



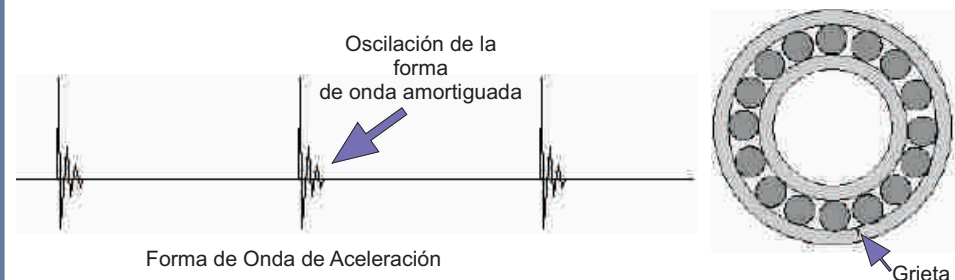
## Espectros de Envolvente para Proteger sus Rodamientos!



### Análisis de Rodamientos

En los rodamientos ocurre una determinada forma de modulación de la amplitud cuando los impactos causados por pequeñas grietas en las pistas con elementos rodantes generan resonancias en los mismos.

Las frecuencias de resonancias son por lo general muy altas, estimadas entre 2 KHz y 10 KHz. Las resonancias tienen una alta amortiguación, debido al montaje físico del rodamiento, y eso producirá una serie de "pings" muy cortos al ritmo de las bolas pasando por la falla. Resultando cada ping en la frecuencia de resonancia y a la distancia del periodo de la frecuencia de paso de bolas.



Realizando un análisis de la señal de vibración que corresponde a la forma de onda se detectará muy poca amplitud en la frecuencia fundamental y un grupo extenso de armónicos, de bajo nivel de la frecuencia de paso de bolas.

Esto se debe a que los impulsos causados por las bolas encontrando la grieta, son muy breves en el tiempo, y contienen muy poca energía. Tampoco los armónicos son muy enérgicos. El ruido aleatorio en el espectro tiende a ensuciar la medición haciendo difícil encontrarlos especialmente cuando la falla de rodamiento comienza a desarrollarse.

Para esto casos es fundamental contar con una herramienta como la del Espectro de Envolvente, correctamente configurada.

Es espectro mostrará las frecuencias de falla de rodamiento, con muy bajo ruido y sus armónicos, siendo fácilmente identificables.

### Configuración de la medición espectral:

El hardware DSP Logger MX 300 cuenta con dos programas que incluyen la función de espectro de envolvente.

El Módulo de Mediciones fuera de ruta, permite configurar y guardar espectros de envolvente, activando todos los filtros y las herramientas para la medición.

La configuración de la medición envolvente es muy sencilla y requiere poca experiencia para lograr resultados satisfactorios.

El Módulo de Colector de Datos, permite la medición de espectros de envolvente en rutas de medición. Para ello la configuración de los mismos se realiza en el Software de Gestión de Mantenimiento Predictivo DSP Data Management.

En el no solo se configurará la medición, si no que también se podrán cargar los rodamientos con sus frecuencias de falla, para poder verificarlas en el campo.

Realizar envoltente con el Módulo de Mediciones fuera de ruta:

Para poder acceder a este módulo seleccionar el icono de acceso al módulo Medir Fuera de Ruta mediante las teclas de navegación ubicadas a ambos lados del display (flecha arriba o flecha abajo) y aceptar con la tecla Enter (verde).

O en forma directa presionando dos veces la tecla 4 del teclado principal.

Una vez en la pantalla de ingreso de datos de la medición, completar los distintos campos con los datos del equipo a medir.

Al terminar, la ventana de configuración de medición permitirá configurar una medición de envoltente, de la siguiente manera:



Parámetros:

Medición: puede seleccionarse para envoltente, espectro 400L, espectro 2000L, espectro 4000L, Valor RMS.

Variable: Envoltente.

Frecuencia Max: debe seleccionarse teniendo en cuenta las frecuencias de falla del rodamiento a analizar y sus armónicas.

El valor de las frecuencias de falla del rodamiento dependerán también de las RPM de giro de la máquina.

Si la frecuencia máxima no es configurada correctamente, puede que se pierda definición espectral o que al buscarlas no se puedan ver.

Promedios: es recomendable configurar entre 1 y 5 promedios, para casos de muy bajas RPM, puede configurarse mas promedios.

Entrada: Aceleración.

Canal: 1 o 2, según donde se conecte al acelerómetro.

