de caudalímetro para la verificación instantánea de las condiciones de trabajo.



## BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES

Es aconsejable la colocación de bandejas colectoras bajo ciertos elementos de la instalación, Equipos que por sus características constructivas o durante las labores mantenimiento puedan presentar pequeños goteos. Dotar a la bandeja de un detector de derrames, nos permite crear protocolos.

- Bandeja de chapa pintada al horno con las medidas necesarias a cada circunstancia.
- Detector de derrames en cuadro de control y sonda de detección. Sensor óptico por infrarrojos para hidrocarburos y agua, sensor de conductividad para agua, o ambos montados en la misma sonda.
- Sonda estándar de 1,5 mts.
- La unidad de control del detector está montada en caja con carcasa de plástico resistente a impactos. La unidad de control contiene dos relés libres de tensión, uno de conmutación y otro normalmente abierto.
- Diseñado para uso en vehículos.





## ELECTROVÁLVULAS

Conjunto de electroválvulas para el control de llenado y seguridad de derrames por alto nivel.

- Filtro en "Y" de latón cromado, con malla 0,05 mm en acero inoxidable PN 16.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.
- Un detentor (limitador de caudal) regulado y sellado en fábrica al caudal deseado, compuesto por una válvula con cuerpo de latón cromado y cierres de nylon.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.



## INTERRUPTOR DE NIVEL

Los interruptores de nivel modelo SMMR realizan las maniobras necesarias para el llenado y alarmas y protocolos de sobre-llenado en depósitos. Fabricados a medida en función a las necesidades de cada momento.

- Sondas fabricadas con diferentes materiales para trabajar con líquidos como gasóleo, aceite, agua, leche, etc.
- Sonda con cabeza estanca, posibilidad de conexión con roscas de 2", 1 1/2" ó 1", montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- Para el control de bombas, electroválvulas, alarmas, etc..
- Caja de control con relés y fuente de alimentación.

## CONTADOR

Contadores para gasóleo, fuel, queroseno, gasolina y lubricantes.

- Medición caudal para hidrocarburos en calefacción y cogeneración en quemadores, buques, vehículos e instalaciones fijas.
- Homologaciones metrológicas y calibraciones disponibles de acuerdo a las necesidades normativas.
- La completa gama de modelos, ofrece las mejores soluciones para la medición del consumo de combustible.
- Diseños de última generación en contadores electrónicos, con salidas analógica y digital con valores parametrizables.
- Montaje impulsión o aspiración.
- Independiente a la viscosidad y la temperatura.
- El seguimiento y control del sistema, simplifica la configuración del quemador y la optimización del consumo
- Máxima seguridad en la construcción naval e industrias del automóvil.3



## BOMBA DE RETORNO CON VÁLVULA DE RETENCIÓN

Moto-bomba de Excéntrica de paletas autoajustables para transferencia de gasóleo con un caudal aproximado de 50 litros minuto IRON-50 con válvula de retención para mantenimiento

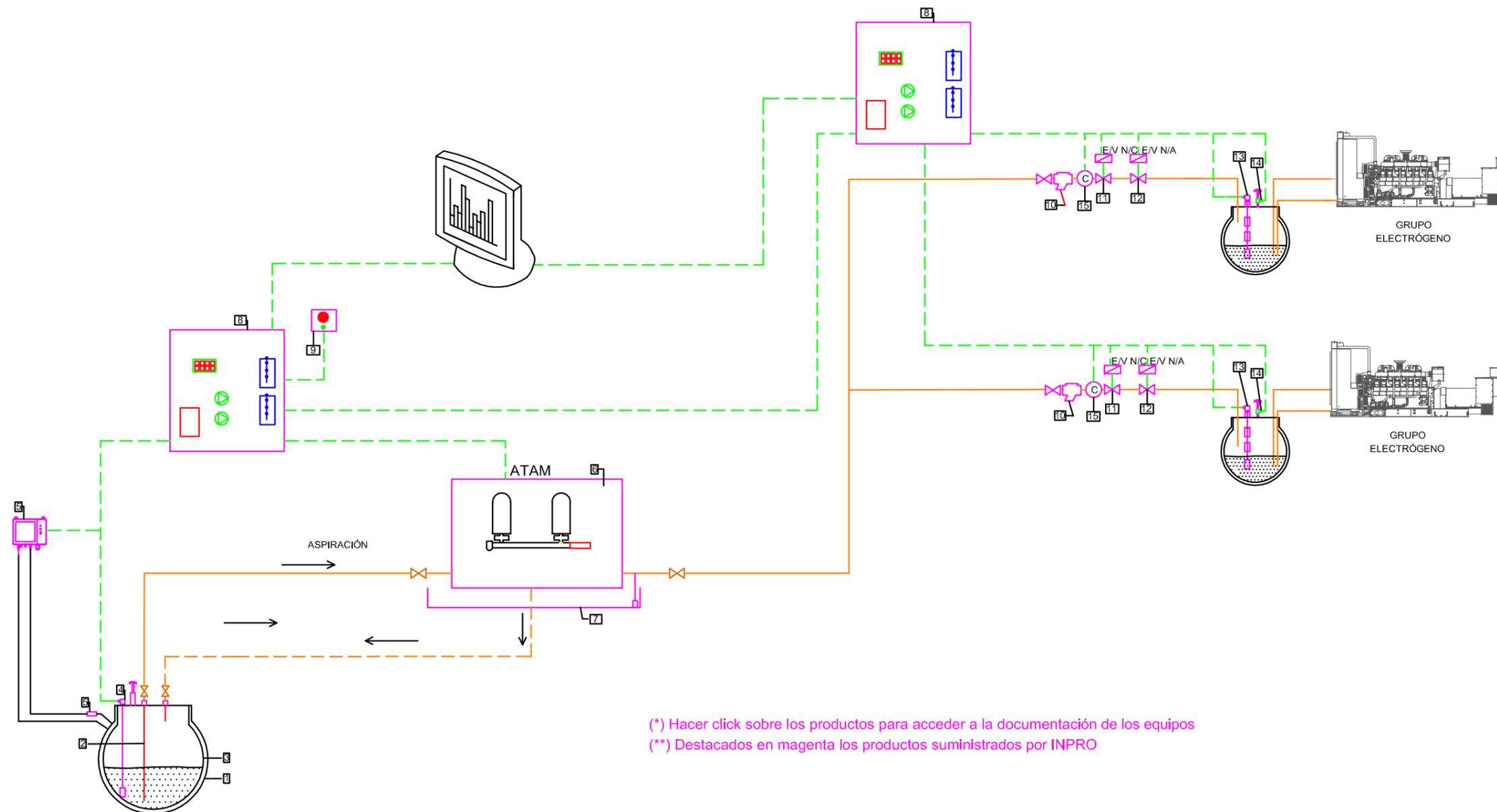
- Dotada de válvula by-pass de recirculación y prefiltro.
- Caudal a salida libre: 50 l/min
- Consumo: 1,2-2 A
- Motor: 0,25 kW 230 VCA 50/60 Hz monofásico autoventilado con protector térmica
- Funcionamiento continuo S1
- Protección IP55



## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

## ESQUEMA DE PRINCIPIO GRUPO DE TRASIEGO A GRUPOS ELECTRÓGENOS SIN PRESIÓN Y CUADRO PANTALLA TÁCTIL

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN
3. CAMARA INTERSTICIAL
4. [SONDA EDM40](#)
5. [DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25 CON VÁLVULA SEPARADORAS LIQUIDO](#)
6. [GRUPO DE TRASIEGO "INPRO" ATAM GET](#)
7. [BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES](#)
8. [CUADRO CONTROL AUTOMATIZACIÓN PANTALLA TÁCTIL](#)
9. [ALARMA KIT SOBRE LLENADO](#)
10. [FILTRO](#)
11. [ELECTROVALVULA N/C](#)
12. [ELECTROVALVULA N/A](#)
13. [SONDA SERVICIO CON CONTACTOS EN NIVELES: APERTURA/CIERRE EV NC Y EV N/A MARCHA ATAM](#)
14. [INTERRUPTOR DE FLUJO VENTILACIÓN](#)
15. [CONTADOR](#)



PROYECTO

# ALIMENTACIÓN DE CALDERAS HOSPITAL 12 DE OCTUBRE

TIPO: ALIMENTACIÓN / CONTROL GASÓLEO / ANTIDERRAMES

## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

El siguiente proyecto pretendía la construcción de un edificio técnico anexo al Hospital Doce de Octubre (Madrid) para abastecer la totalidad de los servicios generales en cuanto a climatización, agua caliente sanitaria y producción de vapor.

Se pretendía abastecer las necesidades de suministro de Gasóleo a 6 calderas de climatización y 2 productoras de Vapor con quemadores mixtos, modulantes.

P2

La instalación estaría dotada de 4 depósitos principales de gasóleo para la alimentación de los quemadores correspondientes. La existencia de un solo sistema de trasiego obligaba a la planificación de un sistema de protocolo de aspiración automatizada mediante las sondas de nivel.

Por otro lado al tratarse de quemadores modulantes, se requieren parámetros de trasiego en los que el caudal, la temperatura y la presión sean constantes.



**SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO****DETECCIÓN CÁMARA INTERSTICIAL DE LOS DEPÓSITOS PRINCIPALES**

La detección de la doble pared, se puede realizar de varias maneras, mediante presión, vacío o líquido, con regeneración o sin regeneración

Se optó por colocar tanto en el depósito nodriza como en los principales, detectores de vacío con bomba de regeneración, y así, se evitarían falsas alarmas. El control e instalación de un sistema de vacío es más eficaz que uno de presión o líquidos. En definitiva se optó por instalar detector de doble pared DDP-25, de acuerdo a la norma EN 13160-1, Clase 1.

**CONTROL DEPÓSITOS PRINCIPALES**

Al tener que aspirar de 4 depósitos principales, mediante un único sistema de trasiego en anillo, se deben controlar la aspiración de cada uno de los depósitos a través de un

cuadro de control que vaya discriminando sobre que depósitos hay que aspirar y retornar. El protocolo de aspiración consiste en realizar la aspiración de un depósito, hasta que descienda al punto de reserva, momento en el cual pasará la maniobra de aspiración al siguiente depósito y así con el resto, con lo cual se consigue una máxima autonomía y la correcta gestión el consumo del gasóleo más antiguo.

Se diseñó un cuadro de control que realiza las maniobras anteriores, compuesto de 4 medidores EDM-40 que debido a su flexibilidad son capaces de visualizar el estado de los depósitos y controlar la apertura y cierre de las electroválvulas, y simultáneamente enviar las señales analógicas correspondientes al sistema de gestión, disparar los kit de aviso de llenado en la descarga de camión con el fin de evitar derrames y cumpliendo la normativa vigente en materia de acumulación de combustibles IP-04.

**RED TUBERÍAS**

Las redes de tubería de distribución de gasóleo se instalaron de acero.

Para la selección de tuberías se siguió el criterio de la norma DIN 4755 que nos indica que la velocidad del gasóleo en las tuberías de impulsión debe comprenderse entre 1 y 1.5 m/s y en aspiración entre 0.2 y 0.5 m/s.

**SISTEMA ANTIDERRAMES**

Cualquier fuga producida en conexiones en el equipo de bombeo, será detectada mediante un detector de derrames por infrarrojos que detendrá el funcionamiento del equipo evitando incrementar la incidencia, dando alarma en el sistema de gestión mediante señal digital de derrames.

**SISTEMA DE TRASIEGO**

Se previó un equipo de trasiego formado por 2 motobombas autoaspirantes de 10.000 l/h, con doble filtrado, válvulas de seguridad y retención, bandeja recogida de derrames con

detector de infrarrojos, así como presostato de mínima para evitar rodaje en vacío. Todo montado en bastidor de acero, resultando un sistema modular que permitió llegar a la instalación habiéndose realizado todas las pruebas pertinentes de funcionamiento en el banco de pruebas de nuestras instalaciones. El equipo dispone de salidas digitales de alarmas para el sistema de gestión.

El caudal necesario para alimentar al 100% de los quemadores es de 8000 l/h con una simultaneidad extremadamente variable. Esto unido a las necesidades de trabajo de los quemadores modulantes (caudal, temperatura y presión constantes), dió lugar a que el equipo de trasiego más adecuado fuera un RL (Sistema de Alimentación en Anillo) Las variaciones de presión fruto de las necesidades de arranque de los distintos quemadores y el aumento de temperatura dan como resultado diferencial de presión inadecuado. Se colocó en el retorno una batería formada por 2 válvulas estabilizadoras en paralelo de

10.000 l/h cada una, con el fin de que disminuya el delta P anteriormente citado, de esta manera garantiza que tengamos controlado el incremento de presión entre la demanda máxima y la mínima.

## SISTEMA DE CONTROL

Se instalaron pirostats, para el control de la temperatura de salida de humos en las chimeneas de las calderas, que complementan a los datos necesarios para garantizar una adecuada eficiencia energética de la instalación.

Todos los equipos proporcionarán señales de estado y/o alarmas, además de señales analógicas que son recogidas por el SCADA del edificio técnico.



## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO

### SONDA EDM40

Teleindicador de nivel de lectura continua con una adaptación total a las necesidades de la instalación. Muestra en su display de forma porcentual el nivel existente en cada momento, pudiendo realizar las maniobras necesarias a través de los módulos de relé y la salida analógica de comunicación. La fabricación a medida, lo hace ideal para cualquier tipo de depósito y un gran abanico de fluidos.

- Temperatura estándar de trabajo: 40°C con posibilidad adaptación hasta los 125°C.
- Unidad de control en módulo normalizado (DIN 43700) 96 x 43 x 100 panelable.
- Sonda flexible con cabeza estanca con posibilidad de conexión en roscas de 2", 1 1/2" ó 1". Montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- El disparo de la alarma de aviso de llenado con sirena de 95 dB, pulsador de corte y rearme automático con protección IP-55. Cumpliendo las exigencias de la normativa MI-IP03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"



### DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25

Detector de fugas de vacío para la cámara intersticial en depósitos de doble pared según EN 13160-1, Clase 1.

- Dispone de una bomba de regeneración controlada mediante vacuastato regulable. Manteniendo así una depresión de -400mbar entre la pared interior y exterior del depósito de doble pared. Al descender de 380 mBar la bomba regenera el vacío, en caso de existir alguna perforación, la depresión no se regenera, al llegar a los 340mbares se dispara la alarma.
- Estos equipos son idóneos para depósitos hasta un diámetro 3 mts.



## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



### SISTEMA DE TRASIEGO “INPRO” ATAM-GE

Los sistemas de trasiego para hidrocarburos ATAM-GET son sinónimo de adaptación, están diseñados para cubrir con las necesidades de trasiego, redundancia y los protocolos de seguridad instalaciones controladas mediante cuadros de control centralizado, dotados de autómatas con pantalla táctil y comunicación Mod-bus. Un tándem perfecto a medida de cada instalación. Cuadros de gobierno de motobombas de llenado, de rebose, de transferencia, electroválvulas, alarma... etc., así como posibles entradas mandantes de actuación.

- Equipos compactos con todos los elementos necesarios para el trasiego de gasóleo, unificados en un colector de aluminio sobre bancada de chapa pintada al horno
- Caudales desde 70 litros hora, con posibilidad de realizar trasiego por demanda mediante variación de velocidad
- Dotados de caudalímetro para la verificación instantánea de las condiciones de trabajo.

### BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES

Es aconsejable la colocación de bandejas colectoras bajo ciertos elementos de la instalación, Equipos que por sus características constructivas o durante las labores mantenimiento puedan presentar pequeños goteos. Dotar a la bandeja de un detector de derrames, nos permite crear protocolos.

- Bandeja de chapa pintada al horno con las medidas necesarias a cada circunstancia.
- Detector de derrames en cuadro de control y sonda de detección. Sensor óptico por infrarrojos para hidrocarburos y agua, sensor de conductividad para agua, o ambos montados en la misma sonda.
- Sonda estándar de 1,5 mts.
- La unidad de control del detector está montada en caja con carcasa de plástico resistente a impactos. La unidad de control contiene dos relés libres de tensión, uno de conmutación y otro normalmente abierto.



### ELECTROVÁLVULAS

Conjunto de electroválvulas para el control de llenado y seguridad de derrames por alto nivel.

- Filtro en “Y” de latón cromado, con malla 0,05 mm en acero inoxidable PN 16.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.
- Un detentor (limitador de caudal) regulado y sellado en fábrica al caudal deseado, compuesto por una válvula con cuerpo de latón cromado y cierres de nylon.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.



### INTERRUPTOR DE NIVEL

Los interruptores de nivel modelo SMMR realizan las maniobras necesarias para el llenado y alarmas y protocolos de sobre-llenado en depósitos. Fabricados a medida en función a las necesidades de cada momento.

- Sondas fabricadas con diferentes materiales para trabajar con líquidos como gasóleo, aceite, agua, leche, etc.
- Sonda con cabeza estanca, posibilidad de conexión con roscas de 2”, 1 1/2” ó 1”, montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- Para el control de bombas, electroválvulas, alarmas, etc..
- Caja de control con relés y fuente de alimentación.





### BOMBA DE RETORNO CON VÁLVULA DE RETENCIÓN

Moto-bomba de Excéntrica de paletas autoajustables para transferencia de gasóleo con un caudal aproximado de 50 litros minuto IRON-50 con válvula de retención para mantenimiento

- Dotada de válvula by-pass de recirculación y prefiltro.
- Caudal a salida libre: 50 l/min
- Consumo: 1,2-2 A
- Motor: 0,25 kW 230 VCA 50/60 Hz monofásico autoventilado con protector térmica
- Funcionamiento continuo S1
- Protección IP55



### VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN

Válvula reguladora de presión y el caudal de regulación constantes en función a las variaciones de consumo

- Para gasóleo, aceites lubricantes e hidráulicos.
- Temperatura máxima del fluido 250 ° C.
- En fundición de hierro hidráulico. Pistón, aguja y resorte de acero templado.

### PIROSTATO

Con regulación para corte por temperatura

- Para el control de los gases de combustión en la chimenea de la caldera.
- Al superar los gases de salida límite legal de temperatura (240°C) se corta el generador de calor (caldera).
- Nota: Superados los 240°C el rendimiento de la caldera no es el adecuado, y además se incrementa la emisión de contaminantes al medio ambiente.
- Dotado de termostato con regulación hasta 300°C, termómetro y rearme manual, local y a distancia.
- Capilares de 1 y 3 m con vaina de 200 mm en acero inoxidable.
- Salida relé libre de tensión con la posibilidad de realizar maniobras adicionales.



## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO  
ALIMENTACIÓN DE  
QUEMADORES MODULANTES  
MEDIANTE GRUPO ANILLO RL

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN
3. CÁMARA INTERSTICIAL

4. **SONDA EDM-40**

5. **DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDB-25 CON VALVULA SEPARADORAS LIQUIDO**

6. **GRUPO DE TRASNFERENCIA RL 'INPRO' GET**

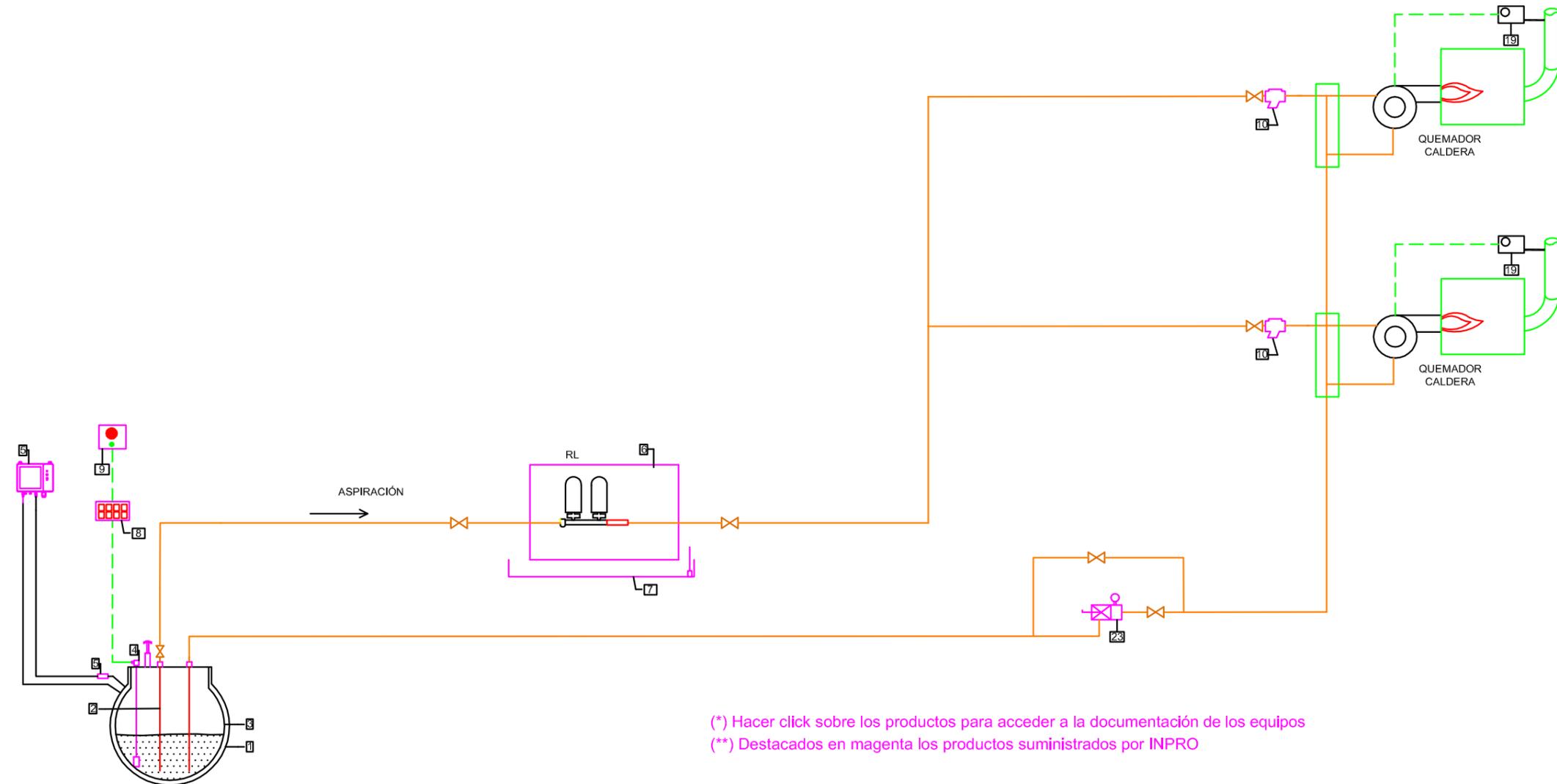
7. **BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES**

8. **INDICADOR DE NIVEL EDM-40 CON RELES Y SALIDA ANALÓGICA**

9. **ALARMA KIT SOBRE LLENADO**

10. **FILTRO**

23. **VALVULA ESTABILIZADORA DE PRESIÓN**



PROYECTO

# CONTROL CONSUMOS INSTANTÁNEOS Y TOTALES MOTORES BARCO

TIPO: CONTROL CONSUMOS INSTANTÁNEOS Y TOTALES



## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

El siguiente proyecto solicitado por DRAVOSA, consistía en conocer el caudal instantáneo de todos los motores de un buque de dragado, así como, el consumo total tanto en travesía como en los trabajos específicos de dicho buque.

Los consumos deberán poder exportarse en formato Excel para su posterior análisis.

No existe posibilidad de utilizar ordenadores, ni sistemas de gestión por motivos remotos por diferentes motivos.



### SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO

Una vez analizado los motores de combustión y determinando el caudal necesario, así como la manera de alimentarse estos (monotubo), se determinó la colocación de 3 contadores volumétricos con salidas de impulsos, los cuales transmiten a un autómata con pantalla táctil el gasóleo consumido.

Este Autómata es el encargado de visualizar el caudal instantáneo, además de generar registros actualizados del caudal consumido en un tiempo predefinido, en este caso el cliente estimó un registro con una periodicidad de un minuto.

Estos registros, se guardan en un pendrive en formato CSV, el cual se exporta posteriormente a un ordenador en formato Excel, tal y como se indicaron en los requisitos, para ser tratados por el departamento correspondiente.

Date	Time	(LX1000) C1	(L) C1	(LX1000) C2	(L) C2	(LX1000) C3	(L) C3
13/02/2015	2:15:44	0	30	0	61	0	111
13/02/2015	2:16:44	0	61	0	122	0	222
13/02/2015	2:17:45	0	91	0	183	0	333
13/02/2015	2:18:45	0	122	0	244	0	444
13/02/2015	2:19:45	0	152	0	305	0	554
13/02/2015	2:20:45	0	183	0	366	0	666
13/02/2015	2:21:45	0	213	0	427	0	776
13/02/2015	2:22:46	0	244	0	488	0	887
13/02/2015	2:23:46	0	274	0	549	0	998
13/02/2015	2:24:46	0	305	0	610	1	109
13/02/2015	2:25:46	0	335	0	671	1	220
13/02/2015	2:26:47	0	366	0	732	1	331
13/02/2015	2:27:47	0	396	0	793	1	442
12/02/2015	14:16:26	0	432	0	866	1	574
12/02/2015	14:17:26	0	463	0	927	1	685
12/02/2015	14:18:26	0	493	0	988	1	796



### ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO

#### CONTADOR GASÓLEO DIGITAL VZF

Contadores para gasóleo, fuel, queroseno, gasolina y lubricantes

- Medición caudal para hidrocarburos en calefacción y cogeneración en quemadores, buques, vehículos e instalaciones fijas.
- Homologaciones metrológicas y calibraciones disponibles de acuerdo a las necesidades normativas.

- Cuatro posibilidades de salida de datos diferentes disponibles:

Emisor de impulsos con valor de pulso programable (para totalizador externo)

Salida analógica de 4...20 mA correspondiente al caudal

Frecuencia de salida 0...100 Hz correspondiente al caudal

Función de conmutación (que limita el valor del interruptor) especificado por caudales programables superiores e inferiores

- Contador con conexiones roscadas o bridas Según norma ANSI, JIS, etc.

- Montaje en posición horizontal o vertical



#### DISPLAY:

- Totalizador, volumen total y parcial
- Caudal real
- Otros parámetros

#### LAS SEÑALES DE SALIDA DE:

- Impulsos de volumen
- Caudal real
- Valores límite (Qmin, Qmax)



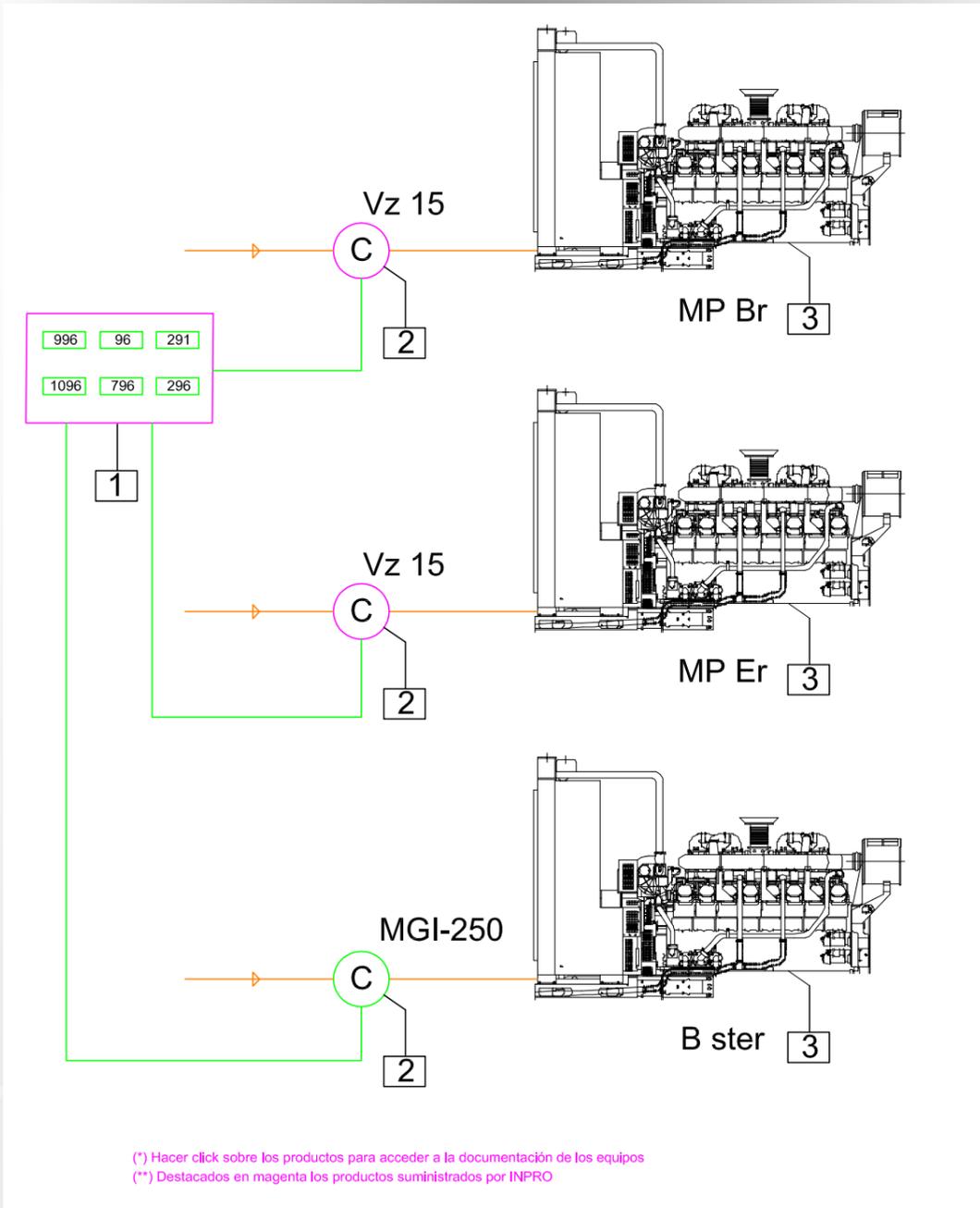
#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE DATOS:

- Rango de flujo de 10 ... 30 000 l / h
- La temperatura oscila 130 y 180 ° C
- Presión nominal PN 16 y 25 bar (PN 40 bajo petición)

## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

CONTROL CONSUMO  
MOTORES BARCOS

1. CUADRO CONTROL Y VISUALIZACIÓN
2. CONTADORES VOLUMÉTRICOS CON SALIDA DE PULSOS
3. MOTORES NAVIERO



PROYECTO

# ALIMENTACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS EN EL RASCACIELOS TORRE ESPACIO

TIPO: ALIMENTACIÓN A GRUPOS ELECTRÓGENOS EN ALTURA

## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

El siguiente proyecto supuso un gran reto, no solo por la altura a la que se situaban los sistemas, si no también, por las exigencias del proyecto en cuanto al control en incendios y derrames de combustible en un edificio tan singular, una instalación única.

Requería la automatización y control de las necesidades de suministro de gasóleo desde el depósito principal, hacia los depósitos diarios en cada uno de los tres grupos electrógenos situados a distintas cotas. Uno en la azotea a 270 m de altura, y los dos restantes, a 198 m con referencia al cuerpo de impulsión del grupo de presión.

La zona del depósito principal está clasificada ATEX, lo cual, condiciona la fabricación del sistema, debiendo cumplir las exigencias normativas al respecto. Otra de las condiciones suponía disponer de medidas de seguridad anti derrame debido al incremento de exigencia en el ámbito de control medioambiental al tratarse de un edificio de pública concurrencia.





### SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO RED DE TUBERÍAS

La tubería de distribución de gasóleo se instaló en Acero al carbono.

Para la selección de tuberías se siguió el criterio de la norma DIN 4755 que nos indica que la velocidad del gasóleo en las tuberías de impulsión debe comprenderse entre 1 y 1.5 m/s y en aspiración entre 0.2 y 0.5 m/s.

### DETECCIÓN CÁMARA INTERSTICIAL DEL DEPÓSITO PRINCIPAL

Para la detección de fugas en la doble pared del depósito principal, se opta por un sistema de vacío DDP-25 con bomba de regeneración y válvula de separación de líquidos.

Así, se evita en gran medida la posibilidad de falsas alarmas, más habituales con otros métodos de detección.

Dicho sistema de detección está de acuerdo a la norma EN 13160-1, Clase 1.

### CONTROL DEPÓSITO PRINCIPAL

Se coloca un indicador digital de nivel con sonda analógica EDM-40 de medida continua para la lectura local de la capacidad de los depósitos y salida analógica (0-10V - 4/20 mA) así, como una alarma de 95 dB para evitar el sobrellenado durante la descarga del camión.

### EQUIPOS DE TRASIEGO

Se instala un grupo de presión "Mixto" compuesto de dos cuerpos (bancadas). El cuerpo con los elementos de control (presostato, manómetro, vaso de expansión y mando alternativo de control) se coloca en la cubierta debido a la presión requerida para trasegar el gasóleo hasta dicha altura. El cuerpo de impulsión (motobombas, filtro, válvulas de retención y vacuómetro) se sitúa en la parte inferior del edificio. Las zonas de instalación en la parte inferior del edificio se clasifican ATEX, por lo que el cuerpo de impulsión del grupo de presión tiene grado de protección IP-55/EEExlBT4.

### LLENADOS DEPÓSITOS DIARIOS

El control de llenado del depósito diario de la cubierta, se realizará a través de un sistema de control y seguridad de sobre-llenado formado por: filtro, electroválvula N/C control llenado, detector limitador de caudal, Electroválvula N/A control seguridad llenado. El gobierno de las E/V es realizado mediante el cuadro de control SMMR-2 que recibe las señales de las dos sondas estado de nivel en los depósitos diarios, una de trabajo y otra de seguridad. Para una redundancia en la seguridad de derrames por sobre-llenado, se instala un interruptor de flujo en el venteo. A la entrada de los depósitos diarios de los grupos electrógenos intermedios situados 72m por debajo de la cubierta, se coloca conjunto de control formado por: Filtro, reductora de presión, electro-válvula N/C y electro-válvula N/A 230 Vca. Por cuestiones de seguridad de derrames se coloca posterior a la reductora, una válvula de sobrepresión conectada a la tubería de retorno al depósito principal.

## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



## SONDA EDM40

Teleindicador de nivel de lectura continua con una adaptación total a las necesidades de la instalación. Muestra en su display de forma porcentual el nivel existente en cada momento, pudiendo realizar las maniobras necesarias a través de los módulos de relé y la salida analógica de comunicación. La fabricación a medida, lo hace ideal para cualquier tipo de depósito y un gran abanico de fluidos.

- Temperatura estándar de trabajo: 40°C con posibilidad adaptación hasta los 125°C.
- Unidad de control en módulo normalizado (DIN 43700) 96 x 43 x 100 panelable.
- Sonda flexible con cabeza estanca con posibilidad de conexión en roscas de 2", 1 1/2" ó 1". Montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- El disparo de la alarma de aviso de llenado con sirena de 95 dB, pulsador de corte y rearme automático con protección IP-55. Cumpliendo las exigencias de la normativa MI-IPO3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"



## DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25

Detector de fugas de vacío para la cámara intersticial en depósitos de doble pared según EN 13160-1, Clase 1.

- Dispone de una bomba de regeneración controlada mediante vacuastato regulable. Manteniendo así una depresión de -400mbar entre la pared interior y exterior del depósito de doble pared. Al descender de 380 mBar la bomba regenera el vacío, en caso de existir alguna perforación, la depresión no se regenera, al llegar a los 340mbares se dispara la alarma.
- Estos equipos son idóneos para depósitos hasta un diámetro 3 mts.
- Estos equipos son idóneos para depósitos hasta un diámetro 3 mts.

## BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES

Es aconsejable la colocación de bandejas colectoras bajo ciertos elementos de la instalación. Equipos que por sus características constructivas o durante las labores mantenimiento puedan presentar pequeños goteos. Dotar a la bandeja de un detector de derrames, nos permite crear protocolos.

- Bandeja de chapa pintada al horno con las medidas necesarias a cada circunstancia.
- Detector de derrames en cuadro de control y sonda de detección. Sensor óptico por infrarrojos para hidrocarburos y agua, sensor de conductividad para agua, o ambos montados en la misma sonda.
- Sonda estándar de 1,5 mts.
- La unidad de control del detector está montada en caja con carcasa de plástico resistente a impactos. La unidad de control contiene dos relés libres de tensión, uno de conmutación y otro normalmente abierto.



## ELECTROVÁLVULAS

Conjunto de electroválvulas para el control de llenado y seguridad de derrames por alto nivel.

- Filtro en "Y" de latón cromado, con malla 0,05 mm en acero inoxidable PN 16.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.
- Un detentor (limitador de caudal) regulado y sellado en fábrica al caudal deseado, compuesto por una válvula con cuerpo de latón cromado y cierres de nylon.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.



## VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN

Ajusta la presión de impulsión a las necesidades de trabajo del quemador o línea de trasiego.

- Presión de salida regulable con manómetro o fija en función al modelo
- Caudal entre 20 y 3.000 lts





## INTERRUPTOR DE NIVEL

Los interruptores de nivel modelo SMMR realizan las maniobras necesarias para el llenado y alarmas y protocolos de sobre-llenado en depósitos. Fabricados a medida en función a las necesidades de cada momento.

- Sondas fabricadas con diferentes materiales para trabajar con líquidos como gasóleo, aceite, agua, leche, etc.
- Sonda con cabeza estanca, posibilidad de conexión con roscas de 2", 1 1/2" ó 1", montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- Para el control de bombas, electroválvulas, alarmas, etc..
- Caja de control con relés y fuente de alimentación.



## GRUPO DE PRESION "INPRO" GP-GEMT

Grupo de presión de gasóleo Mixto permite la alimentación a quemadores y trasiego a generadores de emergencias de forma automatizada mediante regulación de presión, en alturas superiores a los 60 metros. La realización de las maniobras de arranque y parada mediante un presostato se realizan en el cuerpo de control situado en la parte alta de la instalación, aprovechando la capacidad e trasiego en alta presión de las bombas de engranajes permiten alcanzar alturas extremas. Es necesario el tendido de cableado de control.

### Cuerpo Impulsión

- Electrobombas de engranajes con alimentación trifásica o monofásica.
- Vacuometro.
- Filtro aluminio, válvulas de retención y válvula de seguridad con escape conducido
- Protección motor IP-55
- Sistema de gobierno mando alternativo electrónico
- Vacuometro
- Filtro aluminio, válvulas de retención y válvula de seguridad con escape conducido

### Cuerpo de Control

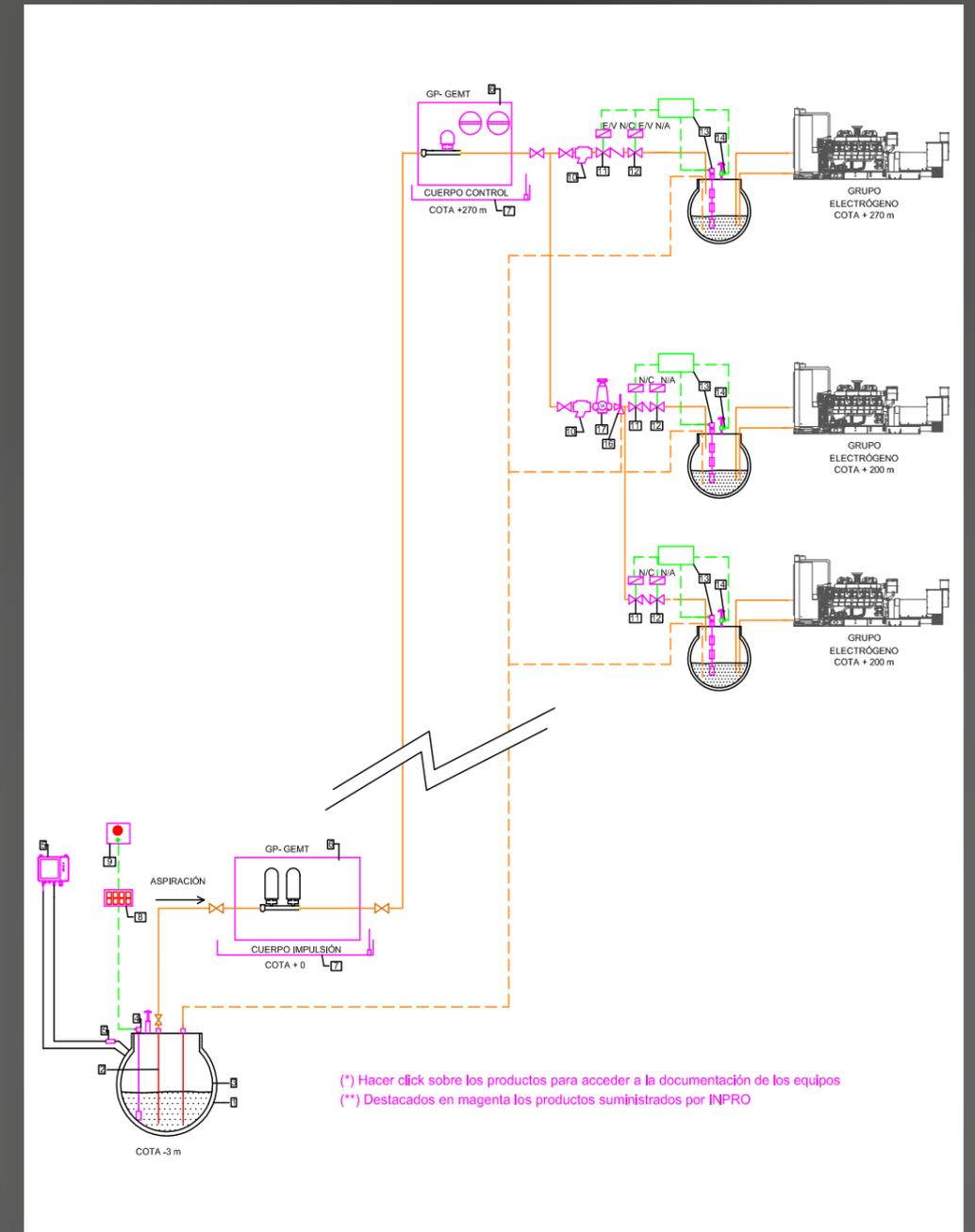
- Vaso de expansión a membrana.
- Presostato de maniobra y seguridad de presión mínima
- Posibilidad de salidas todo-nada para control de incidencias desde control central con 3, 4 ó 6 señales. Sistema de alarmas vía GSM mediante mensajería SMS, o conexión a modem.

## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

### ESQUEMA DE PRINCIPIO GRUPO DE PRESIÓN MIXTO A GRUPOS ELECTRÓGENOS

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN
3. CÁMARA INTERSTICIAL

4. [SONDA EDM-40](#)
5. [DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25 CON VÁLVULA SEPARADORAS LIQUIDO](#)
6. [GRUPO DE PRESION "INPRO" GP-1500 GEMT \(CUERPO IMPULSIÓN Y CONTROL\)](#)
7. [BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES](#)
8. [INDICADOR DE NIVEL EDM-40 CON RELES Y SALIDA ANALÓGICA](#)
9. [ALARMA KIT SOBRE LLENADO](#)
10. [FILTRO](#)
11. [ELECTROVALVULA N/C CON DETENTOR](#)
12. [ELECTROVALVULA N/A](#)
13. [SONDA SERVICIO CON CONTACTOS EN NIVELES. APERTURACIERRE EV NC Y EV N/A](#)
14. [INTERRUPTOR DE FLUJO VENTILACION](#)
15. [REDUCTORA DE PRESION GASÓLEO. 1500 LTS/H.O-25 BAR.](#)
16. [VÁLVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE CONDUcido 3/4" - 45 BAR.](#)



PROYECTO

# ALIMENTACIÓN AUTOMÁTICA CON QUEROSENO PARA BANCO DE PRUEBAS DE MOTORES DE AVIACIÓN JET-A1

TIPO: ALIMENTACIÓN / CONTROL / ANTIDERRAMES

## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

En el siguiente proyecto, requirió la automatización de la alimentación de combustible de aviación tipo JET-A1 para las pruebas de motores en bancada.

En el proceso, se debía controlar y gestionar la descarga del camión cisterna hasta el depósito principal, con el apoyo de una bomba de descarga.

Pero el principal reto del proyecto, radicaba en las exigencias de trabajo en la alimentación a los motores de aviación. La condición fundamental para el correcto funcionamiento del banco situado a 100 metros de distancia y con un desnivel de 15 metros en vertical suponía el suministro de combustible a una presión, caudal y temperatura constantes. Un caudal 3000 l/h a presión constante de 7 bares independientemente del número de motores en funcionamiento, manteniendo las condiciones de caudal y presión estables en todo momento.

Dadas las características del combustible, la instalación debería cumplir con la clasificación como Zona-1, por lo que todos los elementos eléctricos deberían de cumplir las exigencias para trabajar en zonas con alto riesgo de explosividad, cumpliendo las normativas vigentes. Además, por motivos de seguridad se instalaron válvulas de corte cada 20 metros a lo largo de la perimetral de tubería.

**JET A-1**

## SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO EQUIPOS DE TRASIEGO

**Sistema descarga camión:** Formado por una moto-bomba de 20.000 lts/h con motor trifásico III x 400Vca - 50Hz de 3 KW y protección IP55 - EExellBT4, by-pass, moto-reductor a 430 r.p.m; filtro y válvula de retención. Todo se montó sobre un bastidor de acero.

**Sistema de alimentación de Trasiego:** Para la alimentación a la bancada de motores se diseña un sistema de trasiego formado por dos motobombas antideflagrantes con motor trifásico III x 400Vca - 50Hz de 2,2 KW y protección EExellBT4 - IP55 capaces de suministrar 4.500 lts/h cada una a 7,5 bar de presión. Estas moto-bombas se fijaron en un bastidor de acero con bandeja y detección de derrames por sonda capacitiva, el equipo dispone de: Filtro, by-pass, válvulas de retención, presostato de presión mínima para el bloqueo del equipo evitando que se ruede en vacío, manómetro, válvula de seguridad con escape conducido y llaves de corte. Sobre la línea de retorno, se coloca una válvu-

la de regulación y estabilización tarada a las condiciones de trabajo.

## CUADROS DE CONTROL

El cuadro de control gobierna tanto el sistema de descarga del camión cisterna como el equipo de trasiego para el anillo de combustible, este se instala fuera de la zona de riesgo.

Maniobras:

### • Sistema de descarga camión cisterna:

- El sistema se acciona mediante un interruptor de marcha - paro (local y distancia)
- Como protección de sobrellenado, se previó un paro de bomba por máximo nivel, además de la protección térmica necesaria en el motor.

### • Equipo de trasiego - Sistema en anillo:

- Mediante un conmutador rotativo se selecciona el modo de funcionamiento del sistema. (Off - Automático - Manual Bomba 1 - Manual Bomba 2)
- En posición Automático, se produce una alternancia en las bombas, de manera que funcionen durante 10 minutos cada bomba. En caso

de saltar la protección térmica en uno de los dos motores, la maniobra pasa a la otra moto-bomba de forma automática.

- En posición Manual, Bomba 1-2, no se produce la alternancia.
- Si por cualquier circunstancia la presión desciende durante 5 seg por debajo del valor fijado en la regulación del presostato de mínima, el sistema se bloquea con el fin de proteger las bombas de rodar en seco. Las bombas se mantienen en funcionamiento durante esos 5 segundos, por si se tratase puntualmente de un excesivo consumo, si no asciende la presión, el equipo se detiene y se debe rearmar manualmente.
- El sistema de trasiego está enclavado con las bancadas de pruebas, de forma que el trasiego únicamente se realiza si hay reactores en funcionamiento.
- Se prevé una entrada de paro del sistema por derrames (seguridad intrínseca), de tal manera que si se detecta fuga en la bandeja se para el sistema de trasiego.



## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO

## INTERRUPTOR DE NIVEL

Los interruptores de nivel SMMR son un producto fabricado a la medida de las necesidades de cada cliente, permitiendo automatizar el control de llenado y vaciado de uno o varios depósitos.

- Este sistema puede trabajar con líquidos como gasóleo, aceite, agua, leche, etc.
- Estos controles pueden activar o controlar bombas, electroválvulas, alarmas ópticas y acústicas.

## BOMBA DE TRANSFERENCIA

Bomba de aletas autoajustables de desplazamiento positivo y caudal constante. Silenciosa, robusta y de gran rendimiento. Especialmente indicada para el transvase de toda clase de líquidos que no sean abrasivos y ausentes de partículas sólidas en suspensión.

- El ajuste de las aletas se produce gracias a tres variables: La fuerza centrífuga, la presión del fluido y las varillas de empuje, con lo que las pérdidas y turbulencias quedan reducidas al mínimo.
- Válvula de seguridad regulable incluida en cuerpo de bomba.
- Cuerpo de bomba en fundición o acero inoxidable, según necesidades.
- Bancada de fundición gris.
- Motor trifásico con certificación ATEX.
- Posibilidad de 2 sentidos de giro con la colocación de un inversor.
- La potencia del motor asociado, evita los posibles problemas en arranques con fuel a temperaturas muy bajas.

## GRUPO DE TRASIEGO "INPRO" FP GET

Sistema de trasiego compacto para trasiego gasóleo. Aúna en una bancada todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las moto-bombas.

- Electrobombas de engranajes con alimentación trifásica o monofásica.
- Protección motor IP-55
- Sistema Interruptor anti-rodaje en vacío en caso de falta de combustible
- Sistema de gobierno mando alternativo electrónico
- Vacuometro
- Filtro aluminio, Válvulas de retención.
- Válvula de seguridad con escape conducido

## EQUIPO QUERONESNO

- Salida todo-nada para control de incidencias desde puesto centralizado, en kit 3, 4 y 6 señales (2-térmicos, 2- motores OK, baja presión y derrames).
- Kit de temporización de arranque por falta de corriente.
- Sistema de alarmas vía GSM mediante mensajería SMS, o conexión a moden.
- Presostato de línea para señal de baja presión.
- Modificaciones para adaptación de ambientes de equipos tropicalizados y ATEX.
- Bandeja colectoras de derrames con detector de infrarrojos.
- Existen versiones de sistemas de alimentación para otros fluidos como Fuel ligero, metanol, gasolina, etc...





## BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES

Es aconsejable la colocación de bandejas colectoras bajo ciertos elementos de la instalación, Equipos que por sus características constructivas o durante las labores mantenimiento puedan presentar pequeños goteos. Dotar a la bandeja de un detector de derrames, nos permite crear protocolos.

- Bandeja de chapa pintada al horno con las medidas necesarias a cada circunstancia.
- Detector de derrames en cuadro de control y sonda de detección. Sensor óptico por infrarrojos para hidrocarburos y agua, sensor de conductividad para agua, o ambos montados en la misma sonda.
- Sonda estándar de 1,5 mts.
- La unidad de control del detector está montada en caja con carcasa de plástico resistente a impactos. La unidad de control contiene dos relés libres de tensión, uno de conmutación y otro normalmente abierto.



## VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN

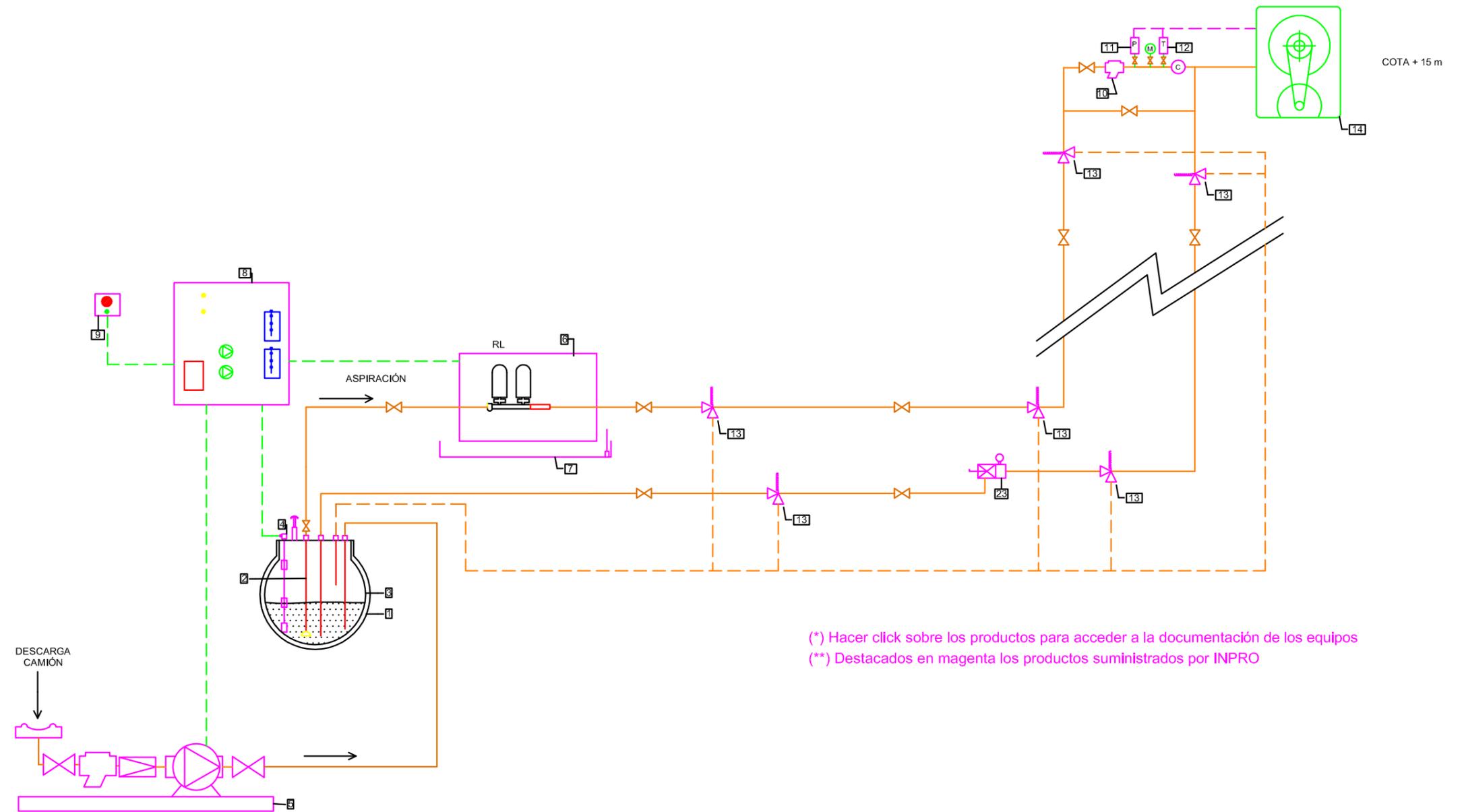
Válvula reguladora de presión y el caudal de regulación constantes en función a las variaciones de consumo

- Para gasóleo, aceites lubricantes e hidráulicos.
- Temperatura máxima del fluido 250 ° C.
- En fundición de hierro hidráulico. Pistón, aguja y resorte de acero templado.

## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO  
ALIMENTACIÓN BANCO DE  
PRUEBAS QUEROSENO JET-1

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN CON VÁLVULA DE PIÉ
3. CÁMARA INTERSTICIAL
4. [SONDA NIVEL SMMR ANTI DE FLAGRANTE \(MUY AL TO/ AL TO I BAJO Y MUY BAJO\)](#)
5. [EQUIPO DESCARGA 20.000 L/SLH QUEROSENO JET 1](#)
6. [GRUPO DE TRANSFERENCIA QUEROSENO 3.000 LLS/H](#)
7. [BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES](#)
8. [CUADRO CONTROL Y REGULACIÓN SISTEMAS DE BOMBEO](#)
9. ALARMA KIT SOBRE LLENADO
10. FILTRO
11. TRANSDUCTOR DE PRESIÓN
12. SONDA K TEMPERATURA
13. VÁLVULA SEGURIDAD 1-1/4" (10 BAR)
14. BANCADA MOTOR ENSAYO
23. [VÁLVULA ESTABILIZADORA DE PRESIÓN](#)



PROYECTO

# ALIMENTACIÓN A GRUPOS ELECTRÓGENOS Y A SURTIDOR PARA MÁQUINAS PISA NIEVE EN ESTACIÓN DE ESQUÍ DE VALDEZCARAY

TIPO: ALIMENTACIÓN A GRUPOS ELECTRÓGENOS Y SURTIDOR DE GASÓLEO PARA MAQUINARIA

## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

El siguiente proyecto trataba de automatizar y controlar las necesidades de suministro de Gasóleo a 2 Grupos Electrógenos de Emergencia y a un depósito de donde se sirve un surtidor para abastecer de gasóleo a las máquinas pisapistas.

**P6** Los depósitos principales están compuesto por una batería de 25 tanques de doble pared de 1000 litros cada uno situados a una cota de 1500 m. Los depósitos diarios de cada uno de los grupos electrógenos, están situados uno a una cota de 1850 m de altura y el otro a 1800 m. El tercer punto de suministro está compuesto de dos baterías de tanques de doble pared de 1000 litros, una de 8 y otra de 16, que a su vez dan suministro al surtidor, ubicados a una cota de 1600 m.

La zona donde se encuentra el depósito principal y el cuerpo de impulsión está clasificada ATEX.





### SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO

## RED DE TUBERÍAS

Se utiliza tubería en camisa (doble tubería). La distancia total de la tubería alcanza los 2000 m. Para la selección de tuberías se ha seguido el criterio de la norma DIN 4755 que nos indica que la velocidad del gasóleo en las tuberías de impulsión debe comprenderse entre 1 y 1,5 m/s y en aspiración entre 0,2 y 0,5 m/s.



## CONTROL DEPÓSITO PRINCIPAL

Se coloca una sonda analógica de medida continua que facilita una lectura local de la capacidad de los depósitos mediante indicadores digitales EDM-40, así como un sistema de alarma para evitar sobrellenos en la descarga del camión.



## EQUIPOS DE TRASIEGO

La razón por la cual se utilizan equipos "mixtos" separando dichos equipos en dos cuerpos es porque hay algunos componentes que tienen un límite de presión de trabajo y superados ese

límite se rompen, como es el caso del presostato, el manómetro y los vasos de expansión. Es por ello que estos componentes se montan en una bancada junto con el mando alternativo y le llamamos "cuerpo de control" y se sitúa siempre en la cota más alta de trasiego. La otra parte del equipo, contiene las motobombas, filtro, válvulas de retención y vacuómetro y le llamamos "Cuerpo de impulsión" y se sitúa siempre en la cota inferior de trasiego, cerca del depósito principal.

En este caso, debido a la elevada cota vertical de trasiego, se instalan dos equipos de presión "mixto" en cascada, para lograr alimentar ambos grupos electrógenos.

El cuerpo de impulsión del primer equipo, se sitúa en la cota inferior (1500 m) en zona clasificada ATEX junto a los depósitos principales. El cuerpo de control de dicho equipo, se monta en la misma bancada junto con el cuerpo de impulsión del segundo equipo. Dicho cuerpo de control se encarga en una primera etapa, de trasegar el gasóleo de forma automática

hasta las dos baterías de tanques de doble pared de 1000 l cada uno (16 + 8) situadas a una cota de 1600 m. En esta cota se instala un surtidor, que aspira de la batería de 16 tanques, para abastecer de gasóleo a las orugas quita nieve. En una segunda etapa, el "cuerpo de impulsión" del segundo equipo aspira el gasóleo desde los depósitos situados en esta cota (1600 m) y lo distribuye a ambos grupos electrógenos. El "cuerpo de control" del segundo equipo se sitúa en la cota más alta, 1850 m, donde se sitúa uno de los grupos electrógenos.

El segundo, se encuentra en una cota inferior, 1800 m, razón por la cual en la tubería de suministro, colocamos un filtro junto con una reductora de presión (1 bar), teniendo en cuenta que para trasegar hasta los 1850 m necesitamos una presión más elevada.

## LLENADO DEPÓSITOS DIARIOS

El llenado de los depósitos diarios se realizarán a través de los sistemas de control y seguridad (filtro, electroválvula N/C control

llenado, detentor de caudal, Electroválvula N/A control seguridad llenado). El gobierno de las E/V es realizado mediante el cuadro de control SMMR2 que recibe las señales correspondientes del estado de los depósitos de las sondas de nivel, una de trabajo y otra de seguridad, así como del interruptor de flujo de seguridad de sobrellenado en venteo.

## SURTIDOR ABASTECIMIENTO VEHÍCULOS TÉCNICOS DE LA ESTACIÓN

Desde unas de las baterías de depósitos situada en la cota 1.600 m se suministra gasóleo a los distintos vehículos de trabajo pertenecientes a la estación de esquí. Mediante un surtidor con boquero automático y una moto-bomba monofásica con un caudal de 100 lts/mto, se controlada con un presostato DSSG-1 que detecta la caída de presión al inicio del repostaje. Se coloca un vaso de expansión para la acumulación de la línea.

## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



## SONDA EDM40

- Muestra en su display la cantidad existente en porcentajes. Válido para cualquier tipo de depósito y fluido.
- Temperatura estándar 40°C, hasta 125°C para alta temperatura.
- Totalmente modulable, programa de fábrica. Adaptación total a las necesidades de la instalación.
- Caja normalizada (DIN 43700) 96 x 43 x 100 panelable.
- Sonda flexible con cabeza estanca en 1, 1 1/2" y 2".
- Sondas cabeza estanca para lecturas desde el fondo del depósito. Con sensor sumergido 2"/ instalación exterior 1/2".
- Kit de alarma de aviso de llenado con sirena de 95 dB y pulsador de corte rearme automático protección IP-55.
- Automatiza el sistema de aviso de llenado una vez conectado con el indicador de nivel, cumpliendo las exigencias de la normativa MI-IPO3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

## GRUPO DE PRESION "INPRO" GP-GEMT

Grupo de presión de gasóleo Mixto permite la alimentación a quemadores y trasiego a generadores de emergencias de forma automatizada mediante regulación de presión, en alturas superiores a los 60 metros. La realización de las maniobras de arranque y parada mediante un presostato se realizan en el cuerpo de control situado en la parte alta de la instalación, aprovechando la capacidad e trasiego en alta presión de las bombas de engranajes permiten alcanzar alturas extremas. Es necesario el tendido de cableado de control.



