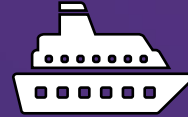


GEMELOS DIGITALES MODULARES CON SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO INTEGRADO, SIMAN

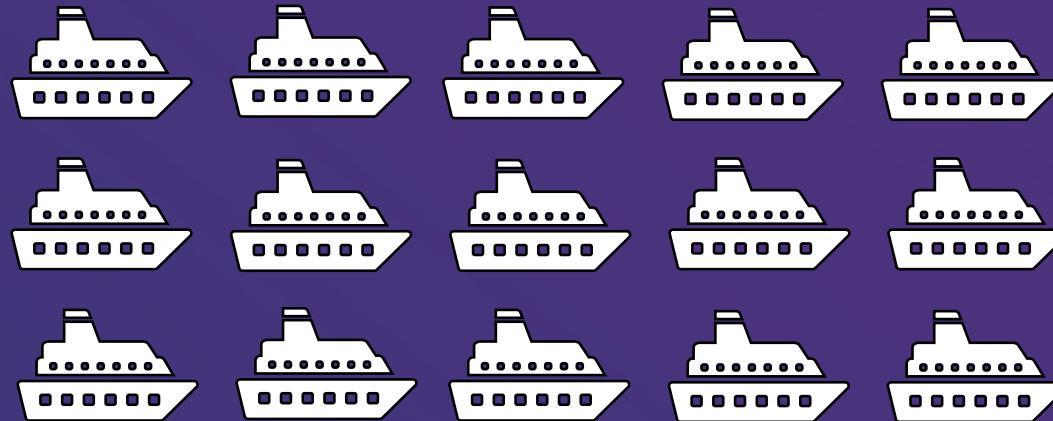


1.500



TAREAS DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO

22.500



01

METODOLOGÍA
ILS Y ACV

02

SISTEMA DE
GESTIÓN
INTEGRAL E
INTELIGENTES

03

GEMELOS
DIGITALES

METODOLOGÍA ILS



Tenemos una triple visión para el ACV:

ACV

El **Ciclo de Vida de un Activo** es todo lo que ocurre con el activo desde la idea con la cual se lo crea o incorpora a un proyecto, hasta el desmantelamiento final, reciclaje o venta del mismo.

01

El activo:
estudiamos su
fiabilidad,
mantenibilidad y
disponibilidad

02

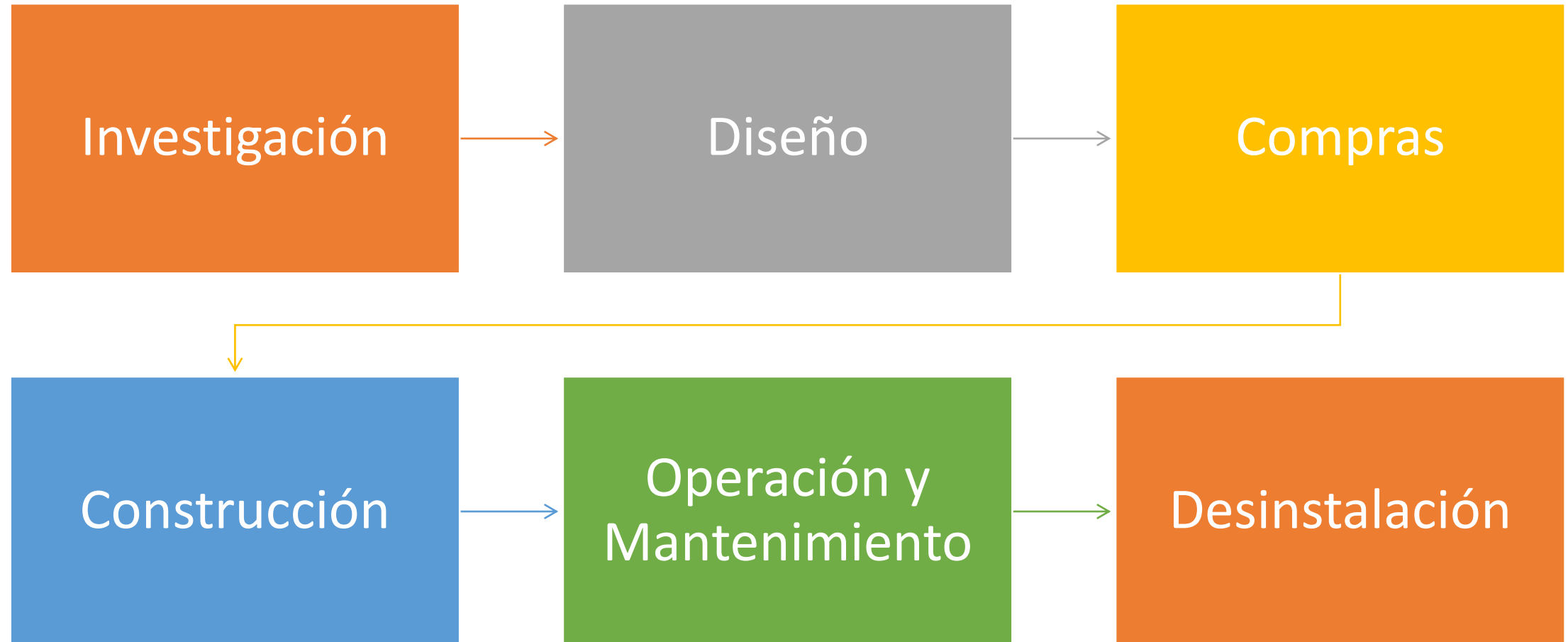
El proveedor:
elaboración
manuales y
documentación
técnica

03

El operador del activo:
prevemos necesidades, organizamos
la información y dotamos de
herramientas de gestión

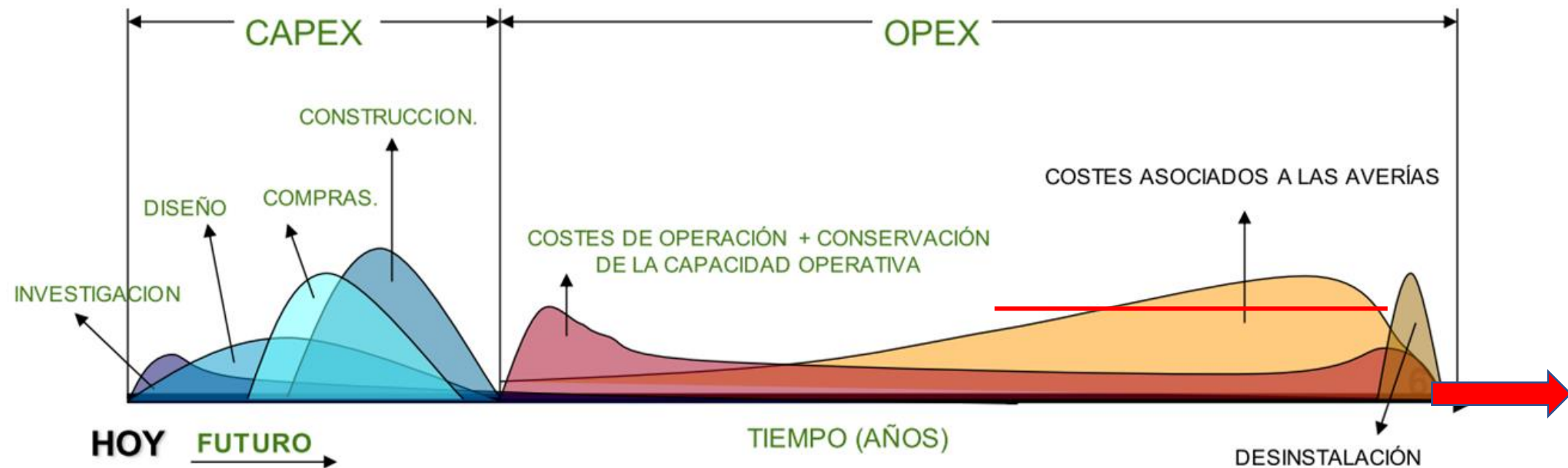
METODOLOGÍA ILS

ACV



METODOLOGÍA ILS

El ACV alarga la fase de operación y mantenimiento.
Reduce la curva de costes de conservación.



¿Por qué son necesarios los estudios ILS y ACV?

