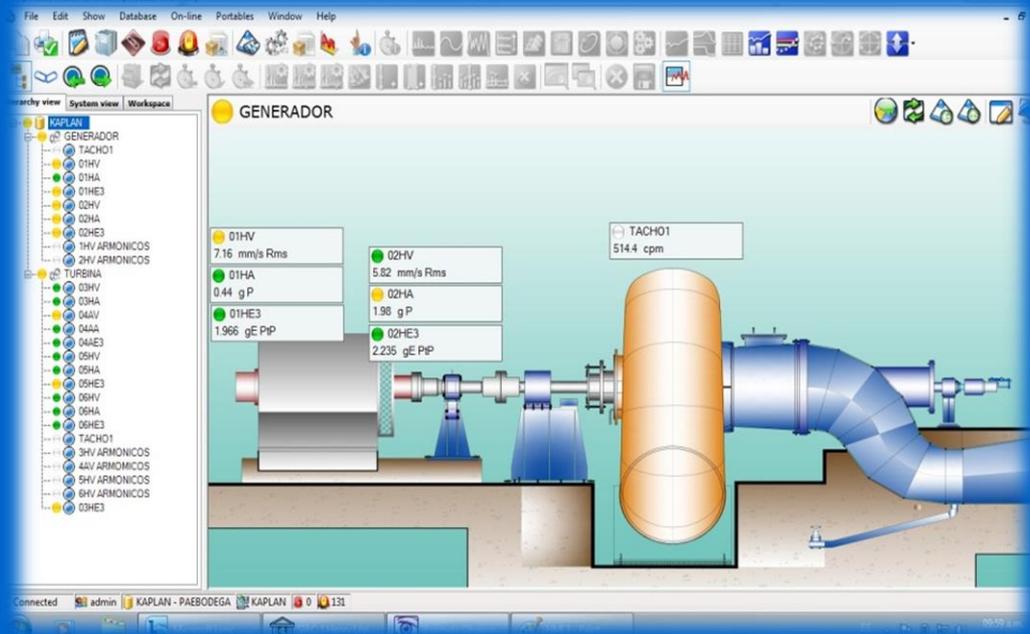


TENDENCIAS TECNOLÓGICAS DE MONITOREO EN LÍNEA & PROTECCIÓN DE ACTIVOS CRÍTICOS

Presentado por:
OMAR NÚÑEZ
**CONDITION MONITORING
AND MACHINE HEALTH**
SKF LATINAMERICA

GRUPO EPM
Noviembre 24, 2015
Medellín, Colombia

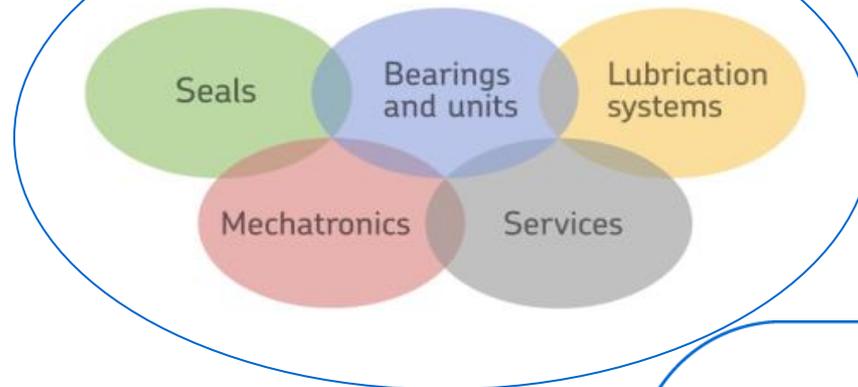


0

INTRODUCCIÓN

QUÉ ES EL CONOCIMIENTO SKF

Equipar el mundo con el conocimiento SKF



ÁREAS INVOLUCRADAS



OBJETIVOS ESTRATEGICOS



GERENCIA



COMPRAS



MANTENIMIENTO



OPERACIONES



INGENIERÍA



**PREDICTIVO
CONFIABILIDAD**

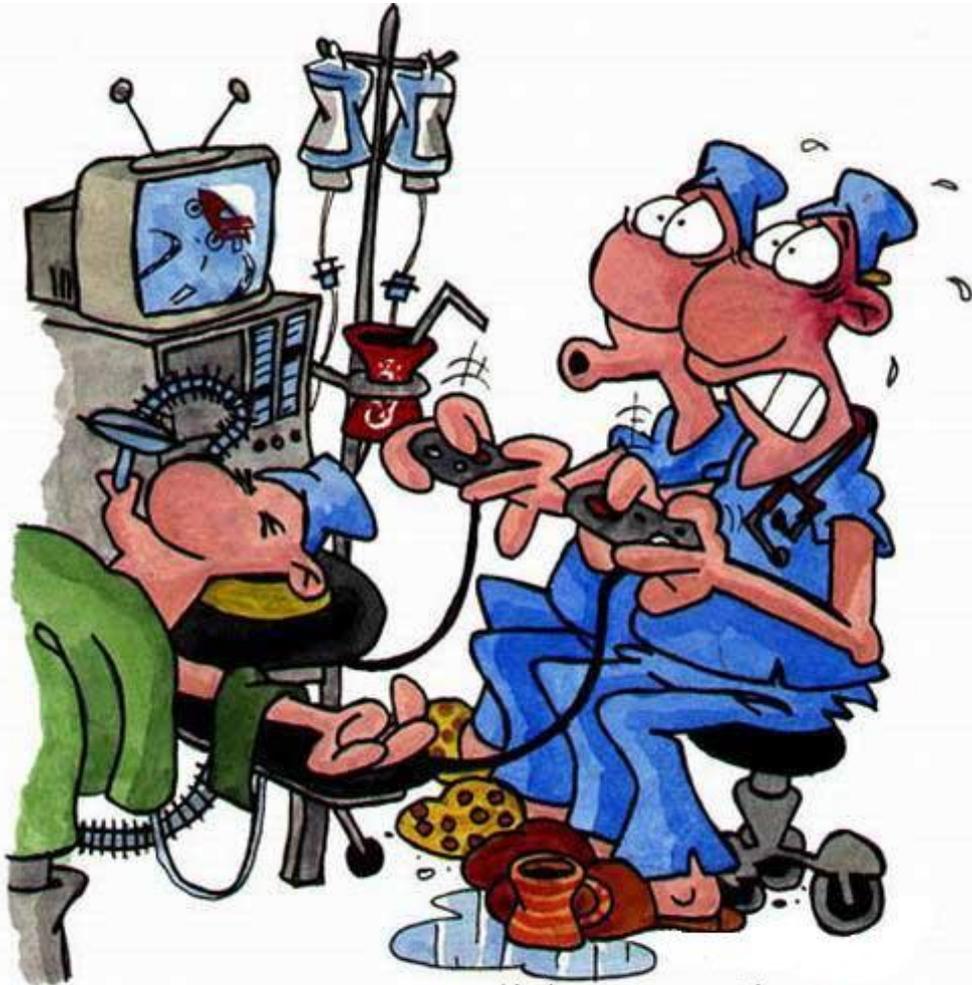


**AUTOMATIZACIÓN
I&C**



IT

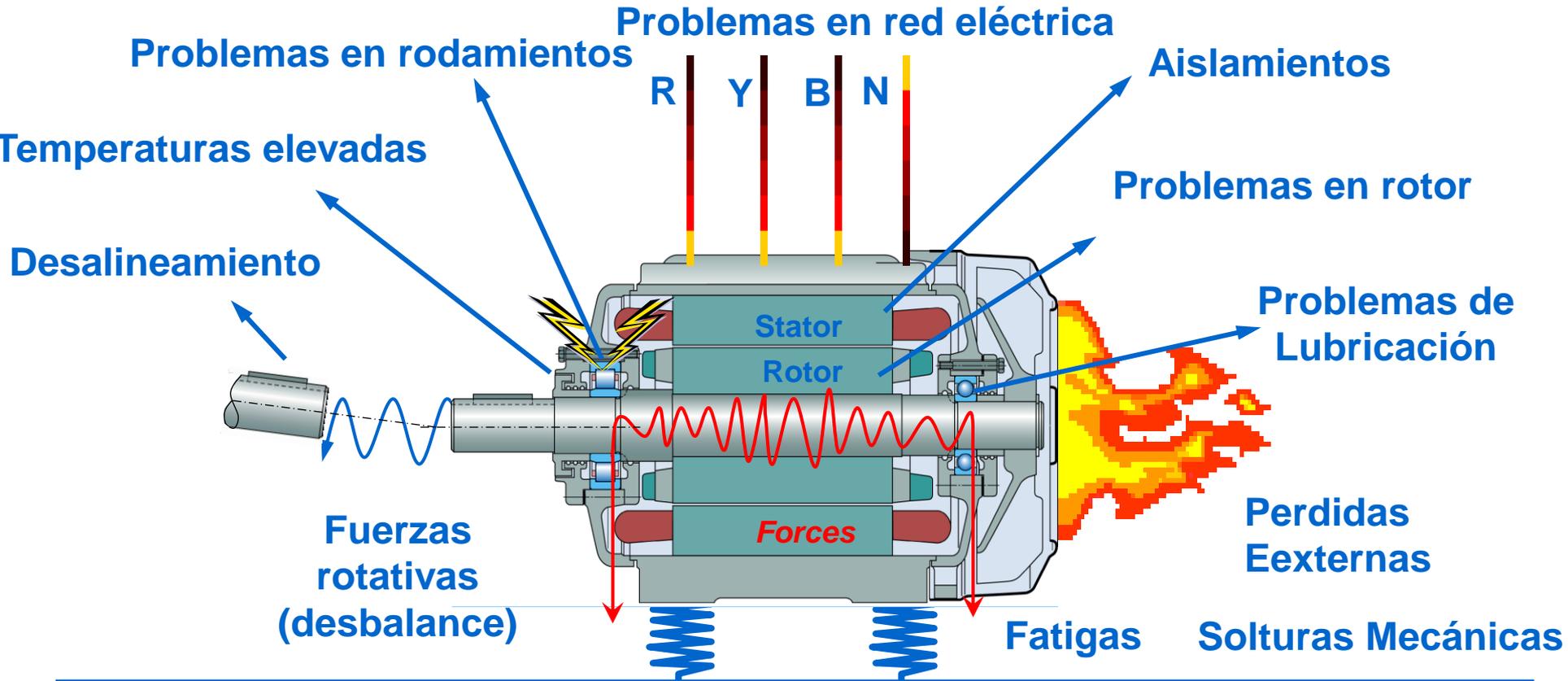
QUÉ ES EL MONITOREO DE CONDICIONES?



www.medicinapreventiva.com.ve

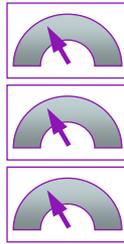
- El Escenario.
- Qué Identificar?
- Las Técnicas
- El Análisis de la Información
- La Evolución de la Falla
- El Espectro de Soluciones.

QUE IDENTIFICAR?

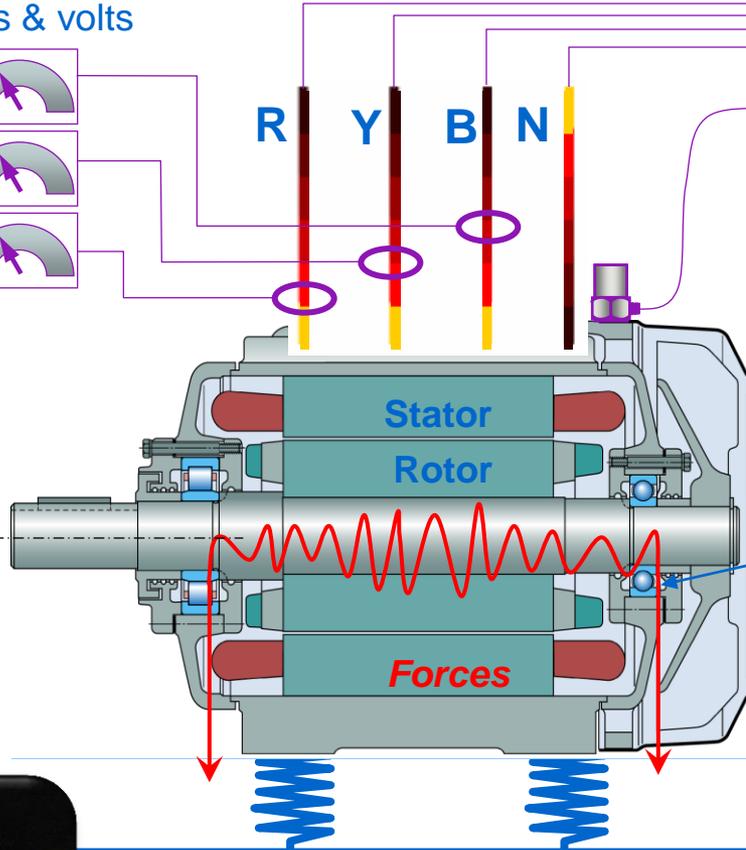


ALGUNAS TÉCNICAS ...

