

Regional Seminar 2019

Maximilano Medina, Guilherme Tavares - PI AF empoderando las soluciones y la escalabilidad – Sistema de Gestión de Demoras

08 mayo 2019

Contact Information

Maximiliano Medina
Analista de Automación
maximiliano.medina@arcelormittal.com.ar
+54 (3400) 478200 int. 3804

Guilherme Tavares
Coordinador Técnico
guilherme.tavares@lynxprocess.com
+55 (31) 99605 7778

Acindar ArcelorMittal

Somos una compañía siderúrgica productora de aceros largos que abastece a los sectores de la construcción civil, petróleo, energía, automotriz, agro e industria en general.

- Más de 75 años de historia en el país, siendo líderes en el mercado interno;
- Parte del Grupo ArcelorMittal, el principal productor siderúrgico y minero a escala mundial;
- 5 localizaciones;
- 2.300 empleados;
- Producción anual de 1,750M tn.



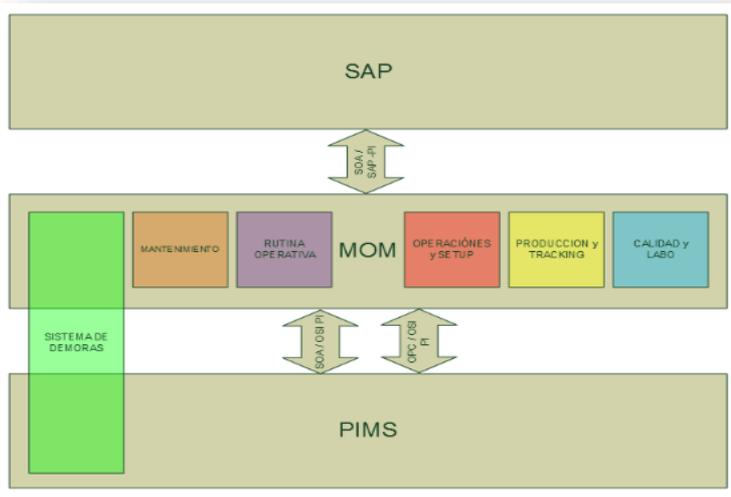
Acindar
Grupo ArcelorMittal

PI System en Acindar

- Se implementa en el año 2012;
- 10k PIPoints;
- Últimas versiones de PI, con varias migraciones en el transcurso del camino transitado;
- PI Vision, PI Integrator for Business Analytics, PIOLEDB Enterprise, PI DataLink, PI AF (Analytics, Event Frames, Notifications) son algunos de los módulos que más utilizamos de PI System.

Sistemas Industriales - MOM

En lo que hace a la arquitectura y funcionalidad de nivel 3, el área de Sistemas Industriales desarrolla las aplicaciones y módulos de la plataforma MOM (Manufacturing Operations Management).



En un proceso de transformación digital, Acindar está rediseñando las plataformas, con el objetivo de tener más y mejor información, en el momento adecuado.

Caso de estudio. Sistema de gestión de demoras

Aunque son inherentes a cualquier proyecto, las demoras son consideradas uno de los mayores ofensores de la productividad.

En función de eso toda forma de monitorear, apuntar, predecir y administrar demoras son extremadamente relevantes para el negocio.

En este sentido este proyecto nació de la necesidad de hacer esta dinámica lo más automática posible con los recursos disponibles creando un patrón para las unidades.

Escenario anterior al proyecto

- Múltiples sistemas de gestión de demoras:
 - Gestión manual (partes);
 - STA: Sistema web con ingreso manual (ASP.NET Web Forms);
 - Sistema automático en SharePoint, con detección de eventos a través de PI Event Frames (SharePoint 2013 y OLEDB Enterprise).

Requerimientos

- Detección automática de eventos de downtime;
- Contar con una herramienta moderna, potente y flexible para la gestión de dichos eventos;
- Plataforma amigable y Escalable;
- Soporte mobile.

- División Manual;
- Registro Manual;
- Unificación (Automática y Manual);
- Asociación de Demoras Reales con Demoras Planificadas;
- Apunte Automático y Manual de Características;
- Justificación de múltiples eventos;
- Gestión del árbol de Causas y Sub-causas;
- Exportar a Excel;
- Gráficos para Análisis.

