



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DEL PERÚ

# Facultad de Ingeniería Industrial y Mecánica

**Carrera Profesional de Ingeniería Industrial**

**Informe de Suficiencia Profesional para optar el Título  
Profesional de Ingeniero Industrial**

**“ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA  
TEMPERATURA EN LA MERMA POR EL  
TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE A LA  
OPERACIÓN MINERA VALE BAYOVAR”**

Bachilleres:

**Morales Francia, Yhonnatan Yohan  
Sotomayor Huari, Vladimir Andy**

**Lima – Perú  
2016**

## **Dedicatoria**

A nuestras Madres y Padres que siempre nos brindaron  
El apoyo necesario para siempre seguir adelante

## **Agradecimiento**

A la Empresa por su confianza y coloración con el presente trabajo

## Índice

Caratula.....	¡Error! Marcador no definido.
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>vii</b>
Índice de cuadros.....	viii
Resumen.....	ix
Introducción.....	x
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2. Problemas Específicos.....	3
1.3. Justificación e importancia.....	3
1.4. Limitaciones.....	4
1.5. Antecedentes de la investigación.....	5
1.6. Objetivos.....	9
1.6.1. General.....	9
1.6.2. Específicos.....	9
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1. La Empresa.....	10
2.1.1. Historia.....	10
2.1.2. Misión.....	10
2.1.3. Visión.....	10

2.2.	Base Teóricas .....	10
2.2.1.	Cadena de Suministro del combustible.....	10
2.2.2.	Mapa de Procesos.....	13
	Terminales .....	14
2.2.3.	Transporte.....	15
2.2.4.	Terminología Respecto al Calculo: .....	16
2.2.4.1.	Temperatura Observada: .....	16
2.2.4.2.	Temperatura Estándar .....	16
2.2.4.3.	Variación Volumétrica .....	16
2.2.5.	Metodología y Aspectos Técnicos para el cálculo de la merma por transporte a 60 ° F°. .....	16
2.2.5.1.	Metodología de Cálculo de las Mermas por Transporte Terrestre de los combustibles .....	16
2.2.5.2.	Descripción de la Metodología de Cálculo de las Mermas .....	17
2.2.6.	Variaciones de la Temperatura en los puntos de Control en el transporte de combustible .....	22
2.2.6.1.	Temperatura del Combustible en el despacho desde el terminal.....	22
2.2.6.2.	Temperatura Promedio en la ubicación de la mina.....	23
2.2.6.3.	Temperatura de las cisternas en el punto de Descarga.....	24
2.2.7.	Límites Permisibles de Mermas en el Transporte de combustibles .....	24
2.2.8.	Tipo de clima en el trayecto desde el Terminal hasta el punto de descarga. ...	27
2.3.	Definición de Términos .....	29
2.4.	Características del Diesel. ....	32
2.4.1.	El Diésel B5 .....	33
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....		33
3.1.	Variable .....	34

3.1.1.	Definición conceptual de las variables .....	34
3.2.	Metodología.....	35
3.2.1.	Tipo de Estudio .....	35
3.2.2.	Diseño de Investigación .....	35
3.2.3.	Método de Investigación. ....	36
3.2.3.1.	Herramientas e Instrumentos .....	36
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....		37
4.1.	Alternativas de solución.....	37
4.2.	Solución del Problema.....	37
4.3.	Plan de Acción. ....	39
4.3.1.	Gantt de ejecución del plan de acción .....	41
4.3.2.	Viabilidad del Plan de Acción. ....	43
4.4.	Recursos Humanos y equipamientos. ....	45
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....		46
5.1.	Análisis descriptivo.....	46
5.2.	Análisis teórico de los datos .....	52
CONCLUSIONES.....		53
SUGERENCIAS.....		54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		55
Bibliográficas.....		55
Web grafía.....		55
ANEXOS .....		56

