

## PROYECTO CLEANPORT



**BALEARIA**

**Naturgy** 

INSTALACIÓN DE UN GENERADOR A GAS EN EL BUQUE  
ABEL MATUTES

25/04/2019

# ¿QUIÉNES SOMOS?



**COTENAVAL ES UNA EMPRESA DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA NAVAL**

**MIEMBROS DEL COMITÉ DIRECTIVO DE GASNAM**

**LIDERES EN PROYECTOS DE GAS**

**SERVICIOS DE CONSULTORÍA Y  
ASESORIA**

**TRABAJOS DE DIRECCIÓN Y  
SUPERVISIÓN DE OBRA**

**DISEÑO**

**SOPORTE EN LA DIRECCIÓN  
DE FLOTA**

# 1. NUESTRO CAMINO EN EL MUNDO DEL GAS

## 1. Business Cases



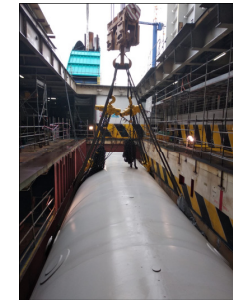
## 3. PROYECTOS DE VIABILIDAD DE BUNKERING



## 5. PRIMERA BARCAZA MULTIFUEL



## 7. 5 ferries convertidos a gas



2013

2019



## 2. ESTUDIOS LOGISTICOS

## 4. PRIMER MOTOR A GAS EN UN FERRY MEDITERRANEO (2014-2017)



## 6. PRIMEROS FERRIES A GAS DEL MEDITERRANEO



## 8. PRIMER FAST FERRY CON MOTORES DE GAS





## 2. PROYECTO CONCEPTUAL

---

- Cotenaval fue seleccionada por Naturgy para la elaboración del proyecto conceptual.
- Teniendo en cuenta los requerimientos de proyecto, se analizaron el balance eléctrico y la estabilidad del barco, los espacios de carga que se perderían, disponibilidad de equipos en el mercado, etc.
- Tras este primer análisis se concluyó que la mejor opción sería:
  - Motor gas puro, instalado en su propia cámara de máquinas sobre cubierta 8.
  - Tanque aislado al vacío con perlita de 30 m<sup>3</sup>
  - Concepto de cámara de máquinas ESD.

