



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**“ESTUDIO DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES Y SU  
INFLUENCIA EN EL TIEMPO DE DESPACHO, EN EL TERMINAL DE  
PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA DE LA EP PETROECUADOR”.**

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial bajo la Modalidad de Proyecto Técnico

**Autor:**

Álvarez Romero Felipe Alexander

**Tutor:**

Ing. Sánchez Almeida Edwin Leonardo, Mg.

**AMBATO - ECUADOR**

**2018**

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Felipe Alexander Álvarez Romero, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“ESTUDIO DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES Y SU INFLUENCIA EN EL TIEMPO DE DESPACHO, EN EL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA DE LA EP PETROECUADOR”**, como requisito para optar al grado de “Ingeniero Industrial” y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos del Autor, Morales y Patrimoniales sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que existan el potencial de generación de beneficios, económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Ambato, a los 13 días del mes de Diciembre del año 2018, firmo conforme:

Autor: Felipe Alexander Álvarez Romero

Firma: \_\_\_\_\_

Número de Cédula: 060381910-3

Dirección: Chimborazo, Riobamba, Chambo, Diego de Almagro y Joaquín Gavilánez

Correo electrónico: felialex6@gmail.com

Teléfono: 0993478574

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ESTUDIO DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES Y SU INFLUENCIA EN EL TIEMPO DE DESPACHO, EN EL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA DE LA EP PETROECUADOR”, presentado por Felipe Alexander Álvarez Romero, para optar por el título de Ingeniero Industrial,

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 07 de Agosto del 2018

---

Ing. Sánchez Almeida Edwin Leonardo, Mg.

**TUTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Quien suscribe, Felipe Alexander Álvarez Romero con C.I. No. 060381910-3, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación con el tema: “ESTUDIO DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES Y SU INFLUENCIA EN EL TIEMPO DE DESPACHO, EN EL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA DE LA EP PETROECUADOR”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial , son absolutamente originales, auténticos y personales realizada únicamente con la dirección del tutor Ing. Leonardo Sánchez Mg. y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 13 de Diciembre del 2018

-----  
Felipe Alexander Álvarez Romero  
C.I. 060381910-3

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ESTUDIO DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES Y SU INFLUENCIA EN EL TIEMPO DE DESPACHO, EN EL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA DE LA EP PETROECUADOR”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 13 de Diciembre del 2018

---

Ing. Patricio Eduardo Sánchez Díaz, Mg.

**PRESIDENTE DE TRIBUNAL**

---

Ing. José Marcelo Tierra Arévalo, Mg.

**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

---

Ing. Leonardo Guillermo Cuenca Navarrete, Mg.

**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico a Dios porque me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

A mi madre Marcelina Romero que ha estado conmigo en todo momento, con su cariño, sacrificio y apoyo incondicional.

A mi padre Oswaldo Álvarez que desde el cielo vela por mi familia.

A mi hermano Mario Álvarez Romero por estar siempre a mi lado.

De manera especial quiero dedicar a mi esposa Mayra Cruz y a mis hijos, por ser mi fuente de inspiración y la razón de mi vida.

Felipe Alexander Álvarez Romero

## **AGRADECIMIENTO**

Mi profundo agradecimiento al Ing. Leonardo Sánchez Mg. Tutor del Proyecto de Investigación quien, con sus conocimientos, apoyo intelectual, material y el tiempo dedicado para culminar exitosamente con el presente trabajo de investigación.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica y a todo el Personal Docente, por haber impartido sus conocimientos durante el transcurso de mi preparación como estudiante y ser el pilar fundamental para ser un buen profesional.

A la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador al Terminal de Productos Limpios Riobamba por su colaboración y apertura para poder desarrollar el presente trabajo.

Agradezco también a mi esposa e hijos por el amor y apoyo durante el desarrollo del proyecto.

Y a todos de una u otra manera formaron parte de esta conquista.

Felipe Alexander Álvarez Romero

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	xix
INDICE DE FÓRMULAS .....	xx
RESUMEN EJECUTIVO .....	xxi
ABSTRACT .....	xxii

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Tema 1	
Introducción.....	1
Árbol de Problemas .....	4
Análisis Crítico del Árbol de Problemas .....	5
Antecedentes.....	6
Justificación.....	8
Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos .....	9



## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

Área de Estudio .....	10
Delimitación del Objeto de Estudio.....	10
Tipo y Diseño de Investigación.....	10
Métodos de Investigación.....	11
Enfoque de la Investigación .....	11
Justificación de la Metodología.....	12
Población y muestra .....	12
Población de Estudio .....	13
Unidad de Análisis.....	13
Selección de la muestra.....	14
Tamaño de la muestra .....	14
Diseño del trabajo.....	16
Operacionalización de Variables .....	16
Técnica de Recolección de Datos Primarios y Secundarios .....	18
Instrumentos de Recolección de Datos Primarios y Secundarios.....	18
Instrumentos para Procesar datos Recopilados.....	19
Hipótesis .....	19
Hipótesis General.....	19
Señalamiento de variables .....	19
Variable Independiente .....	19
Variable dependiente .....	19

### CAPÍTULO III

## DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Definición de Terminal.....	20
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador .....	22
Información General del Terminal de Productos Limpios Riobamba.....	25
Capacidad de Almacenamiento del Terminal Riobamba .....	26
Características de Tanques de Almacenamiento .....	28
Georreferencias del Terminal de Productos Limpios Riobamba.....	28
Procesos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR .....	29
Proceso de Almacenamiento .....	29
Proceso de Control de Calidad.....	32
Proceso de Despacho.....	32
Proceso de Comercialización .....	34
Áreas de Apoyo.....	35
Tipos de Sistema de Llenado de Productos Derivados del Petróleo. ....	35
Carga Atmosférica de Combustibles .....	37
Desventajas de la Carga Atmosférica de Productos Derivados del Petróleo ....	38
Carga Ventral de Combustibles .....	39
Ventajas de la Carga Ventral de Productos Derivados del Petróleo .....	40
Estructura del Proceso de Carga de Combustibles .....	41
Descripción del Sistema de Operación Actual en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.....	43
Carga de Gasolina Extra .....	43
Gasolina Súper .....	45
Diésel Premium.....	46
Análisis de la Encuesta realizada para el Análisis de Carga de Combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador .....	48

Entrevista al Jefe de Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador	71
Matriz de Observación Directa de Despacho .....	74
Diagrama de Existencias y Movimiento de los Tanques en el Terminal de Productos Limpios Riobamba .....	76
Diagrama de Bloques del Proceso de Despacho .....	79
Diagrama de Flujo del Proceso de Despacho .....	81
Diagrama de Operaciones del Proceso de Despacho .....	86
Diagrama de Recorrido.....	94
Análisis Comparativo entre los Sistemas de Carga Atmosférica versus Carga Ventral.....	100
Productividad.....	102
Tiempo Promedio de cada Actividad.....	102
Tiempo Normal de Proceso .....	109
Tiempo Estándar del Proceso .....	115
Productividad Operativa Actual.....	121
Costo de Transporte Terrestres de Combustibles .....	121
Productividad Mono Factorial Materia Prima (Combustibles).....	122
Costo de Producción Mano de Obra.....	123
Productividad Mono Factorial Mano de Obra .....	123
Costo de Energía Eléctrica.....	124
Productividad Mono Factorial Energía Eléctrica.....	124
Costo de Comercialización .....	125
Productividad Multifactorial.....	125

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Interpretación de Resultados .....	127
Análisis de las Encuestas .....	127
Análisis de la Entrevista .....	139
Discusión de resultados de Matriz de observación .....	140
Diagrama de Bloques del proceso de Despacho .....	145
Diagrama de Flujo del Proceso de Despacho .....	145
Diagrama de Operaciones del Proceso de Despacho .....	146
Diagrama de Recorrido .....	147
Análisis Comparativo entre los Sistemas de Carga Atmosférica y Carga Ventral	147
Productividad .....	148
Contraste con otras investigaciones .....	148
Verificación de la hipótesis .....	151

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones .....	155
Recomendaciones .....	157
LITERATURA CITADA .....	158

## ANEXOS

ANEXO No. 1: Glosario, Términos Importantes.....	161
ANEXO No. 2: Modelo de la Encuesta .....	169
ANEXO No. 3: Modelo de las Entrevistas .....	174
ANEXO No. 4: Tabla de Valoración de Suplementos.....	175
ANEXO No.5: Tabla de distribución t de Student.....	176

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla No. 1:</b> Población del Terminal de Productos Limpios Riobamba .....	13
<b>Tabla No. 2:</b> Operacionalización de la Variable Independiente .....	16
<b>Tabla No. 3:</b> Operacionalización de la Variable Independiente .....	17
<b>Tabla No. 4:</b> Información General del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.....	25
<b>Tabla No. 5:</b> Datos de Capacidad por Tanques.....	27
<b>Tabla No. 6:</b> Tabla de Georreferencias .....	28
<b>Tabla No. 7:</b> Capacidad de Almacenamiento del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.....	30
<b>Tabla No. 8:</b> Detalle de Medidores y Productos en las Islas de Carga del Terminal de Productos Limpios Riobamba .....	34
<b>Tabla No. 9:</b> Rutas para la carga de Gasolina Extra en el Sistema SCADA .....	44
<b>Tabla No. 10:</b> Rutas para la carga de Gasolina Súper en el Sistema SCADA .....	45
<b>Tabla No. 11:</b> Rutas para la carga de Gasolina Súper en el Sistema SCADA.....	46
<b>Tabla No. 12:</b> Datos Personales de la Encuesta Sexo .....	48
<b>Tabla No. 13:</b> Datos Personales de la Encuesta Edad.....	50
<b>Tabla No. 14:</b> Pregunta 1.- ¿Usted forma parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?.....	51
<b>Tabla No. 15:</b> Pregunta 2.- ¿Cuál es su área en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?.....	53
<b>Tabla No. 16:</b> Pregunta 3.- ¿Conoce cuál es el Sistema de Carga de Combustibles que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? ..	55
<b>Tabla No. 17:</b> Pregunta 4.- ¿Cuál es su criterio de los equipos utilizados en el procedimiento de despacho o llenado de combustibles al auto tanque que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	57
<b>Tabla No. 18:</b> Pregunta 5.- ¿Según su criterio en que porcentaje mejoraría el tiempo de llenado de combustible (despacho) al tener un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	59

<b>Tabla No. 19:</b> Pregunta 6.- ¿Con qué frecuencia se realizan la calibración de los equipos de despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	61
<b>Tabla No. 20:</b> Pregunta 7.- ¿Considera Usted que los equipos son la causa de los despachos inexactos en el despacho de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	63
<b>Tabla No. 21:</b> Pregunta 8.- ¿Con qué frecuencia se capacita al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles? .....	65
<b>Tabla No. 22:</b> Pregunta 9.- ¿Cree usted que una mayor frecuencia en la calibración de los equipos disminuiría los despachos inexactos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles? .	67
<b>Tabla No. 23:</b> Pregunta 10.- ¿Según su criterio mejoraría el sistema de llenado de combustible (despacho) al cambiar a un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	69
<b>Tabla No. 24:</b> Matriz de Observación directa al despachar .....	75
<b>Tabla No. 25:</b> Análisis Comparativo entre los Sistemas de Carga Atmosférica versus Carga Ventral .....	101
<b>Tabla No. 26:</b> Tiempo Promedio en Proceso de Despacho Actual .....	103
<b>Tabla No. 27:</b> Tiempo Promedio del Proceso de Despacho Propuesto .....	107
<b>Tabla No. 28:</b> Factor de desempeño del Técnico de Operaciones .....	109
<b>Tabla No. 29:</b> Cálculo de Tiempo Normal del Proceso de Despacho con Carga Atmosférica.....	110
<b>Tabla No. 30:</b> Cálculo de Tiempo Normal del Proceso de Despacho con Carga Ventral .....	113
<b>Tabla No. 31:</b> Tiempo Estándar del Proceso de Despacho con Carga Atmosférica	116
<b>Tabla No. 32:</b> Tiempo Estándar del Proceso de Despacho con Carga Ventral.....	119
<b>Tabla No. 33:</b> Despachos por Productos Mensualmente .....	121
<b>Tabla No. 34:</b> Producción Materia Prima de Combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP .....	122

<b>Tabla No.35:</b> Productividad Mono Factorial Materia Prima Combustibles .....	122
<b>Tabla No. 36:</b> Costo de Mano de Obra .....	123
<b>Tabla No.37:</b> Costo de Energía Eléctrica.....	124
<b>Tabla No. 38:</b> Costo de Comercialización .....	125



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura No. 1:</b> Árbol del Problema .....	4
<b>Figura No. 2:</b> Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador .....	21
<b>Figura No. 3:</b> Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador .....	22
<b>Figura No. 4:</b> Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR ..	23
<b>Figura No. 5:</b> Tanques del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR.....	26
<b>Figura No. 6:</b> Tanques de Almacenamiento del Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP .....	28
<b>Figura No. 7:</b> Tanques de Almacenamiento del Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador.....	31
<b>Figura No. 8:</b> Islas de Carga de Combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP. ....	33
<b>Figura No. 9:</b> Carga de Producto en la Isla del Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP .....	35
<b>Figura No. 10:</b> Sistema de Carga Atmosférica Terminal de Productos Limpios EP Petroecuador.....	37
<b>Figura No.11:</b> Sistema de Carga Ventral en el Terminal de Productos Limpios Beaterio de EP Petroecuador .....	39
<b>Figura No.12:</b> Tabulación de Datos Personales Sexo.....	49
<b>Figura No. 13:</b> Tabulación de Datos Personales Edad.....	50
<b>Figura No. 14:</b> Pregunta 1.- ¿Usted forma parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?.....	52
<b>Figura No. 15:</b> Pregunta 2.- ¿Cuál es su área en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?.....	54
<b>Figura No. 16:</b> Pregunta 3.- ¿Conoce cuál es el Sistema de Carga de Combustibles que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? ..	56

<b>Figura No. 17:</b> Pregunta 4.- ¿Cuál es su criterio de los equipos utilizados en el procedimiento de despacho o llenado de combustibles al auto tanque que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	58
<b>Figura No. 18:</b> Pregunta 5.- ¿Según su criterio en que porcentaje mejoraría el tiempo de llenado de combustible (despacho) al tener un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	60
<b>Figura No. 19:</b> Pregunta 6.- ¿Con qué frecuencia se realizan la calibración de los equipos de despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	62
<b>Figura No.20:</b> Pregunta 7.- ¿Considera Usted que los equipos son la causa de los despachos inexactos en el despacho de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	64
<b>Figura No. 21:</b> Pregunta 8.- ¿Con qué frecuencia se capacita al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles? .....	66
<b>Figura No. 22:</b> Pregunta 9.- ¿Cree usted que una mayor frecuencia en la calibración de los equipos disminuiría los despachos inexactos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles? .	68
<b>Figura No. 23:</b> Pregunta 10.- ¿Según su criterio mejoraría el sistema de llenado de combustible (despacho) al cambiar a un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador? .....	70
<b>Figura No.24:</b> Datos personales de Sexo .....	127
<b>Figura No. 25:</b> Edad de Encuestados .....	128
<b>Figura No. 26:</b> Encuestados son parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP.....	129
<b>Figura No. 27:</b> Área a la que pertenece en Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP .....	130
<b>Figura No. 28:</b> Sistema de Carga que se utiliza en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.....	131
<b>Figura No. 29:</b> Criterio de equipos utilizados en el proceso de despacho.....	132

<b>Figura No. 30:</b> Mejora en el tiempo de llenado de Combustible con un Sistema de Carga Ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador...	133
<b>Figura No 31:</b> Frecuencia de calibración de los equipos de despacho en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador. ....	134
<b>Figura No. 32:</b> Causa de despachos inexactos es por los equipos utilizados en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.....	135
<b>Figura No. 33:</b> Frecuencia de capacitación al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador. ....	136
<b>Figura No. 34:</b> Mayor Calibración de equipos disminuiría los despachos inexactos. ....	137
<b>Figura No. 35:</b> Sistema de llenado mejoraría con un sistema de Carga Ventral .....	138
<b>Figura No. 36:</b> Verificación de la Hipótesis .....	153

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama No. 1:</b> Estructura del Proceso de Carga de Combustibles .....	42
<b>Diagrama No. 2:</b> Diagrama de Flujo de Existencia y Movimiento de Tanques en el Terminal Riobamba EPP.....	78
<b>Diagrama No. 3:</b> Diagrama de Bloques de Proceso de Despacho.....	80
<b>Diagrama No. 4:</b> Diagrama de Flujo de Proceso de Despacho con Carga Atmosférica .....	82
<b>Diagrama No. 5:</b> Diagrama de Flujo de Proceso de Despacho con Carga Ventral ...	84
<b>Diagrama No. 6:</b> Diagrama de Operaciones del Proceso de Despacho Actual con Carga Atmosférica .....	87
<b>Diagrama No. 7:</b> Diagrama de Operaciones del Proceso de Despacho Propuesto con Carga Ventral .....	91
<b>Diagrama No. 8:</b> Diagrama de Recorrido de Proceso de Despacho Actual con Carga Atmosférica .....	94
<b>Diagrama No. 9:</b> Diagrama de Recorrido de Proceso de Despacho Propuesto con Carga Ventral .....	98

## INDICE DE FÓRMULAS

<b>Fórmula No. 1:</b> Productividad .....	102
<b>Fórmula No. 2:</b> Tiempo Promedio de cada Actividad.....	102
<b>Fórmula No. 3:</b> Tiempo Normal de Proceso.....	109
<b>Fórmula No. 4:</b> Tiempo Estándar del Proceso.....	115
<b>Fórmula No. 5:</b> Productividad Mono Factorial Materia Prima Combustibles .....	122
<b>Fórmula No. 6:</b> Productividad Mono Factorial Mano de Obra .....	123
<b>Fórmula No. 7:</b> Productividad Mono Factorial Energía Eléctrica.....	124
<b>Fórmula No. 8:</b> Productividad Multifactorial.....	125

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y**  
**LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:** “ESTUDIO DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES Y SU INFLUENCIA EN EL TIEMPO DE DESPACHO, EN EL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA DE LA EP PETROECUADOR”

**AUTOR:** Álvarez Romero Felipe Alexander

**TUTOR:** Ing. Sánchez Almeida Edwin Leonardo, Mg.

**RESUMEN EJECUTIVO**

La investigación realizada se ejecutó con el propósito de estudiar el proceso de carga de combustibles y su influencia en el tiempo de despacho. Para verificar los tiempos en el proceso de carga atmosférica utilizada actualmente y comparar con otro tipo de sistema de carga. Para el análisis se usaron instrumentos de recolección de datos, mediante un árbol de problemas, listas de chequeo, matrices, diagramas de flujo, proceso, visitas de campo, entrevistas y encuestas al personal. Determinando las condiciones actuales del proceso donde el tiempo es de 259 minutos; comparando con el proceso de despacho de carga ventral se obtiene un tiempo 146,02 minutos; la carga ventral propone una mejora de aproximadamente un 50% en el tiempo de llenado del combustible debido a que la carga en este sistema es simultánea para varios compartimentos y el incremento del caudal de 550 a 800 galones por minuto. Los resultados evidenciados en este estudio requieren un cambio en el sistema de carga de combustibles y recomiendan su implementación. El mismo genera beneficios para el trabajador, el medio ambiente y la empresa incrementando su capacidad operativa.

**DESCRIPTORES:** carga atmosférica, carga ventral, proceso de carga de combustible, productividad, tiempo.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y**  
**LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**THEME:** “STUDY OF FUEL LOADING PROCESS AND ITS INFLUENCE ON DISPATCH TIME AT THE CLEAN PRODUCTS TERMINAL OF PETROECUADOR EP IN RIOBAMBA”

**AUTHOR:** Álvarez Romero Felipe Alexander

**TUTOR:** Ing. Sánchez Almeida Edwin Leonardo, Mg.

**ABSTRACT**

The research was carried out with the purpose of studying the fuel loading process and its influence on the dispatch time. To verify the time in the atmospheric loading process that is currently used and compare with another type of loading system. For the analysis, data collection instruments were used, through a problem tree, checklists, matrices, flow charts, process, route and time tables of loading systems, field visits, interviews and surveys to the staff. Determining the current conditions of the process where the time is of 259 minutes; comparing with the ventral loading dispatch process, it provides a time of 146,02 minutes; the ventral charge proposes an improvement of approximately 50% in the fuel loading time due to the loading of the system is simultaneous for several compartments and the increase in flow from 550 to 800 gallons per minute. The results obtained in this study, requires a change in the fuel loading system and recommend its implementation. It generates workers' benefits, the environment and company, increasing their operational capacity.

**KEYWORDS:** atmospheric loading, process fuel loading process, productivity, time, ventral loading.

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **Tema**

“Estudio del Proceso de Carga de Combustibles y su influencia en el Tiempo de Despacho, en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador”.

#### **Introducción**

La confirmación de la existencia de petróleo crudo en el Ecuador se dio en 1911 con la perforación del primer pozo Ancón 1, en la Península de Santa Elena, y más tarde en 1967, con la perforación del pozo Lago Agrio 1, en la Amazonía, a cargo de la operadora Texaco Gulf. La actual Empresa petrolera del Ecuador, EP Petroecuador, es el resultado de estos y otros descubrimientos petrolíferos. (POVEDA, y otros, 2013).

El Ecuador durante cuatro décadas se dio a conocer como un exportador neto de hidrocarburos, el petróleo continúa coexistiendo como una de las principales fuentes de ingresos para el Estado y un sector estratégico para la economía del país.

