

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

**CONCLUSIONES.** Con la implementación de este proyecto se ha logrado los siguientes beneficios que merecen ser destacados:

- Una reducción significativa de los costos de mantenimiento y producción que sumados generan ganancias para la empresa, conocido como incremento en la productividad.
- Una reducción significativa de los derrames o pérdidas de pulpa de papel.
- Una reducción significativa del impacto ambiental provocado por los derrames de pulpa en los sistemas de bombeo de la planta industrial.
- Una reducción de pérdida de fibra proyectada (equipo operando las 24 horas /día, los 330 días/año) con un promedio de fuga por

empaquetadura de 0.76 gpm, a una consistencia promedio de 0.54 %, lo que da un costo de pérdida de fibra de **39.486,37 USD/AÑO**.

- Una reducción significativa de las averías en bombas, provocadas por contaminación de lubricantes y consecuentemente una reducción de consumo de repuestos como rodamientos, retenedores, camisas.
- Reducción significativa del número de intervenciones en bombas: Ejemplo, la **bomba P15** del molino 2, la cual tuvo un tiempo de operación sin intervención por daño de bomba de **2 años 7 meses**, ósea que ha tenido un efecto primario en el tiempo medio para la falla (**TMPF**), que antes se la intervenía cada 6 meses y ahora con un tiempo muy superado de operación continua. Adicional a ello con disponibilidades que superaron las históricas, y que en algunos casos llegaron a tener un 100% de disponibilidad.
- Mejora la confiabilidad de los equipos de bombeo, donde al inicio se observaba que el 50 % tenían un tiempo de duración de 8,255.0 hrs, aproximadamente; con el nuevo sistema, esto fue mejorado considerablemente teniendo tiempos de operación sin fallos de las bombas de 24,348.97 hrs con un 50% de confianza.
- Como consecuencia de los puntos anteriores, se ha logrado una reducción del costo de mano de obra por las bajas intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo de estos equipos.

- Uno de los puntos muy importantes que se consideran en un inversión es el ROI (retorno de la inversión), el cual en nuestro caso se tiene un valor del 158 %, lo que indica que la implementación de este proyecto es rentable.
- El tiempo del retorno de la inversión (TRI) es de 0.4 años (4.8 meses) aproximadamente, donde prácticamente la inversión se pagaría en su totalidad.

Esta innovación tecnológica en el sistema de sellado de bombas en PANASA, involucró la realización de charlas de capacitación teóricas-prácticas que la impartió el proveedor de los sellos, “LA FERRETERA C.A.” al personal del área técnica. Los mismos que deben aplicar estos conceptos para el correcto mantenimiento de este sistema de sellado.

**RECOMENDACIONES.** Tomando en cuenta por la implementación del sistema de sellado, ha cambiado la prioridad de los elementos crítico de falla, que antes eran las camisas y las empaquetadura. Y ahora estos elementos ya no son considerados como elementos de falla primaria, sino que más bien que en la actualidad las bombas son intervenidas para solucionar problemas de atoramientos de líneas de succión y/o corrección de desgastes por abrasión de los elementos

estacionarios y rotativos de las bombas, como platos e impulsor respectivamente.

Para solucionar este problema de desgastes, se recomienda lo siguiente:

- Emigrar a elementos de desgastes más resistentes a la abrasión, como el material CD-4, para los elementos estacionarios y rotativos de las bombas de pulpa (ver información en apéndice G).
- Instalar cámaras de inspección en la succión para realizar maniobras de desatoramiento sin necesidad de desmontar las unidades rotatorias de las bombas.
- Mantener y controlar los indicadores de presión del agua de sellado, para que en el futuro poder contabilizar con exactitud el consumo de agua en cada sistema de sello mecánico instalado.
- Disminuir el efecto de presencia de algas en el agua fresca que se utiliza en el sistema de sellado.
- Mantener actualizado los conocimiento en el manejo del nuevo sistema de sellado al personal de Mantenimiento (ver apéndice F y H).