

# **Análisis de ondas mecánicas para determinar fisuras en piñón del sistema de transmisión en una chancadora cónica Sandvik CH 870**

**\*Luis Alexander Bustamante Herrera**

*Ingeniería mantenimiento y Confiabilidad / Confipetrol Andina. Perú, Especialista CBM, luisalexander.bustamante@confipetrol.pe , +51 982704465*

**Rony Edinson Guerrero Celi**

*Ingeniería mantenimiento y Confiabilidad / Confipetrol Andina. Perú, Análisis CBM, luisalexander.bustamante@confipetrol.pe , +51 941 170 312*

## **RESUMEN**

### **Introducción:**

En el presente trabajo técnico titulado Análisis de ondas mecánicas para determinar fisuras en piñón del sistema de transmisión en una chancadora cónica Sandvik CH 870, fue realizado para el diagnóstico del estado de condición de los engranajes.

Durante la evaluación, se detectó el desplazamiento axial en el contraeje que generaba una concentración de esfuerzo en el piñón del sistema de transmisión, que en consecuencia se replicaba en una falla recurrente en el acoplamiento tipo omega y desalineamiento en el sistema.

### **Metodología:**

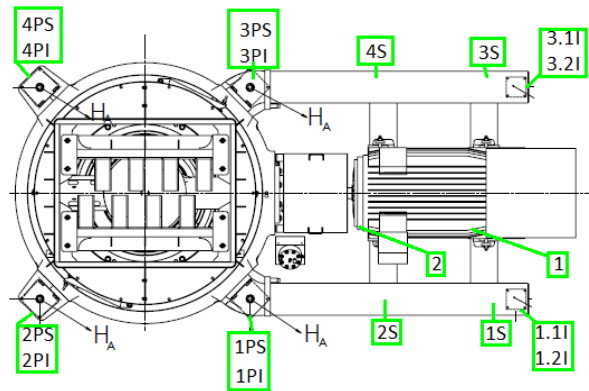
#### **Análisis vibracional**

La vibración es considerada el mejor parámetro de operación para juzgar las condiciones dinámicas tales como balance, estabilidad de los rodamientos y esfuerzos aplicados a los componentes. Muchos problemas de maquinaria se manifiestan como vibraciones.

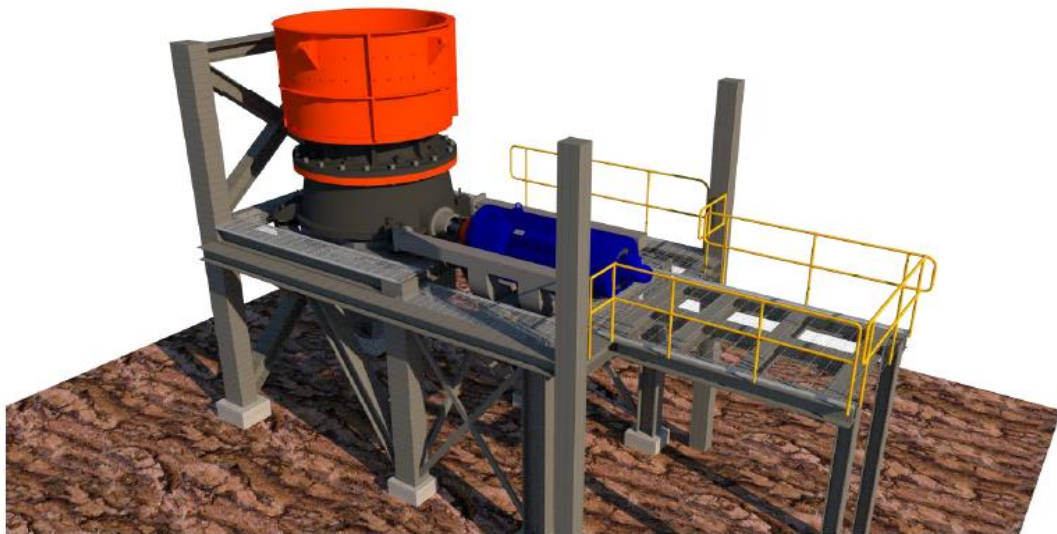
Solturas mecánicas, resonancia estructural, soldadura en el anclaje o fundamento; desalineamiento, flexión del rotor o pérdida de alabes del rotor. Todos ellos pueden detectarse y evaluarse con las mediciones de vibración.

