

Aplicación de PMO dentro de la Estrategia de Mantenimiento de las Centrales Hidroeléctricas Guatapé y Playas: Productos y Resultados

Astrid Yolima Ramírez Rodríguez
EPM
Carrera 58 No. 42-125 piso 9 PBX. 3809393
E.mail: astrid.ramirez@epm.com.co
Medellín

Resumen

La aplicación de la metodología de Optimización de Mantenimiento Preventivo PMO sobre el mantenimiento eléctrico y mecánico de los equipos periféricos de las centrales de generación deja como productos la sustitución de mantenimiento preventivo por predictivo en los equipos eléctricos y un incremento en el preventivo de los equipos mecánicos. A la fecha se encuentran en evaluación los resultados sobre los indicadores del proceso y se destacan particularmente las mejoras obtenidas sobre el clima laboral.

Introducción

En la actualidad, cuando el acceso a los desarrollos tecnológicos al servicio del mantenimiento es cada vez más fácil para las industrias se podría pensar que de la misma manera se pueden alcanzar los objetivos de mantenimiento y por tanto las metas de desempeño de los equipos. Sin embargo, en la práctica es aún más fácil encontrar casos en los cuales a pesar de contar con recursos tecnológicos avanzados ya sea en herramientas, procedimientos o equipos de diagnóstico y reparación no se obtienen los resultados esperados en cuanto a la disponibilidad y la confiabilidad de los activos y tampoco estos reflejan eficiencia en el uso de los recursos asignados a mantenimiento, incluyendo el capital humano. De esta manera, si bien los desarrollos tecnológicos son necesarios para alcanzar una alta competencia del mantenimiento industrial, también es indispensable desarrollar el capital humano, definido como el conocimiento y el ingenio que hace parte de las personas, su salud mental y la calidad de sus hábitos de trabajo a través de procesos de formación, entrenamiento y experiencia [2], los

cuales se logran con metodologías que no sólo facilitan la implantación de mejores prácticas, sino que además permiten que las mismas se incorporen naturalmente dentro del funcionamiento habitual de la empresa, aportando en el mejoramiento del desempeño de los equipos y de las condiciones laborales y organizacionales.

El presente artículo pretende mostrar cómo la aplicación de la Optimización del Mantenimiento Preventivo PMO no sólo ha contribuido a la optimización de los recursos y tareas de mantenimiento, sino también al mejoramiento del clima laboral en lo que respecta a calidad de imagen gerencial, calidad de vida de relación, disposición al esfuerzo y apoyo organizacional percibido, resultados, que aunque no se tenían contemplados dentro de las metas de la implementación de la metodología, se han obtenido como consecuencia de la misma, resultando muy satisfactorios para la organización.

Antecedentes

Entre los años 2007 y 2009 se realizó en las centrales hidroeléctricas de Guatapé y Playas un trabajo de seguimiento a las horas-hombre (HH) invertidas en el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos periféricos de cada una de las plantas y se determinó que estas representaban el 46% de las horas-hombre efectivas de mantenimiento en el área, equivalentes a 35.282HH anuales, es decir al trabajo anual de 14 empleados en una jornada de 48 horas semanales.

Adicionalmente se identificaron equipos que a pesar de recibir mantenimiento preventivo, demandan hasta 8.4 veces más horas-hombre de correctivo, indicando claramente la ineffectividad de las tareas preventivas asociadas como lo reflejan los equipos muestreados en la Fig.1.

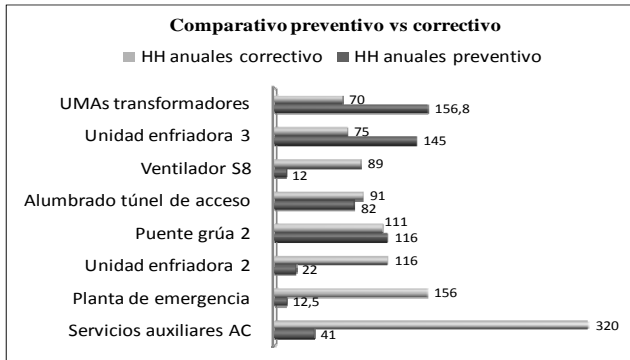


Fig. 1. Comparativo preventivo vs correctivo

Cómo causas principales de la situación anterior se formularon las siguientes:

1. Inexistencia de procedimientos.
2. Cancelación reiterativa de órdenes de trabajo de mantenimiento programado por falta de recurso.
3. Procedimientos de mantenimiento que no corresponden a los equipos específicos ya sea por desactualización del procedimiento o por aplicación de procedimientos que corresponden a otros equipos que se supusieron similares.
4. Procedimientos con descripción genérica de las tareas que genera confusión en los ejecutantes.
5. Falta de oportunidad en la ejecución de los mantenimientos superando el intervalo P-F
6. Ejecución incorrecta de las tareas.

