



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS  
MAESTRIA EN GESTION DEL MANTENIMIENTO**

Propuesta de mejoras al plan de mantenimiento de  
equipos críticos del puerto marítimo administrado por  
DP World – Posorja

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de  
Magíster en Gestión del Mantenimiento

Autor: Ing. Angel Ricardo Damacela Toaza

Director: Ing. Robert Rockwood Iglesias

Cuenca – Ecuador

2025

## Índice

<b>1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Materiales y Métodos.....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>4</b>
3.1.	Análisis de fortalezas y debilidades del plan de mantenimiento actual implementado en DP World Posorja.....	4
3.2.	Diagnóstico del sistema actual de mantenimiento CBM.....	4
3.2.1.	Análisis de costos de mantenimiento.....	5
3.2.2.	Comparativo entre mantenimiento correctivo y predictivo.....	6
3.2.3.	Evaluación de la disponibilidad operativa.....	7
3.3.	Identificación de los equipos críticos del puerto a través de análisis de frecuencia de fallas, impacto operativo y ubicación funcional.....	7
3.3.1.	Análisis de Disponibilidad Operacional Generalizada (DOG).....	8
3.3.2.	Evaluación de criticidad por ubicación e impacto operativo.....	8
3.3.3.	Análisis de volumen operativo.....	9
3.4.	Definición de parámetros técnicos claves utilizados en el monitoreo de condición.....	9
3.4.1.	Parámetros clave de monitoreo.....	9
3.4.2.	Análisis AMEF aplicado a componentes críticos.....	10
3.5.	Diseño de un modelo optimizado de planificación CBM.....	11
3.6.	Evaluación económica del plan propuesto.....	12
3.6.1.	Análisis de retorno y viabilidad.....	13
<b>4.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>15</b>
	<b>Referencias.....</b>	<b>16</b>

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la fortaleza, sabiduría y salud necesarias para alcanzar esta meta personal y profesional.

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi esposa Karla y a mis hijos Nicolás y Mateo, quienes han sido mi principal fuente de inspiración, alegría y motivación constante. Gracias por su amor incondicional, su paciencia en los momentos más exigentes y por brindarme la energía emocional para seguir adelante. Dedico este trabajo a ustedes, con todo mi corazón.

A mi familia, les agradezco profundamente por su permanente apoyo, sus palabras de aliento y su fe en mí. Su presencia, aún en la distancia, ha sido un pilar fundamental durante este proceso.

Quisiera extender un especial agradecimiento al Ing. Robert Rockwood, por su compromiso, orientación y constante disposición para guiarme durante el desarrollo de este trabajo. Su experiencia y apoyo fueron clave para la culminación de este proyecto.

Finalmente, agradezco a todas las personas e instituciones que contribuyeron, directa o indirectamente, al desarrollo de este trabajo. Su apoyo y colaboración han sido valiosos para alcanzar este objetivo.

## **DEDICATORIA**

A mi esposa Karla, por ser mi compañera incondicional, por su amor paciente y su apoyo constante en cada etapa de este camino. Gracias por creer en mí y por ser mi mayor motivación para seguir creciendo.

A mis hijos Nicolás y Mateo, por alegrar mis días con su ternura, por recordarme el valor de cada esfuerzo y darme razones para no rendirme. Este logro es también para ustedes.

A mis padres, por su respaldo y aliento permanente. Cada palabra de ánimo, cada gesto de cariño ha sido un pilar que me sostuvo en los momentos más exigentes.

# Propuesta de mejoras al plan de mantenimiento de equipos críticos del puerto marítimo administrado por DP World – Posorja

Angel Ricardo Damacela Toaza

Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador  
Email: ricardo.damacela@es.uazuay.edu.ec

## Resumen

El presente estudio plantea un plan de mantenimiento de los equipos críticos en el puerto de DP World Posorja, donde la disponibilidad operativa actual se encuentra en 91.35%. La investigación parte del contexto de alta exigencia en la operación portuaria, en la que cualquier interrupción representa pérdidas significativas. Se plantea como objetivo mejorar la planificación del Mantenimiento Basado en Condición (CBM) para incrementar la confiabilidad y reducir tiempos de inactividad. La metodología adoptada es de carácter no experimental y combina técnicas cualitativas y cuantitativas aplicadas sobre datos históricos y entrevistas al personal técnico. Se identificaron parámetros técnicos críticos como vibración, temperatura y presión, y se diseñó una propuesta para redistribuir eficientemente horas hombre, agrupar tareas de mantenimiento y priorizar intervenciones según la criticidad de los equipos. Entre los resultados esperados se incluye la reducción de intervenciones innecesarias, mayor eficiencia en la gestión de recursos y una mejora significativa en la disponibilidad de los equipos. Se concluye que la aplicación de estrategias de CBM optimizadas permitirá anticipar fallos potenciales y fortalecer la gestión operativa del puerto, asegurando una respuesta más proactiva en todos los procesos de mantenimiento.

## PALABRAS CLAVE

mantenimiento predictivo; mantenimiento basado en condición; disponibilidad operativa; equipos críticos; gestión de mantenimiento portuario; análisis de fallas; monitoreo de condición.

### **Abstract**

This study proposes a maintenance plan for the critical equipment at the DP World Posorja port, where the current operational availability stands at 91.35%. The research is framed within the context of high operational demands in port activities, where any disruption results in significant losses. The main objective is to improve the planning of the Condition-Based Maintenance (CBM) strategy to increase reliability and reduce downtime. The adopted methodology is non-experimental in nature and combines both qualitative and quantitative techniques applied to historical data and interviews with technical staff. Critical technical parameters such as vibration, temperature, and pressure were identified, and a proposal was designed to efficiently redistribute man-hours, group maintenance tasks, and prioritize interventions based on equipment criticality. Expected outcomes include the reduction of unnecessary interventions, greater efficiency in resource management, and a significant improvement in equipment availability. The study concludes that the implementation of optimized CBM strategies will allow the anticipation of potential failures and strengthen the port's operational management, ensuring a proactive response across all maintenance processes.

### **KEYWORDS**

predictive maintenance; condition-based maintenance; operational availability; critical equipment; maintenance management; ports maintenance; failure analysis; condition monitoring.