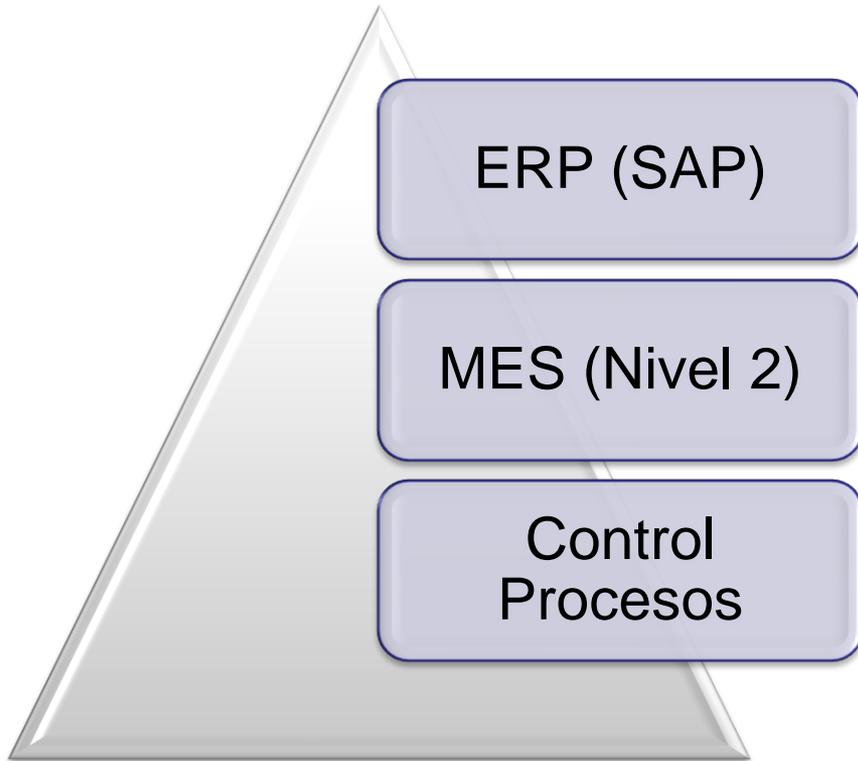


**Sistema de Gestión  
Operacional - Nivel 2  
Manufacturing Execution System (MES)  
Gerdau Chile**

Abril 2016

# Objetivos Macros



- Integrar y automatizar el control entre procesos secuenciales de las plantas.
- Permitir gestionar los procesos productivos mediante informes automáticos de producción.
- Recopilar, almacenar y procesar gran cantidad de datos de procesos (BigData) para obtener informaciones relevantes.
- Hacer disponible dicha información de procesos productivos a toda la organización.