En el tercer trimestre de 2016, la Empresa Pública de Hidrocarburos EP Petroecuador exportó un total de 32,1 millones de barriles, por un valor de USD 1,192.3 millones, a un precio promedio trimestral de USD 37.11 por barril. (BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, 2016).



La Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP Petroecuador, es la más grande del país y una de las de mayor tamaño de América Latina por las dimensiones de sus negocios. Ocupa el primer lugar en la escala de empresas ecuatorianas, se ubica en la posición cincuenta entre las quinientas de América Latina y es la noventa entre las petroleras de la región. (MINISTERIO DE RECURSOS NO RENOVABLES MRNNR, 2012).

El petróleo cuenta con diferentes derivados, se caracteriza por ser un recurso no renovable, los derivados del petróleo son comercializados cumpliendo estrictamente con normas técnicas nacionales a través del Instituto Nacional de Normalización.

En refinerías existentes en el Ecuador, se realiza un tratamiento del crudo, produciendo los siguientes derivados: Gasolina Extra, Gasolina Súper, Diésel 1, Diésel 2, Diésel Premium, Jet A-1, gas, azufre entre otros más; estos derivados trasladados, almacenados y comercializados por medio de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador.

La Empresa Pública de Hidrocarburos EP Petroecuador cuenta con el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, mismo que se aprovisiona de combustible (Gasolina Extra, Súper y Diésel Premium) de los terminales de EP Petroecuador por medio de transferencias terrestres (auto tanques) y por Poliducto Quito-Ambato-Riobamba con la Estación Reductora Riobamba, para el almacenamiento y distribución de los productos limpios.

Esta unidad operativa de propiedad de la Empresa EP PETROECUADOR, tiene los permisos habilitados por la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburiífero ARCH, ente de control que autoriza al Terminal para operar atendiendo al Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

Se debe tener en consideración la importancia del almacenamiento, la distribución y comercialización de combustibles en el país, su trascendencia en mejorar y actualizar los métodos y procedimientos de trabajo, en concordancia con lo que detallan las normas nacionales e internacionales.

El proceso de despacho en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador, se realiza por medio de carga atmosférica, durante este proceso existe emisiones contaminantes, por las características físicas y químicas en la volatilidad de los combustibles tanto del Diésel como la gasolina, de tal manera se pretende con el presente proyecto obtener un cambio en la tecnología del proceso de despacho para optimizar tiempos, disminuir los riesgos existentes, mitigando los impactos al medio ambiente y al trabajador para contribuir a la mejora de la productividad de la empresa.

## Árbol de Problemas

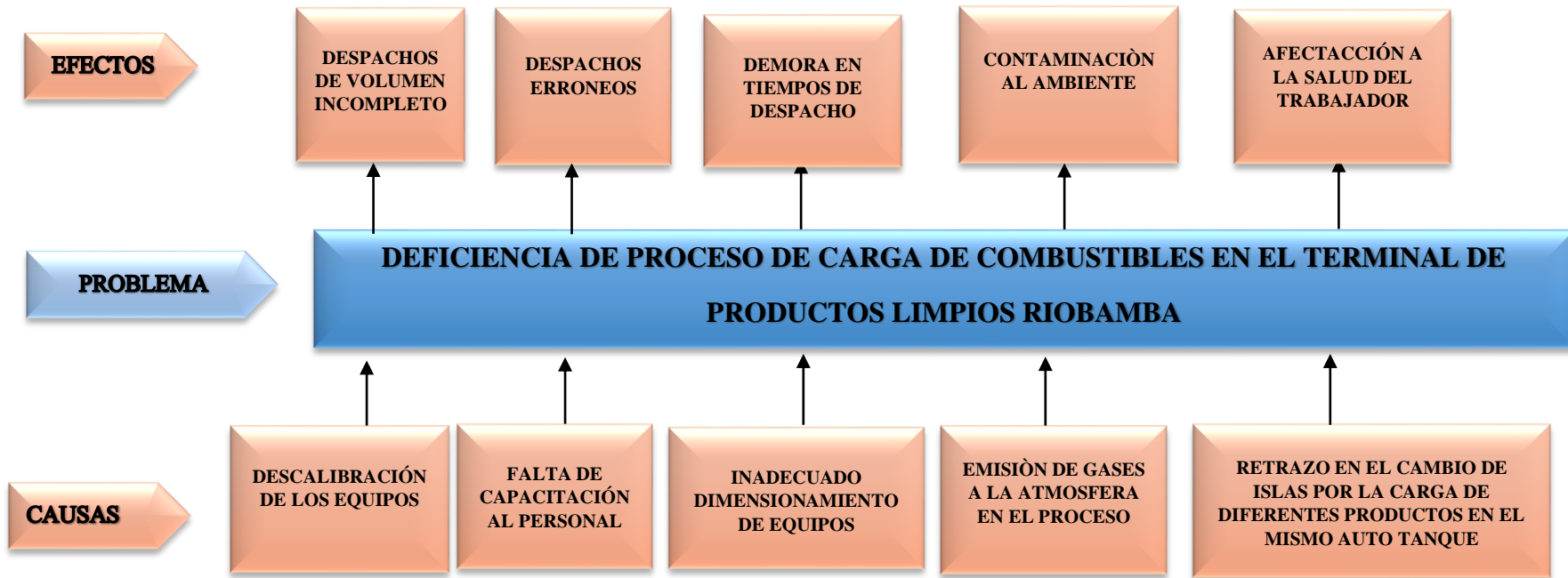


Figura No. 1: Árbol del Problema

Elaborado por: Felipe Alexander Álvarez Romero

Fuente: (Petroecuador, 2018) Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR, 2017

## **Análisis Crítico del Árbol de Problemas**

El proceso de carga de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador actualmente se lo efectúa por medio un sistema de carga atmosférica el cual realiza un análisis de las causas y efectos se ha identificado que puede provocar la deficiencia en el proceso.

El Problema central se ha planteado como la Deficiencia de Proceso de Carga de Combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de este problema se muestra las causas y los efectos que se provocaría.

La causa de descalibración de equipos provocaría un efecto de despachos de volumen incompleto al requerido por el cliente según la guía que se entrega al despachador o técnico de terminal.

Otra es la falta de capacitación al personal misma que induciría a despachos erróneos en los medidores o en el Sistema SCADA que pondría en riesgo el producto almacenado y el producto entregado al cliente.

Al tener un sistema de carga atmosférica provoca emisión de gases liberados al ambiente durante el proceso de llenado, con la mínima afectación a la salud del trabajador.

Con el Sistema de Carga Atmosférica durante el despacho de diferentes productos (Diésel, Gasolinas) al mismo auto tanque por el cambio de isla provoca retrasos en el proceso.

## **Antecedentes**

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador ubicado en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, Sector Calpiloma Km. 3 vía Calpi Guaranda, forma parte de la Gerencia de Transporte de la EP Petroecuador.

Esta Gerencia de Transporte se encarga de garantizar y asegurar la entrega oportuna del transporte y almacenamiento de derivados de petróleo en el territorio nacional, a través de una red de 1.600 kilómetros de poliductos (EP PETROECUADOR, 2017).

Actualmente el proceso de carga de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, se lo realiza bajo la única modalidad de carga atmosférica.

(MUÑOZ MURILLO & GARCIA ORTIZ , 2009), desarrollan un proyecto de Diseño del Modelo de Abastecimiento de Combustibles para las Estaciones de Servicio y ESSO Y MOBIL, ubicadas en la ciudad de Bogotá, realizando un seguimiento continuo a los niveles de inventarios de las estaciones de servicio abastecidas por la flota propia de ExxonMobil de Colombia S.A., que se encuentran ubicadas dentro del perímetro urbano de Bogotá utilizan herramientas enmarcadas en medir, optimizar procesos, disminuir costos y aumentar la rentabilidad del negocio, a través del análisis de la cadena de abastecimiento de las Estaciones de servicio. Esta investigación realiza comparación de datos mediante grupos históricos y los coeficientes de correlación entre los registros de ventas de cada día de la semana.

(LOPEZ MESTANZA, 2013), la investigación surge de la necesidad de mejorar el sistema de despacho a camiones cisterna de la compañía Vopak Perú S.A, ya que la precisión y confiabilidad de las mediciones son factores determinantes para el buen funcionamiento de las actividades de distribución en la industria OIL & Gas.

En la investigación de tema PROPUESTA DE DISEÑO DE SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO AUTOMIZADO PARA SKID DE MEDICIÓN DE TRANSFERENCIA CUSTODIA PARA EL PROCESO DE DESPACHO A CAMIONES CISTERNAS DE GLP EN LA EMPRESA VOPAK PERÚ S.A (LOPEZ MESTANZA, 2013) realizó para automatizar el proceso con mayor precisión para que los clientes atendidos tengan la seguridad de la calidad del producto; mediante diseños mecánico y de instrumentación, diseño de arquitectura de control y transmisión de datos, diseño de arquitectura de alimentación eléctrica y el diseño de arquitectura civil.

(MONTESDEOCA PEÑA, 2013), en la investigación se indica el daño que produce las emisiones de gases al trabajador, debido que en el proceso de despacho de los denominados productos limpios, resultantes de la refinación del crudo de petróleo, que contaminan el ambiente, deterioran la calidad del aire y afectan la salud de trabajadores en el Terminal Pascuales, por lo que evalúa la seguridad, salud del trabajador y aconseja la utilización de diferentes equipos que ayudan a la mitigación del riesgo latente existente en esta actividad operativa.

(GONZÁLEZ GAZMURI, 2016) Indica que la optimización de las horas operativas de los CAEX (camión minero) en los procesos de descarga en chancado o primera molienda y abastecimiento de combustible, mediante la utilización de modelamientos compuestos y redes neuronales, la aplicación de algoritmos de predicción y optimización en la minería pueden generar grandes beneficios a costos relativamente bajos, creando herramientas de gestión que mejoren los procesos productivos y la continuidad operacional de éstos.

Lo que se busca es analizar el proceso actual, y estudiar los tiempos de despacho de combustibles, los factores por los cuales se produce el deficiente proceso de despacho de combustibles en el área operativa del Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.

## **Justificación**

La presente investigación es importante ya que el Terminal de Productos Limpios Riobamba, entidad pública responsable del cumplimiento de planes estratégicos de EP Petroecuador, busca desarrollar cada uno de los procesos operativos cumpliendo los planes de desarrollo, políticas gubernamentales, de manera sustentable, preservando el medio ambiente y el respeto a la salud del trabajador, así como también gestionar de manera rentable y eficiente los procesos de despacho, distribución y comercialización de combustibles.

Es de impacto ya que, en la provincia de Chimborazo con el incremento del parque automotor, se ha generado mayor demanda de combustibles tanto en vehículos públicos y privados, existiendo la necesidad de mejorar el proceso de carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba.

El estudio es factible ya que se cuenta con la ayuda de la empresa Pública para poder realizar la investigación, además que esta contribuye en la implementación del SIGSSA Sistema Integrado de Gestión de Seguridad, Salud y Ambiente, mismo que se encuentra en la etapa de acreditación, en dicho sistema SIGSSA donde se plantean objetivos como el desarrollo de procesos operativos en beneficio del medio ambiente, seguridad y salud del trabajador.

En tal razón es de utilidad y prioridad efectuar un adecuado análisis del proceso de despacho y su influencia en el tiempo que tiene actualmente con la finalidad de proponer a los directivos el cambio de tecnología.

Los beneficiarios directos son los trabajadores y operadores donde está en juego su salud la cual se debe preservar mediante un mecanismo que garantice la ergonomía laboral.

Y finalmente el proyecto facilitará la gestión de la dirección, en la coordinación adecuada para satisfacer la demanda de combustibles en la provincia de Chimborazo, garantizando el cumplimiento de los objetivos y estrategias de EP Petroecuador, de manera eficiente y sustentable.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Estudiar el proceso de carga de combustibles y su influencia en el tiempo de despacho en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP PETROECUADOR.

### **Objetivos Específicos**

- Describir el proceso de despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.
- Identificar factores que originan el aumento de los tiempos de llenado en auto tanques del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.
- Realizar un análisis comparativo entre una carga mixta ventral y la carga atmosférica con la que están operando actualmente en los despachos de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.



## **CAPÍTULO II METODOLOGÍA**

### **Área de Estudio**

#### **Delimitación del Objeto de Estudio**

La ejecución del presente trabajo de investigación será en las instalaciones del Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador, el cual se dedica al almacenamiento, distribución y comercialización de combustibles.

**Dominio:** Ciencia aplicadas

**Línea:** Proceso de Despacho, Carga de Combustibles

**Campo:** Ingeniería Industrial y Productividad

**Área:** Proceso de Despacho, Carga de Combustibles, Operativa y Mantenimiento

**Aspecto:** Proceso de Despacho, Comercialización, Distribución

**Periodo de análisis:** Septiembre 2017 - Julio 2018

#### **Tipo y Diseño de Investigación**

El presente trabajo de investigación será de campo debido que se realizará en las Islas de Carga o Llenaderas dentro de las instalaciones del Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador que corresponde a la región norte.

Por todo ello el presente trabajo de titulación es:

- **Explicativo.-** El trabajo se sustenta con datos registrados en el Sistema de Movimiento de Productos y tomados en el campo durante el proceso, evidenciando las causas que originan la demora en el tiempo de despacho, permitiendo establecer las razones más profundamente y buscar mejoras en las calibraciones, ajustes de tiempo y temperatura de los equipos involucrados en el sistema de despacho en las Islas de Carga de Combustibles, adicionalmente se analizará los elementos necesarios para un cambio al sistema de carga ventral.

### **Métodos de Investigación**

Los Métodos de Investigación que se utilizarán en el presente trabajo de titulación son los siguientes:

- **Analítico.** - Se aplica este método debido a que se va estudiar el Proceso de Carga de Combustibles y su influencia en el Tiempo de Despacho, en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.
- **Deductivo.** - Se buscará en el presente trabajo las conclusiones generales para explicaciones particulares.

### **Enfoque de la Investigación**

El enfoque de la investigación es un proceso sistemático, disciplinado y controlado el presente trabajo de investigación tiene el siguiente enfoque:

- **Cualitativo.** - El estudio es realizado mediante una encuesta a trabajadores involucrados en el proceso, a partir de lo que dicen y hacen las personas permitiendo establecer los datos por la indagación expuestas por la experiencia del trabajador.

- **Cuantitativo.** - Se utilizó la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones y probar teorías.

### **Justificación de la Metodología**

El presente trabajo de investigación utilizará la metodología Bibliográfica-documental, en razón de utilización de información seleccionada de libros, revistas, tesis, artículos científicos, catálogos e internet, que servirán como ayuda para el desarrollo del mismo.

Se investigará la documentación referente a los tipos de carga de combustibles utilizados y de los equipos necesarios para ser instalados en un sistema más óptimo de carga de combustibles.

Con la investigación de campo se logrará tener la información necesaria en el lugar donde se evidencia el problema, estando directamente en el contacto con el objeto de estudio y actores de la presente investigación, lo cual facilitará la indagación de cómo está actualmente el sistema de carga y que equipos se debe añadir para un sistema más óptimo.

Se empleará una investigación en base al análisis estadístico y numérico, para identificar los motivos del problema a través de la comparación del proceso de carga de combustible, así como determinar las condiciones actuales de la empresa.

### **Población y muestra**

El personal involucrado en el proceso de despacho del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, con el fin de identificar los problemas en el Proceso de Carga de Combustibles y su influencia en el Tiempo de Despacho.

## **Población de Estudio**

La población de la investigación es finita, porque en el área de la investigación laboran alrededor de 95 personas entre Personal del Terminal Riobamba, Seguridad Industrial, Control de Calidad, Reductora, Comercialización, Transportistas de Auto Tanques, y las Estaciones de Servicios.

## **Unidad de Análisis**

La unidad de análisis de la presente investigación son el Personal del Terminal Riobamba, Seguridad Industrial, Control de Calidad, Reductora, Comercialización, Transportistas de Auto Tanques, y las Estaciones de Servicios que son Clientes del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

**Tabla No. 1:** Población del Terminal de Productos Limpios Riobamba

<b>PERSONAL DE TERMINAL RIOBAMBA EPP</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Jefe de Terminal Riobamba</b>	1
<b>Supervisor de Terminal Riobamba</b>	1
<b>Técnicos Líderes de Terminal Riobamba</b>	2
<b>Técnicos de Operaciones de Terminal Riobamba</b>	2
<b>Técnico Líder de Control de Calidad Riobamba</b>	1
<b>Técnicos Líderes de Seguridad Industrial Riobamba</b>	2
<b>Supervisor Reductora Riobamba</b>	1
<b>Técnicos Líderes de Reductora Riobamba</b>	3
<b>Técnicos de Reductora Riobamba</b>	3
<b>Jefe de Ventas a Clientes Sucursal Riobamba</b>	1
<b>Analista de Ventas a Clientes Riobamba</b>	1
<b>Asistente Ventas a Clientes Riobamba</b>	1
<b>Secretaria de Ventas a Clientes Riobamba</b>	1
<b>Transportista de Auto Tanques</b>	23
<b>Estaciones de Servicio</b>	52
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

## Selección de la muestra

La muestra de la presente investigación es de tipo de muestreo Probabilístico, está basado en procedimientos de selección aleatoria, con la cual se evitan sesgos de selección.

## Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra Probabilística, con una población finita la formula a aplicar en la presente investigación es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 (N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

N= Tamaño de la población o universo

e= valor entre el 1% (0,01) y 9% (0,09)

p= Cuando no se conoce generalmente se le da el valor de 0,5.

q= 1-p

Z= Constante que depende del nivel de confianza que asignemos y corresponde a una distribución Normal o de Gauss.

Z (K)	1,28	1,65	1,96	2,17	2,24	2,33	2,58
Nivel de Confianza	80%	90%	95%	97%	97,5%	98%	99%

Datos para la presente investigación:

N= 95

e= 5% (0,05)

p= 0,5.

q= 1-p = 0,5

Z= 1,96 nivel de confianza de 95%

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 (N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

$$n = \frac{95 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 (95 - 1) + (1,96^2 * 0,5 * 0,5)}$$

$$n = \frac{91,238}{0,0025 (94) + (0,9604)}$$

$$n = \frac{91,238}{1,1954}$$

$$n = 76,32$$

$$n = 76$$

La muestra seria de setenta y seis personas para la realización de la encuesta.

## Diseño del trabajo

### Operacionalización de Variables

#### Variable Independiente: Proceso de carga

Tabla No. 2: Operacionalización de la Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INTERROGANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>Proceso de Carga es la entrega de productos desde refinерías, terminales, depósitos a los medios de transporte.</p> <p>Sistema de carga de Combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador comprende cinco brazos de carga con respectivos equipos de medición.</p>	Proceso de Carga	Productos Limpios	1.- ¿Usted forma parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?	Encuestas	Cuestionario
	Depósitos a medios de transporte	Área en el Terminal de Productos	2.- ¿Cuál es su área en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?		
	Sistema de Carga de combustibles	Sistema de carga	3.- ¿Conoce cuál es el Sistema de Carga de Combustibles que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba?	Entrevistas	Guía de la Entrevista
	Equipos de medición	Equipos de carga	4.- ¿Cuál es su criterio de los equipos (brazos de carga, manholes giratorios ubicados en la parte superior, tubería, control de medidores, sistema de tubería, etc.) utilizados en el procedimiento de despacho o llenado de combustibles al auto tanque que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?		
		Capacitación al Personal	5. ¿Con qué frecuencia se capacita al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?		
		Frecuencia en calibración	6. ¿Cree usted que una mayor frecuencia en la calibración de los equipos disminuiría los despachos inexactos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?		

Elaborado por: Felipe Alexander Álvarez Romero

Fuente: Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

**Variable Dependiente:** Tiempo de despacho

**Tabla No. 3:** Operacionalización de la Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INTERROGANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Concordancia existente entre la productividad del Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador referente a los recursos utilizados, mientras sea menor el tiempo utilizado para obtener el producto, será más competitivo.	Productividad	Tiempo de llenado	7. ¿Según su criterio en que porcentaje mejoraría el tiempo de llenado de combustible (despacho) al tener un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?	Observación	Ficha de observación
	Menor tiempo Producto	Calibración de equipos	8. ¿Con qué frecuencia se realizan la calibración de los equipos de despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?		
		Despachos inexactos de combustible	9. ¿Considera Usted que los equipos son la causa de los despachos inexactos en el despacho de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?	Encuesta	Cuestionario
	Competitivo	Sistema de llenado de combustible	10.- ¿Según su criterio mejoraría el sistema de llenado de combustible (despacho) al cambiar a un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?		

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)



## **Técnica de Recolección de Datos Primarios y Secundarios**

Las técnicas de recolección de datos primarios y secundarios a utilizar en la presente investigación son:

- Datos Primarios a corto plazo:
  - Entrevista.
  - Encuesta.
  - Toma de Tiempos en los sistemas de carga de combustibles.
  
- Datos Secundarios a mediano plazo:
  - Informes obtenidos en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

## **Instrumentos de Recolección de Datos Primarios y Secundarios**

Los instrumentos que se van utilizar para la recolección de datos primarios y secundarios en esta investigación son los siguientes:

- Datos Primarios a corto plazo:
  - Entrevistas a los jefes de cada área: Jefe de Terminal Riobamba, Jefe de Ventas a Clientes Riobamba, Supervisor de Reductora Riobamba.
  - Encuestas realizadas al personal involucrado en el proceso de carga de combustibles.
  - Tiempos observados en los sistemas de carga de combustibles.
  
- Datos Secundarios a mediano plazo:
  - Reportes, informes obtenidos del Aplicativo de Movimiento de Productos SISTEMA MOPRO PCO8.

