

MANTENIMIENTO MAYOR DE UNA TURBINA FRANCIS DE EJE VERTICAL (78 Mw.)

Ing. Mauricio Caicedo Villota

Consultor Técnico Hidro-Generación.

Ecuador

mauricio.caicedo@hydro-sanjacinto.com.ec

INTRODUCCIÓN

Hoy en día es indudable que la tecnología, la competitividad, la eficiencia, marcan hitos y requerimientos en la industria que obligan a que los procesos de mantenimiento se enmarquen en desarrollos de menores costos y alta eficiencia.

El equipamiento de una central hidroeléctrica, significa una gran inversión, de allí que no solamente se debe pensar en su utilización como tal, dentro de parámetros de calidad, de eficiencia sino también en la utilización máxima del equipamiento por el tiempo previsto en su ciclo de vida, objetivo que solamente será alcanzado con un adecuado plan de mantenimiento que garantice calidad y fiabilidad en las intervenciones a menores costos.

Dentro de este contexto se pueden identificar diferentes tipos de mantenimiento, que han ido evolucionando a través del tiempo, siendo uno de ellos el que será sujeto de análisis en el presente trabajo, a ser el “mantenimiento mayor” o “parada de planta” u “Over-Haul”, como una “Gestión de Proyectos”, que permita optimizar su planificación, ejecución y control de gestión.

ALCANCE.

El alcance del presente trabajo es el de transmitir a técnicos y especialistas del sector eléctrico, las diferentes experiencias, actividades y acciones que demandan el cumplir con un proyecto integral de Mantenimiento Mayor en una turbina Francis de eje vertical, con la técnica de “Gestión de Proyectos”.



Figura 1.- Gestión de Proyectos

PLANIFICACION.

La proyección de un mantenimiento mayor está vinculada con los datos históricos de los anteriores mantenimientos y juicios de valor de los técnicos en base a las inspecciones rutinarias y condiciones operativas de la unidad.

Por esta razón es importante definir cuándo

debe realizarse una reparación mayor a una unidad de generación, pues esta decisión implica el planear un paro de la unidad de por lo menos 80 días, con la consecuente pérdida de venta de energía al Sistema Interconectado.

Los siguientes parámetros deben tomarse en cuenta para tomar la decisión de parada de una unidad para proceder con el mantenimiento:

- Disminución de la Confiabilidad Operativa.
- Pérdida de eficiencia, superior al 5%, o menor, dependiendo de un análisis de costos.
- Las piezas a extraer son susceptibles de recuperación

El inicio de la Planificación debe arrancar por lo menos con un año de anticipación a una fecha tentativa, pues su punto crítico es la consecución de repuestos suministrados por los fabricantes y este sería el tiempo mínimo de gestión.

Como parte de la Planificación, se debe contar con lo siguiente:

- Análisis operativo de la unidad (turbina-generador-transformador) desde la puesta en marcha a la fecha o desde el último mantenimiento mayor (MM)
- Análisis de los registros de los mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos
- Revisión de los reportes y análisis de falla.
- Con la información anterior se puede generar las curvas de tendencia de parámetros operativos tales como: vibraciones, temperaturas, ruido, presión.
- Revisión de stock de repuestos
- Disponibilidad de planos, catálogos.

La planificación determinará si es factible o no llevar a cabo lo anunciado en el alcance. Determinada la factibilidad, la planificación deberá detallar cómo se desarrollará el proyecto para cumplir con los objetivos.

Es decir, se definirá:

- Estructura de la Organización
- Acta de Constitución
- Ciclo vida del Proyecto
- Estructura de desglose Trabajo. EDT
- Proceso de Gestión del Tiempo.

EJECUCION.

Establecido el cronograma, los equipos de

trabajo, los recursos de materiales, los repuestos y la coordinación con el Ente Regulador, se puede dar inicio a la ejecución del mantenimiento.

Se ha previsto en la presentación del trabajo en Power Point, incluir una descripción gráfica animada y fotográfica de la secuencia de desmontaje de una turbina de eje vertical.