# Visión del MES

Análisis de consumos, recursos y energías

Informaciones disminuir riesgos y desvíos

Alarmas de procesos para reducir impactos ambientales



OPERADOR INFORMADO



AUTOMATISMO TECNOLOGÍA

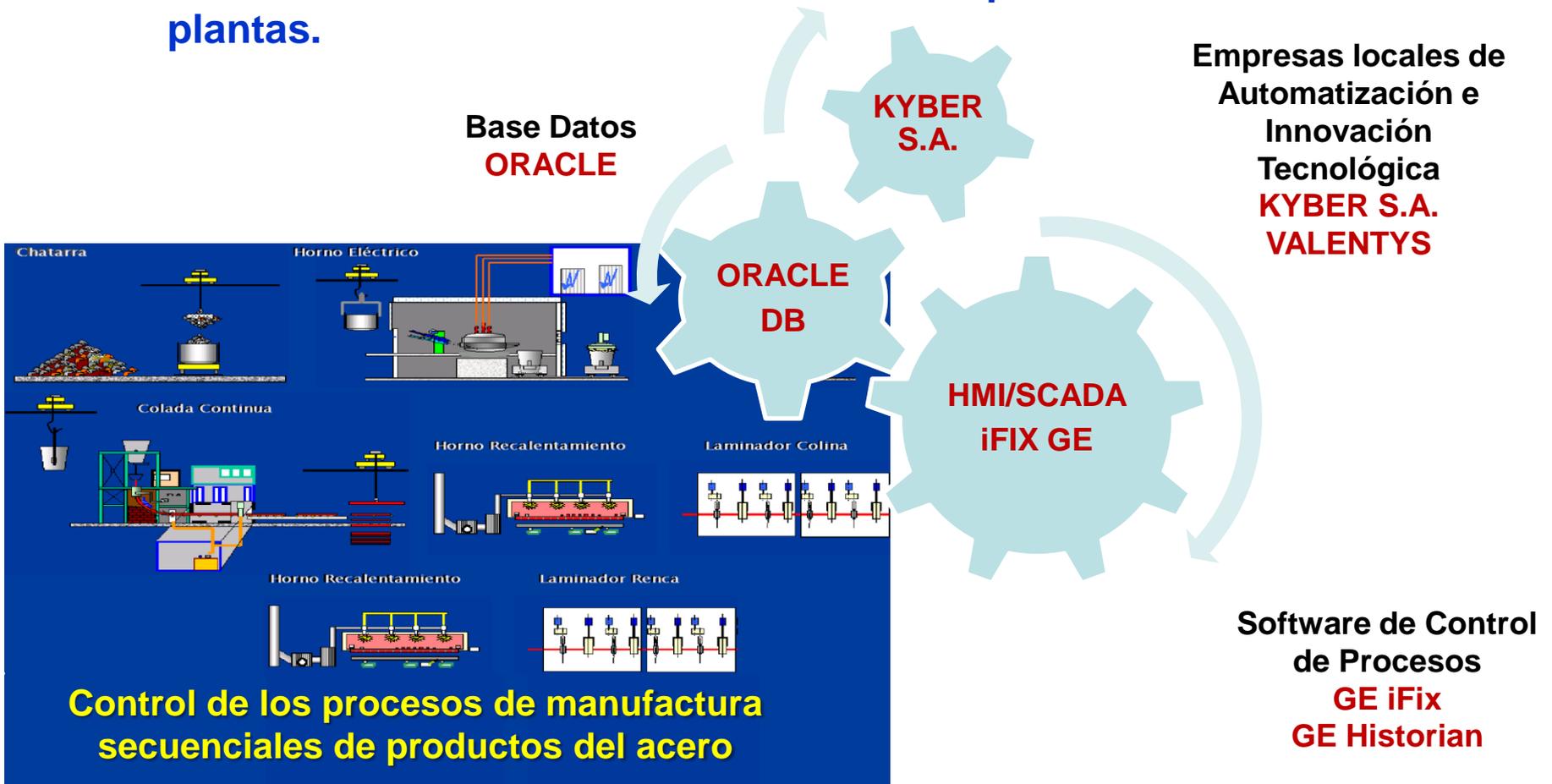
Marcha automática de los procesos

Optimizar y hacer más eficiente la operación

Captura y análisis automáticos de interrupciones

# Implementación en Gerdau Chile

- Solución implementada con proveedores locales, desarrollo nacional para la industria del acero utilizando software