Objetivo

A partir de las premisas anteriores se inició el análisis PMO de los equipos periféricos con el fin de mejorar sus indicadores a través de la aplicación de procedimientos de mantenimiento nuevos y revisados que agreguen valor, permitan el uso

eficiente de los recursos sin que el objetivo final sea necesariamente la reducción de personal, disminuyan la demanda de mantenimiento correctivo y garanticen las expectativas de desempeño de los equipos.

Equipos analizados

Existe un total de 348 equipos que se clasifican en 103 grupos de acuerdo con su contexto operacional. Se denominan periféricos debido a que no intervienen de manera directa en el proceso de generación aunque de su correcto desempeño depende que las unidades generadoras funcionen dentro de las condiciones operativas, ambientales y de seguridad estándares.

Los equipos analizados presentan la siguiente distribución según su tipo:

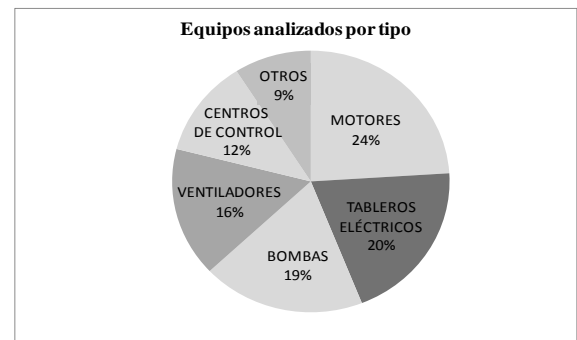


Fig.2 Distribución de los equipos analizados por tipo.

Con el fin de establecer la prioridad del análisis, los grupos se dividieron por su nivel de criticidad como lo muestra la figura 3.



Fig.3 Clasificación de los equipos analizados según su criticidad

Se priorizaron los grupos limitantes. Le siguen en su orden los grupos con respaldo y finalmente los no críticos. Dentro de cada una de las clasificaciones se priorizan los equipos con mayor cantidad de horas-hombre de mantenimiento correctivo.

Metodología

Se realizan reuniones semanales de tres (3) horas con la participación de todo el personal de la especialidad, incluyendo ingenieros, supervisores, trabajadores y operadores. Las reuniones son facilitadas por ingenieros quienes en el desarrollo de la especialización en mantenimiento industrial realizaron el seminario de PMO con el pionero de la metodología, el Ing. Steve Turner.

En el desarrollo de las reuniones participa personal de las demás especialidades sólo cuando se requiere explicar e ilustrar conceptos de funcionamiento del equipo.

Para formalizar el empleo de la metodología y garantizar el éxito de la misma se realizaron las siguientes acciones.

1. Inclusión de la participación en las sesiones de PMO como meta dentro del Plan Individual de Desempeño y Desarrollo (PIDD) de cada uno de los trabajadores, cuyo cumplimiento está asociado a los mecanismos de promoción y ascenso de la empresa.
2. Desarrollo paralelo de análisis de fallas de los equipos aplicando metodología de árbol de fallas, el cual está también incluido como meta del PIDD.
3. Destinación de un sitio de reuniones exclusivo acondicionado con los recursos para el desarrollo de las metodologías y asociación de las sesiones a una actividad corporativa periódica, cómo es la tarde deportiva con el fin de generar el hábito.
4. Acompañamiento de la Unidad Asesoría Organizacional, la cual describió el PMO como “un proceso de aprendizaje colectivo que no pone en evidencia la ignorancia individual”.

Productos

A la fecha se ha analizado el mantenimiento eléctrico y mecánico de 18 grupos de equipos, para los cuales se tienen 36 nuevos procedimientos aplicables sobre 158 equipos.

De los análisis realizados se derivan los siguientes productos:

- Reducción del 42% de las HH totales, de mantenimiento y del 20% de las HH correctivas en la especialidad eléctrica, como se resume en la figura 4.

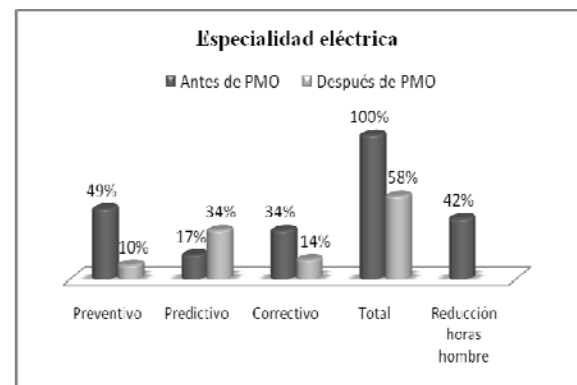


Fig.4 Efectos del PMO sobre el mantenimiento eléctrico.