## **Instrumentos para Procesar datos Recopilados**

Los instrumentos que se van utilizar para procesar los datos recopilados en esta investigación son los siguientes:

- Cronómetro mediante un reloj de precisión.
- SPSS Programa Estadístico Informático.
- Microsoft EXCEL Programa informático.

## **Hipótesis**

### **Hipótesis General**

**H1:** Es probable que el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral o mixta sea menor o igual que con un sistema de carga atmosférica actualmente utilizado en Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.

**H0:** Es probable que el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral o mixta sea mayor que con un sistema de carga atmosférica actualmente utilizado en Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.

### **Señalamiento de variables**

#### **Variable Independiente**

- Proceso de carga

#### **Variable dependiente**

- Tiempo de despacho

## **CAPÍTULO III**

### **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **Definición de Terminal**

Un terminal está formado por tanques de almacenamiento de productos derivados del petróleo, instalaciones asociadas a su actividad productiva, es considerado como pertenencia que abarca el derecho de vía de la tubería aledaña a la unidad operativa.

Las Estaciones terminales son sitios estratégicos a nivel nacional, en donde luego que por medio de las refinerías y oleoductos llegan los bienes refinados de petróleo, mismos que son enviados a través de tuberías a los Terminales en donde se almacenan, para posterior ser comercializados al consumidor final.

Un Terminal se encarga del almacenamiento y aprovisionamiento de productos derivados del petróleo, abasteciendo su zona estratégica de influencia misma que se encuentra autorizada por el ente de control que es la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífera ARCH; considerando, que si fuese necesario el apoyo de distribución a otras zonas.

Nuestro país cuenta con varias terminales en lugares estratégicos, mismas que abastecen para el almacenamiento y la distribución a nivel nacional de derivados de petróleo, estas terminales son marítimas o terrestres, teniendo como base las vías de comunicación, demanda existente y la zona geográfica, en las figuras No. 2, 3 y 4 se muestra al Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador:



**Figura No. 2:** Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador  
**Fuente:** Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

## Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador



**Figura No. 3:** Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador

**Fuente:** Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

La Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, conjuntamente con el Consorcio AZULEC-TESCA, el 23 de diciembre de 2008, suscribe el contrato No. 2008187 para la CONSTRUCCIÓN DEL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS DE RIOBAMBA en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Calpi en el sector Calpiloma, ocupando 7 hectáreas de las 23 hectáreas que tiene el lote.

En agosto del 2010 el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador inicio sus operaciones y la Estación Reductora Riobamba fue puesta en marcha en septiembre del 2014.

El Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador se abastece de combustible (Gasolina Extra, Súper y Diésel Premium) de los terminales de EP Petroecuador por medio de transferencias terrestres (auto tanques) y por Poliducto Quito-Ambato-Riobamba con la Estación Reductora Riobamba, para el almacenamiento y distribución de los productos limpios, propiedad de la empresa EP PETROECUADOR, esta unidad operativa está autorizada por la ARCH, para operar como tal atendiendo al Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.



**Figura No. 4:** Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR

**Fuente:** Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

El Terminal de Productos Limpios Riobamba, se aprovisiona de combustibles desde los Terminales de Productos Limpios Ambato, Pascuales, la Troncal.

Entre los meses de abril a junio del 2013 el Terminal de Productos Limpios Riobamba se incorpora al tramo del poliducto Ambato-Riobamba proyectándose desde esa fecha

el transporte mediante sistemas de bombeo desde el Terminal Beaterio al Terminal Riobamba.

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador, cuenta con el apoyo de diferentes áreas administrativas y operativas de la EP Petroecuador. Ejecuta diferentes procesos administrativos, inspecciones, mantenimiento general, con apoyo del área de Seguridad, Salud y Ambiente que cuentan con presupuesto para el monitoreo ambiental y las gestiones necesarias para el manejo y disposición de desechos, descarga de aguas industriales; la comercialización de combustibles se ayuda por medio de área de Ventas a Clientes Riobamba y el área Operativa del Terminal se encarga de la descarga del combustible desde los auto tanques, hacia los tanques estacionarios verticales para su almacenamiento, para posteriormente con ayuda de bombas, contómetros, brazos de carga y otros accesorios, trasvasar el combustible hacia tanqueros de menor capacidad que a su vez distribuye a comercializadoras y zonas de influencia.

La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), es el ente técnico-administrativo, cuyas funciones son el regular, controlar y fiscalizar las operaciones técnicas y normativas legales aplicables en la industria hidrocarburífera a las empresas públicas y privadas.

El Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador se encarga en su zona estratégica de influencia de recepción, almacenamiento, despacho y distribución a comercializadoras y posterior a las estaciones de servicio de combustible de tres tipos de productos limpios que son: Gasolina Súper, Diesel Premium y Gasolina Extra.

## Información General del Terminal de Productos Limpios Riobamba

Tabla No. 4: Información General del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador

<b>Terminal:</b>	<b>TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA EP PETROECUADOR</b>
<b>Ubicación:</b>	KM 3 VIA CALPI – GUARANDA, SECTOR CALPILOMA
<b>Sector:</b>	CALPILOMA
<b>Parroquia:</b>	CALPI
<b>Cantón:</b>	RIOBAMBA
<b>Provincia:</b>	CHIMBORAZO
<b>Propietario:</b>	EP PETROECUADOR

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

El Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, está autorizado e inscrito, por el ente de control que es la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífera ARCH., mismo que está formado de las siguientes instalaciones:

- Área de descarga y recepción de combustibles a través de tanqueros.
- Líneas de transferencia de los combustibles receptados.
- Tanques de almacenamiento tipo cilíndricos horizontales y cilíndricos verticales.
- Sistema de bombeo para despacho de combustibles.
- Área de despacho mediante medidores de flujo y brazos de carga.
- Sistema de tratamiento de aguas hidrocarbonadas.
- Sistema de Seguridad Industrial.
- Sistema de supervisión y control.
- Sistema eléctrico.
- Área administrativa.
- Área de parqueaderos y circulación vehicular.



## Capacidad de Almacenamiento del Terminal Riobamba

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador cuenta con una capacidad nominal de 76.600 barriles distribuidos en siete tanques:

- Dos tanques para Diesel Premium de 18.800 barriles
- Dos tanques para Gasolina Extra de 15.000 barriles
- Dos tanques para Gasolina Súper de 4.000 barriles
- Un tanque para Producto Recuperado de 1.000 barriles



**Figura No. 5:** Tanques del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

**Tabla No. 5:** Datos de Capacidad por Tanques

TQ #	PRODUCTO	ALTURA MAXIMA	CAPACIDAD (GALONES)	CAPACIDAD (BARRILES)	VOL. OPERATIVO (GALONES)	VOL. OPERATIVO (BARRILES)	CONSTANTE OPERATIVA (GALONES)
1	EXTRA	8,90,0	575.803	13.710	554.133	13.194	21.670
2	EXTRA	8,86,0	576.519	13.727	550.737	13.113	25.782
<b>TOTAL</b>			<b>1.152.322</b>	<b>27.436</b>	<b>1.104.870</b>	<b>26.306</b>	<b>47.452</b>
3	SUPER	6,49,0	159.089	3.788	141.028	3.358	18.061
4	SUPER	6,49,0	159.491	3.797	143.021	3.405	16.470
<b>TOTAL</b>			<b>318.580</b>	<b>7.585</b>	<b>284.049</b>	<b>6.763</b>	<b>34.531</b>
5	D. PREMIUM	11,70,0	769.581	18.323	725.087	17.264	44.494
6	D. PREMIUM	11,70,0	769.576	18.323	726.497	17.298	43.079
<b>TOTAL</b>			<b>1.539.157</b>	<b>36.647</b>	<b>1.451.584</b>	<b>34.562</b>	<b>87.573</b>
7	SLOP	4,50,0	40.886	973			
<b>ALMACENAMIENTO TOTAL</b>				<b>CAPACIDAD (GALONES)</b>	<b>CAPACIDAD (BARRILES)</b>	<b>VOL. OPERATIVO (GALONES)</b>	<b>VOL. OPERATIVO (BARRILES)</b>
				3.050.945	72.642	2.840.503	67.631

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

## Características de Tanques de Almacenamiento

Los tanques de almacenamiento de esta unidad operativa son de techo fijo y flotante.



**Figura No. 6:** Tanques de Almacenamiento del Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

## Georreferencias del Terminal de Productos Limpios Riobamba

**Tabla No. 6:** Tabla de Georreferencias

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS UTM	
LATITUD: SUR	LONGITUD: OESTE		NORTE:	ESTE:
1° 38' 35,06135"	78° 45' 36,80040"		9818250,899	749193,188
DATUM:	ELEVACIÓN: Elipsoidal		ZONA:	ELEVACIÓN: EGM-2008
WGS 84	3254,174		17 S.	3228,468

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

## **Procesos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR**

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador tiene como misión empresarial la recepción, el almacenamiento y la comercialización de productos derivados de hidrocarburos, con procesos que cumplan con normas y estándares de calidad, seguridad, cumpliendo las políticas empresariales y nacionales, comprometiéndose con el desarrollo sostenible; con la finalidad de satisfacer la demanda a nivel de la provincia de Chimborazo, obteniendo así una rentabilidad a la Institución.

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador se encarga por medio del área de Ventas a Clientes Sucursal Riobamba de la comercialización de derivados del petróleo básicos (gasolinas, diésel), también llamados de consumo masivo, mismos que debido a sus características son de gran demanda y se venden en las estaciones de servicio y directamente son utilizados para consumo industrial y eléctrico.

### **Proceso de Almacenamiento**

La provincia de Chimborazo con la finalidad de prevenir inconvenientes de escasez de combustibles en esta zona estratégica de nuestro país, cuenta con el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador, que fue creado para la recepción y despachos de productos limpios por la empresa líder de nuestro país EP Petroecuador, a fin de garantizar la provisión oportuna de combustibles ya sea en su zona de influencia o en las zonas que necesiten su apoyo a nivel nacional.

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador tiene un área de tanques de almacenamiento conocido como patio de tanques es la zona donde se recepta los productos recibidos por transferencias terrestres es decir por medio de auto tanques o por medio de recepción por poliducto de la Estación Reductora Riobamba.

A continuación, en la presente tabla se indica las capacidades de almacenamiento de los tanques, por productos, tipo de tanque, su capacidad total y operativa en galones y barriles de cada uno de acuerdo al producto que se acopia.

**Tabla No. 7:** Capacidad de Almacenamiento del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador

PRODUCTO	TIPO DE TANQUE	CAPACIDAD TOTAL GALONES	CAPACIDAD OPERATIVA GALONES	CAPACIDAD TOTAL BARRILES	CAPACIDAD OPERATIVA BARRILES	ALTURA MAXIMA	DIAMETRO (m)	TIPO DE TANQUE
DIESEL PREMIUM	AT-5	793.679	748.370	18.897	17.818	11,70,0	17.701	CÓNICO
	AT-6	793.825	747.803	18.901	17.805	11,70,0	17.701	CÓNICO
	<b>TOTAL</b>	<b>1.587.504</b>	<b>1.496.173</b>	<b>37.798</b>	<b>35.623</b>			
GASOLINA EXTRA	FT-1	603.458	559.512	14.368	13.322	8,90,0	17.661	FLOTANTE
	FT-2	603.146	560.679	14.361	13.350	8,86,0	17.661	FLOTANTE
	<b>TOTAL</b>	<b>1.206.604</b>	<b>1.120.191</b>	<b>28.729</b>	<b>26.671</b>			
GASOLINA SUPER	FT-3	158.310	143.330	3.769	3.413	6,49,0	11	FLOTANTE
	FT-4	159.847	144.878	3.806	3.449	6,49,0	11	FLOTANTE
	<b>TOTAL</b>	<b>318.157</b>	<b>288.208</b>	<b>7.575</b>	<b>6.862</b>			
PRODUCTO RECUPERADO	AT-7	44.111	41.111	1.050	979	4,50,0	6.597	CÓNICO
<b>TOTAL ALMACENAMIENTO</b>		<b>3.156.376</b>	<b>2.945.683</b>	<b>75.152</b>	<b>70.135</b>			

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador tiene un sistema automatizado (SCADA), en el que se encuentran definidos los tanques estacionarios verticales, bien señalizados de acuerdo al producto, de manera física se encuentra identificados en el Área de Almacenamiento de esta Unidad Operativa formados por cubetos o diques elaborados en caso de una emergencia de control de derrame.



**Figura No. 7:** Tanques de Almacenamiento del Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador  
**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017;  
(Petroecuador, 2018)

## **Proceso de Control de Calidad**

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador dispone de un área de Control de Calidad, el laboratorio tiene equipos calibrados y altamente tecnificados, que controlan el acatamiento de normas de calidad vigentes utilizadas para productos limpios.

El laboratorio de Control de Calidad del Terminal de Productos Limpios Riobamba efectúa los siguientes análisis:

- Destilación de productos derivados de petróleo
- Corrosión lámina de cobre
- Presión de vapor reid
- Viscosidad cinemática
- Punto de inflamación
- Determinación de agua y sedimentos
- API – gravedad específica

## **Proceso de Despacho**

El Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador está formado por un área en la que se ejecuta el proceso de despacho o carga de combustibles a los tanqueros que llevan los productos (Gasolina Extra, Gasolina Súper y Diesel Premium) a las diferentes estaciones de servicio.

Cuando el producto ya ha sido recibido, almacenado y controlado mediante las normas vigentes de calidad, este puede ser comercializado, despachado y distribuido a los clientes.

El proceso de despacho se efectúa en el área de las islas de carga existentes en el Terminal de Productos Limpios Riobamba, al momento cuenta con tres islas de carga como se muestra en la figura; la Isla No. 1 cuenta con dos brazos carga el brazo uno de Diesel Premium y el brazo dos de Gasolina Extra; la Isla No. 2 tiene dos brazos carga el brazo uno de Diesel Premium y el brazo dos de Gasolina Extra; la Isla No. 3 cuenta con un brazo de carga de Gasolina Súper.



**Figura No. 8:** Islas de Carga de Combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP.

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

En las Islas de Carga de Combustible del Terminal Riobamba se puede realizar la carga simultanea de cinco auto tanques al mismo tiempo, está formado por sistemas de mediciones de desplazamiento positivos, válvulas de set-top, filtros, entre otros accesorios y brazos de carga independientes para cada producto a despachar.



**Tabla No. 8:** Detalle de Medidores y Productos en las Islas de Carga del Terminal de Productos Limpios Riobamba

No.	MEDIDOR	PRODUCTO	CÓDIGO
ISLA No. 1	1	DIESEL PREMIUM	DP
	2	GASOLINA EXTRA	E5
ISLA No. 2	3	DIESEL PREMIUM	DP
	4	GASOLINA EXTRA	E5
ISLA No. 3	5	GASOLINA SÚPER	S9

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

El Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador cuenta con un sistema SCADA en el cual se realiza la apertura de la ruta para iniciar el proceso de despacho, al inicio del día se realiza el proceso de aforo, mediante una programación de tanques se inicializa la ruta del tanque del que se va proceder a despachar el producto, posterior a ello al finalizar el día de despacho se cierra la ruta, se realiza el aforo de los tanques, se ingresan los datos en el sistema PCO8, sistema de Movimiento de Productos finalizando la operación diaria.

Actualmente el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador efectúa su proceso de despacho de combustibles mediante carga atmosférica.

### **Proceso de Comercialización**

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador cuenta con el departamento de Ventas a Clientes regido por la Gerencia de Comercialización, la misma que se encarga de la recaudación, facturación y pago por concepto de venta de combustibles, a los clientes que adquieren los productos limpios (gasolinas, diésel premium), a través de los auto tanques que transportan el producto desde las islas de carga del terminal hasta las estaciones de servicio.



**Figura No. 9:** Carga de Producto en la Isla del Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

## Áreas de Apoyo

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador cuenta con departamentos de apoyo en seguridad, salud y ambiente, alimentación, vigilancia, mantenimiento civil menor, mantenimiento mecánico y relacionamiento comunitario.

## Tipos de Sistema de Llenado de Productos Derivados del Petróleo.

Desde los años cuarenta en Estados Unidos ya se evidenciaba dificultades con los sistemas de despacho de derivados de petróleo, con el método tradicional de carga atmosférica el llenado de combustible se lo efectúa a través de la parte superior del auto tanque por la escotilla (manhole), interviniendo el trabajador, este método ya obsoleto en el país antes mencionado debido a los constantes accidentes, deterioro en la salud del

operario y continuas demandas que provocaban indemnizar a los colaboradores, por todos estos motivos el sistema de carga ventral fue creciendo en beneficio de los problemas detectados en la carga atmosférica.

El proceso de carga atmosférica genera mayor turbulencia en el producto durante el llenado de combustible, pudiendo provocar electricidad estática dentro del mismo compartimento y generar alguna chispa; además por la presencia de hombres y equipos en movimiento sobre el auto tanque, existe el riesgo constante que se produzcan fuentes de ignición independientemente de que el chasis del auto tanque esté conectado a tierra para la eliminación de la carga estática.

Por la generación de carga estática o por cualquier factor que cause una fuente de ignición, se producen accidentes graves, que tiene como resultado la pérdida de vidas humanas y destrucción de instalaciones operativas. Estas actividades operativas son de alto riesgo, a través de los años han ocurrido accidentes como por ejemplo caídas de los auto tanques, derrame de combustibles que provocan incendios, y otras muchas dolencias, lesiones menores a corto o largo plazo al trabajador.

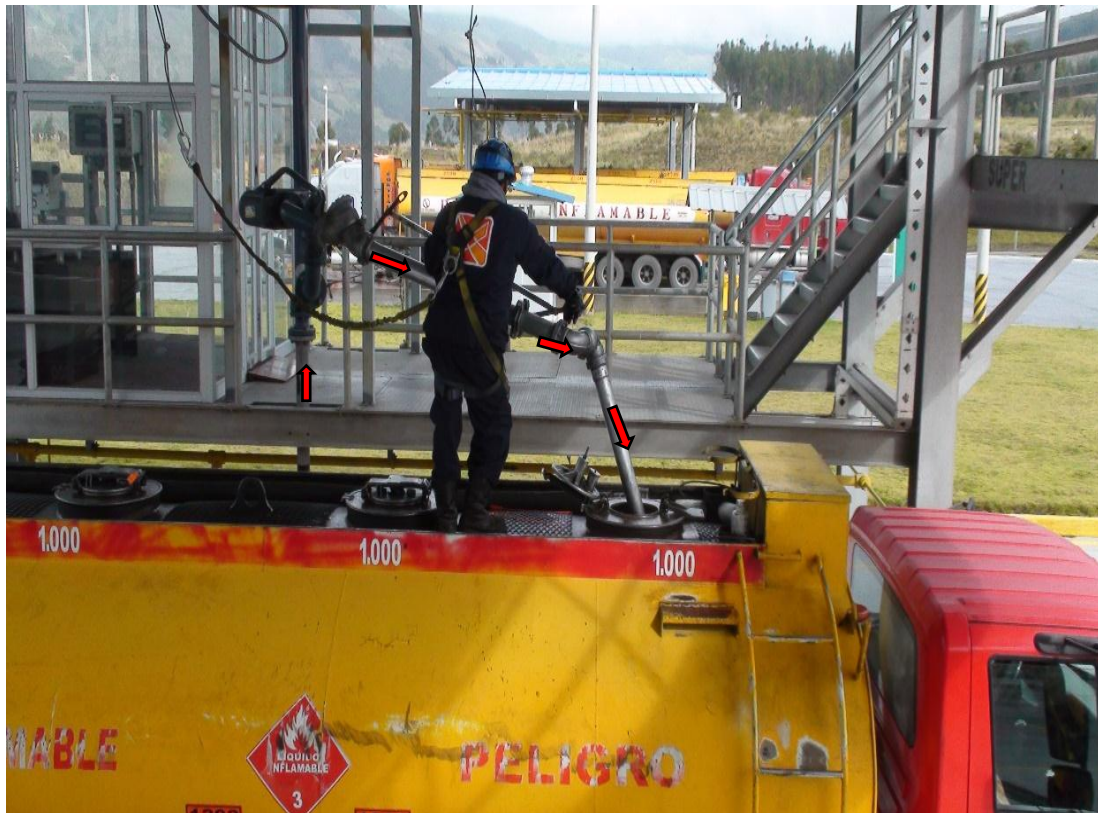
Los problemas mencionados precedentemente hicieron que en los años cincuenta, Estados Unidos y Europa comiencen a experimentar los sistemas de carga ventral, así el Instituto Americano del Petróleo API, dio el concepto y la importancia del sistema de carga ventral; en los años setenta y ochenta se realiza el análisis final donde aprueban las regulaciones gubernamentales que ayudaron en Estados Unidos a adoptar un Sistema de carga Ventral.

Existen dos tipos de sistema de llenado de derivados de petróleo en un auto tanque los cuales son:

- Carga Atmosférica
- Carga Ventral

## Carga Atmosférica de Combustibles

En la actualidad el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, cuenta con un sistema de llenado de combustibles de carga atmosférica, también conocido como despacho de combustibles, mismo que se efectúa por medio de brazos de carga a través de manholes ubicados en la parte superior de los auto tanques.



**Figura No. 10:** Sistema de Carga Atmosférica Terminal de Productos Limpios EP Petroecuador

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

El sistema de carga atmosférica produce:

- La emisión de gases.
- Alto riesgo de derrames de combustible.
- Alto riesgo de Incendios.

- Accidentes al personal que opera los brazos de carga.
- Demora en el proceso de despacho en el llenado.