comercial, comunicando los sistemas de control de procesos existentes en las plantas.



# Módulos de Procesos Automáticos del Sistema

GENERACIÓN DE ETIQUETAS AUTOMÁTICAS PARA PRODUCTOS PESADOS



CALCULO AUTOMÁTICO DE ENERGÍA QUÍMICA Y ELÉCTRICA DEL HORNO A PARTIR DE PESOS DE CHATARRA CARGADAS CON RECETAS



PLAN DE MANUFACTURA  
RECETAS DE CALIDAD  
CAPTURA DE DESVÍOS

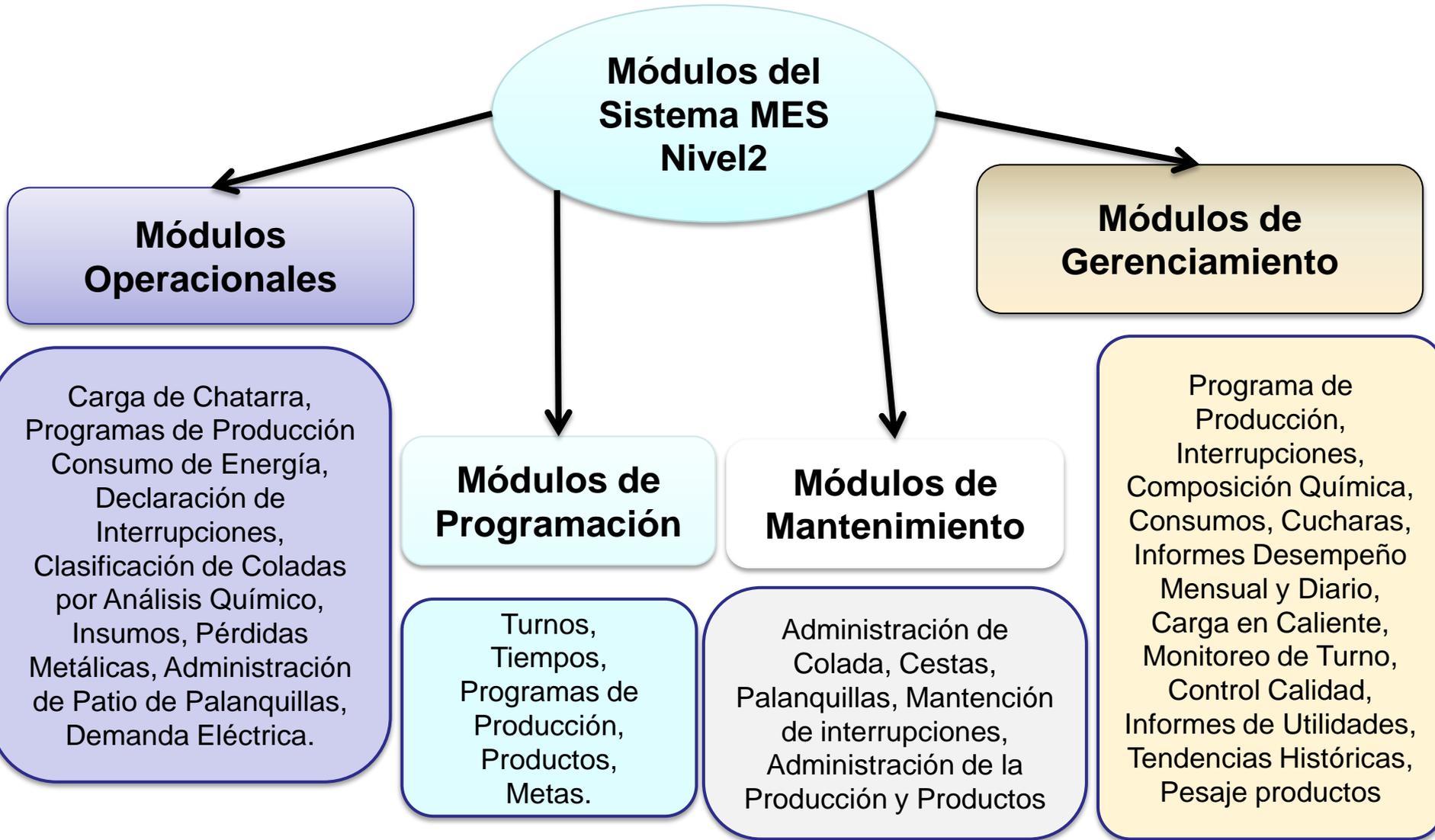
CALCULO AUTOMÁTICO DE CALENTAMIENTO EN HORNOS DE RECALENTAMIENTO LAMINACION PARA PALANQUILLAS INGRESADAS



