

CMC COLOMBIA 2026



Sesión
SPARK

1



SPARK SESIÓN 32



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
COLOMBIA

3^a
EDICIÓN



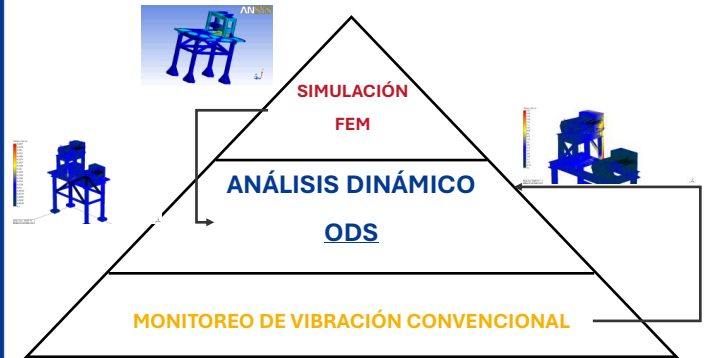
Toma de decisiones en vibraciones complejas: Validación del comportamiento dinámico con ODS y FEM

Jorge Andrés Avendaño Reyes

Coordinador Servicios de Campo – SKF Latin Trade

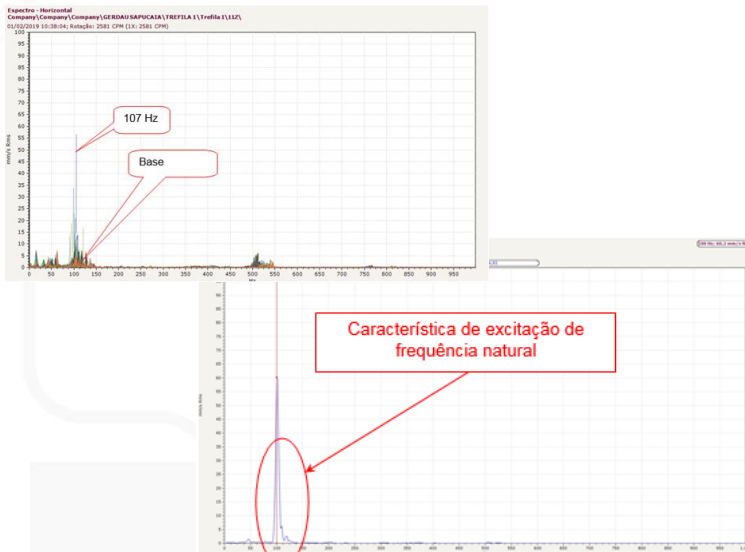
2

Estructura del Análisis Dinámico Avanzado


SKF

3

¿Qué obtenemos del Monitoreo de condición convencional?


SKF

4

**¿Qué
podemos
hacer cuando
parece no
funcionar el
análisis de
vibraciones?**



SKF

5

Operational Deflection Shape ODS

(Forma de Deflexión Operacional)

SKF

6

ODS - Forma de Deflexión Operacional

¿Qué es?

- Describe **cómo se mueve** o **vibra** un equipo en funcionamiento.
- Se obtiene a partir de **mediciones reales** (por ejemplo, sensores de vibración como acelerómetros).
- A diferencia del análisis modal clásico, **no requiere excitar artificialmente la estructura**, sino que usa las fuerzas reales que actúan durante la operación.

¿Qué muestra?

- Zonas con **mayor amplitud de vibración**.
- Puntos de **flexión o deformación**.
- Movimiento **relativo** entre componentes.
- Comportamientos anómalos** (desalineación, aflojamiento, resonancias, etc.)

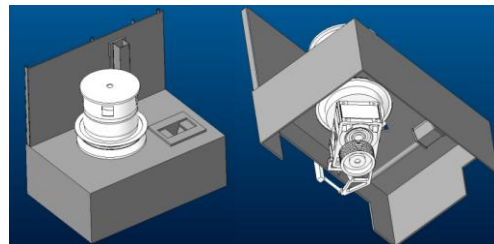
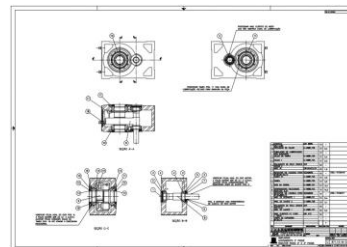
¿Para qué sirve?