Mejor
conocimiento
de equipos y
sistemas

Focalización
en el
mantenimiento
predictivo

Incremento de
la
disponibilidad
de los activos

Aumento de la
vida útil de los
activos

Reducción de
los **costes**
logísticos de
mantenimiento

METODOLOGÍA ILS



Estudio del Sistema

- Qué tipo de sistema es
- Cómo funciona
- Uso que se le va a dar
- Entorno operativo (T^a , presión, humedad, etc)
- Sistemas asociados al nuestro
- Misión esperada
- Modos de operación
- Áreas de servidumbre
- Grado de accesibilidad del equipo y sus componentes
- Rutas acceso

Requisitos Logísticos

- Fiabilidad del equipo (MTBF)
- Disponibilidad del mismo
- Limitaciones de tiempo en tareas de mantenimiento preventivo
- Limitaciones en el tiempo máximo de las tareas (MTTR)
- Especificación de los escalones de mantenimiento propios del cliente

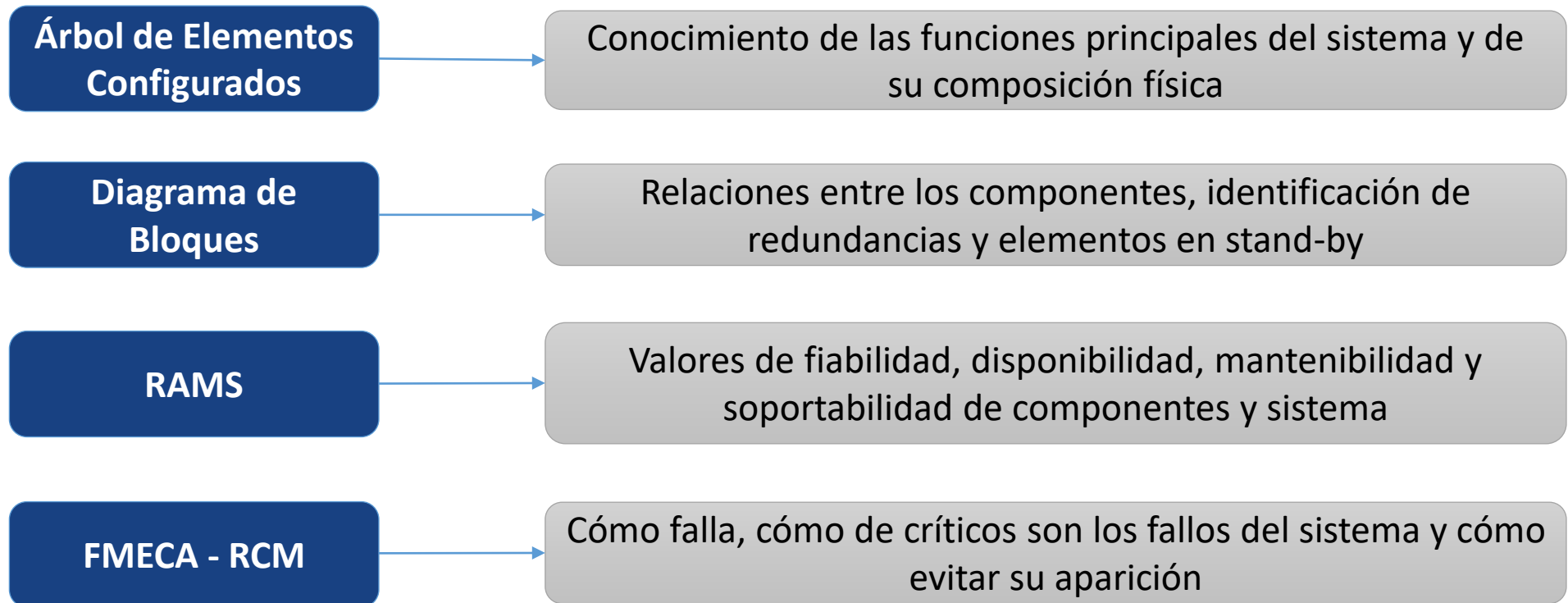
Recursos Disponibles

- Herramientas y consumibles disponibles
- Repuestos comunes con otros sistemas
- Personal operador y mantenedor (nivel formativo, cantidad de personal, especialización del mismo, etc)
- Instalaciones de apoyo disponibles (grúas, almacenes, etc)

