1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los Bienes como mínimo deberán cumplir con las siguientes Especificaciones Técnicas:

1. OBJETIVO

Estas especificaciones definen el alcance y los requerimientos técnicos mínimos necesarios para la automatización de la Sala de Bombas, ubicado en la Planta de PETROPAR de Villa Elisa.

2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Diseño de un Sistema de Control Automatizado para la Sala de Bombas, según parámetros, que incluye dimensionamiento y selección de los componentes adicionales al actual Sistema, como para el logro del alcance de la solución
- Suministro del control lógico programable, variadores de velocidad, arrancadores suaves, materiales eléctricos adicionales, instrumentos y accesorias, según detalle.
- Cumplimiento con todos los estándares y normas relacionadas.

3. ALCANCE

a. Suministro de los módulos CPU, E/S digitales y analógicas, I/O remotas a ser contemplados para las estaciones maestra y esclavas.
b. Servicio de provisión y tendido de red de comunicación industrial, incluye provisión de fibra óptica, y accesorios propios para el tendido de la línea.
c. Suministro del sistema de adquisición de datos (HMI) y las licencias correspondientes.
d. Suministro de los materiales, accesorios y componentes requeridos.
e. Servicio de montaje, instalación, cableado y conexionado de los equipos.
f. Servicio de programación y puesta en marcha del sistema.
g. Provisión de la documentación del sistema.
h. Servicio de Capacitación
i. EL formato a ser contemplado para el desarrollo de los trabajos es de llave en mano.
j. Todos los trabajos, equipos activos y ductos para los tendidos de fibra óptica suministrados y realizados por el oferente deberán respetar las normas de seguridad zona de riesgo 1 división 2.
k. El Oferente deberá cumplir las siguientes condiciones mínimas para satisfacer dicho alcance.
l. Presentación de un cronograma de todo el trabajo para ser finalizado en un periodo no mayor a 90 días.
m. Presentación de catálogos de los equipos a ser proveídos.
n. Capacitación de 60 horas como mínimo, sobre variadores de frecuencia, arrancadores suaves, la lógica de programación del PLC maestro y esclavo, en forma práctica y teórica, en un periodo no menor a 90 días intensivo en la Planta de Villa Elisa, para cinco personales técnicos de PETROPAR.
o. Todos los trabajos de programación en instalación de equipos, en la Sala de Bombas y oficina de la Terminal de Despacho, serán acompañados por los técnicos designados por PETROPAR.
p. Provisión de equipos, tableros, materiales y accesorios para la instalación y puesta en marcha del Sistema de Automatización solicitado.
q. Los ductos, dispositivos eléctricos, tableros existentes pueden ser reutilizados previa verificación y diagnóstico por parte de los técnicos designados por el oferente, en coordinación con los técnicos de PETROPAR y posterior presentación de informe sobre el resultado de dicho diagnóstico.
r. Mano de obra para la instalación, configuración y asesoría permanente, hasta la finalización de
los trabajos en la programación de equipos y sistemas.
s. Provisión de todas las Licencias necesarias, datos y todas las demás Licencias que sirvan de soporte al Sistema de Aplicación.
t. Documentación y Planos de los trabajos de instalación y de la Arquitectura resultante.
u. Las marcas de los equipos ofertados, deberán tener como mínimo una antigüedad de 5 años en el mercado nacional, además, deberá tener un distribuidor oficial en el Paraguay, que este avalado por el fabricante como Representante de la Marca, de modo a dar mayor

confiabilidad en el soporte en caso de ser necesario con la finalidad de brindar una asistencia técnica inmediata y deberá ofrecer una garantía mínima de dos años por todos los equipos ofertados.