- Diagnóstico** de fallas mecánicas.
- Identificación de **problemas estructurales**.
- Validación de **condiciones de operación**.
- Apoyo** en mantenimiento predictivo



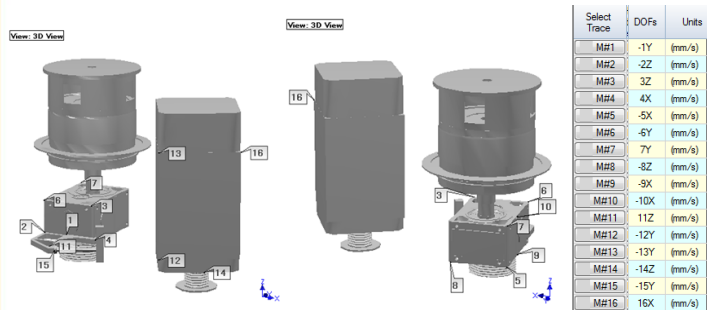
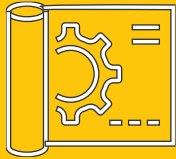
7

1. Modelamiento del sistema




8

2. Definición de puntos de medición



SKF

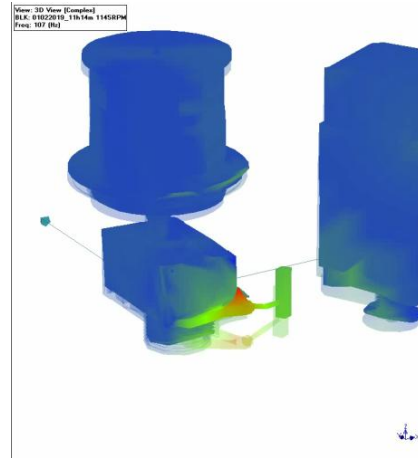
9

3. Toma de datos



10

4. Simulación de las mediciones.


SKF

11

Ahora entendemos
cómo se mueve el
equipo.

**¿Qué podemos
hacer para evitar o
corregir esa
condición?**

SKF

12

Simulación de Elementos Finitos - FEM

¿Qué es?

Una herramienta de **simulación** que permite analizar cómo se comporta un sistema físico dividiéndolo en pequeñas partes, **mostrando esfuerzos, deformaciones y vibraciones** para optimizar diseños o diagnosticar fallas.

¿Qué muestra?

El análisis entrega **resultados visuales y numéricos** como:

1. **Esfuerzos** (estrés):
Dónde se concentran tensiones
Riesgo de falla o ruptura
2. **Deformaciones**:
Cómo se dobla o deforma una estructura
Magnitud del desplazamiento
3. **Modos de vibración**:
Frecuencias naturales
Formas modales (muy relacionado con ODS)

¿Para qué Sirve?

Diseño y optimización:

Mejorar componentes antes de fabricarlos
Reducir peso sin perder resistencia

Diagnóstico de fallas:

Entender por qué se rompió una pieza
Validar hipótesis de vibración o deformaciones

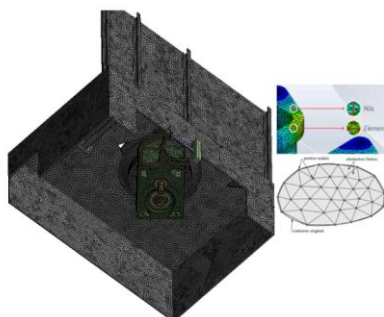
Simulación de condiciones reales

Analizar cargas reales sin pruebas físicas
Simular escenarios extremos

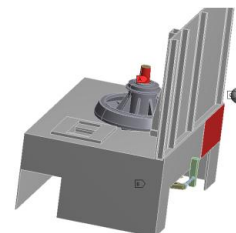
SKF

13

1. Definir condiciones de contorno



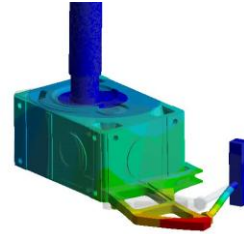
Motor
10/10/2020 1:00 AM
Esfuerzo
Falla
Modo


SKF

14

2. Revisión de resultados

A Model (Shell)
 Total Deformation (mm)
 Type: Total Deformation
 Frequency: 100.00 Hz
 Units: mm
 2/22/2010 0:58:00 AM