METODOLOGÍA ILS

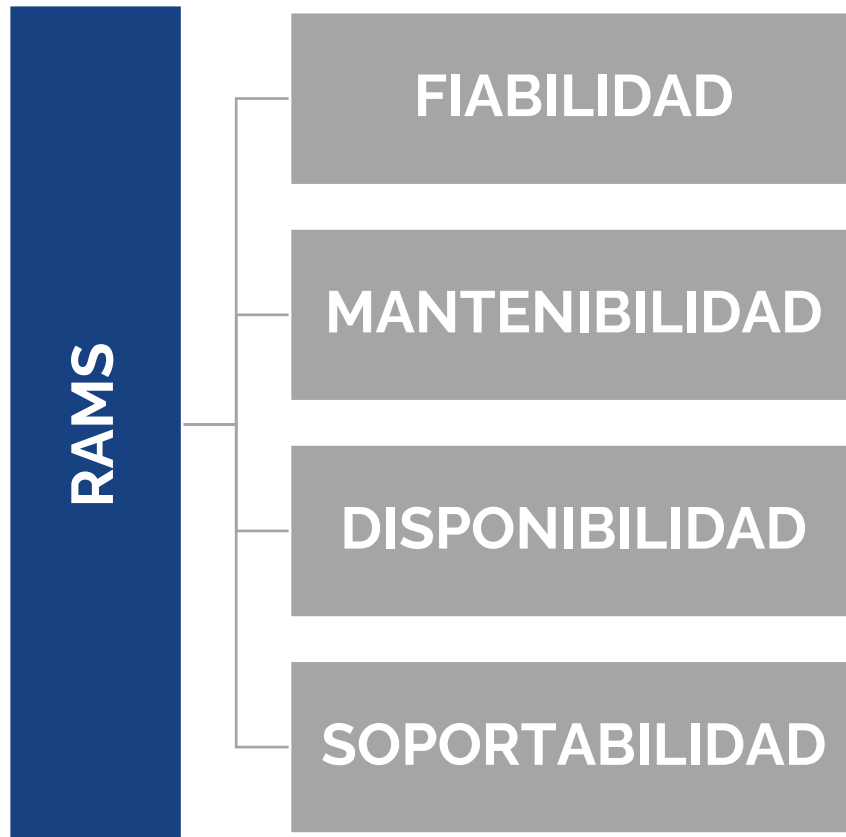


Estudio del Sistema

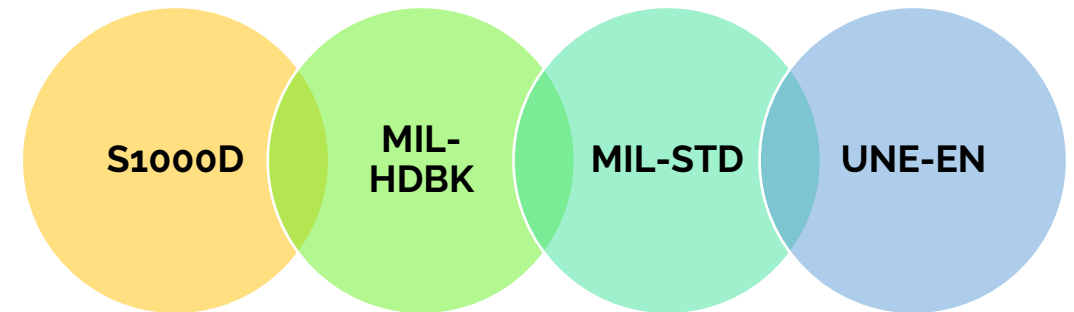


METODOLOGÍA ILS

Estudio del Sistema



Adaptación a estándares

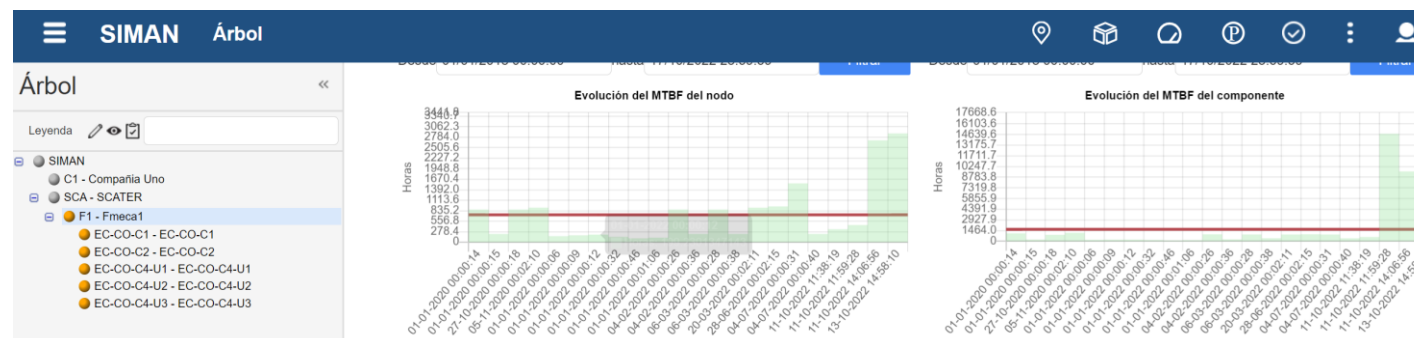
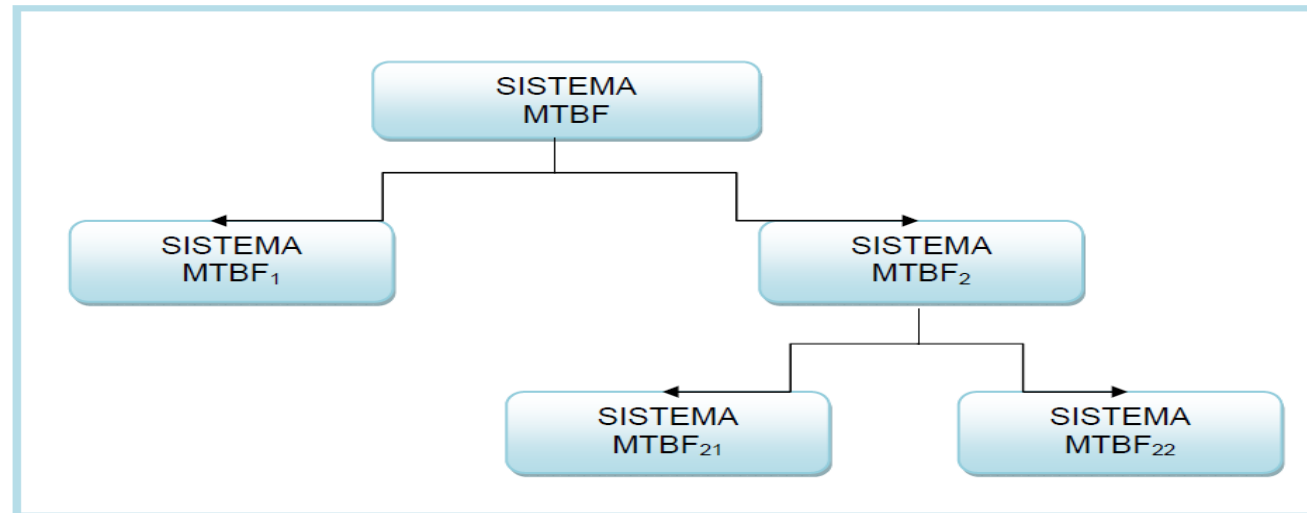


METODOLOGÍA ILS



Fiabilidad RAMS

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Tiempo Total Operativo}}{\text{Núm. Fallos}}$$