Solución propuesta

Sistema único de gestión de demoras, para todas las plantas y procesos, con las siguientes características:

- Utilizar herramientas y estándares de desarrollo de última generación;
- Entorno web;
- Responsivo;
- Aprovechar el soporte de OSI en cuanto a información y gestión de eventos.

LYNX
Process



Solución propuesta

- PI System como núcleo de la solución, conformando el backend y motor de ejecución para las reglas de negocio;
- Frontend desarrollado en ASP.NET MVC.

Algunas ventajas:

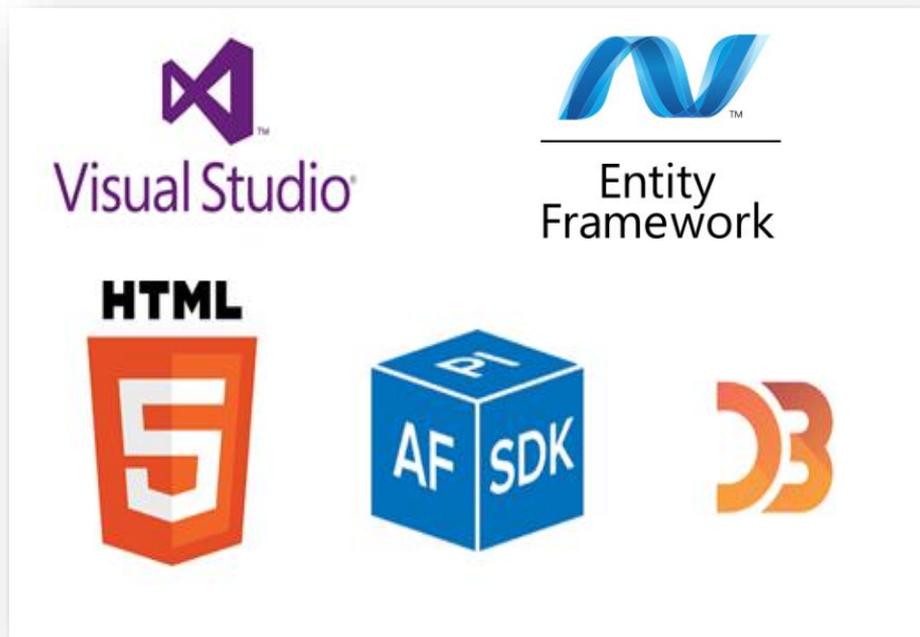
- Políticas de seguridad y Backup definidas;
- Repositorio oficial para los datos de proceso;
- Colaboradores entrenados;
- Backfill (en caso de fallas).

De esta forma todas las reglas de negocio son dependientes de los siguientes servicios de PI:

- PI Analysis Services;
- PI AF Services.

Tecnologías utilizadas

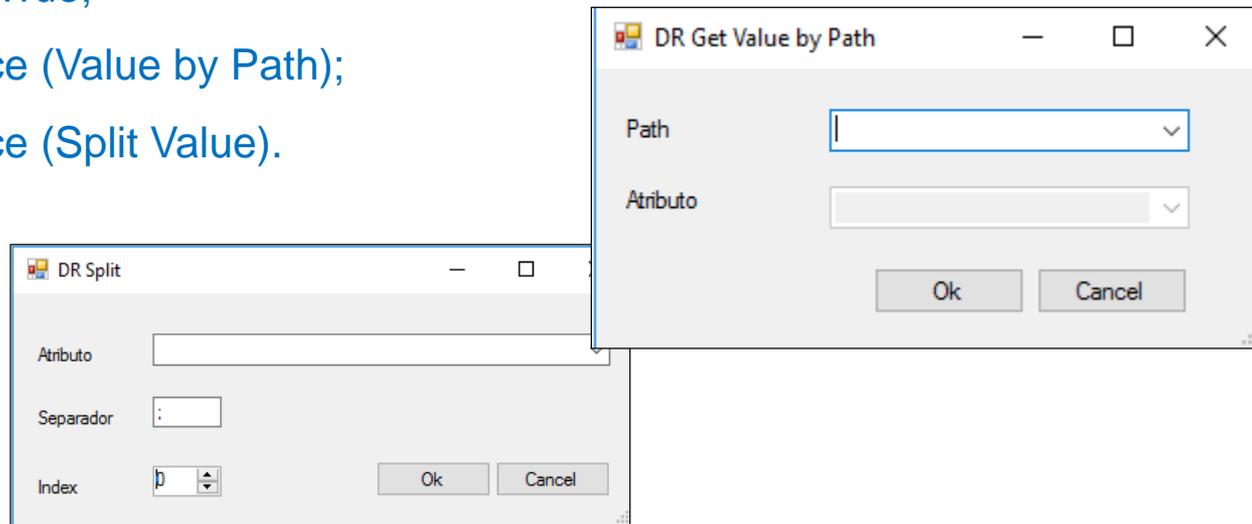
- Protocolo HTTPS;
- Java script;
- HTML5;
- .Net Framework;
- Entity Framework;
- PI AF SDK;
- PI Analytics;
- PI WebAPI;
- D3.js.



