



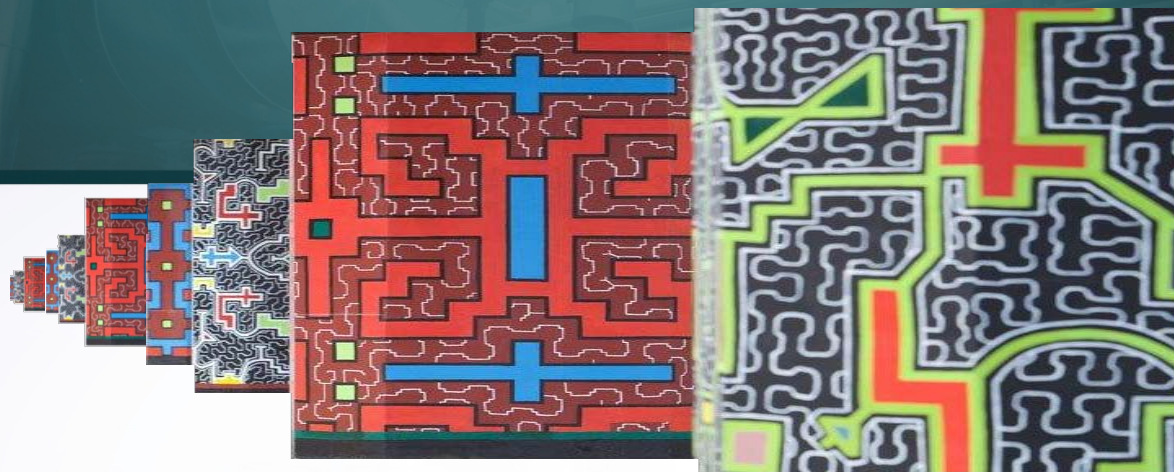
César Vega

Modelo de Gestión de Activos y Automatización: Resultados en 10 años de Aplicación



ORGANIZADO POR:



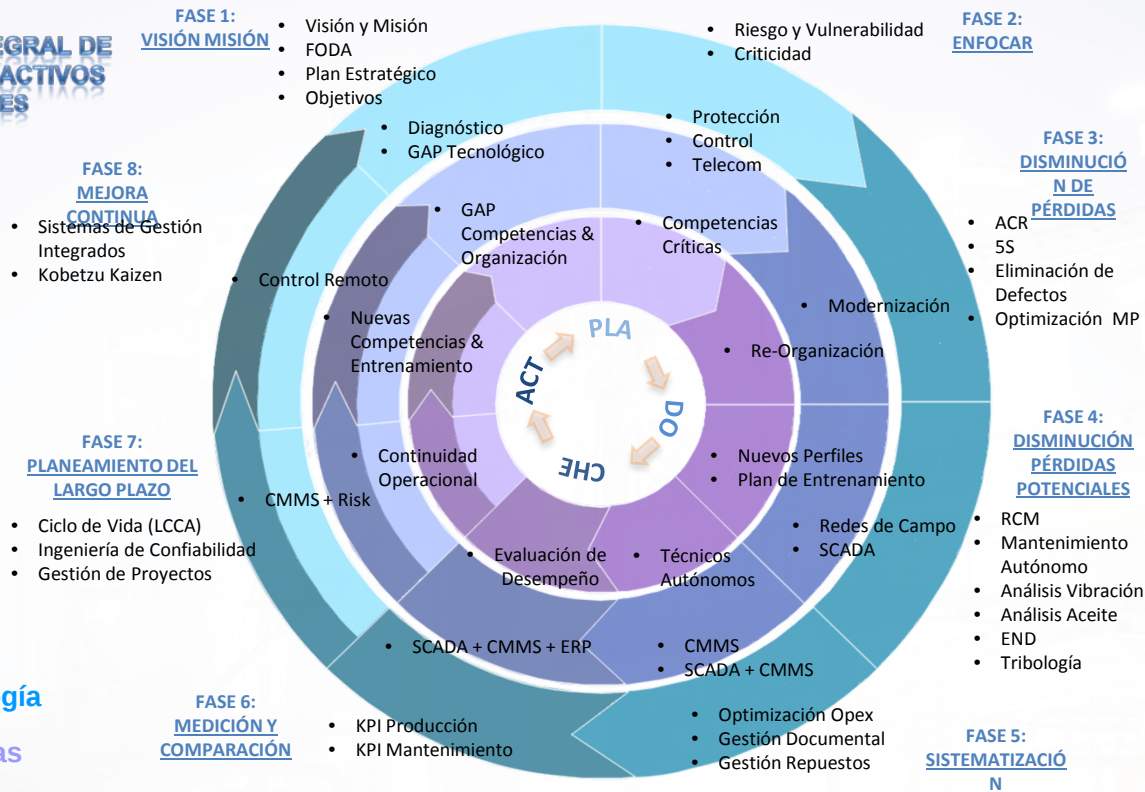


Modelo de Gestión de Activos y Automatización: Resultados en 10 años de Aplicación

MBA César Vega

1. Modelo Integral de Gestión de Activos: 8 Fases
2. Casos 1
 - 2005 - 2010
3. Casos2
 - 2011 - 2014
4. Casos3
 - 2014 - Actual

