



1



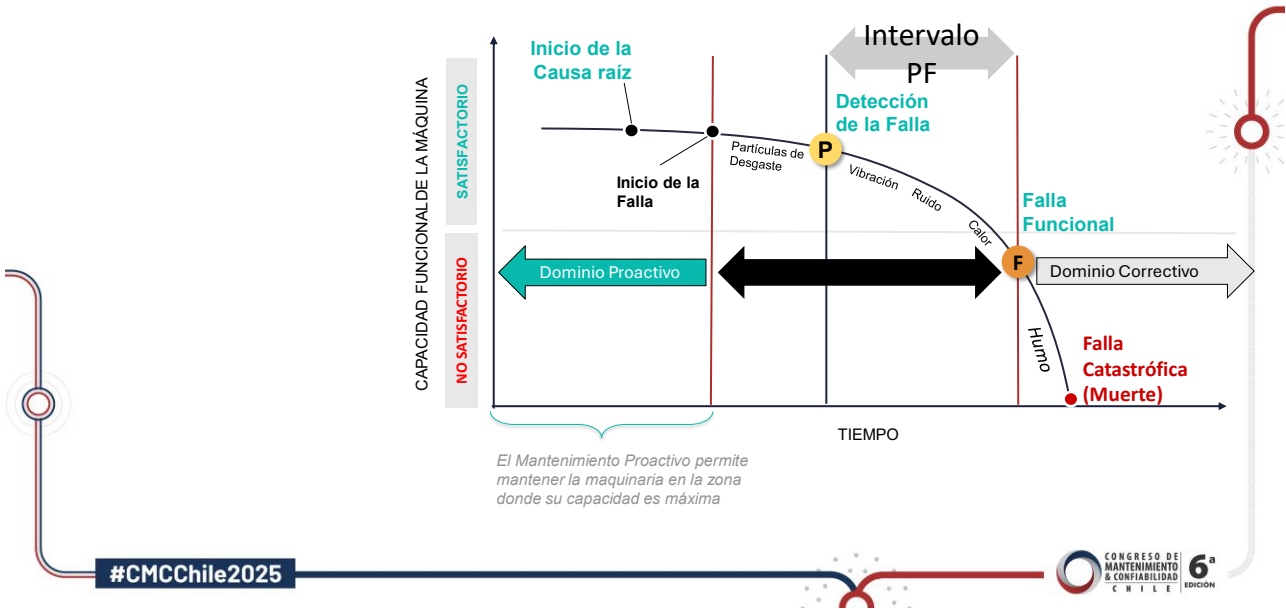
**La voz del aceite:
Descubriendo el ciclo de vida
de los motores mediante
análisis tribológico.**