v. Se deberá prever todos los materiales, mano de obra necesaria, aun cuando no estén especificados en el presente pliego.
w. Todos los equipos proporcionados por el oferente deberán contar con un sistema de protección contra descargas atmosféricas, (incluir ingeniería y tendido de puesta a tierra del sistema de automatización a ser interconectado con el sistema de aterramiento existente)
x. El Oferente deberá realizar una visita técnica obligatoria a la Sala de Bombas y se le proveerá de informaciones adicionales necesarias para poder elaborar la oferta.
y. Obligatoriamente la carpeta de oferta a ser presentada para el juzgamiento deberá contar con la siguiente documentación de manera a realizar la evaluación técnica de las ofertas:
   1. Arquitectura de sistema propuesto estableciendo claramente:
      - Las características de cada equipo utilizado en cada estación maestra o esclava,
      - Especificación de la red de comunicación industrial a ser utilizada y la conectividad entre estaciones
      - Desarrollo modular de cada estación
      - Demás documentos mencionados en este descriptivo.

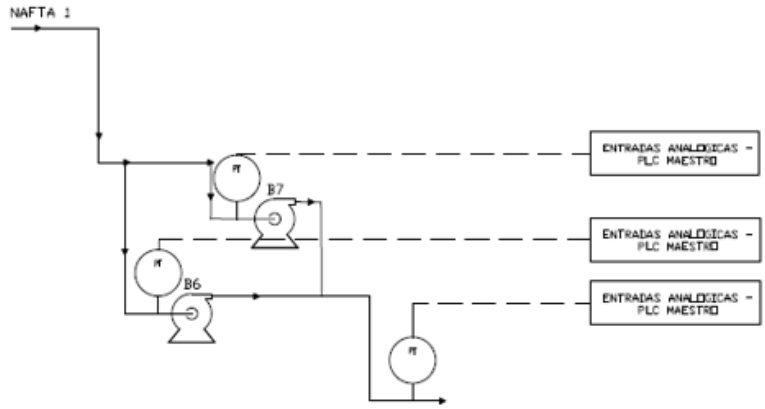
4. ARQUITECTURA DEL SISTEMA PROPUESTO

En la siguiente figura, se puede apreciar la arquitectura del sistema propuesto, donde el objetivo principal es, garantizar una presión estable de trabajo pre-seleccionada a la salida de la bomba mediante un lazo cerrado de tipo PID en cada ducto de suministro de los diferentes combustibles que se entregan a las siete islas de la Terminal de Despacho, a modo de obtener un caudal estable de 1800 **litros por minuto** (l/min), para el Gas Oil y para las Naftas (Con mezcla en línea) 1500 **litros por minuto** (l/min), además, se debe verificar que exista presión en cada una de las líneas de entrada a las bombas, para evitar que trabajen en vacio .

Atento a lo descripto y considerando las modificaciones mecánicas e hidráulicas a realizar por Petropar (previo a la puesta en marcha de la solución), las líneas de combustibles a automatizar y las unidades de control de potencias asignadas son:

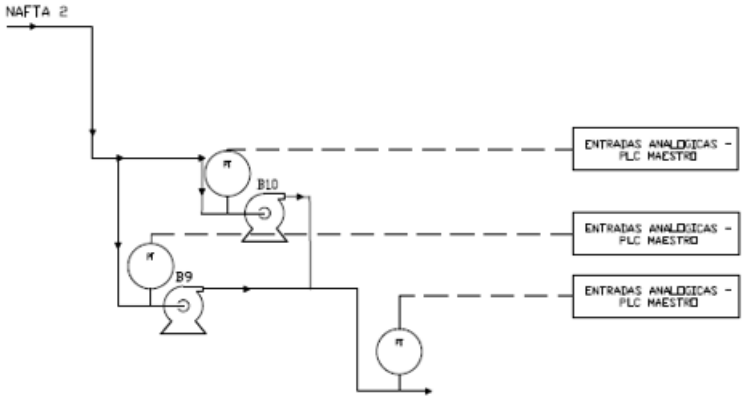
1. Para mezclado posterior en línea, será necesaria la siguiente configuración:
   a. Nafta 1
      - Una bomba con arrancador suave
      - Una Bomba con Variador de frecuencia
      - Tres transmisores de presión y presostato de seguridad