MODELO INTEGRAL DE GESTIÓN DE ACTIVOS 8 PHASES



Método



Tecnología

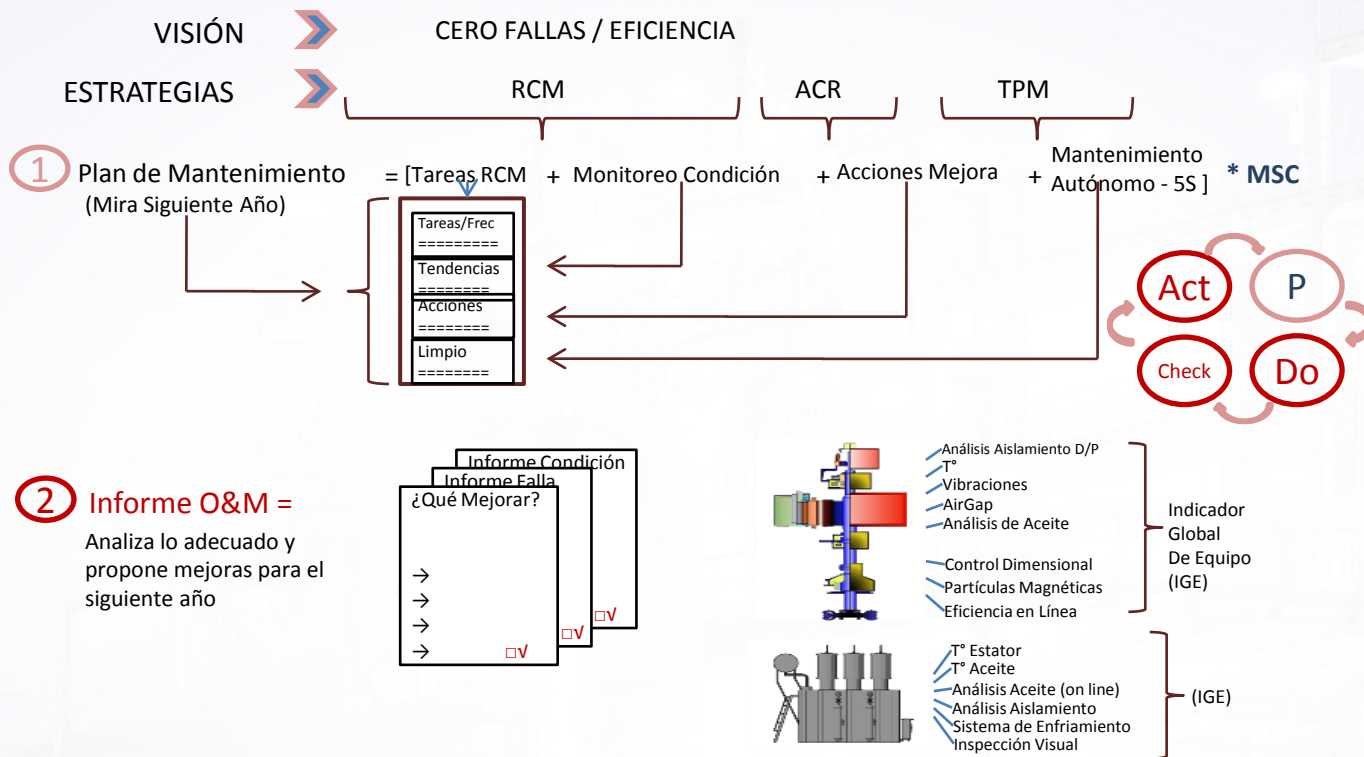


Personas

Implementación Realizada 2005 - 2010

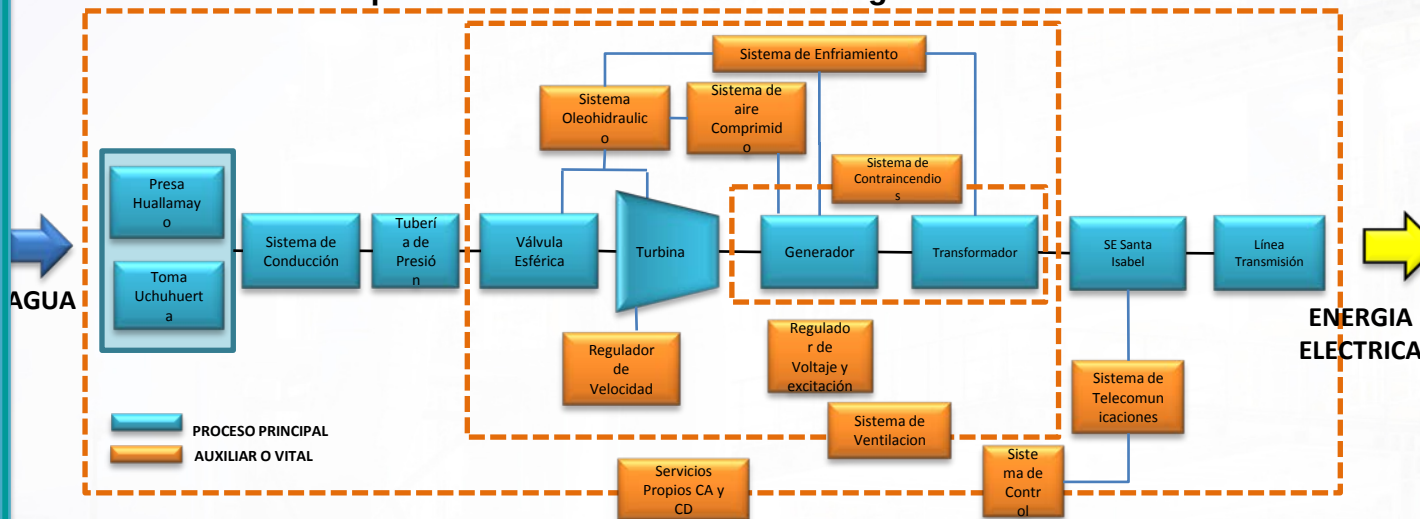
56%

PLAN								DO												CHECK			ACT																									
Fase I Visión & Misión				Fase II Enfocar				Fase III Disminución de Pérdidas			Fase IV Disminución Pérdidas Potenciales						Fase V Sistematización			Fase VI Medición y Comparación			Fase VII Planeamiento del Largo Plazo			Fase VIII Mejora Continua																						
M	T	P		M	T	P		M	T	P		M	T	P		M	T	P	M	T	P		M	T	P		M	T	P																			
Visión y Misión	FODA	Plan Estratégico	Objetivos	Diagnóstico	GAP Tecnológico	GAP Competencias & Organización	Riesgos y Vulnerabilidad	Criticidad	Protección	Control	Telecom	Competencias Críticas	ACR	SS	Eliminación de Defectos	Optimización MP	Modernización	Re-Organización	RCM	Mantenimiento Autónomo	Análisis Vibracional	Análisis de Aceite	END	Tribología	Redes de Campo	SCA DA	Nuevos Perfiles	Plan de Entrenamiento	Optimización Opex	Gestión Documental	Gestión Respuestos	CMMS	SCA DA + CMMS	Técnicos Autónomos	KPI Producción	KPI Mantenimiento	SCADA - CMMS - ERP	Evaluación de Desempeño	Ciclo de Vida (LCCA)	Ingeniería de Confiabilidad	Gestión de Proyectos	CMMS + Risk	Continuidad Operacional	Sistemas de Gestión Integrados	Kabretzu Kaizen	Remote Control	Nuevas Competencias &	



Gestión de Mantenimiento: Basado en Confiabilidad RCM

RCM, basado en el Análisis FUNCIONAL del
proceso de Generación de Energía Eléctrica



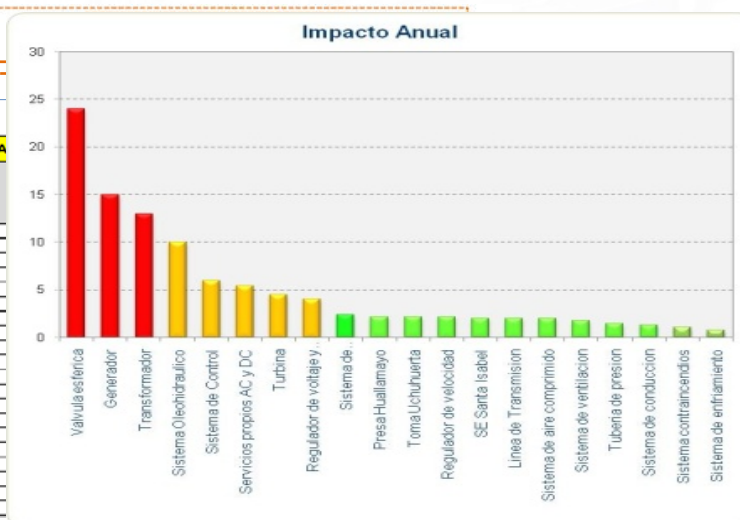
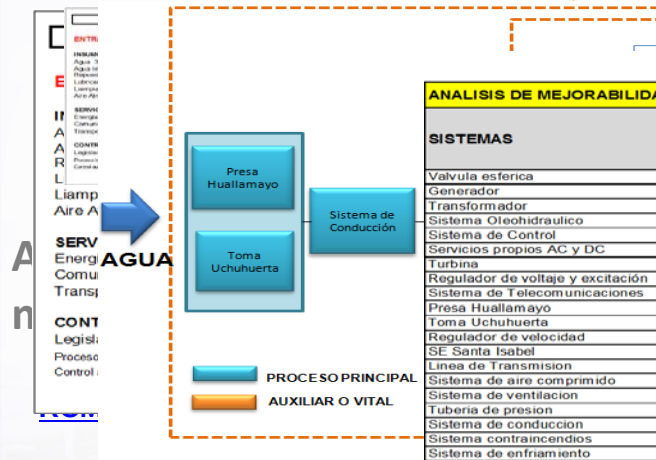
¿COMO ASEGURAMOS QUE TODOS LOS FACTORES DE RIESGO HAYAN SIDO ANALIZADOS?

¿Qué es RCM?

Es el mantenimiento que se debe realizar para que una instalación cumpla con su misión previamente establecida

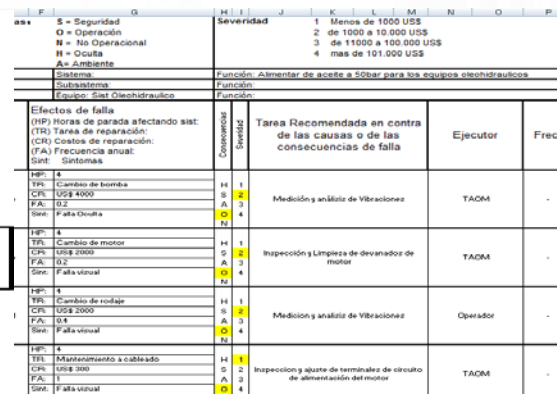
By applied
RCM Plus

Análisis funcional



SISTEMA DE PESCADO SISTEMAS

SISTEMA DE PESCA DO SISTEMAS / EQUIPOS (SISTEMA OLEOHIDRAULICO)