REGISTROS DE COLADAS CON NUMERO DE PALANQUILLAS Y CALIDADES DE ACERO ALMACENADAS EN PILAS EN PATIO

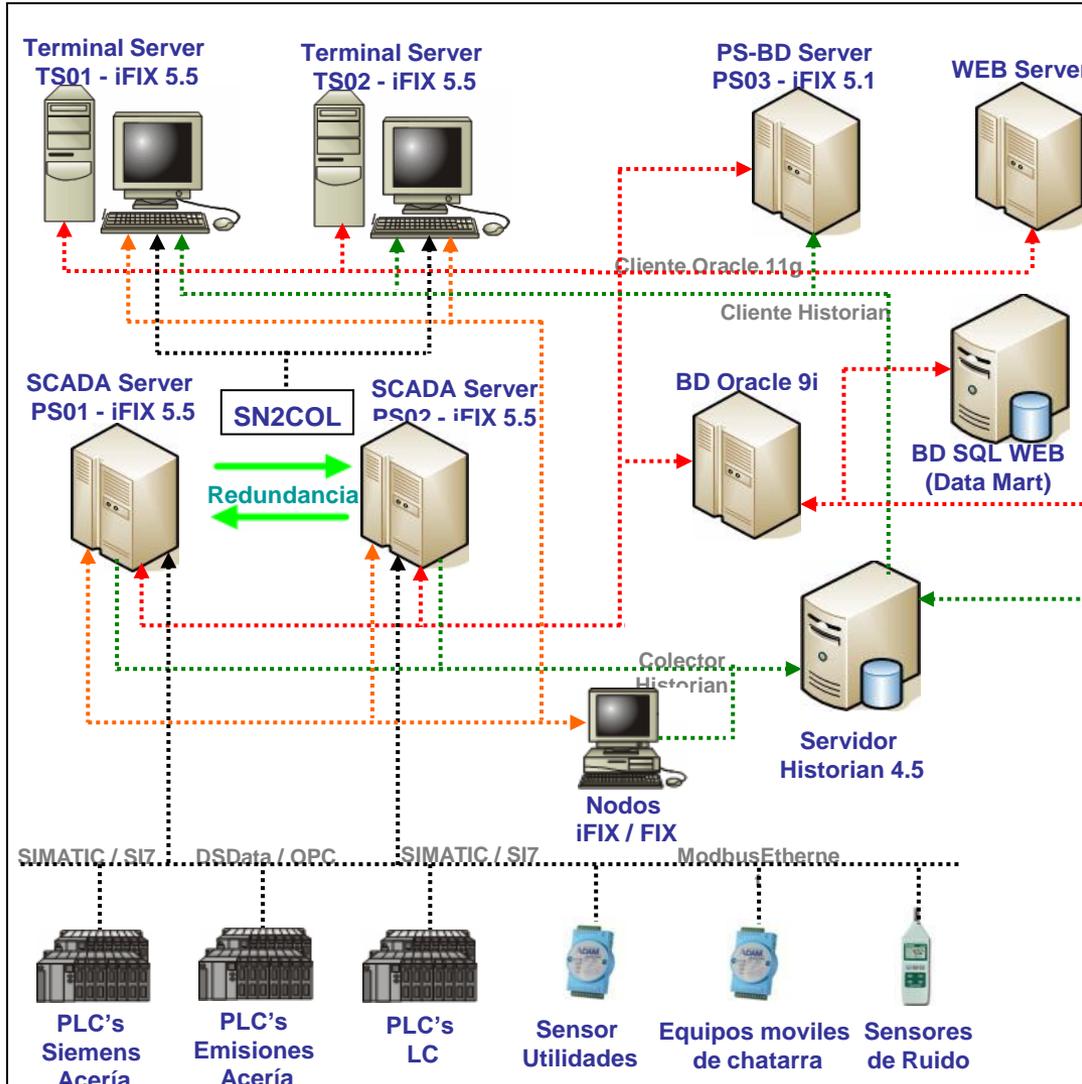


# Módulos de Gestión del Sistema

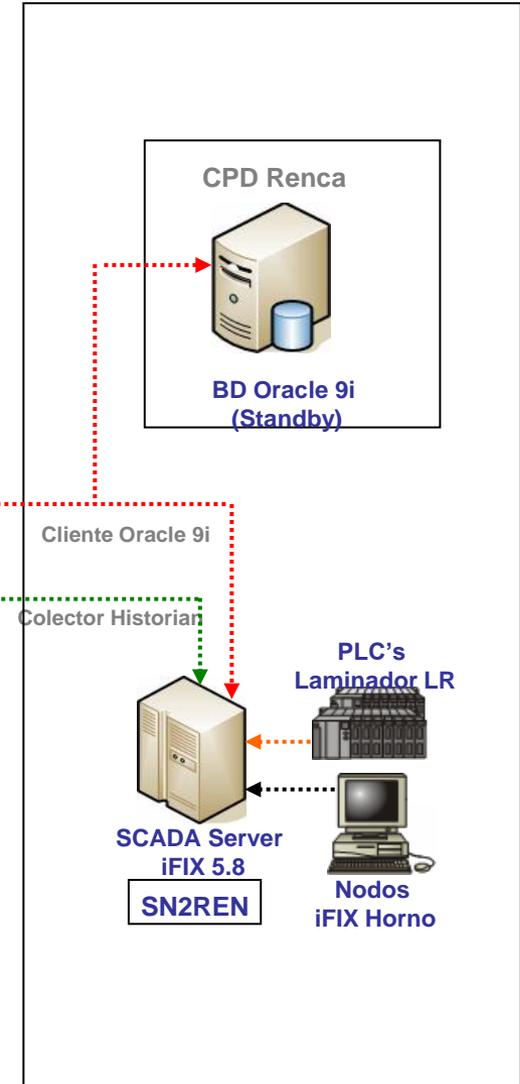


# Arquitectura del Sistema

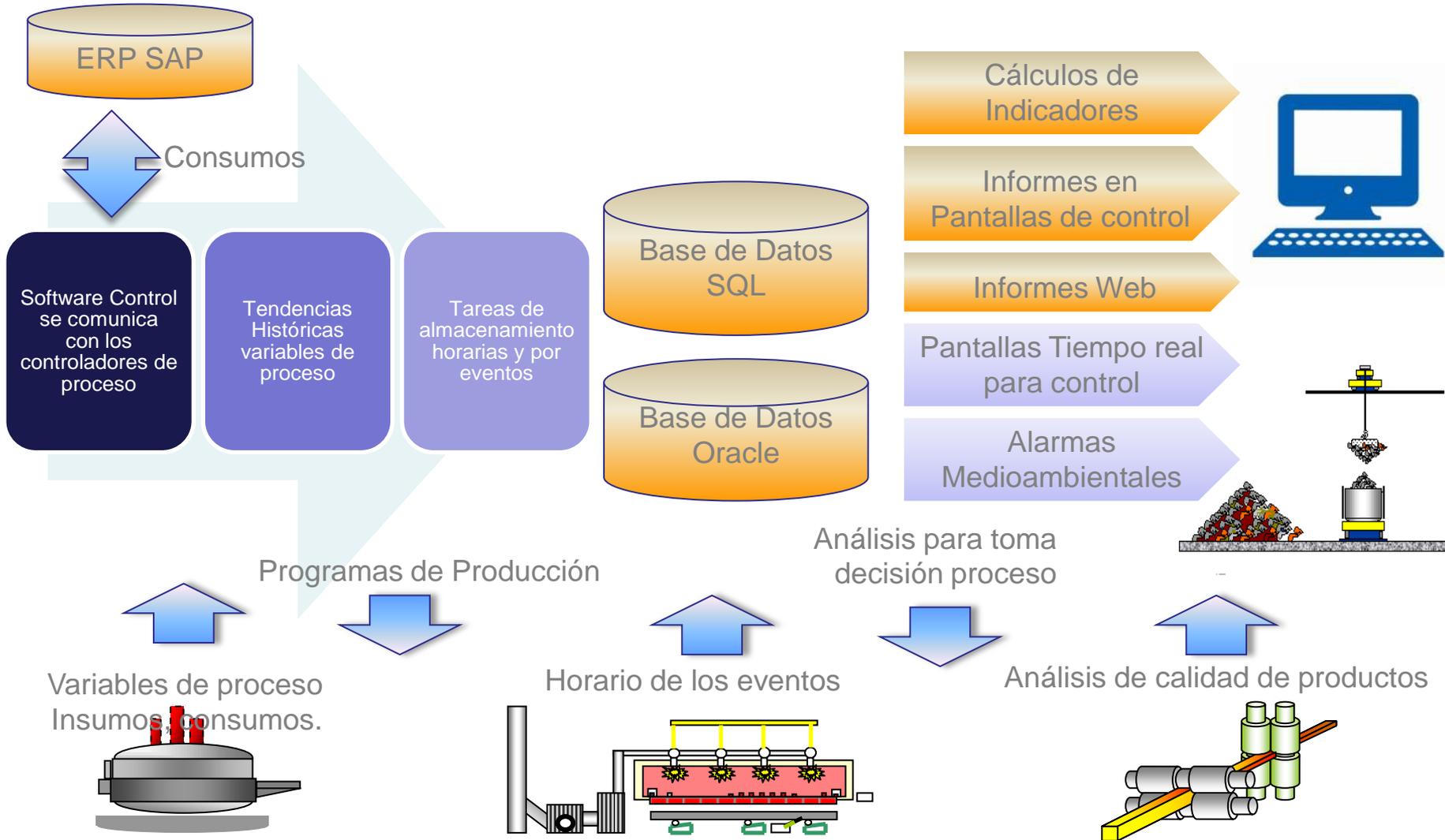
Planta Colina



Planta Renca



# Arquitectura Información del Sistema



# Módulos relevantes del Sistema : Carga Fría

**4.17**  
**DETENIDA AUT**

Control de carga Cestas

Control FerroAleaciones

Cesta Nro. 149960 Tipo 2 Carga Fría 1027

CP	Plan	Real	Nombre	Mat	Tipo
8	5.0	0.0	Chatarra Shredded (	CHT	
7	4.0	0.0	Prensa	CHT	
6	6.0	0.0	Desarme	CHT	
5	4.0	0.0	Prensa	CHT	
4	0.2	0.2	CARBON CESTA	FRR	
3	0.5	0.5	CAL VIVA (CALCITIC	FRR	
2	0.5	0.5	CAL VIVA (DOLOMIT	FRR	
1	2.0	1.7	Prensa	CHT	

Preparando: 0.0

Reporte OM

- CALDOLOM 0.00Kg
- CARBON 0.00Kg
- CALCINAC 0.00Kg

Horno: Carga 1

Análisis. Químico 51492

CU: 0.274 NI: 0.072 P: 0.015  
CR: 0.071 SN: 0.020 S: 0.031  
MO: 0.014 V: 0.001

Programa de Producción

Orden	Acero	NroCol	Código
4004709	AZA 1038	69	017112

Peso Acumulado: Chatarra 1.7, Material 1.2

Peso Capa Actual: 1.3

Parámetros

Tonelaje Chatarra

Tipo	1	Total
Peso	32.2 0.0 0.0 0.0	32.2

Sistema de Gestión Operacional Gerdau AZA

Fundición de Cestas

Cestas disponibles

Código	Tipo	Cesta	Peso	Oras	Fecha
149962	1	652	35.9	1	23/03/2008 19:31

Composición c

Cesta 149962 Fecha 23/03/2008

Fundir cesta

Cestas colada activa

Cesta	Tipo	Peso	Fundición	Producción
149959	1	33.7	23/03/2008 19:09	23/03/2008 18:37
149960	2	23.6	23/03/2008 19:24	23/03/2008 19:00
149961	3	11.7	23/03/2008 19:31	23/03/2008 19:25