Ganancia: X1, en el caso que el valor sea inferior a 0,5g RMS, puede activarse el preamplificador del conversor AD y activar X10

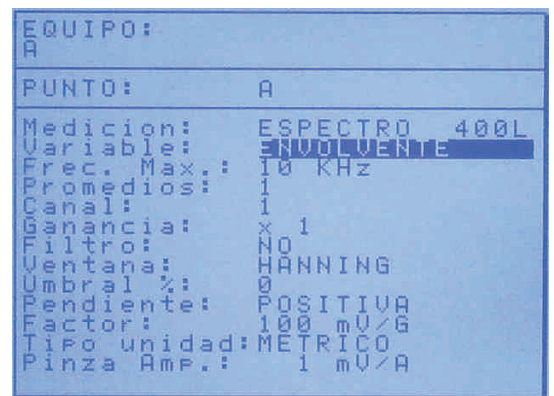
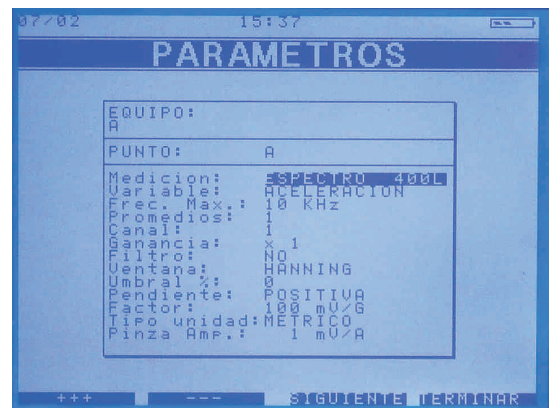
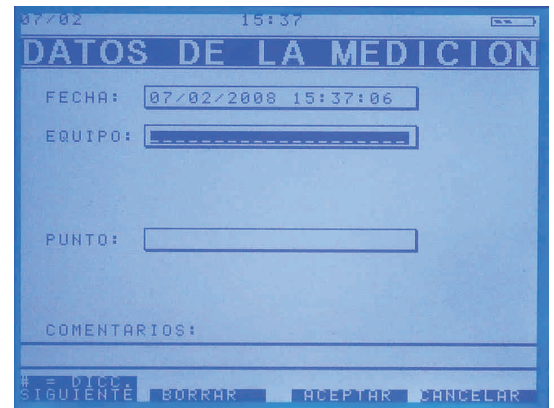
Filtro: sintonizar el filtro en la banda del espectro donde se concentre la mayor energía de la vibración, en el caso de no conocerla o bien que los filtros no coincidan con la misma, realizar la medición sin filtrar.

Ventana: Hanning

Umbral %: no aplica

Pendiente: no aplica

Factor: dependerá de la sensibilidad del sensor



Detención de las frecuencias de falla del rodamiento:

Una vez adquirido el espectro de envoltente se podrán buscar con el cursor, las amplitudes de las 4 frecuencias de falla declaras por

En los casos donde el espectro de envoltente adquirido, corresponda a una ruta de control y esté configurado desde el software DSP Data Management, con los datos de las RPM y el

rodamiento, se podrán detectar las frecuencias de falla automáticamente con la tecla de herramientas.



- Frecuencias de Falla de un Rodamiento
- PI: Falla de Pista Interna
  - PE: Falla de Pista Externa
  - ER: Falla de elemento rodante
  - JA: Falla de Jaula o Canasta

Nota de Aplicación:

Detección de falla prematura de rodamientos con la Función Envoltente versión 2

SEMAPI 2008

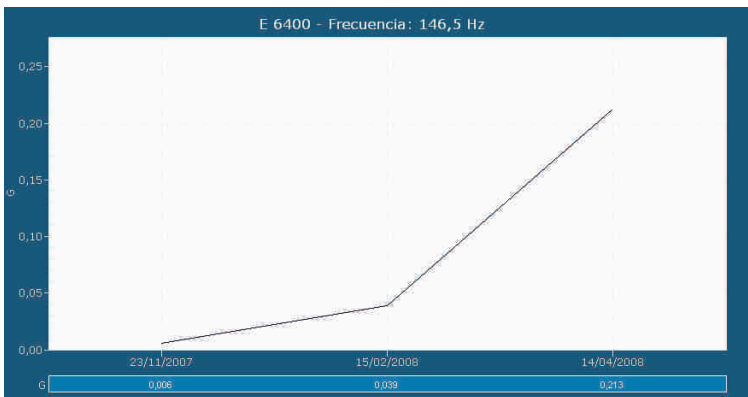
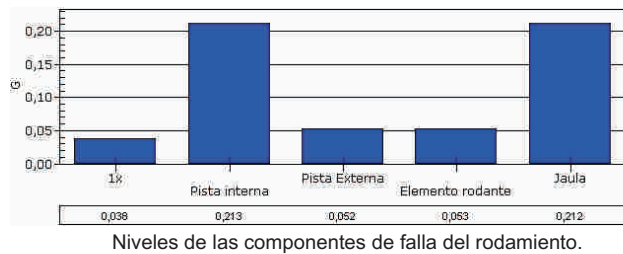
www.semapi.com