## Cuerpo Impulsión

- Electrobombas de engranajes con alimentación trifásica o monofásica.
- Vacuometro.
- Filtro aluminio, válvulas de retención y válvula de seguridad con escape conducido
- Protección motor IP-55
- Sistema de gobierno mando alternativo electrónico
- Vacuometro
- Filtro aluminio, válvulas de retención y válvula de seguridad con escape conducido

## Cuerpo de Control

- Vaso de expansión a membrana.
- Presostato de maniobra y seguridad de presión mínima
- Posibilidad de salidas todo-nada para control de incidencias desde control central con 3, 4 ó 6 señales. Sistema de alarmas vía GSM mediante mensajería SMS, o conexión a modem.



## BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES

Es aconsejable la colocación de bandejas colectoras bajo ciertos elementos de la instalación, Equipos que por sus características constructivas o durante las labores mantenimiento puedan presentar pequeños goteos. Dotar a la bandeja de un detector de derrames, nos permite crear protocolos.

- Bandeja de chapa pintada al horno con las medidas necesarias a cada circunstancia.
- Detector de derrames en cuadro de control y sonda de detección. Sensor óptico por infrarrojos para hidrocarburos y agua, sensor de conductividad para agua, o ambos montados en la misma sonda.
- Sonda estándar de 1,5 mts.
- La unidad de control del detector está montada en caja con carcasa de plástico resistente a impactos. La unidad de control contiene dos relés libres de tensión, uno de conmutación y otro normalmente abierto.

## ELECTROVÁLVULAS

Conjunto de electroválvulas para el control de llenado y seguridad de derrames por alto nivel.

- Filtro en "Y" de latón cromado, con malla 0,05 mm en acero inoxidable PN 16.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.
- Un detentor (limitador de caudal) regulado y sellado en fábrica al caudal deseado, compuesto por una válvula con cuerpo de latón cromado y cierres de nylon.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.



## INTERRUPTOR DE NIVEL

Los interruptores de nivel modelo SMMR realizan las maniobras necesarias para el llenado y alarmas y protocolos de sobre-llenado en depósitos. Fabricados a medida en función a las necesidades de cada momento.

- Sondas fabricadas con diferentes materiales para trabajar con líquidos como gasóleo, aceite, agua, leche, etc.
- Sonda con cabeza estanca, posibilidad de conexión con roscas de 2", 1 1/2" ó 1", montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- Para el control de bombas, electroválvulas, alarmas, etc..
- Caja de control con relés y fuente de alimentación.



## PRESOSTATO

Presostato regulable para arranque en grupo de presión en función de la regulación definida. Micro de trabajo y micro de seguridad independientes.

- Conexión mediante espiga lisa de 10 mm para record de compresión.
- Presión de trabajo regulable entre 1,5 y 6,5 bar
- Presión de seguridad regulable entre 0,5 y 2 bar



## VASO DE EXPANSIÓN PARA HIDROCARBUROS

Vaso de expansión hidrocarburos a membrana para acumulación de combustible en las maniobras del grupo de presión y la adsorción de los posibles golpes de ariete.

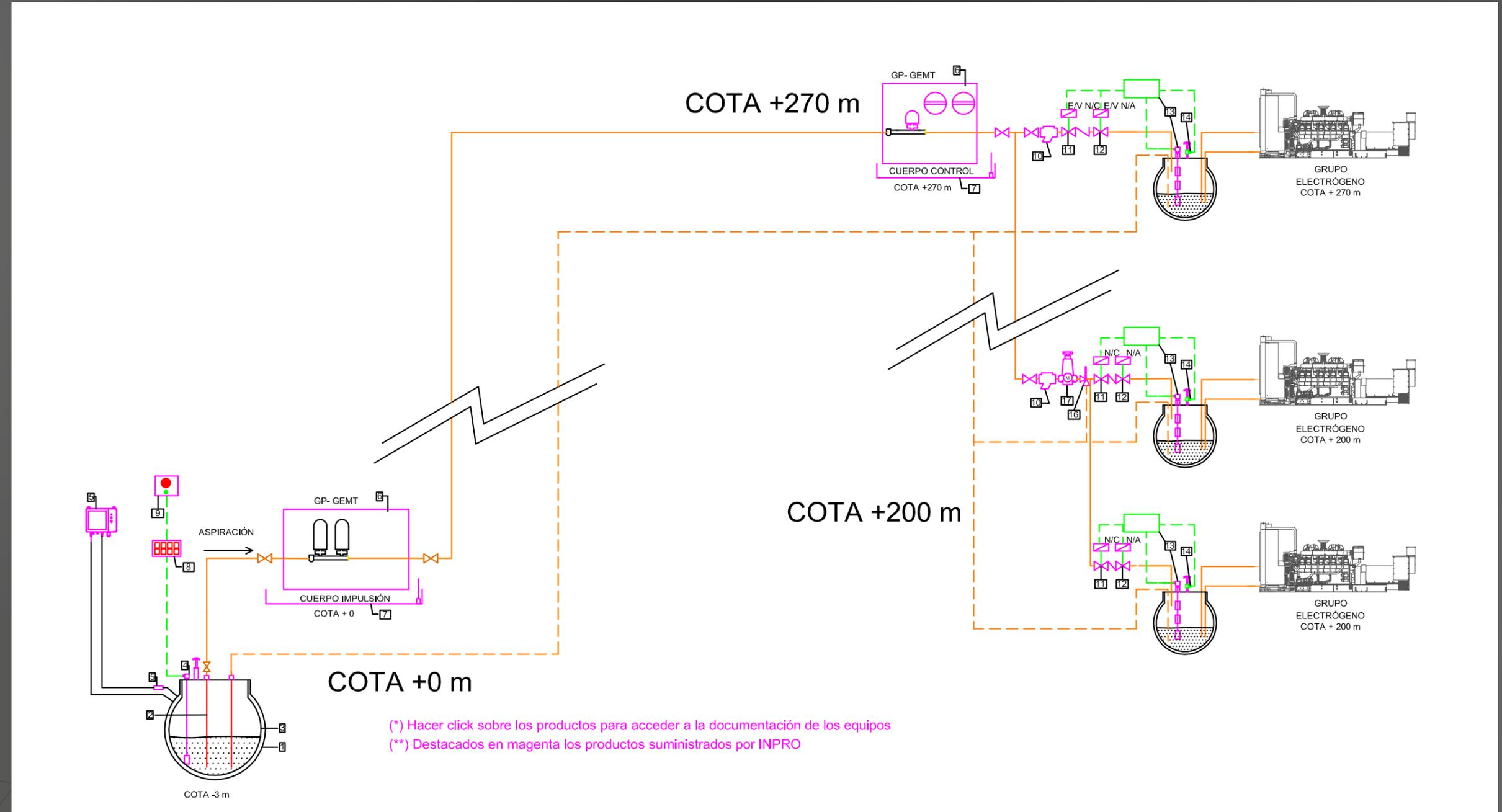
- Presión Max. 8-10 Bar
- Capacidad disponible entre 1 y 25 lts.
- Temperatura -10°C + 100°C
- Precarga 1,5 Bar.



ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO GRUPO DE PRESIÓN MIXTO A GRUPOS ELECTRÓGENOS Y SURTIDORES

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN
3. CÁMARA INTERSTICIAL
4. Sonda EDM-40
5. DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25 CON VÁLVULA SEPARADORAS LÍQUIDO
6. GRUPO DE PRESIÓN "INPRO" GP-1500 GEMT (CUERPO IMPULSIÓN Y CONTROL)
7. GRUPO DE PRESIÓN "INPRO" GP-1500 GEMT (CUERPO IMPULSIÓN Y CONTROL)
8. INDICADOR DE NIVEL EDM-40 CON RELES Y SALIDA ANALÓGICA
9. ALARMA KIT SOBRE LLENADO
10. FILTRO
11. ELECTROVALVULA N/C CON DETENTOR
12. ELECTROVALVULA N/A
13. Sonda SERVICIO CON CONTACTOS EN NIVELES: APERTURA/CIERRE EV.NC Y EV.N/A
14. INTERRUPTOR DE FLUJO VENTILACIÓN
15. REDUCTORA DE PRESIÓN GASÓLEO 1500 LLS/H D-2,5 BAR
16. VÁLVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE CONDUCTIDO 3/BAR 4" - 4,5 BAR.



PROYECTO

# ALIMENTACIÓN MÚLTIPLE A CALDERAS INDIVIDUALES MEDIANTE GRUPO DE PRESIÓN

TIPO: ALIMENTACIÓN / CONTROL DE GASOLEO / ANTIDERRAMES

Se deben abastecer automáticamente de gasóleo las múltiples calderas individuales dispuestas para la climatización y el ACS de cada una de las viviendas.

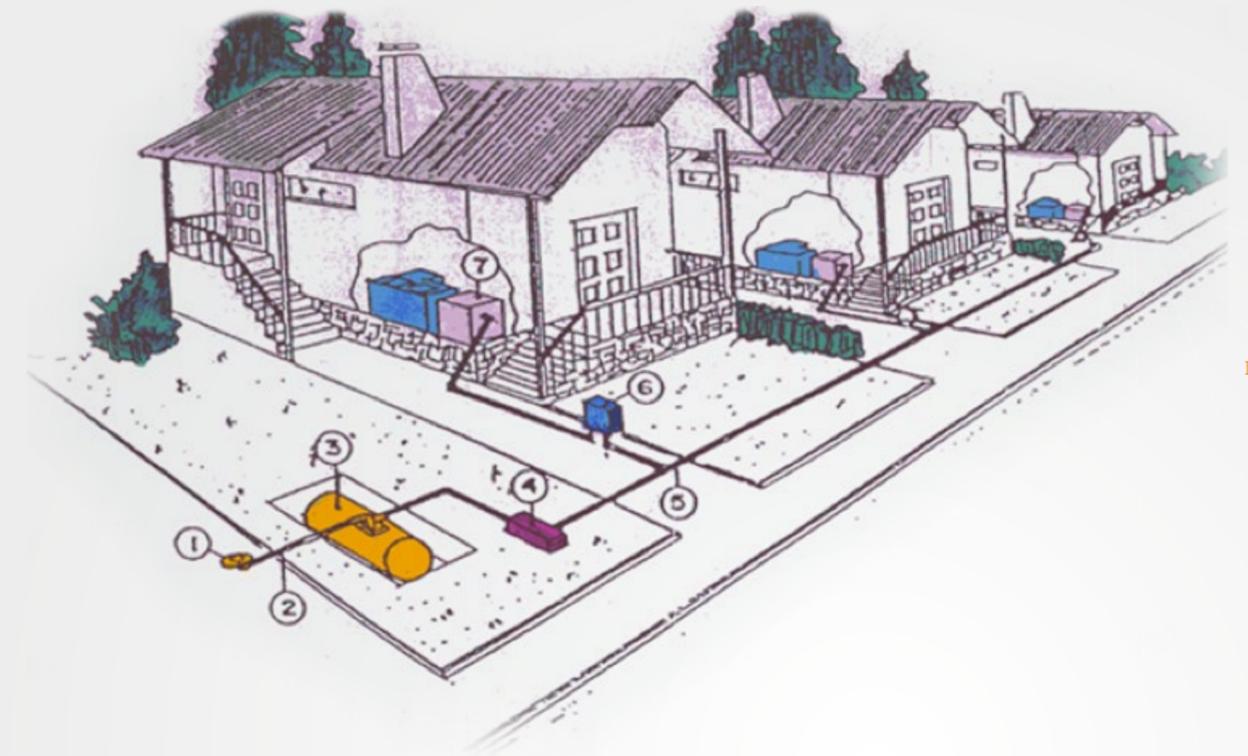
## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

P7

Para alimentar los quemadores se montan dos grupos de presión con doble bomba y alternancia automática, los cuales, tiene la posibilidad de aspirar de cualquiera de los dos depósitos principales, según el nivel de gasóleo disponible en cada uno. La principal condición y precaución que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar la instalación, es evitar que entre aire en las tuberías de alimentación a los quemadores por motivos de mantenimiento o descebado de la línea por avería. Si esto sucediera, sería muy laborioso tener que purgar cada una de las calderas. Por lo que se pretende aislar automáticamente cada quemador en caso de caída de presión.

Para asegurar el suministro ante cualquier incidencia, se arranca el segundo grupo de presión en paralelo, con tubería de aspiración independiente de manera que si un grupo queda fuera de servicio, el segundo asume toda la carga, dicha maniobra se gestiona mediante el cuadro de control.

Otra condición que se debía resolver, suponía el control de consumo en cada quemador mediante un contador de gasóleo, con el hándicap de realizar la lectura del contador de forma remota, sin la necesidad de acceder a cada vivienda para la lectura periódica del consumo.



P7

1

## SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO RED DE TUBERÍAS

Como recomendación para el criterio de selección de las tuberías, se sigue el criterio de la norma DIN 4755, que nos indica que la velocidad del gasóleo en las tuberías de impulsión debe comprenderse entre 1 y 1.5 m/s y en aspiración entre 0.2 y 0.5 m/s

## DETECCIÓN CÁMARA INTERSTICIAL DEL DEPÓSITO PRINCIPAL

Para la detección de fugas en la doble pared de los depósitos principales, se recomienda el sistema de vacío DDP-25 con bomba de regeneración y válvula de separación de líquidos. La posibilidad de regenerar el vacío automáticamente evita en gran medida la posibilidad de falsas alarmas, y está de acuerdo a la norma EN 13160-1, Clase 1.

## CONTROL DEPÓSITO PRINCIPAL

El nivel de combustible disponible en cada de-

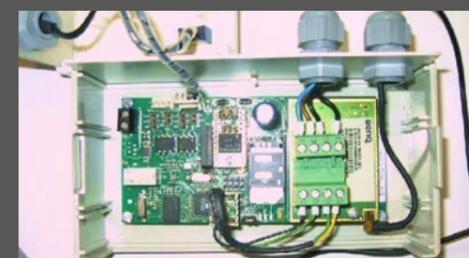
pósito se controla mediante indicadores digitales EDM-40 con sondas analógicas. La lectura es porcentual de 1 en 1%, con salida de 4-20 mA para comunicación con el control central del edificio técnico del aeropuerto. Las salidas de relés al 90 y 20% controlan los sistemas de alarma para evitar sobrelLENADOS en la descarga del camión y ofrecen una señal local de reserva.

## EQUIPOS DE TRASIEGO

La alimentación se realiza mediante grupos de presión gemelos con dos motobombas en alternancia.

Estos grupos están diseñados de manera que si surge algún fallo en una de las motobombas salta una señal de alarma y automáticamente se cambia la maniobra a la bomba contraria, garantizando así la continuidad del trasiego. En concreto se selecciona el GP-1500 GET, que desarrolla 1500 l/h. Cada uno dispone de una bandeja colectora con un sistema de detección de derrames por infrarrojos, que en el caso de producirse fugas o goteos, envía una señal de

bloqueo. La maniobra de arranque y parada se realiza mediante el diferencial de presión regulado en el presostato, de manera que mientras el quemador este apagado, la línea de impulsión se encuentra presurizada. Cuando uno de los quemadores se enciende, la presión de la línea disminuye, alcanzado el punto consignado como arranque se produce el trasiego recuperar la presión de parada. En cada arranque se produce la alternancia automática de las bombas. El presostato dispone de un tercer punto de regulación de presión mínima de seguridad. Al descender hasta este punto, habitualmente en 1 bar, el equipo se bloquea y da una señal de alarma por baja presión. Esto nos previene de roturas o pérdida de estanqueidad en la línea de aspiración y evita que la bomba ruede en vacío, junto con un transductor de presión y una electro-válvula N/A (normalmente abierta) en la tubería de impulsión de cada grupo de presión, el cual, envía una señal al cuadro de control para que este gestione el arranque y paro de los mismos. Bloqueando el sistema en



caso de caída de presión y cerrando la válvula solenoide.

El diseño compacto de los grupos de presión, concentra sobre una bancada de chapa los demás elementos necesarios para el funcionamiento del equipo. Vaso de expansión, filtro con válvulas de retención y seguridad, cuadro de maniobra con protección térmica y vacuómetro en la aspiración y manómetro en la impulsión.

Para cumplir con los requerimientos de presión a la entrada de los quemadores y conocer el consumo de los mismos, se colocan válvulas reductoras de presión regulable y contadores con un filtro previo de protección, el retorno de combustible entra nuevamente a la línea de impulsión con una válvula de retención. Además, a la entrada de cada quemador colocamos un presostato inversor regulado por debajo de la presión de trabajo. Si la presión desciende por debajo de este punto, envía una señal de paro al quemador, evitando que la tubería de impulsión se vacíe.

## CONTROL DE CONSUMOS

Para realizar la lectura de consumo en cada vivienda, se instala en cada punto de consumo un contador volumétrico con salida de impulsos asociado a un emisor de radio frecuencia, programado para enviar periódicamente un paquete de datos con el histórico de consumo semanal. En el edificio técnico de la instalación, se coloca un concentrador de datos asociado a un ordenador con el software necesario para la recepción y gestión de los datos de la lectura de los consumos individualmente y sin necesidad de acceso a las viviendas. El sistema cuenta con alarmas antifraude por incongruencia en las lecturas.

## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



## SONDA EDM40

Teleindicador de nivel de lectura continua con una adaptación total a las necesidades de la instalación. Muestra en su display de forma porcentual el nivel existente en cada momento, pudiendo realizar las maniobras necesarias a través de los módulos de relé y la salida analógica de comunicación. La fabricación a medida, lo hace ideal para cualquier tipo de depósito y un gran abanico de fluidos.

- Temperatura estándar de trabajo: 40°C con posibilidad adaptación hasta los 125°C.
- Unidad de control en módulo normalizado (DIN 43700) 96 x 43 x 100 panelable.
- Sonda flexible con cabeza estanca con posibilidad de conexión en roscas de 2", 1 1/2" ó 1". Montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- El disparo de la alarma de aviso de llenado con sirena de 95 dB, pulsador de corte y rearme automático con protección IP-55. Cumpliendo las exigencias de la normativa MI-IPO3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

## DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25

Detector de fugas de vacío para la cámara intersticial en depósitos de doble pared según EN 13160-1, Clase 1.

- Dispone de una bomba de regeneración controlada mediante vacuostato regulable. Manteniendo así una depresión de -400mbar entre la pared interior y exterior del depósito de doble pared. Al descender de 380 mBar la bomba regenera el vacío, en caso de existir alguna perforación, la depresión no se regenera, al llegar a los 340mbares se dispara la alarma.
- Estos equipos son idóneos para depósitos hasta un diámetro 3 mts.



## GRUPO DE PRESIÓN GP GET

Grupo de presión de gasóleo para la alimentación a quemadores y trasiego a generadores de emergencias de forma automatizada mediante regulación de presión. La realización de las maniobras de arranque y parada mediante un presostato regulado, permiten plantear la instalación sin cableado de control.

- Electrobombas de engranajes con alimentación trifásica o monofásica.
- Protección motor IP-55
- Sistema Interruptor anti-rodaje en vacío en caso de falta de combustible
- Sistema de gobierno mando alternativo electrónico
- Vacuometro
- Filtro aluminio, válvulas de retención y válvula de seguridad con escape conducido
- Posibilidad de salidas todo-nada para control de incidencias desde control central con 3, 4 ó 6 señales. Sistema de alarmas vía GSM mediante mensajería SMS, o conexión a moden.
- Adaptación de los Grupos para alta presión, condiciones de trabajo hasta 8 Kg/cm2.
- Modificaciones para adaptación de ambientes de equipos tropicalizados y ATEX.
- Montaje en armarios de chapa insonorizados con espuma poli-piramidal UNE-25 y cerradura. Fabricados sin fondo y armarios IP-55 para instalación en intemperie.





## BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES

Es aconsejable la colocación de bandejas colectoras bajo ciertos elementos de la instalación. Equipos que por sus características constructivas o durante las labores mantenimiento puedan presentar pequeños goteos. Dotar a la bandeja de un detector de derrames, nos permite crear protocolos.

- Bandeja de chapa pintada al horno con las medidas necesarias a cada circunstancia.
- Detector de derrames en cuadro de control y sonda de detección. Sensor óptico por infrarrojos para hidrocarburos y agua, sensor de conductividad para agua, o ambos montados en la misma sonda.
- Sonda estándar de 1,5 mts.
- La unidad de control del detector está montada en caja con carcasa de plástico resistente a impactos. La unidad de control contiene dos relés libres de tensión, uno de conmutación y otro normalmente abierto.

## ELECTROVÁLVULAS

Conjunto de electroválvulas para el control de llenado y seguridad de derrames por alto nivel.