- Aumento del 3% de las HH totales, con incremento del 28% de las HH de mantenimiento preventivo y reducción del 26% de las HH correctivas en la especialidad mecánica, como se resume en la figura 5.

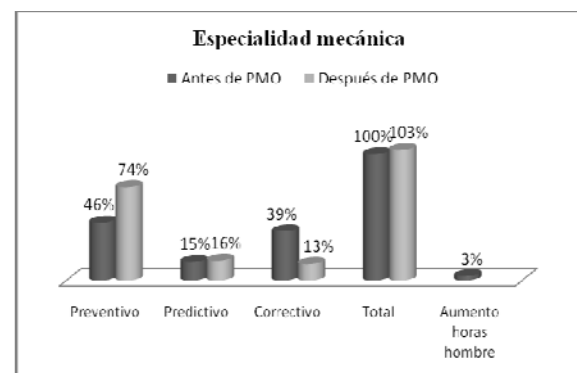


Fig.5 Efectos del PMO sobre el mantenimiento mecánico.

- Identificación y satisfacción de necesidades de capacitación:
5 empleados certificados en termografía y 10 capacitados en uso de cámara termográfica.
14 empleados capacitados en medición de vibraciones.
2 empleados certificados en líquidos penetrantes.
6 empleados capacitados en diagnóstico por ultrasonido.
- Inversión de \$119'000.000 en equipos y mejoras:
Equipo de inspección de fugas por ultrasonido.
Cámaras termográficas.
Equipo medidor de flujo.
Sistema de monitoreo por vibraciones.
Lámparas industriales recargables para uso en espacios confinados.
- 21 Adecuaciones en las instalaciones relacionadas con la ergonomía y la seguridad al realizar los trabajos.
- Diferenciación fáctica del mantenimiento de los equipos principales respecto del mantenimiento de los equipos de respaldo.
- Formalización de la tarea de búsqueda periódica de fallas para los equipos de respaldo.
- Enriquecimiento del lenguaje de los empleados con conceptos como contexto operacional, definición de funciones, falla funcional, modo de falla.

Resultados

Los resultados son aquellos efectos de largo plazo que además se extienden a otras dimensiones del funcionamiento de la empresa. Dentro de ellos se destacan particularmente los obtenidos sobre el clima laboral como se exponen a continuación:

Durante la última medición interna realizada, se evidenció un mejoramiento significativo en 4 de los indicadores de clima laboral en el equipo de mantenimiento del Área Guatapé, que no se registró en el resto de dependencias de la misma. El análisis interno realizado por el Área con el acompañamiento

de la Unidad Asesoría Organizacional, permitió concluir la contribución significativa del PMO en el mejoramiento del clima laboral del equipo.

En EPM el clima laboral se define como el medio ambiente humano y físico en el que se desarrolla el trabajo cotidiano. Influye en la satisfacción y por tanto en la productividad. Está relacionado con el “saber hacer” del directivo y con los comportamientos de las personas, con su manera de trabajar y de relacionarse.

Su medición se realiza a través de una encuesta en la que se indaga por 6 indicadores de los cuales 4 fueron impactados positivamente por el PMO y son ellos:

1. Imagen gerencial: Percepción que tiene el personal acerca del liderazgo de los superiores en términos de apoyo, claridad organizacional y disponibilidad de medios y recursos para la realización del trabajo.
2. Calidad de vida de relación: Percepción que tiene el personal de la calidad del trato y de la vida social propia del trabajo.
3. Disposición al esfuerzo: Interés de la persona por dedicar tiempo y esfuerzo adicional al trabajo. Medida en que el trabajo constituye un interés central en la vida de la persona. Este indicador constituye una medida global de motivación y compromiso con la tarea.
4. Apoyo organizacional percibido: Creencia o estimativo subjetivo acerca del grado de atención personal, interés y apoyo que el empleado obtiene de la empresa y de sus jefes. Es un determinante importante del compromiso, del esfuerzo y por tanto del desempeño y de la productividad del empleado.

La figura 6 muestra la diferencia entre los indicadores medidos antes de la aplicación de

PMO, y los obtenidos después de su implementación.