A nivel de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador, la carga o llenado de los productos derivados del petróleo a los auto tanques en su gran mayoría se lo efectúa mediante el sistema de carga atmosférica, el Terminal de Productos Limpios Riobamba solo cuenta con este sistema de carga atmosférica.

### **Desventajas de la Carga Atmosférica de Productos Derivados del Petróleo**

Entre las desventajas que se evidencian en el Sistema de Carga Atmosférica de Derivados del Petróleo a los auto tanques son las siguientes:

- Existe mayor tiempo de operación en la carga de los auto tanques, debido a que solo puede llenar un solo producto a la vez por transacción de orden de compra a clientes (diésel, gasolinas), aumentando los tiempos de operación.
- Teniendo en cuenta la Norma ISO 14001, el sistema de llenado de carga atmosférica no cumple con las normas establecidas para el cuidado y preservación del ambiente, ya que no se puede recuperar el producto que se pierde por evaporación al momento del despacho.
- El Sistema de Carga atmosférica no tiene sensores de llenado, por tal razón existe alto riesgo de derrame de combustibles que podría provocar una emergencia.
- En el personal Técnico del Terminal y transportistas la exposición directa de la emanación de vapores en el proceso de despacho de combustibles, y la inexistencia de recuperación de vapores, genera alto riesgo en la salud a corto o largo plazo.

- Se evidencia un alto riesgo de incidentes y accidentes, al personal que, sobre el auto tanque, efectúa la carga de combustibles, por medio de los brazos de carga a través de manholes, tubería y otros accesorios.

### Carga Ventral de Combustibles

El Sistema Carga Ventral de llenado de combustibles se efectúa por la parte baja del tanquero disminuyendo el tiempo de carga a la mitad, este procedimiento tiene válvulas, tuberías, sensores de sobre llenado, sistema de recuperación de vapores y demás accesorios que avalan la seguridad de la operación.

Una definición de carga ventral es un sistema que permite la carga de productos derivados de petróleo en un camión tanquero o auto tanque por medio de válvulas, tuberías y conexiones situadas en la parte inferior del auto tanque.



**Figura No.11:** Sistema de Carga Ventral en el Terminal de Productos Limpios Beaterio de EP Petroecuador  
**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios de EP Petroecuador 2018;  
(TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS BEATERIO EP PETROECUADOR , 2010); (ARTEAGA PUGA, 2010)

Mediante el sistema de carga ventral permite el despacho hasta cuatro compartimentos a la vez de diferentes productos; optimizando el tiempo de llenado del auto tanque.

### **Ventajas de la Carga Ventral de Productos Derivados del Petróleo**

Entre las ventajas del Sistema de Carga Ventral de Derivados del Petróleo a los auto tanques son las siguientes:

- Existe mayor seguridad a los trabajadores y al ambiente; reducen la posibilidad de los accidentes y riesgos para los técnicos de terminal por la reducción de los vapores de combustibles y por la posición que ocupan en el proceso.
- Existe la prevención de incendios, en la carga ventral los equipos son conectados en la parte inferior, adicional a eso cuentan con sistemas de puesta a tierra, incluidos sistema de prevención de sobrellenado, razón por la cual disminuye las posibilidades de que se creen chispas.
- Existe prevención de sobrellenado, al contar el sistema de carga ventral con sensores y otros accesorios reduciendo la posibilidad de que se produzca un sobrellenado, evitando un derrame de derivados de petróleo que daría como resultado un riesgo potencial de incendio, pérdida de producto, contaminación.
- Alta seguridad del Técnico de Terminal, en el sistema de carga ventral el técnico se encuentra seguro ubicado sobre el suelo en el proceso de llenado de pie frente a los controles, facilitando una reacción rápida en caso de accidente.
- Reduce aproximadamente un 95% la presencia de vapores de combustibles en área de llenado de productos derivados del petróleo y por ende su inhalación.

- El sistema de carga ventral recupera eficazmente los vapores que en el proceso de carga atmosférica se emiten al medio.
- Reduce las posibilidades de contaminación del producto, en comparación con el sistema de carga atmosférica el operador puede arrojar algún elemento al combustible y provocar su contaminación; en cambio en la carga ventral no existe una compuerta abierta lo que minimiza las posibilidades de contaminar el producto.
- Cumple con las exigencias de la Norma ISO 14001, evitar la emisión de gases hace el ambiente.
- Mayor velocidad en el llenado al auto tanque de productos derivados del petróleo, debido a que los caudales de carga utilizados son más altos y que se pueden cargar de manera segura varios compartimentos al mismo tiempo; eliminando así los tiempos de espera de carga de combustibles.

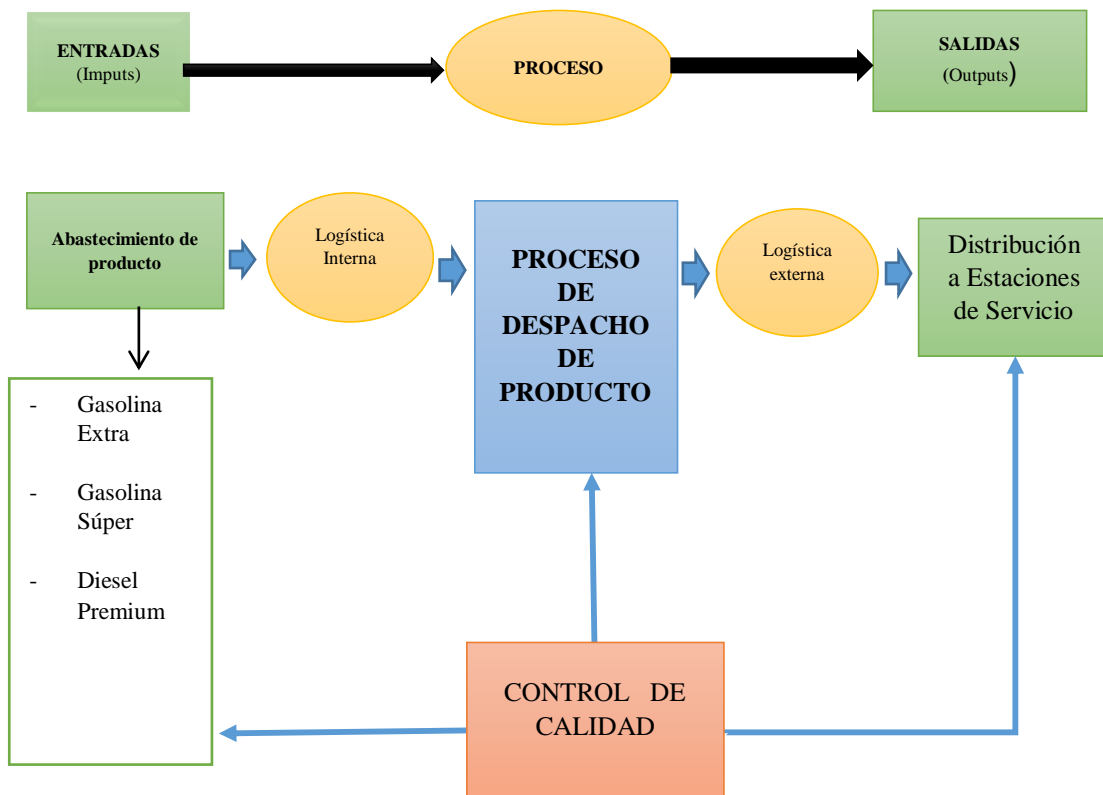
### **Estructura del Proceso de Carga de Combustibles**

El despacho de combustibles a través de auto tanques en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador unidad operativa de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, tiene un alcance y ámbito de aplicación desde la recepción de la guía de remisión del auto tanque para la entrega de combustible, hasta la finalización del despacho de combustibles a las Estaciones de Servicio de la provincia de Chimborazo.

Dentro del proceso de despacho se debe cumplir ciertas políticas en el proceso tales como:



- En la ejecución del proceso de despacho, este deberá observar toda la normativa vigente, aplicándola según su orden jerárquico y especialidad en caso de duda se observará la norma de rango superior.
- No se debe despachar el producto cuando los tanques se encuentran en zona crítica, en caso necesario el despacho en zona crítica, podrá ser autorizado por el Superintendente de Terminales y Depósitos.
- Se deberá verificar que los compartimentos de los autos tanques estén vacíos antes de ingresar a la isla de carga.
- Cumplir con las normas de Control de Calidad, Seguridad Industrial y Protección Ambiental vigentes.



**Diagrama No. 1:** Estructura del Proceso de Carga de Combustibles

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

## **Descripción del Sistema de Operación Actual en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador**

Actualmente el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador cuenta con dos modalidades de funcionamiento para los procedimientos de recepción, almacenamiento, transferencias y despacho de combustibles.

- La Operación Automática del Sistema, se efectúa desde el panel de control, ahí se ejecuta la selección de rutas de producto, apertura y cierre de válvulas, encendido y apagado de motores, el técnico de terminal logra controlar el estado de bombas, válvulas a través de las pantallas del sistema Scada, este sistema cuenta con restricciones para evitar las operaciones inadecuadas.
- La Operación de modo manual del Sistema se la efectúa en el campo, tiene que manejar los equipos utilizando elementos de control instalados junto a ellos, hay que tener presente que en esta operación no existen restricciones por lo que las consecuencias de una mala maniobra recaen al técnico que realiza dicha operación inadecuada.

### **Carga de Gasolina Extra**

Las actividades que se realizan en el sistema para la carga de Gasolina Extra son las siguientes:

- Apertura de la ruta de producto; describe desde donde debe enviarse un producto, cuales bombas deben iniciar y que válvulas deben abrirse o cerrarse para llevar el producto a su destino.
- Apertura y cierre de válvulas con actuadores eléctricos.
- Carga del producto.

**Tabla No. 9:** Rutas para la carga de Gasolina Extra en el Sistema SCADA

No. Ruta	Codigo de Tanque	Producto	Código de Producto	Bombas activas	Destino	No. Medidor	Sensor	Brazo de Carga	Valvulas	
									abiertas	cerradas
7	FT-1	Gasolina Extra	E5	TR-B-310	Isla de Carga No.1	2	210	310	TR-MOV-210B	TR-MOV-210A
	FT-1	Gasolina Extra	E5	TR-B-311	Isla de Carga No.2	4	210	311	TR-MOV-210B	TR-MOV-210A
8	FT-2	Gasolina Extra	E5	TR-B-310	Isla de Carga No.1	2	211	310	TR-MOV-211B	TR-MOV-211A
	FT-2	Gasolina Extra	E5	TR-B-311	Isla de Carga No.2	4	211	311	TR-MOV-211B	TR-MOV-211A

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018); (GARCÍA LAMAS, 2011)

Para el llenado de producto Gasolina Extra en los auto tanques se efectúa lo siguiente:

- El transportista debe estacionar el auto tanque y caminar a la oficina de la comercializadora para registrar la orden, ahí se emite una guía de remisión en el que se identifica el auto tanque y se asigna un número de identificación para la carga y una posición de carga en cada compartimento, etc.
- El auto tanque es enviado a la isla de carga, el operador verifica los números de identificación del auto tanque el volumen de carga ingresado al computador de flujo local e introduce la boleta de despacho en la impresora, para empezar el llenado.
- Se conecta el auto tanque a tierra.
- Entonces se puede empezar la operación.
- El PLC debe registrar el nivel y la temperatura de almacenamiento.
- En el Sistema SCADA debe registrarse las válvulas la ruta e indica mediante flejas el flujo de la carga.
- En el panel se debe evidenciar el volumen establecido y el volumen acumulado.
- El computador de flujo se paraliza cuando llega al volumen preestablecido.
- Se desconecta los brazos de carga y la conexión a tierra.
- Cuando la operación ha terminado se debe imprimir el reporte de despacho y entregar la copia al chofer.

## Gasolina Súper

Las actividades que se realizan en el sistema para la carga de Gasolina Súper son las siguientes:

- Apertura de la ruta de producto; describe desde donde debe enviarse un producto, cuales bombas deben iniciar y que válvulas deben abrirse o cerrarse para llevar el producto a su destino.
- Apertura y cierre de válvulas con actuadores eléctricos.
- Carga del producto.

**Tabla No. 10:** Rutas para la carga de Gasolina Súper en el Sistema SCADA

No. Ruta	Codigo de Tanque	Producto	Código de Producto	Bombas activas	Destino	No. Medidor	Sensor	Brazo de Carga	Valvulas	
									abiertas	cerradas
7	FT-3	Gasolina Súper	S9	TR-B-320	Isla de Carga No.3	5	320	320	TR-MOV-220B	TR-MOV-220A
	FT-4	Gasolina Súper	S9	TR-B-320	Isla de Carga No.3	5	320	320	TR-MOV-221B	TR-MOV-221A

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

Para el llenado de producto Gasolina Súper en los autos tanques se efectúa lo siguiente:

- El transportista debe estacionar el auto tanque y caminar a la oficina de la comercializadora para registrar la orden, ahí se emite una guía de remisión en el que se identifica el auto tanque y se asigna un número de identificación para la carga y una posición de carga en cada compartimento, etc.
- El auto tanque es enviado a la isla de carga, el operador verifica los números de identificación del auto tanque el volumen de carga ingresado al computador de flujo local e introduce la boleta de despacho en la impresora, para empezar el llenado.
- Se conecta el auto tanque a tierra.
- Entonces se puede empezar la operación.

- El PLC debe registrar el nivel y la temperatura de almacenamiento.
- En el Sistema SCADA debe registrarse las válvulas la ruta e indica mediante flechas el flujo de la carga.
- En el panel se debe evidenciar el volumen establecido y el volumen acumulado.
- El computador de flujo se paraliza cuando llega al volumen preestablecido.
- Se desconecta los brazos de carga y la conexión a tierra.
- Cuando la operación ha terminado se debe imprimir el reporte de despacho y entregar la copia al chofer.

### Diésel Premium

Las actividades que se realizan en el sistema para la carga de Diesel Premium son las siguientes:

- Apertura de la ruta de producto; describe desde donde debe enviarse un producto, cuales bombas deben iniciar y que válvulas deben abrirse o cerrarse para llevar el producto a su destino.
- Apertura y cierre de válvulas con actuadores eléctricos.
- Carga del producto.

**Tabla No. 11:** Rutas para la carga de Gasolina Súper en el Sistema SCADA

No. Ruta	Codigo de Tanque	Producto	Código de Producto	Bombas activas	Destino	No. Medidor	Sensor	Brazo de Carga	Valvulas	
									abiertas	cerradas
11	AT-5	Diesel Premium	DP	TR-B-310	Isla de Carga No.1	1	230	330	TR-MOV-230B	TR-MOV-230A
	AT-5	Diesel Premium	DP	TR-B-311	Isla de Carga No.2	3	230	331	TR-MOV-230B	TR-MOV-230A
12	AT-6	Diesel Premium	DP	TR-B-310	Isla de Carga No.1	1	231	330	TR-MOV-231B	TR-MOV-231A
	AT-6	Diesel Premium	DP	TR-B-311	Isla de Carga No.2	3	231	331	TR-MOV-231B	TR-MOV-231A

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, 2017; (Petroecuador, 2018)

Para el llenado de producto Diésel Premium en los autos tanques se efectúa lo siguiente:

- El transportista debe estacionar el auto tanque y caminar a la oficina de la comercializadora para registrar la orden, ahí se emite una guía de remisión en el que se identifica el auto tanque y se asigna un número de identificación para la carga y una posición de carga en cada compartimento, etc.
- El auto tanque es enviado a la isla de carga, el operador verifica los números de identificación del auto tanque el volumen de carga ingresado al computador de flujo local e introduce la boleta de despacho en la impresora, para empezar el llenado.
- Se conecta el auto tanque a tierra.
- Entonces se puede empezar la operación.
- El PLC debe registrar el nivel y la temperatura de almacenamiento.
- En el Sistema SCADA debe registrarse las válvulas la ruta e indica mediante flejas el flujo de la carga.
- En el panel se debe evidenciar el volumen establecido y el volumen acumulado.
- El computador de flujo se paraliza cuando llega al volumen preestablecido.
- Se desconecta los brazos de carga y la conexión a tierra.
- Cuando la operación ha terminado se debe imprimir el reporte de despacho y entregar la copia al chofer.

**Análisis de la Encuesta realizada para el Análisis de Carga de Combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador**

**TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA EP PETROECUADOR**



**TABULACIÓN DE ENCUESTA PARA ANÁLISIS DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES**

**Objetivo:** Identificar lo referente al proceso de carga de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR.

**DATOS PERSONALES:**

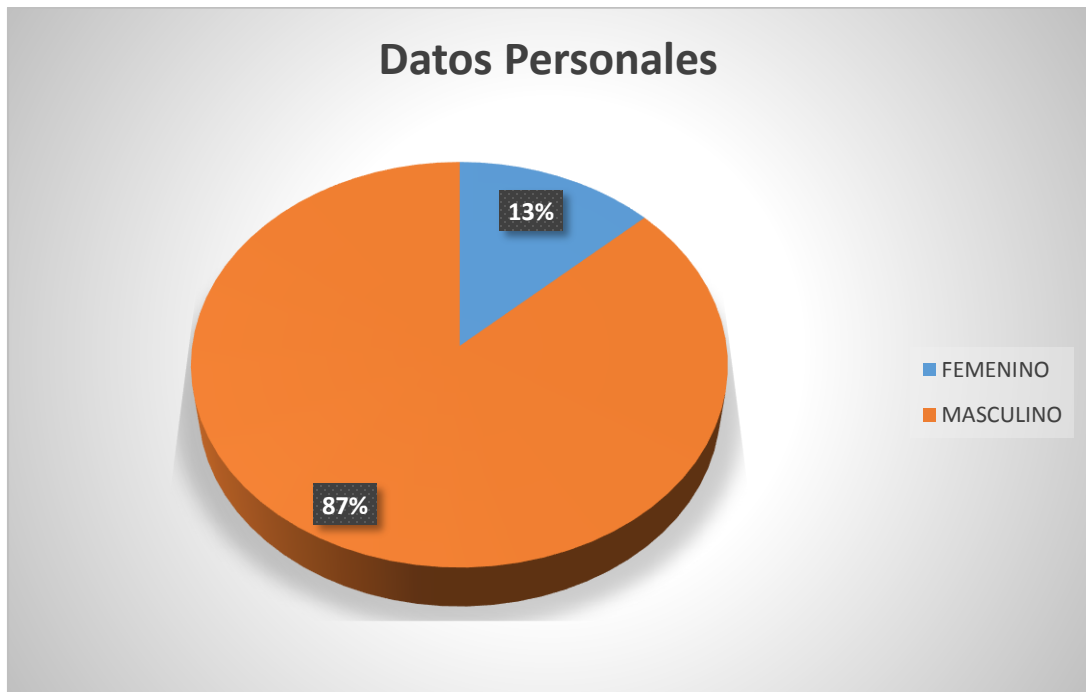
**Sexo:** Femenino  Masculino

**Tabla No. 12:** Datos Personales de la Encuesta Sexo

<b>SEXO:</b>	
<b>FEMENINO</b>	10
<b>MASCULINO</b>	66
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



**Figura No.12:** Tabulación de Datos Personales Sexo  
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### **Análisis**

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas 66 son hombres encuestados dando un porcentaje de 87 % de los encuestados son de sexo masculino y con 10 son mujeres encuestadas dando un porcentaje de un 13 % son de sexo femenino que colaboraron en el desarrollo de la presente encuesta y son personal que está involucrado en el proceso de carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

### **Interpretación**

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles, de las diferentes áreas se tiene Terminal, Reductora, Comercial, Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente, Transportistas de Auto Tanques, Representantes de Estaciones de Servicio, Mantenimiento, Seguridad Física, etc.



**Edad:**

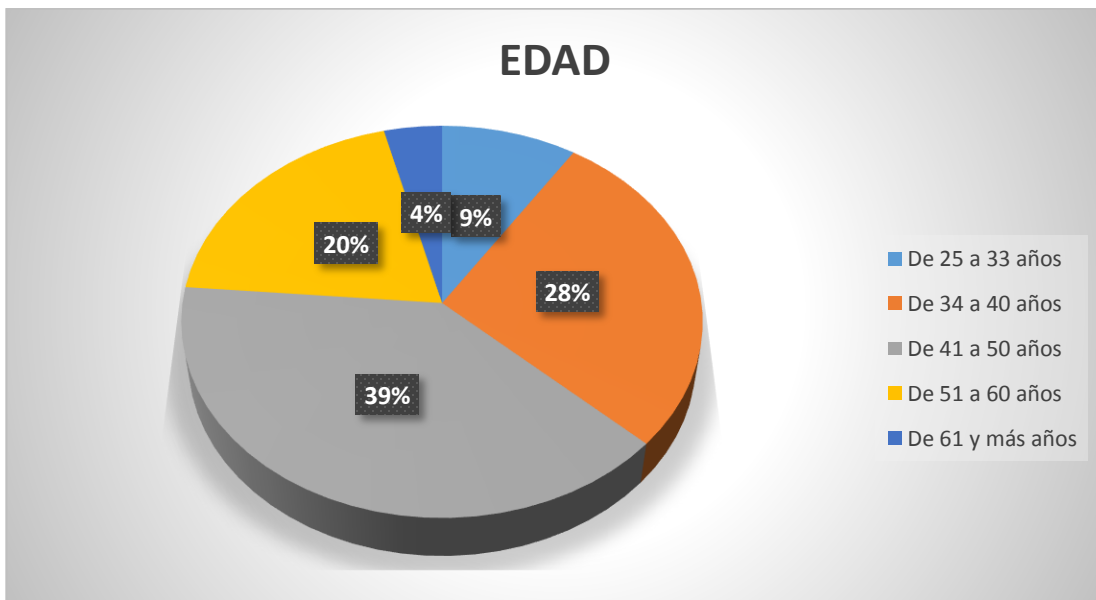
	De 25 a 33 años
	De 34 a 40 años
	De 41 a 50 años
	De 51 a 60 años
	De 61 y más años

**Tabla No. 13:** Datos Personales de la Encuesta Edad

<b>Edad:</b>		<b>MASCULINO</b>	<b>FEMENINO</b>
De 25 a 33 años	7	3	4
De 34 a 40 años	21	17	4
De 41 a 50 años	30	28	2
De 51 a 60 años	15	15	0
De 61 y más años	3	3	0
<b>TOTAL:</b>	<b>76</b>	<b>66</b>	<b>10</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



**Figura No. 13:** Tabulación de Datos Personales Edad

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

## Análisis

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas 66 son hombres y 10 son mujeres encuestadas cuyas edades 4 mujeres y 3 hombres total 7 personas tienen una edad entre los 25 y 33 años dando un porcentaje de un 9% ; 4 mujeres y 17 hombres total 21 personas tienen una edad entre 34 a 40 años dando un porcentaje de 28%; 2 mujeres y 28 hombres total 30 personas tienen una edad entre 41 a 50 años dando un porcentaje de 39%; 15 hombres tienen una edad entre 51 a 60 años dando un porcentaje de 20% y 3 hombres tienen una edad entre 61 y más años dando un porcentaje de 4% que colaboraron en el desarrollo de la presente encuesta y son personal que está involucrado en el proceso de carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

## Interpretación

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas de diferentes edades que están involucradas en el proceso de carga de combustibles, de las diferentes áreas se tiene Terminal, Reductora, Comercial, Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente, Transportistas de Auto Tanques, Representantes de Estaciones de Servicio, Mantenimiento, Seguridad Física, etc.