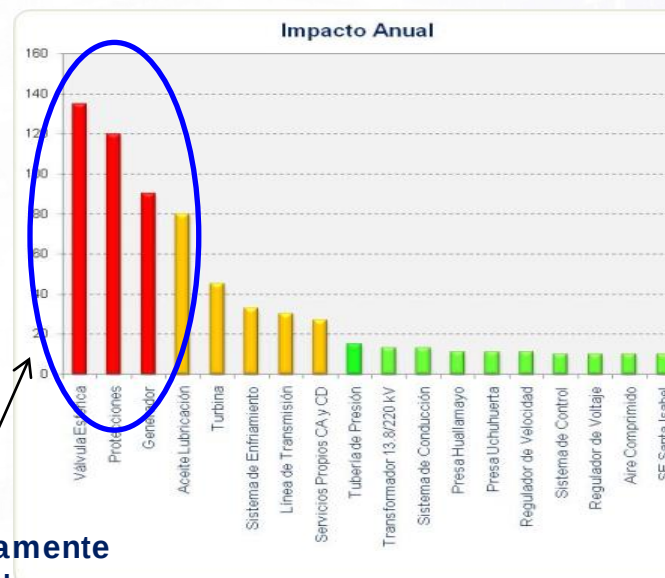


Gestión de Mantenimiento: Basado en Confiabilidad RCM

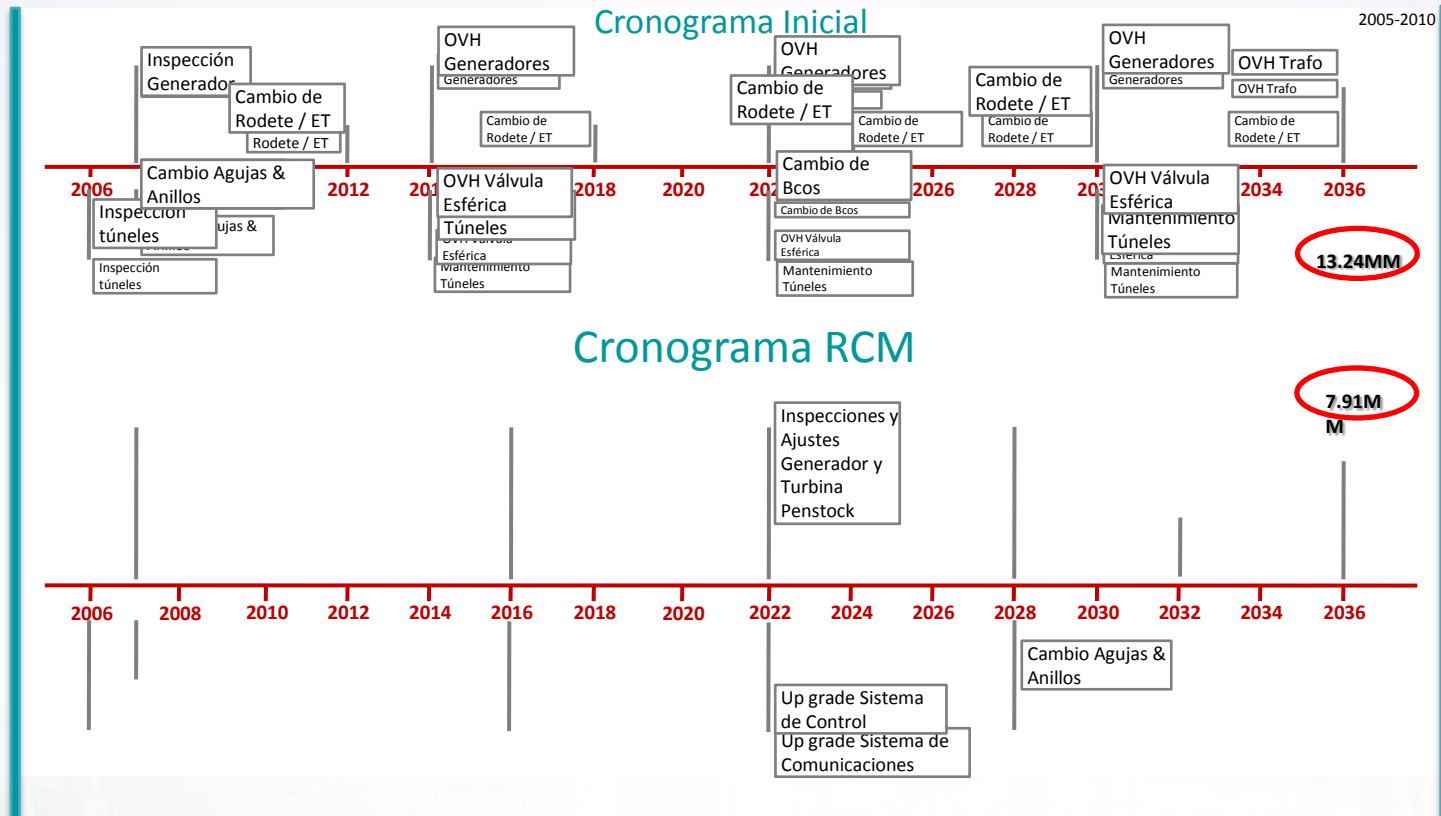
Los Sistemas más Mejorables, basados en el histórico de Fallas de la Central según el RCM

		Impactos					Suma de Impactos	Riesgo
ANÁLISIS DE MEJORABILIDAD	F	R	P	S	A	C	F X C	
SISTEMAS	Frecuencia a anual	Costos de Reparación	Impacto en Producción	Seguridad	Ambiente	Consecuencias R + P + S + A	Impacto Anual	
Válvula Esférica	9	5	5	3	2	15	135	
Protecciones	12	2	4	3	1	10	120	
Generador	6	5	5	3	2	15	90	
Acetate Lubricación	8	3	3	2	2	10	80	
Turbina	3	5	5	3	2	15	45	
Sistema de Enfriamiento	3	4	3	2	2	11	33	
Línea de Transmisión	3	3	3	2	2	10	30	
Servicios Propios CA y CD	3	3	3	2	1	9	27	
Tubería de Presión	1	5	3	4	3	15	15	
Transformador 13.8/220 kV	1	4	3	3	3	13	13	
Sistema de Conducción	1	4	3	3	3	13	13	
Presa Huallamayo	1	3	2	3	3	11	11	
Presa Uchuhueta	1	3	2	3	3	11	11	
Regulador de Velocidad	1	4	3	2	2	11	11	
Sistema de Control	1	3	3	2	2	10	10	
Regulador de Voltaje	1	3	4	2	1	10	10	
Aire Comprimido	1	3	3	2	2	10	10	
SE Santa Isabel	1	3	3	2	2	10	10	

Cualidad	Peso
Alto	5
Medio alto	4
Medio	3
Medio Bajo	2
Bajo	1
Ninguno	0



Sistemas Altamente Mejorables



Gestión de la Mejora: Basado en la Mejora Enfocada - Kobetsu Kaizen

Cronología de la Mejora Central Hidroeléctrica

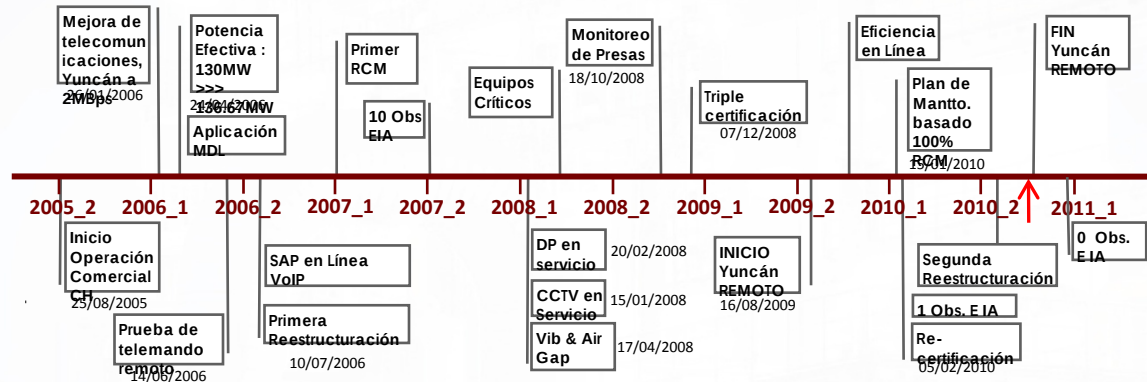
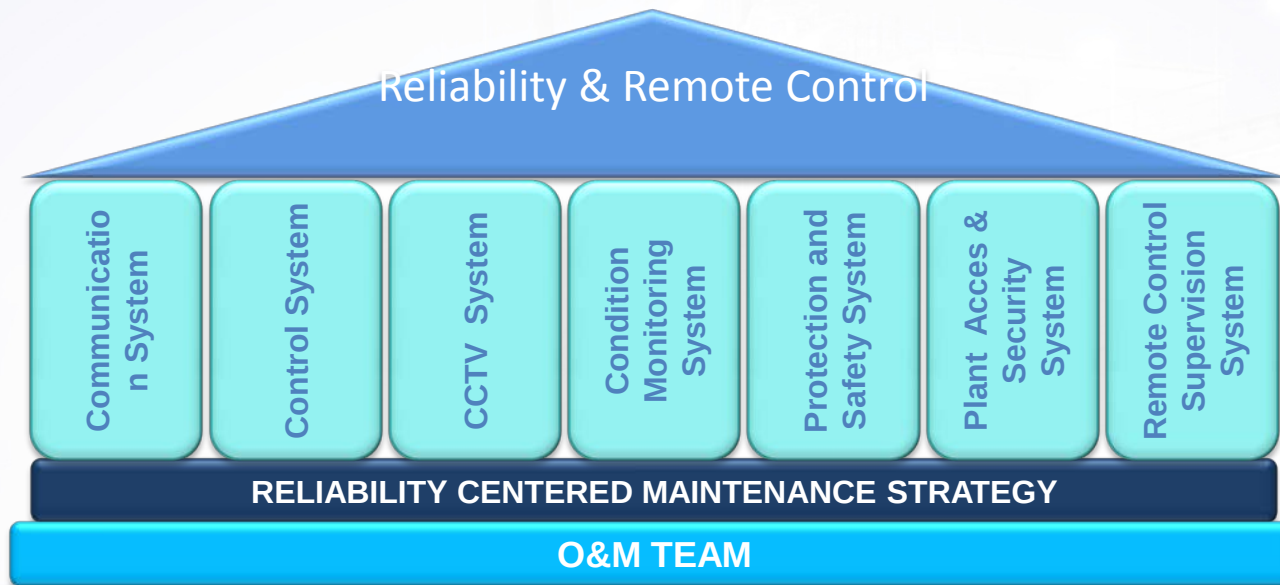
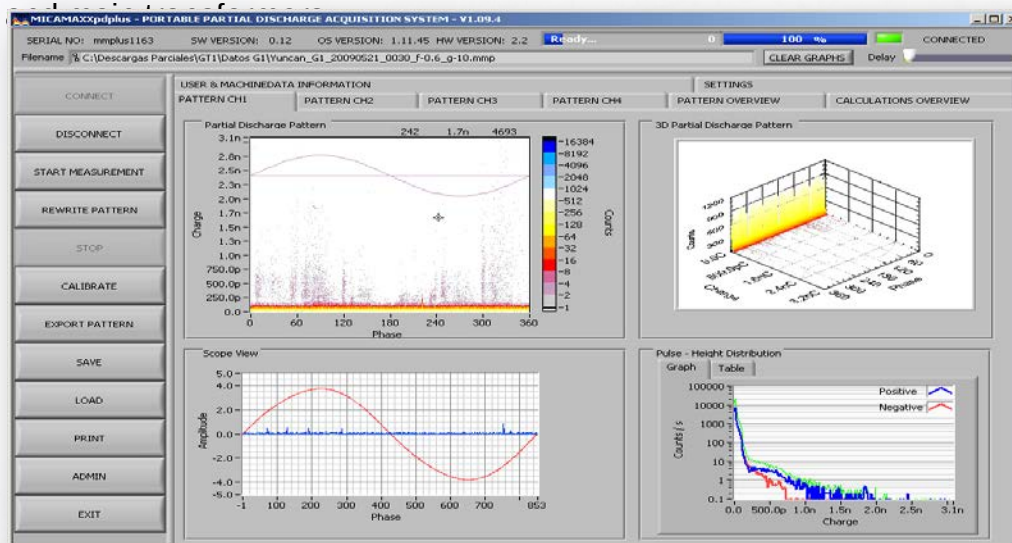


GRAFICO CONCEPTUAL DEL MANDO REMOTO



SISTEMA DE MONITOREO POR CONDICION

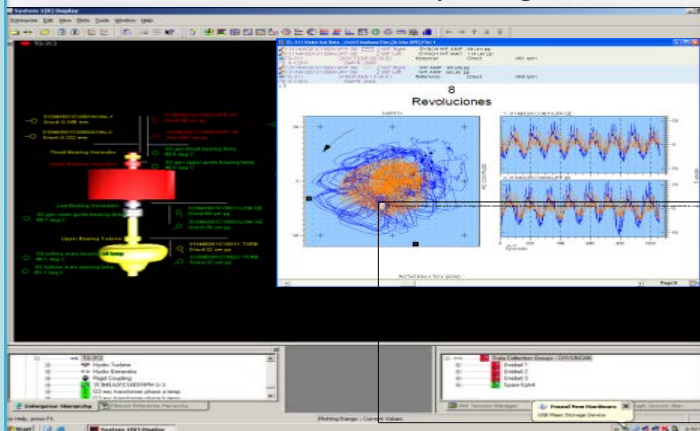
In the remote control room of Lima we have a CCTV monitoring system and condition Monitoring System. Maintenance tools developed using Lab View created by operations personnel, as monitoring Efficiency System on line and Statistic Process Control, this are using to predict the condition of the principal assets like the turbine, generator



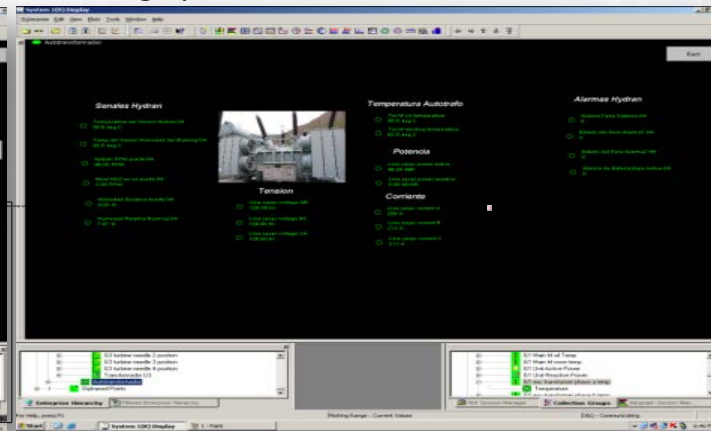
Partial
Discharge in
Generators on
line.

SISTEMA DE MONITOREO POR CONDICION

By using Condition Monitoring Systems



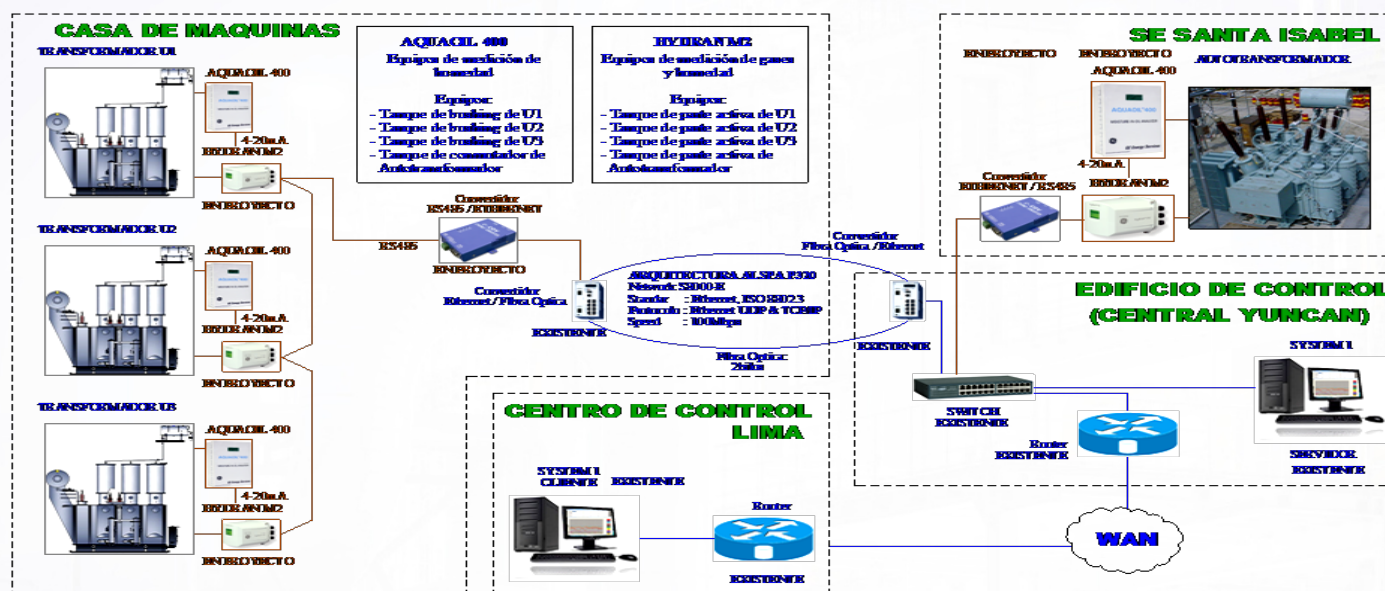
GE Bently Nevada System 1 with On Line
Vibration and Air Gap Monitoring System
for Generator and Turbine



GE Bently Nevada System 1 With
Humidity and Dissolved Gases in Main
Transformers

SISTEMA DE MONITOREO POR CONDICION

Humidity and Dissolved Gases in Main Transformers Architecture



SISTEMA DE CONTROL REMOTO

CAD Design



The design provides work atmosphere on innovation, ergonomics, empowerment and professionalism.

Concept Two Levels Control :

First Level: Supervisory and Control in Real Time

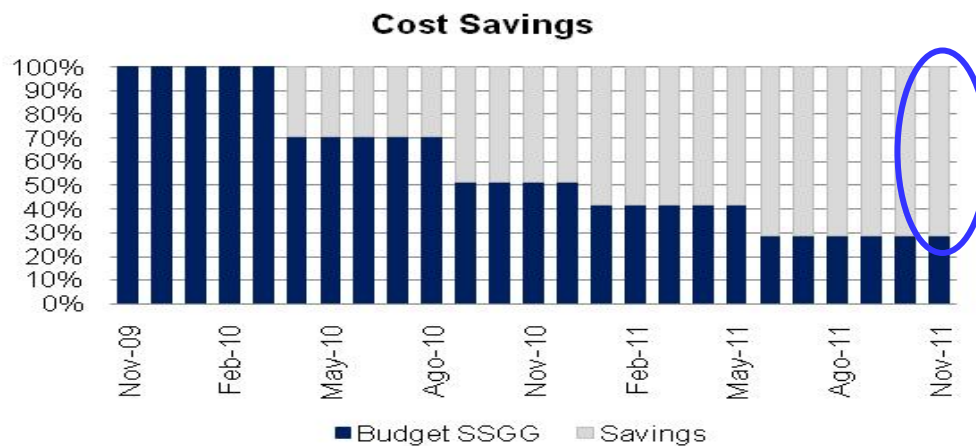
Second Level: Condition Monitoring and Access Plant



Actual Remote Control Room



OPTIMIZACION GASTOS EN SSGG



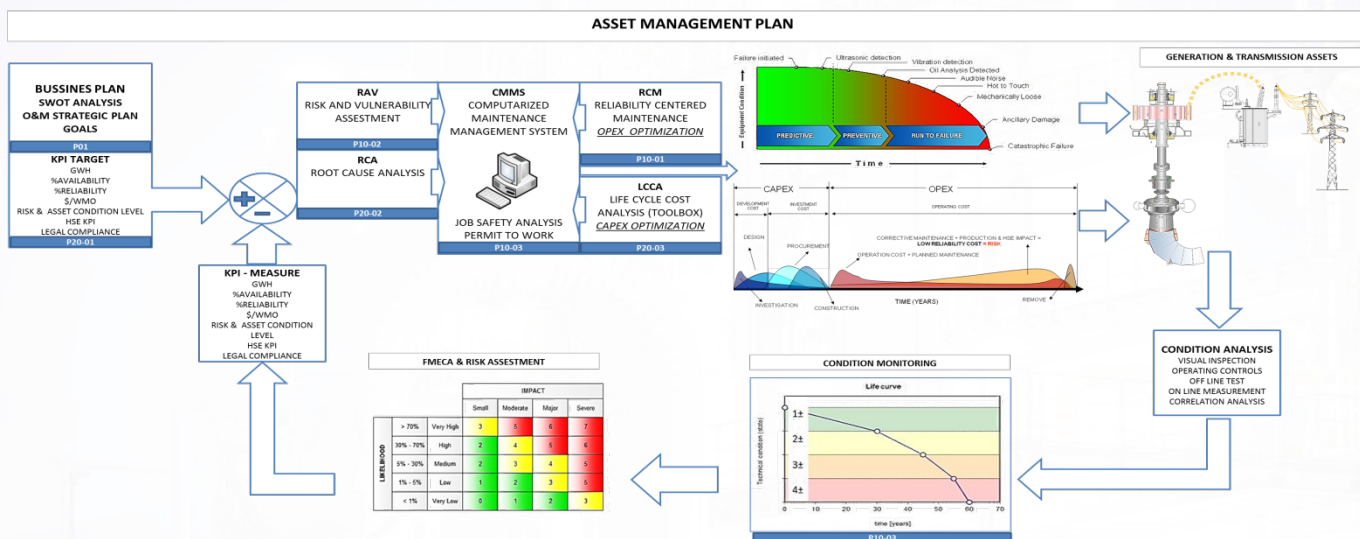
Monthly Cost
Savings of
**U\$K
71**, excluding
staff reductions

AHORRO ANUAL EN SSGG USD\$ 852K
TOTAL AHORRO USD\$ 1 172K

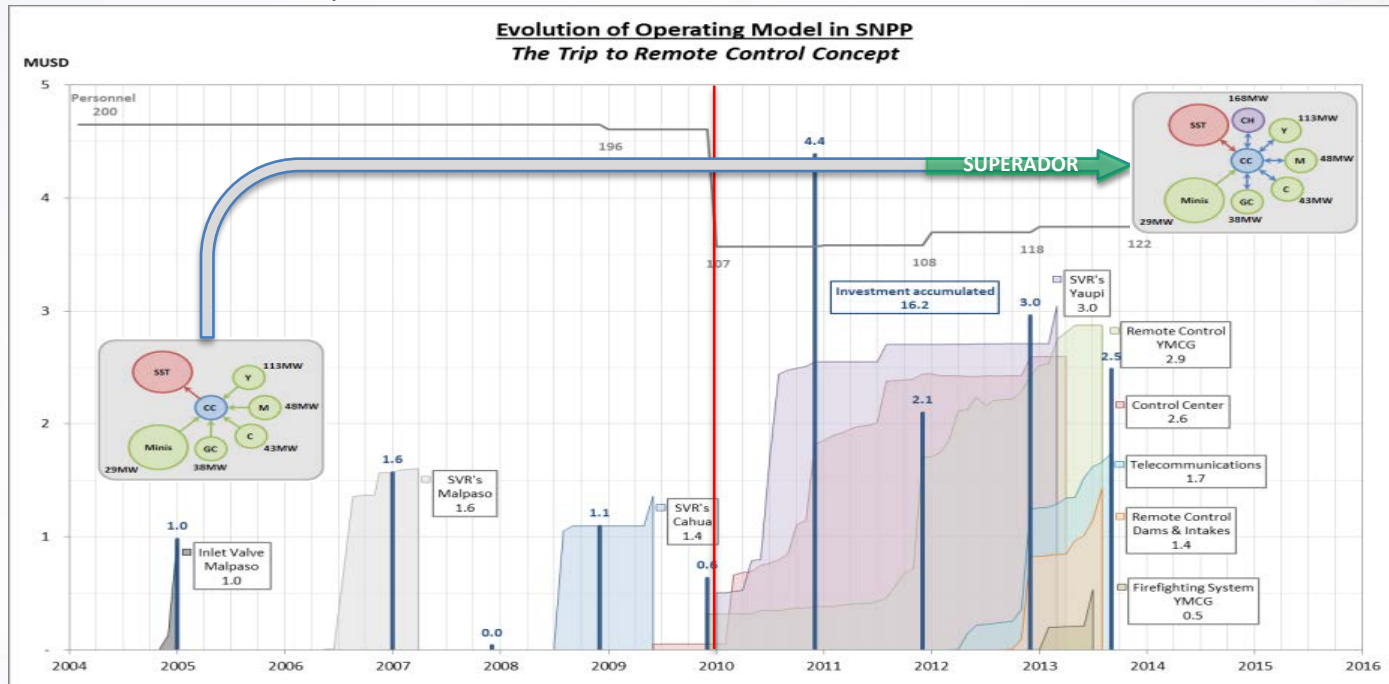
Implementación Realizada 2011- 2014

2da. Caso
2010-2014

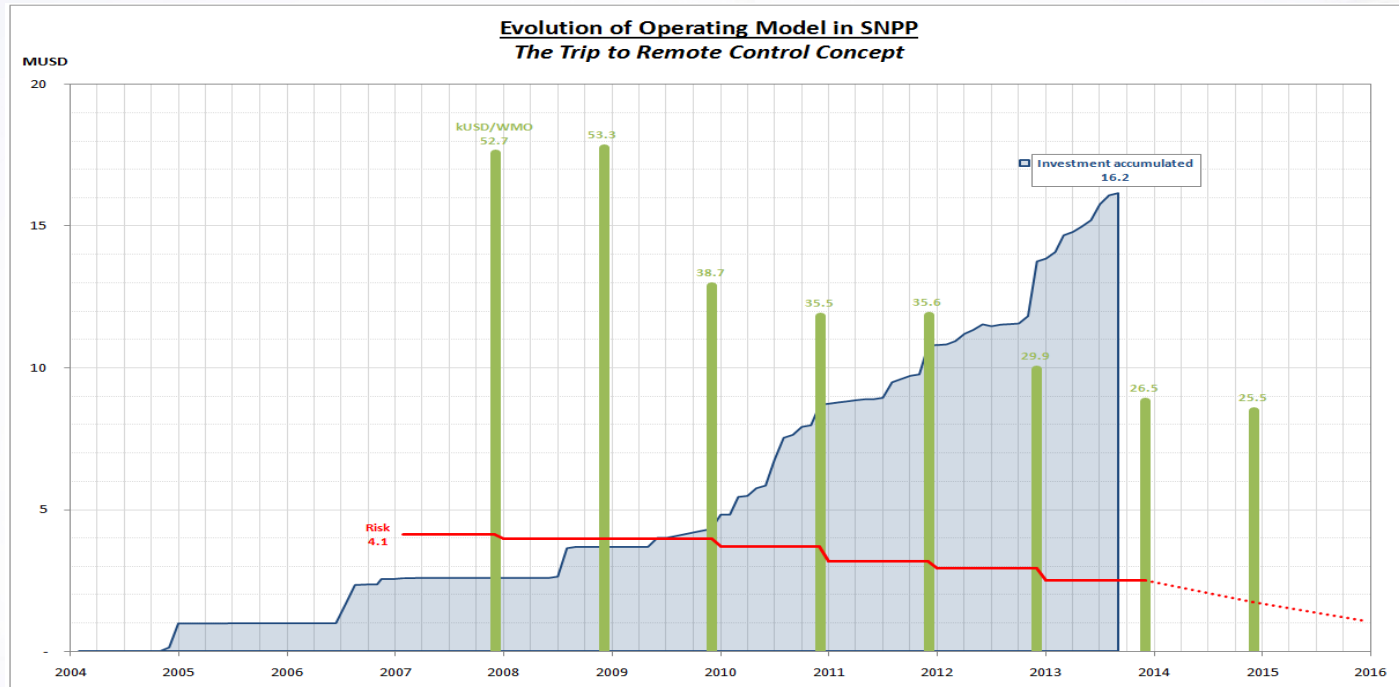
Gestión del Riesgo y la Condición



Paso a Paso hacia un concepto de Control Remoto

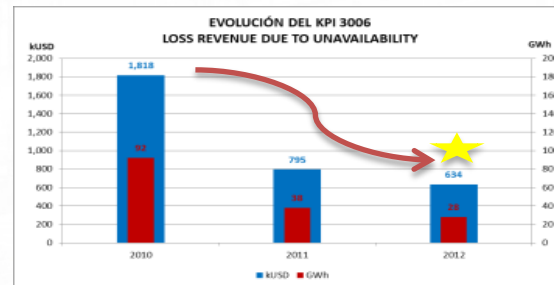
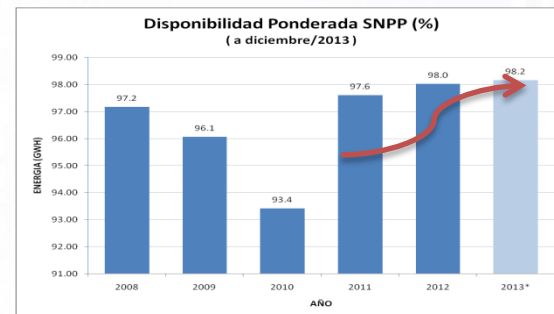
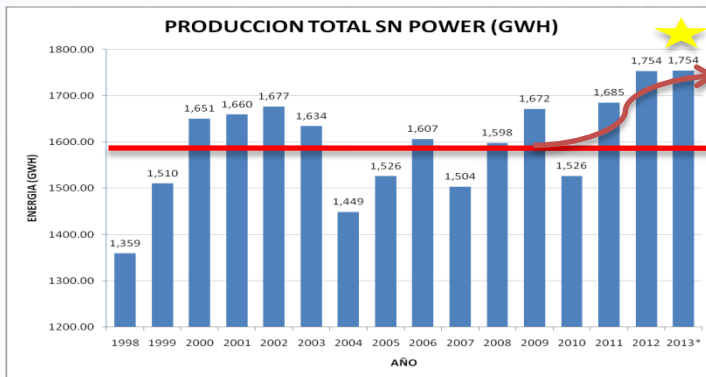


Efficiency + Risk Control : Value Added



Valor Agregado : Increase Income (~ +55GWh/year)

ENERGY GROWTH



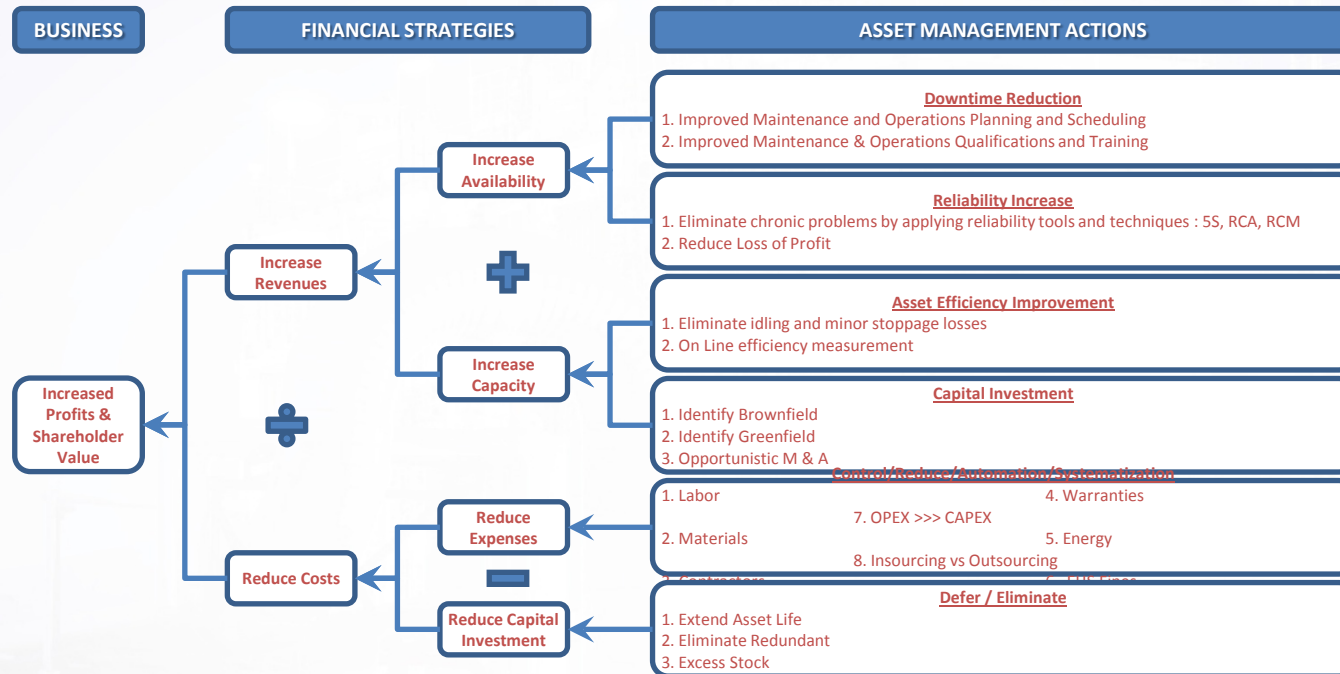
Implementación en Curso 2014- 2017

64%

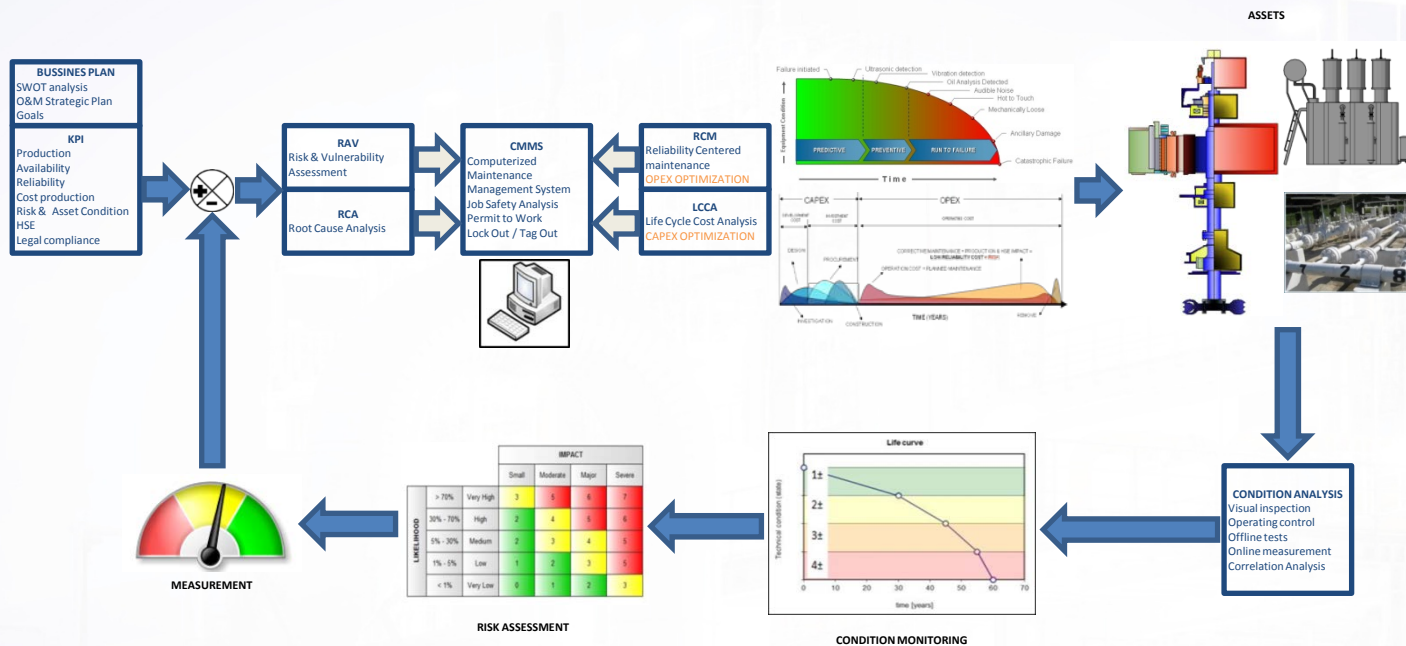
PLAN										DO										CHECK			ACT																																													
Fase I					Fase II					Fase III			Fase IV				Fase V			Fase VI			Fase VII			Fase VIII																																										
Visión & Misión					Enfocar					Disminución de Pérdidas			Disminución Pérdidas Potenciales				Sistematización			Medición y Comparación			Planeamiento del Largo Plazo			Mejora Continua																																										
M		T		P	M		T		P	M		T		P	M		T		P	M		T		P	M		T		P	M		T		P																																		
Visión y Misión	FODA	Objetivos	Diagnóstico	GAP Tecnológico	GAP Competencias & Organización					Riesgos y Vulnerabilidad					Criticidad	Protección	Control	Telecom	Competencias Críticas			ACR	SS	Eliminación de Defectos			Optimización MP	Modernización	Re-Organización		RCM	Mantenimiento Autónomo				Análisis Vibracional	Análisis de Aceite	END	Tribología	Redes de Campo	SCADA	Nuevos Perfiles		Plan de Entrenamiento	Optimización Opex	Gestión Documental	Gestión Respuestos	CMMS	SCADA + CMMS		Técnicos Autónomos	KPI Producción	KPI Mantenimiento	SCADA - CMMS - ERP	Evaluación de Desempeño		Ciclo de Vida (LCCA)	Ingeniería de Confiabilidad		Gestión de Proyectos	CMMS + Risk	Continuidad Operacional		Sistemas de Gestión Integrados	Kabetsu kaizen	Remote Control	Nuevas Competencias &	

2014-2017

Asset Value Generation

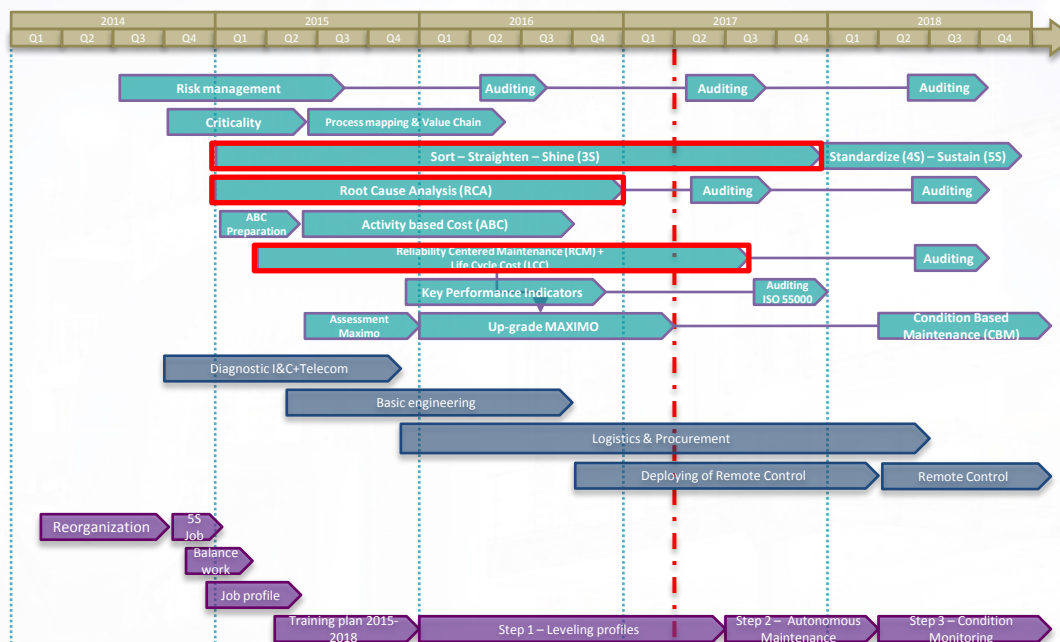
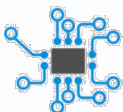
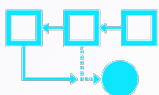


Asset Value Delivery Sustain

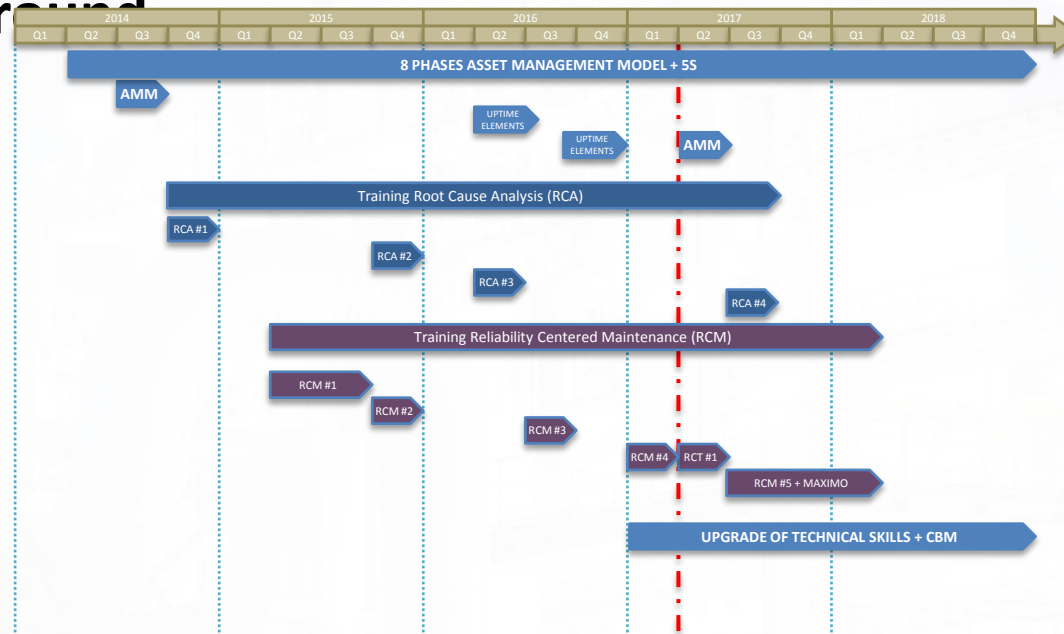


Roadmap to Excellence

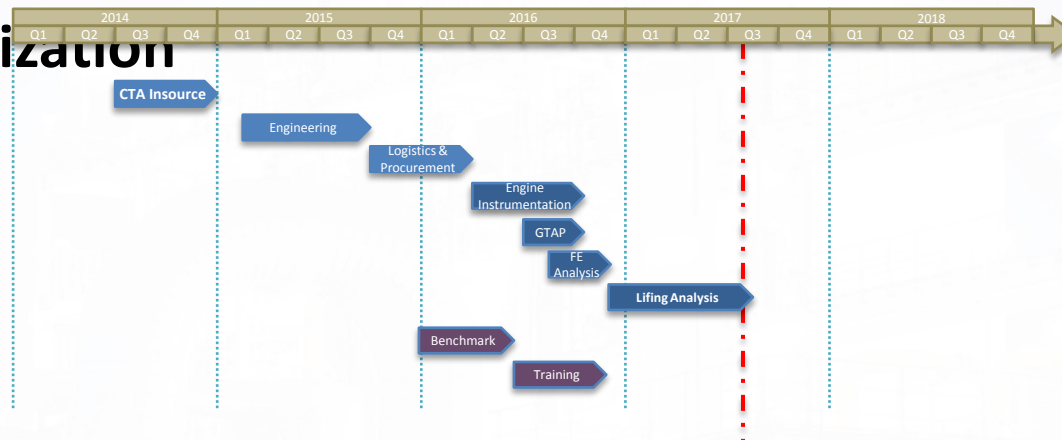
- Background



• Background



• Risk Control & Cost Optimization



ECONOMIC EVALUATION

Investment : KUS\$ 630
 Period : 2016-2030
 NPV : KUS\$ 5,455

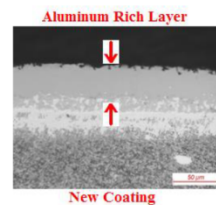
Gas Turbine Health Monitoring Project

- Risk Control & Cost Optimization*

Oxidation and coating life

Gas turbines use various types of coatings that are applied to hot gas path surfaces

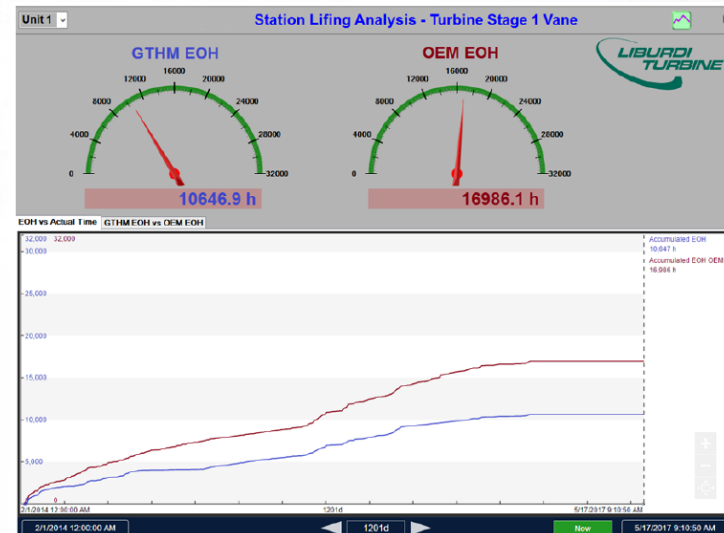
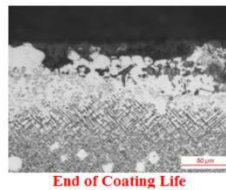
These coatings all have life limitations due to temperatures, temperature changes, and stresses.



Loss of coating

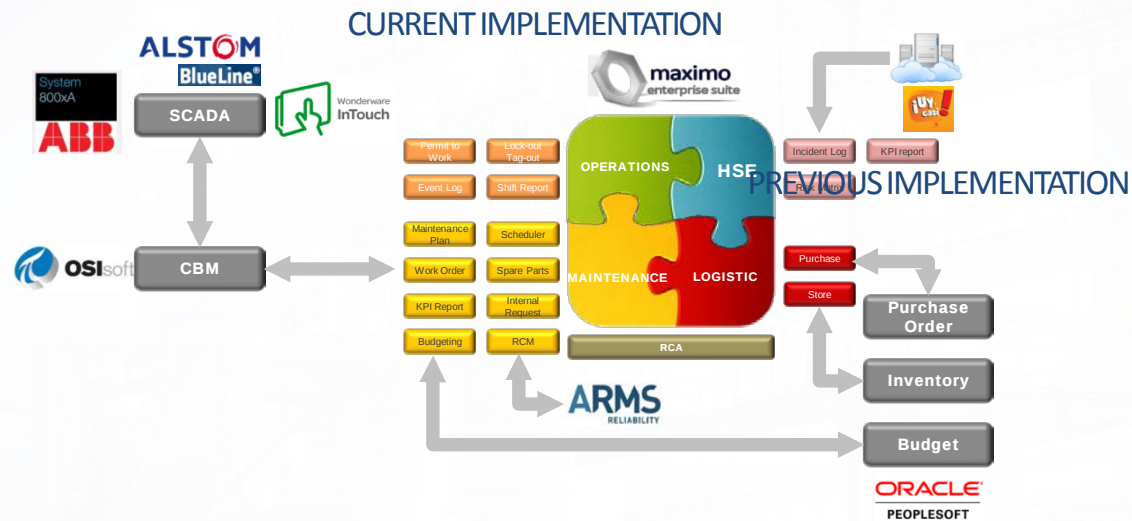
These coatings need to be replaced before they reach the end of their useful life

Life limitation calculations for the coatings are a critical component of the GTHM analysis.



Main Interfaces

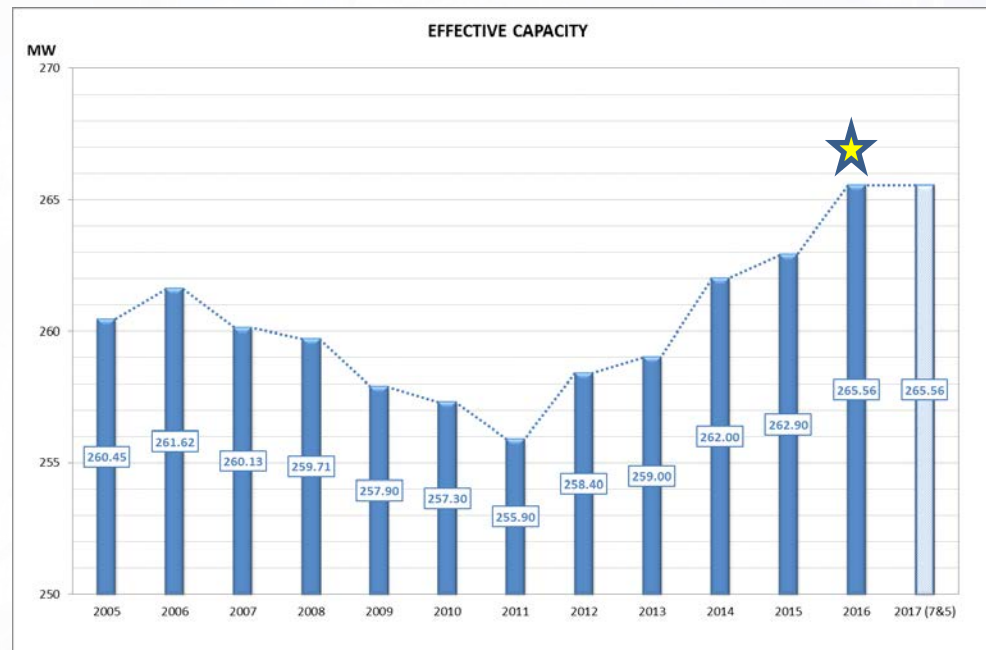
- MAXIMO V7.6



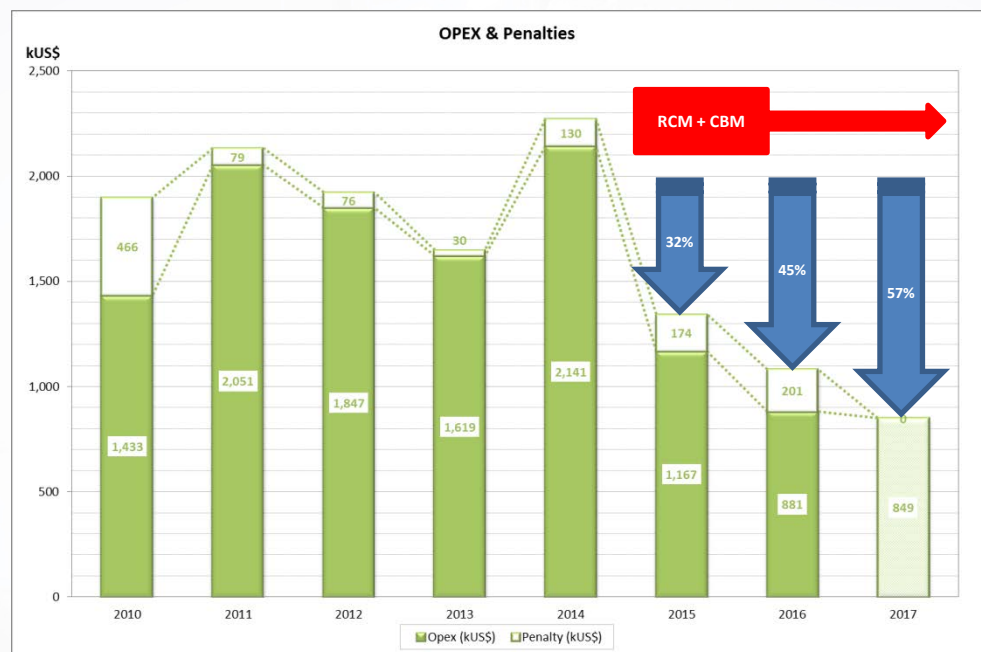
HPP Cañón del Pato – 266MW

- **Performance**

1. Benchmark
2. Criticality Analysis
3. Revision of Maintenance Plan (Frequency/Duration)
4. New KPI: Loss due to unavailability

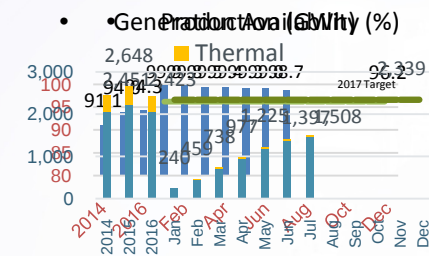


- OPEX

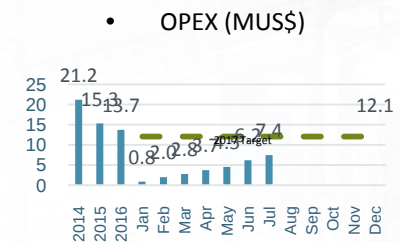


Operational Performance

- Sustainable improvement over time as a result of the implementation of world class tools



- Historical hydro generation consistently increasing availability due record, achieving 2,208 GWh in 2015, to operational improvements.
- Secondary frequency regulation service Maintenance optimization program has reduced scheduled maintenance by 30% compared to 2014.



- Operational expenses have decreased sustainably since 2014.
- O&M insourcing in Termoselva and Eteselva saved around \$2MM per year.

Resumen

	PLAN												DO												CHECK			ACT											
	Fase I						Fase II						Fase III						Fase IV						Fase V						Fase VI			Fase VII			Fase VIII		
	Visión & Misión						Enfocar						Disminución de Pérdidas						Disminución Pérdidas Potenciales						Sistematización						Medición y Comparación			Planeamiento del Largo Plazo			Mejora Continua		
	M	T	P				M	T	P				M	T	P	M	T	P				M	T	P	M	T	P	M	T	P	M	T	P						
	Visión y Misión																																						
	FODA																																						
	Plan Estratégico																																						
	Objetivos																																						
	Diagnóstico																																						
	GAP Tecnológico																																						
	GAP Competencias & Organización																																						
	Riesgos y Vulnerabilidad																																						
	Criticidad																																						
	Protección																																						
	Control																																						
	Telecom																																						
	Competencias y Habilidades																																						
	Acceso																																						
	SS																																						
	Eliminación de Defectos																																						
	Optimización MP																																						
	Mantenimiento Autónomo																																						
	Análisis Vibracional																																						
	Análisis de Aceite																																						
	END																																						
	Tribología																																						
	Redes de Campo																																						
	SCADA																																						
	Nuevos Perfiles																																						
	Plan de Entrenamiento																																						
	Optimización Opex																																						
	Gestión Documental																																						
	Gestión Respuestos																																						
	CMMS																																						
	SCADA + CMMS																																						
	Técnicos Autónomos																																						
	KPI Producción																																						
	KPI Mantenimiento																																						
	SCADA - CMMS - ERP																																						
	Evaluación de Desempeño																																						
	Ciclo de Vida (LCCA)																																						
	Ingeniería de Confiabilidad																																						
	Gestión de Proyectos																																						
	CMMS + Risk																																						
	Continuidad Operacional																																						
	Sistemas de Gestión Integrados																																						
	Kaizen																																						
	Remote Control																																						
	Nuevas Competencias & Entrenamiento																																						



GRACIAS