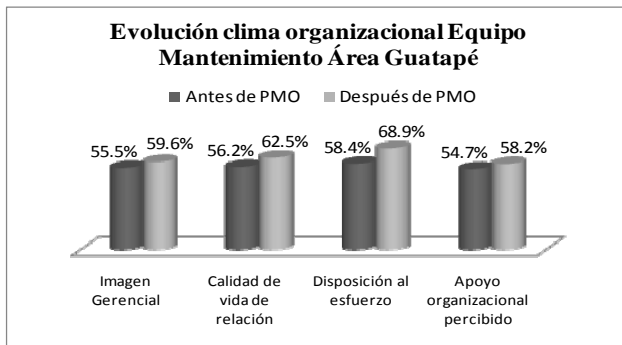


Fig.6 Evolución clima organizacional Equipo Mantenimiento Área Guatapé.

Puede observarse cómo el indicador de disposición al esfuerzo presenta el aumento más significativo, lo cual puede interpretarse cómo la mejor comprensión que han logrado los empleados acerca del impacto y la importancia de su labor dentro de la organización. En relación con lo anterior, se destacan las siguientes características del PMO cómo los principales habilitadores de las mejoras:

- Permite y requiere la participación de todo el personal, estimulando la comunicación y la interacción entre los empleados.
- Corrige las prácticas inadecuadas sin descalificar la experiencia de quien las ejecuta.
- Considera en detalle aspectos específicos del mantenimiento cómo herramientas, condiciones de seguridad y ergonomía en las labores realizadas confiriendo importancia al bienestar de los empleados.
- Evidencia las competencias específicas de cada empleado y retroalimenta su valor para la empresa.
- Puntualiza la utilidad de cada tarea de mantenimiento y por lo tanto la importancia de su realización y correcta ejecución.
- Permite implementar mejoras inmediatas que mantienen la motivación y el interés.

Conclusiones

La aplicación de metodologías de análisis permite obtener productos y alcanzar resultados más allá de la optimización misma del mantenimiento. Su éxito, además de valorarse en términos de indicadores de desempeño de los equipos y de reducción de recursos, debe estimarse en términos de la contribución en los aspectos relacionados con el talento humano y su bienestar como en el caso aquí expuesto, lo que permite posicionar las metodologías cómo mecanismos integrales de gestión y desarrollo de la empresa.

Visto de la anterior manera, a pesar de que los resultados en cuanto a reducción de horas-hombre estén por debajo de las expectativas, los aspectos como la reducción del mantenimiento correctivo, la adquisición e incorporación de nuevos conocimientos, herramientas y tecnologías en las labores del personal y el mejoramiento de las relaciones de trabajo y consecuentemente del bienestar de los empleados, se constituyen en razones suficientes para incorporar y mantener las metodologías de análisis dentro del quehacer de las áreas de mantenimiento y más aún cuando todavía existen oportunidades de aumentar sus beneficios mediante la integración de los análisis de riesgo ocupacional y las consideraciones de tipo ambiental y de disposición de residuos en los procedimientos, agregando aún más valor a la implementación de la metodología y que hacen parte de los nuevos propósitos de su aplicación en EPM.

Bibliografía

- [1] O. García Palencia, "Modelo mixto de confiabilidad basado en estadística para la optimización del mantenimiento", presentado al I Congreso Mexicano de Confiabilidad y Mantenimiento, León. Gto, México. Octubre 30 y 31, 2003.
- [2] O. García Palencia, "Curso de optimización del mantenimiento", en

http://virtual.uptc.edu.co/drupal/files/122_opt_mant_planeacion.pdf, Bogotá. Junio, 2003.

[3] A.Y Ramírez, “Aplicación de prácticas y metodologías de optimización de mantenimiento dentro de la estrategia de confiabilidad de las centrales eléctricas de EPM (Guatapé y Playas), presentado al II Seminario Internacional de Mantenimiento de Sistemas Eléctricos SIMSE, Bogotá. Septiembre, 2009.

[4] Dirección Humana y Organizacional EPM, Resultados de la Medición de Clima Laboral. Medellín. Publicación interna.2009

ASTRID YOLIMA RAMÍREZ RODRÍGUEZ,

Ingeniera Electrónica de la Universidad de Antioquia, Especialista en Mantenimiento Industrial de la Universidad Eafit y aspirante a Magíster en Ingeniería de Confiabilidad y Riesgo de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Certificada CMRP. Experiencia en planeación, ejecución y evaluación de la operación y del mantenimiento en centrales de generación eléctrica y en implementación de metodologías de gestión de activos y optimización del mantenimiento. Actualmente Ingeniera de Mantenimiento para las centrales hidroeléctricas Guatapé y Playas en EPM.

Datos de contacto:

1. Astrid Yolima Ramírez Rodríguez
2. Teléfonos:
Residencia: 566 93 51
Oficina: 380 93 93
Celular: 3127882860
3. Dirección del autor(es)
 - a. Residencia: Carrera 15A 50-08, Medellín
 - b. Oficina: Central Guatapé, San Rafael, Antioquia
 - c. Email: astrid.ramirez@epm.com.co