MCA Analysis ("live")
Amps & volts



R Y B N

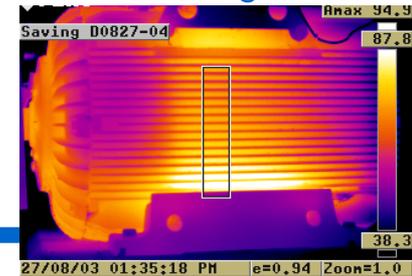


Análisis de
Vibraciones

Análisis estático
de bobinas

Ultrasonido

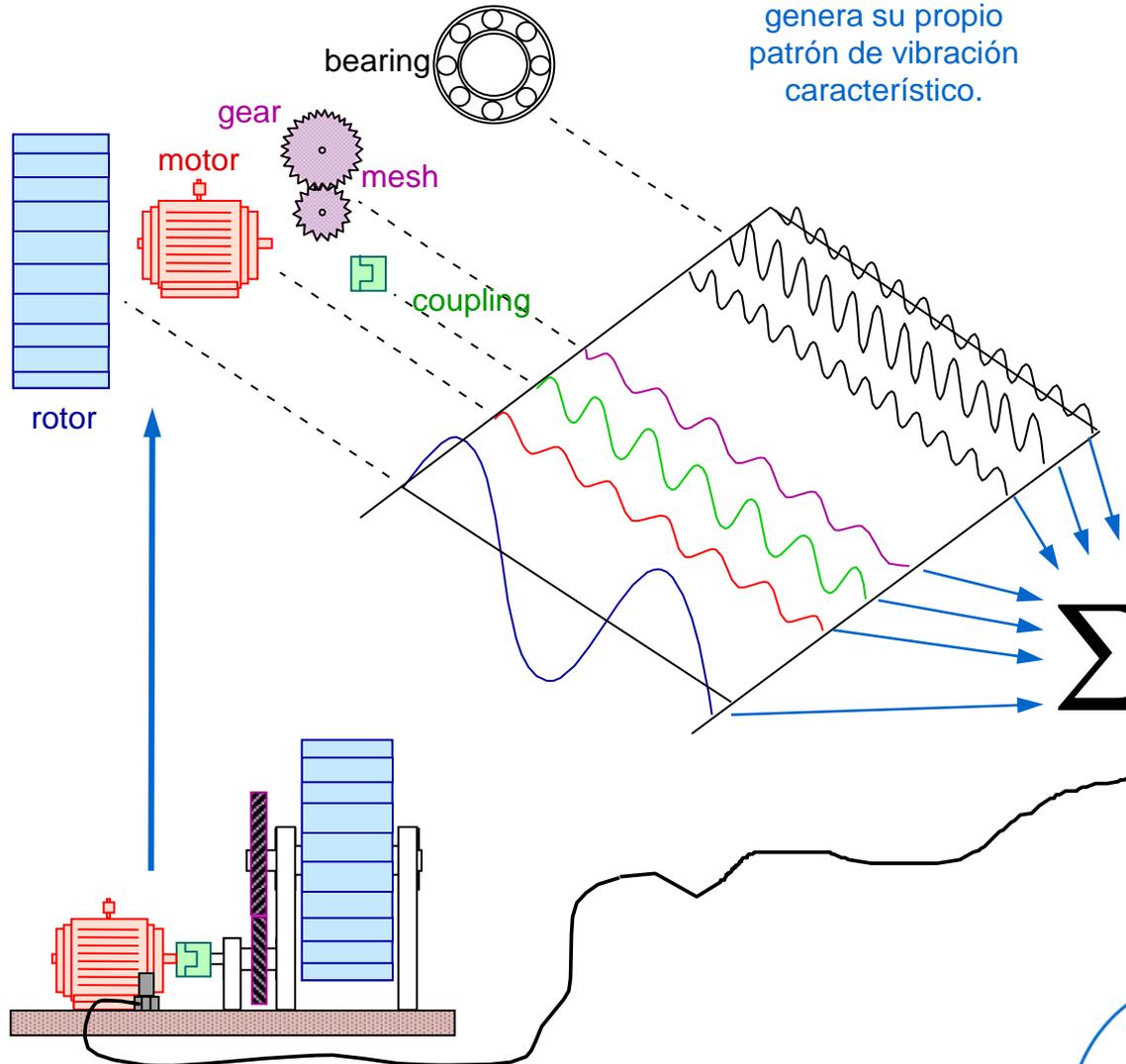
Termografía



NDT

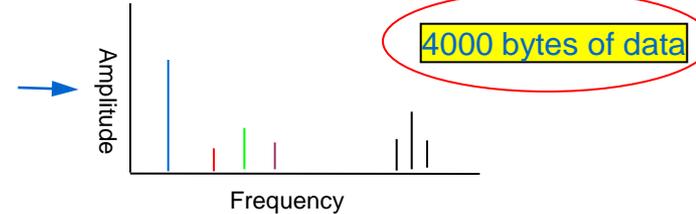
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ...

Data Estática vs. Dynamic



Cada componente de la máquina genera su propio patrón de vibración característico.

La data dinámica en el tiempo, es procesada para generar el "Espectro"



FFT Procesador

Components sum together to make up the "time domain signal"



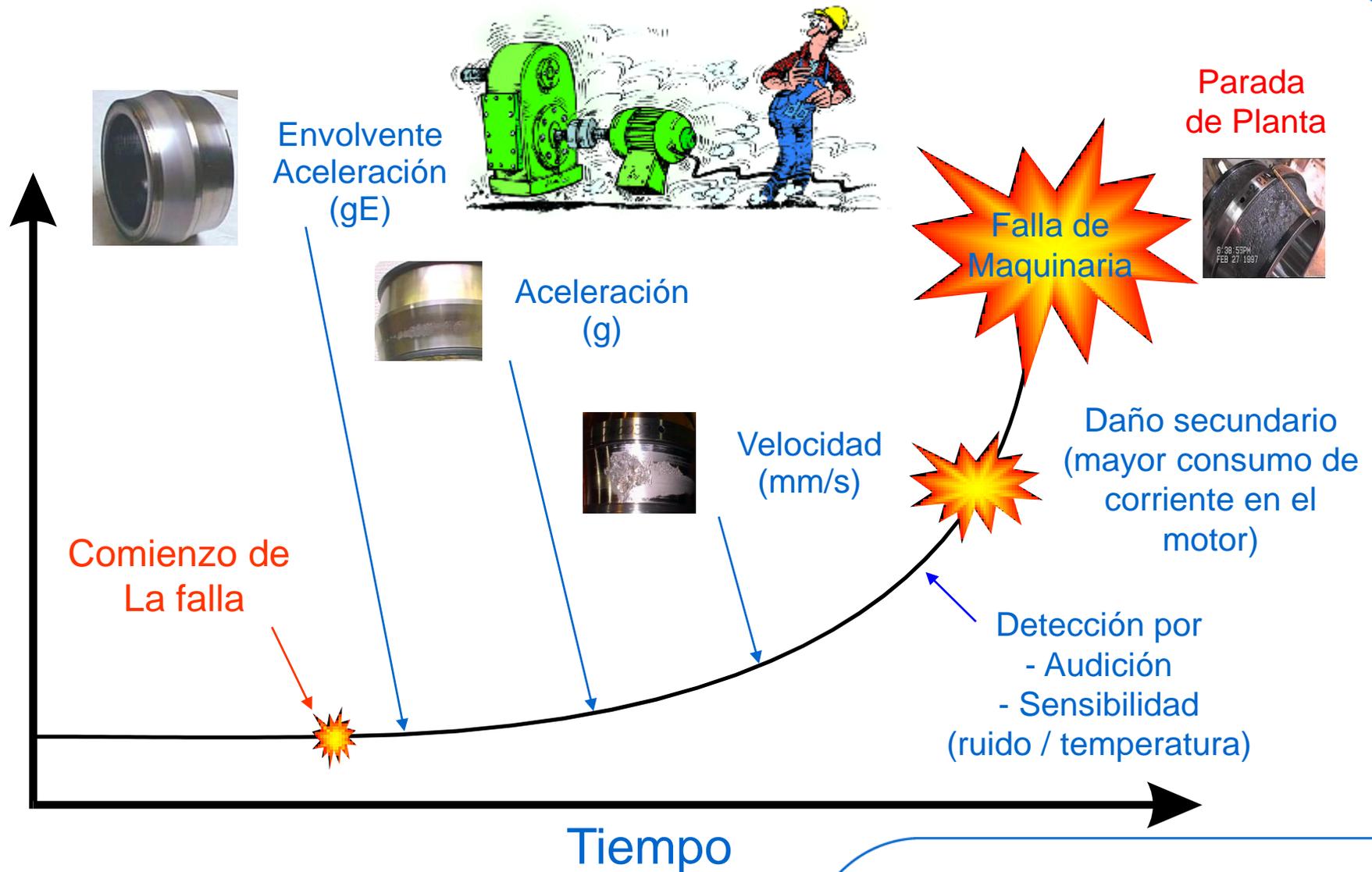
The "sum" is expressed as a single number or "static value" – e.g. 2.3 mm/sec RMS

2 bytes of data



The Power Generation Knowledge

EVOLUCIÓN DE LA FALLA ...



1



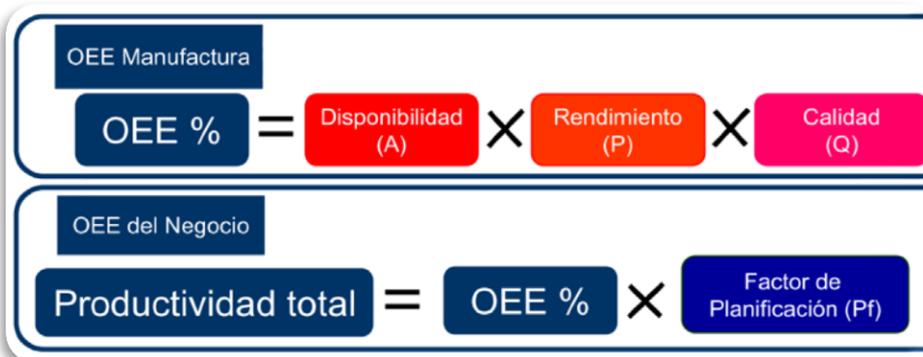
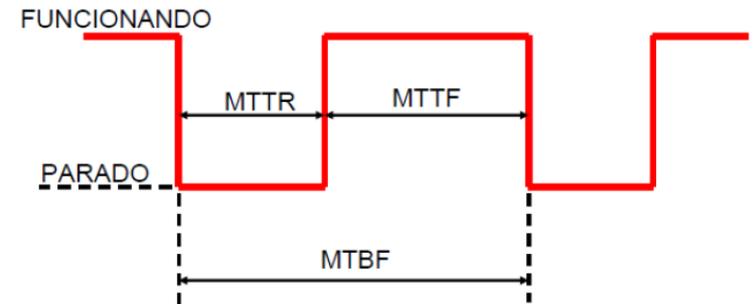
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

SKF[®]

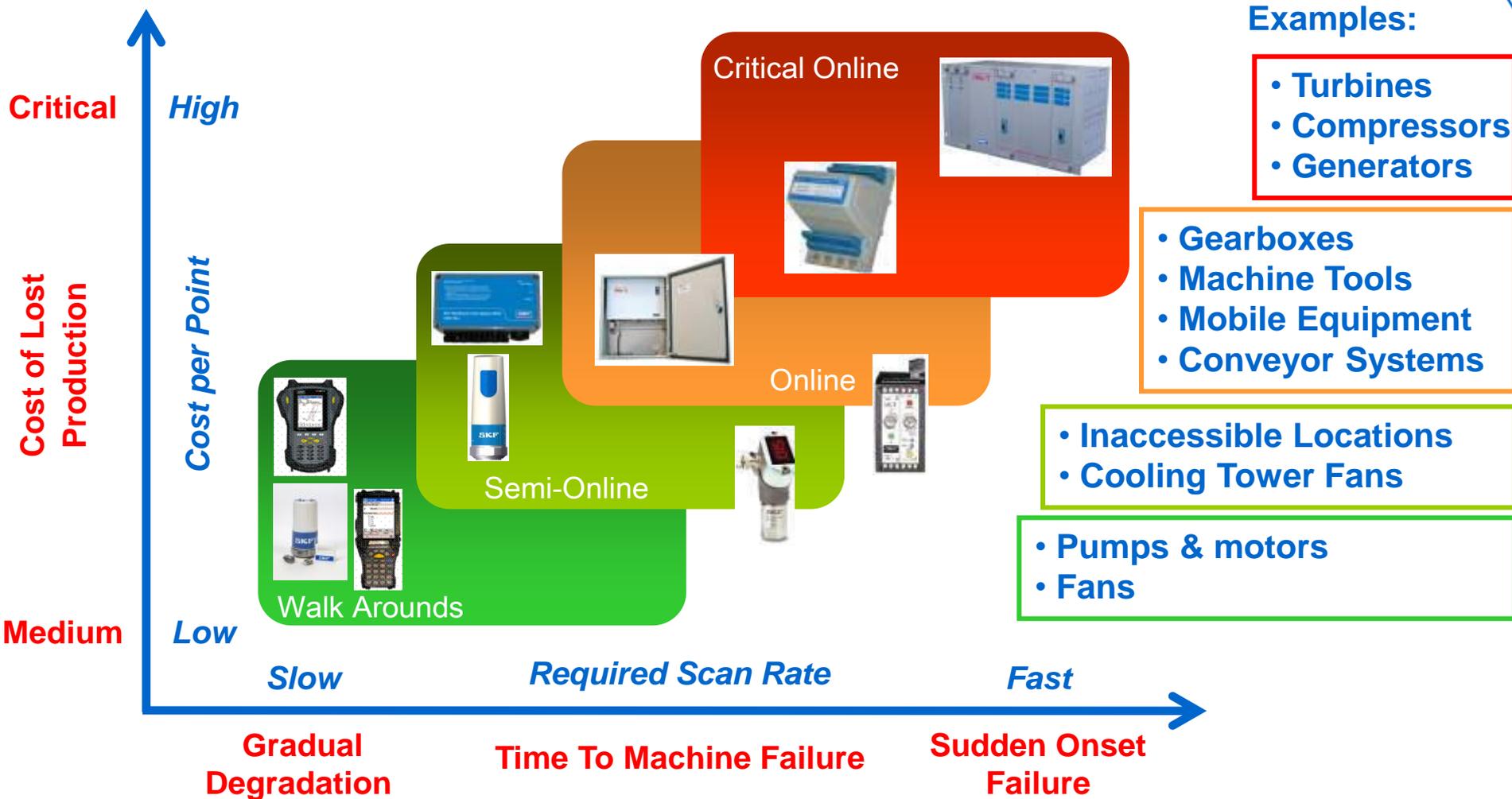
The Power Generation Knowledge

QUE SE PERSIGUE...

- Incrementar la confiabilidad,
- Incrementar la disponibilidad
- Incrementar la productividad
- Reducir los costos O&M
- Proteger activos críticos
- Reducir los riesgos
- Facilitar toma de decisiones



TECNOLOGÍA DE MONITOREO DE CONDICIONES



QUE ESTOY BUSCANDO??

Confiabilidad

Control de
Procesos
Automatización
DD Especializada

Human reliability
Involvement in maintenance plans
Ownership of operated assets
Interface with management activities

Training
Soporte
Ing. Aplicaciones

Process reliability
Operating with the design specifications
Process and procedure understanding of
workforce

**Operational
Reliability**

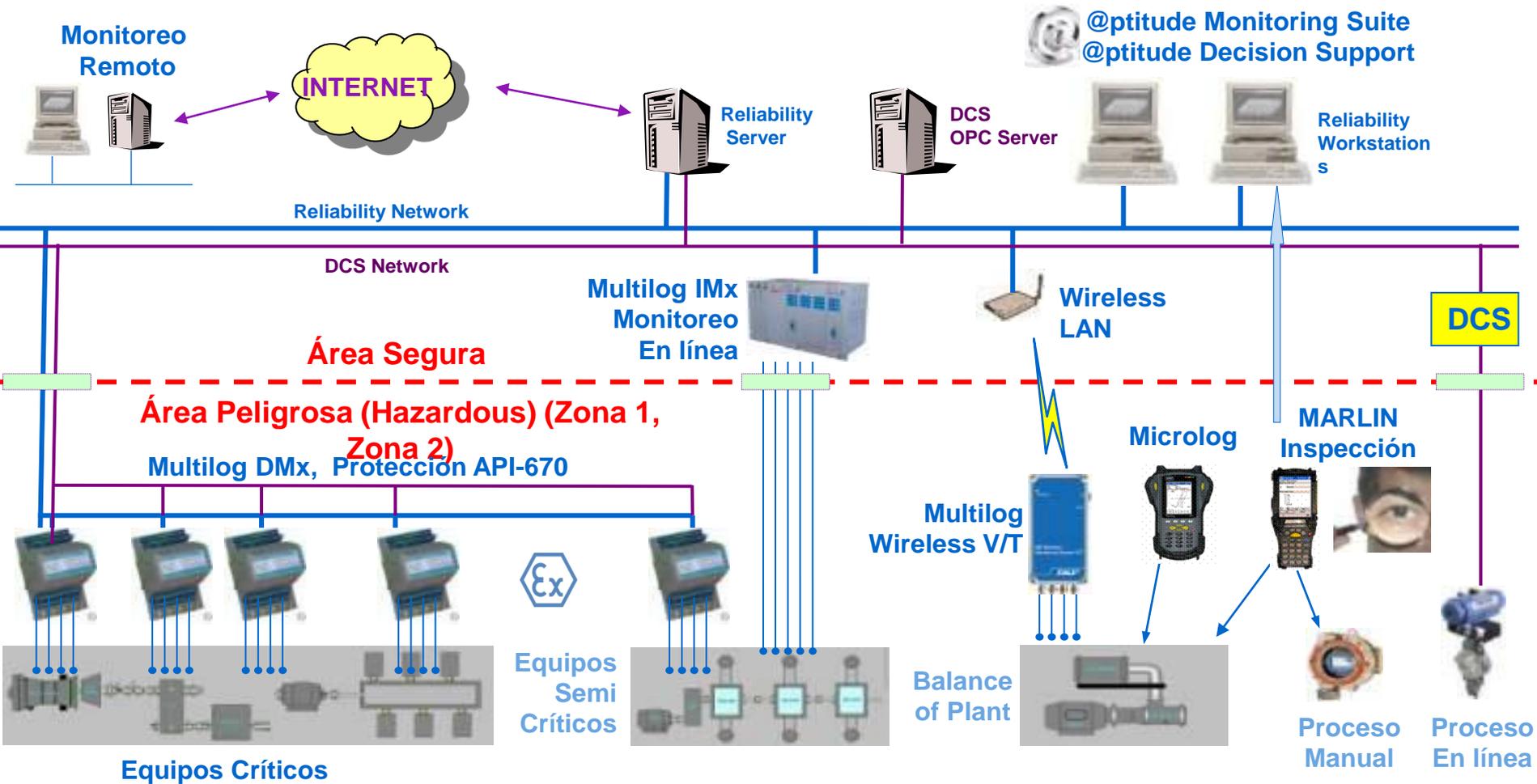
Equipment maintainability
Built-in reliability from the design phase
Multi-skilling through ongoing training
Shortening of Mean Time To Repair
(MTTR)