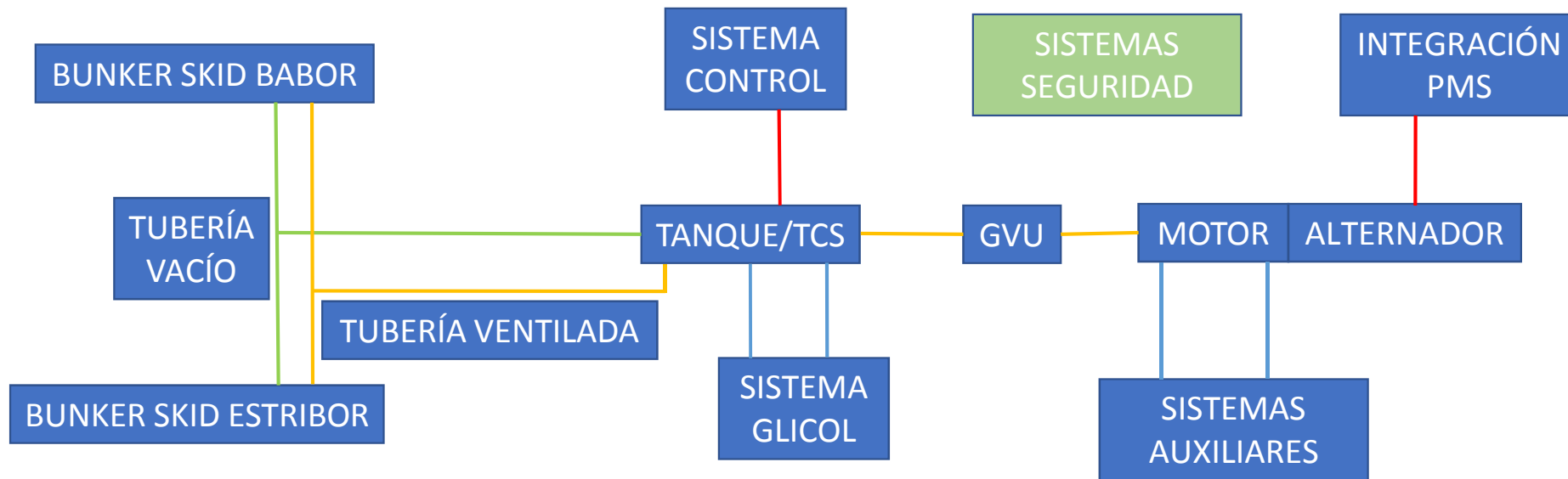


### 3. PROYECTO BÁSICO Y DETALLE

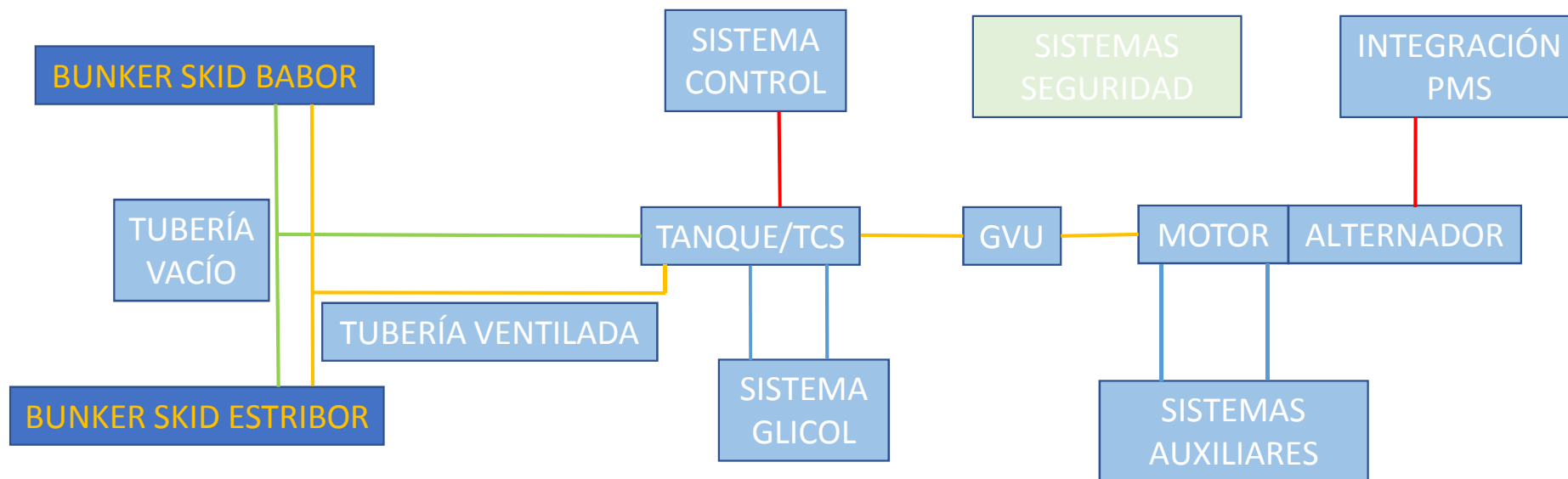
---

- En la siguiente fase Cotenaval se encargó de:
  - Desarrollo de ingeniería básica y de detalle.
  - Tramitación para aprobación de las autoridades de bandera y sociedad de clasificación del buque.
  - Coordinación y seguimiento de la obra en todas sus fases.
  - Coordinación de pruebas finales y puesta en marcha.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.



## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.



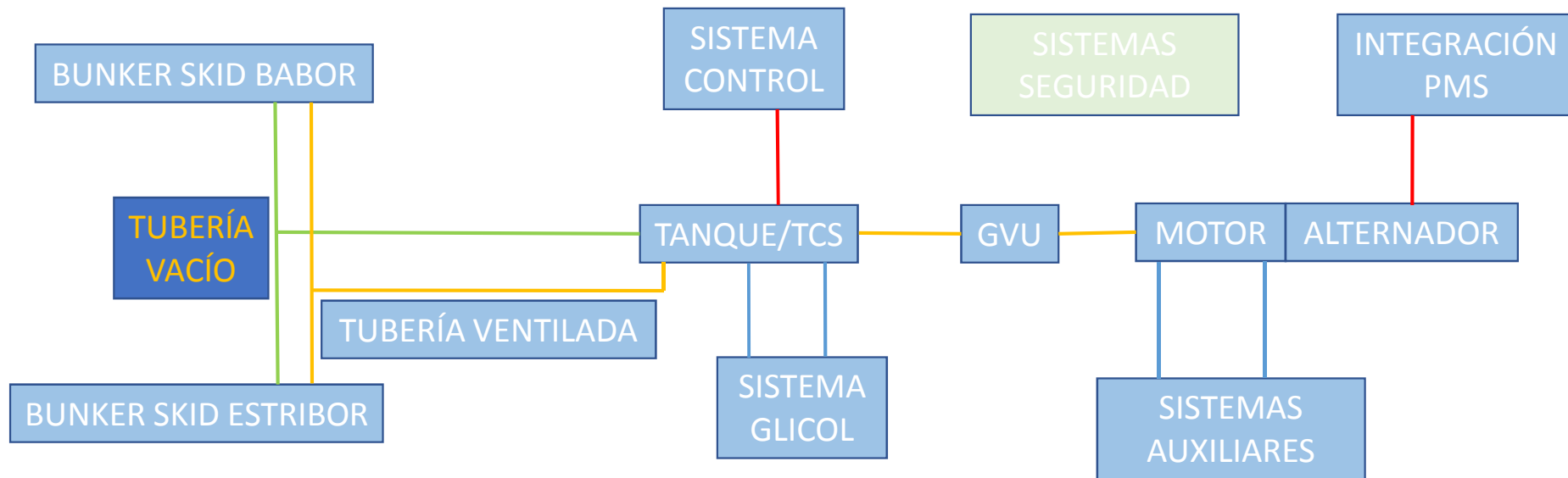


## BUNKER SKID

- Situado en ambos bunker-stations
- Contiene dry-coupling y break-away
- Conexiones de GNL para llenado del tanque (3") y NG para alimentación directa al motor desde tierra (2")



## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.



