



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación Del Plan De Mantenimiento Preventivo Para Mejorar La  
Eficiencia General De Los Equipos En La Empresa Corporación  
Frio Center Del Perú En Callao – 2018**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Prado Díaz, Javier (ORCID: 0000-0002-7507-2020)

**ASESOR:**

Mg. Dávila Laguna, Ronald Fernando (ORCID: 0000-0001-9886-0452)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas De Gestión De La Seguridad Y Calidad

LIMA – PERÚ

2018

## **Dedicatoria**

A mis padres, esposa e hijos:

A ellos mi profundo amor y gratitud, por todo su apoyo moral, espiritual y material brindado.

## **Agradecimiento**

Agradezco a la gerencia de Corporación Frío Center del Perú, por las facilidades prestadas para la realización de la presente investigación.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de graficos y figuras.....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	14
III. METODLOGÍA.....	32
3.1. Tipo y diseño de Investigación.....	32
3.2. Variables Y Operacionalización de las variables .....	33
3.3. Población, muestra y muestreo.....	34
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad. ....	34
3.5. Procedimientos.....	36
3.6. Métodos de Análisis de datos.....	81
3.7. Aspectos Éticos.....	82
IV. RESULTADOS.....	83
V. DISCUSIÓN.....	99
VI. CONCLUSIONES.....	100
VII. RECOMENDACIONES.....	102
VIII. REFERENCIAS.....	103
ANEXOS.....	

## Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de correlación. ....	7
Tabla 2. Análisis de Pareto.....	8
Tabla 3. Expertos que validaron juicio de expertos. ....	35
Tabla 4. Datos de la empresa .....	37
Tabla 5. Alternativas de solución.....	47
Tabla 6. Recursos humanos utilizados.....	48
Tabla 7. Recursos Materiales utilizados.....	48
Tabla 8. Servicios utilizados .....	49
Tabla 9. Presupuesto anual de plan de Mantenimiento Preventivo.....	50
Tabla 10. Cronograma de ejecución de proyecto.....	51
Tabla 11. Nomenclatura utilizada en codificación de equipos. ....	54
Tabla 12. Ejemplo de Codificación de equipos de Cámara 01.....	55
Tabla 13. Ficha técnica de equipos de Cámara 1 unidad condensadora 1.....	56
Tabla 14. Formato de ficha histórica de equipos de Sistemas de frio de Cámaras de almacenamiento. ....	57
Tabla 15. Actividades de mantenimiento para Unidad condensadora.....	58
Tabla 16. Actividades de mantenimiento para Condensador. ....	58
Tabla 17. Actividades de mantenimiento para Compresor. ....	59
Tabla 18. Actividades de mantenimiento para Evaporador. ....	59
Tabla 19. Detalle de cronograma de rutinas de mantenimiento preventivo aplicado a Cámara de conservación Nro. 01. ....	60
Tabla 20. Detalle de cronograma de actividades de mantenimiento preventivo no rutinarias, aplicado a Cámara de conservación Nro. 01. ....	61
Tabla 21. Formato de registro de presiones y temperaturas de trabajo de Equipos de cámaras de almacenamiento. ....	62
Tabla 22. Formato de inspección de equipos de frio de cámaras de almacenamiento. ....	63
Tabla 23. Formato de inspección Eléctrica de equipos de frio de cámaras de almacenamiento. ....	64
Tabla 24. Formato de Inspección de fugas de refrigerante y aceite de equipos de refrigeración de cámaras de almacenamiento.....	65
Tabla 25. Programación de tareas semanales de mantenimiento.....	66
Tabla 26. Resumen de tareas programadas, en tablas y gráficos para una mejor perspectiva de actividades de mantenimiento.....	67
Tabla 27. Control de Programación de tareas semanales. Diagrama de Gantt. ..	68
Tabla 28. Resultados de evaluación de índice de Disponibilidad antes de la mejora. ....	70
Tabla 29. Resultados de evaluación de índice de Rendimiento antes de la mejora. ....	71
Tabla 30. Resultados de evaluación de índice de Calidad antes de la mejora. ...	72
Tabla 31. Resultados de evaluación de índice de OEE antes de la mejora. ....	73