Necesidades de Personalización en PI AF

Para alcanzar todos los objetivos propuestos, fue necesario desarrollar tres soluciones que además de atender la demanda del proyecto, pueden ser utilizadas para otros fines.

- Change Time True;
- Data Reference (Value by Path);
- Data Reference (Split Value).



STA² - Estructura en PI AF

Tren Laminador San Nicolás

The screenshot displays the PI AF interface for the 'Tren' element. On the left, a tree view shows the hierarchy: Elements > Acindar > Logística > San Nicolás > Bonelli > Tren. The 'Tren' element is expanded, showing a list of sub-elements: Acondicionado automatico, Agua industrial, Compresores, Corte palanquillas, Desbaste, Enderezado y corte, General, Gruas, Horno, Intermedio, Planchada, Predesbaste, Subestaciones, and Terminador. Below the tree, a sidebar contains navigation options: Elements, Event Frames, Library, Unit of Measure, Contacts, and Management.

The main window shows the 'Tren' element's data table. The table has columns for Name, Value, and Description. The data is organized into categories: Demoras and General.

Name	Value	Description
Consumo especifico energia electrica	332,03 kWh/t	Consumo especifico energia electrica
Consumo especifico gas	0 m3h/t	Consumo especifico gas
Consumo gas	0 k m3	
Category: Demoras		
Detalle parada		
Estado	0	
Microparadas	220 s	
Paradas	3269 s	
Paradas cambios	2736 s	
Paradas preventivas	0 s	
Tiempo en el ultimo estado	6 min	
Tipo de demora	Operando	
Trigger Paradas	0	
Category: General		
Area	Bonelli	
Diametro	0 mm	
Gap medido	317 s	
Gap seteado	0 s	
Plantel	A	

STA² - Estructura en PI AF

Tren Laminador San Nicolás - Analysis

The screenshot displays the STA2 software interface for configuring an analysis rule. The left pane shows a project tree with 'Tren' selected. The main window is titled 'Tren' and has several tabs: General, Child Elements, Attributes, Ports, Analyses, Notification Rules, and Version. The 'Analyses' tab is active, showing a list of analysis rules:

Name	Backfill
Sistema de Demoras - Aut...	✓
Sistema de Demoras - Esta...	✓
Trim receta	✓

The 'Sistema de Demoras - Automatico' rule is selected. The right pane shows its configuration:

- Name: Sistema de Demoras - Automatico
- Description:
- Categories: SistemaDemoras
- Analysis Type: Expression Rollup Event Frame Generation SQC
- Generation Mode: Explicit Trigger
- Event Frame Template:

The 'Start triggers' section contains a table:

Name	Expression	True for	Severity
StartTrigger1	'Estado' <> 2 or (HasCha	3 minutes	None

The 'End trigger' section contains a table:

EndTrigger	'Estado' = 2 or HasChang		
------------	--------------------------	--	--

The 'Functions' pane on the right shows a list of functions, with 'Abs' selected. The description for 'Abs' is: 'Return the absolute value of an integer. Example: Abs(-2.2) [Returns 2.2]'. The 'Scheduling' section is set to 'Event-Triggered' and 'Trigger on' is 'Any Input'. A status indicator at the bottom right shows 'Connected to the PI Analysis Service.'