**Dr. Andrés Lantos
Vicepresidente
Ciencia y Tecnología**



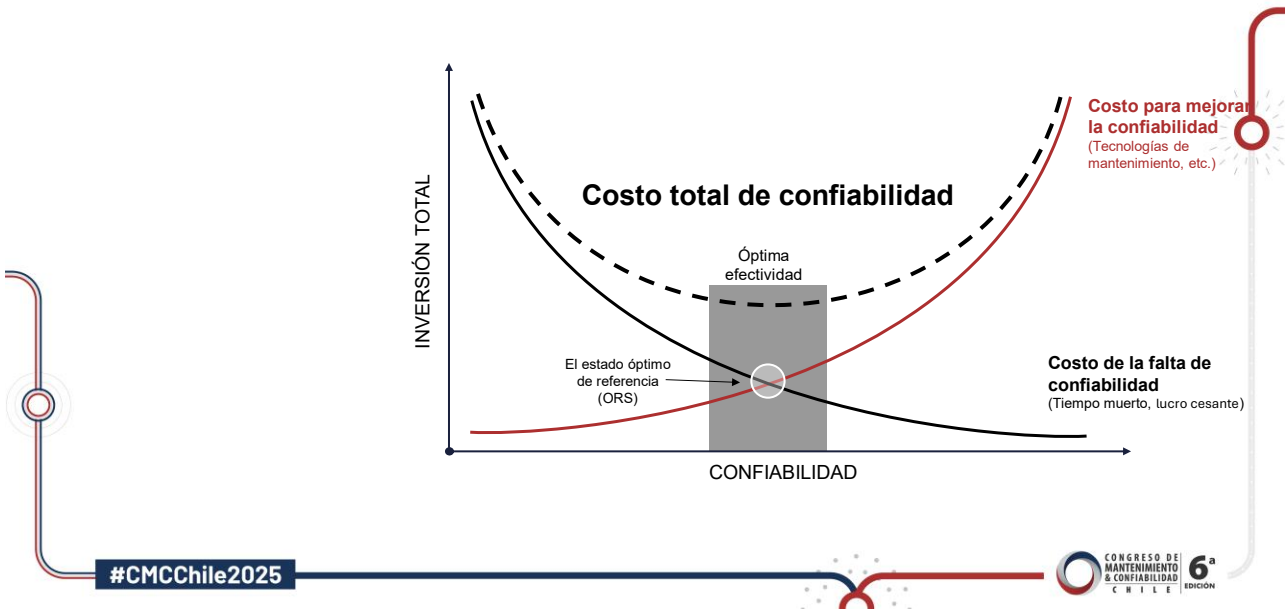
2

Filosofía de mantenimiento: Curva P-F



3

Optimización de Confiabilidad



4



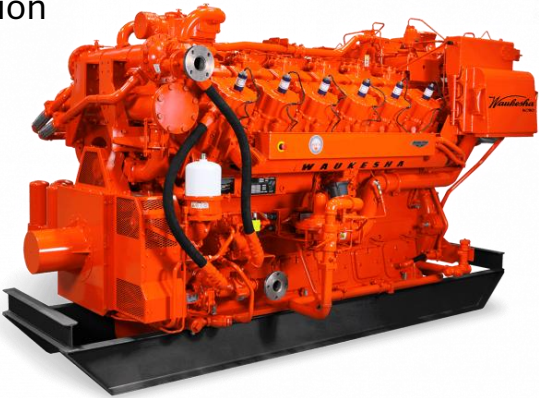
5

Caso de estudio



Motocompresor a Gas Estudio de Ciclo de Lubricación

Intervalo de Cambio de Aceite: 1500 h
Intervalo de Análisis de Aceite: 750 h
Servicio 24x7
50.000 hs operativas
Críticidad: Alta