VER ANEXO DE LA VERSION 3



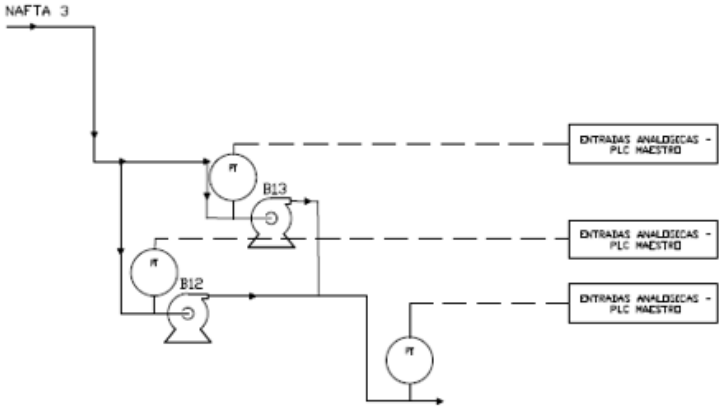
b. Nafta 2

- Una bomba con arrancador suave
- Una Bomba con Variador de frecuencia
- Tres transmisores de presión y presostato de seguridad
- **VER ANEXO DE LA VERSION 3**



c. Nafta 3

- Una bomba con arrancador suave
- Una Bomba con Variador de frecuencia
- Tres transmisores de presión y presostato de seguridad
- **VER ANEXO DE LA VERSION 3**

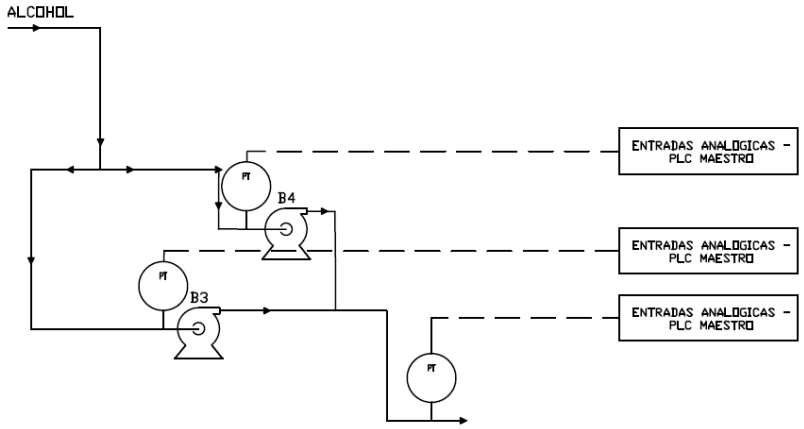


d. Alcohol

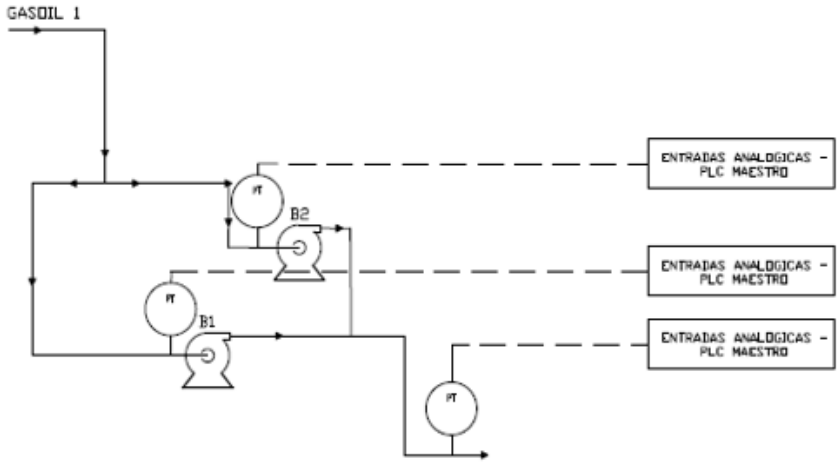
- Una Bomba con arrancador suave
- Una Bomba con Variador de frecuencia