La medición de la posición relativa de un rotor en relación con sus componentes estacionarios protege contra los cambios que puedan resultar debido a contactos catastróficos.

La medición de la vibración total de la máquina, de un rotor en relación con una máquina o la estructura de la máquina y la comparación de la medición con su valor normal indica el estado de salud en que está se encuentra.



**Figura 1** Puntos de medición de ondas mecánicas



**Figura 2** Modelo 3D – Chancadora cónica CH 870

### Resultados

Según la evaluación de las onda mecánicas en lado acoplamiento del motor eléctrico, se detecta un fisura o diente roto en el contraeje, ya el evento de impacto tiene una frecuencia a 1199 CPM (Velocidad de giro del contraeje). Espectro de envolvente muestra soltura mecánica indicando un problema de backlash entre el piñón y corona. Cabe mencionar que el número de dientes son de 16 en piñón y 68 en la corona, indicando que no son primos, por lo cual existe dientes que tenga un impacto adicional por cada revolución, esto a la vez genera fatiga.

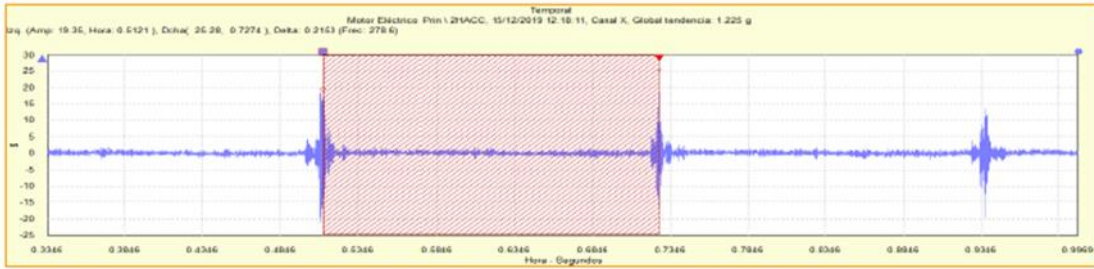


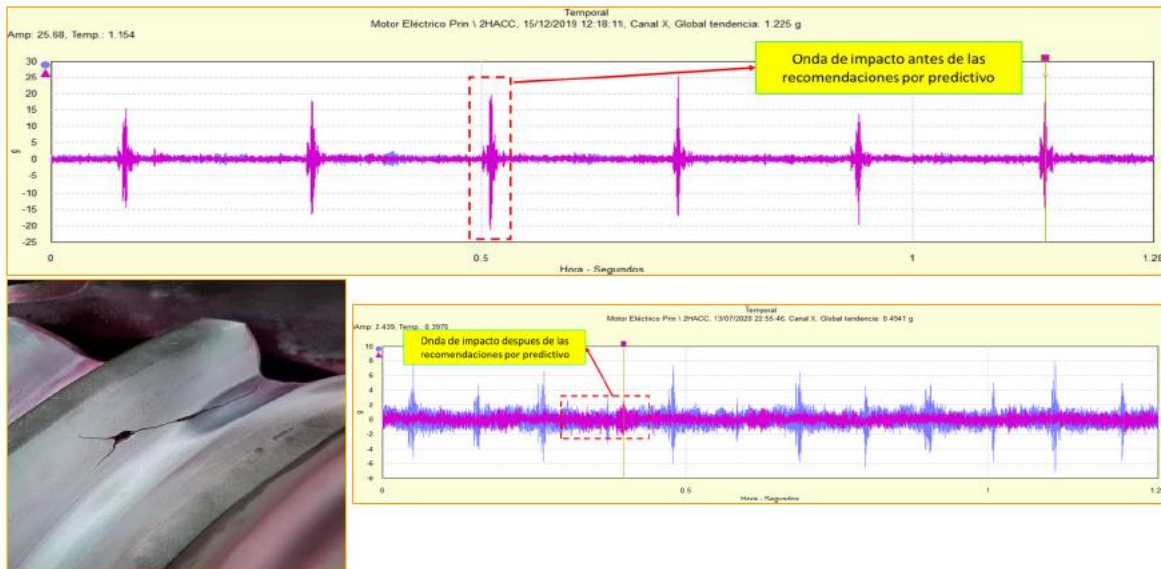
Figura 3 Onda de impacto en el contraeje de la chancadora cónica CH 870.