Tabla 32. Resultados de la medición de la dimensión de Disponibilidad después de la mejora.....	75
Tabla 33 Resultados de la medición de la dimensión de Rendimiento después de la mejora.....	76
Tabla 34. Resultados de la medición de la dimensión de Calidad después de la mejora. ....	77
Tabla 35. Resultados de la medición del índice de Eficiencia General de los Equipos después de la mejora. ....	78
Tabla 36. Resumen de costo de implementación de plan de mantenimiento. ....	79
Tabla 37. Costo de renovación de equipos por año .....	80
Tabla 38. Análisis descriptivo de la variable dependiente Eficiencia General de los Equipos. ....	83
Tabla 39. Análisis descriptivo de la variable dependiente Eficiencia General de los Equipos. ....	84
Tabla 40. Test de normalidad para determinar parametricidad de datos de variable dependiente.....	87
Tabla 41. Comparación de medias de OEE antes y después de la mejora con test de Student. ....	88
Tabla 42. Estadística de prueba de Student de la variable dependiente antes y después de la mejora. ....	89
Tabla 43. Test de normalidad para determinar parametricidad de datos de disponibilidad.....	90
Tabla 44.Comparación de medias de disponibilidad antes y después de la mejora con test de Wilcoxon. ....	91
Tabla 45. Estadística de prueba de Wilcoxon de la Disponibilidad antes y después de la mejora.....	92
Tabla 46.Test de normalidad para determinar parametricidad de datos de rendimiento.....	93
Tabla 47.Comparación de medias de Rendimiento antes y después de la mejora con test de Student. ....	94
Tabla 48. Estadística de prueba de Student de la variable dependiente antes y después de la mejora. ....	95
Tabla 49. Test de normalidad para determinar parametricidad de datos. ....	96
Tabla 50. Comparación de medias de Calidad antes y después de la mejora con test de Student. ....	97
Tabla 51. Estadística de prueba de Student de la dimensión de Calidad antes y después de la mejora. ....	98

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Tasa de crecimiento de la economía mundial, según proyección del Fondo Monetario Internacional.....	2
Figura 2. Evolución de previsiones de crecimiento del FMI según el Fondo Monetario Internacional.....	3
Figura 3. Diferencia de temperatura con respecto a la media registrada en el siglo XX. ....	4
Figura 4. Diagrama Ishikawa elaborado para analizar la problemática dentro de la empresa. ....	6
Figura 5. Diagrama de Pareto. ....	9
Figura 6. Clasificación del mantenimiento preventivo. ....	22
Figura 7. Esquema de los componentes del OEE.....	27
Figura 8. Las 6 grandes pérdidas.....	29
Figura 9. Clasificación del OEE.....	31
Figura 10. Logo de la empresa presente en página web de la empresa <a href="http://www.friocenterperu.com/">http://www.friocenterperu.com/</a> .....	36
Figura 11. Ubicación de la empresa Corporación Frio Center del Perú S.A.C. en la Provincia Constitucional del Callao. ....	39
Figura 12. Ubicación de la empresa Corporación Frio Center, en Villa Señor de los Milagros en el distrito de Carmen de la Legua- Callao.....	40
Figura 13. Organigrama de la empresa. Corporación Frio Center del Perú S.A.C. ....	41
Figura 14. Organigrama del área de mantenimiento.....	42
Figura 15. Cadena de suministro. ....	43
Figura 16. Proceso de congelado de carne.....	46
Figura 17. Ejemplo de codificación significativo para equipos.....	52
Figura 18. Ejemplo de codificación significativo para elementos.....	53
Figura 19. Niveles de codificación de equipos. ....	53
Figura 20. Graficas de Eficiencia General de los Equipos antes y después de la mejora. ....	83
Figura 21. Histograma de la variable dependiente Eficiencia General de los Equipos antes de la mejora.....	85
Figura 22. Histograma de la variable dependiente Eficiencia General de los Equipos después de la mejora. ....	86

## **Resumen**

La presente tesis, tiene como objetivo determinar como la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora la eficiencia general de los equipos en la empresa Corporación Frio Center S.A.C. ubicada en Callao en el año 2018.

Esta investigación se efectuó bajo un diseño de investigación cuasi experimental de tipo aplicada, con mediciones realizadas por lapso de 30 días antes y 30 días después de aplicado el plan de mantenimiento preventivo.

Finalmente, valiéndonos del análisis descriptivo e inferencial se concluye que la aplicación del mantenimiento preventivo mejoró la eficiencia general de los equipos, de 41.11% a 65.91% después de la mejora.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, Eficiencia General, disponibilidad, rendimiento, calidad.

## **Abstract**

The present thesis, has as objective to determine how the application of the plan of preventive maintenance improves the general efficiency of the equipment in the company Corporación Frio Center SAC located in Callao in the year 2018.

This research was carried out under a quasi-experimental research design of applied type, with measurements made 30 days before and 30 days after the preventive maintenance plan was applied.

Finally, using the descriptive and inferential analysis with SPSS v.25, it is concluded that the application of preventive maintenance improved the overall efficiency of the equipment, from 41.11% to 65.91% after the improvement.

Keywords: Preventive maintenance, General Efficiency, availability, performance, quality.

Yo, Ronald Dávila Laguna, Asesor de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "Aplicación del plan de Mantenimiento Preventivo para mejorar la Eficiencia General de los Equipos en la empresa Corporación Frío Center del Perú en callao - 2018", del estudiante Javier Prado Díaz; tiene un índice de similitud de 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, Septiembre del 2019



.....  
**Mg. Ronald Dávila Laguna**  
Asesor de Investigación  
EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------