- Tres transmisores de presión y presostato de seguridad

VER ANEXO DE LA VERSION 3

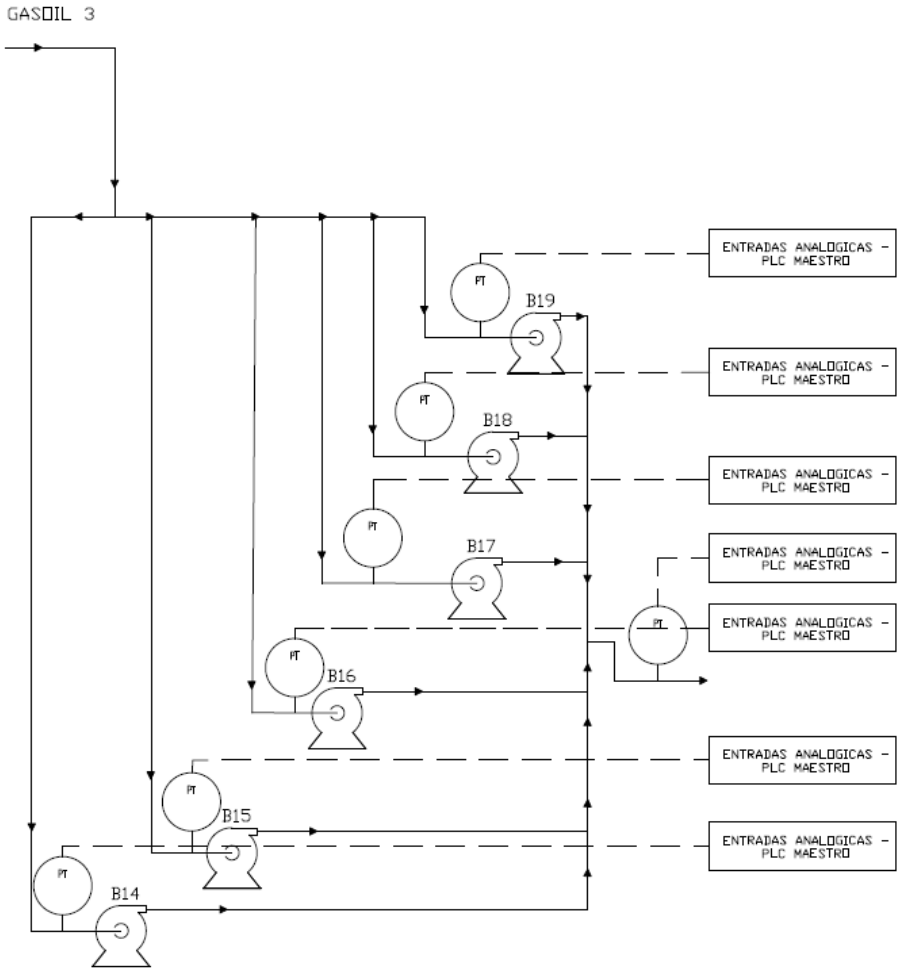


e. Gasoil tipo 1
- Una Bomba con arrancador suave
- Una Bomba con Variador de frecuencia
- Tres transmisores de presión y presostato de seguridad
- **VER ANEXO DE LA VERSION 3**