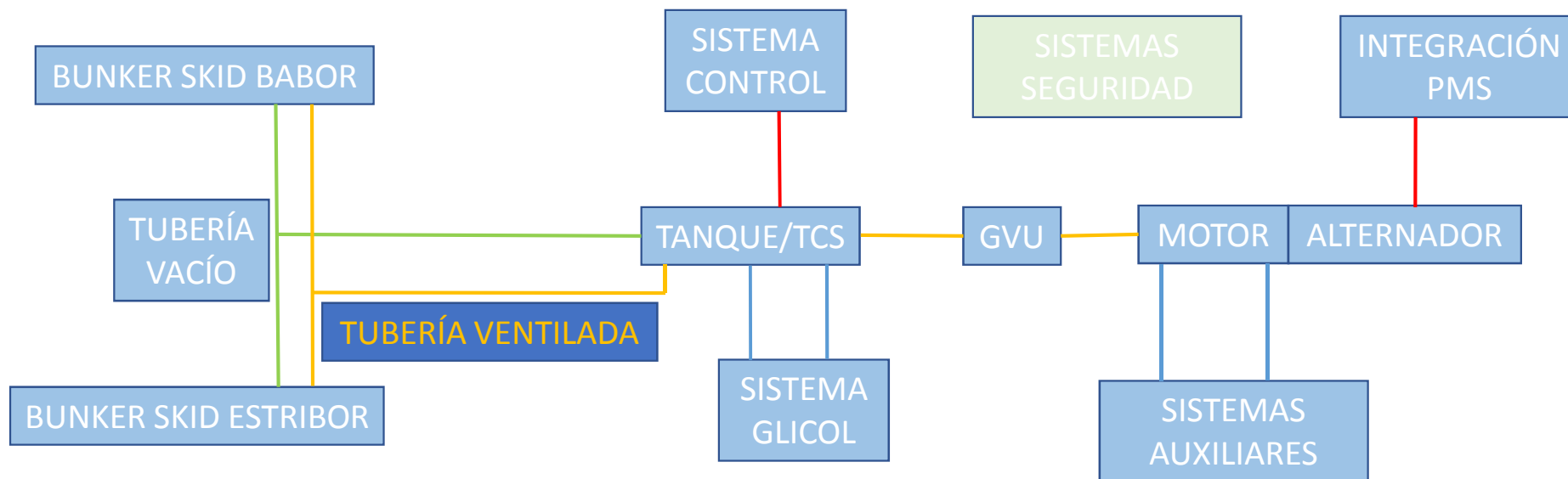
# TUBERÍA VACÍO

- Multilayer + vacío
- + de 60 metros divididos en tres tramos
- Sistema de monitorización de pérdida de vacío.





## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

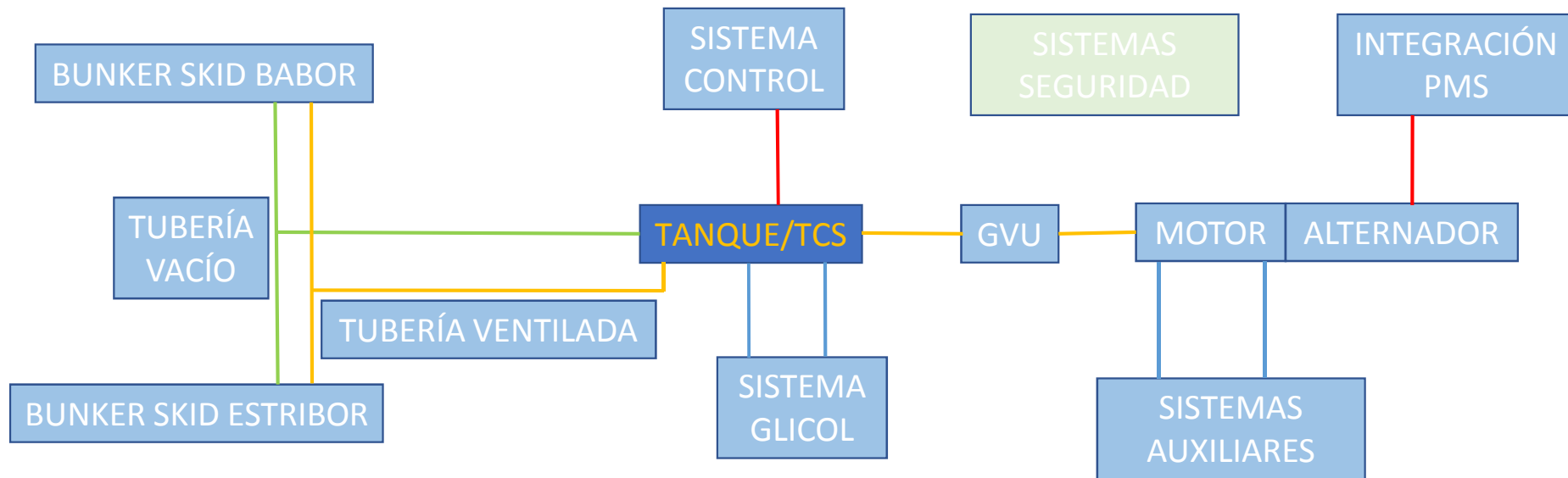


## TUBERÍA VENTILADA

- Suministro directo desde tierra
- Ventilación forzada por extracción
- Detección de gas en camisa



## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.





# TANQUE.

---

- **TANQUE**

- Tanque de tipo C.
- Aislamiento de perlita y vacío
- Capacidad total 30 m<sup>3</sup>
- Presión máxima de diseño 10 bar