- Filtro en "Y" de latón cromado, con malla 0,05 mm en acero inoxidable PN 16.
- Electroválvula gasóleo N/C para control de llenado.
- Un detentor (limitador de caudal) regulado y sellado en fábrica al caudal deseado, compuesto por una válvula con cuerpo de latón cromado y cierres de nylon.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.

## VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN

Ajusta la presión de impulsión a las necesidades de trabajo del quemador o línea de trasiego.

- Presión de salida regulable con manómetro o fija en función al modelo
- Caudal entre 20 y 3.000 lts

## PRESOSTATO

Presostato regulable para arranque en grupo de presión en función de la regulación definida. Micro de trabajo y micro de seguridad independientes.

- Conexión mediante espiga lisa de 10 mm para racord de compresión.
- Presión de trabajo regulable entre 1,5 y 6,5 bar
- Presión de seguridad regulable entre 0,5 y 2 bar

## CONTADOR

Contadores para gasóleo, fuel, queroseno, gasolina y lubricantes

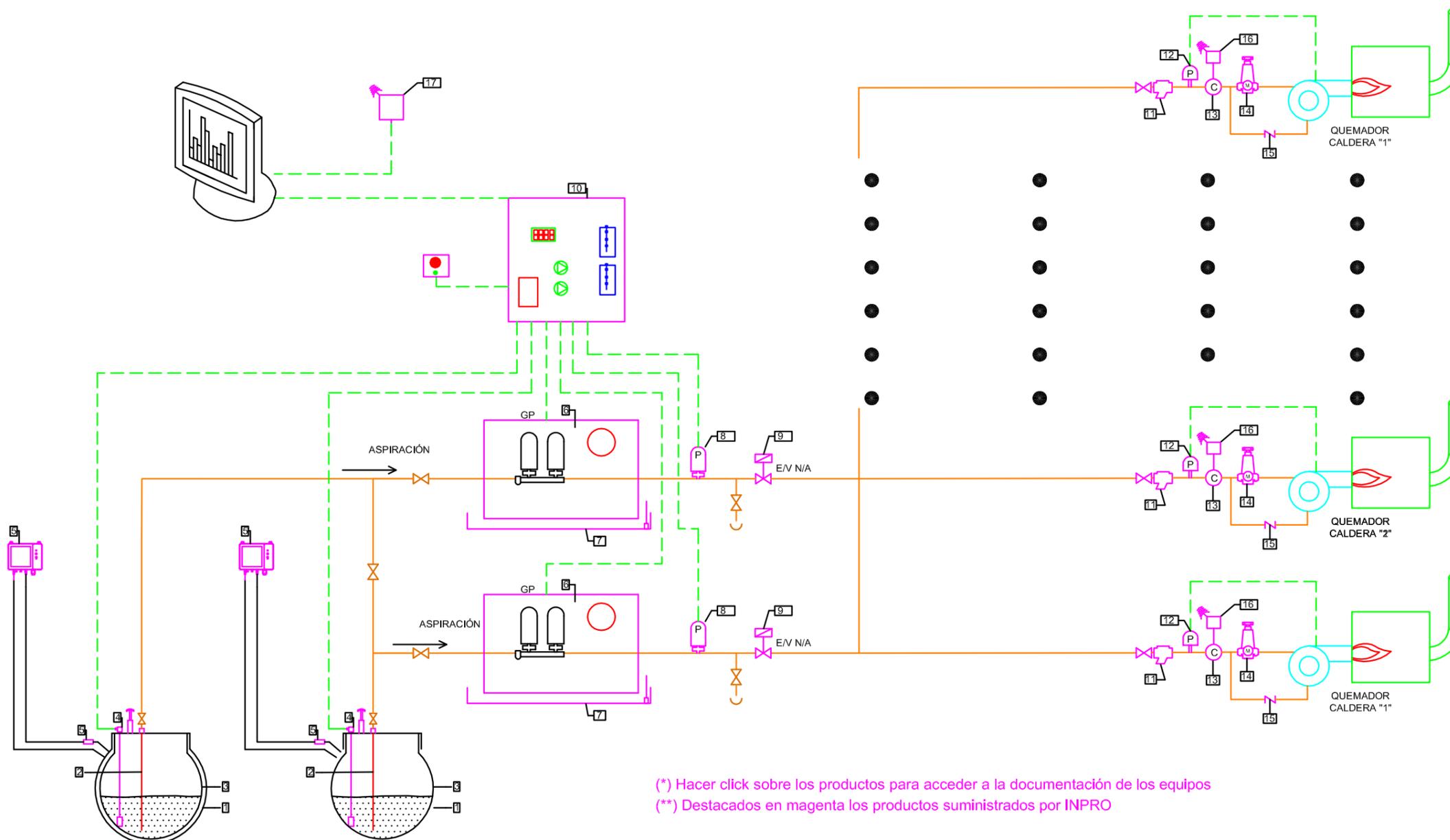
- Medición caudal para hidrocarburos en calefacción y cogeneración en quemadores, buques, vehículos e instalaciones fijas.
- Homologaciones metrológicas y calibraciones disponibles de acuerdo a las necesidades normativas.
- La completa gama de modelos, ofrece las mejores soluciones para la medición del consumo de combustible.
- Diseños de última generación en contadores electrónicos, con salidas analógica y digital con valores parametrizables.
- Montaje impulsión o aspiración.
- Independiente a la viscosidad y la temperatura.
- El seguimiento y control del sistema, simplifica la configuración del quemador y la optimización del consumo
- Máxima seguridad en la construcción naval e industrias del automóvil.3



## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO  
ALIMENTACIÓN DE MÚLTIPLES  
CALDERAS INDIVIDUALES  
MEDIANTE GRUPO DE PRESIÓN

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN
3. CÁMARA INTERSTICIAL
4. SONDA EDM40
5. VÁLVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE CONDUCCIO 3/BAR 4" - 4.5 BAR
6. GRUPO DE PRESIÓN GP "INPRO" GET
7. BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES
8. TRANSDUCTOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
9. ELECTROVÁLVULA N/A
10. CUADRO CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN
11. FILTRO
12. PRESOSTATO INVERSOR SSP 1
13. CONTADOR CON SALIDA IMPULSOS
14. VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
15. VÁLVULA DE RETENCIÓN
16. EMISOR CONTADOR
17. RECEPTOR CONTADOR A PC GESTIÓN



# PROYECTOS REALIZADOS EN AEROPUERTOS

A lo largo de los años hemos tenido la oportunidad de desarrollar y ejecutar muchos proyectos para aeropuertos. Esta estrecha colaboración con la empresa pública AENA en el planteamiento de cada uno de ellos, nos ha permitido ajustar nuestras propuestas a las necesidades puntuales de cada momento y cumplir con las exigencias que requiere trabajar en todos los ámbitos relacionados con la navegación aérea.

De los múltiples proyectos en los que hemos estado implicados, se han seleccionado algunos ejemplos que mostramos a continuación.



PROYECTO

# SISTEMA DESCONGELACIÓN Y PROTECCIÓN ANTI-HIELO PARA AVIONES EN CABECERA DE PISTA

## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

El etilenglicol junto otros aditivos diluidos en agua a alta temperatura, se utilizan para la descongelación y protección anti-hielo de los aviones antes del inicio del vuelo, cuando las condiciones meteorológicas y la temperatura ambiental lo requieren. Por medio de camiones cisterna con plataformas elevadoras, se rocía a alta presión la totalidad del avión, principalmente sobre los planos, el timón y los estabilizadores de cola.

P8



P8

1



### SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO

Se cuenta con un depósito principal de 25.000 litros para el almacenamiento del fluido, desde donde se realiza la carga al camión de rociado mediante una motobomba de trasiego de gran caudal, junto con una válvula motorizada para el control del llenado. El sistema está gobernado por un cuadro de control y arranque manual mediante un interruptor de marcha - paro, como protección de sobrellenado, se prevé un paro de bomba por máximo nivel, además de la protección térmica necesaria en el motor. Una válvula de sobrepresión con retorno al depósito principal evita la sobrepresión en caso de que la electroválvula no se abra y la bomba siga funcionando.

El etilenglicol utilizado para rociar el avión, junto con otras impurezas, se filtra a través de la rejilla de la plataforma y cae directamente en un sumidero. Mediante una electroválvula motorizada de 2 1/2" se procede a la descarga controlada del mismo a un depósito de recogida de 75.000 litros. Para el vaciado de dicho

depósito se cuenta con una motobomba de paletas con motor de 15CV de potencia y un desarrollo de caudal de 25.000 l/h, que trasiega el etilenglicol a un camión cisterna para su reciclaje en una planta de tratamiento. También cuenta con una válvula de sobrepresión con retorno al depósito de fluido contaminado y filtros previos a los sistemas de bombeo. La carga de la cisterna es gobernada mediante el cuadro de control, siguiendo el mismo procedimiento arranque manual.

Dada la ubicación y la posible presencia de combustible procedente de los aviones, la instalación se encuentra clasificada ATEX Zona-1, por lo que las moto-bombas tienen grado de protección IP-55/EEExlIBT4, a excepción del cuadro de control ubicado fuera de la zona clasificada.

### DEPÓSITOS

Se prevé un depósito de almacenamiento principal de etilenglicol de 25.000 Lts y otro depósito para el fluido contaminado de

75.000Lts, ambos de doble pared con control de estanqueidad.

### DETECCIÓN CÁMARA INTERSTICIAL DE LOS DEPÓSITOS PRINCIPALES

Para la detección de fugas en la doble pared de los depósitos principales, se recomienda el sistema de vacío DDP-25 con bomba de regeneración y seguridad intrínseca y válvula de separación de líquidos de acuerdo a la norma EN 13160-1, Clase 1.

### CONTROL DEPÓSITOS PRINCIPALES

Para el control de nivel y las maniobras de sobrellenado en los depósitos, se colocan sondas analógicas de medida continua EDM-40 con cabezal anti-deflagrante, con lo que se obtendrá la medida de estos en los indicadores panelados en el cuadro de control fuera de la zona clasificada. Se controla la señal de reserva y el aviso de sobrellenado mediante una alarma de 90 dB.

## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



## SONDA EDM40

Teleindicador de nivel de lectura continua con una adaptación total a las necesidades de la instalación. Muestra en su display de forma porcentual el nivel existente en cada momento, pudiendo realizar las maniobras necesarias a través de los módulos de relé y la salida analógica de comunicación. La fabricación a medida, lo hace ideal para cualquier tipo de depósito y un gran abanico de fluidos.

- Temperatura estándar de trabajo: 40°C con posibilidad adaptación hasta los 125°C.
- Unidad de control en módulo normalizado (DIN 43700) 96 x 43 x 100 panelable.
- Sonda flexible con cabeza estanca con posibilidad de conexión en roscas de 2", 1 1/2" ó 1". Montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- El disparo de la alarma de aviso de llenado con sirena de 95 dB, pulsador de corte y rearme automático con protección IP-55. Cumpliendo las exigencias de la normativa MI-IPO3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

## DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25

Detector de fugas de vacío para la cámara intersticial en depósitos de doble pared según EN 13160-1, Clase 1.

- Dispone de una bomba de regeneración controlada mediante vacuastato regulable. Manteniendo así una depresión de -400mbar entre la pared interior y exterior del depósito de doble pared. Al descender de 380 mBar la bomba regenera el vacío, en caso de existir alguna perforación, la depresión no se regenera, al llegar a los 340mbares se dispara la alarma.
- Estos equipos son idóneos para depósitos hasta un diámetro 3 mts.



## BOMBA DE TRANSFERENCIA

Bomba de aletas autoajustables de desplazamiento positivo y caudal constante. Silenciosa, robusta y de gran rendimiento. Especialmente indicada para el transvase de toda clase de líquidos que no sean abrasivos y ausentes de partículas solidas en suspensión.

- El ajuste de las aletas se produce gracias a tres variables: La fuerza centrífuga, la presión del fluido y las varillas de empuje, con lo que las pérdidas y turbulencias quedan reducidas al mínimo.
- Válvula de seguridad regulable incluida en cuerpo de bomba.
- Cuerpo de bomba en fundición o acero inoxidable, según necesidades.
- Bancada de fundición gris.
- Motor trifásico con certificación ATEX.
- Posibilidad de 2 sentidos de giro con la colocación de un inversor.
- La potencia del motor asociado, evita los posibles problemas en arranques con fuel a temperaturas muy bajas.



## ELECTROVÁLVULAS

Conjunto de electroválvulas para el control de llenado y seguridad de derrames por alto nivel.

- Filtro en "Y" de latón cromado, con malla 0,05 mm en acero inoxidable PN 16.
- Electroválvula gasóleo N/C para control de llenado.
- Un detentor (limitador de caudal) regulado y sellado en fábrica al caudal deseado, compuesto por una válvula con cuerpo de latón cromado y cierres de nylon.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.





## BOMBA DE TRASIEGO ATAM

Los Cuadros de Control de Alimentación a Generadores Múltiples (INPRO CAG+) son el complemento idóneo a los sistemas de trasiego para hidrocarburos ATAM-GET. Su componente es un autómata con múltiples entradas y salidas analógicas/digitales a definir según aplicación.

Cuenta con todos los elementos necesarios para el gobierno de motobombas de llenado, de rebose, de transferencia, electroválvulas, alarma... etc., así como posibles entradas mandantes de actuación.

Existe duplicidad mediante relés con el fin de anular el autómata en caso de diversos puntos críticos de seguridad redundantes en la instalación.

Controla los niveles de los depósitos diarios y los principales.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

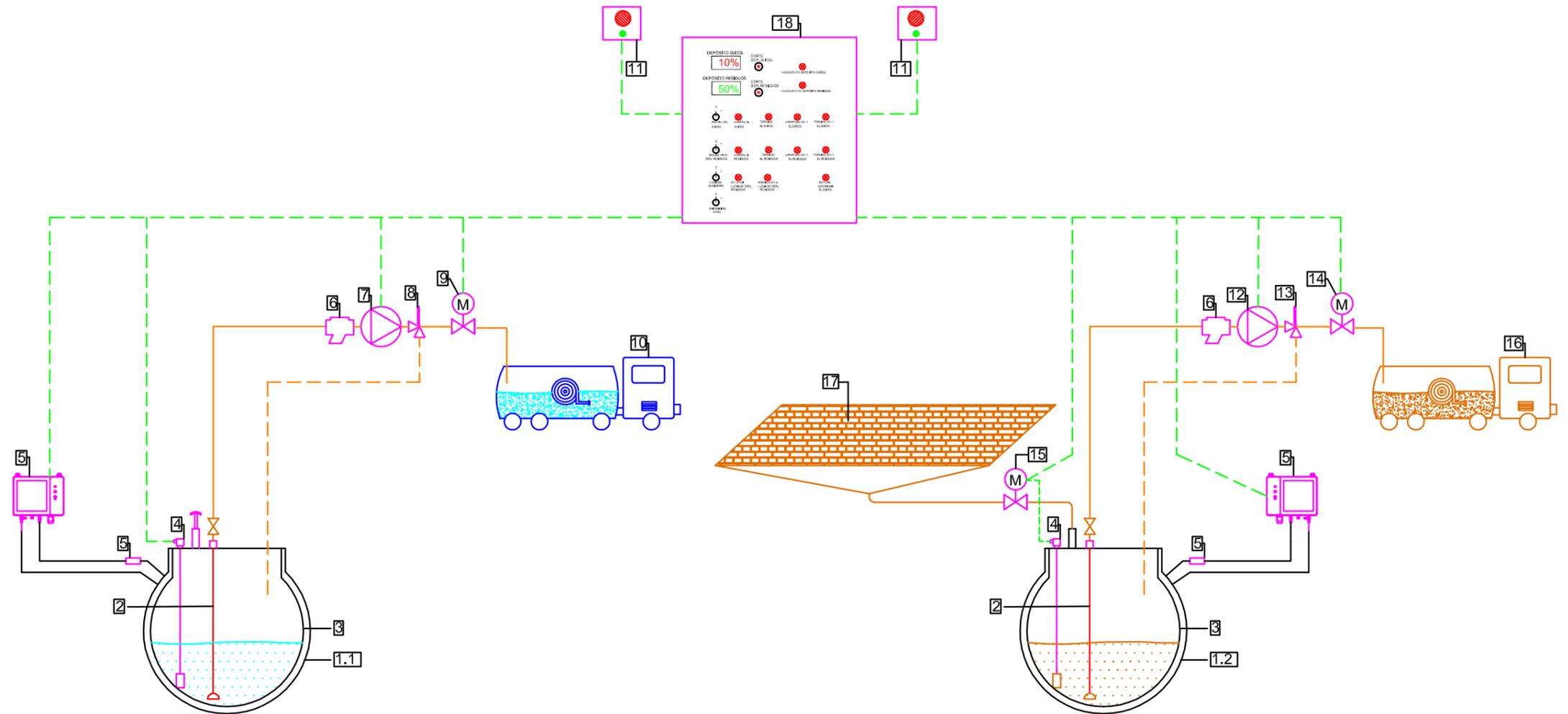
- El sistema es capaz de controlar 1,2 ó 3 zonas de llenado dependiendo de la configuración.
- El cuadro muestra el nivel de los depósitos diarios, el estado de las motobombas, electroválvulas...etc. dando la posibilidad de realizar llenados manuales, automáticos así, como diferentes test de mantenimiento, muy útiles para tener la instalación a punto.
- Se compone de una pantalla táctil de 5,7" monocromo con comunicación Mod Bus con SCADAS. Existen difer

ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO SISTEMA DESCONGELACIÓN AVIONES MEDIANTE ETILENGLICOL

- 1.1 DEPÓSITO PRINCIPAL 25000 LIS DESCARGA GLICOL LIMPIO
- 1.2 DEPÓSITO RECOGIDA 75.000 LIS GLICOL CONTAMINADO
- 2. ASPIRACION CON VÁLVULA DE PIÉ
- 3. CÁMARA INTERSTICIAL
- 4. [SONDA EDM-40 ATEX](#)
- 5. [DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25 SEGURIDAD INTRÍNSECA](#)
- 6. [FILTRO](#)
- 7. [MOTOBOMBA CARGA CAMION ROCIADOR 10000 LTS/LH 2.C.V.](#)
- 8. VÁLVULA DE SEGURIDAD 1-1/2" 2 BAR
- 9. VÁLVULA MOTORIZADA ANTIDEFAGRANTE 1-1/2"
- 10. CAMIÓN ETILENGLICOL ROCIADOR AVIÓN
- 11. [ALARMA KIT SOBRE LLENADO](#)
- 12. [MOTOBOMBA ASPIRACIÓN GLICOL DESECHABLE 25.000 LTS/H 15 CV](#)
- 13. VÁLVULA DE SEGURIDAD 2" 2 BAR
- 14. VÁLVULA MOTORIZADA ANTIDEFAGRANTE 2-1/2"
- 15. VÁLVULA MOTORIZADA ANTIDEFAGRANTE 2-1/2" LLENADO GLICOL CONTAMINADO
- 16. CAMIÓN RETIRADA PRODUCTOS CONTAMINANTES
- 17. SUMIDERO RECOGIDA ROCÍO DE GLICOL
- 18. CUADRO CONTROL AUTOMATIZACIÓN

(\*) [Hacer click sobre los productos para acceder a la documentación de los equipos](#)  
 (\*\*) Destacados en magenta los productos suministrados por INPRO



PROYECTO

# ALIMENTACIÓN DE GASÓLEO A CALDERAS. (AEROPUERTO DE BARCELONA)

TIPO ALIMENTACIÓN DE GASÓLEO A QUEMADORES / TRASIEGO A GENERADORES

## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

En la instalación se debían alimentar tres calderas para calefacción y ACS en dependencias del aeropuerto. Dicha instalación, constaría de dos depósitos principales del que aspirarían los grupos de presión, cada uno de un depósito, existiendo la posibilidad de modificar la línea de aspiración manualmente si fuese necesario. Cada grupo de presión alimentaría un circuito con dos quemadores, de los cuales uno sería de reserva. Ambos circuitos estarían diseñados de forma que en caso de quedar sin servicio alguno de los quemadores, mediante válvulas de accionamiento manual, se pudiera garantizar el funcionamiento de la instalación.

P9



P9 | 1



### SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO RED DE TUBERÍAS

Para la recomendación de tuberías a instalar, se ha seguido el criterio de la norma DIN 4755 que nos indica que la velocidad del gasóleo en las tuberías de impulsión debe comprenderse entre 1 y 1,5 m/s y en aspiración entre 0,2 y 0,5 m/s

### DETECCIÓN CÁMARA INTERSTICIAL DEL DEPÓSITO PRINCIPAL

Para la detección de fugas en la doble pared de los depósitos principales, se recomendó el sistema de vacío DDP-25 con bomba de regeneración y válvula de separación de líquidos. La posibilidad de regenerar el vacío automáticamente evita en gran medida la posibilidad de falsas alarmas, y está de acuerdo a la norma EN 13160-1, Clase 1.

