



SEAP: Sistema Experto de Análisis Predictivo

PRESENTED BY: Mauricio Marcos

Jefe de Departamento de Inteligencia de Negocios

DATE: 10/06/2008





INDICE



Departamento de Inteligencia de Negocios

Experiencia

Objetivos

Consolidación de la Información

Extracción de Conocimiento

Descubrimiento de patrones de falla

Control y Seguimiento de Resultados

Resumen

Organigrama Codelco

Acerca del Departamento de Inteligencia de Negocios

- Unidad de negocios con más de 8 años de experiencia
- Provee servicios de Inteligencia de Negocios al Holding SONDA
- Apoyo a toda la cadena de valor
 - Formulación Solución
 - Benchmarking de plataforma tecnológica
 - Evaluación Retorno Económico
 - Implementación
- Equipos Multidisciplinarios
 - Ingenieros Civiles en Informática
 - Ingeniero en Estadística
- Alianzas con las principales Universidades del país





INDICE



Departamento de Inteligencia de Negocios



Experiencia

Objetivos

Consolidación de la Información

Extracción de Conocimiento

Descubrimiento de patrones de falla

Control y Seguimiento de Resultados

Resumen

Organigrama CodeIco

Experiencia



Inteligencia de Negocios aplicada a distintas industrias





INDICE

Departamento de Inteligencia de Negocios

Experiencia



Objetivos

Consolidación de la Información

Extracción de Conocimiento

Descubrimiento de patrones de falla

Control y Seguimiento de Resultados

Resumen

Organigrama CodeLco

Objetivos

- Disminuir los costos de mantención mediante la detección y reemplazo oportuno de componentes.
- Apoyar la continuidad operativa y la productividad del negocio aumentando la disponibilidad de las maquinas por menor cantidad de averías.
- Optimizar el resultado del proceso de negocio (reducción de costos, reducción de tiempos fuera de servicio, mejora de calidad de los entregables y mejor atención de sus clientes).
- Consolidar información disponible de cada sistema para mejorar la toma de decisiones.





INDICE



Departamento de Inteligencia de Negocios

Experiencia

Objetivos



Consolidación de la Información

Extracción de Conocimiento

Descubrimiento de patrones de falla

Control y Seguimiento de Resultados

Resumen

Organigrama CodeIco

Consolidación de Información

- Múltiples fuentes de datos asociados a:
 - Análisis de lubricantes.
 - Espectrómetro
 - Viscosímetro
 - Contador de Partículas
 - Infrarrojo
 - Información en línea (Signos Vitales).
 - RPM
 - Temperatura
 - Presión
 - Etc
 - Horas de Lubricantes y del Sistema.
- Consolidadas en un repositorio común lo mas cercano posible al momento que los datos son generados.