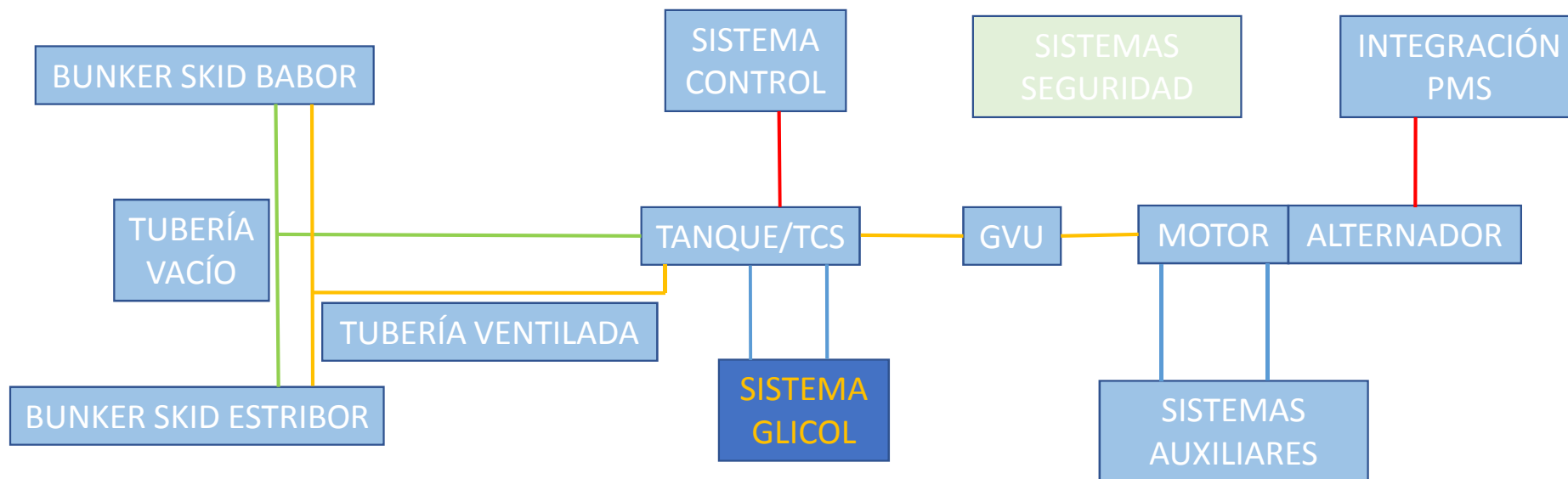
# TCS.

---

- Estanca al gas.
- Vaporizador principal con capacidad suficiente para el suministro de gas al motor al 100% de carga
- PBU para mantener presión mínima de suministro a motor
- Detección de gas y de incendios



## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.



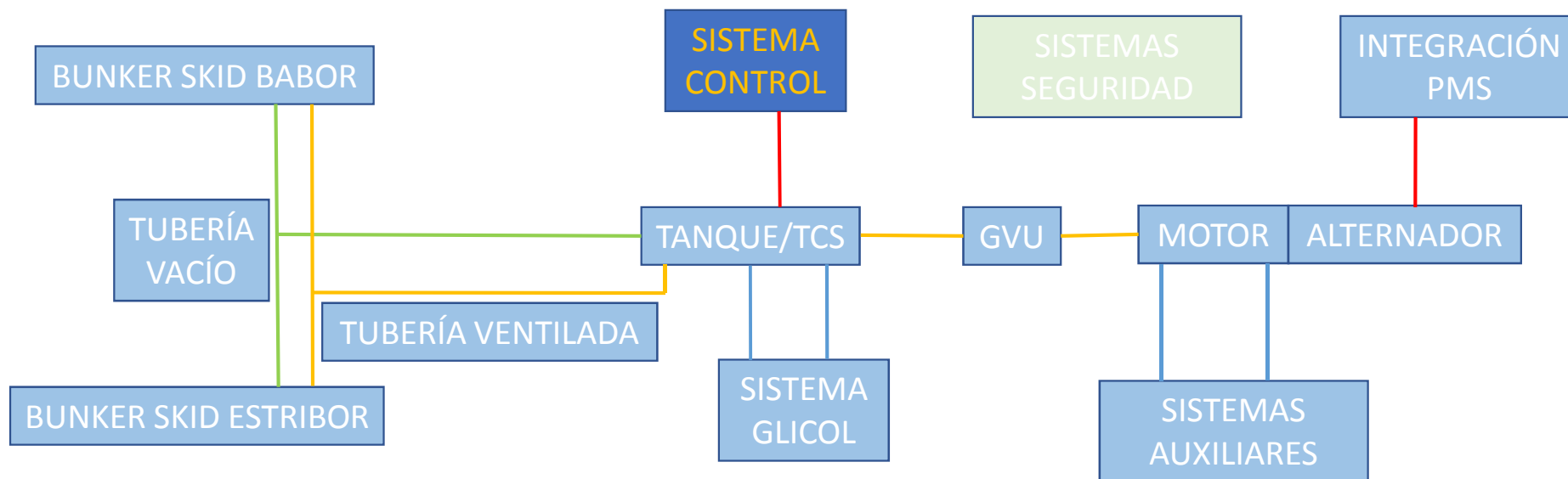


## SISTEMA GLICOL

- Composición 50% agua 50% glicol, se usa para la vaporización del GNL.
- Como foco caliente se usa el propio aceite del motor y un calentador eléctrico para el arranque en frío.
- Bombas duplicadas