CoMo
Sistemas en
Línea
Protección

Equipment reliability
Maintenance strategy for assets
Maintenance effectiveness feedback
Extending the Mean Time Between Repair
(MTBR)

Servicios

SOLUCIONES DE MONITOREO

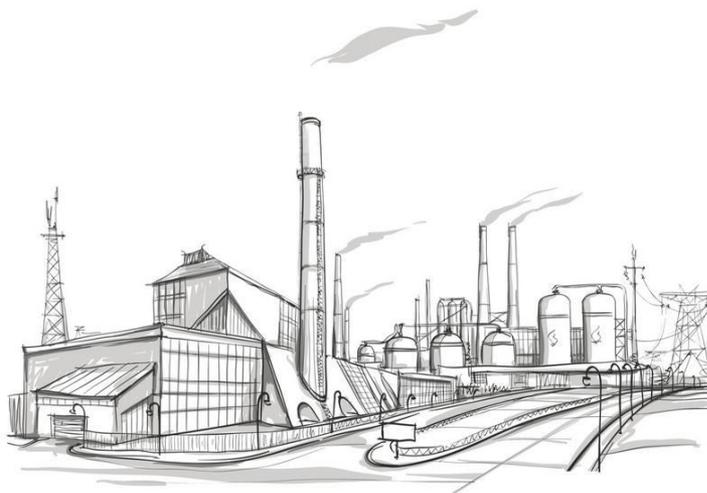


SKF®

The Power Generation Knowledge

2

TENDENCIAS DE LA INDUSTRIA



1. Emisiones y Energía



2. Gestión y confiabilidad de los activos



Eficiencia Productiva

3. Participación de los operadores en el Monitoreo de Condición

Quienes conocen el proceso?

Quienes conocen los activos?



4. Tercerización



Socios Estratégicos

Globalización

Competitividad



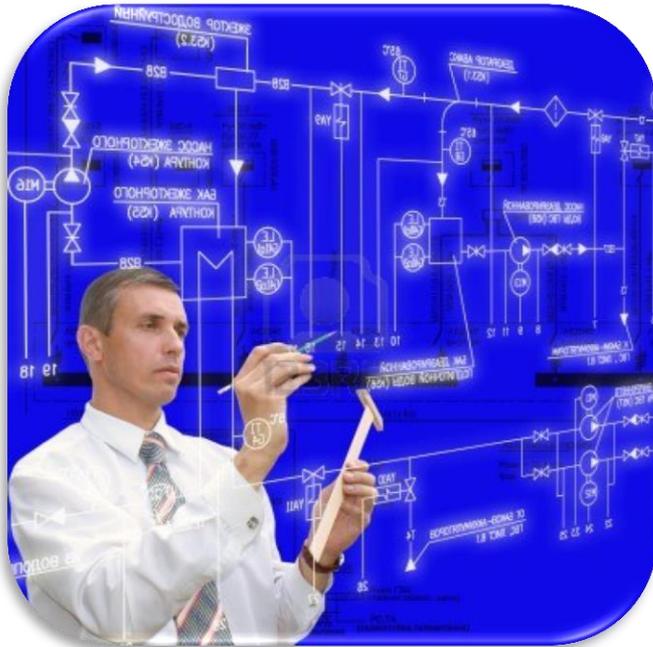
SKF[®]

The Power Generation Knowledge

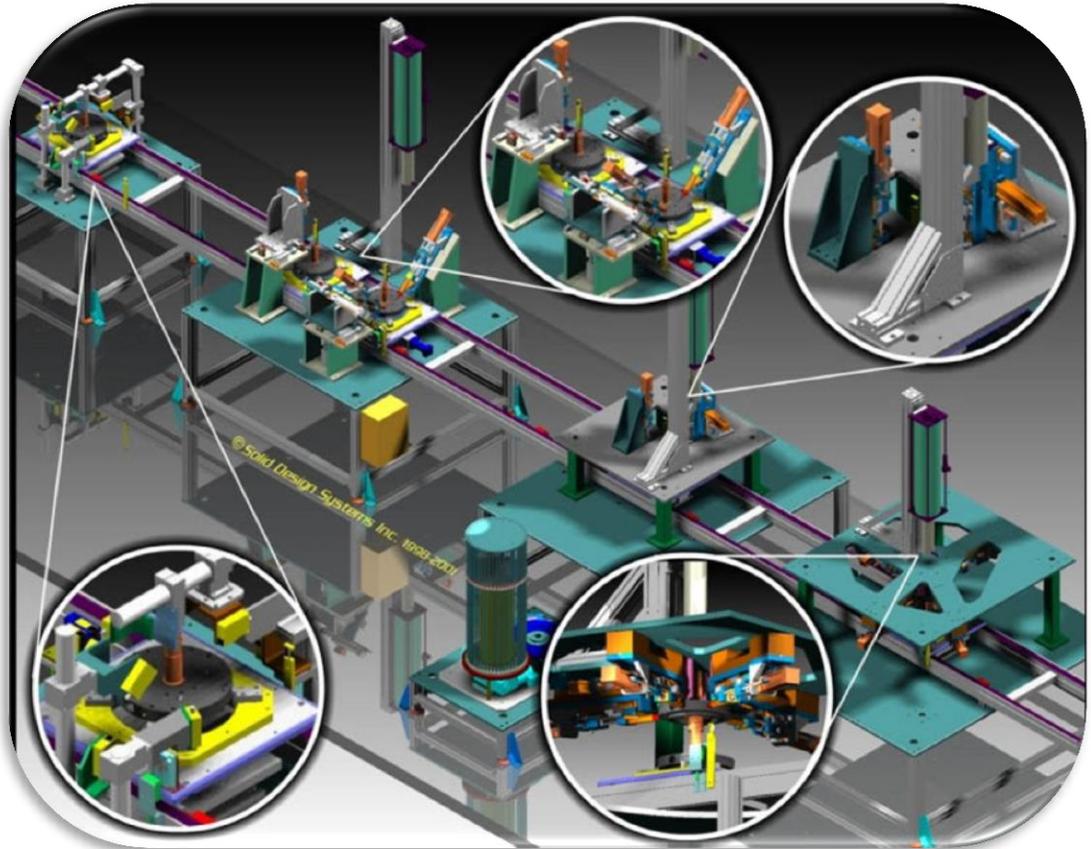
5. Automatización



I&D



P&ID



Soluciones Tecnológicas

Are You Wireless?

SKF
The Power Generation Knowledge

6. Soluciones Llave en Mano

- Estructuras internas **acotadas y especializadas** en el negocio.
- **Proyectos.** Es casi un paradigma la imposibilidad de completar proyectos en tiempo y alcance, dentro de los costos presupuestados y sin inconvenientes durante y tras la puesta en marcha.
- **Key Factors:** Conocimiento experto, capacidad de integración Hw y Sw, red de partners, logística, proyectos y equipos Multidisciplinario.



3

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS



3a

 Are You Wireless?

SOLUCIONES WIRELESS

SKF[®]

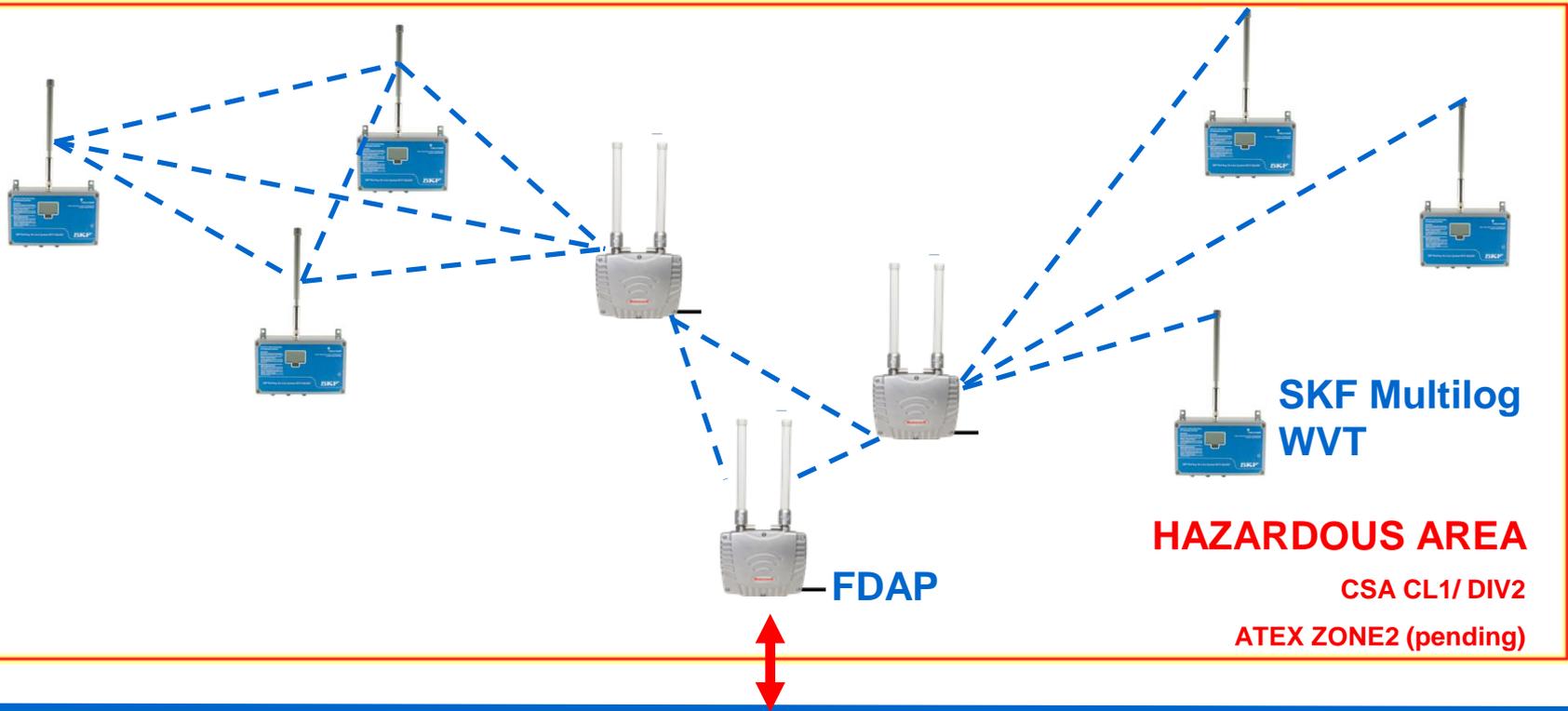
The Power Generation Knowledge

FUNCIONALIDAD Y ESTÁNDARES

WirelessHART®



RED MESH DE RTU's



**DataController
Configurator Software
and
SKF @ptitude Analyst**

WDM
(OPC and Modbus- TCP
output to PCS)

**Experion Process Control
and Information System**
Scalar Values Only



The Power Generation Knowledge

3b

**SOLUCIONES
MUTIFUNCIONALES**

SKF[®]