STA² - Estructura en PI AF

EventFrame Templates

The screenshot displays the PI AF software interface. On the left is the 'Library' pane, which shows a tree view of various templates. The 'Sistema de Demoras' template is selected and expanded, showing sub-templates like 'Sistema de Demoras - Planificada', 'Sistema de Demoras - Reales', and 'Sistema de Demoras - Automatico'. Below the library are tabs for 'Elements', 'Event Frames', 'Library', 'Unit of Measure', 'Contacts', and 'Management'. The main window shows the 'Sistema de Demoras' template details, with tabs for 'General' and 'Attribute Templates'. The 'Attribute Templates' tab is active, displaying a table of attributes. The table is organized into two categories: 'Sistema de Demoras - Datos Administrativos' and 'Sistema de Demoras - Datos Clasificación'. The 'Datos Administrativos' category includes attributes like 'Area', 'Borrado', 'Elemento nivel 1' through '5', 'Id do Elemento Principal', 'Id SAP do Elemento Principal', 'Máquina', 'Path Origen', 'Path Relativo Elemento Principal', and 'Planta'. The 'Datos Clasificación' category includes 'Area de Responsabilidad', 'Causa', 'Descripción de la causa', and 'Descripción de la sub-causa'.

Name	Description	Default Value
Category: Sistema de Demoras - Datos Administrativos		
i Area		
i Borrado		False
Elemento nivel 1		
Elemento nivel 2		
Elemento nivel 3		
Elemento nivel 4		
Elemento nivel 5		
i Id do Elemento Principal		00000000-0000-0000-0000-000000000000
Id SAP do Elemento Principal		
Máquina		
Path Origen		
Path Relativo Elemento Principal		
i Planta		
Tag Planta do Elemento Principal		
Category: Sistema de Demoras - Datos Clasificación		
i Area de Responsabilidad		
i Causa		
Descripción de la causa		
Descripción de la sub-causa		

STA² - Estructura en PI AF

EventFrames

Event Frames												
Bonelli												
Filter												
Name	Duration	Start Time	End Time	Template	Primary Ele...	Area	Tipo de ...	Causa	Descripción de la c...	Descripción de		
Sistema de Demora...	0:21:10,991	1/5/2019 00:44:56.5	1/5/2019 01:06:07.491	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	M	PARADAS POR MANT...	MANTENIMIENTO ELE		
Sistema de Demora...	0:12:39,014	1/5/2019 02:21:38.579	1/5/2019 02:34:17.593	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	M	PARADAS POR MANT...	MANTENIMIENTO ME.		
Sistema de Demora...	0:05:52,981	1/5/2019 03:19:22.605	1/5/2019 03:25:15.586	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	M	PARADAS POR MANT...	MANTENIMIENTO ELE		
Sistema de Demora...	1:11:49,082	1/5/2019 03:47:17.597	1/5/2019 04:59:06.679	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CAMBIO DE MEDIDA		
Sistema de Demora...	0:09:30,014	1/5/2019 05:02:03.678	1/5/2019 05:11:33.692	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CALIBRADO POR CA..		
Sistema de Demora...	0:06:07,014	1/5/2019 05:14:30.69	1/5/2019 05:20:37.704	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CALIBRADO POR CA..		
Sistema de Demora...	0:09:44,015	1/5/2019 05:23:23.686	1/5/2019 05:33:07.701	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CALIBRADO POR CA..		
Sistema de Demora...	0:08:02,007	1/5/2019 05:35:50.698	1/5/2019 05:43:52.705	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CALIBRADO POR CA..		
Sistema de Demora...	0:04:25,006	1/5/2019 05:46:35.702	1/5/2019 05:51:00.708	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CALIBRADO POR CA..		
Sistema de Demora...	0:06:19,311	1/5/2019 05:53:40.689	1/5/2019 06:00:00	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	PP	PARADA PREVISTA P...	PARADA PREVISTA E.		
Sistema de Demora...	8:00:00	1/5/2019 06:00:00	1/5/2019 14:00:00	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	PP	PARADA PREVISTA P...	PARADA PREVISTA E.		
Sistema de Demora...	8:00:00	1/5/2019 14:00:00	1/5/2019 22:00:00	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Planificada	PP	PARADA PREVISTA P...	PARADA PREVISTA E.		
Sistema de Demora...	8:00:00	1/5/2019 22:00:00	2/5/2019 06:00:00	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Planificada	PP	PARADA PREVISTA P...	PARADA PREVISTA E.		
Sistema de Demora...	0:39:57,691	2/5/2019 06:00:00	2/5/2019 06:39:57.691	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Planificada	PP	PARADA PREVISTA P...	PARADA PREVISTA E.		
Sistema de Demora...	0:44:18,023	2/5/2019 06:42:44.673	2/5/2019 07:27:02.696	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CALIBRADO POR CA..		
Sistema de Demora...	0:03:30,017	2/5/2019 07:29:46.678	2/5/2019 07:33:16.695	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CALIBRADO POR CA..		
Sistema de Demora...	0:03:40,017	2/5/2019 08:11:31.674	2/5/2019 08:15:11.691	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CAMBIO DE LARGO C.		
Sistema de Demora...	0:07:18,003	2/5/2019 08:51:47.678	2/5/2019 08:59:05.681	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	NI	PARADA NO IMPUTA...	PARADA NO IMPUTA.		
Sistema de Demora...	0:08:38,994	2/5/2019 09:08:50.68	2/5/2019 09:17:29.675	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	NI	PARADA NO IMPUTA...	PARADA NO IMPUTA.		
Sistema de Demora...	0:14:27,022	2/5/2019 09:32:58.771	2/5/2019 09:47:25.793	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	NI	PARADA NO IMPUTA...	PARADA NO IMPUTA.		
Sistema de Demora...	0:03:07,984	2/5/2019 10:05:09.783	2/5/2019 10:08:17.767	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	OP	PARADAS OPERATIVAS	EXCLUSIVAS DEL SEC.		
Sistema de Demora...	0:13:50,003	2/5/2019 10:51:54.772	2/5/2019 11:05:44.775	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CAMBIO DE MEDIDA		
Sistema de Demora...	0:08:04,991	2/5/2019 11:08:34.789	2/5/2019 11:16:39.78	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CALIBRADO POR CA..		
Sistema de Demora...	0:13:22,101	2/5/2019 11:48:23.775	2/5/2019 12:01:45.876	Sistema de De...	Tren	Bonelli	Operando	CM	CAMBIOS DE MEDIDA	CALIBRADO POR CA..		