METODOLOGÍA ILS

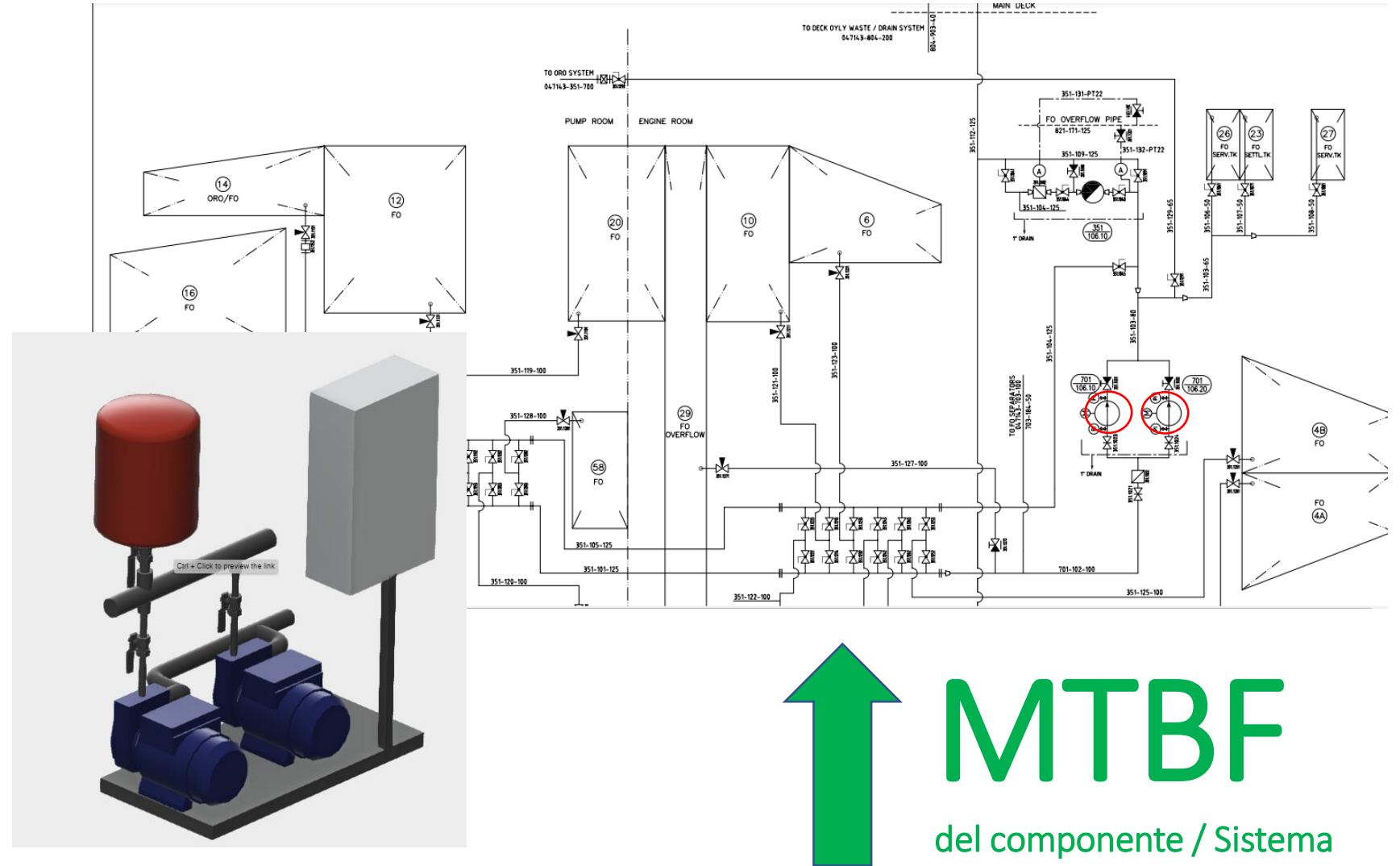
Fiabilidad RAMS



Árbol

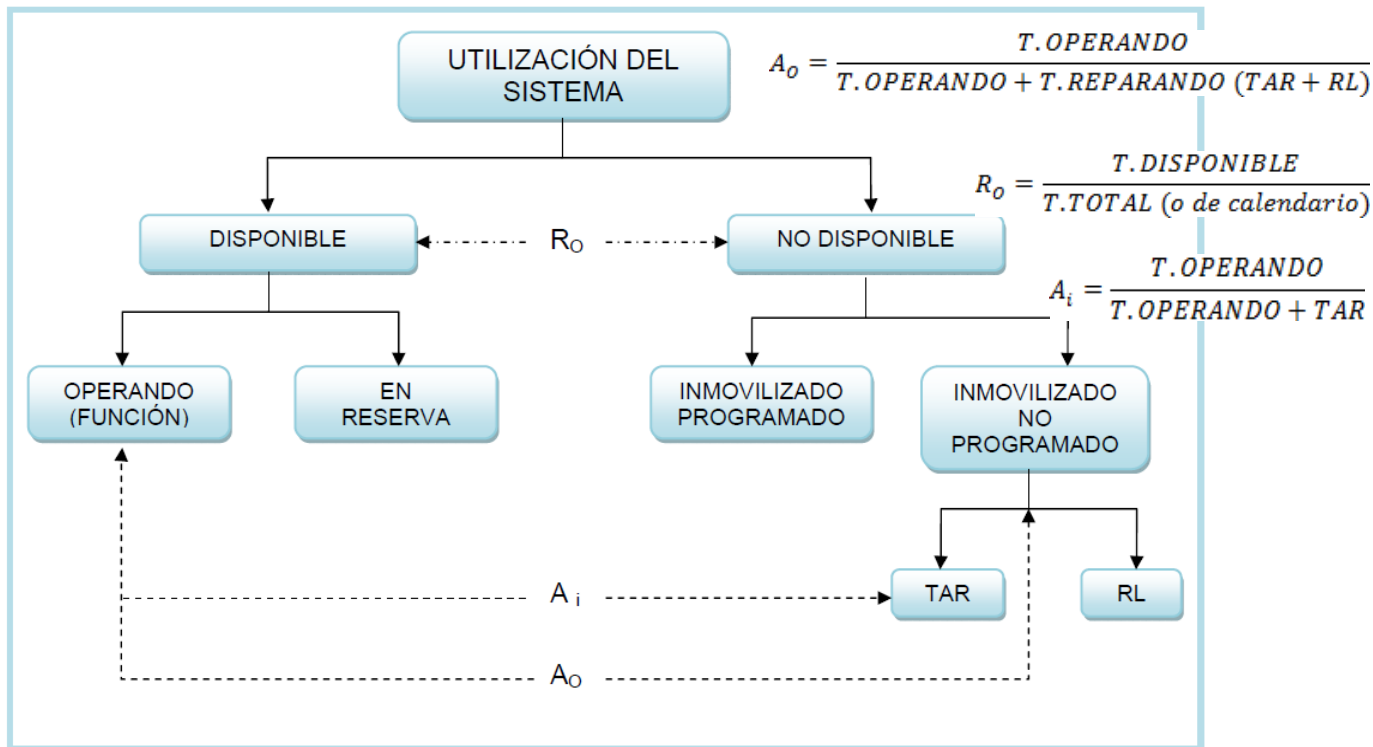
Leyenda

- BS19 - BS19 - Don Inda
 - BS19-01 - BS19-01 - Casco
 - BS19-02 - BS19-02 - Cubierta
 - BS19-03 - BS19-03 - Sistemas CCMM
 - BS19-03.01 - BS19-03.01 - Aceite de lubricación
 - BS19-03.02 - BS19-03.02 - AD refrigeración
 - BS19-03.03 - BS19-03.03 - Agua Dulce Sanitaria
 - BS19-03.04 - BS19-03.04 - Aguas grises y negras
 - BS19-03.05 - BS19-03.05 - Aire comprimido
 - BS19-03.06 - BS19-03.06 - AS refrigeración
 - BS19-03.07 - BS19-03.07 - Sistemas Hidráulicos
 - BS19-03.08 - BS19-03.08 - **Combustible**
 - BS19-03.08.01 - BS19-03.08.01 - Depuradora 1 combustible
 - BS19-03.08.02 - BS19-03.08.02 - Depuradora 2 combustible
 - BS19-03.08.03 - BS19-03.08.03 - Electrobomba combustible reserva 1
 - BS19-03.08.03.01 - BS19-03.08.03.01 - Motor
 - BS19-03.08.03.02 - BS19-03.08.03.02 - Bomba
 - BS19-03.08.04 - BS19-03.08.04 - Electrobomba combustible reserva 2
 - BS19-03.08.04.01 - BS19-03.08.04.01 - Motor
 - BS19-03.08.04.02 - BS19-03.08.04.02 - Bomba
 - BS19-03.08.05 - BS19-03.08.05 - Electrobomba combustible reserva 3
 - BS19-03.08.05.01 - BS19-03.08.05.01 - Motor
 - BS19-03.08.05.02 - BS19-03.08.05.02 - Bomba
 - BS19-03.08.06 - BS19-03.08.06 - Electrobomba combustible reserva 4
 - BS19-03.08.06.01 - BS19-03.08.06.01 - Motor
 - BS19-03.08.06.02 - BS19-03.08.06.02 - Bomba
 - BS19-03.08.07 - BS19-03.08.07 - **Electrobomba combustible trasiego 1**
 - BS19-03.08.07.01 - BS19-03.08.07.01 - Motor
 - BS19-03.08.07.02 - BS19-03.08.07.02 - Bomba
 - BS19-03.08.08 - BS19-03.08.08 - **Electrobomba combustible trasiego 2**
 - BS19-03.08.08.01 - BS19-03.08.08.01 - Motor
 - BS19-03.08.08.02 - BS19-03.08.08.02 - Bomba
 - BS19-03.08.09 - BS19-03.08.09 - Bomba trasiego Grupo de Emergencia e Incinerador
 - BS19-03.08.10 - BS19-03.08.10 - Válvulas
 - BS19-03.09 - BS19-03.09 - Lastre Baldeo y CI
 - BS19-03.10 - BS19-03.10 - ORO
 - BS19-03.11 - BS19-03.11 - Sentinas y lodos
 - BS19-03.12 - BS19-03.12 - Sistema inertización
 - BS19-03.13 - BS19-03.13 - Sistema lón pack
 - BS19-03.14 - BS19-03.14 - Ventilación
 - BS19-03.15 - BS19-03.15 - Puertas estancas
 - BS19-03.16 - BS19-03.16 - Sistema Detección de Gases
 - BS19-03.17 - BS19-03.17 - Taller
 - BS19-04 - BS19-04 - Planta eléctrica
 - BS19-05 - BS19-05 - Propulsión y Gobierno
 - BS19-06 - BS19-06 - Puente
 - BS19-07 - BS19-07 - Sistema FIFI
 - BS19-08 - BS19-08 - Habilitación
 - CC00 - CC00-CENTROS DE CORDINACION
 - CES - CESEMI JOVELLANOS



METODOLOGÍA ILS

Disponibilidad RAMS

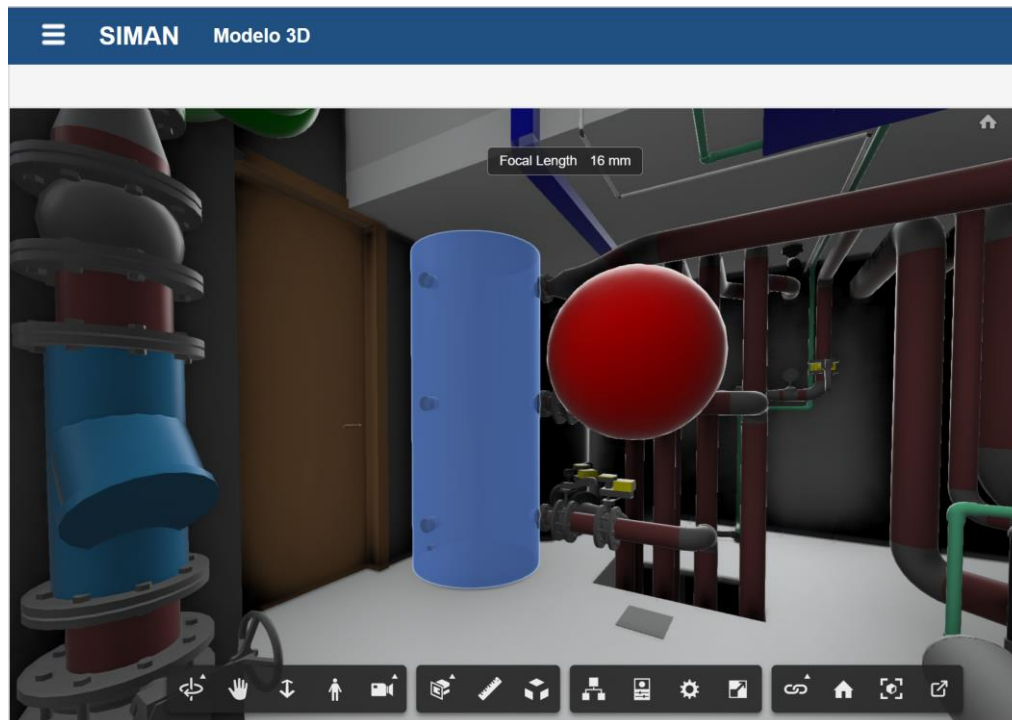


METODOLOGÍA ILS

Mantenibilidad RAMS



$$MTTR = \frac{\text{Tiempo Total de Reparaciones}}{\text{Núm. Reparaciones}}$$



- ☐ Análisis previo según **modelo 3D**
- ☐ Simulaciones vía **GD**
- ☐ Identificar **elementos similares** en otros sistemas
- ☐ Existencia de **repuestos**, ubicación, proveedor, precio,...