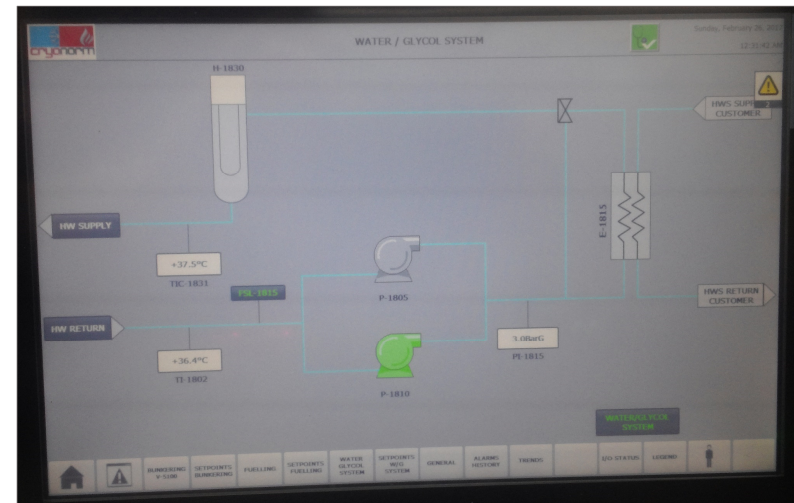
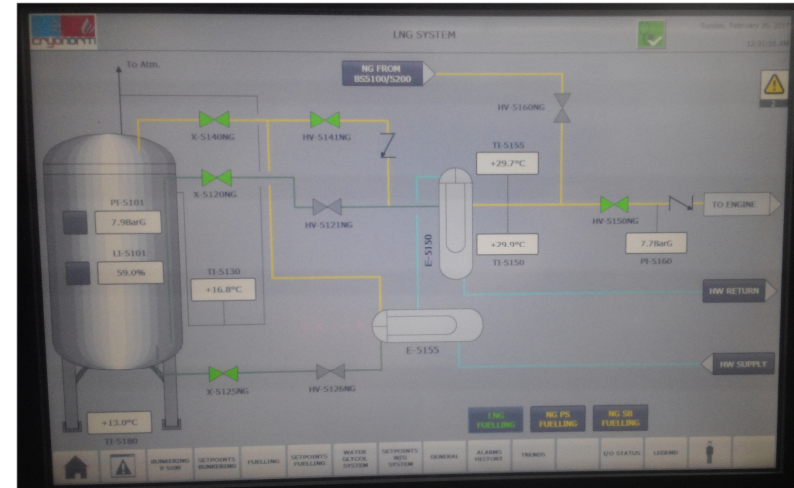
## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.



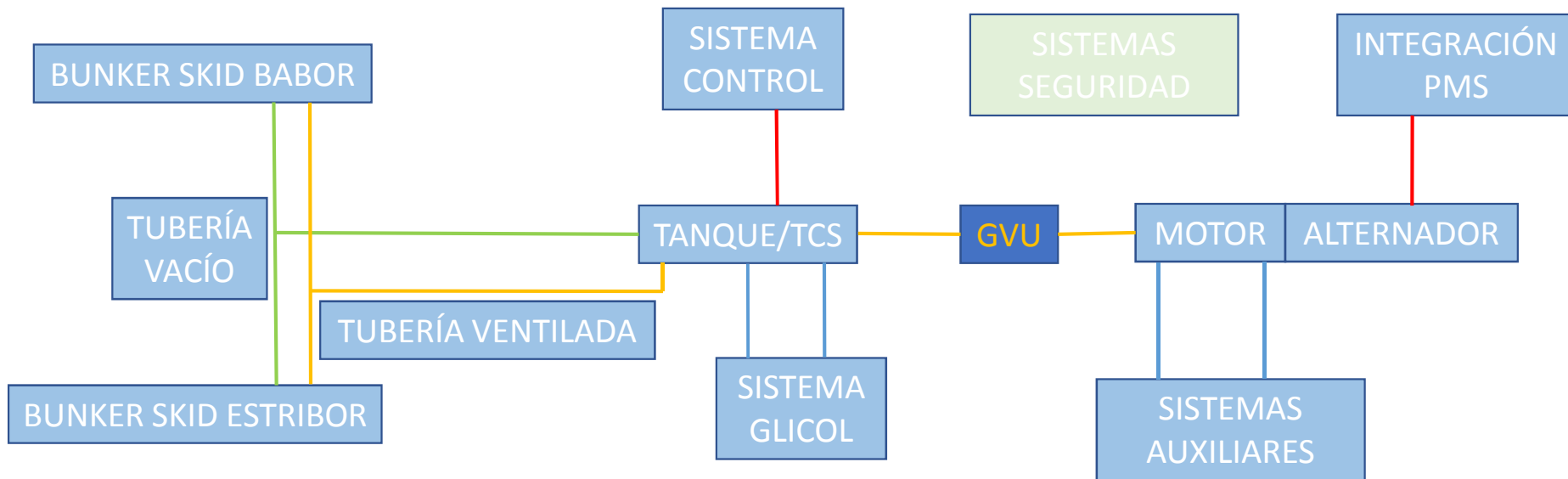


# SISTEMA DE CONTROL

- Pantallas de control instaladas en puente y cámara de control de máquinas.
- Se pueden controlar todos los procesos de bunker y suministro de gas al motor.
- Procesos de bunker totalmente automatizados.
- Sistema de monitorización de energía generada y consumo de gas.



## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.