Como ejemplo uno de los Pasos:

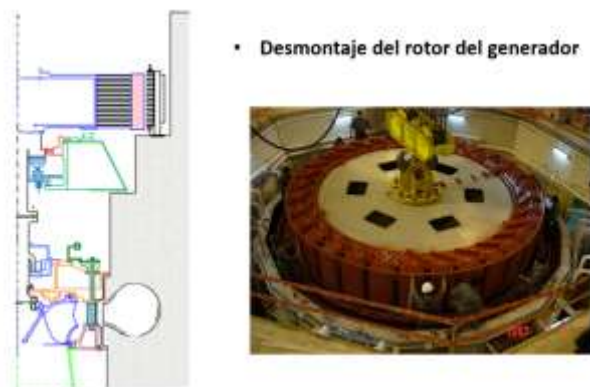


Figura 2.- Paso 5 del desmontaje

En la Ejecución del mantenimiento, parte importante es la documentación, que incluye, entre otros: procedimientos, formatos de calibraciones, secuencia de trabajos.



Figura 3. Diagrama Pert de secuencia actividades. Se ha considerado el tema “Defectación de piezas”, para optimizar tiempos y buen uso de repuestos.

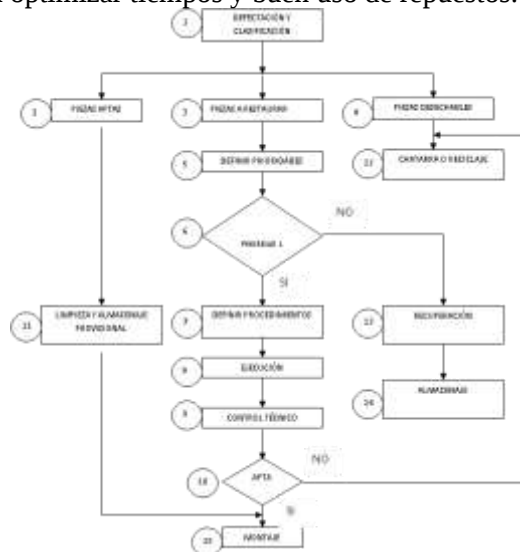


Figura 4. Defectación de piezas

SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Esta es una etapa de retroalimentación continua que permite detectar acciones preventivas y recomendar acciones correctivas.

Es un proceso que cubre todo el ciclo de vida del proyecto, debe ser dinámico, metódico y oportuno en sus apreciaciones y reportes, para validar el cronograma y/u optimizarlo.

Son parte de seguimiento y control, entre otros, los siguientes procesos:

- Controlar el cronograma
- Controlar calidad
- Controlar comunicaciones
- Controlar riesgos
- Controlar alcance
- Controlar el trabajo
- Control de cambios



Figura 5. Curva “S” de seguimiento ejecución Cronograma

CIERRE.

Todo proyecto que comienza debe cerrarse y con este concepto el mantenimiento mayor termina con el arranque de la unidad, para proceder con una evaluación de resultados.

CONCLUSIONES.

El objetivo planteado se cumple, pues la unidad ha recuperado sus características y condiciones operativas que le permitirá entregar energía al Sistema en condiciones de eficiencia y confiabilidad.

El excesivo desgaste en las partes de la turbina, afecta grandemente en el empuje hidráulico de la turbina, incremento de vibraciones, incremento de temperaturas en cojinetes, pérdida de eficiencia. Con la realización del mantenimiento se ha corregido estos problemas y la unidad arranca con parámetros operativos similares a los de puesta en marcha.

La compresión del Cronograma, permite reducir el tiempo de indisponibilidad de 81 a 61 días, lo que se traduce en energía hidráulica disponible, es decir menores costos de producción y mayor venta de energía

REFERENCIAS.

M. Caicedo (1995/96/03/05/10); Bitácoras de Manten. E Ruales (2014): Informe Final del Mantenim Mayor Dep. Ingeniería (2014); Informes de avance semanal, F Caicedo (2009); Tesis de grado Universidad ESPE, P Lledó (2013); Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK; 5ta Ed.