RESHEF 3D_model_naviswork 17_11_22.nwd

Vistas Calendario Alertas Volver

Hoy ▾



Lunes, 27 de Febrero de 2023

Certificados

Certificado caducado
PUMP CERTIFICATE EXAMPLE

Certificado caducado
Certificado de Navegabilidad

Certificado caducado
2400 direct roving Certificate

Certificado caducado
Resin 411-350 3.1 Certificate

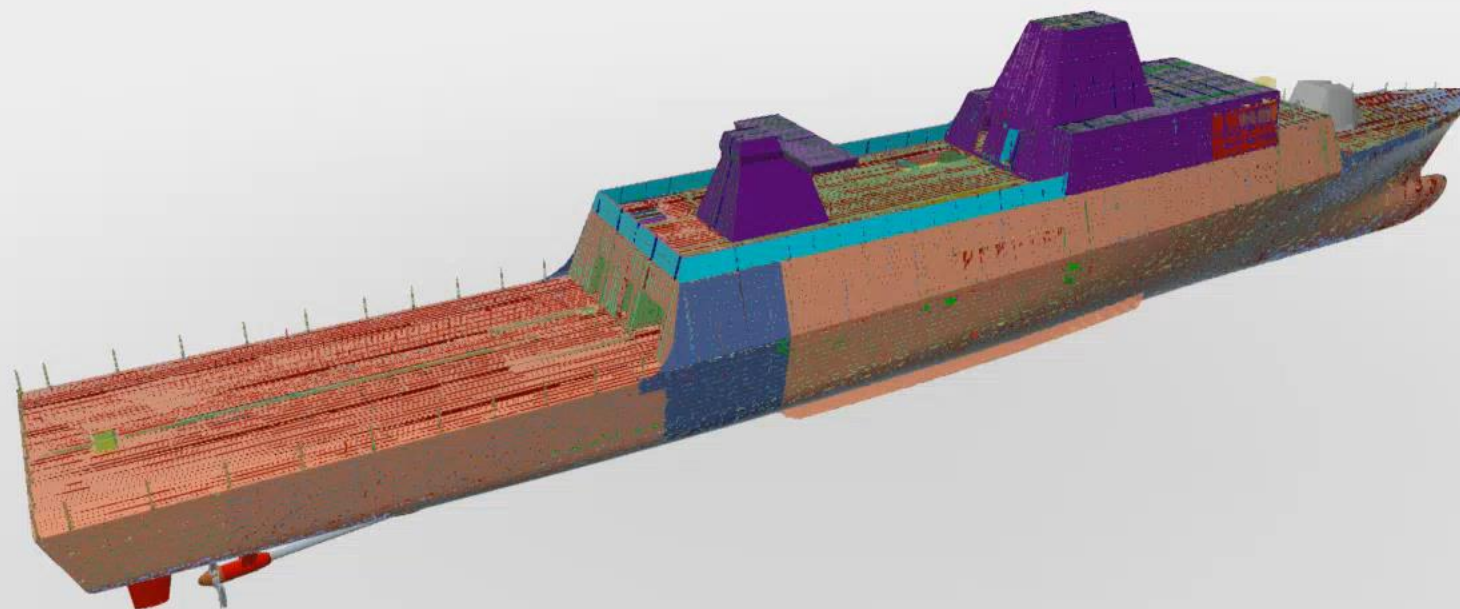
Certificado caducado
S235JR Material certificates for main material

Mantenimientos preventivos

Preventivo planificado
Valve clearance N°1

Preventivo planificado
Overhaul Bomba acoplada combustible

Preventivo planificado



SIMANModelo 3D

VistasCalendarioAlertasHoyMartes, 11 de Octubre de 2022Mantenimientos preventivosPreventivo planificadoRetimbrado ExtintoresPreventivo planificadoComprobación de la señalización de las BIEs.Preventivo planificadoMantenimientos Extintores de incendioPreventivo planificadoMantenimientos Bocas de incendio equipadas (BIE) 2Preventivo planificadoVerificación ExtintoresÚltimas intervenciones0000012 - Fallo E312/09/2022

Model BrowserCALDERAICLI_EM_CALDERA CONDENSACION I...VITODENS 200-WICLI_EM_CALDERA CONDENSACION I...ICLI_EM_CALDERA CONDENSACION I...ICLI_EM_CALDERA CONDENSACION I...ICLI_EM_DEPOSITO INERCIA GREENE...ICLI_EM_COLECTOR ANILLOICLI_EM_FANCOIL FCXPOBV_AERMEI...ICLI_EM_UNEXT MULTIVS_LGIPCI_EM_DETECTOR ASPIRACIONKIT/IPCI_EM_DETECTOR ASPIRACIONKIT/ICLI_EM_CLIMA CANAL HYBRID_JAGA...ICLI_EM_FANCOIL FCXPOBVD_AERMI...ICLI_EM_CAJA VENTILACION CVTTSF...IPCI_EM_GRUPO PRESION_EBARA...IPCI_EM_COLECTOR IMPULSIONIPCI_EM_TICLI EM INTERCAMBIADOR DE PLAC/

A detailed 3D CAD model of a complex industrial piping system, likely a heating or cooling loop. The main components include a large rectangular boiler unit on the left, connected by thick blue pipes to various fittings, elbows, and smaller pipe sections extending towards the right. A small green dot is visible on one of the horizontal pipe segments. In the top right corner of the 3D view area, there is a small wireframe box labeled "IZQUIERDA FRONTAL". Below the 3D view, there is a toolbar with icons for navigation (rotate, pan, zoom), measurement, and other functions.

1 a 5 de 241

Últimas intervenciones

0000012 - Fallo E312/09/2022

METODOLOGÍA ILS

Mantenibilidad RAMS

Logística de repuestos / herramientas, stocks mínimos,...