### 1.- ¿Usted forma parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

SI  NO

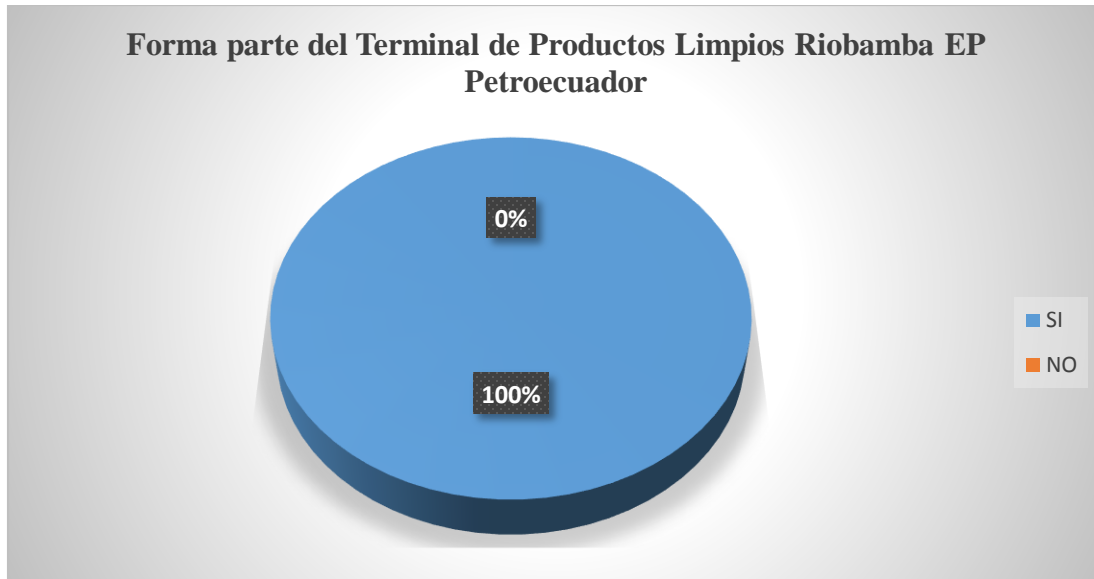
**Tabla No. 14:** Pregunta 1.- ¿Usted forma parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

<b>FORMA PARTE DEL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA</b>	
<b>SI</b>	76
<b>NO</b>	0
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

**Figura No. 14:** Pregunta 1.- ¿Usted forma parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?



**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### **Análisis**

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas 66 son hombres y 10 son mujeres encuestadas 76 personas forman parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador dando un porcentaje de 100% que colaboraron en el desarrollo de la presente encuesta y son personal que está involucrado en el proceso de carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

### **Interpretación**

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles, de las diferentes áreas se tiene Terminal, Reductora, Comercial, Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente, Transportistas de Auto Tanques, Representantes de Estaciones de Servicio, Mantenimiento, Seguridad Física, que forman parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

**2.- ¿Cuál es su área en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

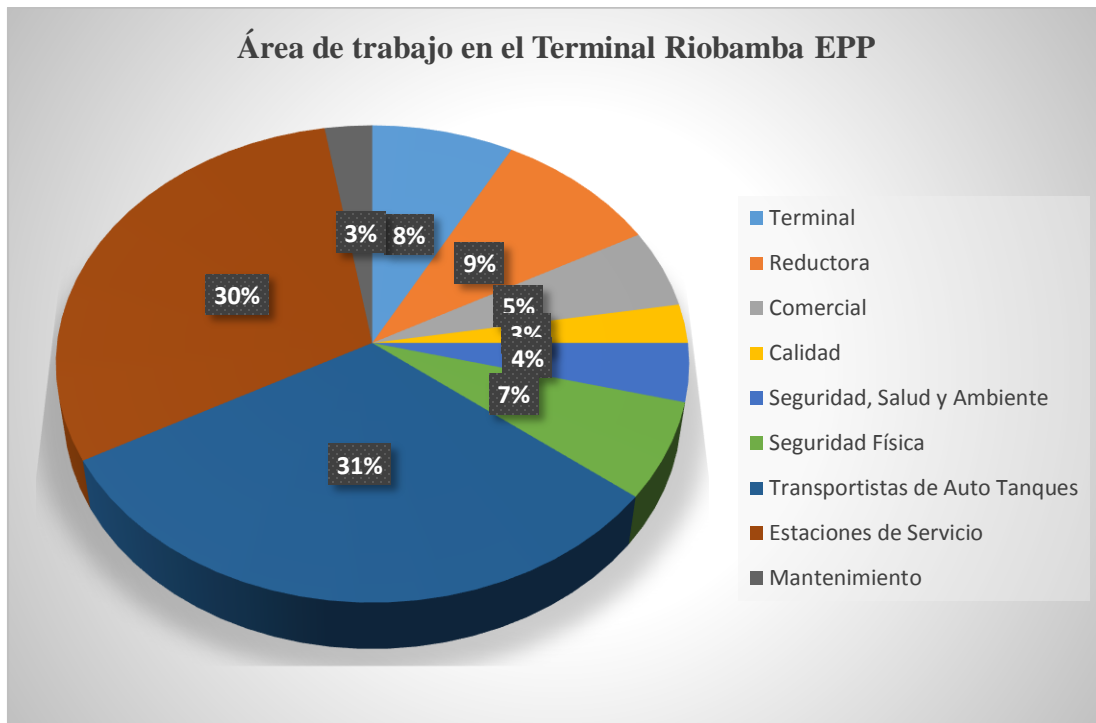
<input type="checkbox"/>	Terminal
<input type="checkbox"/>	Reductora
<input type="checkbox"/>	Comercial
<input type="checkbox"/>	Calidad
<input type="checkbox"/>	Seguridad, Salud y Ambiente
<input type="checkbox"/>	Seguridad Física
<input type="checkbox"/>	Transportistas de Auto Tanques
<input type="checkbox"/>	Estaciones de Servicio
<input type="checkbox"/>	Mantenimiento

**Tabla No. 15:** Pregunta 2.- ¿Cuál es su área en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

<b>ÁREA DEL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA EP PETROECUADOR</b>		<b>MASCULINO</b>	<b>FEMENINO</b>
Terminal	6	5	1
Reductora	7	7	0
Comercial	4	2	2
Calidad	2	1	1
Seguridad, Salud y Ambiente	3	3	0
Seguridad Física	5	5	0
Transportistas de Auto Tanques	24	24	0
Estaciones de Servicio	23	17	6
Mantenimiento	2	2	0
<b>TOTAL:</b>	<b>76</b>	<b>66</b>	<b>10</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



**Figura No. 15:** Pregunta 2.- ¿Cuál es su área en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

## Análisis

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; 5 hombres y 1 mujer total 6 personas son del área de Terminal dando un porcentaje de 8%; 7 personas son parte del área de Reductora dando un porcentaje de 9%; 2 hombres y 2 mujeres total 4 personas son del área de comercial dando un porcentaje de 5%; 1 hombre y 1 mujer total 2 personas que pertenecen al área de Calidad dando un porcentaje de 3%; 3 hombres que pertenecen al área de seguridad, salud y ambiente dando un porcentaje de 4%; 5 hombres que pertenecen al área de seguridad física dando un porcentaje de 7%; 24 hombres pertenecen al área de Transportista de auto tanques dando un porcentaje de 31%, 6 mujeres y 17 hombres total 23 personas que forman parte de las Estaciones de Servicio dando un porcentaje de 30% ; y 2 hombres del área de mantenimiento dando un porcentaje de 3%; que colaboraron en el desarrollo de la presente encuesta y

son personal que está involucrado en el proceso de carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

### Interpretación

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles, de las diferentes áreas se tiene Terminal, Reductora, Comercial, Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente, Transportistas de Auto Tanques, Representantes de Estaciones de Servicio, Mantenimiento, Seguridad Física, que forman parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

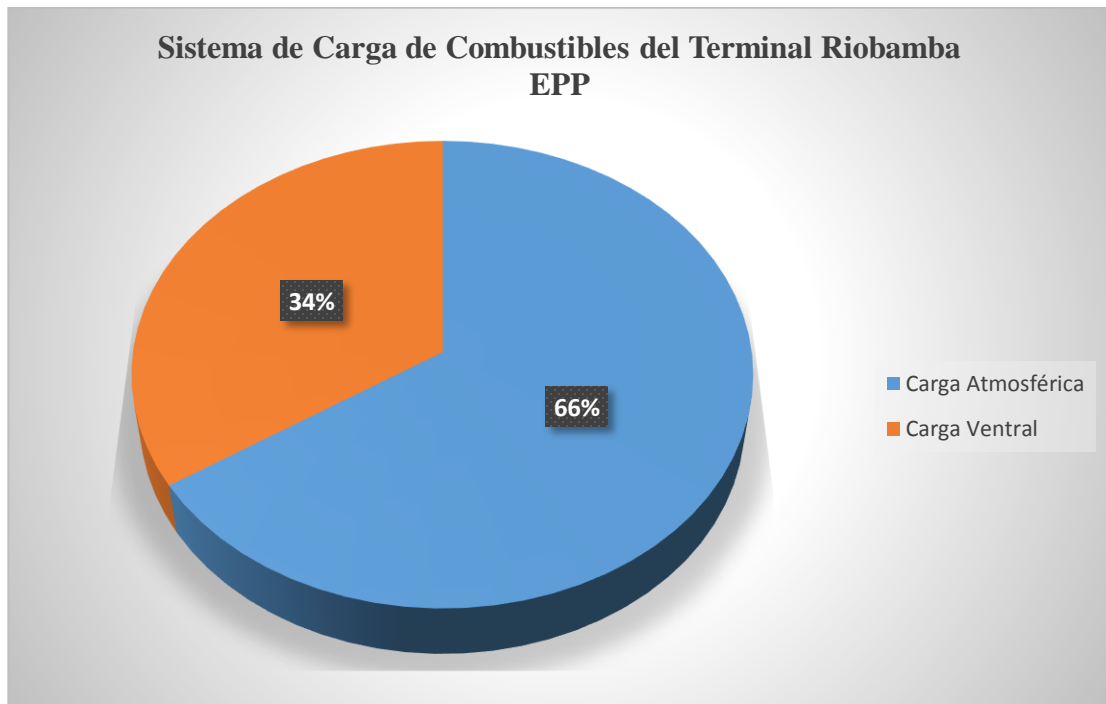
### 3.- ¿Conoce cuál es el Sistema de Carga de Combustibles que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

	Carga Atmosférica
	Carga Ventral

**Tabla No. 16:** Pregunta 3.- ¿Conoce cuál es el Sistema de Carga de Combustibles que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

<b>SISTEMA DE CARGA DE COMBUSTIBLES DEL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA EP PETROECUADOR</b>	
<b>Carga Atmosférica</b>	<b>50</b>
<b>Carga Ventral</b>	<b>26</b>
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



**Figura No. 16:** Pregunta 3.- ¿Conoce cuál es el Sistema de Carga de Combustibles que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### **Análisis**

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; de las cuales 50 personas conocen que la carga que utiliza el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador es la carga atmosférica dando un porcentaje de 66%; 26 personas suponen que es carga ventral dando un porcentaje de 34%.

### **Interpretación**

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles, de las diferentes áreas se tiene Terminal, Reductora, Comercial, Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente, Transportistas de Auto Tanques, Representantes de Estaciones de Servicio, Mantenimiento, Seguridad Física, que forman parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador se

evidencia que un 66% de encuestados conocen que el terminal cuenta con una carga atmosférica y hay un 33% que necesita involucrarse más en capacitaciones y el conocimiento más acerca de proceso de carga del Terminal.

**4.- ¿Cuál es su criterio de los equipos (brazos de carga, manholes giratorios ubicados en la parte superior, tubería, control de medidores, sistema de tubería, etc.) utilizados en el procedimiento de despacho o llenado de combustibles al auto tanque que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

	Muy eficientes
	Eficientes
	Deficientes
	Muy deficientes

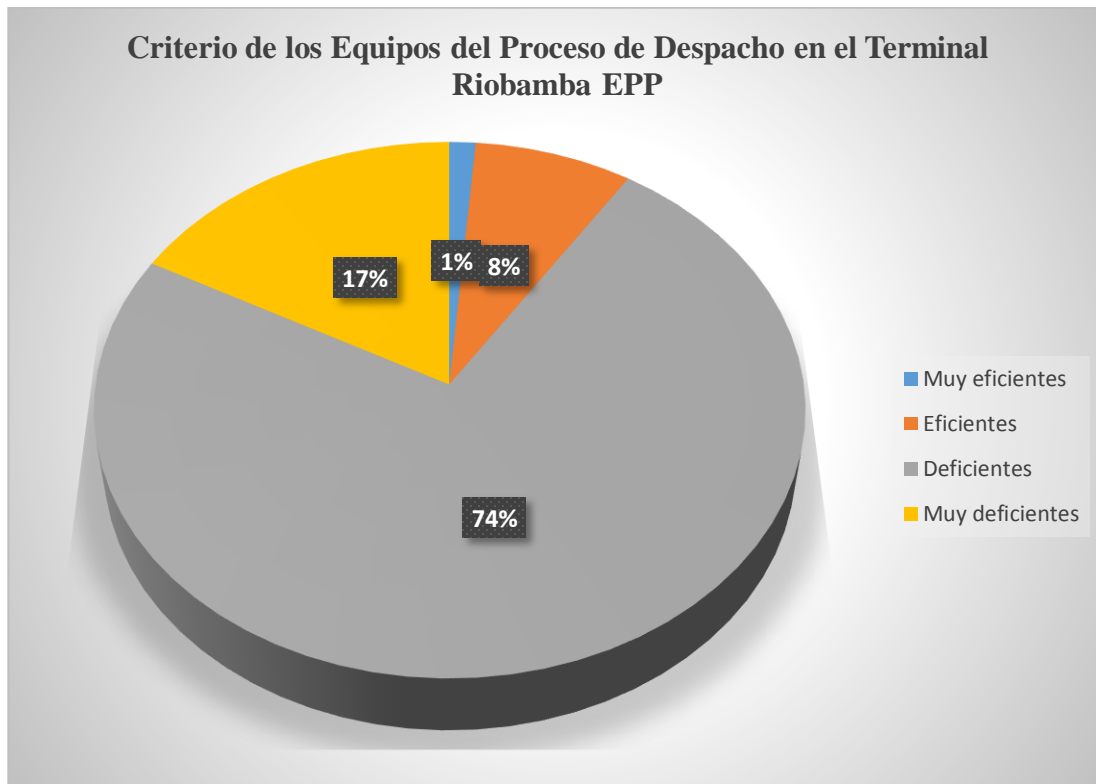
**Tabla No. 17:** Pregunta 4.- ¿Cuál es su criterio de los equipos utilizados en el procedimiento de despacho o llenado de combustibles al auto tanque que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

<b>CRITERIO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCEDIMIENTO DE DESPACHO</b>	
Muy eficientes	1
Eficientes	6
Deficientes	56
Muy deficientes	13
<b>TOTAL:</b>	<b>76</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada





**Figura No. 17:** Pregunta 4.- ¿Cuál es su criterio de los equipos utilizados en el procedimiento de despacho o llenado de combustibles al auto tanque que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?  
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### **Análisis**

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; 1 persona considera muy eficiente a los equipos empleados en el procedimiento de despacho con un porcentaje de 1%; 6 personas consideran eficiente con un porcentaje de 8%; 56 personas consideran deficientes con un porcentaje de 74%; y 13 personas consideran muy deficiente con un 17%.

### **Interpretación**

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles despacho porque la mayor parte lo considera deficiente debido a que mismos equipos (brazos de carga, manholes giratorios ubicados

en la parte superior, tubería, control de medidores, sistema de tubería, etc.) son automatizados pero en comparación a otros sistemas están siendo obsoletos, adicional generan un riesgo para los trabajadores, conductores operarios que son entes directos del proceso, la emisión de gases al medio ambiente es por todos estos motivos que las personas involucradas consideran en su mayoría equipos deficientes.

También el sistema de carga atmosférica con sus equipos genera turbulencia en el producto durante el llenado, esto podría causar una generación de electricidad estática dentro del mismo compartimento, pudiendo provocar graves accidentes.

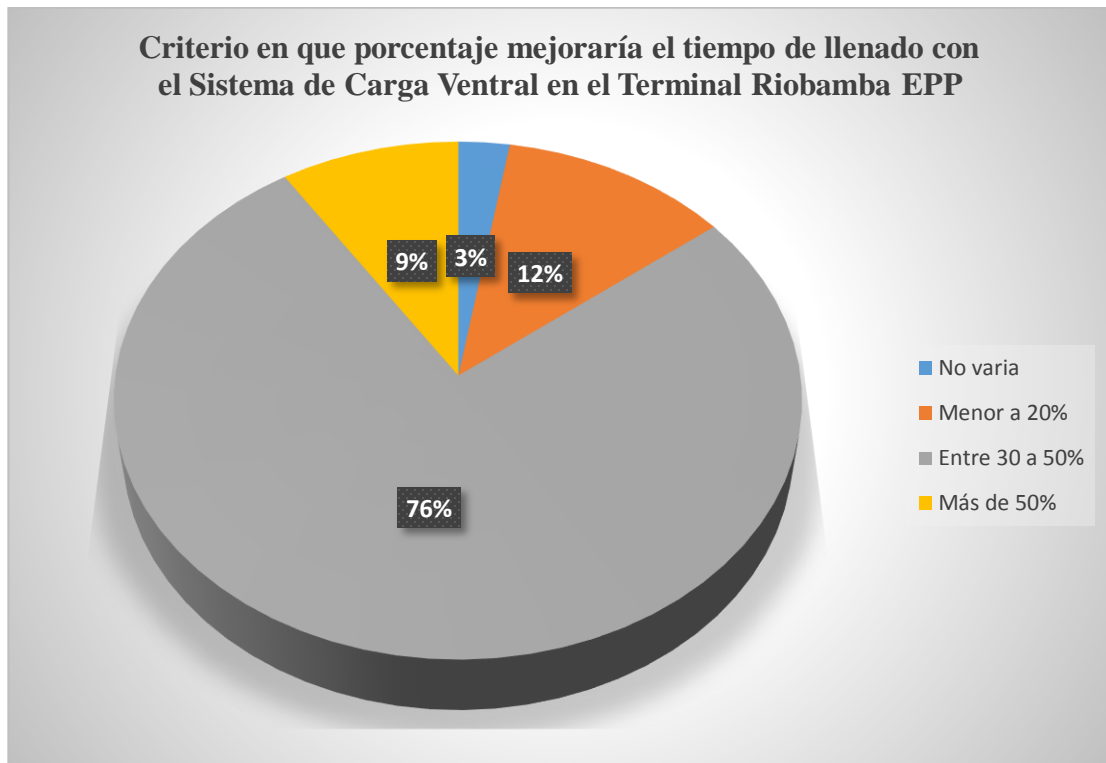
**5.- ¿Según su criterio en que porcentaje mejoraría el tiempo de llenado de combustible (despacho) al tener un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

	No varia
	Menor a 20%
	Entre 30 a 50%
	Más de 50%

**Tabla No. 18:** Pregunta 5.- ¿Según su criterio en que porcentaje mejoraría el tiempo de llenado de combustible (despacho) al tener un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

<b>CRITERIO EN QUE PORCENTAJE MEJORARÍA EL TIEMPO DE LLENADO CON SISTEMA DE CARGA VENTRAL</b>	
No varia	2
Menor a 20%	9
Entre 30 a 50%	58
Más de 50%	7
<b>TOTAL:</b>	<b>76</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



**Figura No. 18:** Pregunta 5.- ¿Según su criterio en que porcentaje mejoraría el tiempo de llenado de combustible (despacho) al tener un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### Análisis

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; 2 personas considera que no variaría el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral en el procedimiento de despacho dando un porcentaje de 3%; 9 personas consideran que mejoraría en menor a 20% en el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral en el proceso de despacho dando un porcentaje de 12%; 58 personas consideran que mejoraría en un rango de 30 a 50% el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral en el proceso de despacho dando un porcentaje de 76%; 7 personas consideran que mejoraría en más 50% el tiempo utilizando carga ventral en el proceso de despacho dando un porcentaje de 9%.