The Power Generation Knowledge

MONITOREO ON-LINE

Multilog IMx-S

I is for Intelligent
M is for Monitor
x is for x
S is for Standard



Multilog IMx-W

W is for Wind Turbine



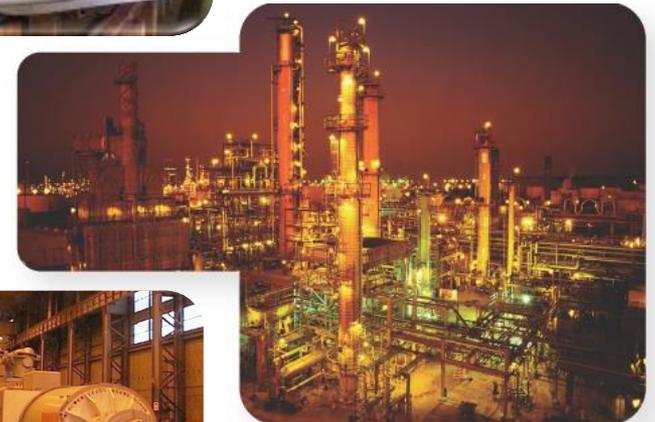
Multilog IMx-R

R is for Railway



Multilog IMx-T

T is Turbomachinery



PROTECCIÓN API670

Multilog IMx-M

I is for Intelligent

M is for Monitor

x is for x

M is for Machine Protection



Multilog DMx

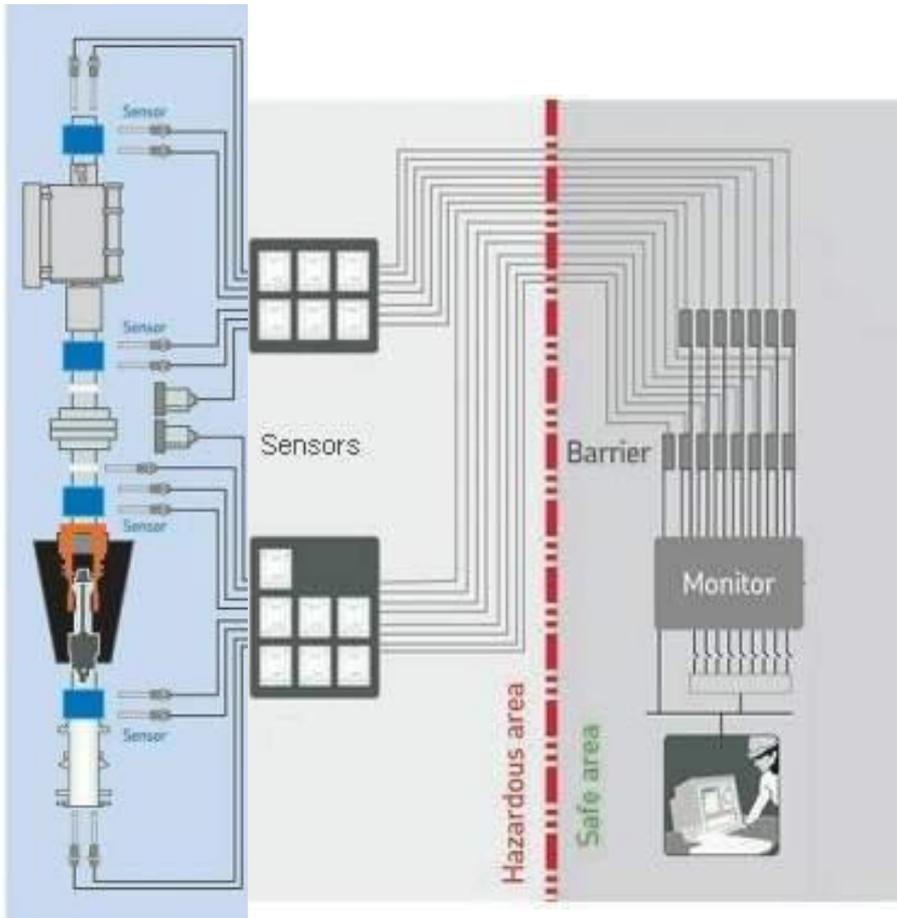
D is for Distributed

M is for Monitor

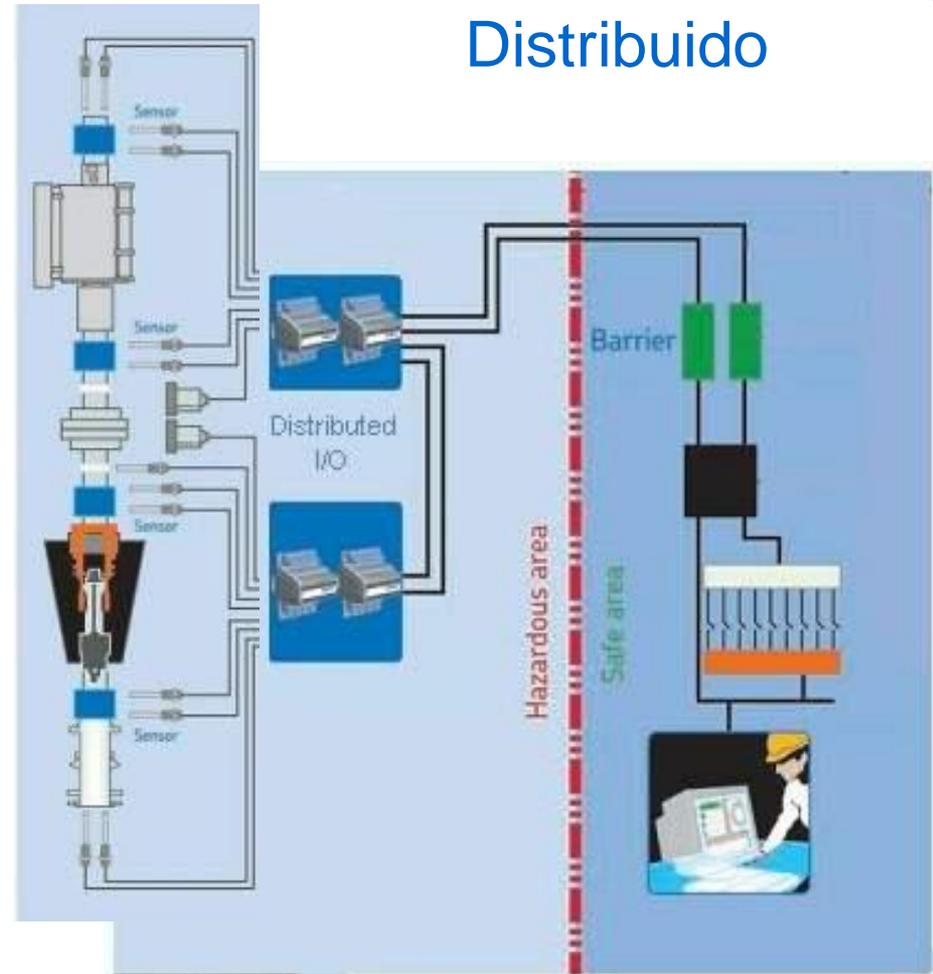
x is for x



CONVENCIONAL Vs. DISTRIBUIDO



Convencional



Distribuido

3C

ESTÁNDARES Y CERTIFICACIONES



AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE

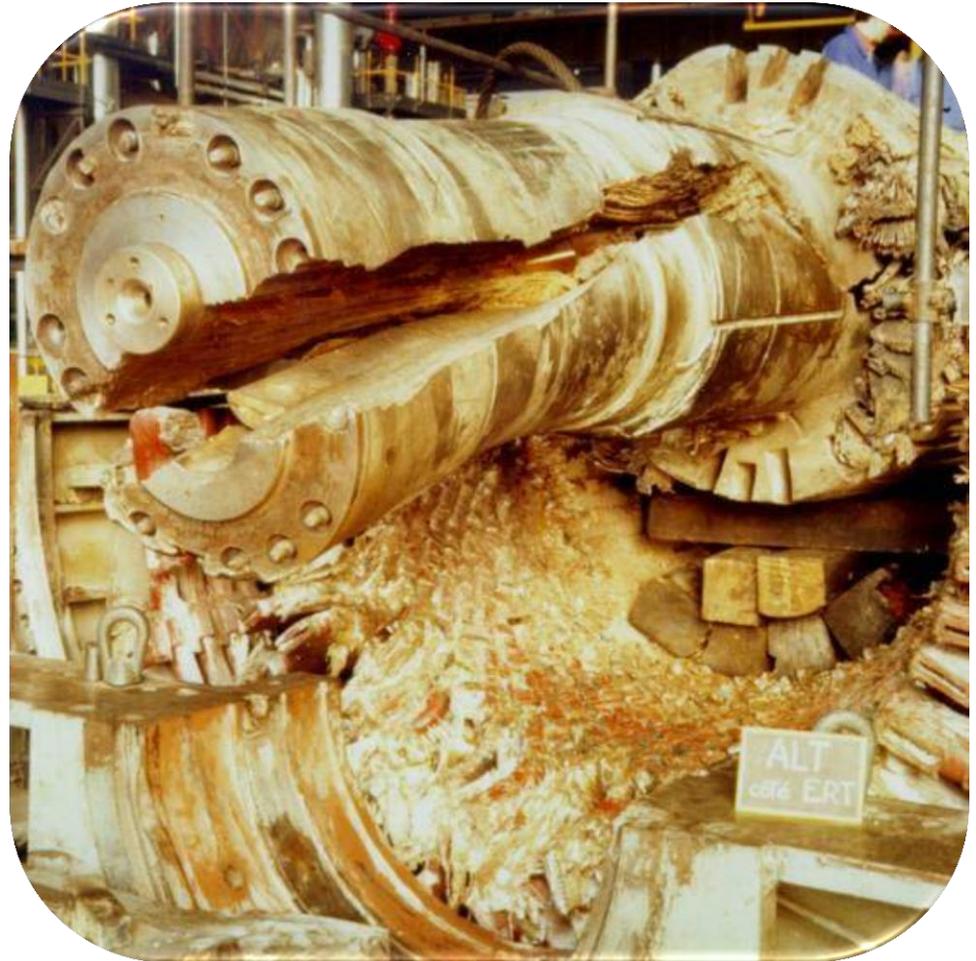
API Standard 670
Machinery Protection Systems



The Power Generation Knowledge

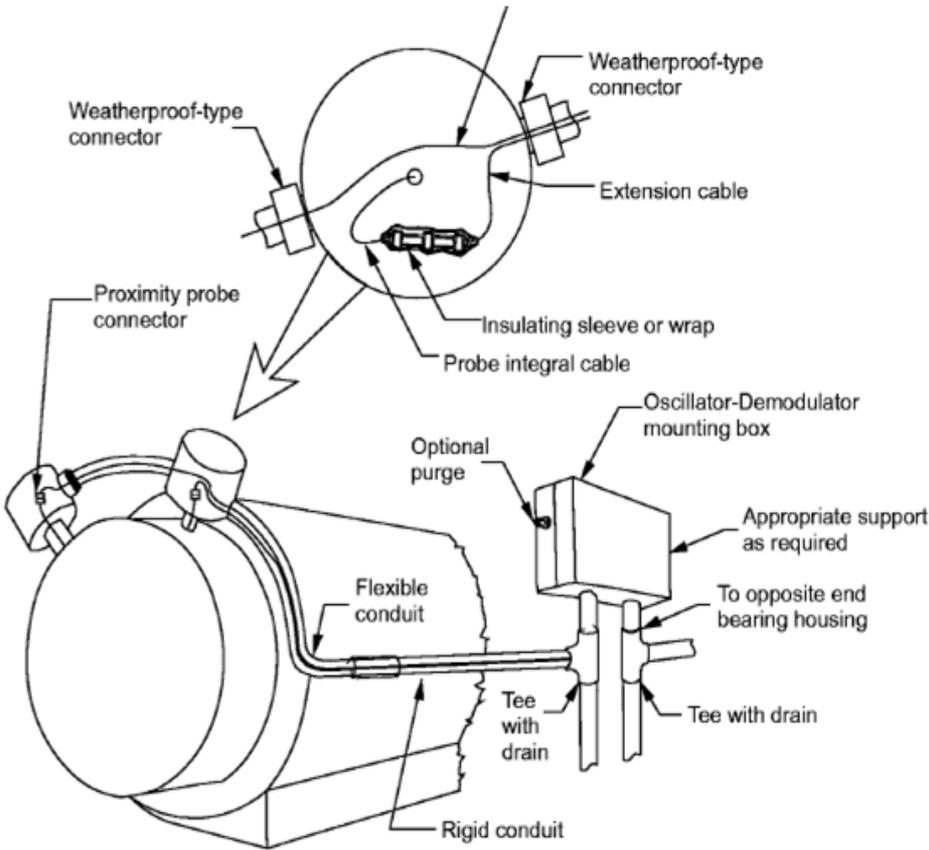
ESTÁNDAR API 670

- Unidad de procesamiento independiente.
- Medición de valores globales en < 100 ms.
- Alarma activa relé automáticamente y para el equipo.
- No considera un monitoreo de condición (señales complejas).
- Redundancia de fuentes



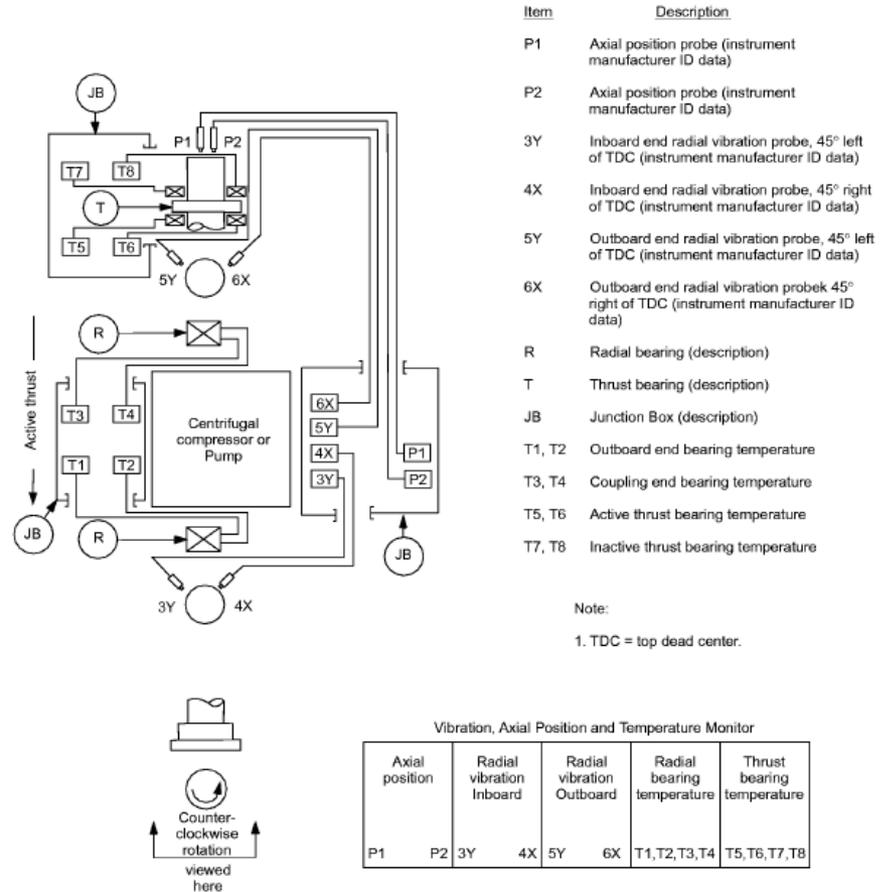
¡Todos nuestros
sistemas de protección
consideran OLS!

API 670 – QUE SE QUIERE PREVENIR



Note: Proximity probe extension cable connectors shall be insulated from the ground.

Figure 10—Typical Standard Conduit Arrangement



- | Item | Description |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Axial position probe (instrument manufacturer ID data) |
| P2 | Axial position probe (instrument manufacturer ID data) |
| 3Y | Inboard end radial vibration probe, 45° left of TDC (instrument manufacturer ID data) |
| 4X | Inboard end radial vibration probe, 45° right of TDC (instrument manufacturer ID data) |
| 5Y | Outboard end radial vibration probe, 45° left of TDC (instrument manufacturer ID data) |
| 6X | Outboard end radial vibration probe, 45° right of TDC (instrument manufacturer ID data) |
| R | Radial bearing (description) |
| T | Thrust bearing (description) |
| JB | Junction Box (description) |
| T1, T2 | Outboard end bearing temperature |
| T3, T4 | Coupling end bearing temperature |
| T5, T6 | Active thrust bearing temperature |
| T7, T8 | Inactive thrust bearing temperature |
- Note:
1. TDC = top dead center.

Vibration, Axial Position and Temperature Monitor

Axial position	Radial vibration Inboard	Radial vibration Outboard	Radial bearing temperature	Thrust bearing temperature
P1 P2	3Y 4X	5Y 6X	T1, T2, T3, T4	T5, T6, T7, T8

Figure H-3—Typical System Arrangement for a Centrifugal Compressor or a Pump With Hydrodynamic Bearings

CERTIFICACIONES

- **DOC - Declaration Of Conformance:** SKF CE DOC - CE Declaration Of Conformance (Our self declaration that we fulfill CE requirements based upon SKF EMC test report and Intertek CB test report/certificate IEC 61010-1:2010).

Certificates:

- CE conformity according to EN 61000-6-4:2007, EN 61000-6-2:2005, EN/IEC 61010-1:2010, EN/IEC 61010-1:2001
- ETL certified according to UL 61010-1 2nd Edition, CAN/CSA-22.2 No 61010-1 2nd Edition
- IEC 61010-1: 2010
- IEC 61010-1: 2001
- CAN/CSA 22.2, no. 61010-1, 2nd Edition
- UL 61010-1, 2nd Edition
- AS 61010-1: 2003



The Power Generation Knowledge

CERTIFICACIONES

External test reports:

- Intertek - CB (IEC 61010-1:2001) test report
- Intertek - CB (IEC 61010-1:2010) test report
- Intertek - AS61010-1: 2003 test report Intertek - UL61010-1 Second Ed and CAN/CSA-C22.2 No 61010-1 second ed test report
- TÜV - Report Calculation of safety related parameters for IMx-M.