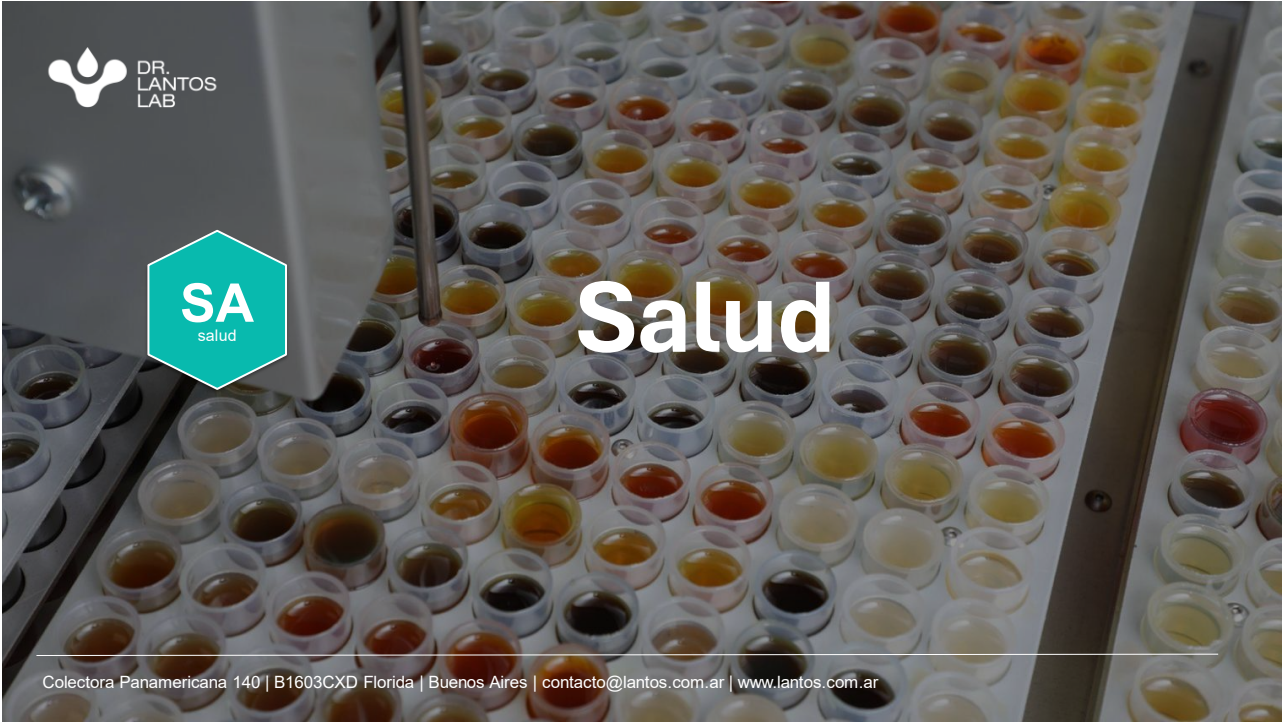
#CMCChile2025



6



Salud



Colectora Panamericana 140 | B1603CXD Florida | Buenos Aires | contacto@lantos.com.ar | www.lantos.com.ar

7



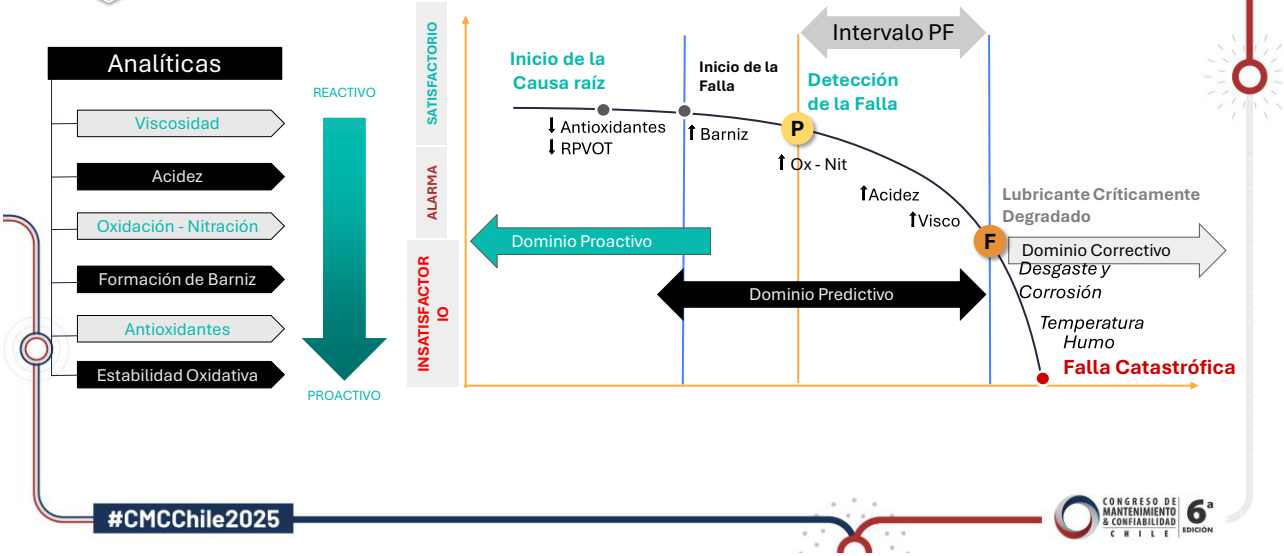
Oxidación del Lubricante



8



Oxidación del Lubricante - Curva P-F



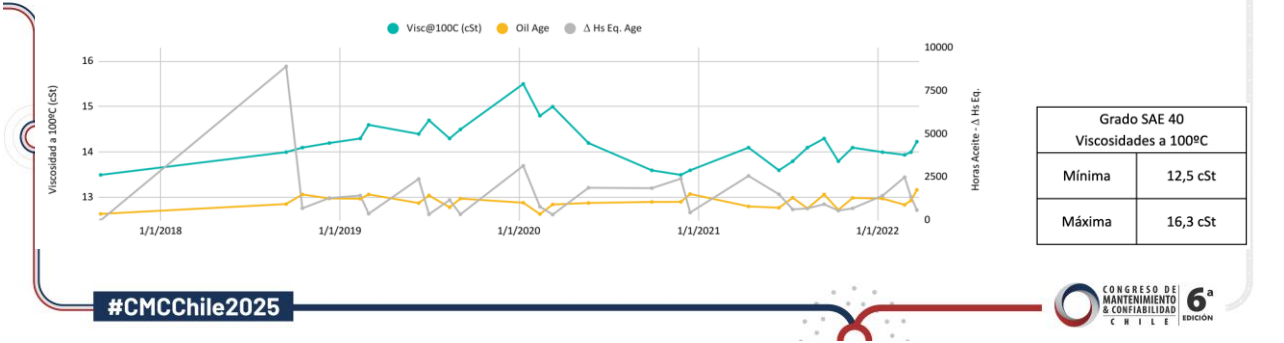
9



Salud del Lubricante

Viscosidad

Es la propiedad fundamental del aceite.
Separa las superficies en movimiento relativo.