## Interpretación

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles despacho un gran porcentaje da el criterio que si el Terminal tendría una carga ventral para el llenado de combustible este mejoraría en el tiempo, adicionalmente brindaría mayor cuidado a los trabajadores y a todo el personal involucrado en este proceso; incluso se realizaría la carga de varios productos al mismo tiempo; evidenciando el cumplimiento para las certificaciones ambientales y cuidado a la salud del trabajador.

### 6.- ¿Con qué frecuencia se realizan la calibración de los equipos de despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

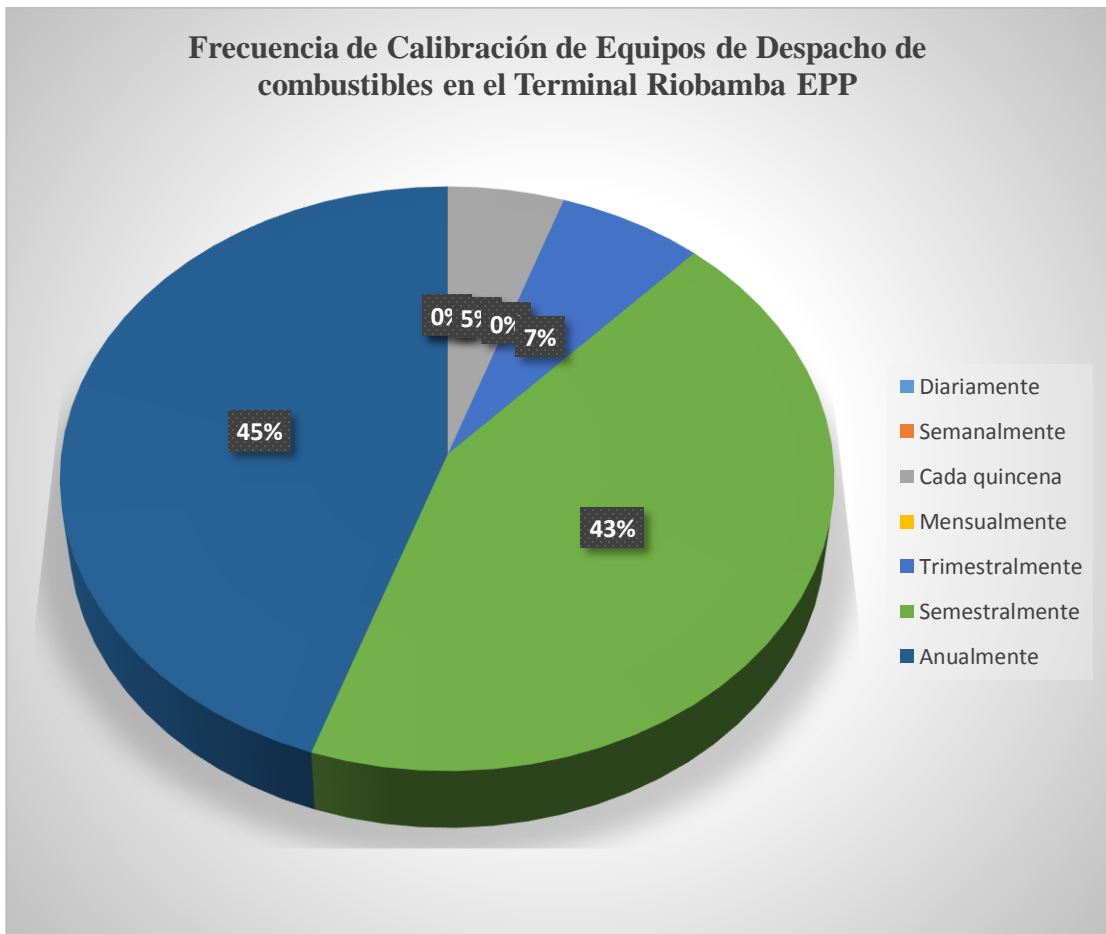
<input type="checkbox"/>	Diariamente
<input type="checkbox"/>	Semanalmente
<input type="checkbox"/>	Cada quincena
<input type="checkbox"/>	Mensualmente
<input type="checkbox"/>	Trimestralmente
<input type="checkbox"/>	Semestralmente
<input type="checkbox"/>	Anualmente

**Tabla No. 19:** Pregunta 6.- ¿Con qué frecuencia se realizan la calibración de los equipos de despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

<b>FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE DESPACHO DE COMBUSTIBLES</b>	
Diariamente	0
Semanalmente	0
Cada quincena	4
Mensualmente	0
Trimestralmente	5
Semestralmente	33
Anualmente	34
<b>TOTAL:</b>	<b>76</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



**Figura No. 19:** Pregunta 6.- ¿Con qué frecuencia se realizan la calibración de los equipos de despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### **Análisis**

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; 0 personas considera que la frecuencia de la calibración de los equipos de despacho no se las realiza ni diariamente, ni semanalmente, ni mensualmente por lo tanto en todas estas da un porcentaje de 0%; 4 personas consideran que la calibración es cada quincena dando un porcentaje de 5%; 5 personas consideran que la calibración se la realiza trimestralmente dando un porcentaje de 7%; 33 personas consideran que la calibración se la realiza semestralmente dando un porcentaje del 43%; y 34 personas consideran que la calibración se la efectúa anualmente dando un porcentaje de 45%.

## Interpretación

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles despacho un gran porcentaje da el criterio que la calibración de estos equipos se da anualmente y semestralmente en mayor porcentaje lo cual es verdad debido al presupuesto que se entrega anualmente, adicional a esto hay que tener en cuenta que las calibraciones de los equipos si se las realiza anualmente pero en el área de despachos de combustibles quincenalmente se realiza comprobaciones que pueden minimizar posibles errores por datos del equipo.

### 7.- ¿Considera Usted que los equipos son la causa de los despachos inexactos en el despacho de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

	SI
	NO

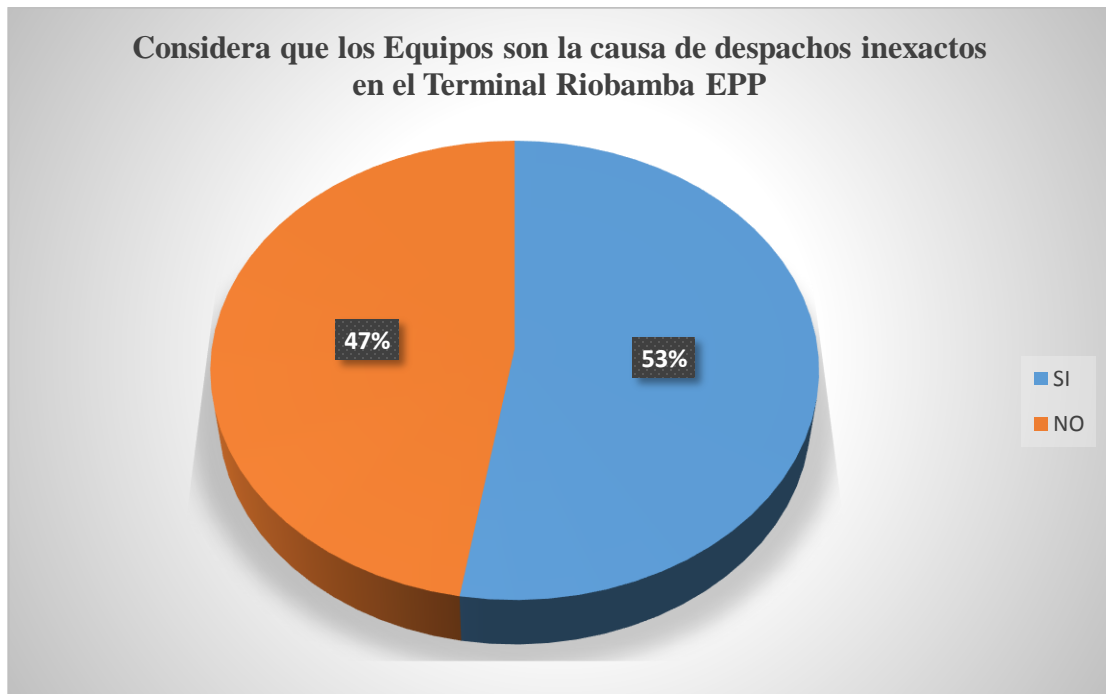
¿Por qué? .....

**Tabla No. 20:** Pregunta 7.- ¿Considera Usted que los equipos son la causa de los despachos inexactos en el despacho de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

CONSIDERA QUE LOS EQUIPOS SON LA CAUSA DE LOS DESPACHOS INEXACTOS		OBSERVACIONES
SI	40	Porque varían los datos que se despacha con lo que se coloca en el equipo en el momento de despacho debido a la temperatura y API; Por falta de calibración de los mismos.
NO	36	Porque están los equipos calibrados anualmente y se efectúa comprobaciones quincenales y los datos están dentro del porcentaje indicado por la norma; lo que si considero es que se debería automatizar mayormente los mismos para evitar posibles datos erróneos, mejorar el tiempo de llenado de producto.
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>	

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



**Figura No.20:** Pregunta 7.- ¿Considera Usted que los equipos son la causa de los despachos inexactos en el despacho de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### **Análisis**

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; 40 personas consideran que si los equipos son causa de los datos erróneos en el proceso de despacho dando un porcentaje de 53%; 36 personas consideran que no que los equipos no son causa de datos erróneos en el proceso de despacho dando un porcentaje de 47%.

### **Interpretación**

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles despacho el 53% considera que los equipos provocan los datos erróneos porque varían los datos que se despachan con los digitados al momento del despacho esto debido a la temperatura y al API, también por la falta de calibración; en cambio un 43% los equipos están calibrados anualmente y adicional a

ello se efectúa comprobaciones quincenales y los datos que varían están dentro del rango de la norma, lo que consideran es que debería existir mayor automatización para evitar datos erróneos y mejorar el tiempo de llenado de combustibles.

**8.- ¿Con qué frecuencia se capacita al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?**

	Mensualmente
	Trimestralmente
	Semestralmente
	Anualmente

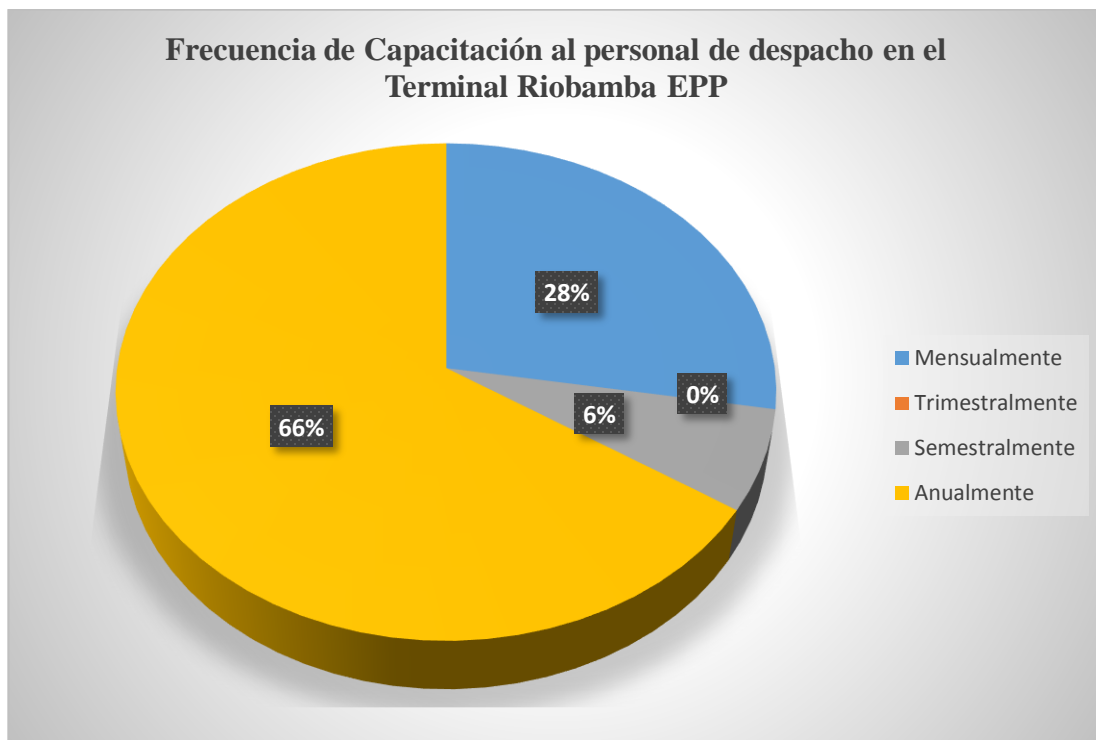
**Tabla No. 21:** Pregunta 8.- ¿Con qué frecuencia se capacita al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?

<b>FRECUENCIA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL EN PROCESO DE DESPACHO</b>	
Mensualmente	21
Trimestralmente	0
Semestralmente	5
Anualmente	50
<b>TOTAL:</b>	<b>76</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada





**Figura No. 21:** Pregunta 8.- ¿Con qué frecuencia se capacita al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### **Análisis**

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; 21 personas consideran que mensualmente se capacita al personal dando un porcentaje de 28%; 0 personas consideran que no se da capacitaciones trimestrales por lo tanto es 0% de porcentaje; 5 personas consideran que se les capacita semestralmente dando un porcentaje de 6%; 50 personas consideran que se las capacita anualmente en el proceso de despacho dando un porcentaje de 66%.

### **Interpretación**

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles despacho se evidencia que una capacitación anual

sería la adecuada para mejorar el desempeño laboral y permitir al trabajador actualizar sus conocimientos, cabe recalcar que las capacitaciones mensuales son de Seguridad Salud y Ambiente por el Sistema Integrado de Gestión de Seguridad, Salud y Ambiente.

**9.- ¿Cree usted que una mayor frecuencia en la calibración de los equipos disminuiría los despachos inexactos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?**

	SI
	NO

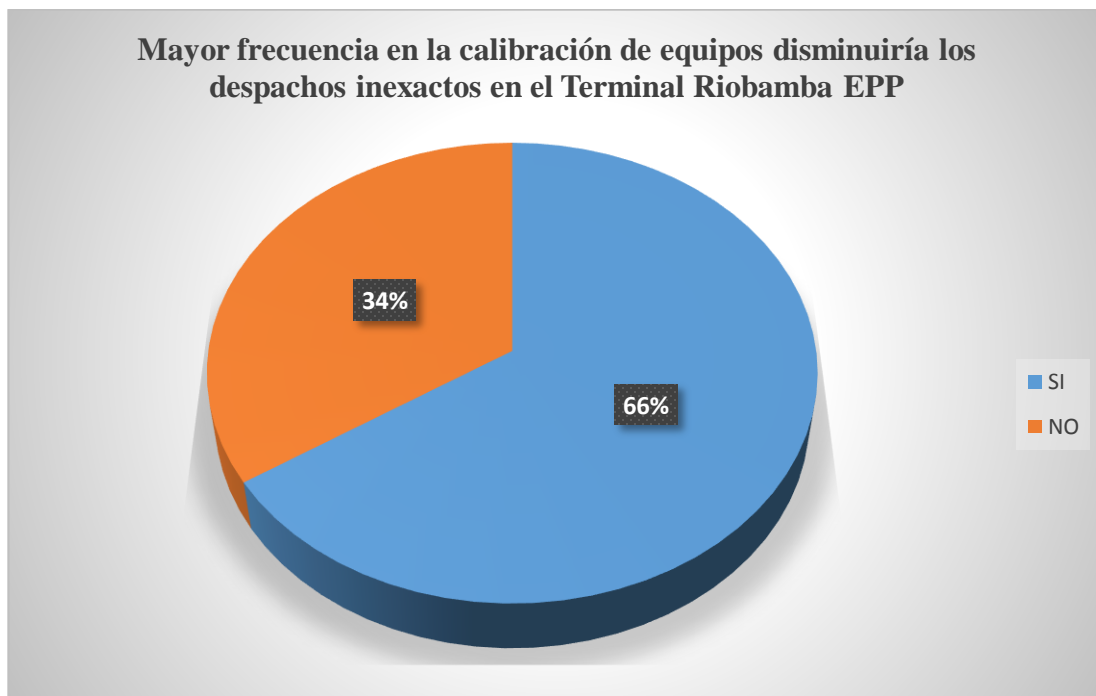
**¿Por qué?** .....

**Tabla No. 22:** Pregunta 9.- ¿Cree usted que una mayor frecuencia en la calibración de los equipos disminuiría los despachos inexactos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?

<b>MAYOR FRECUENCIA EN LA CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DISMINUIRÍA LOS DESPACHOS INEXACTOS</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
<b>SI</b>	50	Porque varía los datos que se despacha con lo que se coloca en el equipo en el momento de despacho debido a la temperatura y API; Por falta de calibración de los mismos.
<b>NO</b>	26	Porque están los equipos calibrados anualmente y se efectúa comprobaciones quincenales y los datos están dentro del porcentaje indicado por la norma; lo que si considero es que se debería automatizar mayormente los mismos para evitar posibles datos erróneos, mejorar el tiempo de llenado de producto.
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>	

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



**Figura No. 22:** Pregunta 9.- ¿Cree usted que una mayor frecuencia en la calibración de los equipos disminuiría los despachos inexactos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### **Análisis**

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; 50 personas consideran que si debería existir mayor frecuencia de calibración para disminuir que los equipos den datos inexactos en el proceso de despacho dando un porcentaje de 66%; 26 personas consideran que no que los equipos en la frecuencia anual es suficiente y que no implica tener datos inexactos en el proceso de despacho dando un porcentaje de 34%.

### **Interpretación**

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles despacho el 66% considera que los equipos deben ser calibrados nos solo anualmente sino más frecuente para evitar datos inexactos porque varían los datos que se despachan con lo digitado en el equipo al momento del

despacho esto debido a la temperatura y al API, también por falta de calibración; en cambio un 34% considera que los equipos solo deben ser calibrados anualmente y adicional a ello se efectúa comprobaciones quincenales y los datos que varían están dentro del rango de la norma, lo que si consideran es que debería existir mayor automatización para evitar datos erróneos y mejorar el tiempo de llenado de combustibles.

**10.- ¿Según su criterio mejoraría el sistema de llenado de combustible (despacho) al cambiar a un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

SI

NO

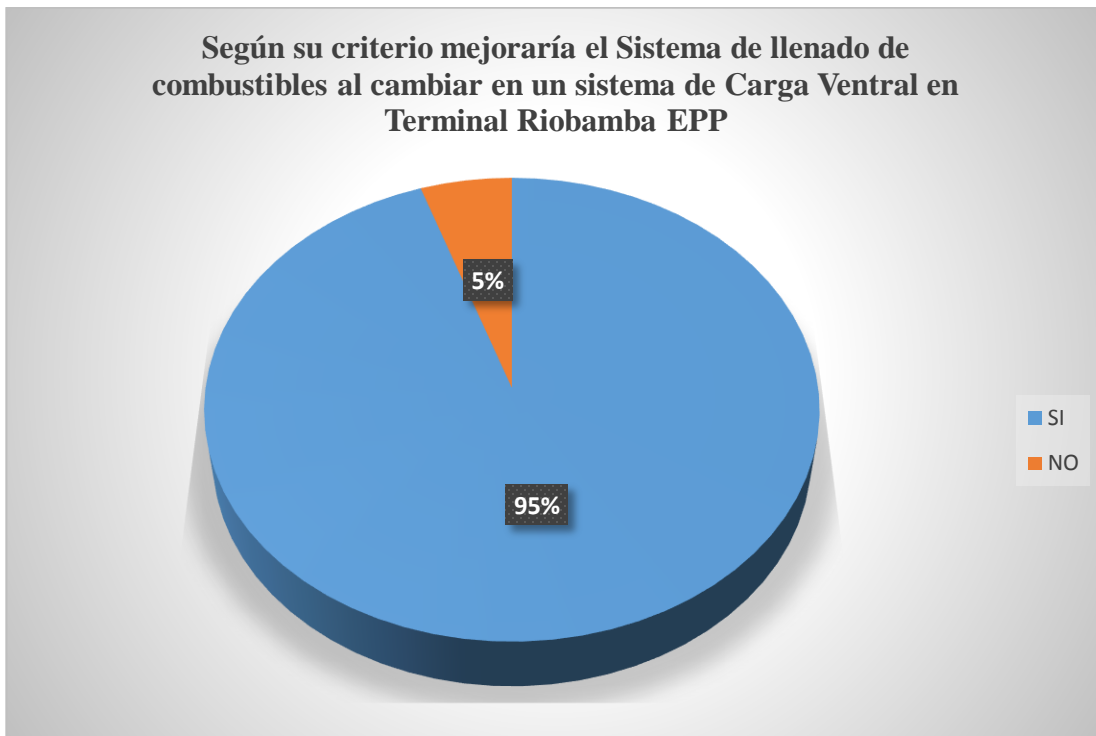
¿Por qué? .....