Herramienta de gestión
potente con información a
tiempo real



72 uds

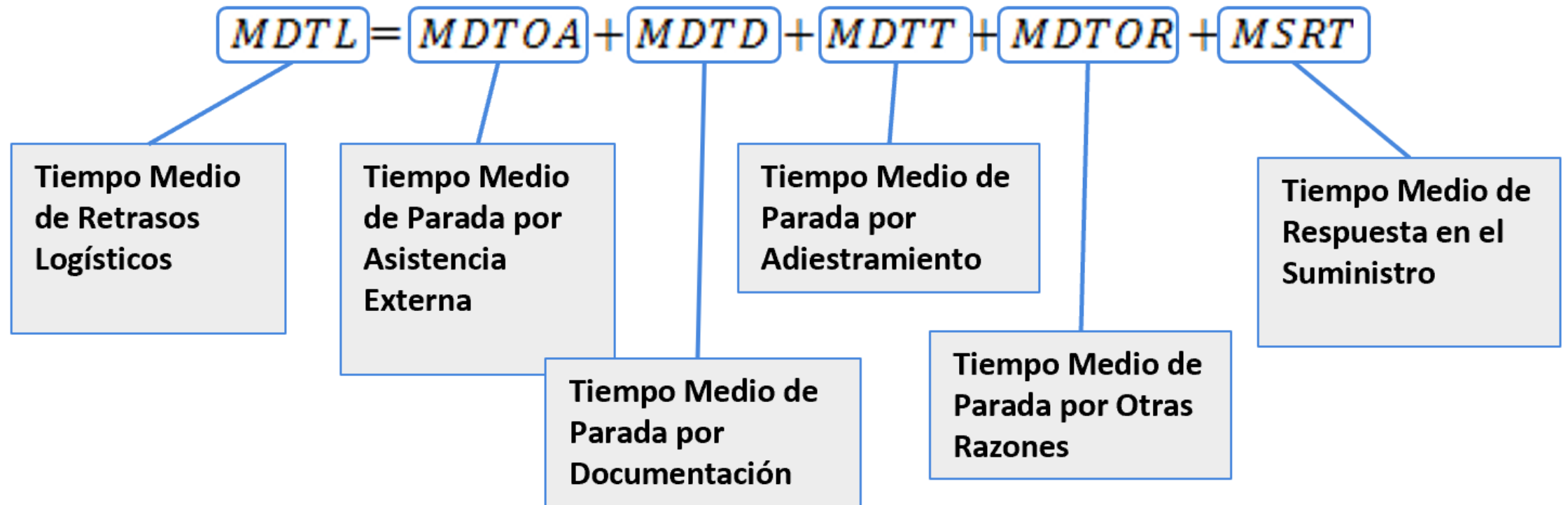


DATOS
Monitorización

METODOLOGÍA ILS



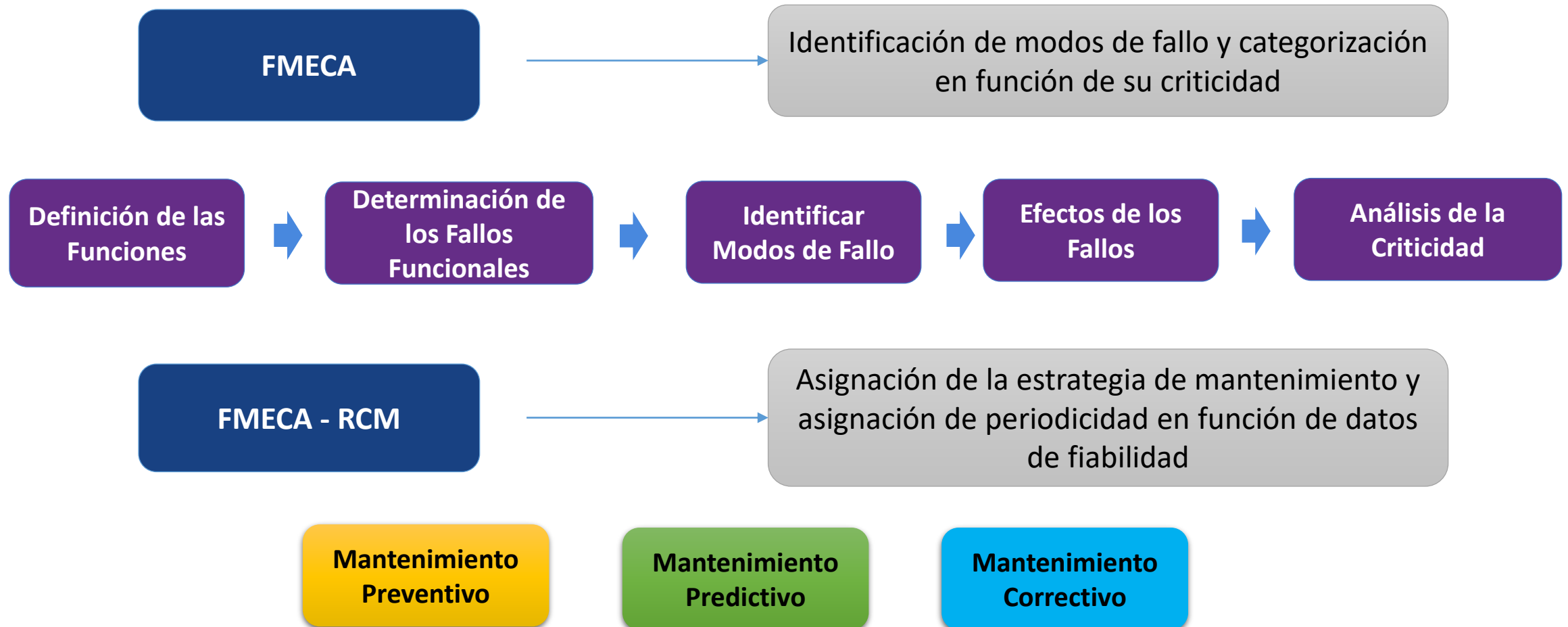
Soportabilidad RAMS



METODOLOGÍA ILS



FMECA Y RCM





Árbol



Mantenimientos preventivos

Órdenes de trabajo

Contadores

FMECA

Disponibilidad (A)

Fiabilidad (R)

KPIs

Estado

Leyenda



2 ↓ Cód. FMECA



- [-] ● SIMAN
 - C1 - Compañía Uno
- [-] ● SCA - SCATER
 - [-] ● F1 - Fmeca1
 - EC-CO-C1 - EC-CO-C1
 - EC-CO-C2 - EC-CO-C2
 - EC-CO-C4-U1 - EC-CO-C4-U1
 - EC-CO-C4-U2 - EC-CO-C4-U2
 - EC-CO-C4-U3 - EC-CO-C4-U3

▲ Cód. FMECA	Cód. nodo	Nodo	Modo de fallo	Causa de fallo	Equipo	Subsistema	Sistema	Probabilidad	Severidad	Detectabilidad	Confiabili
ECCO0000	F1	Fmeca1	Fallo del bl...	Pérdida de...	Operativo	Inoperativo	Inoperativo	Probable (7)	Crítico (7)	Moderada ...	
ECCO0020	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	Estado de ...	Fuente de ...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	
ECCO0030	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	No es posi...	Red defect...	Degradado	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	
ECCO0040	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	Ralentizaci...	Temperatu...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Insignifica...	Muy alta (1)	
ECCO0050	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	Estado de...	Sistema o...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	
ECCO0060	EC-CO-C2	EC-CO-C2	No es posi...	Fuente de ...	Degradado	Degradado	Inoperativo	Ocasional (5)	Crítico (7)	Moderada ...	
ECCO0070	EC-CO-C2	EC-CO-C2	Ralentizaci...	Temperatu...	Degradado	Degradado	Inoperativo	Ocasional (5)	Crítico (7)	Moderada ...	
ECCO0080	EC-CO-C1	EC-CO-C1	Fallo de co...	Switch def...	Inoperativo	Inoperativo	Inoperativo	Ocasional (5)	Crítico (7)	Moderada ...	
ECCO0090	EC-CO-C1	EC-CO-C1	Fallo de co...	Cableado ...	Inoperativo	Inoperativo	Inoperativo	Ocasional (5)	Crítico (7)	Moderada ...	
ECCO0100	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	Estado de ...	Fuente de ...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	
ECCO0110	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	No es posi...	Red defect...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	
ECCO0120	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	Ralentizaci...	Temperatu...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	
ECCO0130	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	Estado de...	Sistema o...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	
ECCO0140	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	Estado de ...	Fuente de ...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	
ECCO0150	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	No es posi...	Red defect...	Degradado	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	
ECCO0160	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	Ralentizaci...	Temperatu...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Insignifica...	Muy alta (1)	
ECCO0170	EC-CO-C4...	EC-CO-C4...	Estado de...	Sistema o...	Inoperativo	Degradado	Degradado	Remoto (3)	Marginal (4)	Muy alta (1)	

METODOLOGÍA ILS



MONITORIZACIÓN

☐ Periodicidad por tiempo fijo. Cada meses ▼ desde

☒ Periodicidad por tiempo fijo. Cada meses ▼ desde la fecha de última ejecución

☐ Periodicidad por tiempo de operación. Cada horas de operación

☐ Periodicidad por consumo

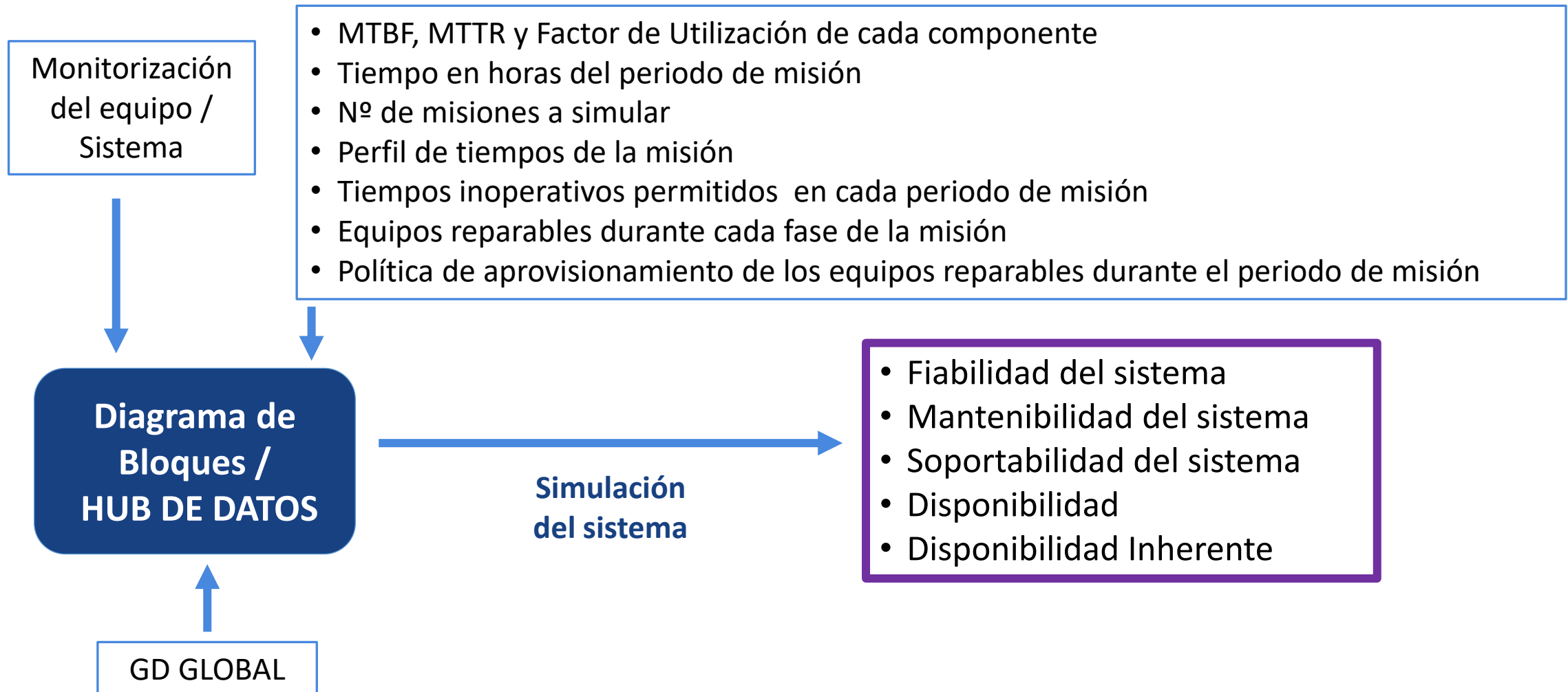
☐ Periodicidad según valores de operación