SKF

15

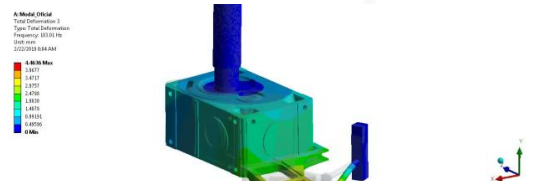
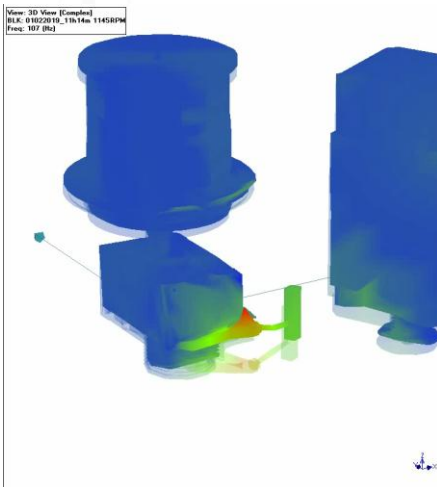


**Y AHORA ¿QUÉ
HACEMOS CON
LOS DOS
ESTUDIOS?**

SKF

16

Comparación de los resultados

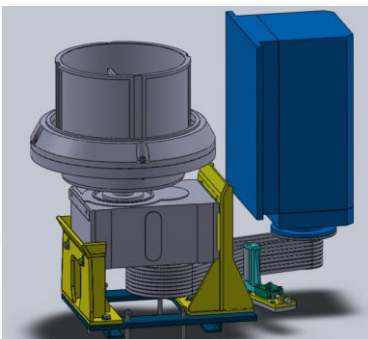


SKF

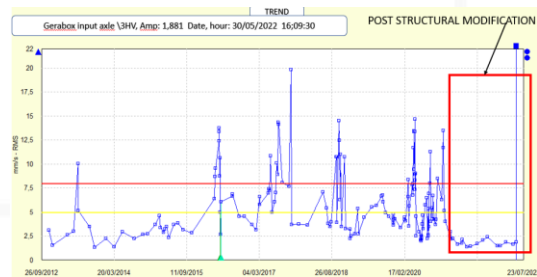
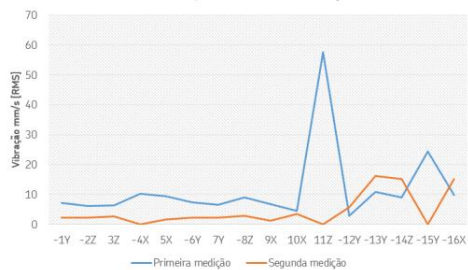
17

Resultados

- Ahora podemos **simular posibles correcciones** para saber los resultados que vamos a obtener en la realidad.

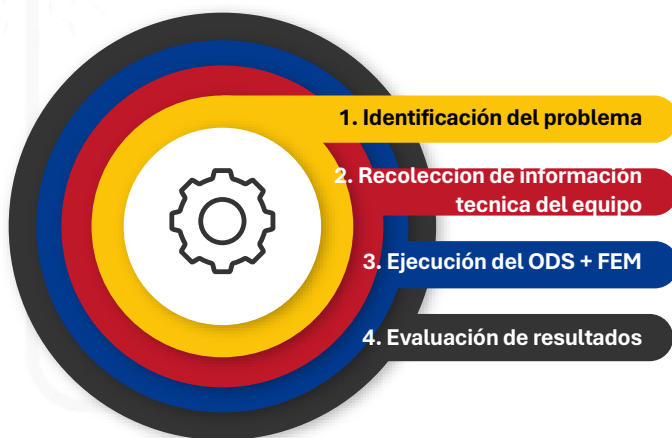


Valores comparativos 1ª e 2ª medição



SKF

18



Del análisis de vibraciones **obtenemos hipótesis sobre las posibles causas** del problema para poder planear la toma de datos del ODS



Es importante la recolección la **mayor cantidad posible de información** técnica tanto del equipo como de su sistema de fijación



Para la ejecución del ODS se debe realizar la **correcta planeación de la tarea y la toma de datos adecuada** para el problema que se quiere evaluar. Es posible que **al realizar el FEM** se requiera más información técnica.