3d

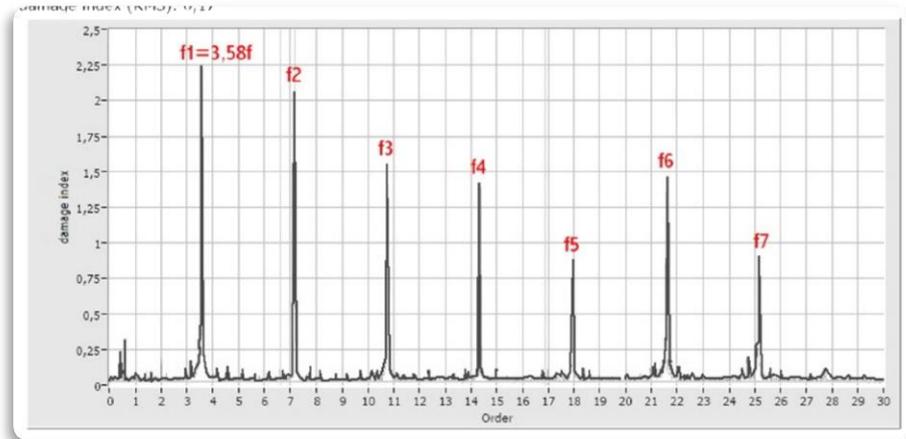
INTEGRACIÓN

SKF[®]