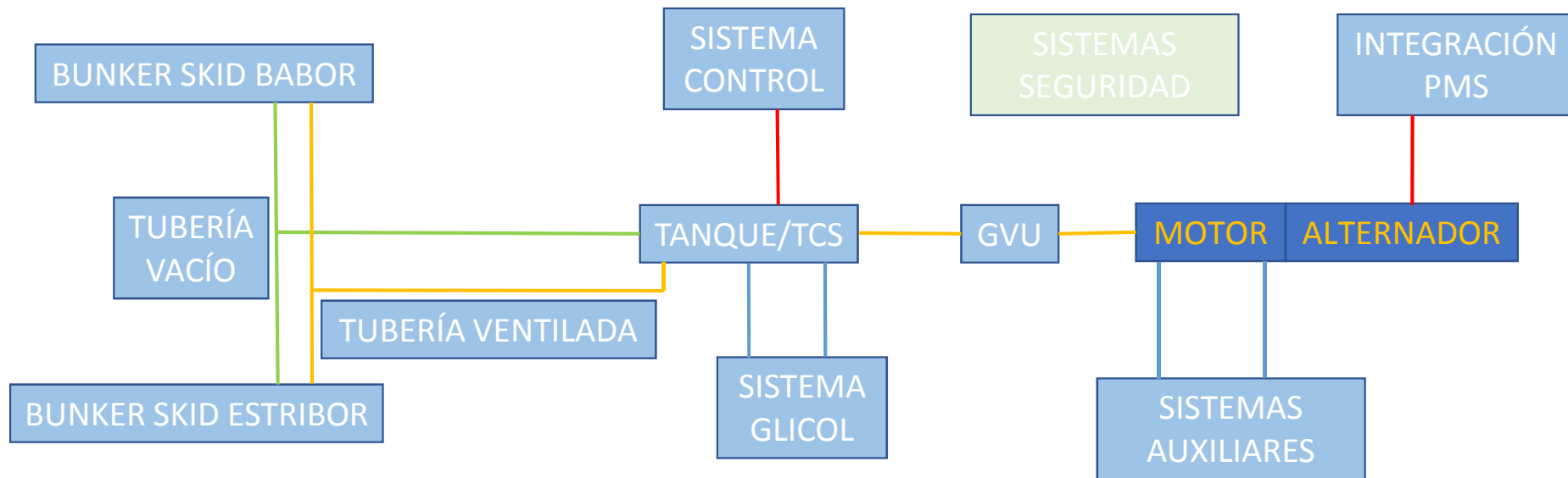
# GVU

- Gvu abierta. Regula la presión del gas para ser consumido en el motor.
- Sólo para cámaras ESD
  - Detección de gas
  - En caso de detección de gas, desactivación de todos los equipos no seguros.
- Instalada en la propia cámara de máquinas





## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.



# MOTOR-ALTERNADOR

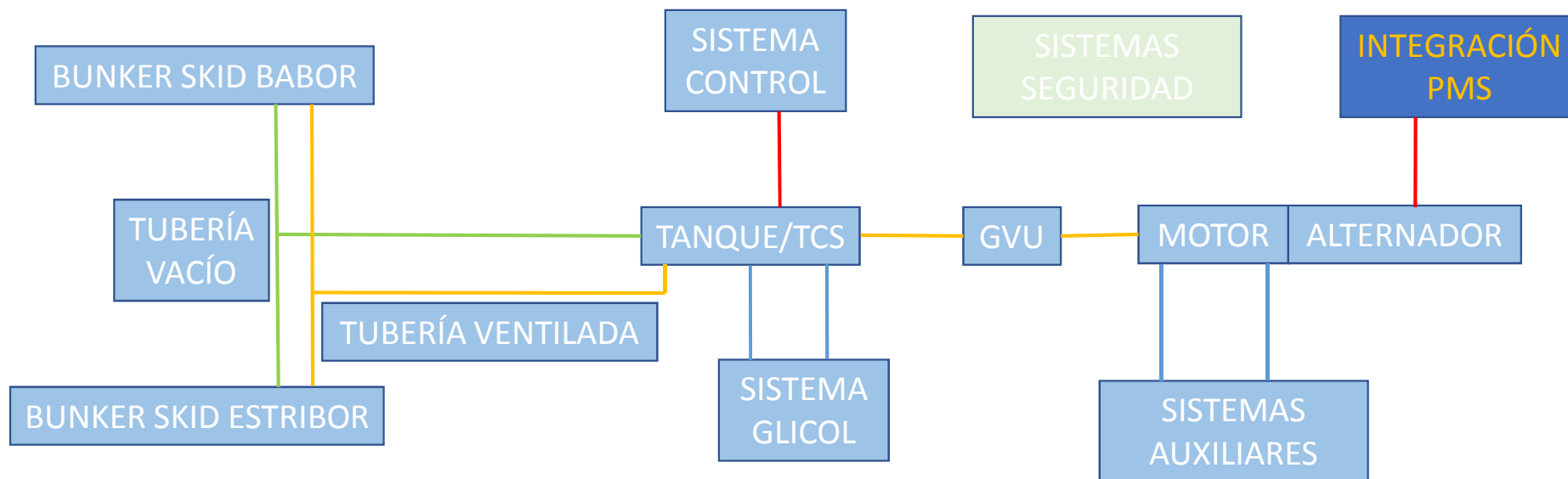
---

- Rolls-Royce C26:33L6A-G.
- Motor gas puro.
- Presión mínima a la entrada 4,2 bar
- Características:
  - Nº cilindros .....6 (línea)
  - Potencia (MCR) ....1620 Kw
  - RPM .....1000 rpm