HERRAMIENTAS QUE PUEDEN UTILIZARSE PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE FALLA DE RODAMIENTOS CON EL SOFTWARE DSP Data Management

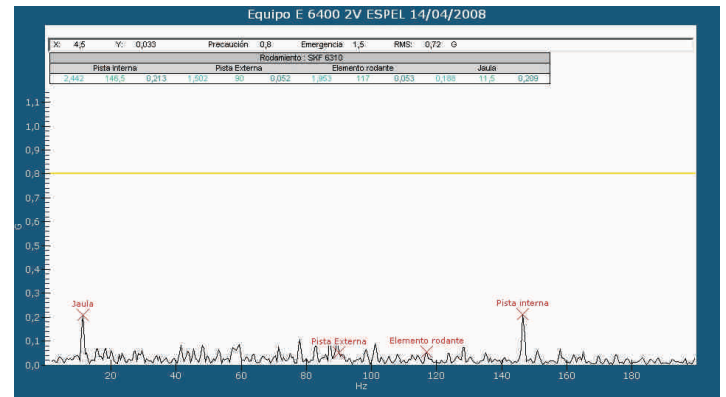
## CASO REAL

Equipo: Motor de aerofriador de termoeléctrica.

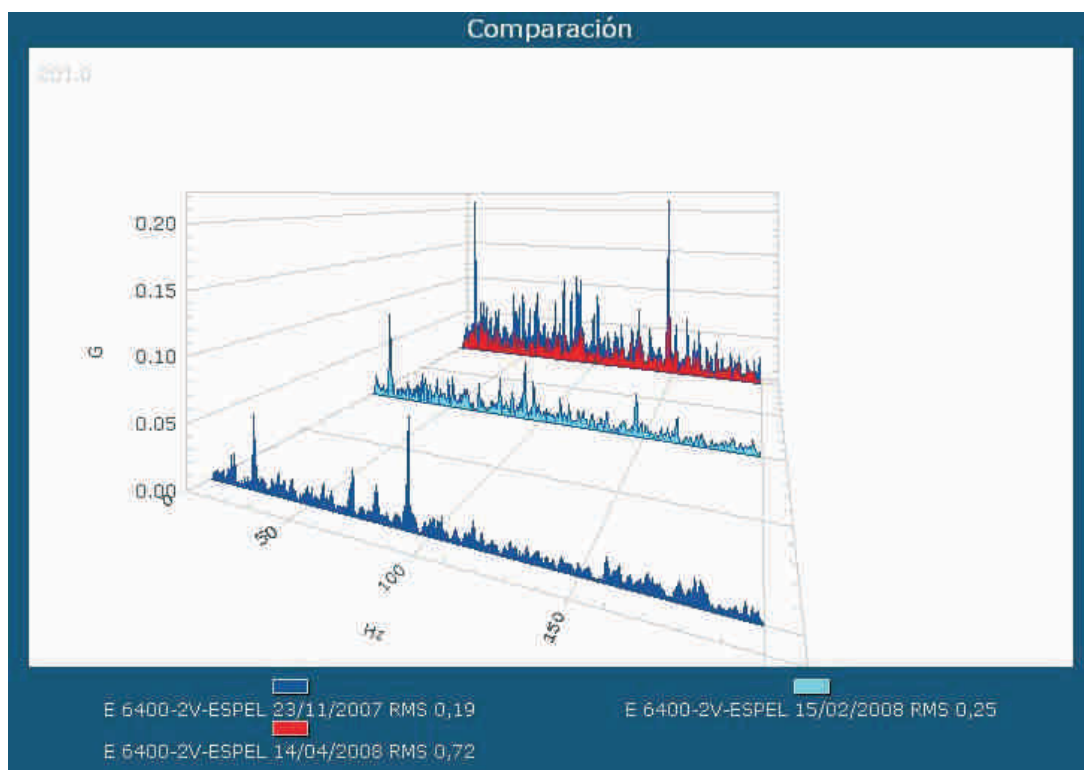
Falla: evolución de una falla incipiente en el rodamiento del motor lado polea, este equipo se controla en forma mensual, es de funcionamiento continuo y la evolución muestra como se desarrolla la falla desde una condición óptima hasta su detección temprana, lo que permite realizar una programación adecuada del remplazo del rodamiento.



Tendencia del valor de la frecuencia de falla de la pista interna.



Marcación de las cuatro frecuencias de falla del rodamiento.



Comparación de los espectros de envoltura tomados en el equipo analizado.