The Power Generation Knowledge

3e

ÁNÁLISIS Y DIAGNÓSTICO



PLATAFORMA @PTITUDE SUITE



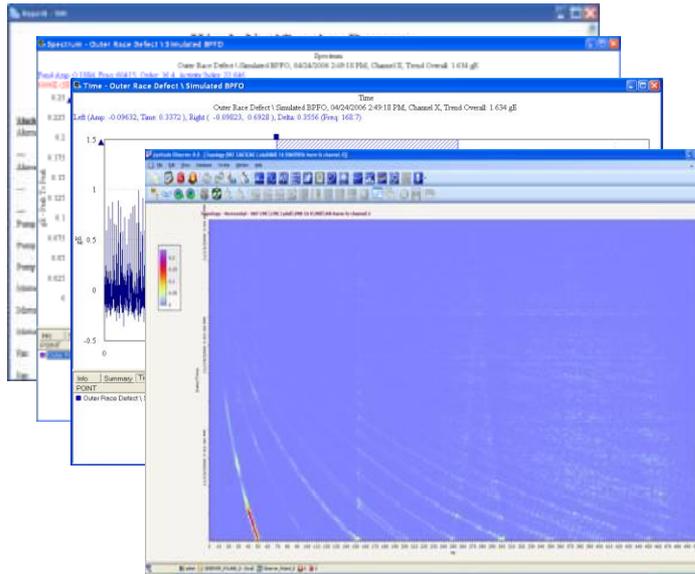
SKF @ptitude Decision Support



SKF @ptitude Analyst HMI

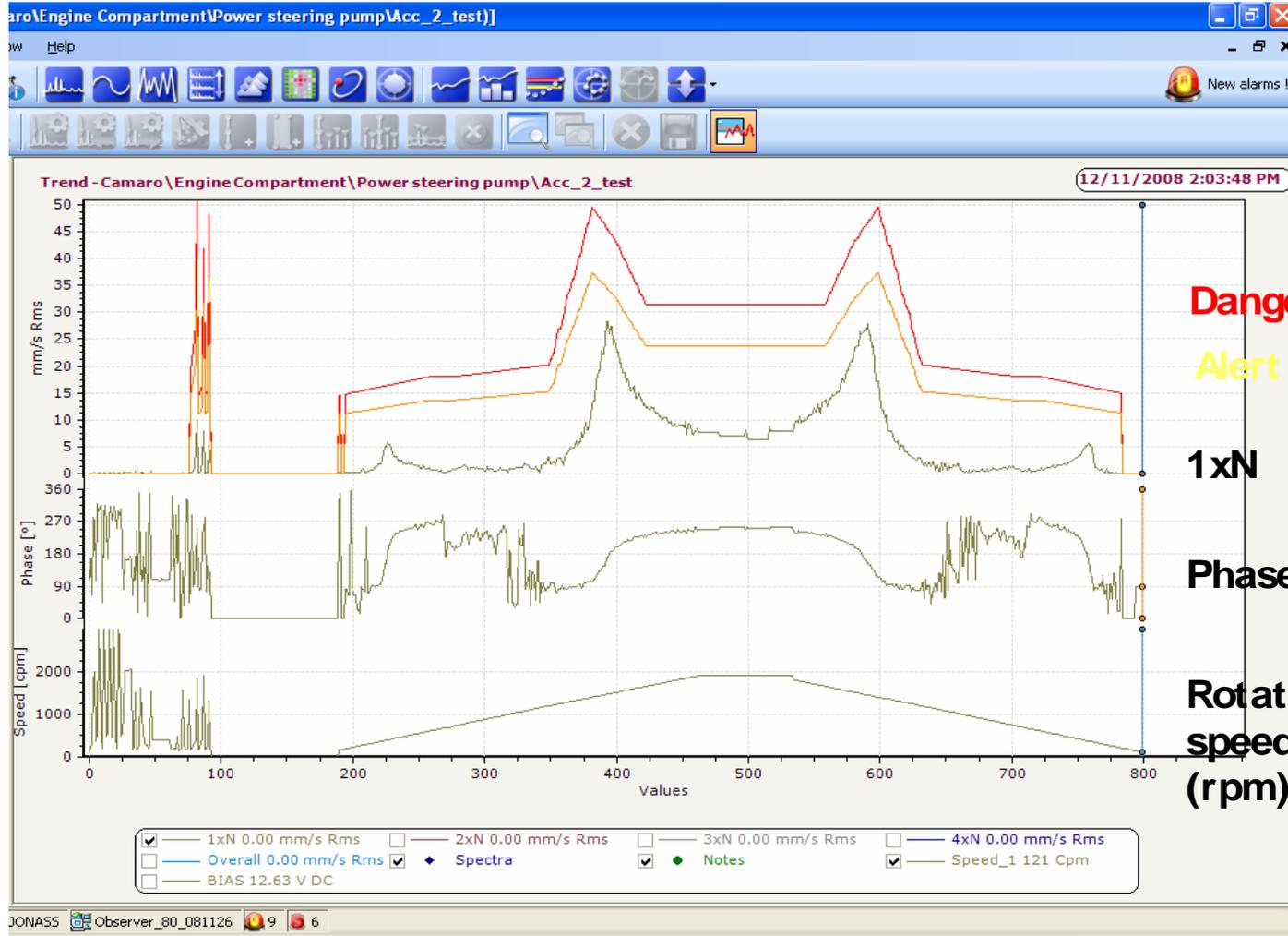


SKF @ptitude



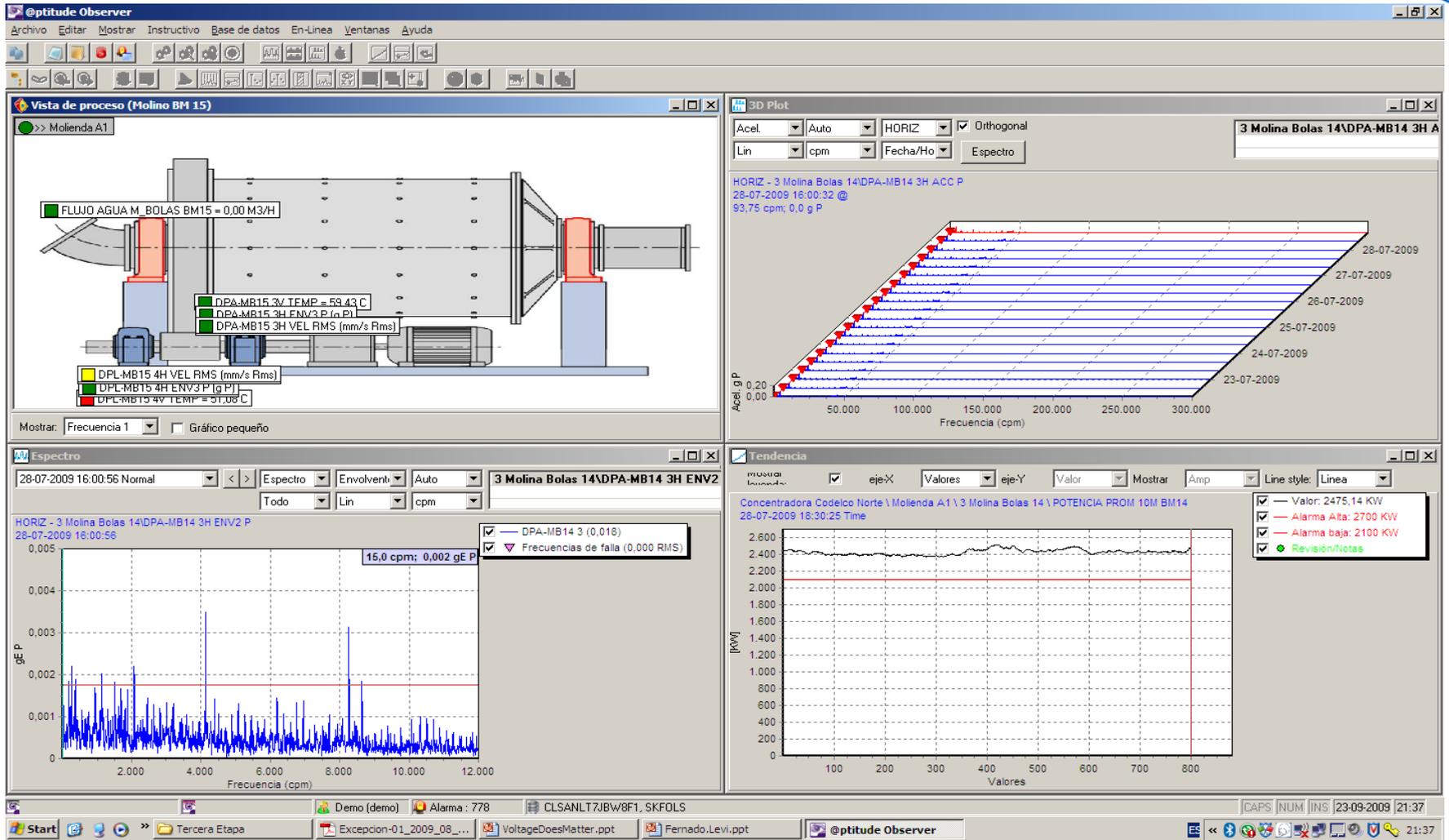
DMx

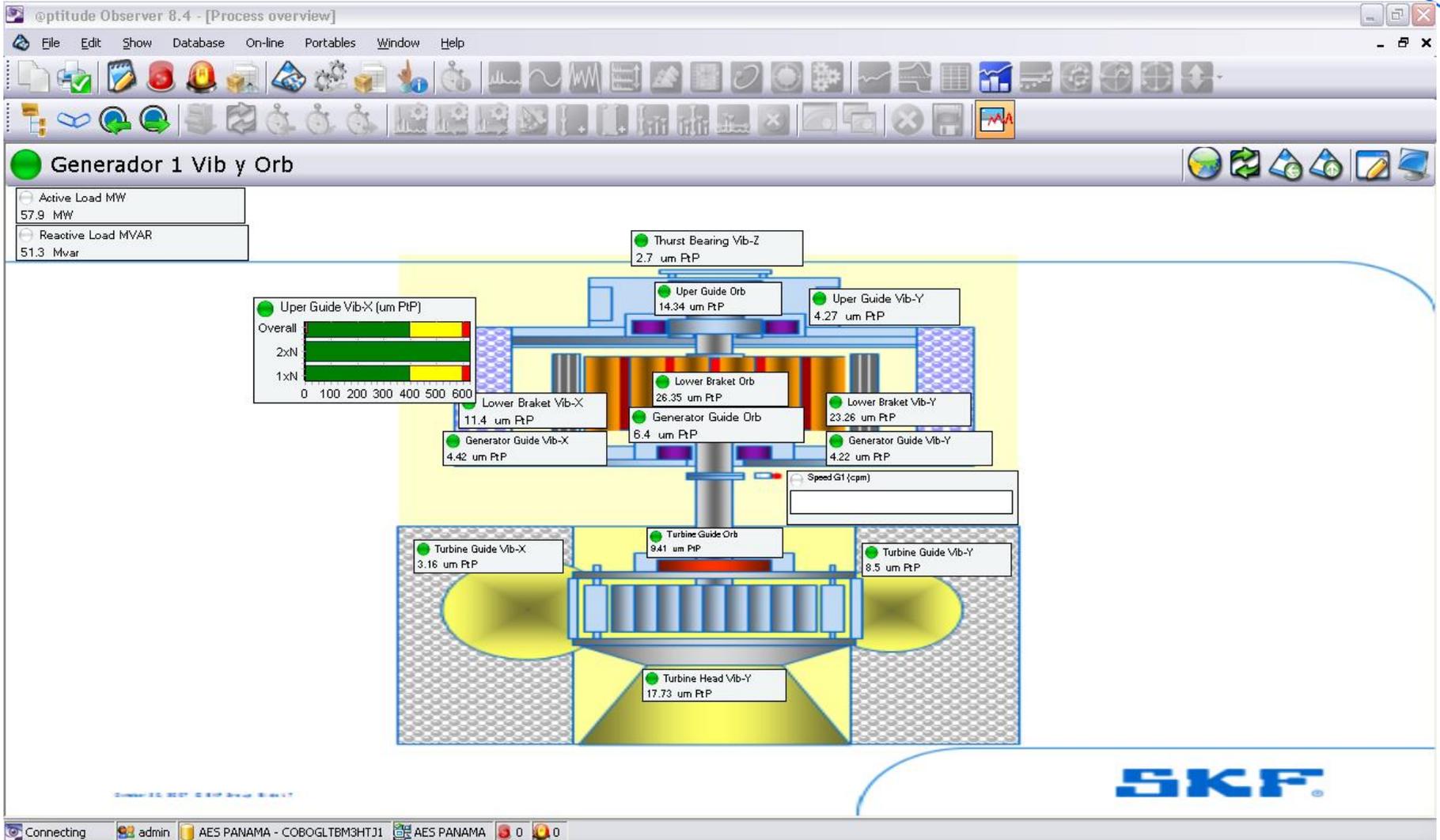
ALARMAS ADAPTATIVAS



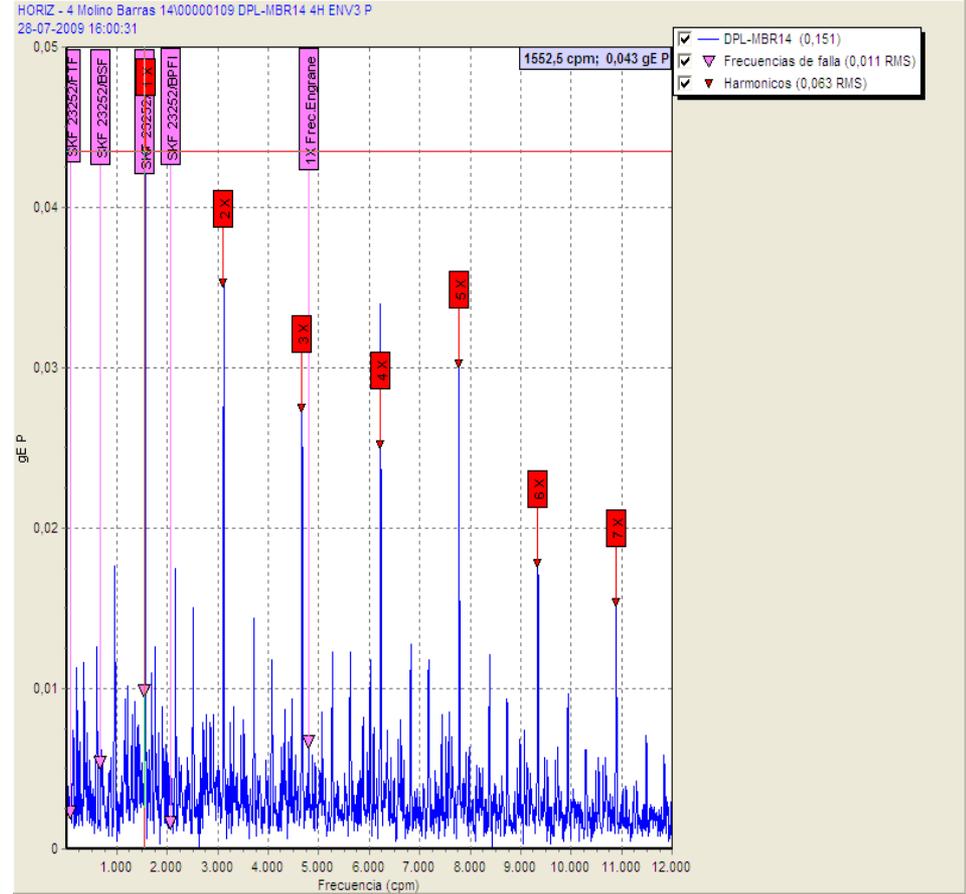
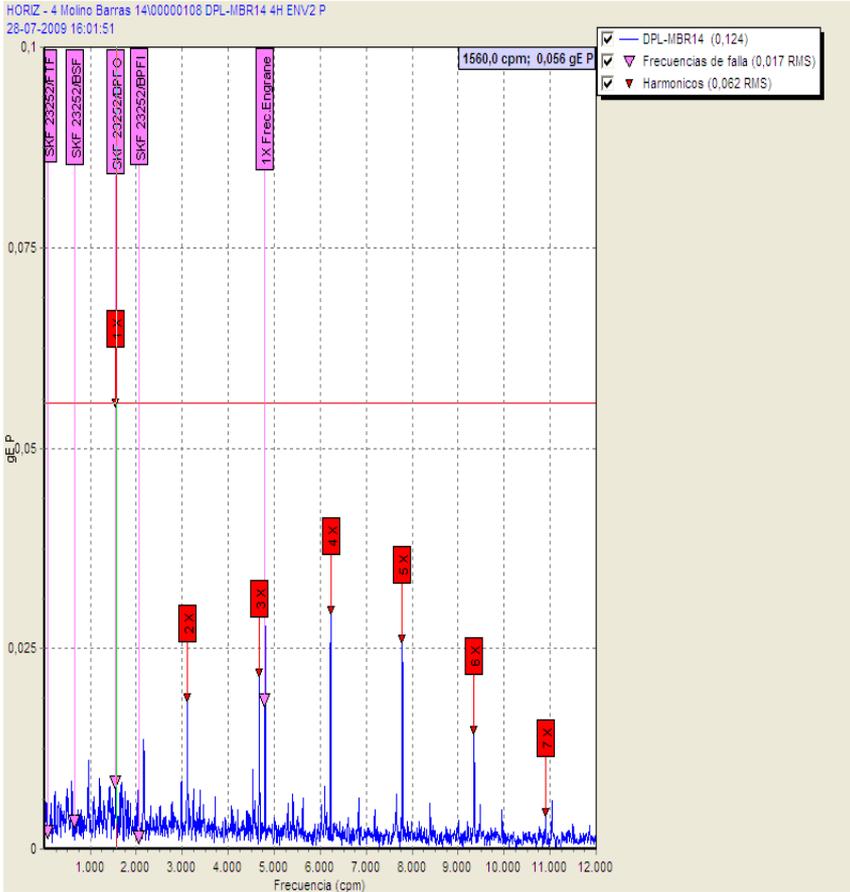
The Power Generation Knowledge

VISUALIZACIÓN @PTITUDE





DETECCIÓN TEMPRANA DE FALLAS



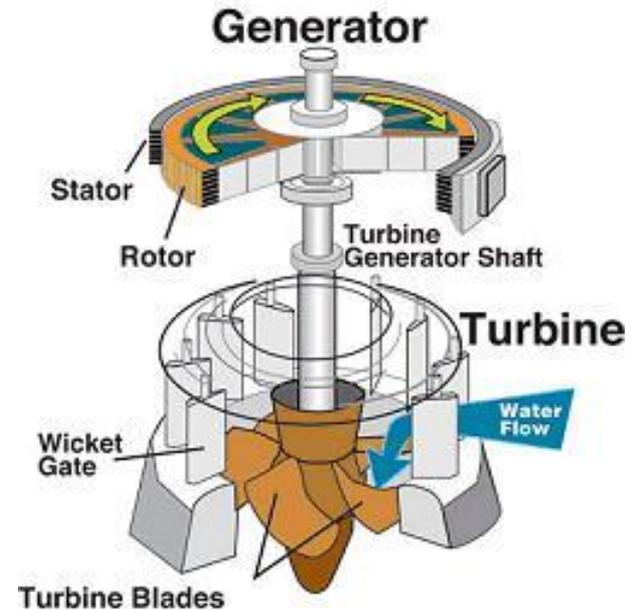
4

APLICACIONES REALES



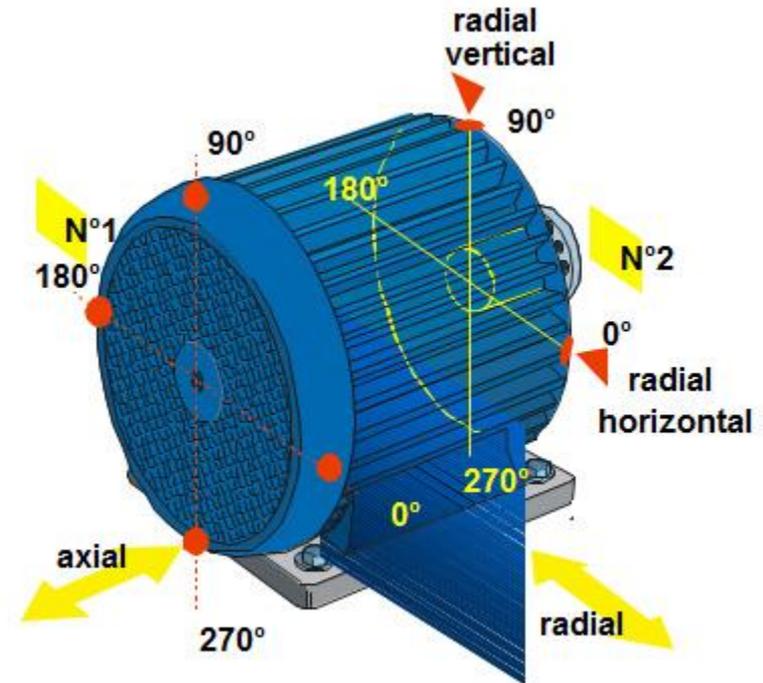
4a

CENTRALES HIDRAHULICAS



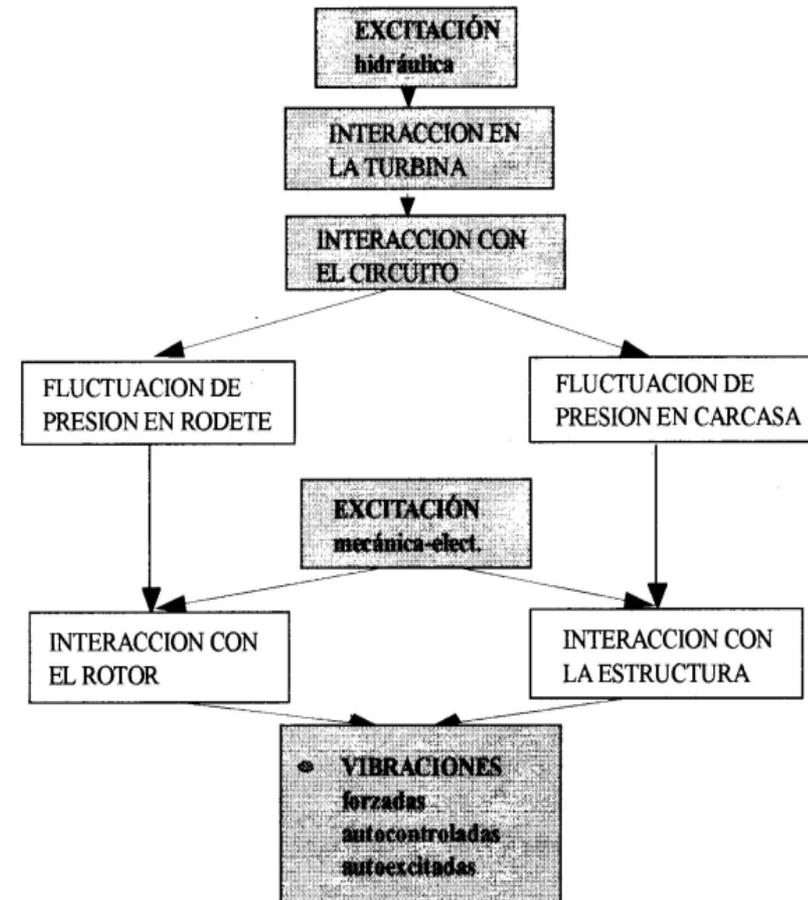
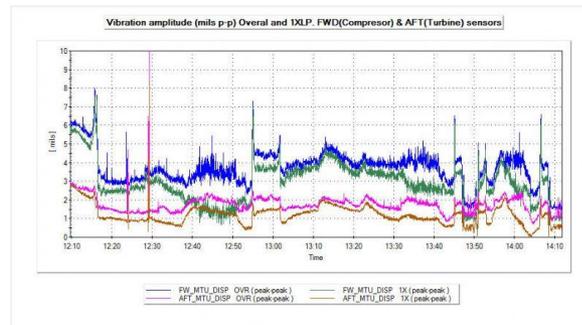
Mediciones Experimentales

- Parámetros estáticos y dinámicos para las distintas condiciones de funcionamiento de los grupos.
- Estáticos: definen el funcionamiento de la máquina y pueden afectar su comportamiento vibratorio.
 - ✓ n niveles aguas arriba y aguas abajo
 - ✓ el grado de abertura de directrices
 - ✓ la carga
 - ✓ las tensiones de excitación, etc.
- Parámetros Dinámicos
 - ✓ Vibración absoluta en estructura
 - ✓ Vibración relativa entre eje y cojinete
 - ✓ Pulsaciones de presión a la entrada y salida de máquina
 - ✓ Señal de fase

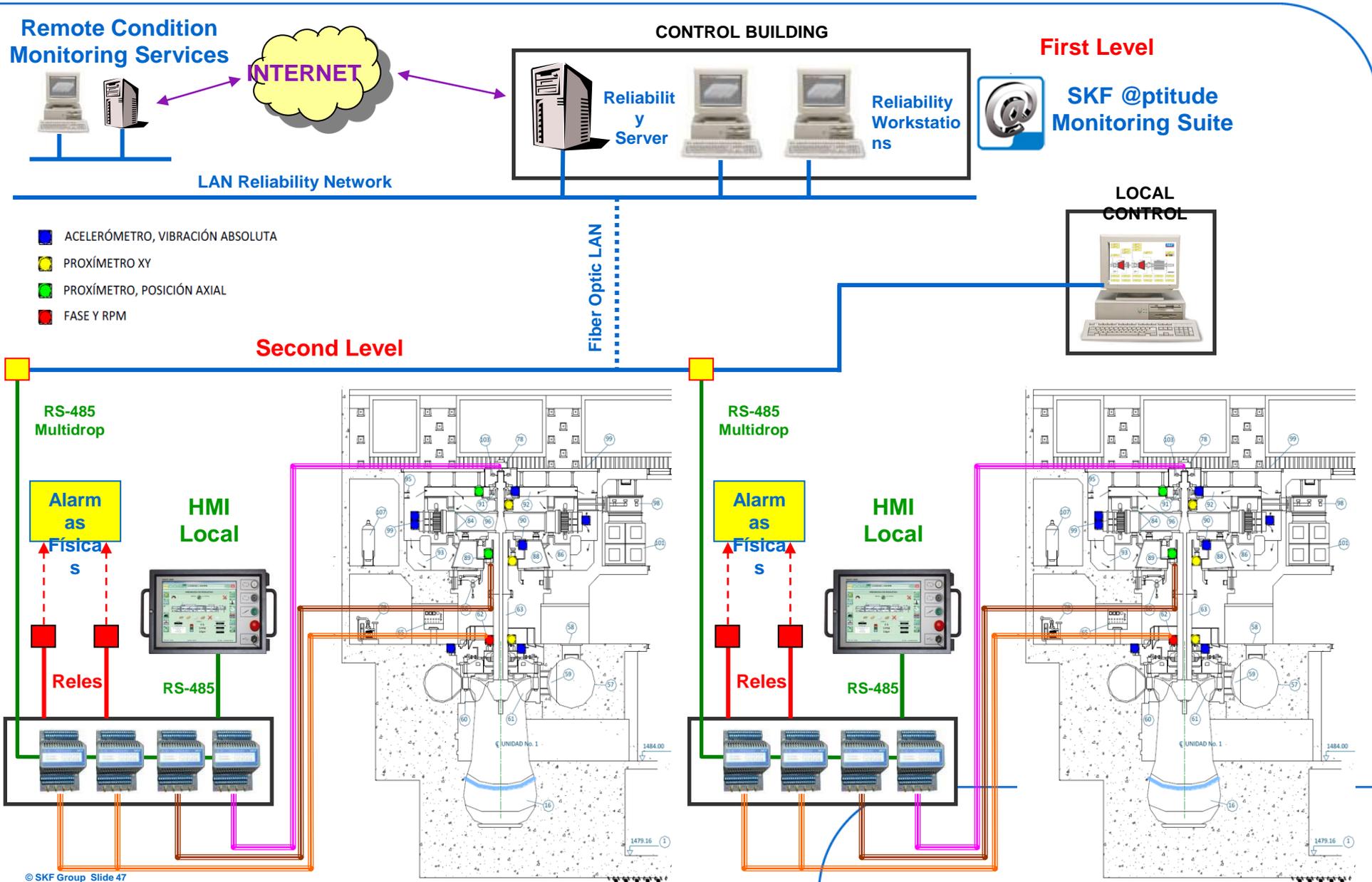


Comportamiento Vibratorio

- Sistema complejo
- Produce distintas excitaciones que generan vibraciones mecánicas sobre el conjunto del rotor, carcasa y estructura soporte
- Causas asociadas al propio diseño de la máquina o a la existencia de algún tipo de daño o resonancia
- La vibración resultante depende de varios factores como son la interacción máquina-circuito y la respuesta estructural del rotor y estructura.
- Las excitaciones se pueden clasificar:
 - ✓ Hidráulicas
 - ✓ Mecánicas
 - ✓ Eléctricas.