INDICE



Departamento de Inteligencia de Negocios

Experiencia

Objetivos

Consolidación de la Información



Extracción de Conocimiento

Descubrimiento de patrones de falla

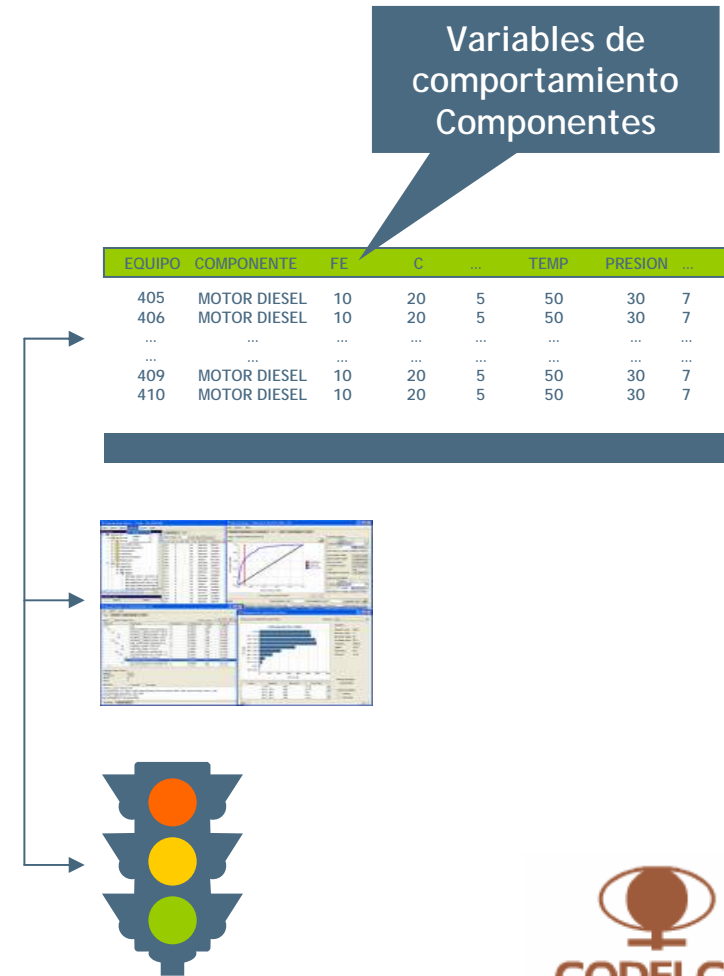
Control y Seguimiento de Resultados

Resumen

Organigrama CodeLco

Extracción de Conocimiento: Descubrimiento de Patrones de Falla

- Características del Proceso:
 - Automatizado.
 - Especialmente diseñado para grandes volúmenes de datos.
 - Disminuye la dimensionalidad del problema.
- Para un determinado subconjunto de sistemas se construye lo que se denomina un modelo.
- Concepto de Modelo.
 - Algo que predecir.
 - Un conjunto de variables que hipotéticamente explican el problema.
 - Una técnica que modela dichas variables sin una hipótesis a priori de cómo se relacionan entre ellas.



Ejemplo Modelo: CAEX Motores Diesel

- Predicción:
 - P1
 - P2
- Variables:
 - Espectrómetro
 - Viscosímetro
 - Infrarrojo
- Técnica utilizada: Árboles de Decisión

Name	Alias	Target	Input	Data Type	Missing Type	Sparsity
ADES	ADES	C	P	NUMBER	numerical	C
AL	AL	C	P	NUMBER	numerical	C
ALARMA	ALARMA	C	P	NUMBER	numerical	C
B	B	C	P	NUMBER	numerical	C
BA	BA	C	P	NUMBER	numerical	C
C	C	C	P	NUMBER	numerical	C
CA	CA	C	P	NUMBER	numerical	C
CR	CR	C	P	NUMBER	numerical	C
CU	CU	C	P	NUMBER	numerical	C
DIES	DIES	C	P	NUMBER	numerical	C
FE	FE	C	P	NUMBER	numerical	C
GLYC	GLYC	C	P	NUMBER	numerical	C
H	H	C	P	NUMBER	numerical	C
HOLL	HOLL	C	P	NUMBER	numerical	C
H2O	H2O	C	P	NUMBER	numerical	C
K	K	C	P	NUMBER	numerical	C
MG	MG	C	P	NUMBER	numerical	C
MN	MN	C	P	NUMBER	numerical	C
MO	MO	C	P	NUMBER	numerical	C
NA	NA	C	P	NUMBER	numerical	C
NI	NI	C	P	NUMBER	numerical	C
NITR	NITR	C	P	NUMBER	numerical	C
OXID	OXID	C	P	NUMBER	numerical	C
P	P	C	P	NUMBER	numerical	C
FE	FE	C	P	NUMBER	numerical	C
PII	PII	C	P	NUMBER	numerical	C
QHR_COMP	QHR_COMP	C	P	NUMBER	numerical	C
QHR_LUB	QHR_LUB	C	P	NUMBER	numerical	C