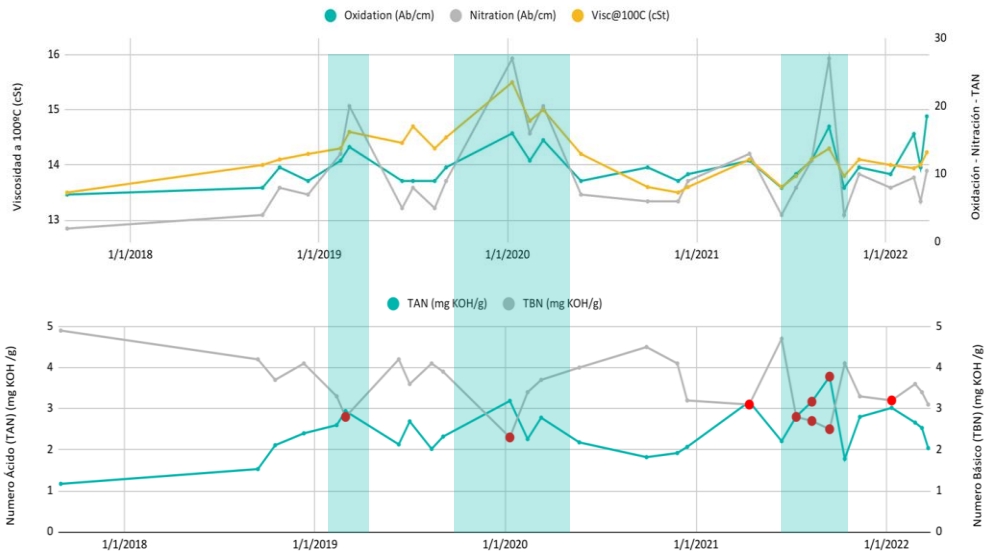


10

Oxidación y Nitración - Datos Históricos



SA



#CMCChile2025

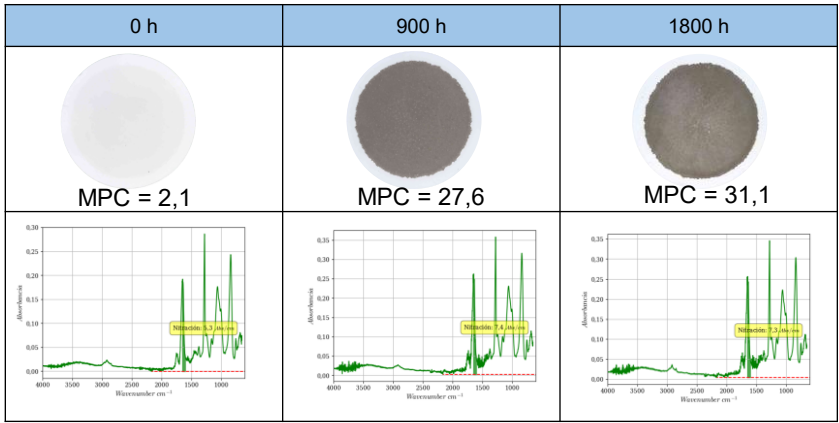


11

Formación de Barniz



SA



Valoración del ensayo de MPC			
MPC < 20	20 < MPC < 30	30 < MPC < 50	MPC > 50
Seguridad	Alarma	No confiable	Crítico
No se esperan formación de depósitos	Pueden esperarse formación de depósitos	Se espera formación de depósitos	Formación crítica de depósitos