### CONTROL DEPÓSITO PRINCIPAL

El nivel de combustible disponible en cada depósito se controló mediante indicadores

digitales EDM-40 con sondas analógicas. La lectura es porcentual de 1 en 1, con salida de 4-20 mA para comunicación con el control central del edificio técnico del aeropuerto. Las salidas de relés al 90 y 20% controlan los sistemas de alarma para evitar sobrelLENADOS en la descarga del camión y ofrecen una señal local de reserva.

### EQUIPOS DE TRASIEGO

En cada circuito se montó un grupo de presión gemelo con dos motobombas en alternancia. En concreto se selecciona el GP-70 GET, que desarrolla 70 l/h. Estos grupos están diseñados de manera que si surge algún fallo en una de las motobombas salta una señal de alarma y automáticamente se cambia la maniobra a la bomba contraria, garantizando así la continuidad del trasiego. Cada uno dispone de una bandeja colectora con un sistema de detección de derrames por infrarrojos, que en el caso de producirse fugas o goteos, envía una señal de bloqueo.

La maniobra de arranque y parada se realizó mediante el diferencial de presión regulado en el presostato, de manera que mientras el quemador este apagado, la línea de impulsión se encuentra presurizada. Cuando uno de los quemadores se enciende, la presión de la línea disminuye, alcanzado el punto consiguado como arranque se produce el trasiego para recuperar la presión de parada. En cada arranque se produce la alternancia automática de las bombas. El presostato dispone de un tercer punto de regulación de presión mínima de seguridad. Al descender hasta este punto, habitualmente en 1 bar, el equipo se bloquea y da una señal de alarma por baja presión. Esto nos previene de roturas o pérdida de estanqueidad en la línea de aspiración y evita que la bomba ruede en vacío. El diseño compacto de los grupos de presión, concentra sobre una bancada de chapa los demás elementos necesarios para el funcionamiento del equipo. Vaso de

expansión, filtro con válvulas de retención y seguridad, cuadro de maniobra con protección térmica y vacuómetro en la aspiración y manómetro en impulsión.

Para cumplir con los requerimientos de presión a la entrada de los quemadores y conocer el consumo de los mismos, se colocan válvulas reductoras de presión regulable y contadores con un filtro previo de protección, el retorno de combustible entra nuevamente a la línea de impulsión con una válvula de retención. En la chimenea de salida de gases de combustión, se coloca un pirostato limitador de temperatura con corte a 240°C, como uno de los elementos para el control de la eficiencia de la instalación.

El conjunto de regulación y el cuerpo de quemador están sobre una bandeja de recogida de derrames con detección por sonda de infrarrojos. Bloqueando el sistema en caso de fuga o goteo y dando alarma a control central.

## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



## SONDA EDM40

Teleindicador de nivel de lectura continua con una adaptación total a las necesidades de la instalación. Muestra en su display de forma porcentual el nivel existente en cada momento, pudiendo realizar las maniobras necesarias a través de los módulos de relé y la salida analógica de comunicación. La fabricación a medida, lo hace ideal para cualquier tipo de depósito y un gran abanico de fluidos.

- Temperatura estándar de trabajo: 40°C con posibilidad adaptación hasta los 125°C.
- Unidad de control en módulo normalizado (DIN 43700) 96 x 43 x 100 panelable.
- Sonda flexible con cabeza estanca con posibilidad de conexión en roscas de 2", 1 1/2" ó 1". Montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- El disparo de la alarma de aviso de llenado con sirena de 95 dB, pulsador de corte y rearme automático con protección IP-55. Cumpliendo las exigencias de la normativa MI-IPO3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

## DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25

Detector de fugas de vacío para la cámara intersticial en depósitos de doble pared según EN 13160-1, Clase 1.

- Dispone de una bomba de regeneración controlada mediante vacuostato regulable. Manteniendo así una depresión de -400mbar entre la pared interior y exterior del depósito de doble pared. Al descender de 380 mBar la bomba regenera el vacío, en caso de existir alguna perforación, la depresión no se regenera, al llegar a los 340mbares se dispara la alarma.
- Estos equipos son idóneos para depósitos hasta un diámetro 3 mts.



## GRUPO DE PRESIÓN GP GET

Grupo de presión de gasóleo para la alimentación a quemadores y trasiego a generadores de emergencias de forma automatizada mediante regulación de presión. La realización de las maniobras de arranque y parada mediante un presostato regulado, permiten plantear la instalación sin cableado de control.

- Electrobombas de engranajes con alimentación trifásica o monofásica.
- Protección motor IP-55
- Sistema Interruptor anti-rodaje en vacío en caso de falta de combustible
- Sistema de gobierno mando alternativo electrónico
- Vacuometro
- Filtro aluminio, válvulas de retención y válvula de seguridad con escape conducido
- Posibilidad de salidas todo-nada para control de incidencias desde control central con 3, 4 ó 6 señales. Sistema de alarmas vía GSM mediante mensajería SMS, o conexión a moden.
- Adaptación de los Grupos para alta presión, condiciones de trabajo hasta 8 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Modificaciones para adaptación de ambientes de equipos tropicalizados y ATEX.
- Montaje en armarios de chapa insonorizados con espuma poli-piramidal UNE-25 y cerradura. Fabricados sin fondo y armarios IP-55 para instalación en intemperie.



## ELECTROVÁLVULAS

Conjunto de electroválvulas para el control de llenado y seguridad de derrames por alto nivel.

- Filtro en "Y" de latón cromado, con malla 0,05 mm en acero inoxidable PN 16.
- Electroválvula gasóleo N/C para control de llenado.
- Un detentor (limitador de caudal) regulado y sellado en fábrica al caudal deseado, compuesto por una válvula con cuerpo de latón cromado y cierres de nylon.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.





## BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES

Es aconsejable la colocación de bandejas colectoras bajo ciertos elementos de la instalación, Equipos que por sus características constructivas o durante las labores mantenimiento puedan presentar pequeños goteos. Dotar a la bandeja de un detector de derrames, nos permite crear protocolos.

- Bandeja de chapa pintada al horno con las medidas necesarias a cada circunstancia.
- Detector de derrames en cuadro de control y sonda de detección. Sensor óptico por infrarrojos para hidrocarburos y agua, sensor de conductividad para agua, o ambos montados en la misma sonda.
- Sonda estándar de 1,5 mts.
- La unidad de control del detector está montada en caja con carcasa de plástico resistente a impactos. La unidad de control contiene dos relés libres de tensión, uno de conmutación y otro normalmente abierto.

## INTERRUPTOR DE NIVEL

Los interruptores de nivel modelo SMMR realizan las maniobras necesarias para el llenado y alarmas y protocolos de sobre-llenado en depósitos. Fabricados a medida en función a las necesidades de cada momento.

- Sondas fabricadas con diferentes materiales para trabajar con líquidos como gasóleo, aceite, agua, leche, etc.
- Sonda con cabeza estanca, posibilidad de conexión con roscas de 2", 1 1/2" ó 1", montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- Para el control de bombas, electroválvulas, alarmas, etc..
- Caja de control con relés y fuente de alimentación.

## PRESOSTATO

Presostato regulable para arranque en grupo de presión en función de la regulación definida. Micro de trabajo y micro de seguridad independientes.

- Conexión mediante espiga lisa de 10 mm para racord de compresión.
- Presión de trabajo regulable entre 1,5 y 6,5 bar
- Presión de seguridad regulable entre 0,5 y 2 bar

## CONTADOR

Contadores para gasóleo, fuel, queroseno, gasolina y lubricantes

- Medición caudal para hidrocarburos en calefacción y cogeneración en quemadores, buques, vehículos e instalaciones fijas.
- Homologaciones metrológicas y calibraciones disponibles de acuerdo a las necesidades normativas.
- La completa gama de modelos, ofrece las mejores soluciones para la medición del consumo de combustible.
- Diseños de última generación en contadores electrónicos, con salidas analógica y digital con valores parametrizables.
- Montaje impulsión o aspiración.
- Independiente a la viscosidad y la temperatura.
- El seguimiento y control del sistema, simplifica la configuración del quemador y la optimización del consumo
- Máxima seguridad en la construcción naval e industrias del automóvil.3

## PIROSTATO

Con regulación para corte por temperatura

- Para el control de los gases de combustión en la chimenea de la caldera.
- Al superar los gases de salida límite legal de temperatura (240°C) se corta el generador de calor (caldera).
- Nota: Superados los 240°C el rendimiento de la caldera no es el adecuado, y además se incrementa la emisión de contaminantes al medio ambiente.
- Dotado de termostato con regulación hasta 300°C, termómetro y rearme manual, local y a distancia.
- Capilares de 1 y 3 m con vaina de 200 mm en acero inoxidable.
- Salida relé libre de tensión con la posibilidad de realizar maniobras adicionales.



## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO  
ALIMENTACIÓN DE CALDERAS  
MEDIANTE GRUPO DE PRESIÓN  
(SERVICIOS AUXILIARES  
AEROPUERTO)

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN
3. CÁMARA INTERSTICIAL

4. [SONDA EDM40](#)

5. [DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DOP-25 CON VÁLVULA SEPARADORAS LÍQUIDO](#)

6. [GRUPO DE PRESIÓN GP 'INPRO' GET](#)

7. [BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES](#)

8. [INDICADOR DE NIVEL EDM-40 CON RELES Y SALIDA ANALÓGICA](#)

9. [ALARMA KIT SOBRE LLENADO](#)

10. [FILTRO](#)

11. [PRESOSTATO INVERSOR SSP1](#)

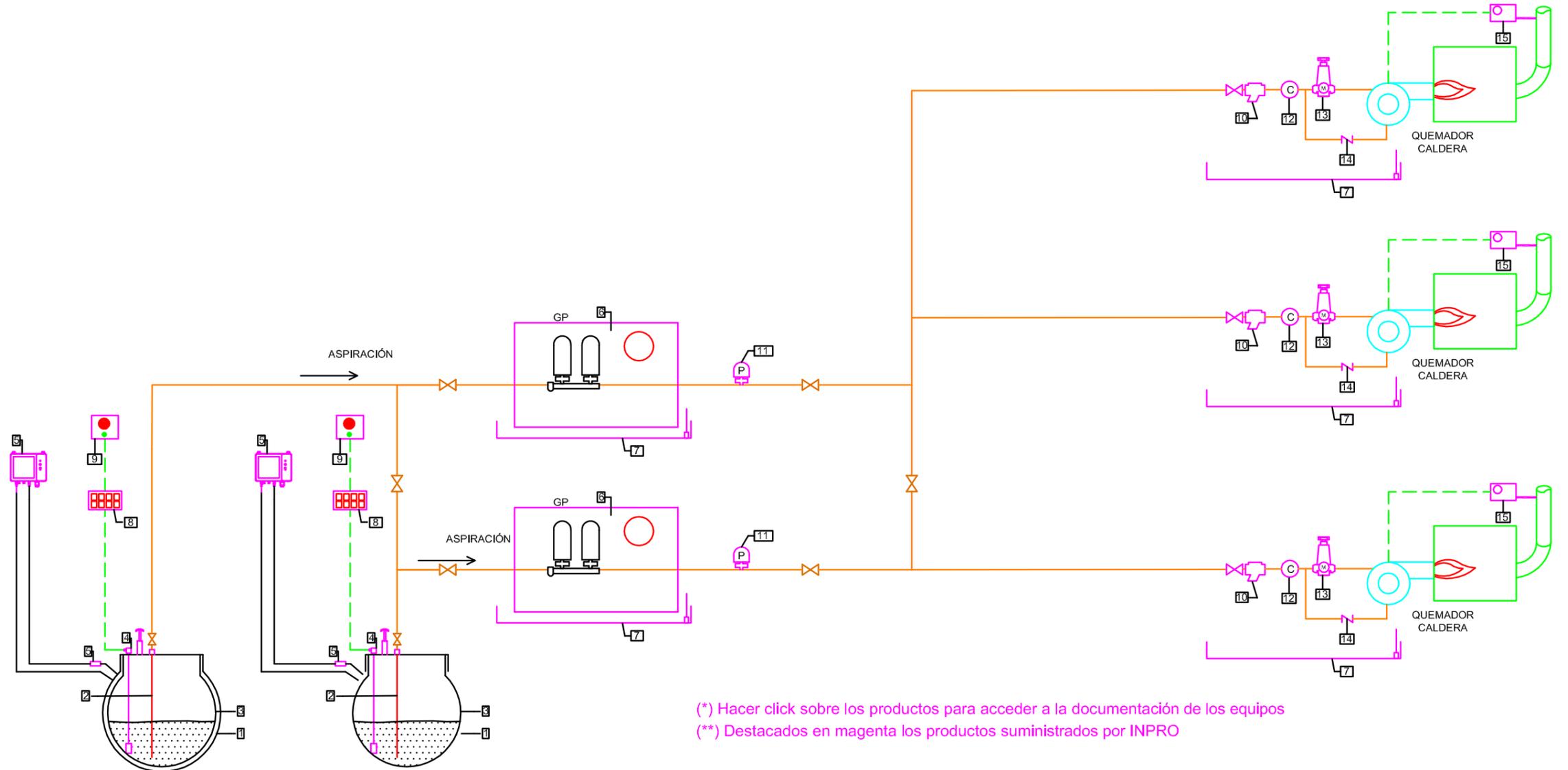
12. [CONTADOR VZ-O CON SALIDA IMPULSOS](#)

13. [VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN](#)

14. [VÁLVULA DE RETENCIÓN](#)

15. [PIROSTATO](#)

- 11-13-14: FORMAN LA RAMPA ALIMENTACIÓN A QUEMADOR



PROYECTO

# ALIMENTACIÓN A GRUPOS ELECTRÓGENOS MEDIANTE GRUPO DE PRESIÓN (AEROPUERTO DE PALMA DE MALLORCA)

## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

El cliente solicitó la realización de trasiego de gasóleo a los depósitos diarios de grupos electrógenos de emergencia o en continuidad, se podría realizar de varias formas, en cada caso, se valorarían las necesidades y exigencias de redundancia y seguridad para ofrecer la fórmula que ofrezca más garantías de cumplir con las necesidades de la instalación en cuestión, sin olvidar los detalles que pudieran hacer más sencillo y económico el montaje y el posterior mantenimiento.

En este caso, se realizaría el trasiego a los dos circuitos mediante dos grupos de presión gemelos con dos motobombas en alternancia. Ambos circuitos están diseñados de forma que en caso de quedar sin servicio alguno de ellos, se pueda redirigir el combustible manualmente con válvulas de corte manual. El caudal de trasiego de cada uno de los grupos de presión, está calculado para que con un solo equipo, se pueda asumir la carga total del sistema.



**SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO****RED DE TUBERÍAS**

Para la selección de tuberías se siguió el criterio de la norma DIN 4755 que nos indica que la velocidad del gasóleo en las tuberías de impulsión debe comprenderse entre 1 y 1.5 m/s y en aspiración entre 0.2 y 0.5 m/s

**DETECCIÓN CÁMARA INTERSTICIAL DEL DEPÓSITO PRINCIPAL**

La detección de fugas en la doble pared de los depósitos principales, se realiza mediante sistemas de vacío DDP-25 con bomba de regeneración y válvula de separación de líquidos. Así, se evita en gran medida la posibilidad de falsas alarmas y está homologado de acuerdo a la norma EN 13160-1, Clase 1. En los depósitos diarios no se plantea su instalación al carecer de la doble pared.

**CONTROL DEPÓSITOS PRINCIPALES**

Se colocan indicadores digitales de nivel

de medida continua con salida analógica (0-10V - 4/20 mA) modelo EDM-40 para la lectura local de la capacidad de los depósitos, así como una alarma de 95 dB para evitar el sobrellenado durante la descarga del camión.

**EQUIPOS DE TRASIEGO**

En cada circuito se monta un grupo de presión gemelo con dos motobombas en alternancia. En concreto se selecciona el GP-800 GET, que desarrolla 800 l/h. Estos grupos están diseñados de manera que si surge algún fallo en una de las motobombas salta una señal de alarma y automáticamente se cambia la maniobra a la bomba contraria, garantizando así la continuidad del trasiego. Cada uno dispone de una bandeja colectora con un sistema de detección de derrames por infrarrojos, que en el caso de producirse fugas o goteos, envía una señal de bloqueo. La maniobra de arranque y parada se realiza mediante el diferencial de presión regulado

en el presostato, de manera que mientras la válvula N/C de trabajo esté cerrada, la línea de impulsión se encuentra presurizada. Cuando uno de los depósitos desciende al nivel mínimo consignado en la sonda, se abre la válvula solenoide N/C, con lo que disminuye la presión de la línea y se produce el trasiego hasta recuperar la presión de parada. En cada arranque se produce la alternancia automática de las bombas. El presostato dispone de un tercer punto de regulación de presión mínima de seguridad. Al descender hasta este punto, habitualmente en 1 bar, el equipo se bloquea y da una señal de alarma por baja presión. Esto nos previene de roturas o pérdida de estanqueidad en la línea de aspiración y evita que la bomba ruede en vacío. El diseño compacto de los grupos de presión, concentra sobre una bancada de chapa los demás elementos necesarios para el funcionamiento del equipo. Vaso de expansión, filtro con válvulas de retención y seguridad, cuadro de maniobra con protec-

ción térmica y vacuómetro en la aspiración y manómetro en impulsión. La posible caída de presión en la línea de impulsión se controla mediante presostatos inversores instalados a la salida del grupo de presión.

**LLENADO DEPÓSITOS DIARIOS**

El llenado de los depósitos diarios, se realizará mediante un sistema de control y seguridad formados por: Filtro, electroválvula N/C (normalmente cerrada) para el control llenado, electroválvula N/A (normalmente abierta) para la seguridad de máximo nivel y un detentor limitador de caudal. El gobierno de las electroválvulas se realiza mediante un cuadro de control compuesto por autómatas de pantalla táctil panelado en el frontal del cuadro de maniobra y dotado con las señales analógicas y digitales correspondientes para el control y el estado de los depósitos mediante las sondas de nivel, interruptor de flujo de seguridad de sobrellenado en la

ventilación y los sistemas de protección de derrames.

La maniobra se realiza mediante diferencial de nivel en el depósito diario. Cuando el nivel disminuye hasta el 70%, el interruptor de nivel da orden de apertura a la electroválvula N/C, la presión en la línea disminuye hasta el punto de arranque del grupo de trasiego, realizando maniobras de arranque y parada hasta alcanzar el 90%, dando orden de cierre a la válvula N/C. El grupo queda en reposo una vez alcanzada la presión máxima de trabajo.

En caso de que por fallo en la válvula N/C o en la maniobra del grupo de presión el nivel supere el 90%, se dispone de un punto de seguridad por alto nivel al 95%, que arranca la bomba de retorno hacia el depósito principal, hasta llegar al 75%.

Todos los protocolos de trabajo y seguridad están controlados por el autómatas, así como la comunicación con el control central del aeropuerto mediante Mod-bus.



## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



## SONDA EDM40

Teleindicador de nivel de lectura continua con una adaptación total a las necesidades de la instalación. Muestra en su display de forma porcentual el nivel existente en cada momento, pudiendo realizar las maniobras necesarias a través de los módulos de relé y la salida analógica de comunicación. La fabricación a medida, lo hace ideal para cualquier tipo de depósito y un gran abanico de fluidos.

- Temperatura estándar de trabajo: 40°C con posibilidad adaptación hasta los 125°C.
- Unidad de control en módulo normalizado (DIN 43700) 96 x 43 x 100 panelable.
- Sonda flexible con cabeza estanca con posibilidad de conexión en roscas de 2", 1 1/2" ó 1". Montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- El disparo de la alarma de aviso de llenado con sirena de 95 dB, pulsador de corte y rearme automático con protección IP-55. Cumpliendo las exigencias de la normativa MI-IPO3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

## DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25

Detector de fugas de vacío para la cámara intersticial en depósitos de doble pared según EN 13160-1, Clase 1.

- Dispone de una bomba de regeneración controlada mediante vacuostato regulable. Manteniendo así una depresión de -400mbar entre la pared interior y exterior del depósito de doble pared. Al descender de 380 mBar la bomba regenera el vacío, en caso de existir alguna perforación, la depresión no se regenera, al llegar a los 340mbares se dispara la alarma.
- Estos equipos son idóneos para depósitos hasta un diámetro 3 mts.



## GRUPO DE PRESIÓN GP GET

Grupo de presión de gasóleo para la alimentación a quemadores y trasiego a generadores de emergencias de forma automatizada mediante regulación de presión. La realización de las maniobras de arranque y parada mediante un presostato regulado, permiten plantear la instalación sin cableado de control.