Figura 4 Inspección por tintes penetrantes en piñón observado

Tabla 1 Valores de vibración después de los trabajos recomendados

PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO									
VELOCIDAD MOTOR ( r.p.m. )			1199	1199	1199	1199	1199	1199	1199
VIBRACIONES ( mm/seg. )									
MOTOR	LADO VENTILADOR	1HV	14.35	13.08	16.06	17.32	14.84	3.71	2.26
		1HB-V	14.33	13.19	15.84	17.60	14.62	3.43	2.67
		1HACC	0.55	1.10	0.33	0.49	0.54	0.42	0.12
		1HgE - RMS	0.29	0.59	0.32	0.42	0.55	0.44	0.11
		1HgE - PP	2.44	5.45	0.24	0.27	0.35	0.24	0.05
		1VV	8.71	15.16	2.54	2.24	4.43	1.82	0.48
		1AV	33.40	76.42	39.00	12.10	14.83	6.54	2.07
		1AACC	0.60	0.52	69.71	88.34	79.33	16.05	18.48
		1AgE - RMS	0.50	0.39	0.27	0.22	0.22	0.11	0.26
	1AgE - PP	9.77	4.13	2.71	1.87	1.90	0.94	3.36	
	LADO ACOPLA	2HV	33.40	37.13	35.59	47.07	39.42	7.66	9.06
		2HB-V	33.21	37.33	34.98	46.74	43.84	7.84	9.11
		2HACC	0.83	1.23	0.80	0.50	1.03	0.22	0.08
		2HgE - RMS	0.50	1.44	0.89	0.45	0.69	0.21	0.04
		2HgE - PP	9.77	18.99	13.04	8.02	9.91	1.77	0.65
		2VV	13.29	11.32	11.77	7.95	13.54	5.71	6.85
		2AV	65.87	76.62	71.25	88.76	80.12	15.45	18.58
		2AACC	1.41	1.27	0.62	0.44	0.64	0.17	0.27
2AgE - RMS		1.08	1.11	0.63	0.43	0.44	0.12	0.17	
2AgE - PP	16.28	21.64	7.25	5.79	5.73	2.99	1.01		



**Figura 5** Superposición de ondas mecánicas antes y después del cambio del piñón fisurado

### Conclusiones:

El análisis de ondas mecánicas permite evaluar los eventos repetitivos de impactos o defectos de engranes, así mismo, el espectro de envolvente filtra la zona de interés para una evaluación del backlash, pisada y raíz.

**\*Luis Alexander Bustamante Herrera:** Ingeniería mantenimiento y Confiabilidad / Confipetrol Andina, especialista CBM. Av. Santo Toribio nro. 173 piso 10 Centro empresarial Camino Real (torre real 8 frente del Swissotel), San Isidro - Lima. Teléfono: +51 982704465. Correo electrónico: [luisalexander.bustamante@confipetrol.pe](mailto:luisalexander.bustamante@confipetrol.pe).

**Rony Edinson Guerrero Celi:** Ingeniería mantenimiento y Confiabilidad / Confipetrol Andina, analista CBM. Av. Santo Toribio nro. 173 piso 10 Centro empresarial Camino Real (torre real 8 frente del Swissotel), San Isidro - Lima. Teléfono: +51 941 170 312. Correo electrónico: [rony.guerrero@confipetrol.pe](mailto:rony.guerrero@confipetrol.pe)