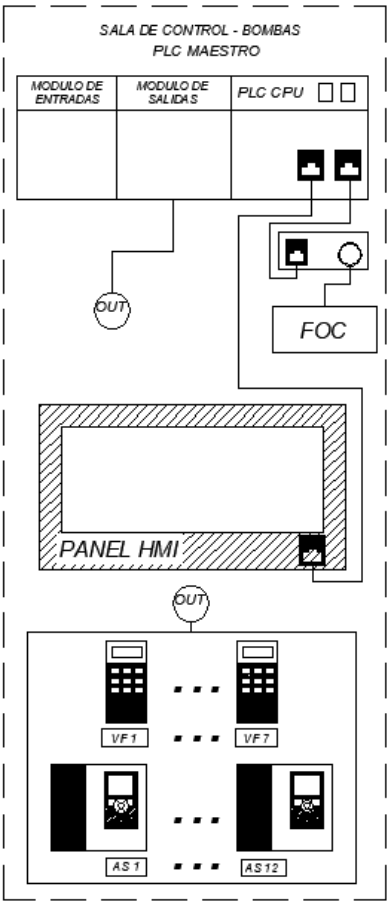


f. Gasoil tipo 3
- Cuatro Bombas con arrancadores suaves
- Dos Bombas con Variadores de frecuencia
- Siete transmisores de presión y presostato de seguridad

- **VER ANEXO DE LA VERSION 3**



2. SALA DE CONTROL DE BOMBAS
   VER ANEXO DE LA VERSION 3



En la Sala de Bombas, se deberá colocar un PLC Maestro con los módulos correspondientes, para el control de presión estable seleccionado, de manera a poder garantizar un caudal constante, para el despacho de las Naftas 1 y 2, mezcladas con el alcohol, a un caudal total de 1500 **litros por minuto** (l/min), por pico de carga (en total 8 picos de carga), para las Nafta 1y 3, mesclada con el alcohol, deberá, garantizar el caudal total de 1500 **litros por minuto** (l/min), para un pico de carga en la Terminal de Despacho, cada uno de los productos con sus bombas asociadas como se muestra más arriba.

Para el Gasoil Tipo 3, se encuentran 6 bombas asociadas, como se indicó más arriba, para alimentar un total de 10 picos de carga, en cada pico, se deberá garantizar un caudal de 1800 **litros por minuto** (l/min).

Para el Gasoil Tipo 1, se encuentran dos bombas asociadas, como se indicó más arriba, para alimentar un total de 10 picos de carga, en cada pico, se deberá garantizar un caudal de 1800 **litros por minuto** (l/min).

En la Sala de Bombas, se deberán instalar todos los Variadores de velocidad y arrancadores suaves como se indicó más arriba, además se debe colocar un panel HMI, en dicho panel, se deberá contemplar lo siguiente:

A. **Pantalla de Usuario:** El usuario deberá indicar el inicio y fin de jornada, fuera de este rango las bombas no podrán iniciar por falta de presión, además, deberá permitir tres modos de operación:
    1) Marcha automatizada, acorde a mantener las presiones preseleccionadas.
    2) Marcha manual desde un panel HMI.
    3) Marcha manual cableada.

B. **Pantalla de Configuración:** El acceso a esta pantalla estará restringido solo al personal autorizado, en esta pantalla se realizará ajustes en base a los parámetros de presión, capacidad de configurar arranques de bombas y asociaciones, de acuerdo a parámetros suministrado por el PLC Esclavo.

Las alarmas con condiciones relativas al funcionamiento de los elementos, son comunicadas a la Pantalla de Usuario y almacenadas. El usuario puede tomar las acciones necesarias basadas en la alarma crítica que se muestra en la pantalla. Estas condiciones son predefinidas en la Pantalla de Configuración. Pueden definirse límites (muy alto, alto, muy bajo) para parámetros del transmisor de presión. Una barra de alarma visualiza alarmas en la ventana del navegador. Las alarmas se pueden informar mediante una ventana emergente de alarma opcional.