STA² - Frontend

Acindar SISTEMAS INDUSTRIALES - STA²
Grupo ArcelorMittal

ACINDAR-NT\29196022

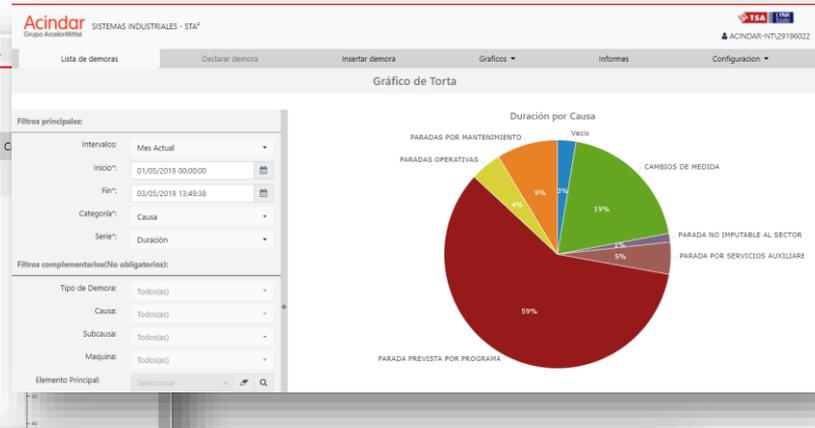
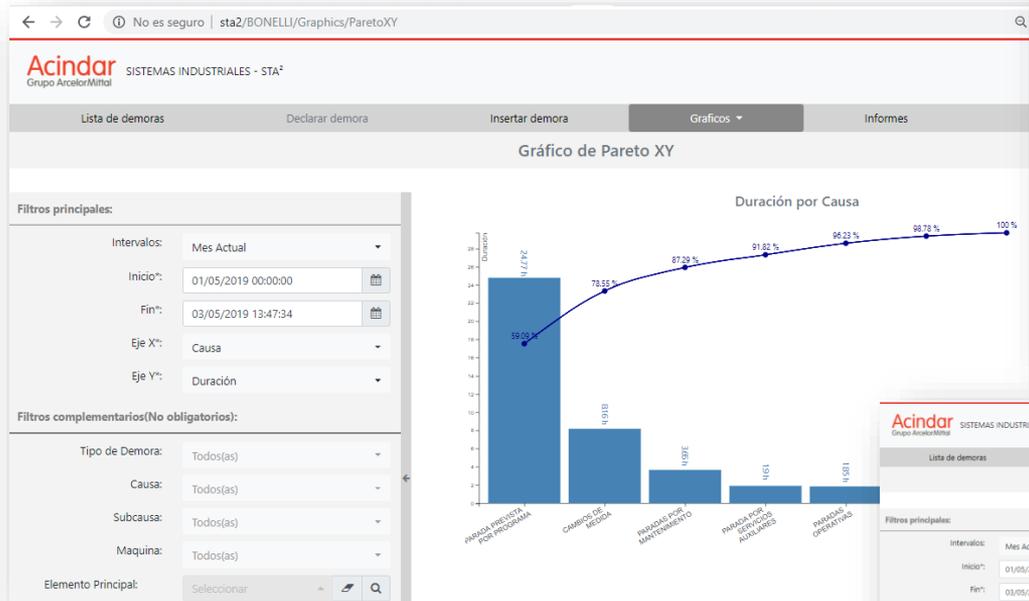
Lista de demoras Declarar demora Insertar demora Graficos Informes Configuracion

Demoras

Filtro
Mostrar 10 registros

Inicio	Fin	Duración	Maquina	Tipo Registro	Tipo de Demora	Elemento Principal	Causa	Subcausa	Estado
03/05/2019 12:28:31	03/05/2019 12:37:18	00:08:46	Tren	Automatico	Operando				!
03/05/2019 12:06:56	03/05/2019 12:20:45	00:13:49	Tren	Automatico	Operando				!
03/05/2019 11:40:45	03/05/2019 11:46:24	00:05:39	Tren	Automatico	Operando				!
03/05/2019 09:00:50	03/05/2019 09:08:14	00:07:24	Tren	Automatico	Operando		CM - CAMBIOS DE MEDIDA	C11 - CALIBRADO POR CAMBIO DE MEDIDA	✓
03/05/2019 08:50:58	03/05/2019 08:58:07	00:07:08	Tren	Automatico	Operando		CM - CAMBIOS DE MEDIDA	C11 - CALIBRADO POR CAMBIO DE MEDIDA	✓
03/05/2019 08:37:10	03/05/2019 08:48:15	00:11:04	Tren	Automatico	Operando		CM - CAMBIOS DE MEDIDA	C11 - CALIBRADO POR CAMBIO DE MEDIDA	✓

STA² - Frontend



Gestión de demoras - Reporting PowerBI





Acesso ao Sistema

Consulta de Demoras

Edición / Apunte de

Demoras

Replicación Justificativa



Registro Manual

Dividir

Unificar

Eliminar

Asociación con Planificadas



**Gráficos (Pareto , Pizza ,
Barras)**

Exportar a Excel

Editar Árbol de Causa



ACCESO AL SISTEMA DE DEMORAS



REGISTRO MANUAL DEMORAS



GRÁFICO DE PARETO XY

Resultados

- ✓ • Sistema flexible, de fácil despliegue y adaptación para nuevas plantas y procesos;
- ✓ • Factible de operar desde cualquier dispositivo;
- ✓ • Backend 100% PI;
- ✓ • Posterior al desarrollo inicial para el Tren Laminador ALSN, ya se implementó para las grúas de Logística y están planificadas otras dos plantas para este año.

THANK YOU

謝謝

DZIĘKUJĘ CI

NGIYABONGA

TEŞEKKÜR EDERİM

DANKIE

TERIMA KASIH

SPASIBO

GRAZIE

MAHADSANID

TI BLAGODARAM

TAK DANKE

RAHMAT

MERCI

HATUR NUHUN

PAXMAT SAĞA

CẢM ƠN BẠN

WAZVIITA

FALEMINDERIT

TI BLAGODARAM

СИПОС

TARADH LEIBH

KEA LEBOHA

БАЯРЛАЛАА

MISAOTRA ANAO

WHAKAWHETAI KOE

DANKON

TANK

TARADH LEAT

MATUR NUWUN

ХВАЛА ВАМ

MUĻTUMESC

고맙습니다

GRAZIE

شكرا

FAAFETAI

ESKERRIK ASKO

HVALA

TEŞEKKÜR EDERİM

OBRIGADO

MERCI

DI OU MËSI

ĀKIJEM

MAHALO IĀ 'OE

TAKK SKALDU HA

GRAZZI

ПРАККА ПЕР

ありがとうございました

SIPAS JI WERE

TERIMA KASIH

UA TSAUG RAU KOJ

ДЗЯКІ