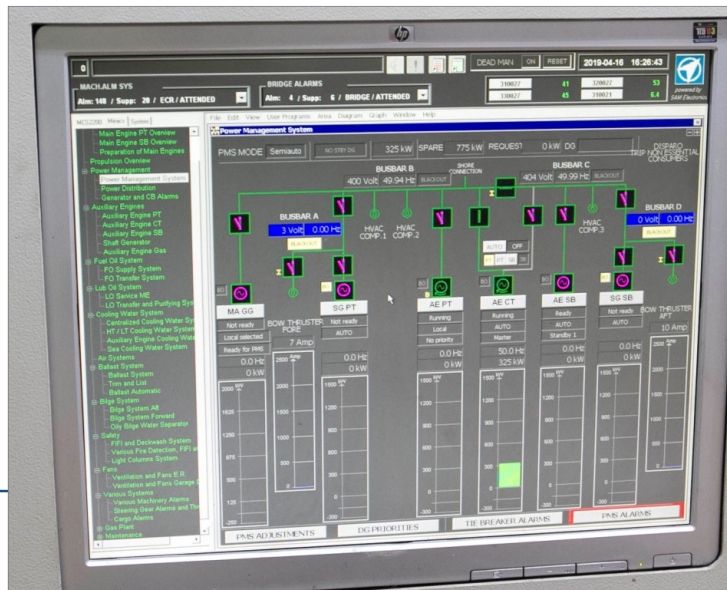


## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

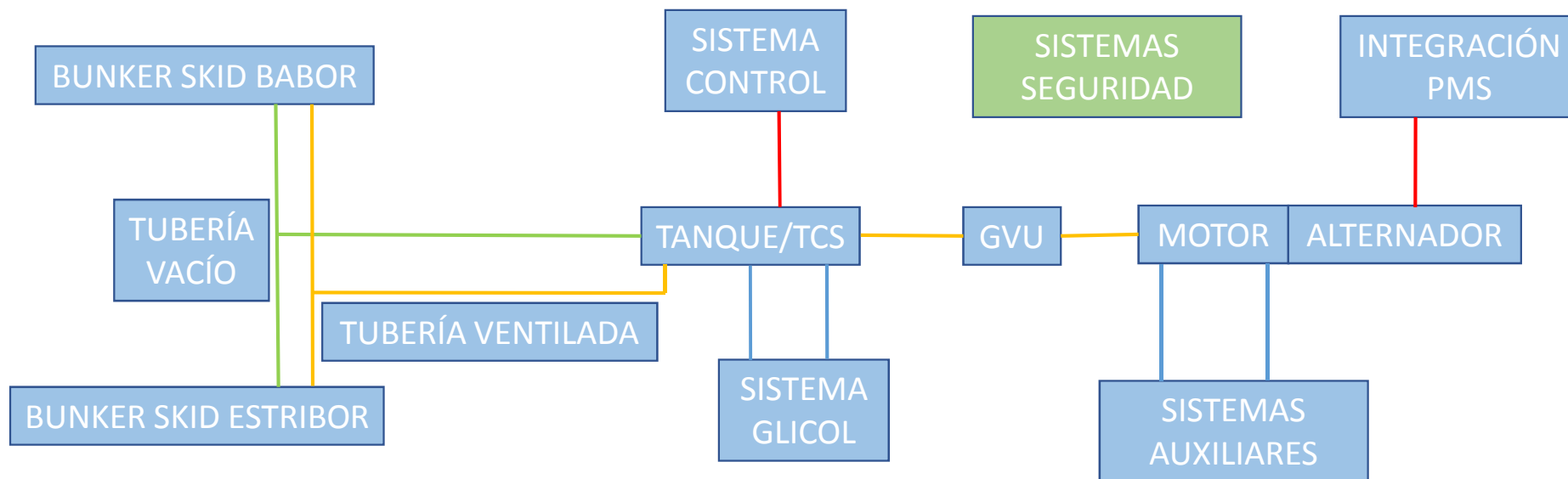


# INTEGRACIÓN EN PMS

- El motor se encuentra plenamente integrado en el PMS del barco. Conectado a barras mediante un nuevo panel dedicado.
- Puede utilizarse tanto en navegación como en estancias en puerto.
- Puede utilizarse en solitario como funcionando en paralelo con los generadores diésel del barco.



## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.



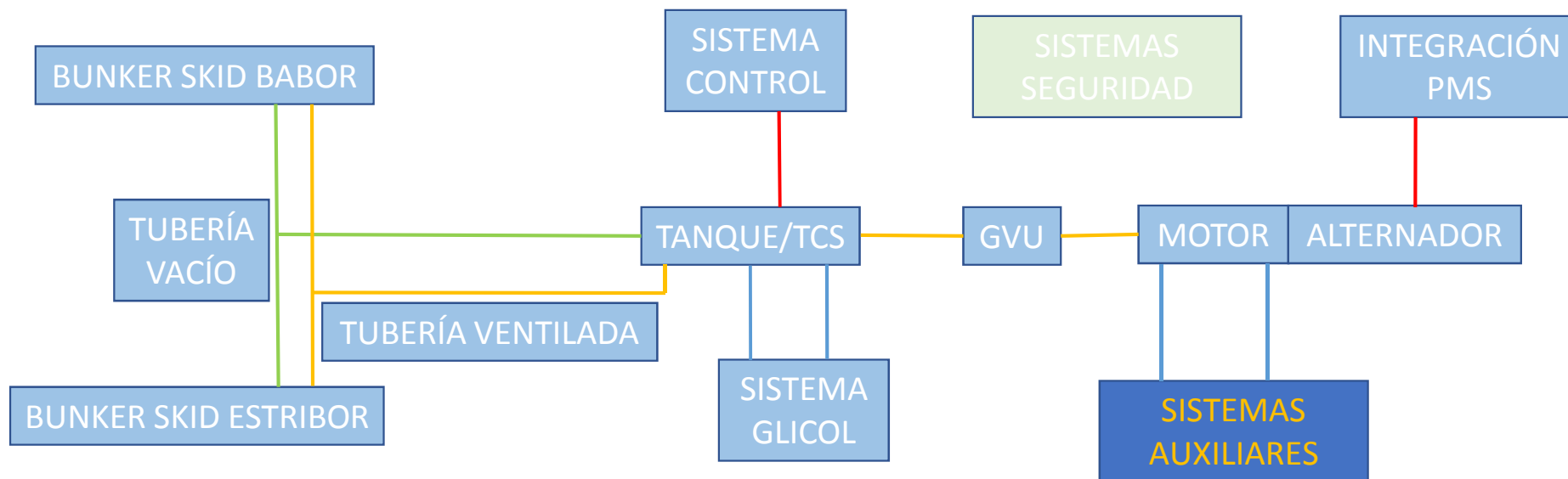
# SISTEMAS DE SEGURIDAD

---

- Detección de gas en TCS, cámara de generador de gas, tubería ventilada de suministro de gas a motor, bunker stations.
- Detección de incendios en TCS, bunker stations y cámara de generador de gas.
- Sistema de extinción por CO<sub>2</sub> en cámara de generador de gas.
- Sistema de enfriamiento de tanque mediante rociadores de agua salada.