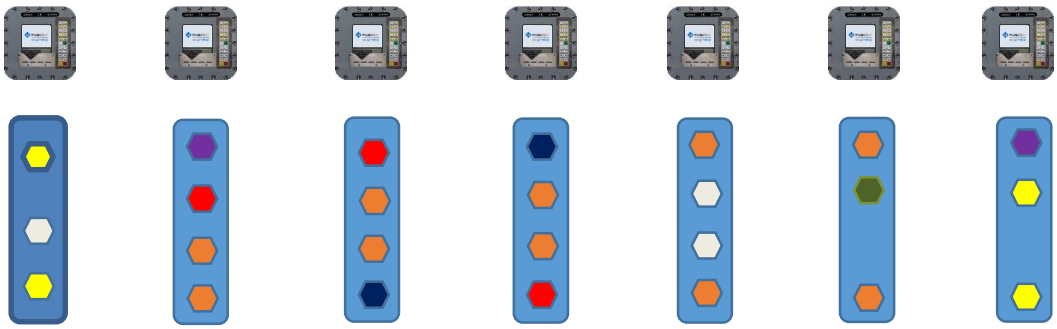
C.
Ingeniería del sistema global y asistencia técnica.
Sistema operativo industrial robusto con software incorporado para asegurar una alta estabilidad y disponibilidad. Configuración, puesta en marcha y operación mediante un navegador de web; y que no se requiera ningún software con Licencia para su acceso.

Representación de los datos de las Bombas, unidades de potencia y transmisores: gráficamente o en tablas.

Auditoría: Una tabla de auditoría contiene todos los eventos tales como alarmas o cambios de configuración. Niveles de permiso de acceso: Pueden asignarse diferentes niveles de permiso de acceso (supervisor, operador, invitado) a usuarios y grupos de usuarios.
Acceso remoto: Cualquier PC o smartphone, con los requisitos especificos adecuados y conectado a la Intranet de Petropar mediante la internet, puede inter-relacionarse con el sistema.

5. **CONFIGURACIÓN PARA LAS ISLAS DE CARGA:**

VER ANEXO DE LA VERSION 3



Isla 1 **Isla 2** **Isla 3** **Isla 4** **Isla 5** **Isla 6** **Isla 7**

Referencias:

Nafta 1, Nafta 2, Alcohol. Caudal total por pico: 1500 **litros por minuto** (l/min).

Nafta 1, Nafta 2, Alcohol. Caudal total por pico: 1500 **litros por minuto** (l/min).

Nafta 1, Nafta 2, Alcohol. Caudal total por pico: 1500 **litros por minuto** (l/min).

Nafta 97 (Nafta-1+----------0+9 1, Nafta 3, Alcohol). Caudal total por pico: 1500 **litros por minuto** (l/min).

Gasoil Tipo 3.

Gasoil Tipo 1. (Refinado)