Colada activa 51514

Orden 4004709

Duración 00:52

Peso cestas 71.0

Acero líquido 0.0

Peso total 71.0

Estado actual Afino

Asociar a programa producción

Asociar a orden

Marzo 2008

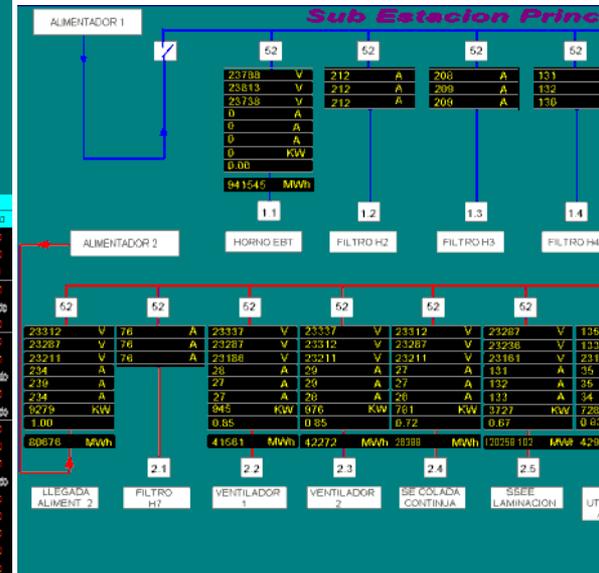
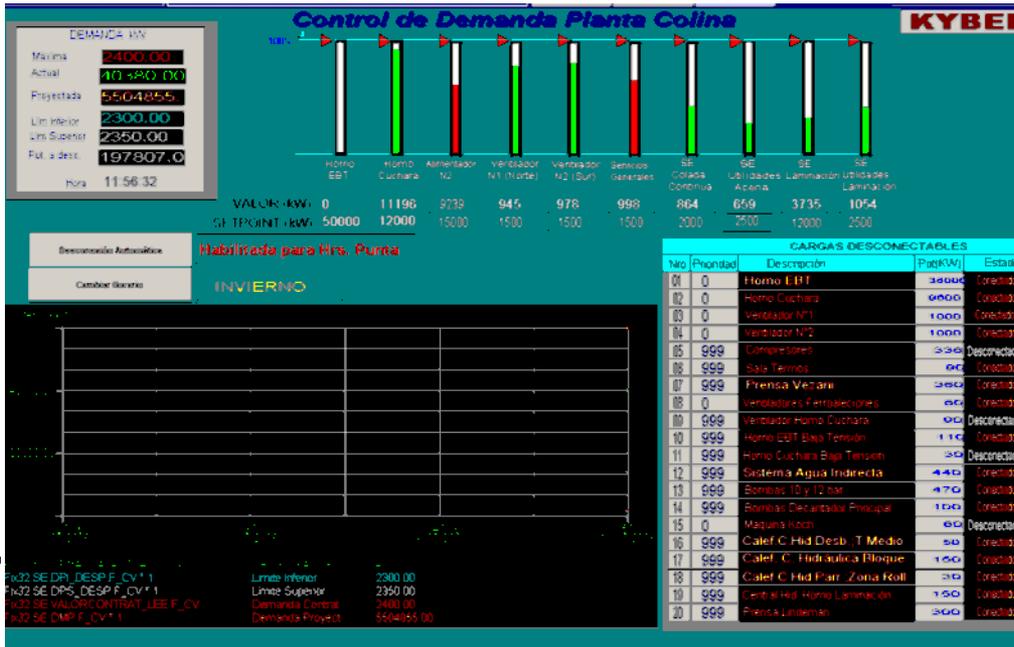
Día	t	Métálicos		Producción 109060			
		t/col	col	tgb/col	tgb	tgb/h	h
Real	36311.8	68.3	532	58.02	30868.0	67.8	455.
Meta	48112.0	67.0	675	57.00	46159.0	68.3	599.
S 01	1918.8	68.5	28	58.29	1632.0	69.0	23.
D 02	1924.2	68.7	28	57.78	1617.8	66.9	24.
L 03	1643.0	68.5	24	57.46	1379.0	70.1	19.
m 04	2045.6	68.2	30	57.59	1727.6	73.2	23.
M 05	1779.8	68.5	26	57.24	1488.2	61.6	24.
J 06	624.0	69.3	9	59.48	535.1	73.6	7.
V 07	1467.1	66.7	22	57.65	1268.3	52.7	24.

Recetas de Cestas Chatarra para las calidades de acero programadas. Operador Grúas carga capas de chatarra con registro de pesos reales automáticos.

Operador del proceso Horno Eléctrico selecciona la Cesta de Chatarra con pesos reales a fundir en la Colada,

Cálculo Automático de la energía en Horno Eléctrico  
Informes de Rendimiento Chatarra, por Coladas, diarios y mensuales

# Módulos relevantes del Sistema : Control de Demanda Eléctrica



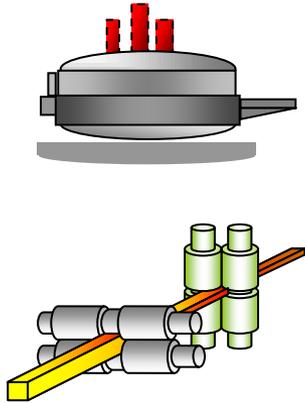
Registros automáticos de la Demanda Eléctrica de medidores en subestaciones.