- Electrobombas de engranajes con alimentación trifásica o monofásica.
- Protección motor IP-55
- Sistema Interruptor anti-rodaje en vacío en caso de falta de combustible
- Sistema de gobierno mando alternativo electrónico
- Vacuometro
- Filtro aluminio, válvulas de retención y válvula de seguridad con escape conducido
- Posibilidad de salidas todo-nada para control de incidencias desde control central con 3, 4 ó 6 señales. Sistema de alarmas vía GSM mediante mensajería SMS, o conexión a moden.
- Adaptación de los Grupos para alta presión, condiciones de trabajo hasta 8 Kg/cm2.
- Modificaciones para adaptación de ambientes de equipos tropicalizados y ATEX.
- Montaje en armarios de chapa insonorizados con espuma poli-piramidal UNE-25 y cerradura. Fabricados sin fondo y armarios IP-55 para instalación en intemperie.





## BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES

Es aconsejable la colocación de bandejas colectoras bajo ciertos elementos de la instalación. Equipos que por sus características constructivas o durante las labores mantenimiento puedan presentar pequeños goteos. Dotar a la bandeja de un detector de derrames, nos permite crear protocolos.

- Bandeja de chapa pintada al horno con las medidas necesarias a cada circunstancia.
- Detector de derrames en cuadro de control y sonda de detección. Sensor óptico por infrarrojos para hidrocarburos y agua, sensor de conductividad para agua, o ambos montados en la misma sonda.
- Sonda estándar de 1,5 mts.
- La unidad de control del detector está montada en caja con carcasa de plástico resistente a impactos. La unidad de control contiene dos relés libres de tensión, uno de conmutación y otro normalmente abierto.



## PRESOSTATO

Presostato regulable para arranque en grupo de presión en función de la regulación definida. Micro de trabajo y micro de seguridad independientes.

- Conexión mediante espiga lisa de 10 mm para racord de compresión.
- Presión de trabajo regulable entre 1,5 y 6,5 bar
- Presión de seguridad regulable entre 0,5 y 2 bar

## CONTADOR

Contadores para gasóleo, fuel, queroseno, gasolina y lubricantes

- Medición caudal para hidrocarburos en calefacción y cogeneración en quemadores, buques, vehículos e instalaciones fijas.
- Homologaciones metrológicas y calibraciones disponibles de acuerdo a las necesidades normativas.
- La completa gama de modelos, ofrece las mejores soluciones para la medición del consumo de combustible.
- Diseños de última generación en contadores electrónicos, con salidas analógica y digital con valores parametrizables.
- Montaje impulsión o aspiración.
- Independiente a la viscosidad y la temperatura.
- El seguimiento y control del sistema, simplifica la configuración del quemador y la optimización del consumo
- Máxima seguridad en la construcción naval e industrias del automóvil.3



## VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN

Ajusta la presión de impulsión a las necesidades de trabajo del quemador o línea de trasiego.

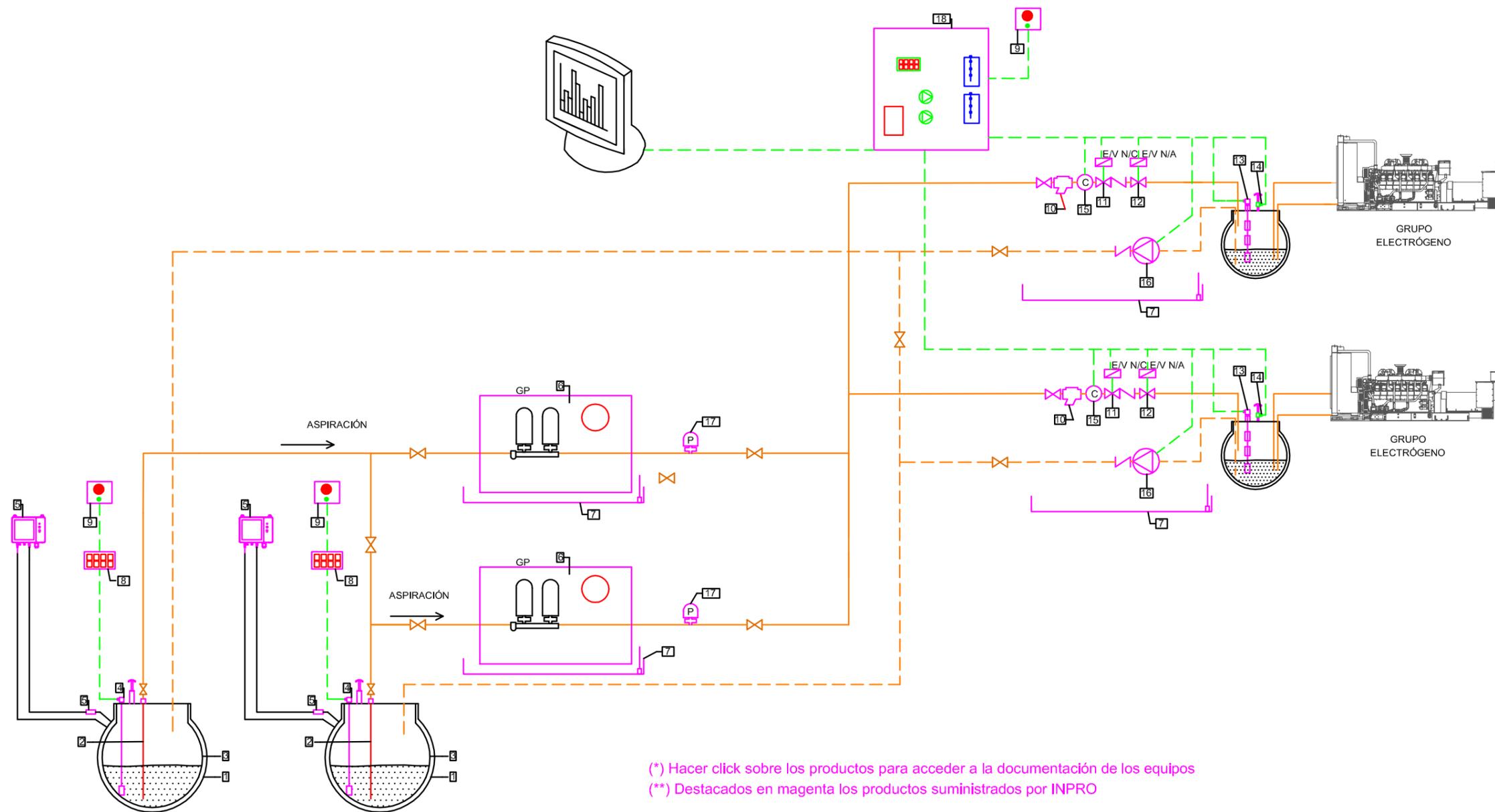
- Presión de salida regulable con manómetro o fija en función al modelo
- Caudal entre 20 y 3.000 lts



## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO  
ALIMENTACIÓN DE GRUPOS  
ELECTRÓGENOS MEDIANTE GRUPO  
DE PRESIÓN (SERVICIOS AUXILIARES  
AEROPUERTO)

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN
3. CÁMARA INTERSTICIAL
4. Sonda EDM40
5. DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25 CON VÁLVULA SEPARADORAS LIQUIDO
6. GRUPO DE PRESIÓN GP "INPRO" GET
7. BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES
8. INDICADOR DE NIVEL EDM-40 CON RELES Y SALIDA ANALÓGICA
9. ALARMA KIT SOBRE LLENADO
10. FILTRO
11. ELECTROVALVULA N/C CON DETENTOR
12. ELECTROVALVULA N/A
13. Sonda Servicio con contactos en niveles: APERTURNCIERRE EV NC Y EV N/A
14. INTERRUPTOR DE FLUJO VENTILACIÓN
15. CONTADOR
16. BOMBA ACHIQUE CON VÁLVULA DE RETENCIÓN.
17. PRESOSTATO INVERSOR SSP1
18. CUADRO CONTROL AUTOMATIZACIÓN PANTALLA TÁCTIL



PROYECTO

# ALIMENTACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS MEDIANTE SISTEMA DE TRASIEGO ATAM - GET PARA CENTRAL ELÉCTRICA (AEROPUERTO DE VALENCIA)

## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

Los requerimientos de seguridad y garantías de funcionamiento exigidas en las centrales eléctricas de aeropuertos, requieren adaptar los protocolos de seguridad y contar con redundancias que garanticen la continuidad de funcionamiento, que anticipen la respuesta a los posibles fallos con protocolos activos y señalización de estado e incidencias. Además, las actuales normativas en cuanto al control de derrames, cuyas consecuencias no solo acarrear gastos y molestias, si no que puede suponer la implicación empresas de tratamientos de residuos, que pueden llegar a forzar la parada de la instalación mientras duren los trabajos de limpieza, además de las consecuencias legales que acarreas sanciones administrativas y económicas.

Dadas las necesidades de potencia eléctrica necesaria en las centrales eléctricas, cuentan con múltiples grupos electrógenos de emergencia, de los cuales, algunos son redundantes y condicionan el diseño de los protocolos de trabajo y seguridad. El Control y la distribución del combustible en todo el sistema, se ha planteado siempre contado con la redundancia requerida en la central eléctrica de aeropuertos.

En este caso la instalación contaba con seis grupos electrógenos em-

parejados en principal y redundante, controlados por tres cuadros con autómata de pantalla táctil y comunicados mediante Mod-bus entre ellos y además con el control central. El llenado de gasóleo a los depósitos diarios se realiza mediante sistemas de trasiego ATAM -GET, uno para cada línea de trabajo.



## SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO RED DE TUBERÍAS

Para la selección de tuberías, se siguió el criterio de la norma DIN 4755. Velocidad de trasiego de gasóleo en las tuberías de impulsión, entre 1 y 1.5 m/s y en aspiración entre 0.2 y 0.5 m/s.

## DETECCIÓN CÁMARA INTERSTICIAL DEL DEPÓSITO PRINCIPAL

Para la detección de fugas en la doble pared del depósito principal, se opta por un sistema de vacío DDP-25 con bomba de regeneración y válvula de separación de líquidos. Así, se evita en gran medida la posibilidad de falsas alarmas, más habituales con otros métodos de detección. Dicho sistema de detección está de acuerdo a la norma EN 13160-1, Clase 1.

## CONTROL DEPÓSITO PRINCIPAL

Se dispone de dos depósitos principales para la alimentación, controlados mediante

los autómatas panelados en los frontales de los cuadros de control. Monitorizan la medida y controlan la maniobra de descarga del camión con una alarma de sobre-llenado, así como en caso de ser necesario el trasiego entre ellos mediante dos moto-bombas. Mediante sondas analógicas de nivel de lectura continua modelo EDM-40 para el control de dichos depósitos.

## EQUIPOS DE TRASIEGO

Para realizar el trasiego desde el depósito principal hacia el depósito diario correspondiente a cada grupo electrógeno, se monta un sistema de trasiego modelo ATAM - GET con dos motobombas en alternancia. En concreto se selecciona el ATAM 1500 GET, que desarrolla 1500 l/h. Cada bomba, es capaz de desarrollar el total de caudal necesario para el trasiego a dos generadores a plena carga de potencia, además de la recuperación del nivel máximo de llenado simultáneamente. Los sistemas



de trasiego disponen de bandeja colectora con detección de derrames por infrarrojos, que en el caso de producirse dicho derrame envía una señal al control central.

## LLENADO DEPÓSITOS DIARIOS

El llenado de los depósitos diarios, se realizará mediante la señal de estado de las sondas de control de nivel en los depósitos diarios. El sistema de control y seguridad formados por: Filtro, electroválvula N/C (normalmente cerrada) para el control llenado, electroválvula N/A (normalmente abierta) para la seguridad de máximo nivel y un detentor limitador de caudal, controla el llenado proporcional de caudal por cada depósito y bloqueo de la línea en caso de señales de sobre-llenado.

El gobierno de las electro-válvulas se realiza mediante el cuadro de control compuesto por un autómata de pantalla táctil en color, panelado en el frontal del cuadro de maniobra y dotado con las señales analógicas y

digitales necesarias en cada caso para el control y estado de los depósitos, además del control de seguridad al 110% mediante el interruptor de flujo en la ventilación y los demás sistemas de protección de derrames, tanto con las bombas de retorno, como los protocolos de parada de trasiego.

La maniobra se realiza mediante diferencial de nivel en el depósito diario. Cuando el nivel disminuye hasta el 70%, el interruptor de nivel da orden de apertura a la electroválvula N/C, y de arranque del sistema de trasiego ATAM, realizando maniobras trasiego hasta alcanzar el 90%, dando orden de parada de sistema de trasiego y el cierre a la válvula N/C.

En caso de que por fallo en la válvula N/C o en la maniobra de parada del sistema de trasiego y el nivel supere el 90%, se dispone de un punto de seguridad al 95%, que arranca la bomba de retorno con un caudal de superior al de llenado hacia el depósito principal, hasta alcanzar el 75%.

El bloqueo total de un sistema de trasiego,

ciertos protocolos de derrames o la parada del generador principal por cuestiones directamente achacable a su correcto funcionamiento, activan el arranque del sistema redundante en su totalidad, garantizando así la continuidad en la generación de electricidad

Todos los protocolos de trabajo y seguridad están controlados por el autómata, así como la comunicación con el control central del aeropuerto mediante Mod-bus.



## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



## SONDA EDM40

Teleindicador de nivel de lectura continua con una adaptación total a las necesidades de la instalación. Muestra en su display de forma porcentual el nivel existente en cada momento, pudiendo realizar las maniobras necesarias a través de los módulos de relé y la salida analógica de comunicación. La fabricación a medida, lo hace ideal para cualquier tipo de depósito y un gran abanico de fluidos.

- Temperatura estándar de trabajo: 40°C con posibilidad adaptación hasta los 125°C.
- Unidad de control en módulo normalizado (DIN 43700) 96 x 43 x 100 panelable.
- Sonda flexible con cabeza estanca con posibilidad de conexión en roscas de 2", 1 1/2" ó 1". Montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- El disparo de la alarma de aviso de llenado con sirena de 95 dB, pulsador de corte y rearme automático con protección IP-55. Cumpliendo las exigencias de la normativa MI-IPO3 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"



## DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DDP-25

Detector de fugas de vacío para la cámara intersticial en depósitos de doble pared según EN 13160-1, Clase 1.

- Dispone de una bomba de regeneración controlada mediante vacuostato regulable. Manteniendo así una depresión de -400mbar entre la pared interior y exterior del depósito de doble pared. Al descender de 380 mBar la bomba regenera el vacío, en caso de existir alguna perforación, la depresión no se regenera, al llegar a los 340mbares se dispara la alarma.
- Estos equipos son idóneos para depósitos hasta un diámetro 3 mts.

## SISTEMA DE TRASIEGO "INPRO" ATAM-GE

Los sistemas de trasiego para hidrocarburos ATAM-GET son sinónimo de adaptación, están diseñados para cubrir con las necesidades de trasiego, redundancia y los protocolos de seguridad instalaciones controladas mediante cuadros de control centralizado, dotados de autómatas con pantalla táctil y comunicación Mod-bus. Un tándem perfecto a medida de cada instalación. Cuadros de gobierno de motobombas de llenado, de rebose, de transferencia, electroválvulas, alarma... etc., así como posibles entradas mandantes de actuación.

- Equipos compactos con todos los elementos necesarios para el trasiego de gasóleo, unificados en un colector de aluminio sobre bancada de chapa pintada al horno
- Caudales desde 70 litros hora, con posibilidad de realizar trasiego por demanda mediante variación de velocidad
- Dotados de caudalímetro para la verificación instantánea de las condiciones de trabajo.



## BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES

Es aconsejable la colocación de bandejas colectoras bajo ciertos elementos de la instalación, Equipos que por sus características constructivas o durante las labores mantenimiento puedan presentar pequeños goteos. Dotar a la bandeja de un detector de derrames, nos permite crear protocolos.

- Bandeja de chapa pintada al horno con las medidas necesarias a cada circunstancia.
- Detector de derrames en cuadro de control y sonda de detección. Sensor óptico por infrarrojos para hidrocarburos y agua, sensor de conductividad para agua, o ambos montados en la misma sonda.
- Sonda estándar de 1,5 mts.
- La unidad de control del detector está montada en caja con carcasa de plástico resistente a impactos. La unidad de control contiene dos relés libres de tensión, uno de conmutación y otro normalmente abierto.





## ELECTROVÁLVULAS

Conjunto de electroválvulas para el control de llenado y seguridad de derrames por alto nivel.

- Filtro en "Y" de latón cromado, con malla 0,05 mm en acero inoxidable PN 16.
- Electroválvula gasóleo N/C para control de llenado.
- Un detentor (limitador de caudal) regulado y sellado en fábrica al caudal deseado, compuesto por una válvula con cuerpo de latón cromado y cierres de nylon.
- Electroválvula gasóleo N/A para control de llenado.



## INTERRUPTOR DE NIVEL

Los interruptores de nivel modelo SMMR realizan las maniobras necesarias para el llenado y alarmas y protocolos de sobre-llenado en depósitos. Fabricados a medida en función a las necesidades de cada momento.

- Sondas fabricadas con diferentes materiales para trabajar con líquidos como gasóleo, aceite, agua, leche, etc.
- Sonda con cabeza estanca, posibilidad de conexión con roscas de 2", 1 1/2" ó 1", montaje mediante brida de aluminio o normalizada.
- Para el control de bombas, electroválvulas, alarmas, etc..
- Caja de control con relés y fuente de alimentación.

## BOMBA DE TRANSFERENCIA

Bomba de aletas autoajustables de desplazamiento positivo y caudal constante. Silenciosa, robusta y de gran rendimiento. Especialmente indicada para el transvase de toda clase de líquidos que no sean abrasivos y ausentes de partículas sólidas en suspensión.

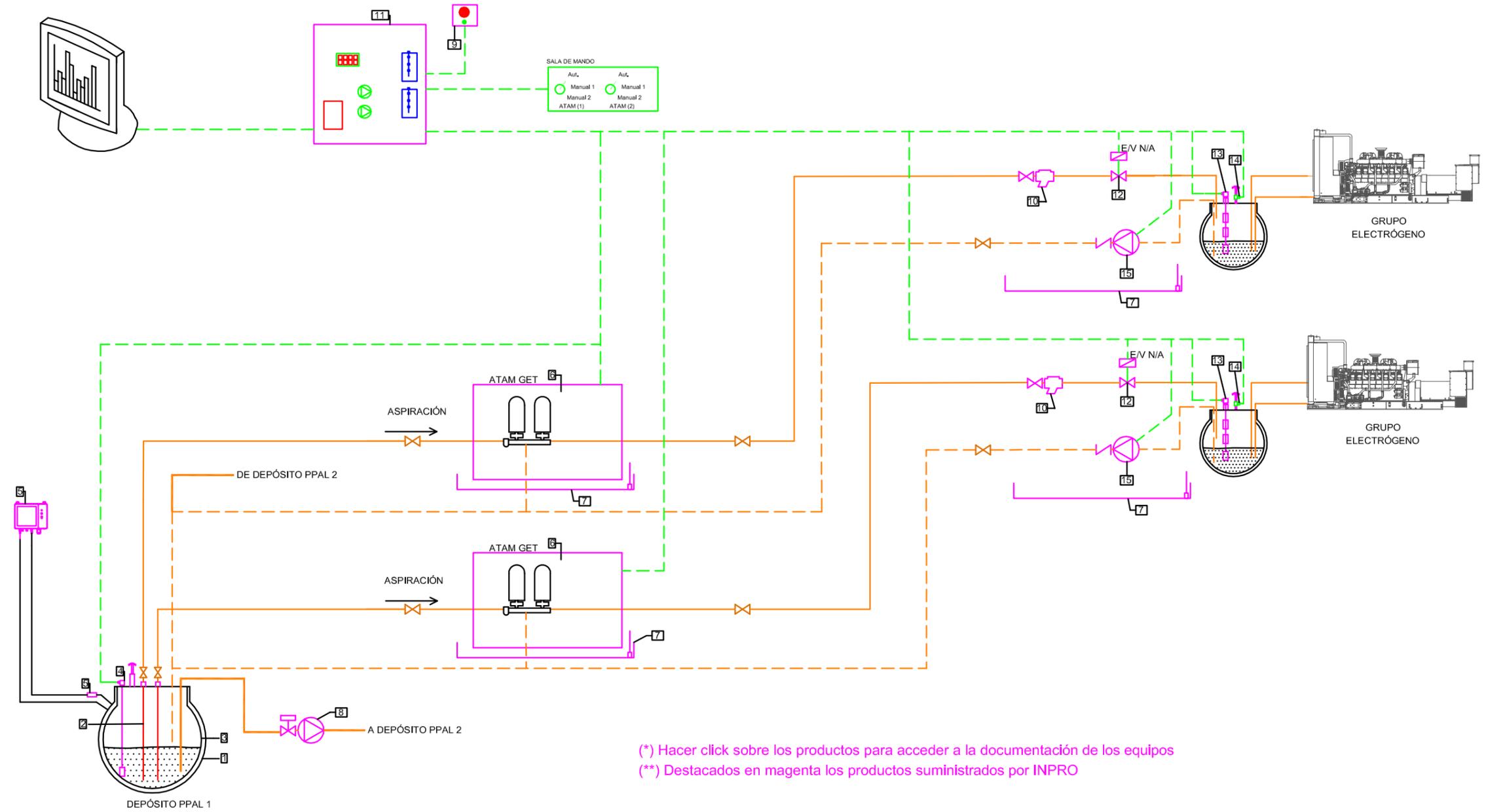
- El ajuste de las aletas se produce gracias a tres variables: La fuerza centrífuga, la presión del fluido y las varillas de empuje, con lo que las pérdidas y turbulencias quedan reducidas al mínimo.
- Válvula de seguridad regulable incluida en cuerpo de bomba.
- Cuerpo de bomba en fundición o acero inoxidable, según necesidades.
- Bancada de fundición gris.
- Motor trifásico con certificación ATEX.
- Posibilidad de 2 sentidos de giro con la colocación de un inversor.
- La potencia del motor asociado, evita los posibles problemas en arranques con fuel a temperaturas muy bajas.



## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO  
ALIMENTACIÓN DE GRUPOS  
ELECTRÓGENOS MEDIANTE  
ATAM-GET (CENTRAL ELÉCTRICA  
AEROPUERTO) TRIPPLICADO

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN
3. CÁMARA INTERSTICIAL
4. Sonda EDM40
5. DETECTOR CÁMARA INTERSTICIAL DOP-25 CON VÁLVULA SEPARADORAS LÍQUIDO
6. GRUPO DE TRASIEGO "INPRO" ATAM GET
7. BANDEJA COLECTORA CON DETECTOR DE DERRAMES
8. MOTOBOMBA 100 L/MIN CON ELECTROVÁLVULA N/C TRANSFERENCIA DEPÓSITOS PRINCIPALES
9. ALARMA KIT SOBRE LLENADO
10. FILTRO
11. CUADRO CONTROL AUTOMATIZACIÓN PANTALLA TÁCTIL
12. ELECTROVÁLVULA N/A
13. Sonda SERVICIO CON CONTACTOS EN NIVELES, APERTURA/CIERRE EV N/A Y MARCHA A TAM Y BOMBA REBOSE
14. INTERRUPTOR DE FLUJO VENTILACIÓN
15. BOMBA ACHIQUE CON VÁLVULA DE RETENCIÓN



(\*) Hacer click sobre los productos para acceder a la documentación de los equipos  
 (\*\*) Destacados en magenta los productos suministrados por INPRO

PROYECTO

# DOSIFICACIÓN DE METANOL PARA TRATAMIENTO TÉRMICO DE METALES. FÁBRICA DE HELICÓPTEROS EN YEOVIL - INGLATERRA

TIPO: DOSIFICACIÓN DE METANOL / CONTROL

## REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE

Para un proceso térmico de tratamiento de metales en la fabricación de helicópteros se requiere una dosificación de metanol a varios puntos de consumo en los hornos. Las condiciones de presión y caudal deben mantenerse estables. Este tipo de sistemas industriales que utilizan metanol en su proceso, se caracterizan por funcionar de forma continua e ininterrumpida (24 x 7), sin disponer de períodos de paro para realizar tareas de mantenimiento. Los grupos de trasiego de metanol, están diseñados con componentes que satisfacen las más altas exigencias en materia de seguridad y fiabilidad, con redundancia para evitar los puntos únicos de fallo. Dicha redundancia se gestiona mediante el cuadro de control, el cual requiere un seguimiento del estado de los componentes y de la conmutación automática de los mismos en caso de fallo. El cuadro de control puede ser gobernado remotamente por sistemas BMS. Por tanto el diseño aportado a los ingenieros consultores y contratistas debía estar enfocado a esquemas de sistemas mejorados para instalaciones críticas.





### LOS RETOS PRINCIPALES SON

- Diseño para funcionamiento 24x7, con sistema de alternancia automática, con posibilidad de seleccionar manualmente bomba 1 o bomba 2.
- Sistema de doble filtro dispuestos en paralelo. El mantenimiento se puede realizar sin parar el Equipo
- suministro de presión extremadamente precisa, incluso cuando alguno de los hornos deje de exigir dicho abastecimiento.
- Componentes de alta calidad y compatibilidad con metanol, con las más altas exigencias de seguridad y fiabilidad.
- Acoplamiento magnético entre la bomba y el motor para evitar cualquier sello mecánico, reduciendo un punto sensible de mantenimiento.
- Compatible con los sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX), según Directiva 94/9/ CE

### SOLUCIÓN ADOPTADA POR INPRO SISTEMA DE TRASIEGO DE METANOL

Se utiliza un Grupo de suministro de metanol con doble motobomba RL140 D ZW ZU, con cuadro de control montado en un armario fuera de la zona de riesgo.

Se utilizan bombas de engranajes de acero inoxidable con acoplamiento magnético permiten un cierre hermético de la bomba, y la capacidad de aspiración excelente. Los indicadores de presión y de vacío en un montaje de conjunto compacto permiten un correcto seguimiento de los parámetros de instalación. Bombas de engranajes de acero inoxidable con acoplamiento magnético que permiten un cierre hermético y una gran capacidad de aspiración. Los indicadores de presión y de vacío montados en un conjunto compacto permiten un correcto seguimiento de los parámetros de instalación.

Todos los componentes serán ATEX basado en la Directiva Europea 94/9 / CE, para la zona clasificada de riesgo de explosión.

### SISTEMA DE DOBLE FILTRO

El armario del cuerpo de impulsión deberá integrar un sistema de filtrado doble, dispuesto de dos filtros en paralelo con sus respectivas válvulas de corte, mediante las cuales seleccionamos el paso de Metanol a través de uno o del otro para permitir la limpieza sin interrumpir la transferencia de líquido.

### VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN

En el Sistema de tubería principal dispuesta en anillo, se instala una válvula reguladora de presión compuesta por un muelle, regulable mediante un tornillo de ajuste, el cual mantendrá una presión de funcionamiento en la línea estable bajo diferentes demandas de flujo, retornando el exceso al tanque de almacenamiento principal.

### CUADRO DE CONTROL AUTOMÁTICO

Se coloca fuera de la zona de riesgo EX, com-

patible con la Directiva Europea 94/9 / CE. Gestiona las alarmas del sistema (baja presión, sobrecarga térmica de los motores) y automatiza el intercambio de la bomba periódicamente, o cuando surge un fallo en una de las motobombas.



## ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SUMINISTRADOS POR INPRO



## RL 140 ME ZUZW

RL 140 ME ZUZW, unidad de trasiego de doble motobomba para sistema de transferencia en anillo, versión especial para metanol, en gabinete de acero.

- 2 bombas de engranajes y acoplamiento magnético hermético, autoaspirante, con protección ATEX (Ex 11 z GDC X (1))
- Caudal máximo de 140 l/h, nominal 70l/h
- 2 motores trifásicos de 230/400 Vca, protección ATEX (11 EX 2G EEx e IP55 T4 11 (1))
- 2 válvulas de retención montadas en tubo de acero
- 5 válvulas de corte
- Filtro con tamiz de bronce sinterizado y vaso de latón
- Vacuómetro, manómetro de 6,5 bar y salida radial (Glicerina)
- Válvula de sobrepresión (seguridad)
- Presostato de corte por baja presión, para prevenir el rodaje en vacío (pérdida de estanqueidad en aspiración o rotura de tubería). Protección ATEX (EX 11 2 GD EEX de 11C T6 IP65(1))
- Conexiones (aspiración, presión, retorno): 1/2 "rosca interior
- Protección: IP54
- Todas las partes son ensambladas en un armario de protección de aprox.: 800 x 800 x 300 mm

Todas las certificaciones ATEX de los componentes individuales se suministran con la unidad.

## SISTEMA DE DOBLE FILTRO

2 filtros de latón de 1/2" en paralelo, con cartuchos de 40µ de paso y con 4 válvulas de corte.

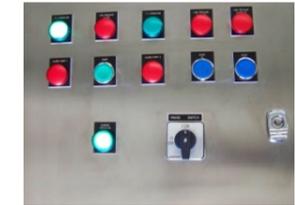
Esta configuración permite realizar el mantenimiento de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación, mediante el manejo de las correspondientes llaves de paso.



## CUADRO DE CONTROL

Sistema de alternancia automática con temporizador interno:

- 2 uds. interruptores de protección térmica del motor
- botón de puesta en marcha
- Piloto de estado (Marcha)
- Piloto de aviso de avería
- Temporizador ajustable regulable (para determinar el tiempo de funcionamiento de cada bomba)
- Relé con temporizador para salvar la caída de presión
- Separador galvánico
- Bloqueo automático en caso de avería
- Alternancia automática entre bomba 1 y bomba 2
- Selección manual entre bomba 1 y bomba 2



## VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN

Controla directamente, con resorte válvula de seguridad para mantener una presión de trabajo conjunto o una presión máxima ajustada.

Para los aceites lubricantes e hidráulicos y muchos otros auto-lubricantes, líquidos no corrosivos.

Temperatura máxima del fluido de entrega: 250 ° C.

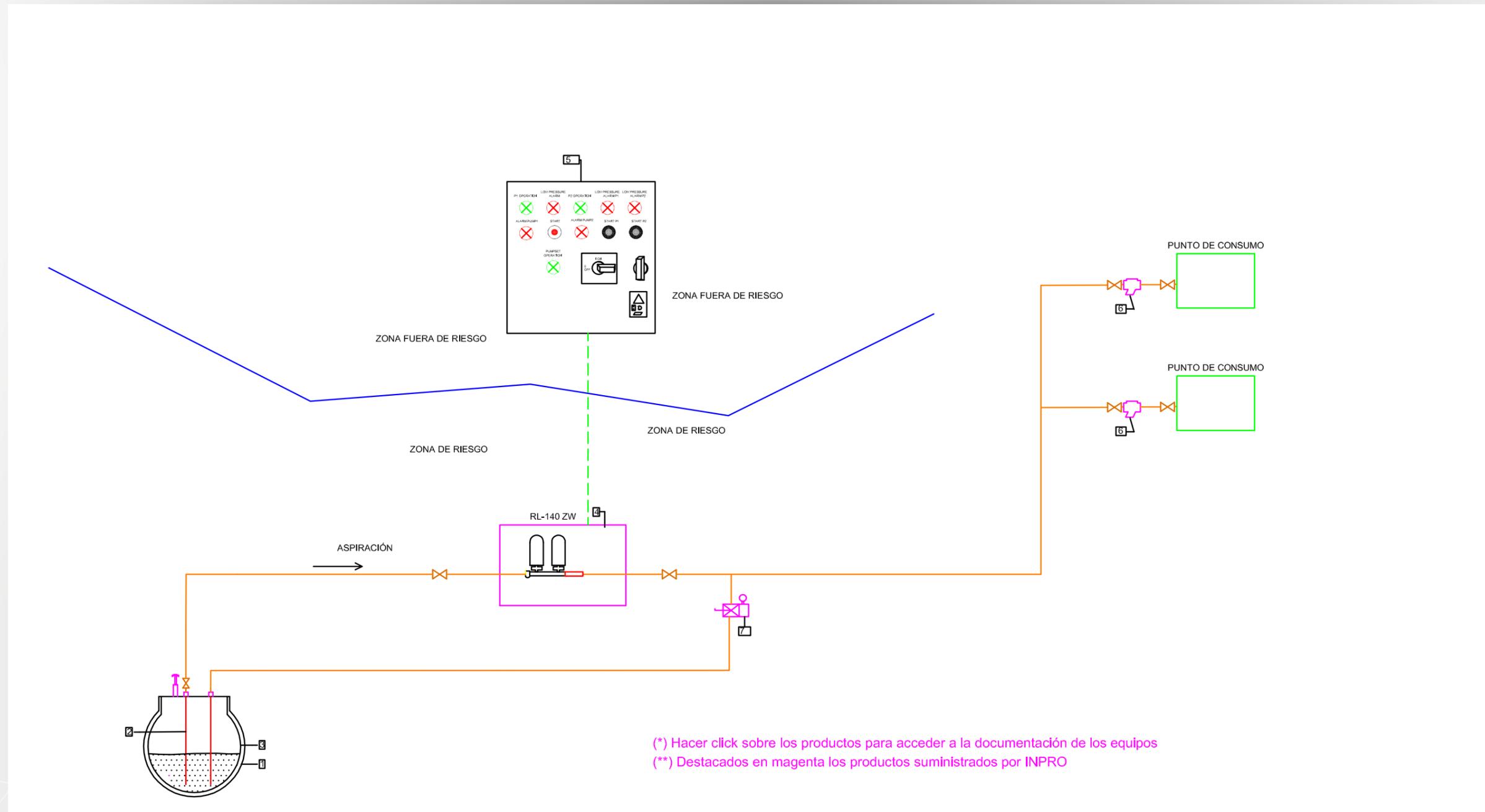
Material: Carcasa de fundición de hierro hidráulico. Pistón, punta de la válvula, el resorte de acero templado.



ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO  
ALIMENTACIÓN PUNTOS  
CONSUMO METANOL MEDIANTE  
GRUPO ANILLO RL

1. DEPÓSITO GASÓLEO PRINCIPAL
2. ASPIRACIÓN
3. CÁMARA INTERSTICIAL
4. CUERPO HIDRÁULICO RL-140 ZW
5. CUADRO CONTROL ALTERNACIA RL-140 ZW
6. FILTRO
7. VÁLVULA ESTABILIZADORA DE PRESIÓN



# OTROS PROYECTOS

## CENTRO DE PROCESOS DE DATOS (CPD)

Inditex	Banco Espirito Santo	Edificio Acnur Y Ebro - Expo Zaragoza
BBVA Fase I	ADIF	Torres Oficinas Fuencarral
Enagas	Caixa Catalunya	BBVA Edificio M-17 y M14
BBVA Lima	BBVA Las Tablas	Edificio De Oficinas B20. Las Tablas. Madrid
Mapfre	Caixa Cedabyola del Valles CPD1 y CPD2	Edificio Ceqma Zaragoza
Portugal Telecom	BBVA Fase II	Edificio Cnic-Cnio (Tragsa)
Ministerio Hacienda	Edificio Torre Espacio	Edificio Oficinas Castellana, 79
Interxion	Alimentación / Control Gasóleo Edificio	Edificio Ingeniería De Minas Y Obras Publicas En Bilbao
Ciudad Universitaria	Edificio Torre de Cristal	Edificio La Ricarda En El Prat De Llob
Yoigo	Mutua Madrileña (Madrid / Castellana)	Edificio Zurich
Banco Popular (FASE 1)	Edificio Windsor	Edificio Peugeot
Banco Popular (FASE 2)	Las Tablas Telefónica	Edificio Philips
BBVA Lima (Perú)	RTVE Prado del Rey	
Banco Sabadell	La Torre Iberdrola	
Banco España	La Torre Sevilla	

## CENTRALES ELÉCTRICAS Y SERVICIOS AUXILIARES EN AEROPUERTOS

Aeropuerto de León	Aeropuerto de Sevilla	Aeropuerto de Coruña
Aeropuerto Madrid Barajas (Varias Fases)	Aeropuerto de Vigo	Aeropuerto de Almería
Aeropuerto Bilbao (Antigua / Nueva)	Aeropuerto de Alicante	Fiabilidad Suministro Eléctrico Vigo
Aeropuerto de Granada	Aeropuerto de Málaga	Aeropuerto de Luanda (Angola)
Aeropuerto de Asturias	Aeropuerto de Cabo Verde	Aeropuerto de Salamanca

**SISTEMAS DE RADARES EN AEROPUERTOSW**

Aeropuerto de Valencia

Aeropuerto de Asturias

Aeropuerto de Málaga

Aeropuerto de Madrid Barajas

Aeropuerto de Pamplona

Aeropuerto de Ronda

Aeropuerto de Bilbao (Antigua / Nueva)

Aeropuerto de Sevilla

Aeropuerto de Burgos

Aeropuerto de León

Aeropuerto de Linares

Aeropuerto de Gibraltar

**CENTROS DEL CONTROL DE TRÁFICO AÉREO**

Valencia

Palma Mallorca

GABA

**HOSPITALES**

Hospital Doce Octubre

Hospital de Torrejón

Hospital Sur Suroeste de Tenerife.

Hospital San Francisco De Asís

Hospital del Sur - Tenerife

Hospital Universitario de Albacete - Fase I

Hospital de Vigo

Hospital en Perú

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla

Hospital Alcázar De San Juan

Huca Oviedo

Hospital de Elche

Hospital de Basurto (Vizcaya )

Hospital La Axarquia

Hospital de La Línea

Hospital Comarcal de Riotinto

Hospital La Mancha - Centro.

Hospital de Valdecilla

Hospital Costa Del Sol-Marbella

Hospital Madrid, Puerta Del Sur En Móstoles

Hospital de Villalba

Hospital de Aracena

Hospital Materno-Infantil Torrecardenas de

Hospital de Jerez

Hospital de Collado Villalba

Almería

Hospital Militar Valladolid

Hospital de Ibiza

Hospital de Móstoles

Hospital Sant Joan de Deu;

Hospital de Móstoles

Hospital Nacional de Paraplégicos (Toledo)

Hospital Uribe Kosta Fase Ii Urduliz ( Vizcaya )

Hospital de Ronda

Hospital Osuna de Sevilla

Hospital de Villalba

Hospital de Teruel

Hospital de Salamanca

**HOTELES Y CENTROS COMERCIALES**

Hotel en Guinea

Hotel Paseo Infanta Isabel

Hotel Park Hyatt Mallorca

Hotel Anfa Plage

Hotel Himalaya En Baqueira Beret

Hotel Hotel Project

Hotel Barajas Madrid

Hotel Oran en Argelia

**ORGANISMOS PÚBLICOS**

Palacio Congresos de Palma.

Parque Empresarial Adequa

Colegio En Elche.

Comisaría de Lorca

Centro de Diseño de Barcelona

Colegio Sto Domingo

Palacio Infante Don Juan Manuel, Belmonte  
(Cuenca)

Centro Inserción Social Navalcarnero

Colegio Público Font Calent

Palacio de Justicia de Palencia

Centro Medico Belvis de La Jara

Colegio Pico De La Miel La Cabrera

Palacio Multiusos de Las Palmas de Gran  
Canaria

Centro Penitenciario Ceuta

Comisaria Iradier/Irun

Parque Acuático De Madrid

Centro Penitenciario Mahon

Estadio de Madrid (Antigua Peineta )

Parque Bomberos De La Roda

Centro Penitenciario Norte

Estudio Ceip Raimundo Lulio

Parque de Oficinas de Trens (Luanda)

Colegio Montessori Girona

**ALIMENTACIÓN BANCO DE PRUEBAS MOTORES**Banco motores Queroseno Jet 1 Motores  
Aviación

Banco de motores Universidad de Murcia

Desclasificación ATEX Banco Pruebas Motores

Banco Motores Camiones Ejercito

Aviones INTA

Banco Motores Carros Combate

Banco de motores Motocicletas INTA

**ALIMENTACIÓN GASÓLEO DIRECTA A HORNOS ALTA PRESIÓN**

Alta Presión de 25 Bar 4200 lts/h Planta

Alta Presión de 25 Bar 500 lts/h

Recuperación Energética

Alimentación Gasóleo Calentamiento Lodos

Alta Presión de 40 Bar 1500 lts/h

Fabricación Metano

**ALIMENTACIÓN GASÓLEO MÚLTIPLES ALIMENTACIONES DESDE UN ÚNICO PUNTO**

Invernaderos Industriales 82 Generadores Aire

Invernaderos Alto Rendimiento Industriales

Generadores Aire

**SISTEMA AUTOMÁTICO FILTRADO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS DEPÓSITOS GASÓLEO**

Telefónica

Universidad de Murcia

Finanzauto

**PROYECTOS VARIOS**

Alimentación de hornos con Metanol para endurecimiento de engranables

Medición / Control / Transmisión Datos Aljibes  
Contraincendios

Camiones Con diferentes Ingenierías  
Colaboración en Tele gestión Centrales

Alimentación / Control Biodiesel B-100  
Quemadores

Medidor Surtidores Móviles Comunidad de Madrid

Energéticas Gas Natural

Colaboración en Control de Flotas Camiones  
Mediante Surtidores

Dosificación Disolventes Para Eliminación  
Residuos Pistones Motores Barco

Colaboración en tele gestión de Flotas de Camiones Con diferentes Ingenierías

Planta De Biodiesel (Rosal De La Frontera)  
Colaboración en Tele gestión de Flotas de



C/ Invierno, 4-10  
28500 Arganda del Rey  
Madrid - España  
Tel. +34 91 8719294  
info@inprogroup.net  
www.inprogroup.net



Voltastraße, 10  
63457 Hanau  
Deutschland  
Tel. +49 06181 9587-0  
info@simka.de  
www.simka.de



3820 Roswell RD NE Suite 901  
30342 Atlanta (GA)  
United States  
Tel. +1 404 364 1800  
info@inprogroup.net  
www.inprogroup.net