☐ Periodicidad por txt / condición. Condición:

Parámetros de medición		
A↓ Nombre		
▲ Nombre	Mínimo	Máximo
Presión		
Temperatura		

METODOLOGÍA ILS

ALGORITMO KAPLAN - MEYER



METODOLOGÍA ILS

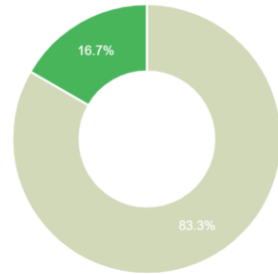
RAMS



Resumen

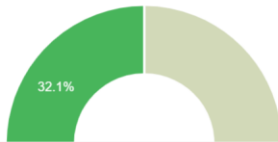
IMC actual del nodo: Total de mantenimientos (30)

Mantenimientos correctivos Otros



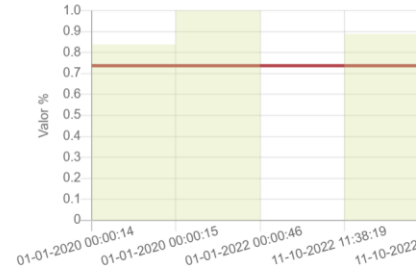
IMC actual del componente: Total de mantenimientos (53)

Mantenimientos correctivos Otros



Desde 01/01/2018 00:00:00 hasta 15/10/2022 23:59:59

Evolución del IMC del nodo



Desde 01/01/2018 00:00:00 hasta 15/10/2022 23:59:59

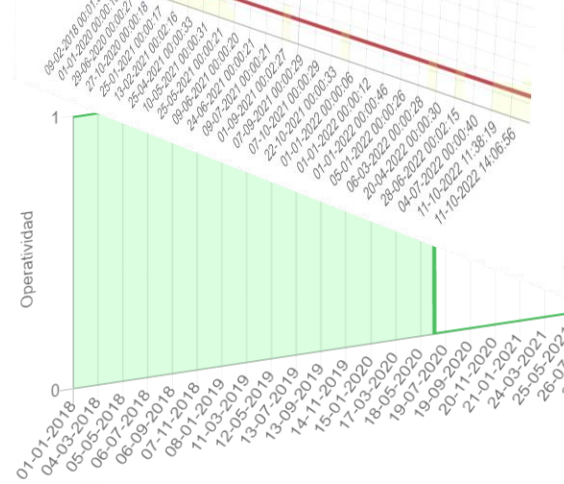
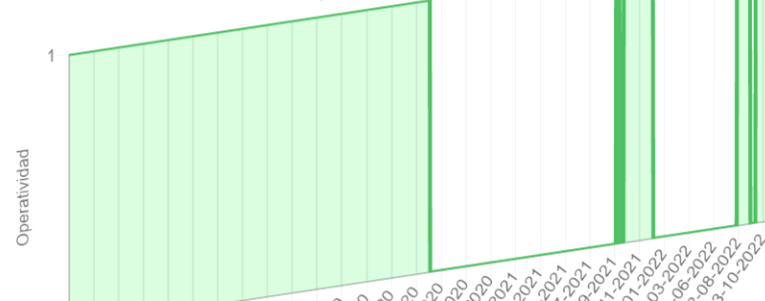
Evolución del IMC del componente



Filtrar

Desde 01/01/2018 00:00:00 hasta 15/10/2022 23:59:59

Operatividad del nodo



METODOLOGÍA ILS

INTELIGENCIA ARTIFICIAL



- Es capaz de **identificar patrones** dentro de los fallos detectados (averías) o las desviaciones en el funcionamiento del equipo (sensorización).
- Puede **prevenir la aparición** de futuros **fallos**.
- Influencia automatizada en el **plan de mantenimiento**.

METODOLOGÍA ILS



INFLUENCIA SOBRE EL PLAN DE MANTENIMIENTO

- Influir sobre la **periodicidad** de las tareas de mantenimiento preventivo, alargando o acortando dichos periodos en función de la aparición esperada del fallo.
- Reducir el número de tareas de **mantenimiento correctivo** (costes no controlados y horas de parada del equipo).
- **Aumentar** el número de tareas de **mantenimiento predictivo**.
- Proceso **continuo y automático**

METODOLOGÍA ILS

OTROS ESTUDIOS Obsolescencia



Actualización / Modernización por obsolescencia

METODOLOGÍA ILS



La realización de estudios ILS y ACV lleva ligada dos consecuencias vitales:

01

Se puede hacer una previsión de repuestos para mantenimiento preventivo en toda la vida del activo.

02

Se puede hacer una estimación de coste en mantenimiento preventivo desde el inicio de la vida del activo.