Proyección de Demanda y Energía con alarmas para controlar sobrepasos límites. Monitoreo de Potencias Instantáneas

Desconexión Automática de Cargas en períodos de restricción de potencia eléctrica.

Informes de Energía consumida.

# Módulos relevantes del Sistema : Programa de Producción



### Programa de Producción de Palanquillas

**Ordenes de palanquillas [35]**

Orden	Palanquillas	Acero	Inicio planeado	Estado	Programado	Producido
14061784	Plq.130x130mm.AZA.1006.12m.(N)	AZA.1006	01.04/2016.00.01	Proceso	360.00	302.54
14061785	Plq.130x130mm.AZA.1008.2.9m.(N)	AZA.1008	01.04/2016.00.01	Proceso	360.00	238.48
14061786	Plq.130x130mm.AZA.1008.3.1m.(N)	AZA.1008	01.04/2016.00.01	Inicializada	0.00	0.00
14061787	Plq.130x130mm.AZA.1008.3.2m.(N)	AZA.1008	01.04/2016.00.01	Proceso	360.00	348.16
14061788	Plq.130x130mm.AZA.1008.3.3m.(N)	AZA.1008	01.04/2016.00.01	Proceso	300.00	297.08
14061789	Plq.130x130mm.AZA.1008.3.4m.(N)	AZA.1008	01.04/2016.00.01	Proceso	2160.00	2091.06
14061790	Plq.130x130mm.AZA.1011.2.9m.(N)	AZA.1011	01.04/2016.00.01	Inicializada	0.00	0.00
14061791	Plq.130x130mm.AZA.1011.3.1m.(N)	AZA.1011	01.04/2016.00.01	Inicializada	0.00	0.00
14061792	Plq.130x130mm.AZA.1011.3.2m.(N)	AZA.1011	01.04/2016.00.01	Inicializada	0.00	0.00
14061793	Plq.130x130mm.AZA.1013.1.2m.(N)	AZA.1013	01.04/2016.00.01	Proceso	240.00	193.25
14061794	Plq.130x130mm.AZA.1021.3m.(N)	AZA.1021	01.04/2016.00.01	Inicializada	0.00	0.00
14061795	Plq.130x130mm.AZA.1021.3.1m.(N)	AZA.1021	01.04/2016.00.01	Inicializada	0.00	0.00

**Programa producción (palanquillas) [18]**

Programa	Orden	Acero	Largo-sección	Colada	Fecha inicio	Fecha término	Tonelaje	Tiempo	Disponible
89793945	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105514	18/04/16 00:00	18/04/16 00:49	60.0	00:50	
89793946	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105515	18/04/16 00:50	18/04/16 01:39	60.0	00:50	
89793947	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105516	18/04/16 01:40	18/04/16 02:29	60.0	00:50	
89793948	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105517	18/04/16 02:30	18/04/16 03:19	60.0	00:50	
89793949	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105518	18/04/16 03:20	18/04/16 04:09	60.0	00:50	
89793950	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105519	18/04/16 04:10	18/04/16 04:59	60.0	00:50	
89793951	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105520	18/04/16 05:00	18/04/16 05:49	60.0	00:50	
89794001	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105521	18/04/16 05:50	18/04/16 10:08	60.0	00:50	03:29
89794002	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105522	18/04/16 10:09	18/04/16 10:58	60.0	00:50	
89794003	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105523	18/04/16 10:59	18/04/16 11:48	60.0	00:50	
89794004	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105524	18/04/16 11:49	18/04/16 12:38	60.0	00:50	
89794005	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105525	18/04/16 12:39	18/04/16 13:28	60.0	00:50	
89794006	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105526	18/04/16 13:29	18/04/16 14:18	60.0	00:50	
89794007	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105527	18/04/16 14:19	18/04/16 15:08	60.0	00:50	
89794026	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105528	18/04/16 15:09	18/04/16 16:28	60.0	00:50	00:30
89794027	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105529	18/04/16 16:29	18/04/16 17:18	60.0	00:50	
89794028	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105530	18/04/16 17:19	18/04/16 23:49	60.0	00:50	05:41
89794029	14061798	AZA.1036	12.00m - 0.13m	105531	18/04/16 23:50	19/04/16 00:39	60.0	00:50	

### Programa de Producción - A

07/04/2016	08/04/2016	09/04/2016	10/04/2016	11/04/2016
Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes
<b>Acería Colina</b>				
SAE	AZA 1008	AZA 1008	AZA	
<b>Laminación Colina</b>				
SAE 1008	SAE 1008	SAE 1030		AZA 1038
<b>Laminación Renca</b>				
P Pruebas	P Pr	P Pruebas	AZA 11	AZA 1541
			AZA 1541	AZA 1541