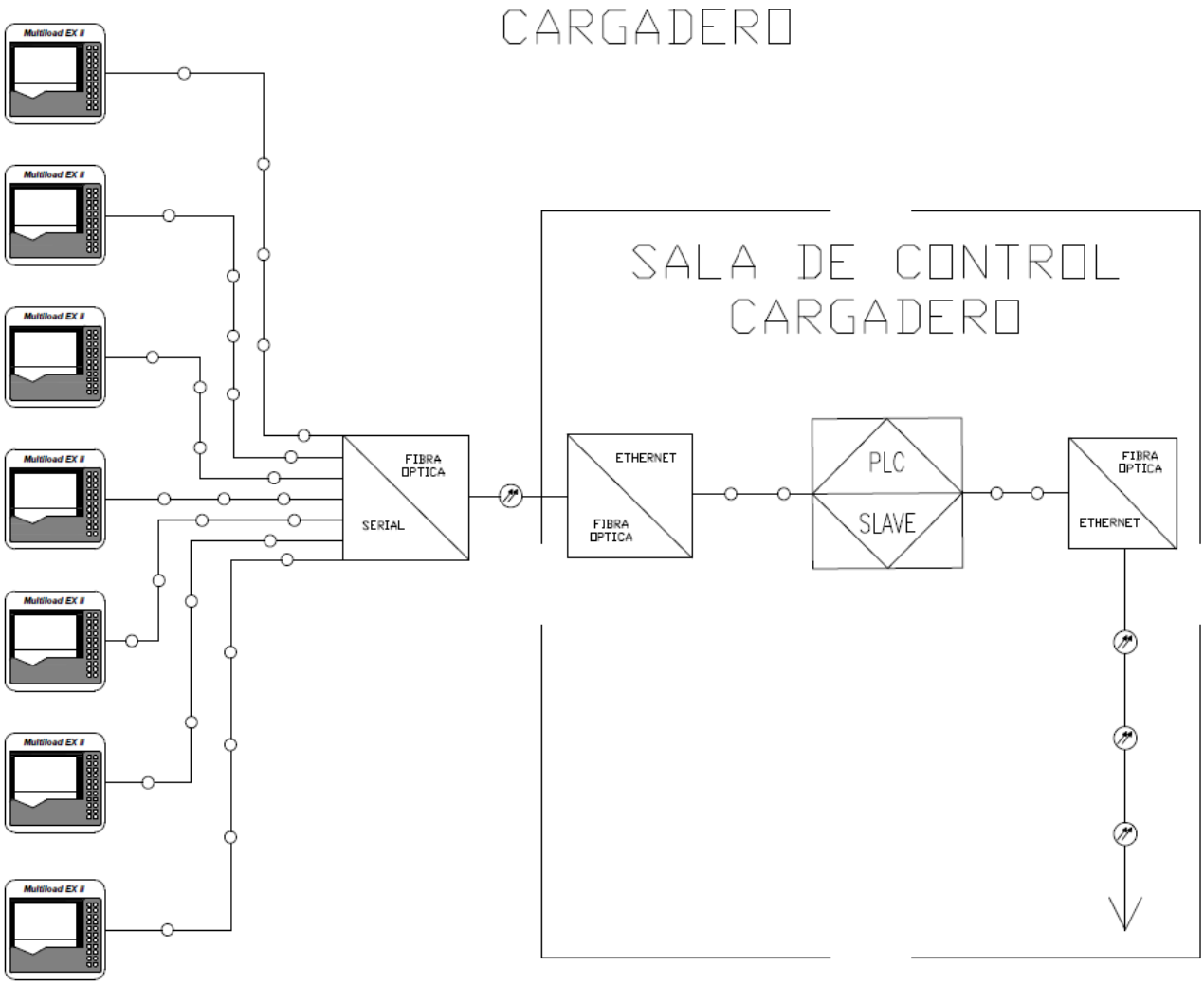
Brazo de carga inactivo.

10 picos de Gasoil Tipo 3, 2 picos de Gasoil Tipo 1, 7 picos de Naftas y 1 pico de Nafta 97

Multiload: Cada uno posee un botón de inicio y parada asociado a cada bomba, conforme al número de picos asociados a cada isla.

6. **ARQUITECTURA DEL PLC MAESTRO Y ESCLAVO**

En la siguiente figura, se muestra un esquema propuesto de conexión, existen dos salidas del Multiload 2, para el arranque y parada de bombas asociados al pico de carga, estas salidas serán las entradas en el PLC Esclavo, que deberá indicar al PLC Maestro que bombas arrancar o parar. Cada parada deberá demorar 5 minutos, a no ser que en otra isla se active un Multiload de otra isla de carga, asociado al mismo producto. **VER ANEXO DE LA VERSION 3**



Observaciones:

- El troncal principal, entre los dos PLC, será de fibra óptica del tipo multimodo o monomodo, la fibra óptica deberá ser antiroedor, de 6 pelos como mínimo, los convertidores ópticos deberán ser del tipo industrial, de manera a poder soportar cambios bruscos de temperatura y altas temperatura de operación.
- Todas las instalaciones de los ductos deberán estar preparadas para respetar las normas de seguridad zona de riesgo 1 división 2 (en áreas que requiera).
- Se podrán utilizar todos los ductos y/o cañerías disponibles.
- La adaptación en cuanto a la transmisión de datos de los predeterminadores al PLC esclavo se da a través de convertidores de señal a fibra óptica, y mediante eso poder comandar señales en tiempo real.
- La programación de la unidad central de proceso tendrá las siguientes características: