

Experiencia operativa de un parque eólico en México

Ing. Ricardo C Díaz Alvarez

Director de Explotación, Acciona Energía México

3 de noviembre de 2011



Índice

1. Líder Nacional del Modelo Energético Sostenible
 2. Proyectos Energéticos en México
 3. Acciona en México: Experiencia Operativa de un Parque Eólico
 4. Conclusiones
-



Líder Nacional del Modelo Energético Sostenible

ACCIONA ENERGÍA MÉXICO

- Empresa nacional **líder** en la planificación, obtención, proyección, construcción, rehabilitación, mantenimiento y explotación de instalaciones de producción de energía eléctrica de carácter renovable.
 - Acciona participa también en la realización de estudios e investigaciones energías renovables y el fomento de su aplicación mediante difusión de las tecnologías necesarias para su desarrollo, promoviendo el **desarrollo sostenible y el bienestar social**.
 - Un equipo de **más 150 personas** en dos ciudades del país, de los cuales **95% son mexicanos**.
-



Proyectos Energéticos en México

ACCIONA ENERGÍA MÉXICO



**Proyectos energéticos en México:
252 MW operando y 306 MW en fase de pruebas operativas**

OPERACIÓN	Capacidad (MW)	Ubicación	Status
P. Eólico Eurús	250.5 (1)	Oaxaca	Operativo
P. Eólico Cancún	1.5	Quintana Roo	Operativo
P. Eólico Oaxaca II	102	Oaxaca	Puesta en Marcha
P. Eólico Oaxaca III	102	Oaxaca	En pruebas de desempeño
P. Eólico Oaxaca IV	102	Oaxaca	Puesta en Marcha

558 MW

(1) El proyecto total es de 300 MW

EURUS

Primer proyecto de Acciona en México

Descripción del Proyecto

Capacidad: 250.5 MW

Equipo: 167 AW70/1500 IEC Ia

Operando desde: Enero 2009

Costo del Proyecto: 560 MUSD

Línea de Transmisión: 230 KV 18.5 <km>

Registrado ante UNFCCC como proyecto MDL en 2009

Financiamiento cerrado: Mayo 2010

Cliente: CEMEX

Tipo de proyecto: Autoabastecimiento



OAXACA II – III - IV

Licitación adjudicada en Febrero 2010 por la Comisión Federal de Electricidad

Descripción del Proyecto

Capacidad: 306 MW

Equipo: 204 AW70/1500 IEC Ia

Inicio de Obras: Septiembre 2010

Inicio Operación: Diciembre 2011

Costo Estimado de cada Proyecto: 230 MUSD

Línea de Transmisión: 230 KV <91 km>

Factor de emisión (promedio): 0.617 tCO₂/MWh

Total estimado de reducción de emisiones: 7,619 MtCO₂

Cliente: Comisión Federal de Electricidad

Tipo de proyecto: Productor Independiente de Energía



Experiencia Operativa de un Parque Eólico

Explotación de Parques Eólicos

La explotación de las instalaciones operativas se hace a través de **dos áreas** coordinadas:

- Centro de Control de Energías Renovables (**CECOER**)
- Equipo técnico y de mantenimiento (**asistencia in situ**)

Las instalaciones en explotación cuentan con **herramientas** que permiten recabar la información del **estatus en tiempo real** e histórica de los equipos:

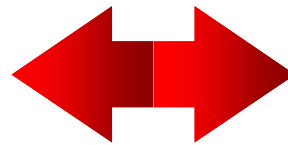
- ∅ Generación (por parque y por WTG)
- ∅ Incidencias (BOP y por WTG)
- ∅ Pérdidas (categorizadas por origen)
- ∅ Elaboración de pronósticos de viento y generación

Para la optimización de las **acciones in situ**, se dispone de un software **gestor de mantenimiento** que lleva un control de los activos de la empresa, bitácora de cada máquina-componente, intervenciones de mantenimiento, ordenes de trabajo, entre otras.

Esquema de Explotación



CECOER



Asistencia in situ

- Detección inmediata de incidencias
- Solución remota de más del 50% de las incidencias
- Comunicación son CENACE
- Gestión de Libranzas
- Atención de WTGs
- Análisis de fallas
- Ejecución de Mantenimiento Preventivo – Correctivo
- Implementación de Retrofits

Máxima disponibilidad de las instalaciones: +98,5% en 2009

Centro de Control de Energías Renovables (CECOER)

- **Acciona Energía México** es la única empresa de energías renovables que tiene su propio telemando en México, operado por técnicos mexicanos cuyo objetivo es **Maximizar la Producción** a través de un **Servicio Ininterrumpido** 24/7 los 365 días del año.
- **Desde México se controlan los 371 aerogeneradores** de los 4 parques; adicionalmente se controlan 1,078 aerogeneradores para una capacidad de 1,537.4 MW pertenecientes a 43 parques eólicos fuera de México. Importante resaltar que este centro se encuentra dimensionado para llevar la operación de hasta **4,000 MW** (indistinto de la tecnología renovable de que se trate: solar, eólica, hidráulica, fotovoltaica, y biomasa).



Interacciones CFE - Acciona

El personal de Acciona ha recibido cursos sobre el **Reglamento de Despacho y Operación del Sistema Eléctrico Nacional**, de este modo se garantiza el cumplimiento a los **fundamentos de la operación** de las instalaciones interconectadas al SEN.

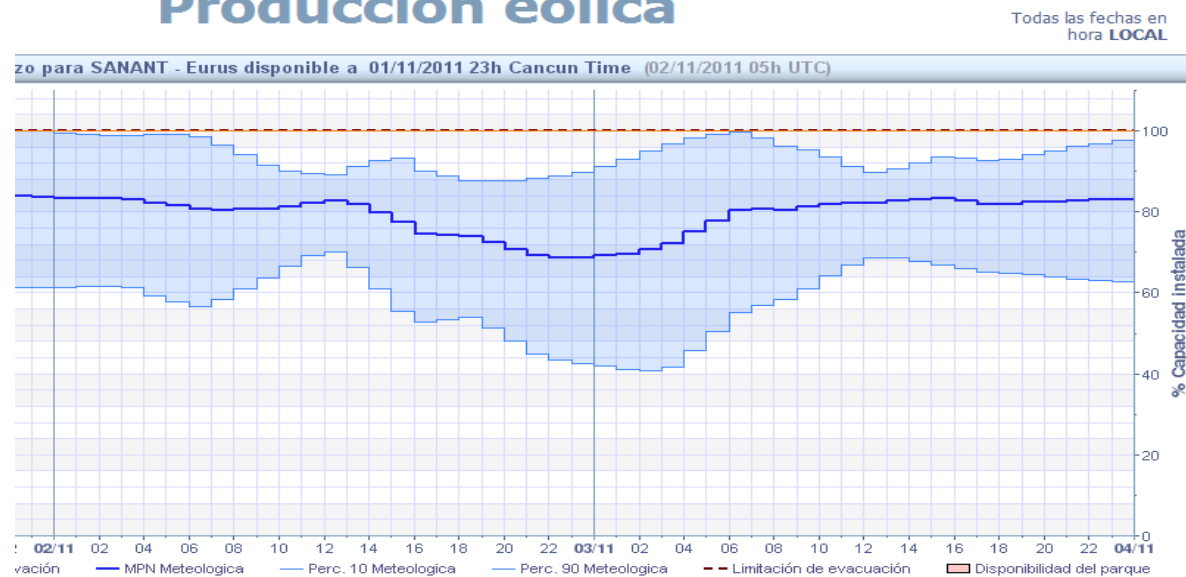
De **forma semestral** se celebra una **reunión** entre el personal operativo de ambas empresas donde, se abordan **temas técnicos** sobre la operación de los parques (casos específicos) y es un **foro abierto**, donde se proponen mejoras operativas por ambas partes (**CFE - Acciona**).

La **comunicación** entre ambas dependencias se hace en base a las Reglas de Despacho y Operación del SEN y principalmente abarcan:

- “ Pronóstico de producción
 - “ Incidentes importantes
 - “ Licencias para salida a mantenimiento (BOP – WTGs)
 - “ Mantenimiento de la línea de transmisión
-

Pronóstico de Generación

Producción eólica



Parte de las **herramientas** desarrolladas para cada parque son las **predicciones de viento dinámicas** con las que se realizan las **predicciones de producción**. Estas predicciones son compartidas con CFE y sirven para planificar la potencial generación así como los trabajos de mantenimiento a las instalaciones en explotación.

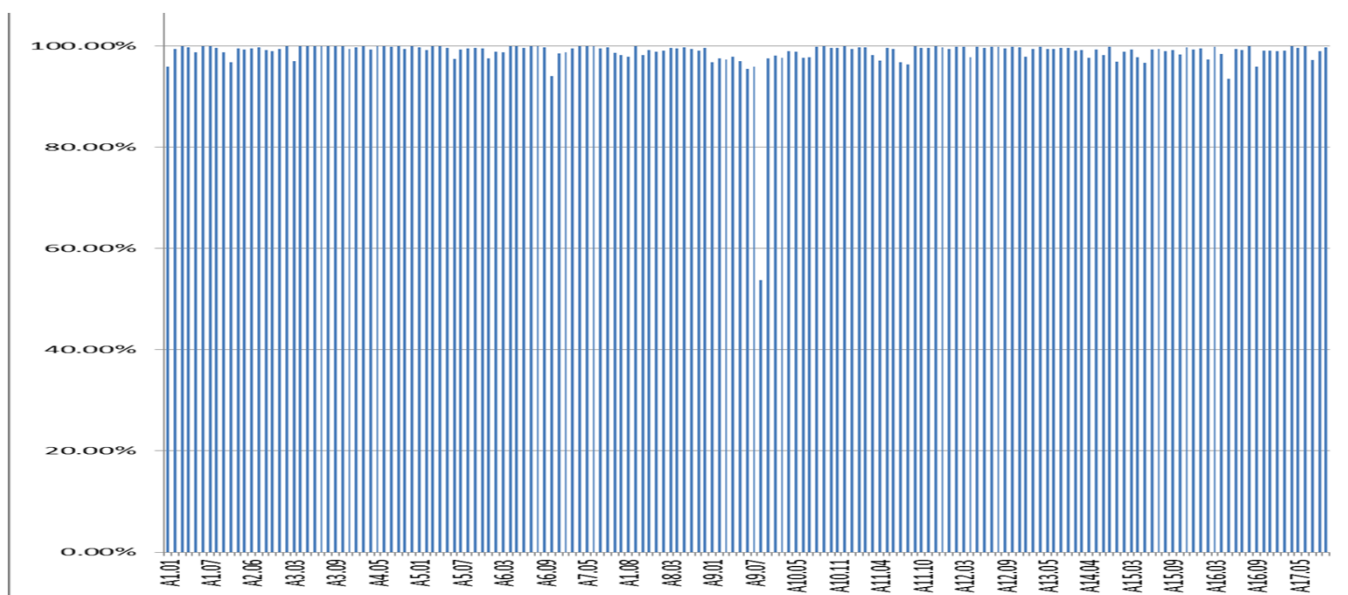
Interacciones CFE - Acciona

- **Diariamente CECOER** informa a la Subárea de Control Coatzacoalcos Istmo sobre el estado de sus instalaciones.
- En caso de alguna **eventualidad** en las instalaciones, se **informa de manera inmediata** al operador de CENACE y se **genera un informe** con las causas.

CECOER puede aplicar **consignas de potencia activa** en sus instalaciones ante alguna **petición de CENACE**, debido a disturbios o emergencias en el Sistema Eléctrico Nacional.

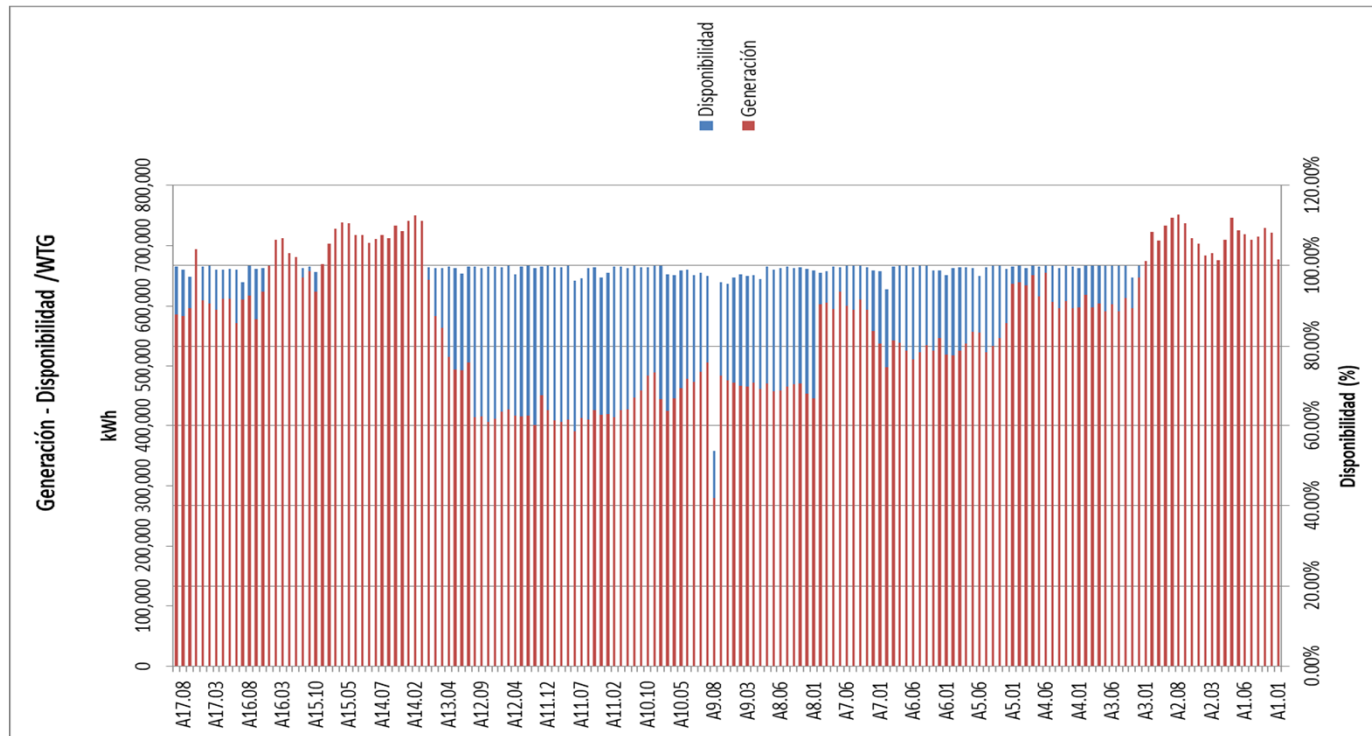
Panel de Avisos				
SP Tensión = 239357 [V]		SP Aeros =	Q Ref = 0	Q Sub = -9992 [kVAr]
Tipo de Regulación		Estado del Regulador		
Automático	Manual	Desactivar	Activar	
Regulación en Automático		Regulador Activado		
Regulación en Automático		Datos		
ON	Tarificación	Pot. Activa Sub.	243045 kW	
ON	Local	Pot. Reactiva Sub.	-9992 kVAr	
ON	Telemando	SP Reactiva Sub.	0 kVAr	
ON	Tensión	Tensión Sub.	236673 V	
ON	CosPhi Subest	SP Tensión Sub.	239357 V	
	SP	1000.000		
Datos	Par. Ctrl. CosPhi	Par. Ctrl. Q	Par. Tarificación	Cnv
Hora PLC	Alarmas	Aeros	Baterias	

Disponibilidad por WTG

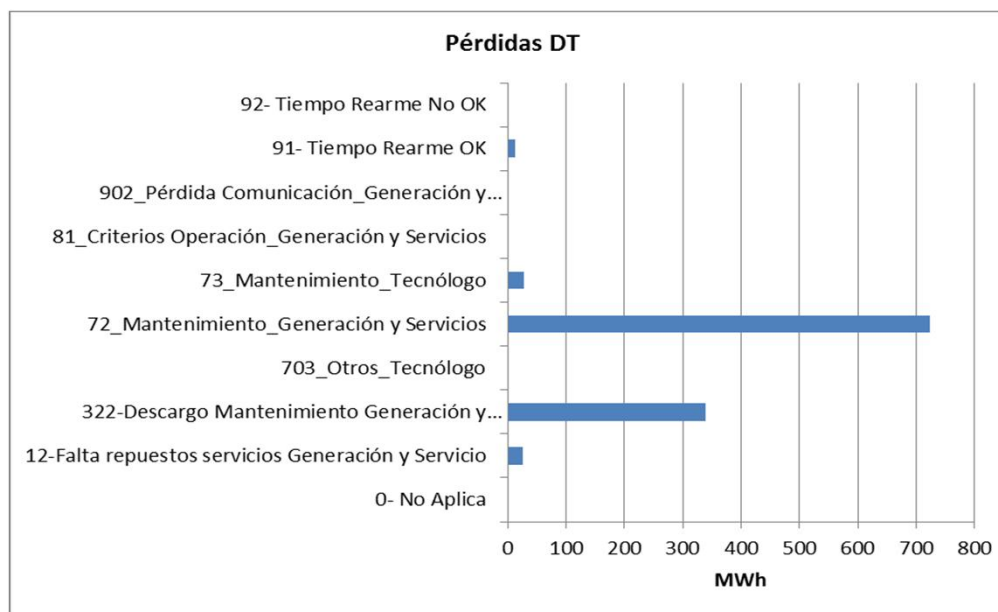


La gráfica presenta la disponibilidad de Eurús durante Octubre 2011: **98.73%**

Generación y Disponibilidad por WTG

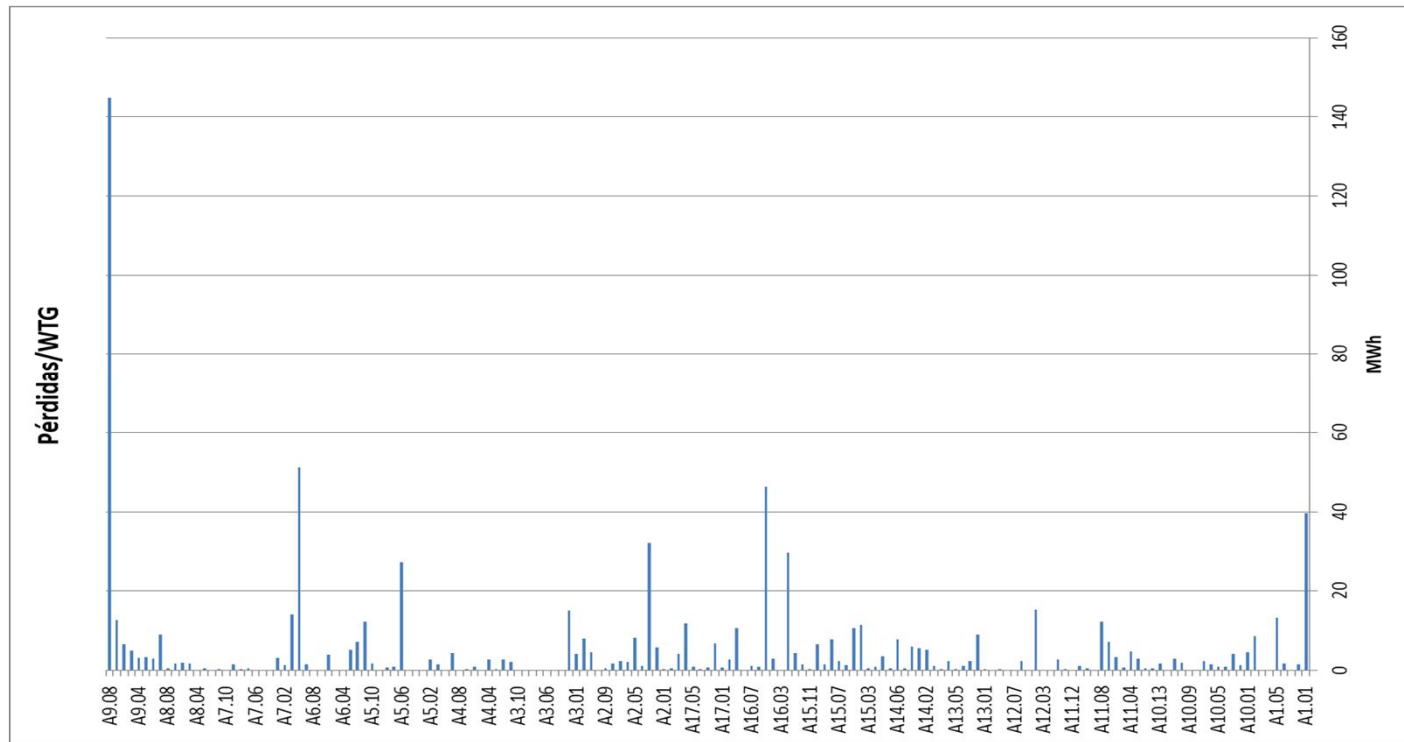


Análisis de Pérdidas por Categoría



Minimización pérdidas de generación

Análisis de Pérdidas por WTG



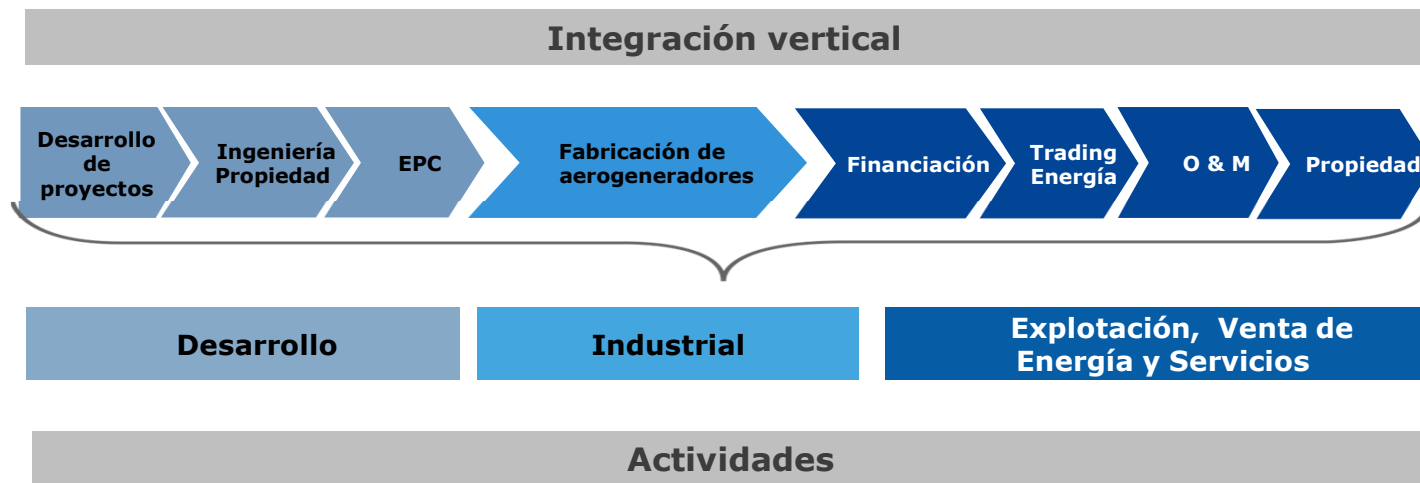
Incidencias Principales

Semana	Fecha Inicio Evento	Fecha Fin	Evento	Instalación Afectada	Pérdidas (MWh)
41	05/09/2011	14/10/2011	Cambio transformador 34.5	WTG A9.8	142.03
42	18/10/2011	18/10/2011	Descargo EUR 5045 mantenimiento trafos	Circuito 13 (7 aerogeneradores)	0.05
42	18/10/2011	18/10/2011	Descargo EUR 5055 mantenimiento trafos	Circuito 14 (7 aerogeneradores)	0.36
42	18/10/2011	18/10/2011	Descargo EUR 5105 mantenimiento trafos	Circuito 3 (10 aerogeneradores)	0.32
42	18/10/2011	18/10/2011	Descargo EUR 5115 mantenimiento trafos	Circuito 4 (10 aerogeneradores)	0.32

Al poder conocer y cuantificar todos los eventos en parque, disparan las estrategias correspondientes a cada evento posterior al análisis de los mismos

1. Líder Nacional del Modelo Energético Sostenible

Claves de éxito: Nuestra cadena de valor



Claves de Éxito

La **clave del éxito** que lleva a la óptima explotación de los parques eólicos, es consecuencia principalmente de las siguientes situaciones:

- “ Acciones en remoto y comunicación oportuna CECOER – Equipo in situ
- “ Equipo in situ:
 - Gran experiencia
 - Capacitación constante
- “ Soporte local y remoto de la ingeniería de los WTG: **Mejoras tecnológicas**
- “ Alta tecnología de los aerogeneradores
- “ Análisis las incidencias
- “ Análisis de las causas raíz de las pérdidas de generación
- “ Análisis de las disponibilidades y prestaciones de cada máquina
- “ Análisis de las prestaciones del parque

Experiencia
e
Ingeniería

Control
y
Análisis

CONCLUSIONES

“ En resumen se pueden mencionar las siguientes características de la operación del un parque eólico en México, **EURUS 250 MW:**

- ∩ Factor de Planta **41%.**
- ∩ **167 WTG** marca Acciona Wind Power: **AW1500**
- ∩ **Innovación:** Las características del viento en el Istmo de Tehuantepec ha sido un reto del que hemos generado mejoras tecnológicas a las máquinas **AW1500**, optimizando así las prestaciones y minimizando las fallas **<-1% en grandes componentes>**
- ∩ **Análisis de fallas** e identificación de tendencia permiten generar estrategias adecuadas de mantenimiento: **Reducción de Pérdidas**
- ∩ **Personal** de mantenimiento **in situ** netamente **Mexicano (6 WTG/técnico)**, y **staff** de **30 personas** que soporta la operación día a día de las instalaciones en México

“ Con apego a los valores de **Acciona** en lo que a **Medioambiente** se refiere, se ha creado una cuadrilla de mantenimiento medioambiental para dar seguimiento constante a los requerimientos de la Banca Multilateral y SEMARNAT. Este modelo, **innovación de Acciona**, estamos convencidos marcará una **tendencia** en el sector

CONCLUSIONES

“ El **Desarrollo Social** es una las principales preocupaciones de **Acciona**, por lo que el personal en sitio pertenece a las diferentes localidades del Istmo de Tehuantepec, siendo alrededor de **115 colaboradores directos y 675 indirectos**.

Otros proyectos:

- Υ Proyectos de salud (Prevención de cáncer, Sexualidad responsable en jóvenes)
- Υ Centro Comunitario eco-eficiente (capacitación y educación medioambiental)
- Υ UNITSMO: Fondo de becas para estudiantes y Desarrollo de tecnologías de baja potencia
- Υ Reforestaciones de mas de 35 hectáreas con un objetivo de 250 hectáreas

“ En definitiva, la correcta y oportuna **comunicación con CFE y CENACE** son clave para la adecuada integración de energías renovables al Sistema y se ha logrado eficientemente.

“ En conclusión, México está preparado para la integración de energías renovables al Sistema Eléctrico Nacional y prueba de ello es que **Acciona tiene dos años operando exitosamente 250 MW eólicos de la mano con la CFE**