**Tabla No. 23:** Pregunta 10.- ¿Según su criterio mejoraría el sistema de llenado de combustible (despacho) al cambiar a un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

SEGÚN SU CRITERIO MEJORARÍA EL SISTEMA DE LLENADO DE COMBUSTIBLE AL CAMBIAR EN UN SISTEMA DE CARGA VENTRAL		OBSERVACIONES
SI	72	Porque mejoraría el tiempo de llenado del combustible, se cargaría al mismo tiempo varios productos, se evitaría en aproximadamente un 95% la emisión de gases al ambiente, se cuidaría al ambiente y al trabajador y se cumpliría la Norma ISO 14001.
NO	4	Porque generaría mayor gasto a la Empresa, a pesar que si se evidenciará la mejora en ambiente y trabajador.
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>	

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



**Figura No. 23:** Pregunta 10.- ¿Según su criterio mejoraría el sistema de llenado de combustible (despacho) al cambiar a un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

### **Análisis**

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; 72 personas consideran que si se tendría una carga ventral mejoraría el tiempo de llenado en el proceso de despacho dando un porcentaje de 95%; 4 personas consideran que no mejoraría en el tiempo de llenado en el despacho dando un porcentaje de 5%.

### **Interpretación**

La presente encuesta ha sido realizada a 76 personas que están involucradas en el proceso de carga de combustibles despacho el 95% considera que mejoraría el tiempo de llenado del combustible, se cargaría al mismo tiempo varios productos, se evitaría en aproximadamente un 95% la emisión de gases al ambiente, se cuidaría al ambiente

y al trabajador y se cumpliría la Norma ISO 14001 entre otros muchos más beneficios de la carga ventral, en cambio un 5% a pesar que evidencia beneficios del trabajador y el ambiente pero por el gasto de la empresa consideran que no sería necesario un cambio para el tiempo de llenado.

### **Entrevista al Jefe de Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador**

La Entrevista para el presente estudio se la realizó al Ing. Jorge Eduardo Bolaños Naranjo Jefe del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador que manifestó lo siguiente en cuanto a las preguntas efectuadas.

#### **Datos Generales**

**Nombre del Entrevistado:** Ing. Jorge Eduardo Bolaños Naranjo  
**Área del Terminal Riobamba:** Terminal Riobamba EPP  
**Cargo que desempeña:** Jefe de Terminal Riobamba EPP  
**Nombre del Entrevistador:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**1.- ¿Usted considera que el sistema de carga atmosférica de combustibles empleada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador es la adecuada?**

Quiero comenzar aclarando que el Terminal de Productos Limpios de la EP Petroecuador es una unidad operativa automatizada que tiene 8 años de servicio en el sector de Calpiloma; al momento cuenta con una carga atmosférica para la carga de combustible que es distribuido a las diferentes estaciones de servicio de nuestra zona; la carga atmosférica se efectúa por medio de brazos de carga y manholes, tiene sus desventajas dicha carga genera mayor tiempo de operación, alto riesgo de un sobrellenado y emanación de vapores en el proceso de despacho; por lo tanto no es la más aconsejable se debería considerar una carga mixta o ventral que sería la más amigable tanto para los trabajadores como para el ambiente.

**2.- ¿Según su criterio considera que el sistema de carga atmosférica de combustible influye en el tiempo de despacho del producto?**

Como mencione en la anterior pregunta la carga atmosférica genera más tiempo en el llenado de combustible al auto tanque debido que se la realiza por producto cada carga a pesar de contar con un flujo de 300 gpm, en el sistema se genera mayor tiempo en comparación a la carga ventral.

**3.- ¿Usted considera que se podría emplear otro tipo de sistema de carga de combustible en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, ¿cuál y por qué?**

Si considero que debería cambiarse a una carga ventral o mixta sería la más adecuada porque tiene grandes beneficios como por ejemplo mayor seguridad al trabajador y ambiente, incluye sistema de sobrellenado evitando derrames y por lo tanto previniendo accidentes, reduce aproximadamente en un 95% la presencia de vapores, la más importante disminución en el tiempo de llenado mediante el incremento de caudal para la carga y permite el llenado de varios compartimientos al mismo tiempo de diferente producto de ser el caso.

**4.- ¿Qué beneficios tendría según su criterio en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador el contar con el sistema de llenado de combustible a través de carga ventral?**

Beneficios en el Terminal de Productos Limpios Riobamba con la carga ventral sería:

- Cumplimiento con las Normas ISO 14001 y OHSAS 18001 permitiendo obtener la Certificación del Sistema de Gestión Integrado de Seguridad, Salud y Ambiente que se encuentra en proceso.
- Mayor velocidad en el proceso de despacho lo que permitiría mayor productividad, y ser eficiente.

- Disminuir la posibilidad de contaminación de producto.
- Recuperación de vapores en el proceso de carga atmosférica.
- Mayor seguridad a los trabajadores y al ambiente.
- Reduce la posibilidad de accidentes y riesgos.

**5.- ¿En otros países ya se aplica la carga ventral y se la hizo como obligatoria mediante los entes de control, considera que debería en nuestro país aplicarse por medio de alguna resolución o qué hace falta para la aplicación del sistema en todos los Terminales de la EP Petroecuador?**

Es recomendable que la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífera ARCH que es nuestro ente de Control genere una resolución la cual sea de obligatoriedad la utilización de carga ventral ya que como usted menciona a nivel de otros países es la más óptima; dicha resolución ayudaría a gestionar a nivel de presupuesto el cambio a un mejor sistema en beneficio de nuestra Institución.

#### **Conclusiones de la Entrevista:**

El Sistema de Carga actualmente utilizado en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador es Carga Atmosférica que no se le considera como la más adecuada porque genera mayor tiempo de operación, alto riesgo de un sobrellenado y emanación de vapores en el proceso de despacho etc.

Además, la carga atmosférica genera más tiempo en el llenado de combustible al auto tanque debido que se la realiza una carga por producto y compartimiento a pesar de tener un flujo de 300 gpm, en el sistema se genera mayor tiempo en comparación a la carga ventral.

Recomendaría que debería cambiarse a una carga ventral o mixta sería la más adecuada por sus beneficios: cumplimiento con las Normas ISO 14001 y OHSAS 18001,



permitiendo obtener la Certificación del Sistema de Gestión Integrado de Seguridad, Salud y Ambiente que se encuentra en proceso; mayor velocidad en el proceso de despacho lo que permitiría mayor productividad, y ser eficiente; disminuir la posibilidad de contaminación de producto; recuperación de vapores en el proceso de carga atmosférica; mayor seguridad a los trabajadores y al ambiente; reduce la posibilidad de accidentes y riesgos.

La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífera ARCH que es el ente de control debería generar una Resolución la cual sea de obligatoriedad la utilización de carga ventral.

### **Matriz de Observación Directa de Despacho**

Esta Matriz de observación directa de despacho podrá describir los aspectos más importantes que suceden el proceso de carga o despacho de combustible y en la Institución, todos estos datos van a ser evidenciados a través de la observación de campo ítem descritos en la matriz, es decir: Técnicos de Terminal, Combustibles / Materia Prima, Infraestructura, Maquinaria y Equipos, Proceso de despacho y distribución a estaciones.

Este Check List proporciona el panorama al investigador más real sobre esta Unidad Operativa. El objetivo es realizar una comparación de la información obtenida en las encuestas efectuadas a al personal que son parte del Terminal de productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

En la matriz existe una columna de evidencias donde:

S= Siempre

AV = A Veces

N= Nunca

**Tabla No. 24:** Matriz de Observación directa al despachar

<b>OBSERVACIÓN DIRECTA</b>				
<b>ASPECTOS A OBSERVAR</b>	<b>EVIDENCIAS</b>			<b>OBSERVACIONES EXTERNAS</b>
	<b>S</b>	<b>AV</b>	<b>N</b>	
<b>TÉCNICOS DE TERMINAL</b>				
Los técnicos cumplen con los procedimientos correcto de despacho, carga de combustible al auto tanque		X		Trabajo monótono y realizar el trabajo más rápido se saltan pasos del procedimiento
Se ha capacitado apropiadamente a los técnicos de terminal en la utilización de maquinaria, equipos, instrumentos para el proceso de despacho de combustibles	X			Personal tienen conocimiento en la utilización de maquinaria, equipos y instrumentos
<b>COMBUSTIBLES / MATERIA PRIMA</b>				
Se tiene el stock suficiente para la distribución de combustibles (Gasolina Extra, Gasolina Súper, Diesel Premium) a las estaciones de servicio	X			Terminal cuenta con el Stock para satisfacer a los usuarios
Se realiza el control de calidad de los combustibles para ser distribuidos a las estaciones de servicio	X			Terminal cuenta con el departamento de Calidad
<b>INFRAESTRUCTURA</b>				
La instalación del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador brinda la seguridad apropiada a los trabajadores	X			Terminal cuenta con el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente.
La instalación brinda los servicios básicos necesarios para laborar en correcto orden	X			Terminal tiene los servicios adecuados para laborar en un ambiente adecuado; adicionalmente tiene como norma reportar condiciones inseguras para evitar incidentes o accidentes
<b>MAQUINARIA / EQUIPOS</b>				
Se tiene equipos y maquinaria optima para el proceso de despacho de combustibles	X			La instalación cuenta con la maquinaria y equipos en optimas condiciones
Los equipos utilizados son calibrados anualmente	X			Los equipos son calibrados anualmente
Se efectúan comprobaciones de equipos de manera diaria		X		No se efectúan comprobaciones de equipos de manera diaria debido al aumento de tiempo de despacho
<b>PROCESO DE DESPACHO Y DISTRIBUCIÓN A LAS ESTACIONES</b>				
Se efectúa la medición de los productos despachados por cada compartimento del auto tanque		X		Se efectúa aleatoriamente en cada compartimento del auto tanque, con la temperatura y densidad (API)
Los datos despachados están acorde de la normativa	X			Se cumple con la normativa vigente de EPP
Han existido reclamos en cuanto al tiempo del despacho de productos		X		Debido al cambio de islas por diferente producto para su carga

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo (Petroecuador, 2018)

### **Análisis:**

Efectuado y calificado la matriz de observación directa se determina que ciertos ítems no se cumplen en esta Unidad Operativa impidiendo el normal desempeño de la Institución para realizar un despacho eficiente, actualmente la empresa debe considerar estos lineamientos para una mejora en el desarrollo de los tiempos de carga.

Los ítems que se cumplen a veces deberían ser realizados siempre, por ejemplo, en la matriz se observa que los técnicos por efectuar el trabajo más rápidamente no cumplen con todos los procedimientos.

No se efectúan comprobaciones de equipos de manera diaria debido al aumento de tiempo de despacho ya que con la carga atmosférica es el llenado por cada compartimento y generaría mayor tiempo en el proceso.

La medición de los productos despachados por cada compartimento en el auto tanque, se efectúa aleatoriamente, mediante la verificación de los datos tomados en temperatura y densidad (API), con la finalidad de comprobar si existiese diferencia permisible dentro de la norma.

Han existido reclamos en cuanto al tiempo del despacho de productos, esto debido al cambio de islas para la carga de diferente producto en el auto tanque generando mayor cantidad de tiempo.

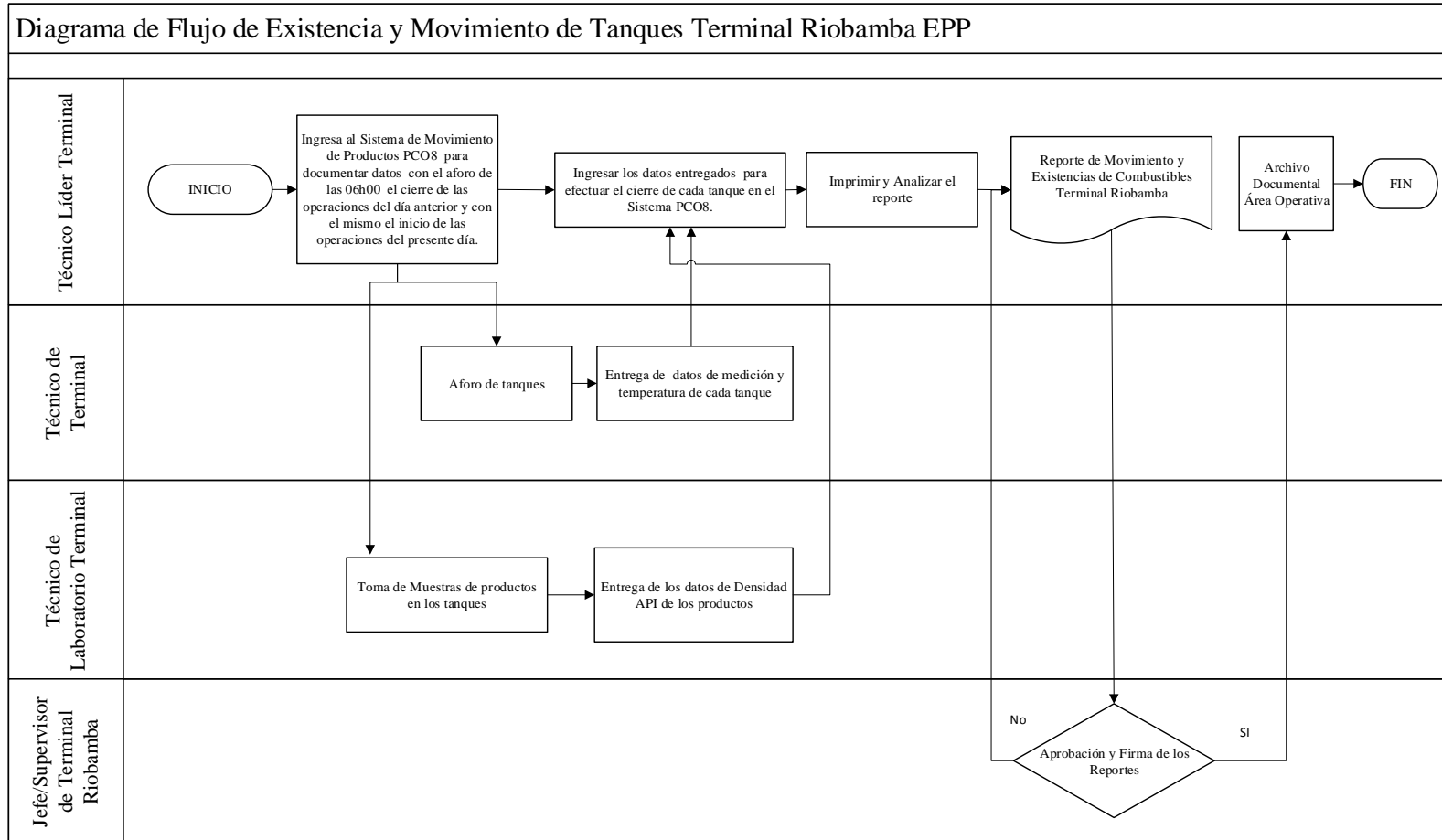
### **Diagrama de Existencias y Movimiento de los Tanques en el Terminal de Productos Limpios Riobamba**

El área operativa del Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador debe evidenciar el volumen de producto en cada tanque de almacenamiento a fin de recibir o despachar los diferentes productos, esto se efectúa mediante el aforo diario de

los tanques de almacenamiento e ingreso de los datos en el Sistema de Movimiento de Productos PCO8, adicionalmente se realiza la programación diaria de los tanques que reciben y despachan.

A continuación, en el diagrama No. 2, se detallan las actividades que se efectúan por medio del diagrama de flujo en lo que referencia a las existencias y movimiento de Tanques en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.

**Diagrama No. 2:** Diagrama de Flujo de Existencia y Movimiento de Tanques en el Terminal Riobamba EPP

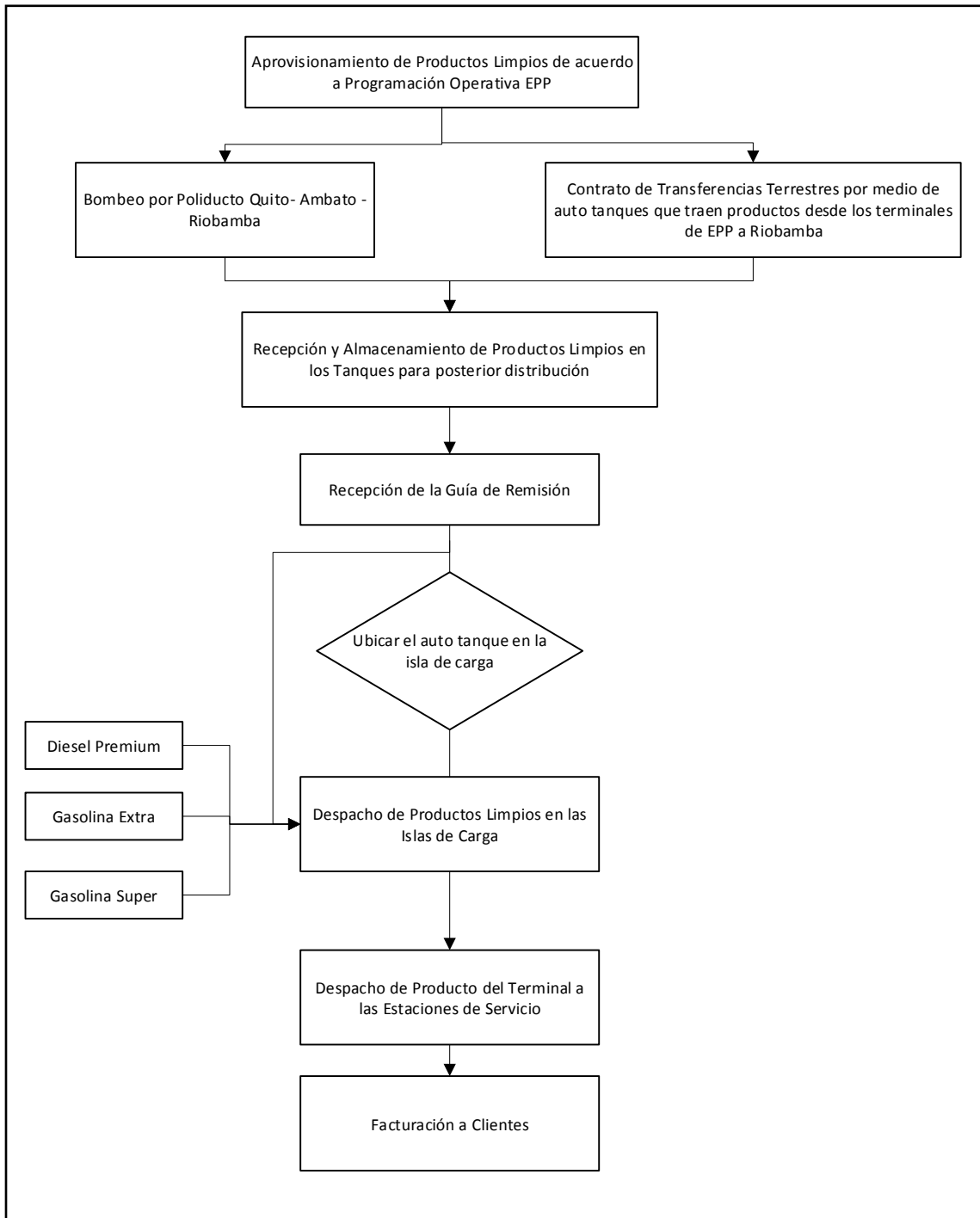


**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo (Petroecuador, 2018)

## **Diagrama de Bloques del Proceso de Despacho**

El diagrama de Bloques en el Proceso de Despacho es una herramienta que muestra de manera clara, sencilla el proceso de despacho del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, estableciendo cada uno de los pasos que se efectúan durante el proceso de carga de combustibles al auto tanque, este diagrama muestra una representación en forma de bloques de cada paso con una secuencia lógica.

