



idat

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO
“IDAT”**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS EN MECATRÓNICA
AUTOMOTRIZ**

**OPTIMIZACIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
UNA PLANTA DE INSPECCIÓN DE CILINDROS GNV TIPO 1**

**Trabajo de aplicación profesional para obtener el título Profesional Técnico en
Mecatrónica Automotriz**

**BERSALY GARCIA ZURITA
(0009-0002-0426-2019)**

**HENRY ANDERSON MAYHUA VILLA
(0009-0009-5434-9076)**

**Lima – Perú
2025**

Dedicatoria

Este trabajo de investigación es dedicado a nuestros seres queridos que siempre han apoyado para poder seguir avanzando en este camino profesional de la automotriz.

Índice de General

Resumen Ejecutivo.....	7
Introducción.....	8
Capítulo I: Generalidades.....	9
Planteamiento del Problema	9
Justificación del Estudio.....	9
Antecedentes del Proyecto.....	10
<i>Nacionales</i>	10
<i>Internacionales</i>	12
Normativa y Reglamentación Internacional	13
<i>Normas Técnicas Nacionales</i>	13
<i>Normas Técnicas Internacionales</i>	16
Capítulo II: Objetivos y Soluciones.....	18
Objetivos	18
<i>Objetivos Generales</i>	18
<i>Objetivos Específicos</i>	18
Planteamiento de Soluciones.....	18
<i>Soluciones Alternativas</i>	18
<i>Solución Elegida y Justificación</i>	21
<i>Ventajas Comparativas</i>	21
Técnica de Investigación	22
Planificación de Tiempo y Actividades del Proyecto.....	24
Marco Teórico	25
<i>Marco Conceptual</i>	25
<i>Estado de la Tecnología</i>	27
<i>Teorías, Técnicas y Métodos Usados</i>	33
Capítulo III: Memoria Descriptiva	34
Descripción General del proyecto	34
<i>Diagramas en Bloques del Proyecto</i>	34
<i>Especificación Técnica de Proyecto</i>	35
Cálculos Previos.....	36
<i>Consideraciones de Diseño</i>	36
<i>Operaciones de Cálculo</i>	37
Diseño de los Procesos Óptimos	41
<i>Proceso 1</i>	41
<i>Proceso 2</i>	41

	4
<i>Proceso 3</i>	41
<i>Proceso 4</i>	42
<i>Proceso 5</i>	42
<i>Proceso 6</i>	42
Análisis de Costos y Presupuestos.....	43
<i>Costos de Recursos de Personal</i>	43
<i>Costos de Gestión y Otros</i>	43
<i>Presupuesto</i>	43
Aplicaciones y Resultados.....	44
Capítulo IV: Operación y Mantenimiento	45
Operación	45
<i>Procedimiento de la Operación</i>	45
<i>Consideraciones de Seguridad para la Operación</i>	46
<i>Plan de Pruebas Funcionales y Operatividad</i>	49
<i>Fichas, Tablas y/o Hoja de Resultados</i>	50
Proceso de Mantenimiento	51
<i>Organigrama de Mantenimiento</i>	51
<i>Evaluación de Alcance de Mantenimiento</i>	52
<i>Gestión Logística de Mantenimiento</i>	52
Mantenimiento Preventivo	53
<i>Diagrama de Gantt de Mantenimiento Preventivo</i>	53
<i>Procedimiento de Mantenimiento Preventivo</i>	55
<i>Materiales, Equipos y Herramientas</i>	57
<i>Ficha de Mantenimiento Preventivo</i>	58
Mantenimiento Correctivo.....	58
<i>Procedimiento de Mantenimiento Correctivo</i>	58
<i>Ficha de Mantenimiento Correctivo</i>	61
Conclusiones y Recomendaciones	62
Referencias Bibliográficas	64
Anexos	67