## Índice de figuras

FIGURA 1: CADENA DE SUMINISTRO DEL COMBUSTIBLE PARA LAS OPERACIONES MINERAS. FUENTE: LA EMPRESA .....	12
FIGURA 2: MAPA DE PROCESOS. FUENTE: LA EMPRESA.....	13
FIGURA 3: DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMINALES ANEXO DE LA EMPRESA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	14
FIGURA 4: TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE. FUENTE: LA EMPRESA .....	15
FIGURA 5: TRANSFERENCIA DE COMBUSTIBLE A LAS OPERACIONES MINERAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	17
FIGURA 6: GUÍA DE REMISIÓN N° 036-0039317 DE LA TRANSFERENCIA DE 9,100 GALONES DE DIESEL B5, DEL DEPÓSITO PLANTA DE ABASTECIMIENTO PIURA AL DEPÓSITO OPERACIÓN MINERA FUENTE: LA EMPRESA.....	18
FIGURA 7: PUNTO DE CARGA DEL COMBUSTIBLE EN LA PLANTA DE ABASTECIMIENTO PARA TRANSFERIRLO A LA OPERACIÓN MINERA. ELABORACIÓN: PROPIA.....	19
FIGURA 8: TABLA DE FACTORES DE CORRECCIÓN A T° ESTÁNDAR. FUENTE: PETROLEUM MEASUREMENT TABLES VOL II ANEXO 6.....	20
FIGURA 9: ZONA DE CLIMA EN LA OPERACIÓN MINERA FUENTE: LA EMPRESA. ....	28
FIGURA 10: UBICACIÓN DE LA OPERACIÓN MINERA. ....	29
FIGURA 11: CARACTERÍSTICAS DEL DIESEL.....	32
FIGURA 12: CARGA DE COMBUSTIBLE A T° OBSERVADA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	34
FIGURA 13: CARGA DE COMBUSTIBLE A T° OBSERVADA.....	35
FIGURA 14: SE PRESENTA UN RESUMEN DEL PROCESO PARA DESARROLLAR EL PLAN DE ACCIÓN. ELABORACIÓN PROPIA .....	40
FIGURA 15: GANTT DE IMPLEMENTACIÓN. ELABORACIÓN PROPIA.....	42

## Índice de cuadros

CUADRO N° 1: VOLUMEN DE VENTA Y VOLUMEN DE MERMA REGISTRADO EN EL PERIODO 2014. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	4
CUADRO N° 2: DATOS CONSIGNADOS EN GUÍA DE REMISIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	21
CUADRO N° 3: DIFERENCIAS EN LAS TEMPERATURAS DE CARGA DE LOS TERMINALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	22
CUADRO N° 4: TEMPERATURA SENAMHI DE LA ZONA.....	23
CUADRO N° 5: TEMPERATURA PROMEDIO DE LA ZONA A T° ESTÁNDAR. ....	24
CUADRO N° 6: LÍMITES PERMISIBLES POR TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE .....	25
CUADRO N° 7: LÍMITES PERMISIBLES POR TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE FUENTE: PETRO PERÚ. ....	26
CUADRO N° 8: FUENTE: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DIESEL B5 SEACE.....	33
CUADRO N° 9: DETALLE DE GASTOS INVERSIÓN, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	43
CUADRO N° 10: FLUJO DE LA VIABILIDAD DEL NEGOCIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	44
CUADRO N° 11: MERMA POR TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE, ELABORACIÓN: PROPIA ..	46
CUADRO N° 12: VALORIZACIÓN DE LA MERMA POR TRANSPORTE REGISTRADO EN EL 2014 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	47
CUADRO N° 13: CÁLCULO DE LA MERMA A T° ESTÁNDAR (60° F°) FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	48
CUADRO N° 14: CÁLCULO DE LA MERMA A T° ESTÁNDAR (60° F°) FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	49
CUADRO N° 15: CÁLCULO DE LA MERMA A T° ESTÁNDAR (60° F°) FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	50
CUADRO N° 16: CÁLCULO DE LA MERMA A T° ESTÁNDAR (60° F°) FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	51



## **Resumen**

Encontramos que en la actualidad miles de cisternas de transporte de combustible se encuentran transportando hidrocarburos en el país. Esta situación no tiende a disminuir, por el contrario dado el incremento del sector minero en el país el transporte por medio de cisternas de combustible seguirá siendo por varios años muy importante. En vista del contexto se torna fundamental considerar ciertos aspectos relacionados con el control de la merma por el transporte de combustible por medio de camiones cisternas.