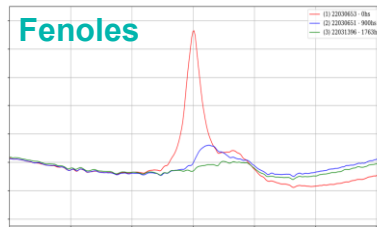
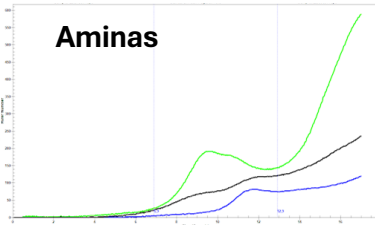
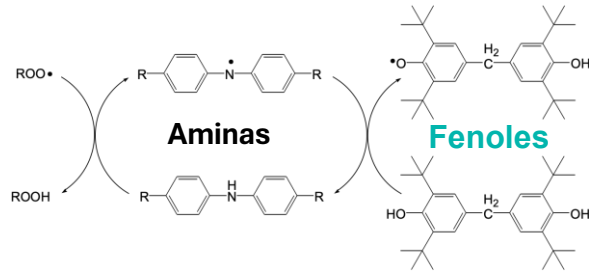
#CMCChile2025



12

SA Antioxidantes - Paquete Mixto

Aceite



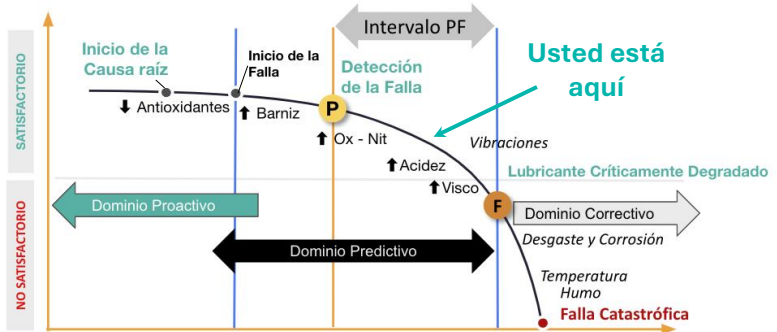
Servicio	Aminas	Fenoles
0 h	100%	100%
900 h	12%	21%
1800 h	11%	0%

#CMCChile2025

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD CHILE 6ª EDICIÓN

13

SA Oxidación - Conclusiones



#CMCChile2025

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD CHILE 6ª EDICIÓN

14



Propiedades Tribológicas

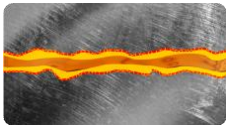
#CMCChile2025



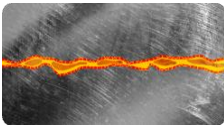
15



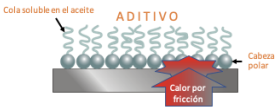
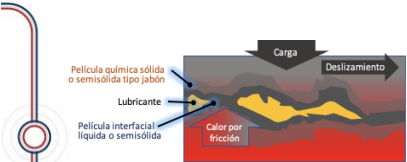
Tribología - Fricción - Desgaste - Lubricación



Película Gruesa



Película Límite



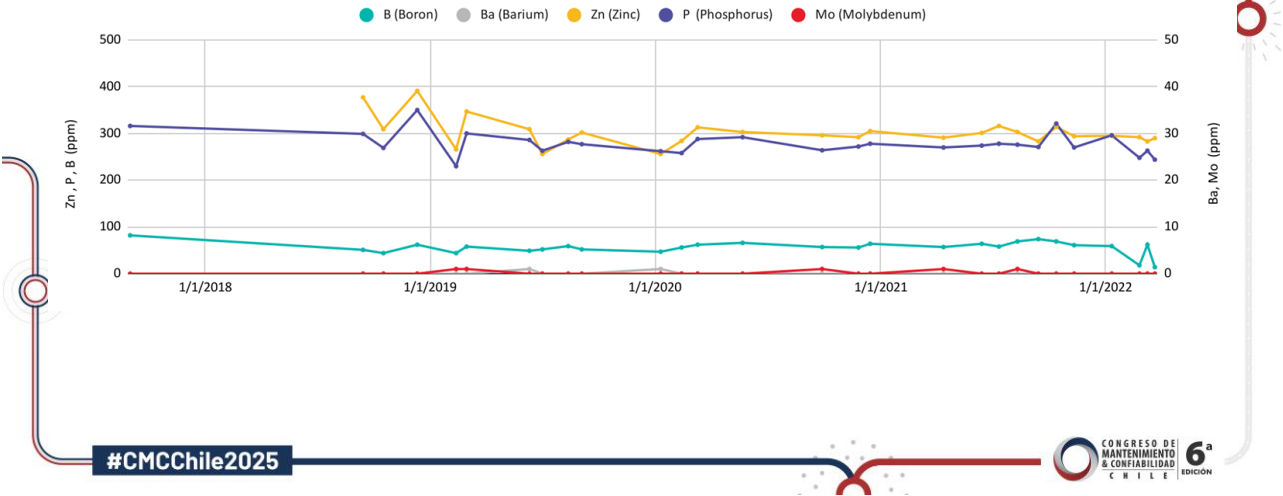
Par Tribológico	Tipo de película
Cojinetes de Bancada - Eje	Gruesa
Cojinetes de Biela - Cigüeñal	Gruesa
Turbo: eje-cojinete	Gruesa - Mixta
Guía de Válvulas	Mixta
Arbol de Levas	Límite
Aros - Camisa	Límite