Name
ADES
AL
ALARMA
B
BA
C
CA
CR
CU
DIES
FE
GLYC
H
HOLL
H2O
K
MG
MN
MO
NA
NI
NITR
OXID
P

Model ID	Predictor	Predicted Value	Confidence	Cases	Support
001	FE <= 20.5	NA	0.3379	52 936	1.0000
002	NA <= 20.5	NA	0.5707	25 820	0.4879
003	HOLL <= 0.455	NA	0.6616	21 692	0.4096
004	HOLL <= 0.455 AND MG <= 17.5	P1	0.7221	17 698	0.3379
005	VISC <= 94.5	P2	0.3794	654	0.0121
006	VISC <= 94.5 AND P1	P1	0.7543	142	0.0027
007	VISC <= 94.5 AND P2	P2	0.4551	712	0.0136
008	VISC <= 94.5 AND P1 AND P2	NA	0.8572	11 201	0.2118
009	VISC <= 95.5	NA	0.8943	18 215	0.1330
010	VISC <= 95.5 AND P1	NA	0.4728	988	0.0186
011	W2 <= 17.5	NA	0.5246	5 927	0.1191
012	W2 <= 17.5 AND P1	NA	0.5833	4 949	0.0926
013	W2 <= 17.5 AND P2	P1	0.6883	4 621	0.0956
014	W2 <= 17.5 AND P1 AND P2	P1	0.6663	418	0.0079
015	QHR_LUB <= 235.5	NA	0.5011	0.0000	0.0000
016	QHR_LUB <= 235.5 AND P1	NA	0.5091	0.0000	0.0000
017	QHR_LUB <= 235.5 AND P2	NA	0.4870	0.0000	0.0000
018	HOLL <= 0.455	NA	0.6616	0.0000	0.0000
019	HOLL <= 0.455 AND P1	NA	0.6616	0.0000	0.0000
020	HOLL <= 0.455 AND P2	NA	0.6616	0.0000	0.0000
021	HOLL <= 0.455 AND P1 AND P2	NA	0.6616	0.0000	0.0000
022	PII <= 205.5	NA	0.0045	0.0000	0.0000
023	QHR_COMP <= 3.92	NA	0.0036	0.0000	0.0000
024	QHR_COMP <= 3.92 AND P1	NA	0.0036	0.0000	0.0000
025	QHR_COMP <= 3.92 AND P2	NA	0.0036	0.0000	0.0000
026	QHR_COMP <= 3.92 AND P1 AND P2	NA	0.0036	0.0000	0.0000

FE <= 20.5 AND
NA <= 20.5 AND
HOLL <= 0.455 AND
MG <= 17.5

Split Rules:
FE <= 20.5 AND
NA <= 20.5 AND
HOLL <= 0.455 AND
MG <= 17.5





INDICE

Departamento de Inteligencia de Negocios

Experiencia

Objetivos

Consolidación de la Información

Extracción de Conocimiento

Descubrimiento de patrones de falla



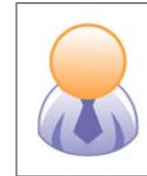
Control y Seguimiento de Resultados

Resumen

Organigrama CodeLco

Control y Seguimiento de Resultados

- Para cada análisis de lubricantes y/o evento capturado de signos vitales se entrega para un patrón de falla y una probabilidad de ocurrencia.
- Dicha probabilidad es contextualizada con los antecedentes del evento en paneles de control.
- Esto se complementa con conocimiento experto para dar un diagnóstico final.



CODELCO
Produciendo Futuro



INDICE









Objetivos

Consolidación de la Información

Extracción de Conocimiento

Descubrimiento de patrones de falla

Control y Seguimiento de Resultados



Resumen

Organigrama Codelco

Resumen

- El aporte de los especialistas de CODELCO en el proceso de afinamiento de los modelos es vital para el éxito del proyecto.
- SONDA aporta con la metodología de construcción de la aplicación.
- La aplicación constituye un avance cualitativo y cuantitativo en lo que respecta a los esquemas de mantención empleados actualmente.
- Esta iniciativa implementa las bases para la utilización de técnicas de modelamiento predictiva que pueden ser utilizadas en distintas áreas de la empresa (CODELCO tiene la propiedad intelectual de la aplicación).



Consolidación
de Información

Extracción Automática
de Conocimiento

Control y Seguimiento
de Resultados





INDICE

Objetivos

Consolidación de la Información

Extracción de Conocimiento

Descubrimiento de patrones de falla

Control y Seguimiento de Resultados

Resumen



Organigrama Codelco

Organigrama Codelco





SONDA

Tel (56-2) 657 50 00
Fax (56-2) 657 54 10
Teatinos 500 /
Santiago / CHILE
www.SONDA.com



Ending Statement