



**Universidad de Concepción**  
**Dirección de Postgrado**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Facultad de Ciencias Ambientales**  
**Programa de Magíster en Gestión Integrada: Medio Ambiente, Riesgos Laborales y**  
**Responsabilidad Social Empresarial**

## **Propuesta de un Modelo de Gestión Energética para el Terminal Coronel de la Empresa Portuaria Cabo Froward S.A. con un enfoque integrado.**

Estudio efectuado en Proyecto de Graduación para optar al grado de  
Magíster en Gestión Integrada: Medio Ambiente, Riesgos Laborales y Responsabilidad Social  
Empresarial

DANIELA FABIOLA ESPINOZA NAVARRETE

Profesor Guía: Jorge Jimenez del Rio  
Dpto. de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería  
Universidad de Concepción

CONCEPCIÓN (Chile), 2019

## Resumen

El terminal Coronel de la Empresa Portuaria Cabo Froward S.A. se ubica en el extremo norte de la comuna de Coronel, específicamente el sector de Puchoco. Su principal actividad consiste en prestar servicios portuarios, relacionados con la importación y exportación de graneles sólidos (clinker, carbón mineral, azúcar y astillas de madera) y servicios de acopio. Cuenta con tres muelles mecanizados y durante el año 2017 movieron casi 6 millones de toneladas de carga, y más de 50 hectáreas de acopio.

Las condiciones geográficas de la bahía de Coronel, la cercanía con los principales centros industriales de la zona y la excelente conectividad terrestre, son factores que han contribuido en convertir a Cabo Froward en el principal puerto granelero de la Región del Biobío. Sin embargo, el hecho que se sitúe una zona denominada de sacrificio, con múltiples brechas ambientales y sociales, demandan acciones para mejorar el desempeño ambiental, laboral y social de la empresa.

Los principales riesgos que se identifican en el terminal portuario son las emisiones de material particulado, la generación de ruido y los riesgos de caída de trabajadores en los muelles. Se propone abordar la mitigación de estos riesgos a través de la implementación de un sistema de gestión de energía, basado en la creación de una cultura energética en la empresa, de modo que abarque todo el quehacer de ésta, integrándose a la gestión de medio ambiente, riesgos laborales y de responsabilidad social. Al implementar medidas de eficiencia energética, se lograría contribuir a disminuir los impactos ambientales, a mejorar las condiciones laborales y a mejorar la gestión de responsabilidad social de la empresa.

Con el objetivo de demostrar en forma cuantitativa y cualitativa que es posible mejorar las condiciones ambientales, laborales y/o sociales, a través de una medida de eficiencia energética, se formula un proyecto, correspondiente a la instalación de

luminarias eficientes en muelles del terminal portuario. Se evalúan tres alternativas, considerando costos y beneficios, representados por los costos de inversión, costos de operación y el beneficio social de reducir emisiones de gases de efecto invernadero. Se demostró el recambio de luminarias a tecnología LED, conectadas a la red de distribución local, disminuye considerablemente los costos en comparación de la situación basal, logrando una reducción del consumo eléctrico de 146 MWH anuales y de emisiones anuales de CO<sub>2</sub> 112,42 ton.

Finalmente se redacta un artículo en el que se presentan proyectos de eficiencia energética implementados en diferentes organizaciones el país, para los que muestran los ahorros energéticos, las emisiones evitadas de GEI y se describen beneficios ambientales, laborales y/o sociales. Además, se presentan metodologías para evaluar los beneficios y alternativas para financiar proyectos, que no necesariamente requieren que la empresa disponga de los recursos financieros o de la experticia técnica.