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Comparación de soluciones óptimas para la operación y el mantenimiento de un CRPC</i>	22
Tabla 2 <i>Diagrama de Gantt del proyecto de tesis</i>	24
Tabla 3 <i>Proceso óptimo de prueba hidrostática</i>	41
Tabla 4 <i>Proceso óptimo de drenado y limpieza interna</i>	41
Tabla 5 <i>Proceso óptimo de granallado</i>	41
Tabla 6 <i>Proceso óptimo de acuñado e inspección visual</i>	42
Tabla 7 <i>Proceso óptimo de pintado</i>	42
Tabla 8 <i>Proceso óptimo de acuñado e inspección visual</i>	42
Tabla 9 <i>Costo de la mano de obra</i>	43
Tabla 10 <i>Costo de la gestión</i>	43
Tabla 11 <i>Presupuesto total</i>	43
Tabla 12 <i>Comparación entre una planta ideal y la planta Revicyl</i>	44
Tabla 13 <i>Comparación respecto al margen mensual</i>	45
Tabla 14 <i>Pruebas funcionales de los equipos para el procesamiento de cilindros GNV tipo I</i>	49
Tabla 15 <i>Mantenimiento Preventivo para la máquina de prueba hidrostática</i>	53
Tabla 16 <i>Mantenimiento Preventivo para el secador de aire</i>	53
Tabla 17 <i>Mantenimiento Preventivo para el compresor de aire de pistones</i>	53
Tabla 18 <i>Mantenimiento Preventivo para el extractor de válvula</i>	54
Tabla 19 <i>Mantenimiento Preventivo para la maquina granalladora de cilindros</i>	54
Tabla 20 <i>Mantenimiento Preventivo para la cabina de pintura</i>	54
Tabla 21 <i>Herramientas, Instrumentos y Consumibles para el Mantenimiento</i>	57
Tabla 22 <i>Ficha de Mantenimiento Preventivo</i>	58
Tabla 23 <i>Ficha de Mantenimiento Correctivo</i>	61

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Bosquejo de un banco de despresurizado</i>	27
Figura 2 <i>Válvula de un cilindro GNV tipo 1</i>	28
Figura 3 <i>Boroscopio para inspección interna</i>	29
Figura 4 <i>Hidrolavadora Karcher</i>	29
Figura 5 <i>Ensayo de prueba hidrostática de un cilindro GNV</i>	31
Figura 6 <i>Maquina Granalladora de capacidad de diez cilindros por hora</i>	31
Figura 7 <i>Diagrama de bloques de una planta de inspección para cilindros GNV tipo 1</i>	34
Figura 8 <i>Orden de Trabajo para un CRPC en el Perú</i>	50
Figura 9 <i>Organigrama de mantenimiento para un CRPC en el Perú</i>	52

Resumen Ejecutivo

En este trabajo de investigación sobre la operación y mantenimiento de la planta de inspección de cilindros de GNV tipo 1 en el Perú, se ha podido identificar la posibilidad de optimizar recursos, sin afectar los estándares de calidad de la empresa. Los recursos a optimizar van desde el punto de vista de personal para aumentar la eficiencia. Para ello, se requiere de capacitaciones, de tal manera que puedas a moldear las habilidades de un técnico calificado para las necesidades del área de mantenimiento y operaciones. Con ello, se produce la reducción de costos y una mejora continua en la planta.

En una planta de inspección de cilindros GNV tipo 1, tiene restricciones de personal y costos de operación y mantenimiento. La demanda de una planta de inspección puede rondar entre 0 a 100 cilindros por día, pero de acuerdo a la optimización y recursos de inversión la planta debe hallar su punto óptimo. En este caso, el punto óptimo es aproximadamente 50 cilindros por día.

Finalmente, este trabajo de investigación busca aportar a las empresas CRPC que tiene dificultades en su sistema de trabajo de operaciones y mantenimiento, de tal manera que puedan obtener su máxima rentabilidad. Con ello, se busca un equilibrio del precio justo para el cliente final. Para lograr estas metas, los supervisores de mantenimiento y operaciones son clave para poder llegar al punto óptimo de trabajo.

Palabras clave: CRPC (Centro de Revisión Periódica de Cilindros); Mantenimiento y Operaciones de una planta de Inspección; Cilindro de GNV (Gas Natural Vehicular) tipo 1.