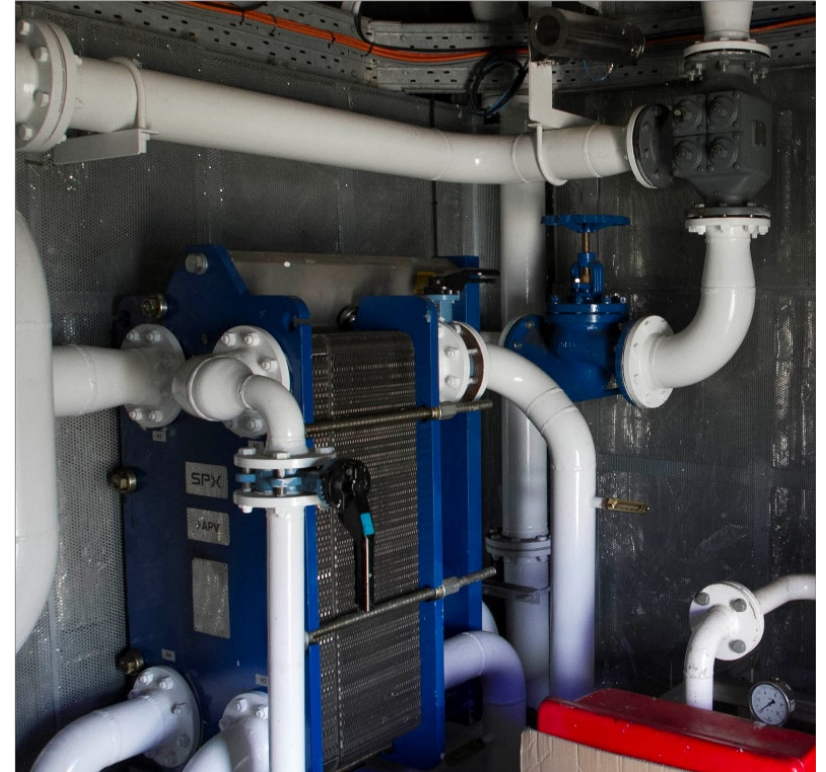
## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.





# SISTEMAS AUXILIARES

- Sistema de lubricación de aceite. enfriador de aceite de tres fluidos: aceite, agua de refrigeración (lt) y glicol.
- Sistema aire comprimido de arranque (30 bar). sistema de arranque con botella propia instalada en la cámara del generador a gas y alimentada desde el sistema del barco.
- Sistema aire de control (7 bar). alimentado desde el sistema del barco.



## SISTEMAS AUXILIARES

- Sistema refrigeración agua salada. dos bombas dedicadas de 90 m<sup>3</sup>/h, con tuberías de cuni desde cubierta 2 hasta cubierta 8 (120 m).
- Sistema de gases de escape. con ventilador dedicado para ventilar la tubería antes del arranque y tras la parada del motor.
- Sistema de inertización por nitrógeno. usado en operaciones de mantenimiento.





# SISTEMAS AUXILIARES

- Sistema de ventilación:
  - Cámara generador de gas: 2 x 18000 m<sup>3</sup>/h
  - Camisa tubería gas: 1 x 400 m<sup>3</sup>/h
  - Air-locks cámara generador de gas: 1 x 500 m<sup>3</sup>/h
  - Air.locks bunker stations: 2 x 500 m<sup>3</sup>/h
  - TCS: 2 x 330 m<sup>3</sup>/h
- Pintura especial aplicada en el suelo de la cámara del generador para la absorción de ruidos y vibraciones.



## DESARROLLO DE TRABAJOS

---

- GESTIÓN DE COMPRAS (Febrero 2015-Agosto 2015). BUSQUEDA DE PROVEEDORES Y COMPRA DE EQUIPOS.
- TRABAJOS PREVIOS (Marzo 2015-Junio 2015). MONTAJE DE TUBERÍAS INTERIORES. REALIZADO SIN INTERFERIR EN LA OPERATIVA DEL BUQUE. Paradas en Barcelona y Palma.
- CONSTRUCCIÓN CÁMARA GENERADOR GAS (Julio 2015- Octubre 2015). CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA E INSTALACIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES. Astilleros Vulcano en Vigo.
- MONTAJE DE CASETA Y TANQUE (Octubre 2015). SE REALIZÓ DURANTE LA VARADA REGLAMENTARIA DEL BARCO. En Navantia Cadiz
- CONEXIONADO DE TUBERÍA E INSTALACIÓN ELÉCTRICA (Octubre 2015-Junio 2016). Paradas operativas en Valencia, Barcelona y Palma.
- MONTAJE TUBERÍA DE GAS (Septiembre 2016-Enero 2017). INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE GAS, SIN INTERFERIR EN LA OPERATIVA DEL BUQUE. Paradas operativas en Barcelona y Palma
- PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS OFICIALES (Febrero-Marzo 2017). SE REALIZARON DURANTE LAS PARADAS DE DOMINGO, SIN INTERFERIR EN LA OPERATIVA DEL BUQUE. Paradas operativas en Barcelona.





# ¡MUCHAS GRACIAS!



[jpoblet@cotenaval.es](mailto:jpoblet@cotenaval.es)

[WWW.COTENAVAL.ES](http://WWW.COTENAVAL.ES)