#CMCChile2025



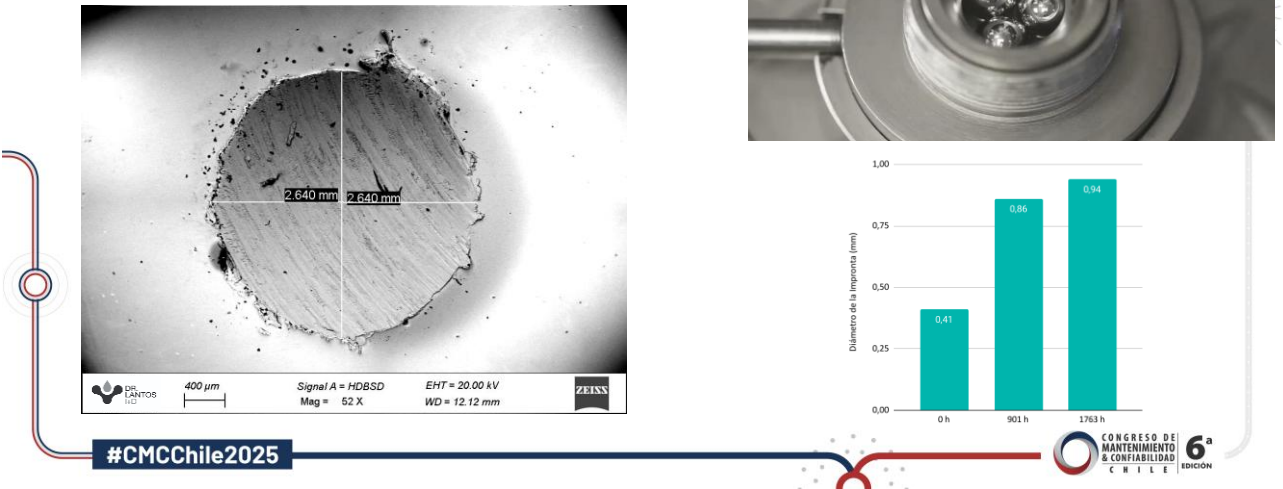
16

SA Aditivos Antidesgaste - Datos Históricos



17

SA Propiedades Antidesgaste - Tribología Avanzada



18





Contaminantes

#CMCChile2025







Partículas



Fibras
Filtros, mangueras



Polvo del camino
Silice, alúmina



Amorfas
Óxidos insolubles, lodo



Arcilla
Tierra, movimiento de tierra



Polvo de rocas
Minería, polvo de excavación



Herrumbre
Escoria, escamas, corrosión del envase de lubricante



Esferas
Chispas de soldadura, fatiga de superficie, cenizas

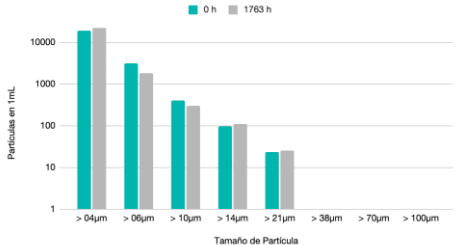


Hollín
Insolubles de carbón, cenizas



Partículas de desgaste
Abrasión, erosión





Tamaño de Partícula	0 h	1763 h
> 04µm	~10000	~10000
> 06µm	~3000	~2000
> 10µm	~1000	~800
> 14µm	~100	~100
> 21µm	~30	~30
> 38µm	~10	~10
> 70µm	~5	~5
> 100µm	~2	~2