METODOLOGÍA ILS



CONCLUSIÓN



Es posible **reducir los costes de operación.**



Es posible **incrementar el tiempo de operación.**



Análisis desde la fase de diseño

GEMELO DIGITAL HERRAMIENTA DE GESTION SIMAN



SIMAN



MONITORIZACIÓN



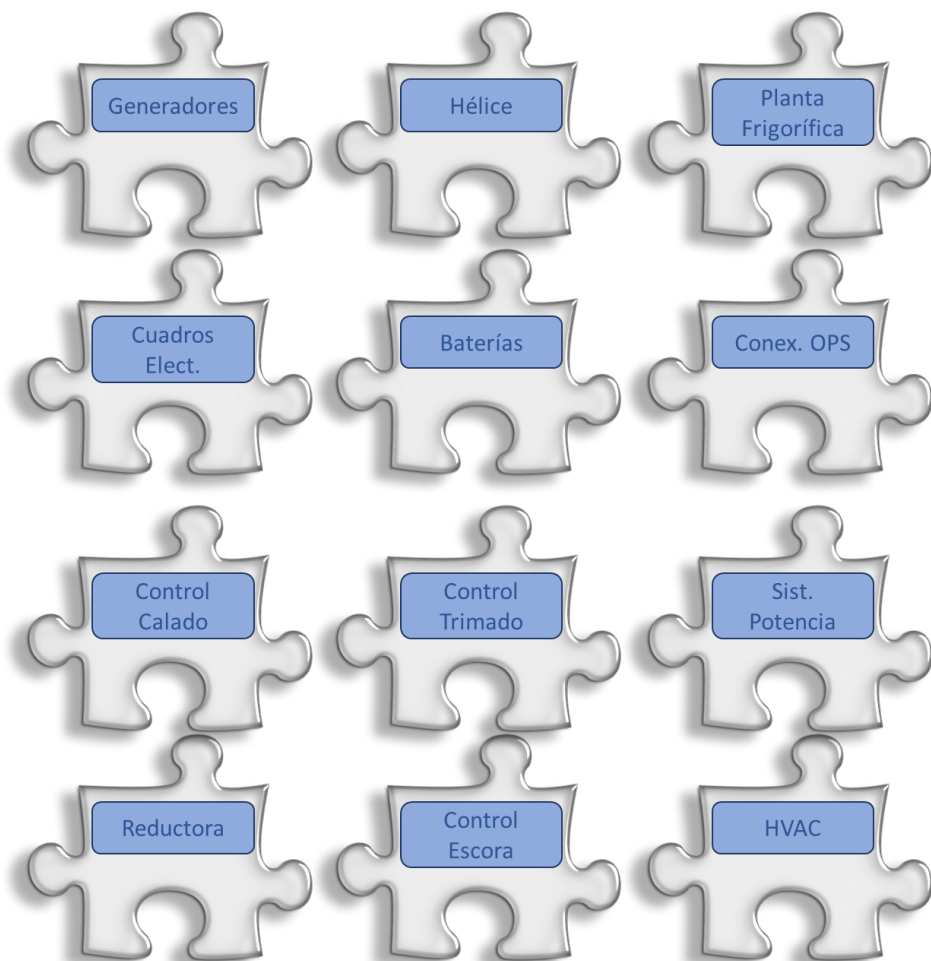
GEMELO DIGITAL



ALGORITMOS IA

GEMELO DIGITAL

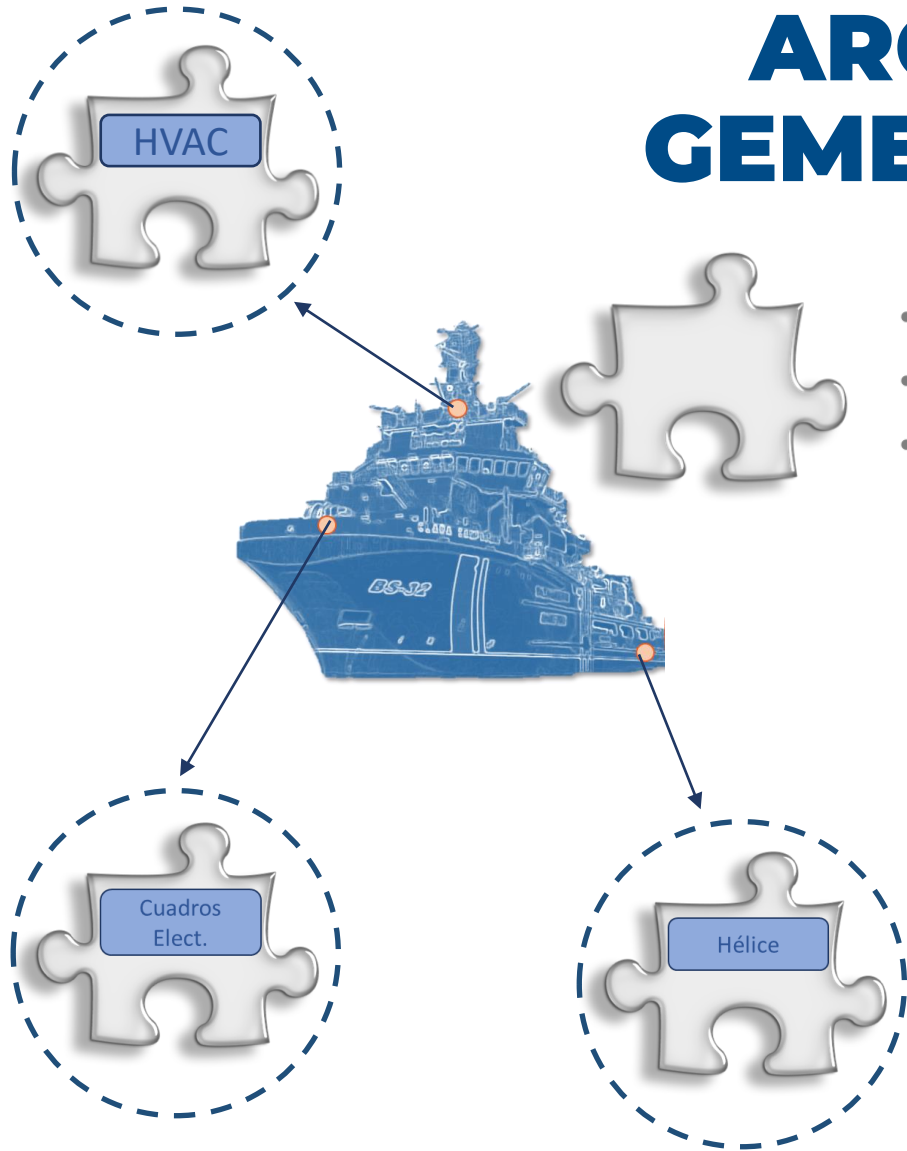
CONCEPTO - MODULARIDAD



Conjunto de modelos físicos, funcionales/operativos y analíticos o empíricos de un **activo o proceso físico**, que corriendo en diferentes **plataformas digitales** interrelacionadas, y siendo alimentado por **datos históricos y en tiempo real** de su **gemelo físico**, es capaz de replicar **fielmente** el comportamiento de éste a lo largo de **todo su ciclo de vida**.

Permite **predecir** escenarios futuros y ayuda a la toma de decisiones sobre su **diseño, operación y mantenimiento**.

ARQUITECTO DE GEMELOS DIGITALES



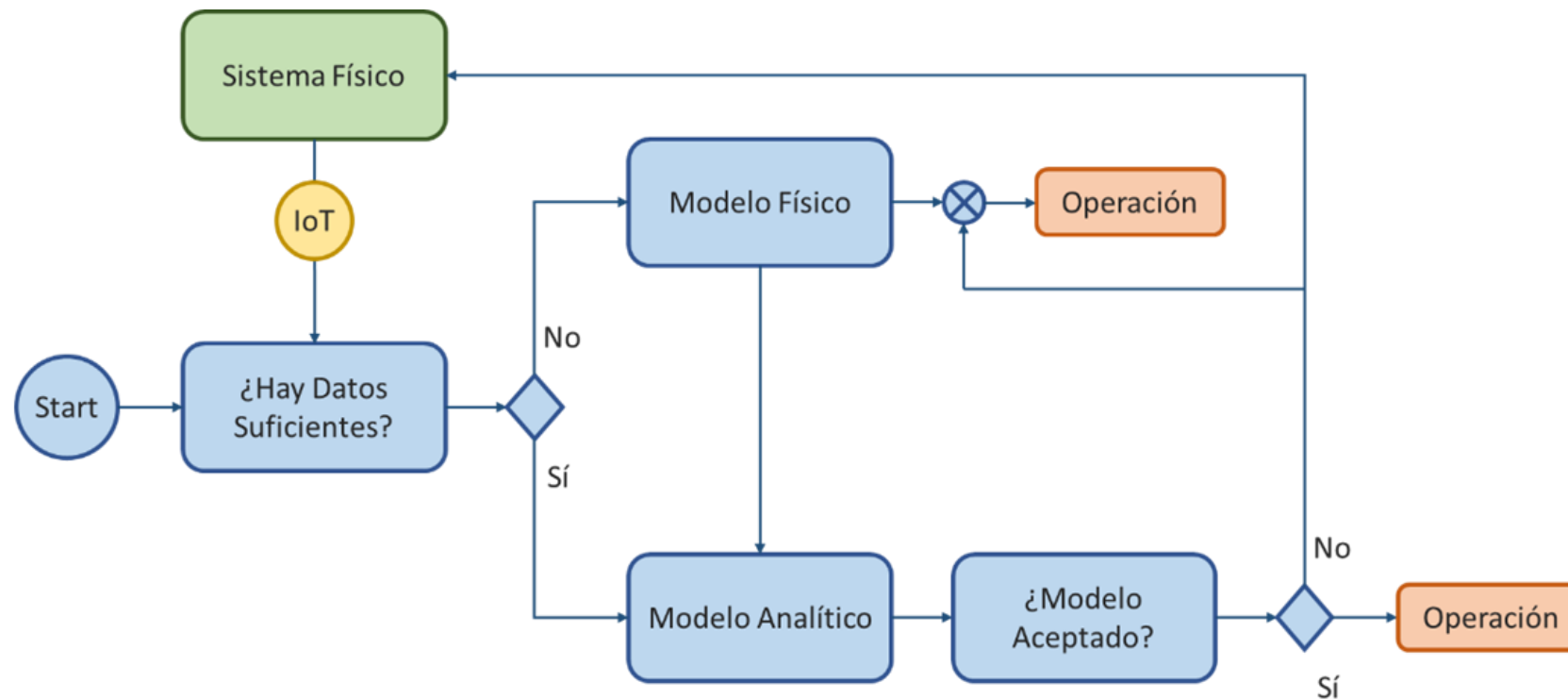
- Ecuaciones Físicas → Modelos Físico de partida
- Parámetros de Configuración del módulo GD
- Parámetros de Interconexión dentro de un GD Superior



Fase 1. Selección de los Sistemas a Integrar y su Configuración

Fase 2. Selección de la Funcionalidad del GD Global

ARQUITECTO DE GEMELOS DIGITALES



Fase 3. El Gemelo Digital arranca mediante el uso de modelos deterministas, y a medida que se adquiere un volumen de datos relevante irá migrando a un modelo analítico

ARQUITECTO DE GEMELOS DIGITALES



Para unir los Gemelos Digitales de los diferentes sistemas, bajo un Gemelo Digital Global, éste debe tener un cometido.

Ghenova ha diseñado tres escenarios de uso que permiten determinar de manera transparente para el usuario la finalidad del Gemelo Digital Global. Además, se pueden combinar los diferentes objetivos, indicando prioridades entre los mismos.



4 Funcionalidades de GD que pueden ser combinadas bajo una optimización determinada:

- Confort
- Usabilidad de las instalaciones
- Eficiencia Energética
- Mantenimiento y Extensión de la Vida útil

CONCLUSIONES



SIMAN



GHENOVA



@GHENOVA