ARQUITECTURA



4b

PARQUES EÓLICOS

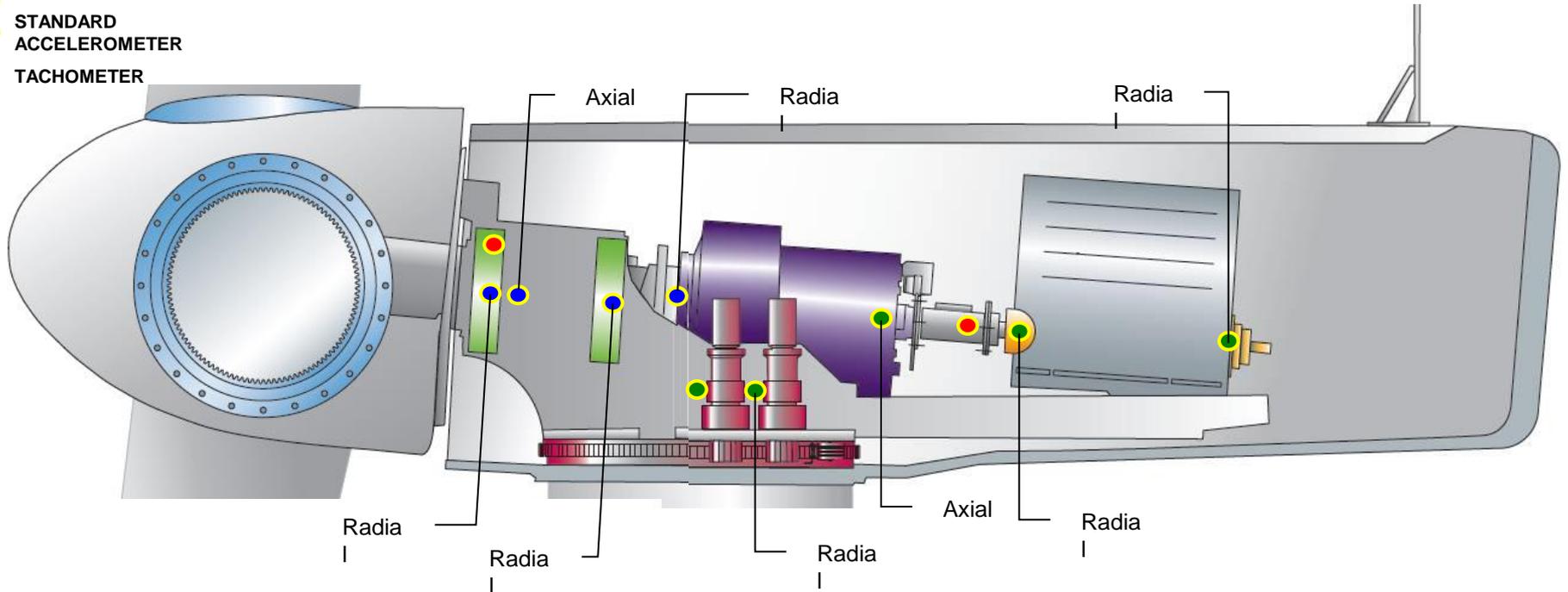


SKF[®]

The Power Generation Knowledge

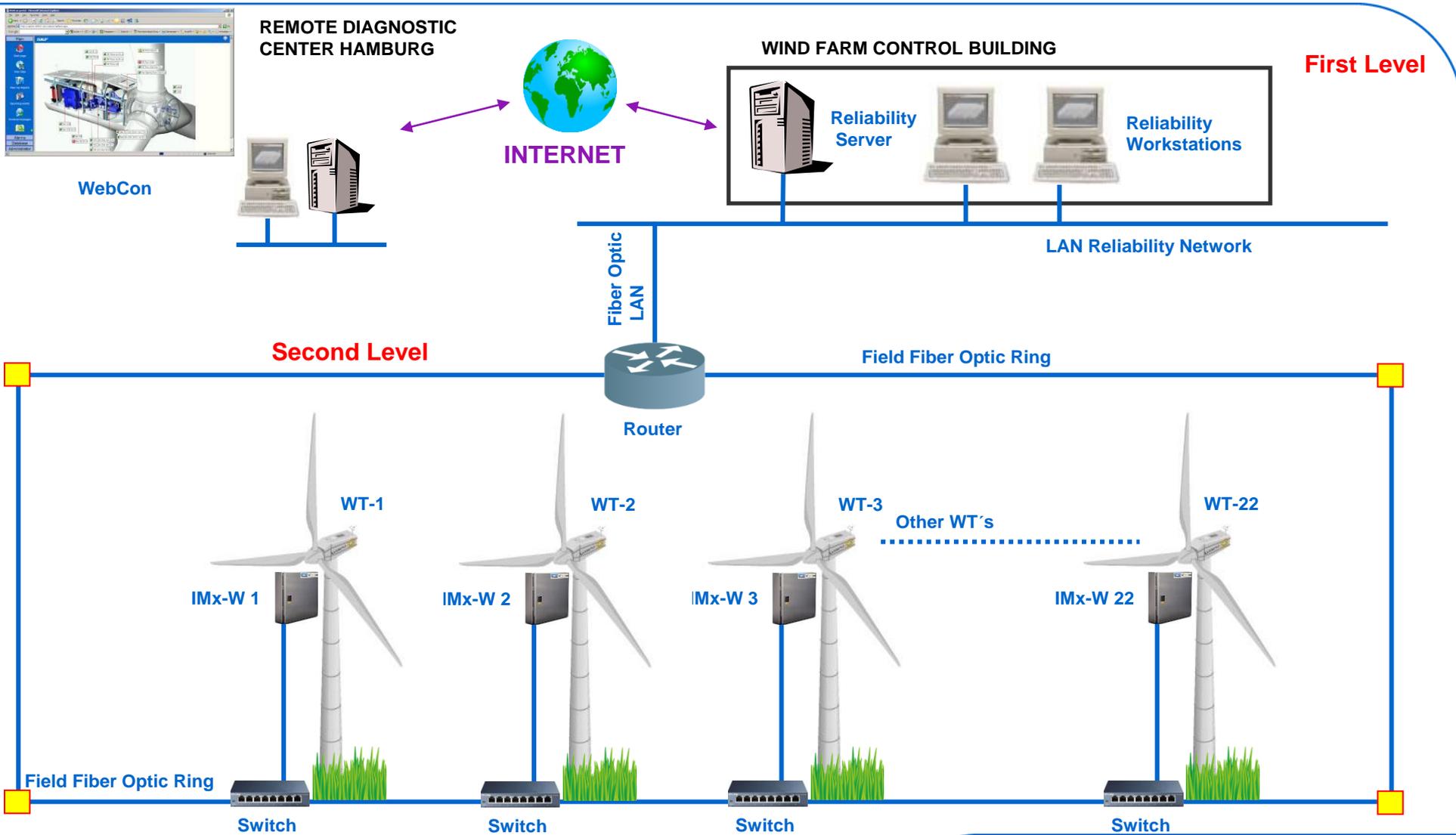
CONFIGURACIÓN DE MEDICIÓN - Full

- LOW SPEED ACCELEROMETER
- STANDARD ACCELEROMETER
- TACHOMETER



- Yaw Bearing & Gear
- Generator Bearings
- Gear Box
- Main Bearing
- Blade Bearings & Gears

ARQUITECTURA TÍPICA



ALCANCE DE RDC

Number of WTG remote monitoring worldwide Status 2010-12-31		
Manufacturer	WEA type	Total
DeWind	D6 1,25MW	5
DeWind	D6 1MW	13
Enercon	E58/66	2
Enercon	E82	1
Enron	1.5	16
Furthländer	FL368	1
GE	GE 1,5MW	130
Kenersys	K82	1
Nordex	N54	3
Nordex	N60	20
Nordex	N90	43
Nordic	N1000	2
Repower	3X.M	6
Repower	5M	24
Repower	6M	7
Repower	MD70	7
Repower	MD77	46
Repower	MM70	11
Repower	MM82	167
Repower	MM92	120
Siemens	1,3MW	39
Suzlon	S88	2
Tacke	1.5	18
Vestas	V44	1
Vestas	V47	5
Vestas	V52	1
Vestas	V66	41
Vestas	V80	47
Vestas	V90	130
Vestas	V92	1
Vestas/NEG Micon	NM64C	20
Vestas/NEG Micon	NM52	1
Vestas/NEG Micon	NM72	12
Vestas/NEG Micon	NM82	5
Vestas/NEG Micon	NM92	9
Total		957

- + 2000 OLS/WTG
- + 4900 MW

Vestas®

Gamesa



GOLDWIND



GE
Energy



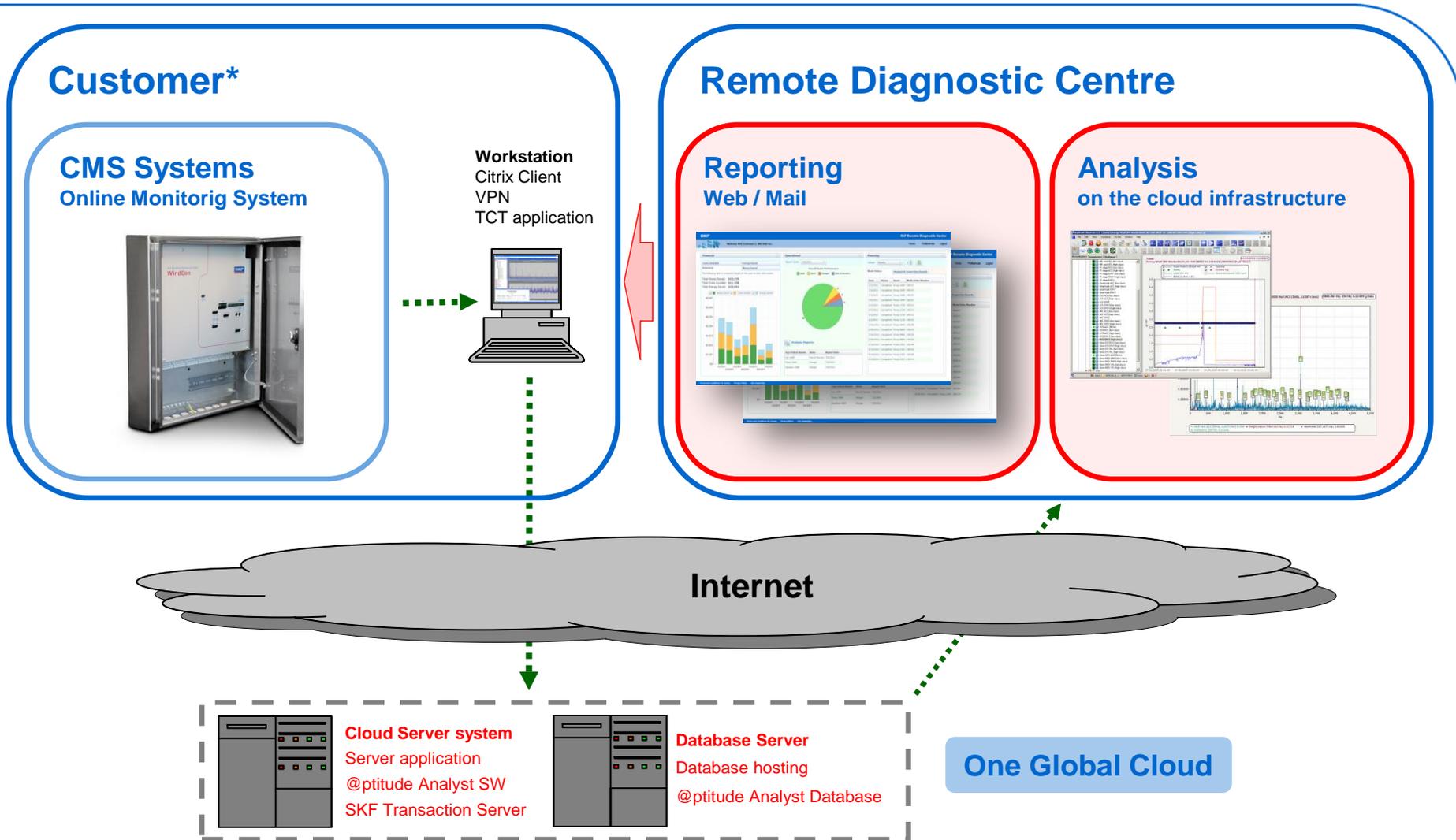
NORDEX

We've got the power.

SKF®

The Power Generation Knowledge

CENTRO DE DIAGNÓSTICO REMOTO



4c

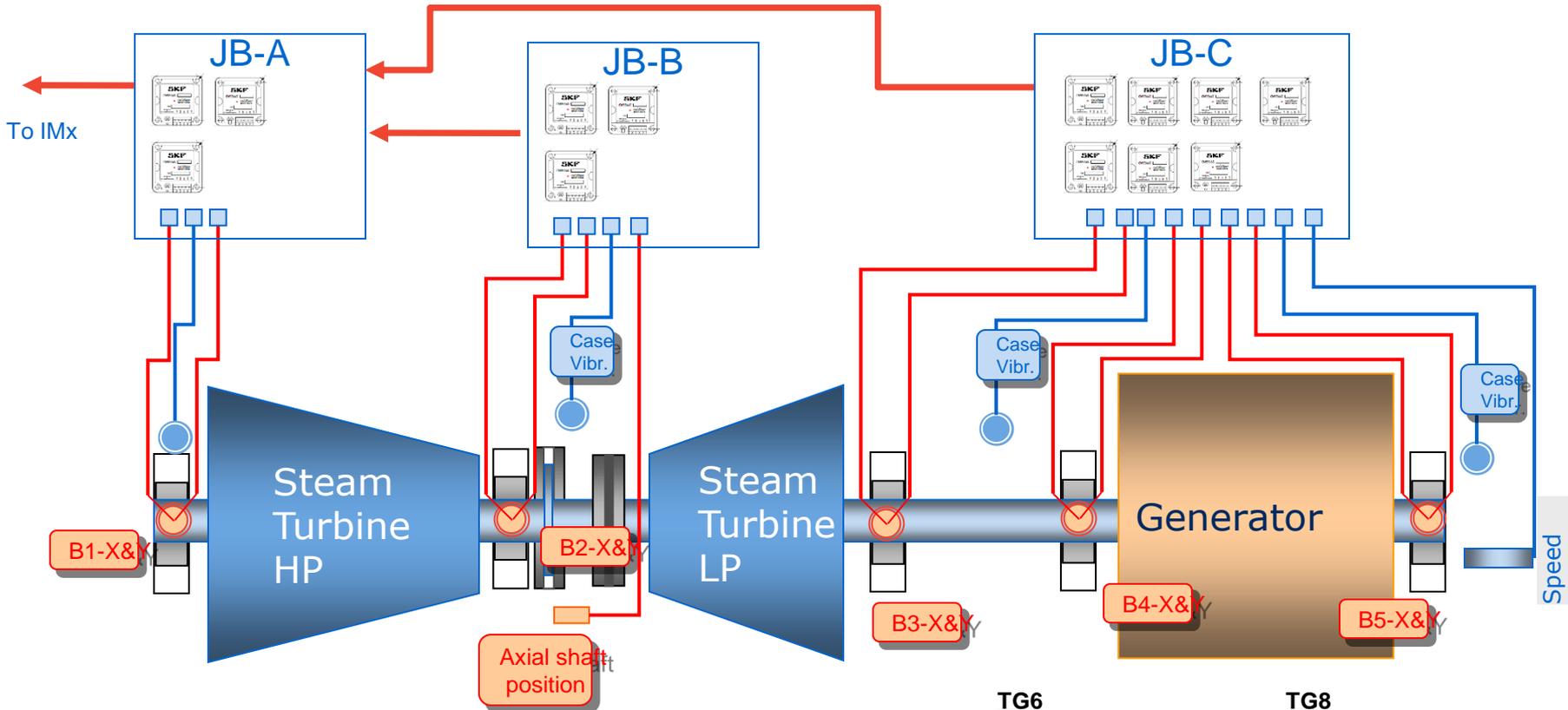
CENTRALES TÉRMICAS



SKF[®]