Se realiza la **evaluación de las posibles soluciones teóricas**, su factibilidad y viabilidad para definir el **plan de acción**.

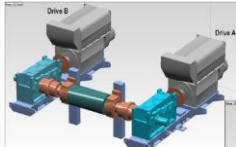
SKF

EJEMPLOS

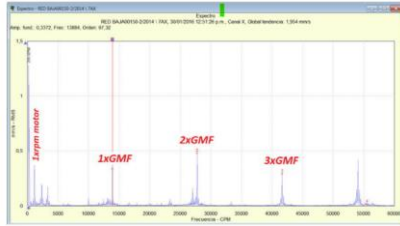
SKF

MOTORREDUCTOR BANDA TRANSPORTADORA

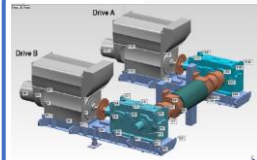
Vibraciones elevadas



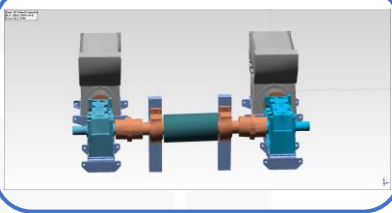
Característica vibracional



Puntos de Medición



ODS



Cambios sugeridos

Recomendaciones

✓ Emplear los siguientes rodamientos:

Datos	Posición 5 / 6		Posición 7 / 8	
	CRB	508	CRB	508
NÚG 2384 VH	2384	C/C 19013	NCF 3076 VH/C3	23076 C/C 2W13
d (mm)	220	220	380	380
D (mm)	400	400	560	560
B (mm)	145	145	135	135
C (kN)	2700	2700	2700	2900

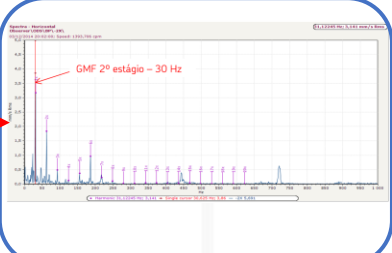
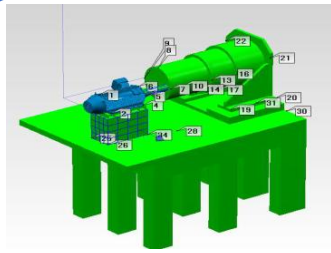
SKF

21

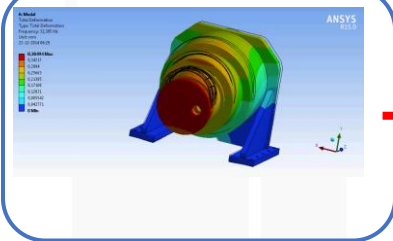
Reductor planetario - fallas en los componentes del eje de entrada

Puntos de medición de vibraciones y ODS

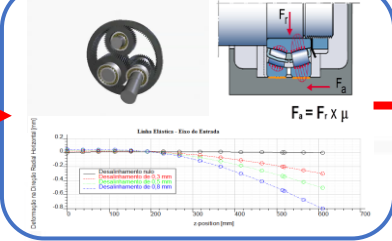
Característica vibratoria



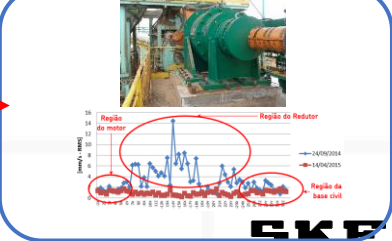
FEA - Frecuencia natural en la región de 30 Hz



Análisis de componentes internos

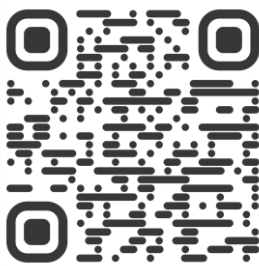


Recomendación de mejora estructural



SKF

22

SESIÓN 32**ESCANEA EL
CÓDIGO QR****RESPONDE UNA
BREVE ENCUESTA****CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
COLOMBIA****3^a
EDICIÓN**

¡GRACIAS!

Jorge Andrés Avendaño ReyesJorge.Avendano@skf.com