#CMCChile2025



DE
desgaste

DR. LANTOS
LAB

Desgaste

#CMCChile2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE 6^a EDICIÓN

21

DE
desgaste

Desgaste de la Maquinaria

Analíticas

REACTIVO

PROACTIVO

PQ Index

Espectrometría de Metales

Filtrografía / Ferrografía

Microscopía Electrónica

Análisis Causa Raíz

SATISFACTORIO

NO SATISFACTORIO

Inicio de la Causa raíz

RCA

Inicio de la Falla

Microscopía Electrónica

Intervalo PF

Detección de la Falla

P

Microscopía

Espectrometría

F

Densidad Ferrosa

Falla Catastrófica

Dominio Proactivo

Dominio Predictivo

Dominio Correctivo

#CMCChile2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE 6^a EDICIÓN

22



Desgaste - Datos Históricos

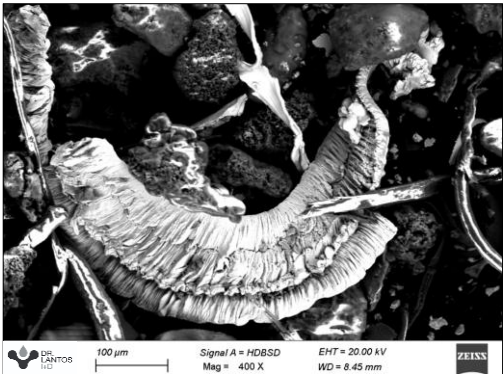


#CMCChile2025

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD CHILE 6ª EDICIÓN



Desgaste Microscopía Electrónica

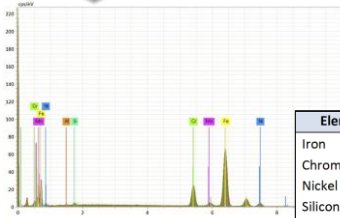


#CMCChile2025

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD CHILE 6ª EDICIÓN

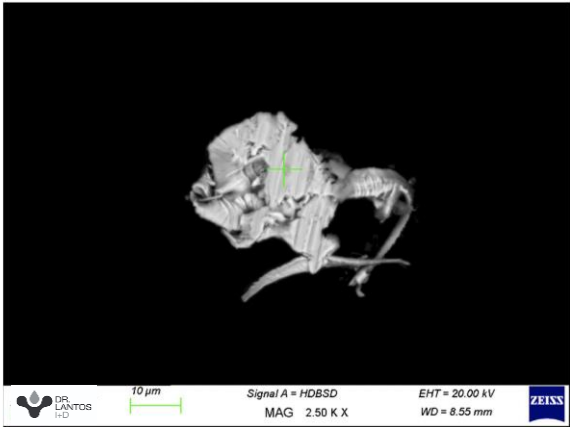


Desgaste Microscopía Electrónica



Element	Wt.%	St.Dev
Iron	75.92	0.06
Chromium	15.46	0.14
Nickel	6.79	0.1
Silicon	0.81	0.03
Manganese	0.69	0.08
Aluminium	0.33	0.01