The Power Generation Knowledge

MEDICIÓN DE TURBOGENERADORES



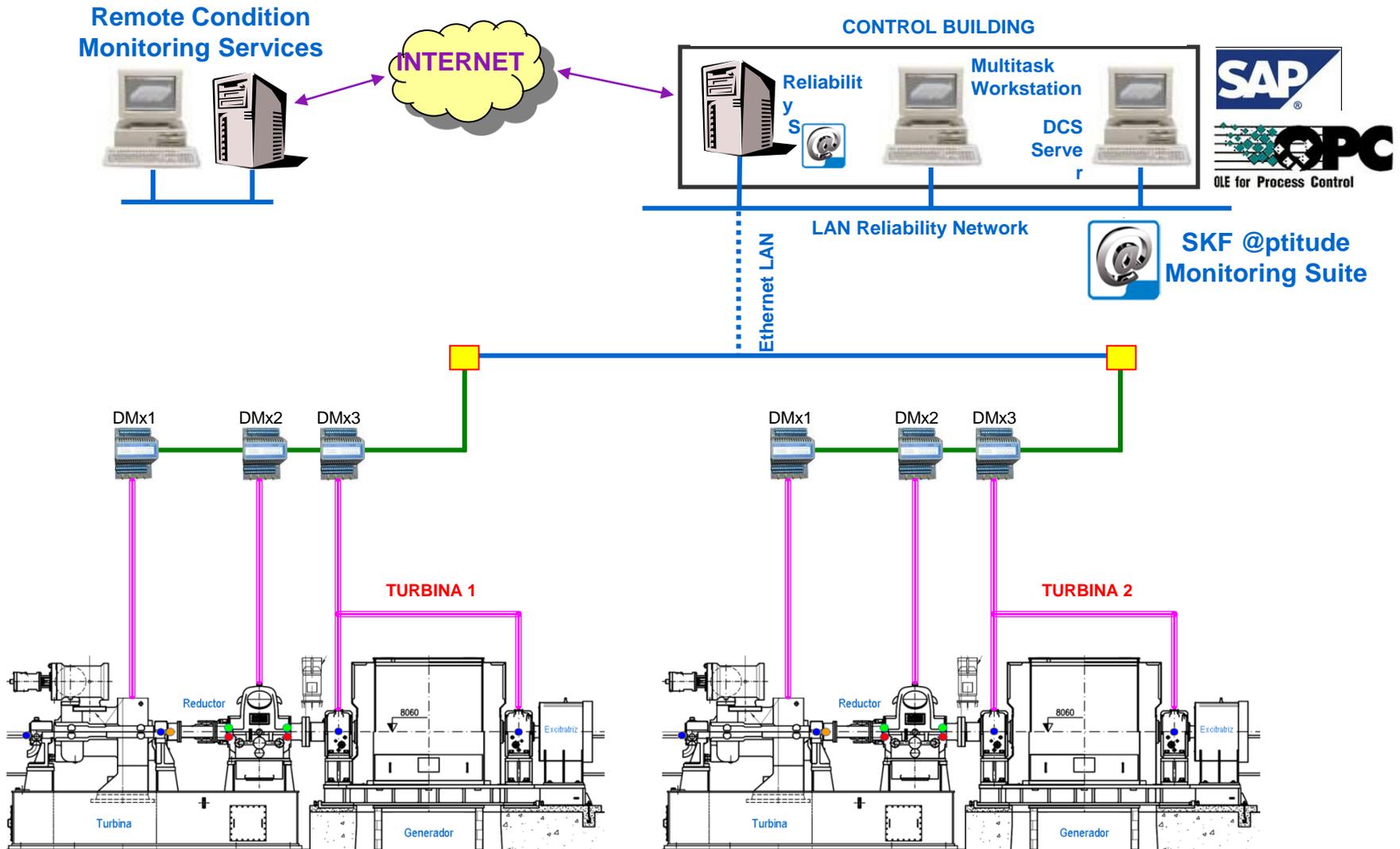
TG6

- 3xJB
- 10x Radial ECP
- 1xAxial ECP
- 4x Accelerometers
- 1x Tacho ECP

TG8

- 3xJB
- 10x Radial ECP
- 1xAxial ECP
- 4x Accelerometers
- 1x Tacho ECP

ARQUITECTURA



4d

ESTACIONES DE BOMBEO



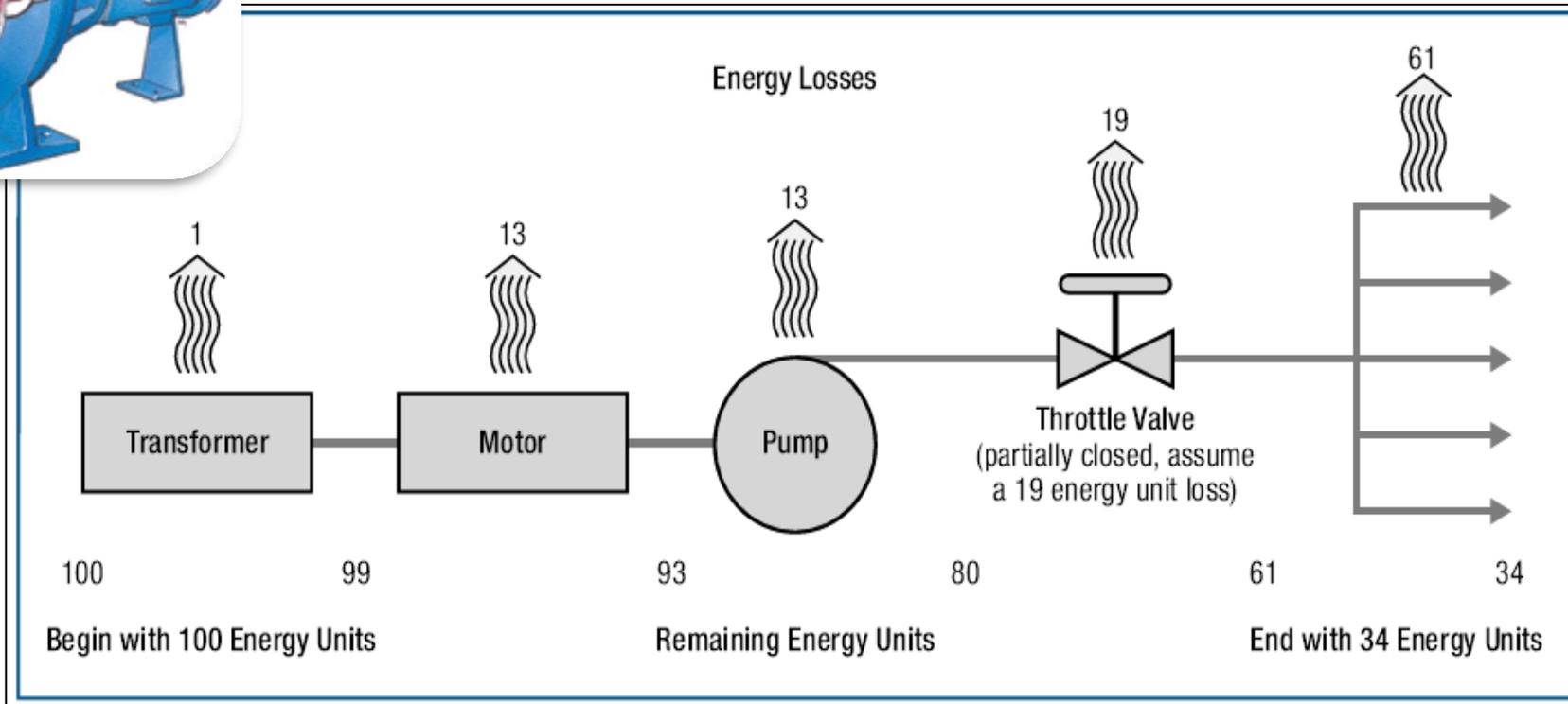
SKF®

The Power Generation Knowledge

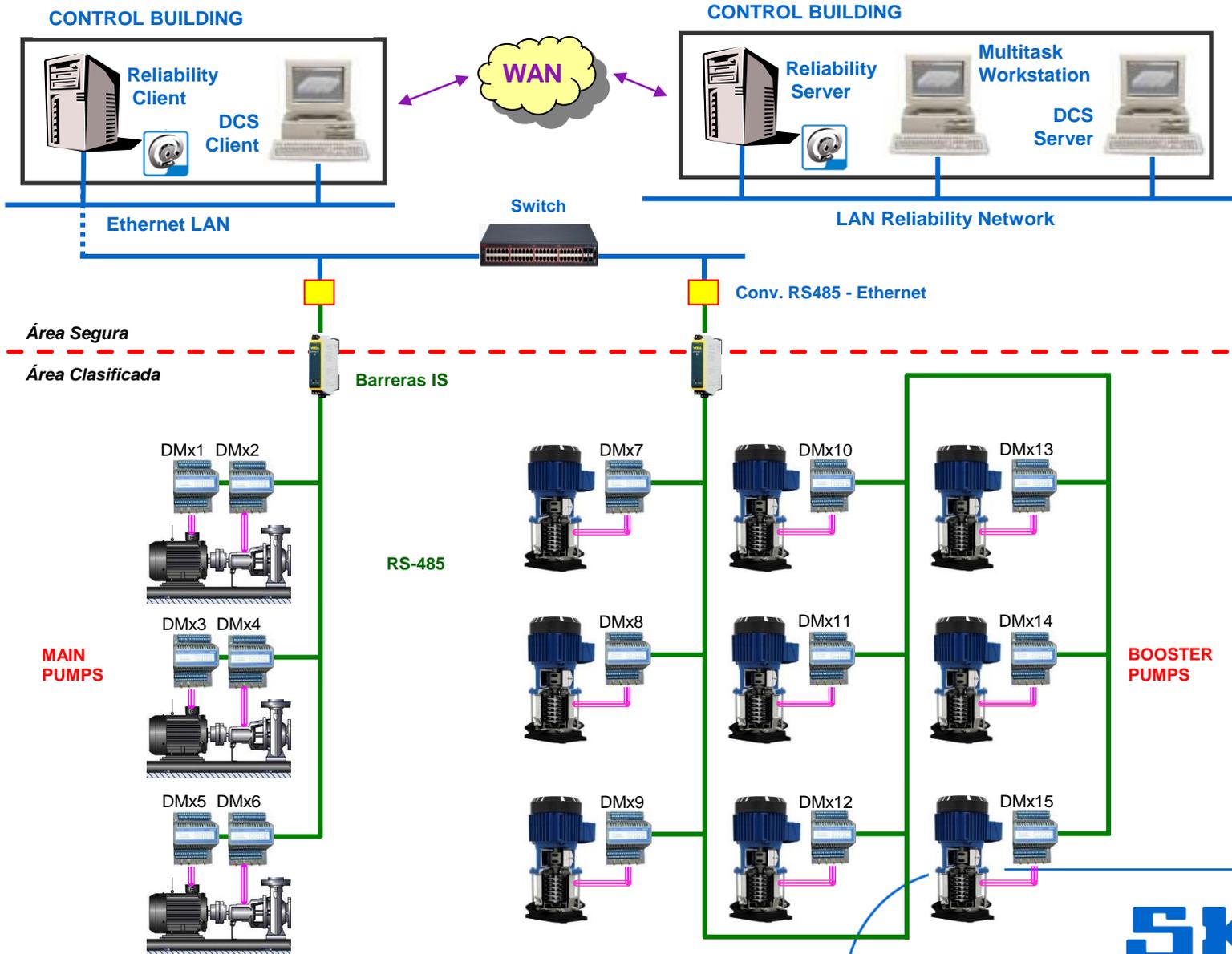
MEDICIÓN DE TURBOGENERADORES



Confiabilidad y Eficiencia



ARQUITECTURA

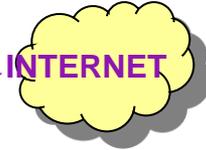


5

CONCLUSIONES

ARQUITECTURA INTEGRAL

Remote Condition Monitoring Services



LAN Reliability Network

CONTROL BUILDING



First Level



SKF @ptitude Monitoring Suite

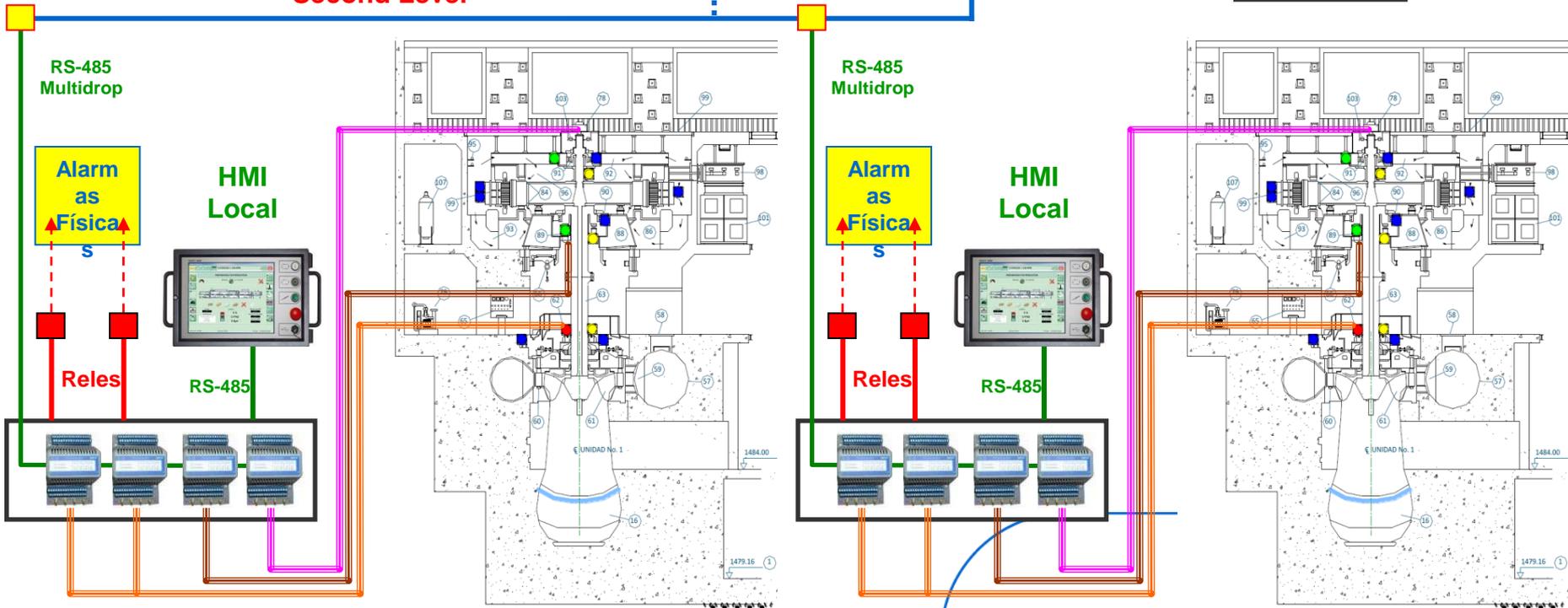
LOCAL CONTROL



- ACERÓMETRO, VIBRACIÓN ABSOLUTA
- PROXÍMETRO XY
- PROXÍMETRO, POSICIÓN AXIAL
- FASE Y RPM

Fiber Optic LAN

Second Level



CONDICIONES DE CLASE MUNDIAL...

SOLUCIONES DE MONITOREO EN LÍNEA Y PROTECCIÓN ...

- La intervención correcta...
- A los equipos correctos...
- En el momento correcto...
- Hecho por la gente correcta...
- Por las razones correctas



... OPTIMIZAR LA EFICACIA DE LOS ACTIVOS PRODUCTIVOS

GRACIAS!