Orden	Fecha inicio	Fecha fin	Acero	Tonelaje	Coladas	Palanquillas	Largo	Sección
14061784	06/04/2016 23:50:00	07/04/2016 03:09:00	AZA.1006	240.00	4	152	12.00	0.13
14061793	07/04/2016 03:10:00	07/04/2016 03:09:00	AZA.1013	60.00	1	36	12.00	0.13
14061815	07/04/2016 04:00:00	07/04/2016 08:09:00	SAE.1030	300.00	5	190	12.00	0.13
14061811	07/04/2016 08:10:00	07/04/2016 09:49:00	SAE.1030	120.00	2	316	2.90	0.13
14061785	07/04/2016 09:50:00	07/04/2016 11:29:00	AZA.1008	120.00	2	316	2.90	0.13

Orden	Fecha inicio	Fecha fin	Acero	Tonelaje	Coladas	Palanquillas	Material
14077076	08/04/2016 23:00:59	07/04/2016 17:44:59	SAE.1008	734.40	13	481	Alambron 5.5mm SAE 1008
14077077	07/04/2016 23:00:59	08/04/2016 17:43:43	SAE.1008	752.20	13	502	Alambron 6.5mm SAE 1008
14077078	08/04/2016 23:00:59	09/04/2016 16:59:00	SAE.1030	709.70	12	465	Alambron 07.5mm SAE 1020 (N)
14100751	11/04/2016 00:00:00	11/04/2016 17:42:59	AZA.1038	641.30	11	420	B hormigon 08mm 12m A630-420

Orden	Fecha inicio	Fecha fin	Acero	Tonelaje	Coladas	Palanquillas	Material
14058705	06/04/2016 23:18:00	07/04/2016 14:16:30	P Pruebas	60.10	2	138	Plana 20x5mm 6m Comercial (N)
14058706	07/04/2016 14:16:31	07/04/2016 14:23:03	P Pruebas	1.30	1	3	Plana 20x5mm 6m Comercial (N)

**Leer**

**Insertar**

**Reprogramar**

**Desplazar**

Ordenes de Producción leídas desde SAP (ERP) son programadas en los procesos en toneladas, ritmos y tiempos calendario.

Operador de los procesos producen de acuerdo a Plan, Recetas y Clasificaciones de Calidades resultantes.

Informes de Cumplimiento de Plan y las informaciones de Calidad son correlacionadas para seguimiento.

# Módulos relevantes del Sistema : MedioAmbiente



### Monitoreo de Radioactividad

**de radioactividad**

Frecuencia de eventos por clasificación

Clasificación	Cantidad (10)	Porcentaje
Permisión	4	40.0
Exceso	0	0.0
Chatarra controlada	0	0.0
Exceso	0	0.0
Exceso	0	0.0

**Radioactividad (10)**

Estación	Sensor	Valor	Unidad	Observaciones
AT7800_A	2	0.00	Bq	
AT7800_A	2	0.00	Bq	
AT7800_A	2	0.00	Bq	
AT7800_A	2	0.00	Bq	
AT7800_A	2	0.00	Bq	
AT7800_A	2	0.00	Bq	
AT7800_A	2	0.00	Bq	
AT7800_A	2	0.00	Bq	

### Emisiones Acería

Concentración de Co en pp	73.60	ppm
Concentración NO en ppm	12.18	ppm
Concentración NO2 en ppm	0.12	ppm
Concentración NOX en ppm	10.64	ppm
temperatura del flujo de	91.53	°C
Material Particulado	3.48	mg/m3
Material particulado 2	2.83	mg/m3
	2.95	mmWC
	621369.0	m3/h
	2676.9	m3/h

### Filtro Captador de polvo

Material Particulado mg/m3

Tendencia material particulado

3.01

Tiempo 0.00

100.00

Sample

### Monitoreo de Nivel de Ruido

Estación	Estado	Valor	Limite	U.I.
Estac. oficial Gerdau AZA	NORMAL	66.0	90.0	dB
Grúa 15-1	NORMAL	0.0	130.0	dB
Grúa 15-3	????	????	130.0	dB
Prensa Vezzani 1023	NORMAL	94.0	110.0	dB
Prensa Vezzani 1225	NORMAL	94.0	110.0	dB
Patio Chatarra	NORMAL	72.0	90.0	dB
Estación Algarrobal	****	60.5	60.0	dB
Estación Margarita 1	****	70.0	100.0	dB
Estación Margarita 2	****	68.5	100.0	dB
Prensas	****	63.5	100.0	dB
Patio Sur	****	66.5	100.0	dB

#### Tendencia Nivel de Ruido

Nivel ruido vezzani 1023

#### Monitoreo

- ALARMA
- NORMAL
- NORMAL
- NORMAL
- NORMAL
- NORMAL

Registro de variables relevantes de Emisiones Chimenea Acería y equipos medioambientales de Ruido Patio Chatarra

Alamas en computadores de Operadores de Horno Eléctrico, Prensas de Chatarra y Grúas de Carga Chatarra.

Detención Automática de procesos ante sobrepasos. Informes de Eventos de Sobrepasos de máximos, Alarmas y Tendencias para Operadores