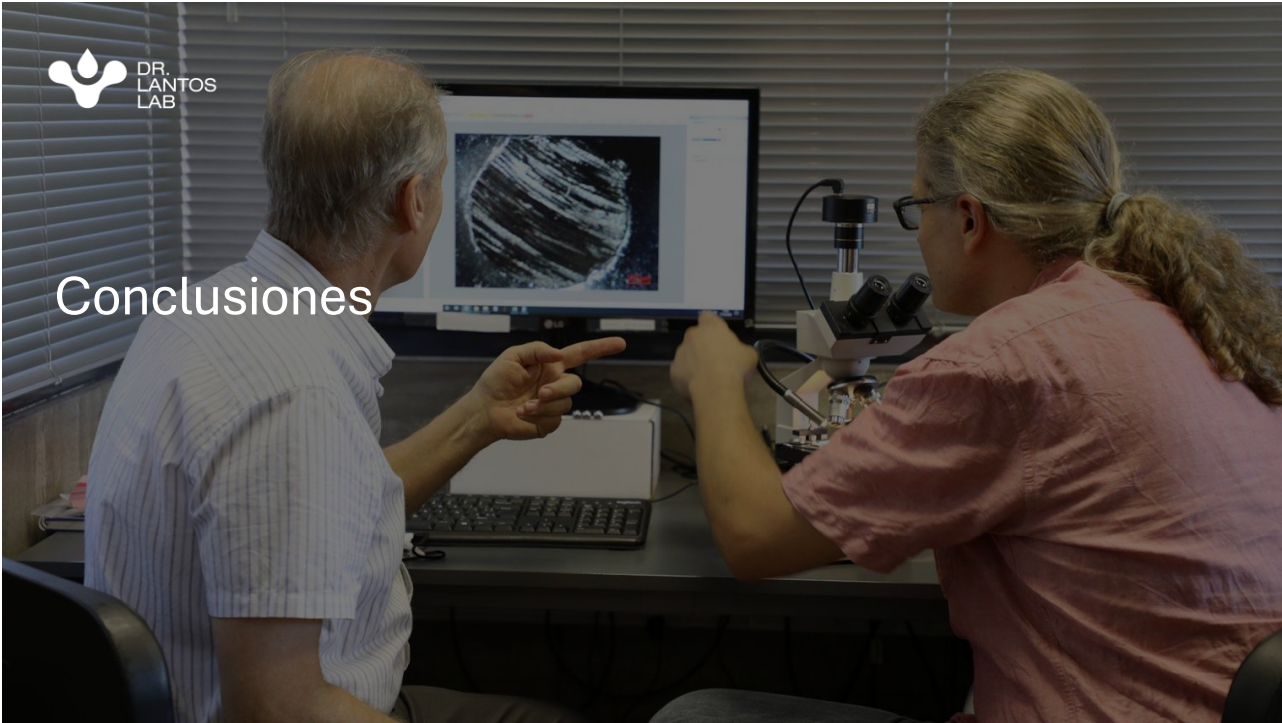
SS Austenítico



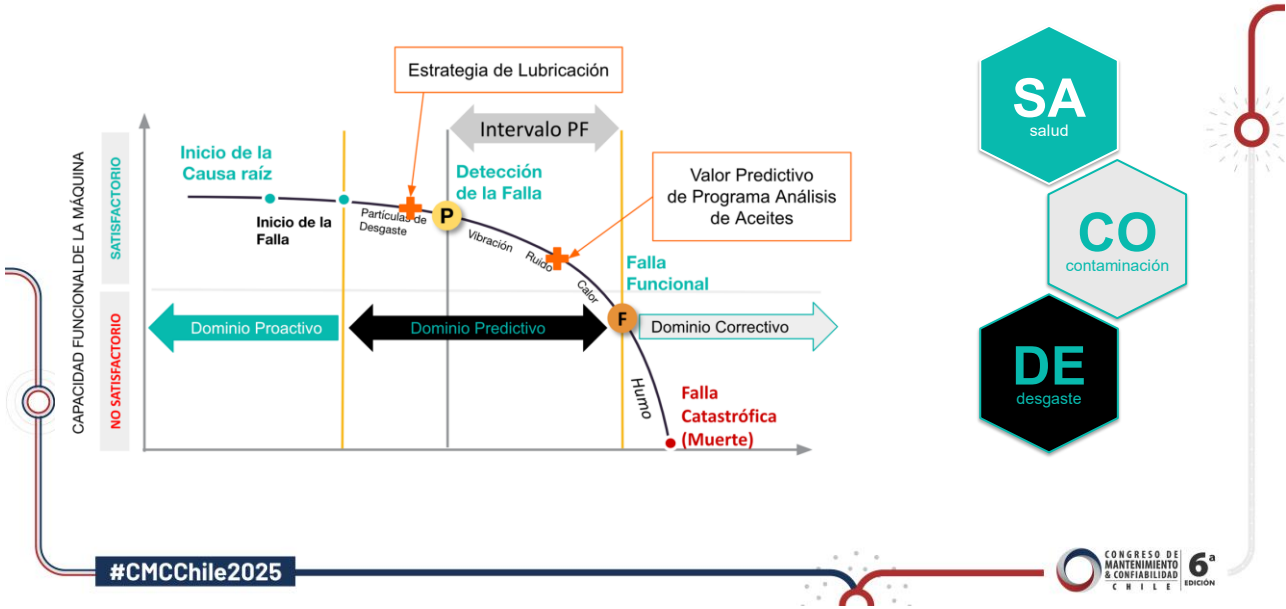
Desgaste MUY
incipiente de Aros

#CMCChile2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE 6^a EDICIÓN



Conclusiones



27

iGracias!

Andrés Lantos
andy@lantos.com.ar

SESIÓN 12

ESCANEA EL CÓDIGO QR

RESPONDE UNA BREVE ENCUESTA

28