**Diagrama No. 3:** Diagrama de Bloques de Proceso de Despacho



**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo (Petroecuador, 2018)

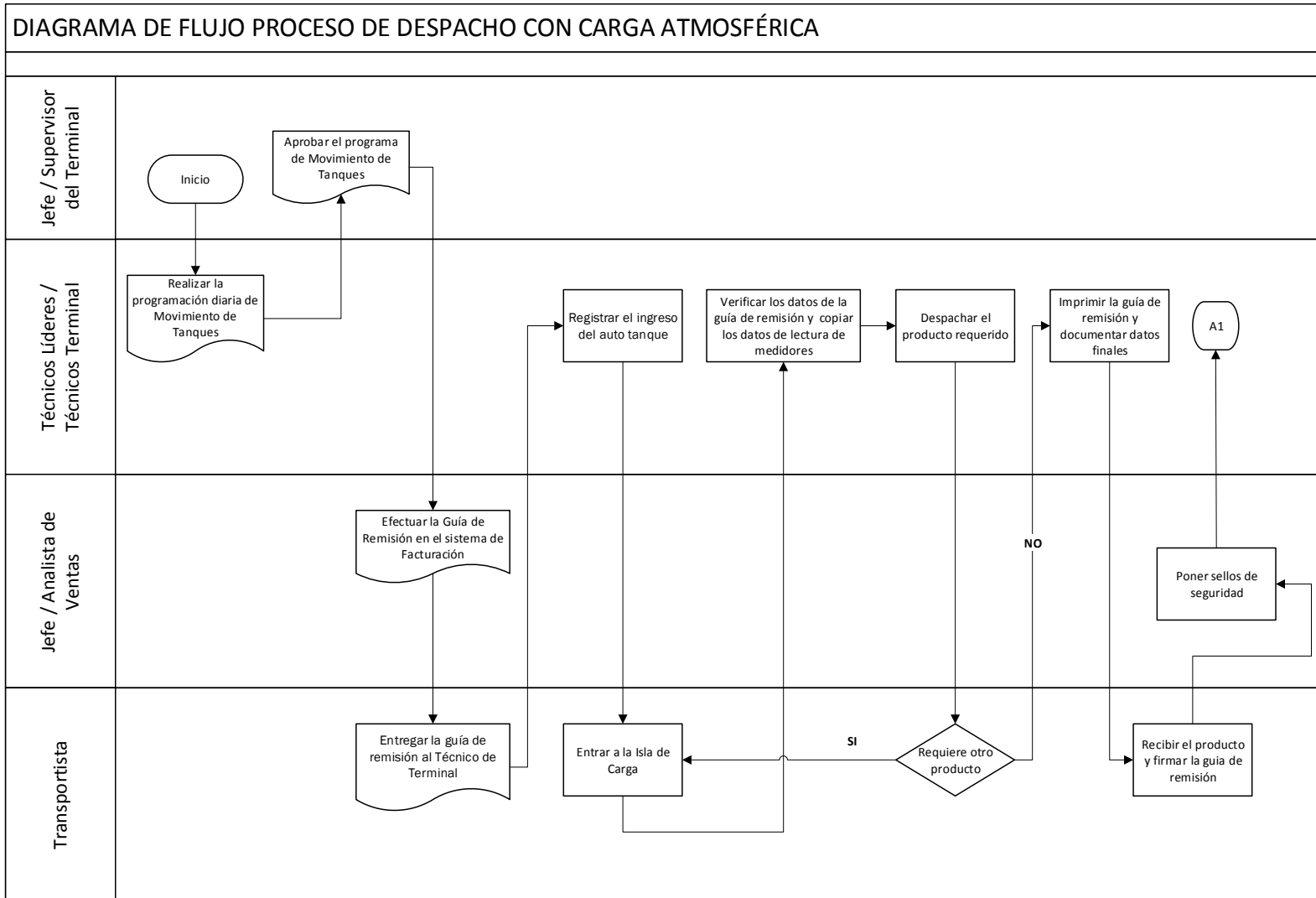
## **Diagrama de Flujo del Proceso de Despacho**

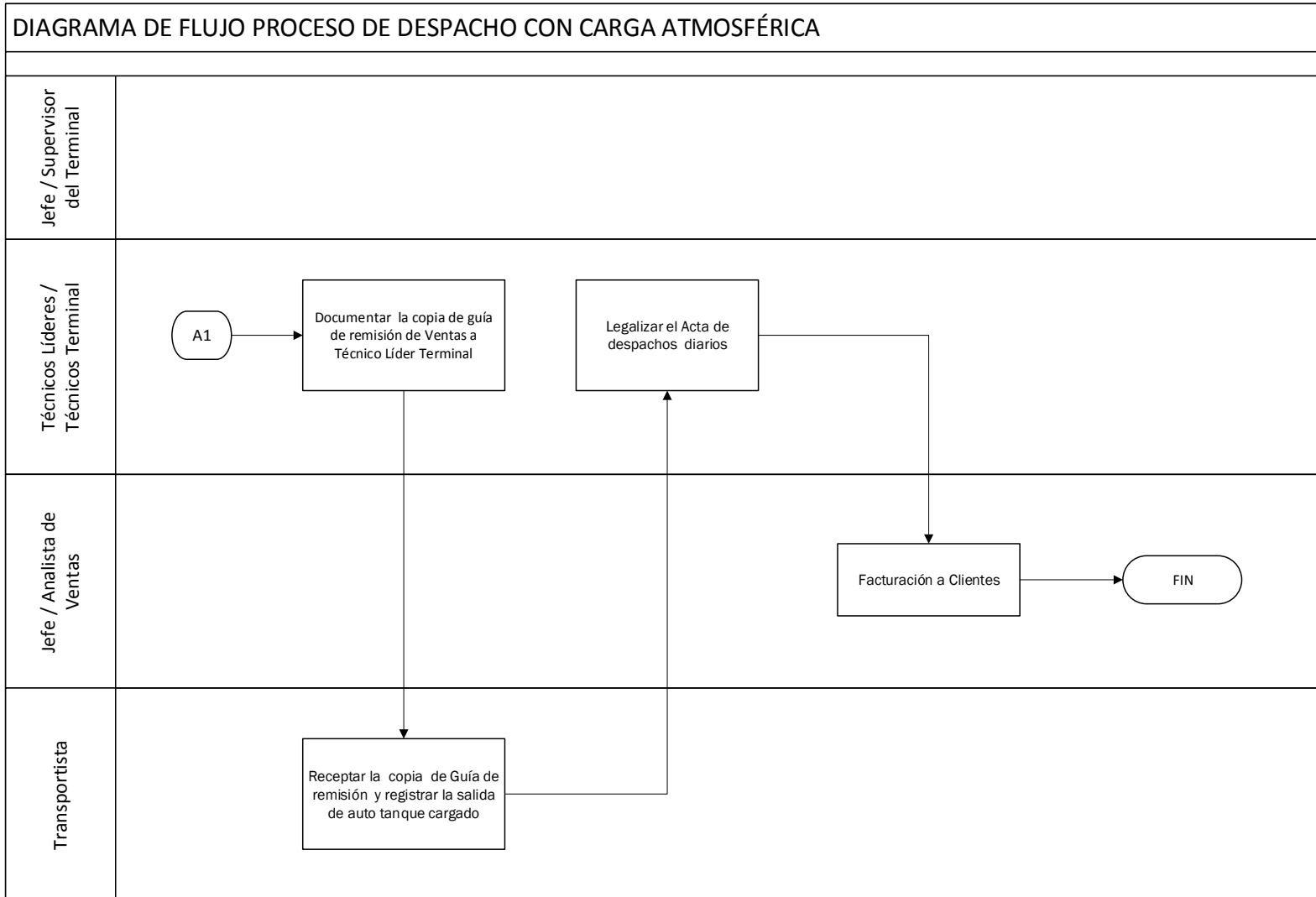
El diagrama de flujo del proceso de despacho es una herramienta donde se visualiza paso a paso el proceso de carga de combustible a los auto tanques del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, en este se evidencian las actividades principales y secundarias de una forma ordenada, se vincula la relación entre cada uno de las diferentes áreas que intervienen en el proceso, se tiene los controles de calidad, inspecciones, documentos que ingresan durante el procedimiento dando un proceso detallado más real del despacho.

Se puede observar que en el diagrama No.4 se explica el despacho con carga atmosférica proceso que actualmente se utiliza en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador; posterior se realiza un diagrama propuesto respecto al proceso de carga ventral que se puede observar en el diagrama No. 5.



**Diagrama No. 4:** Diagrama de Flujo de Proceso de Despacho con Carga Atmosférica

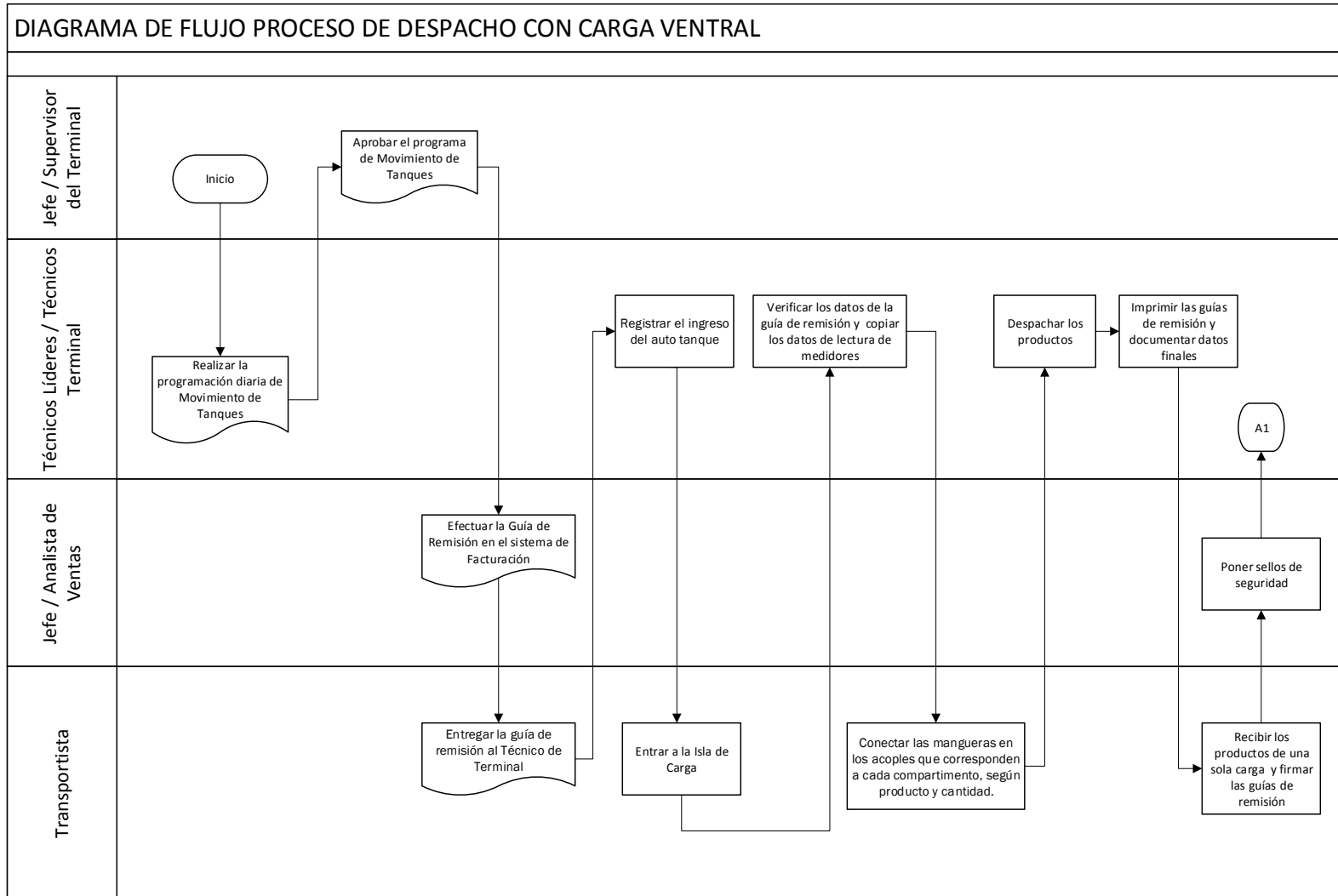


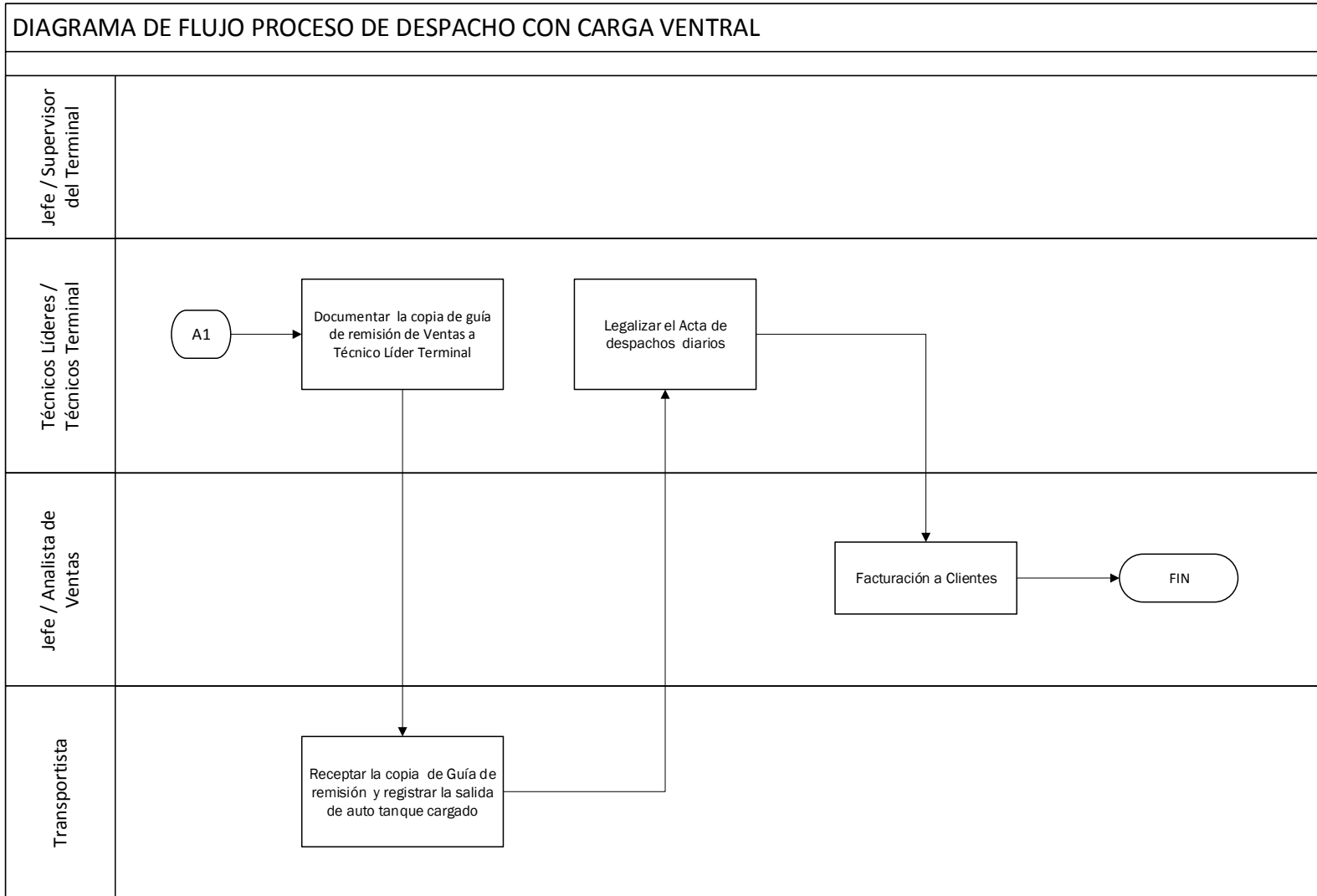


**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo (Petroecuador, 2018)

**Diagrama No. 5:** Diagrama de Flujo de Proceso de Despacho con Carga Ventral





**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo (Petroecuador, 2018)


## **Diagrama de Operaciones del Proceso de Despacho**







El diagrama de proceso de despacho es un conjunto de actividades, acciones o toma de decisiones interrelacionadas, caracterizadas por entradas y salidas, orientadas a obtener un resultado específico.







Este diagrama enfoca para la toma de decisiones; donde permite obtener información resumiendo los controles, operaciones, almacenamiento, demoras y transportes, que hay en la carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, así como los valores de recorrido efectuado del mismo.

Se puede observar que en el diagrama No. 6 se explica el despacho con carga atmosférica proceso que actualmente se utiliza en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador; posterior se realiza un diagrama propuesto respecto al proceso de carga ventral que se puede observar en el diagrama No. 7.




**Diagrama No. 6:**Diagrama de Operaciones del Proceso de Despacho Actual con Carga Atmosférica

			DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE DESPACHO					
METODO ACTUAL			FECHA:		1/4/2018			
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador			ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero			
DEPARTAMENTO: OPERACIONES								
No.	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLOS					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	metros	(min)	●	→	■	▶	▼	
1	0,00	60,00	X					Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques
2	0,00	5,00			X			Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques
3	4,00	60,00	X					Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.
4	3,00	5,00			X			Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión
5	1,00	5,00	X					El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación
6	2,00	2,00	X					Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal
7	0,50	3,00			X			Documentar el ingreso del auto tanque
8	7,00	3,00		X				Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar
9	0,30	2,00			X			Verificar los datos de la guía de remisión
10	0,10	1,00				X		Copiar los datos de lectura de medidores
11	0,30	1,00			X			Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles
12	1,00	1,50	X					Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas. Esta actividad se aplica para despacho por tapas de compartimentos superiores.
13	0,00	15,00			X			Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica
14	0,30	3,00				X		Al terminar la carga en el primer compartimento, retirar el brazo del mismo.

			DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE DESPACHO					
METODO ACTUAL			FECHA:		1/4/2018			
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador			ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero			
DEPARTAMENTO: OPERACIONES								
No.	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLOS					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	metros	(min)						
15	0,50	1,50	X					El despachador entregar la guía de remisión al cliente
16	4,00	4,00		X				Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto
17	7,00	3,00				X		Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar
18	0,30	1,00			X			Verificar los datos de la guía de remisión
19	0,10	1,00			X			Copiar los datos de lectura de medidores
20	0,30	1,00			X			Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles
21	0,50	3,00		X				Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el segundo compartimento
22	0,00	15,00				X		Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica
23	0,30	2,00	X					Al terminar la carga en el segundo compartimento, retirar el brazo del mismo.
24	5,00	3,00		X				Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto
25	7,00	3,00				X		Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar
26	0,30	0,50			X			Verificar los datos de la guía de remisión
27	0,10	1,00			X			Copiar los datos de lectura de medidores
28	0,30	1,00			X			Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles







		DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE DESPACHO						
METODO ACTUAL					FECHA:		1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador					ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES								
No.	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLOS					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	metros	(min)						
29	0,50	2,00		X				Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el tercer compartimento
30	0,00	15,00			X			Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica
31	0,30	2,00				X		Al terminar la carga en el tercer compartimento, retirar el brazo del mismo.
32	5,00	3,00		X				Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto
33	7,00	3,00				X		Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar
34	0,30	2,00			X			Verificar los datos de la guía de remisión
35	0,10	1,00			X			Copiar los datos de lectura de medidores
36	0,30	0,50			X			Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles
37	0,50	1,00		X				Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el cuarto compartimento
38	0,00	15,00			X			Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica
39	0,30	2,00			X			Constatar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire el brazo de carga, evitando derrames o fugas y cerrar compartimentos
40	0,30	1,00		X				Imprimir la guía de remisión
41	0,30	0,50	X					Documentar los datos finales
42	0,30	0,50	X					Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo
43	2,00	2,00	X					Colocar los sellos de seguridad
44	0,30	0,50	X					Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal
45	0,00	0,25	X					Recepción copia de Guía de remisión
46	1,00	0,25	X					Legalizar el Acta de despachos diarios
47	3,00	1,00	X					Facturación a Clientes
	<b>66,70</b>	<b>259,00</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>47</b>











<b>DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE DESPACHO</b>				
<b>Descripción</b>		<b>Número de veces</b>	<b>Tiempo en min</b>	<b>Tiempo en horas</b>
OPERACIONES		14	137,00	2,28
TRANSPORTE		8	20,00	0,33
INSPECCIONES		18	72,00	1,20
DEMORAS		7	30,00	0,50
ALMACENAJES		0	0,00	0,00
DISTANCIA EN METROS (m)		<b>66,70</b>		
TIEMPO EN MINUTOS (min)		<b>259,00</b>	<b>259,00</b>	<b>4,32</b>
TOTAL DE UNIDADES EN GALONES		<b>40.000,00</b>		
TIEMPO EN HORAS (h)		<b>4,32</b>		
TOTAL DE ACTIVIDADES		<b>47,00</b>		

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo (Petroecuador, 2018)

**Diagrama No. 7:** Diagrama de Operaciones del Proceso de Despacho Propuesto con Carga Ventral

			DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE DESPACHO					
METODO PROPUESTO			FECHA:		1/5/2018			
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador			ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero			
DEPARTAMENTO: OPERACIONES								
No.	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLOS					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	metros	(min)						
1	0,00	60,00	X					Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques
2	0,00	4,00			X			Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques
3	4,00	60,00	X					Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.
4	3,00	4,00			X			Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión
5	1,00	4,00	X					El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación
6	2,00	2,00	X					Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal
7	0,50	3,00			X			Documentar el ingreso del auto tanque
8	7,00	1,00		X				Ingresar a la isla de carga
9	0,30	0,50			X			Verificar los datos de la guía de remisión

		DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE DESPACHO						
METODO PROPUESTO				FECHA:		1/5/2018		
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador				ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero		
DEPARTAMENTO: OPERACIONES								
No.	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLOS					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	metros	(min)						
10	0,10	0,50			X			Copiar los datos de lectura de medidores
11	0,30	0,50			X			Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles
12	1,00	0,50	X					Conectar las mangueras en los acoples que corresponden a cada compartimento, según el producto y cantidad a despachar . Esta actividad se aplica para despacho por carga ventral
13	0,00	2,00		X				Iniciar el despacho de los producto requeridos
14	0,30	0,25			X			Constatar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire las magueras.
15	0,30	0,35	X					Imprimir la guía de remisión
16	0,30	0,25	X					Documentar los datos finales
17	0,30	0,17	X					Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo
18	2,00	1,00	X					Colocar los sellos de seguridad
19	0,30	0,50	X					Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal
20	0,00	0,25	X					Recepción copia de Guía de remisión
21	1,00	0,25	X					Legalizar el Acta de despachos diarios
22	3,00	1,00	X					Facturación a Clientes
	26,70	146,02	13	2	7	0	0	22

<b>DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE DESPACHO PROPUESTO</b>				
<b>Descripción</b>		<b>Número de veces</b>	<b>Tiempo en min</b>	<b>Tiempo en horas</b>
OPERACIONES		13	130,27	2,17
TRANSPORTE		2	3,00	0,05
INSPECCIONES		7	12,75	0,21
DEMORAS		0	0,00	0,00
ALMACENAJES		0	0,00	0,00
DISTANCIA EN METROS (m)		<b>26,70</b>		
TIEMPO EN MINUTOS (min)		<b>146,02</b>	<b>146,02</b>	<b>2,43</b>
TOTAL DE UNIDADES EN GALONES		<b>40.000,00</b>		
TIEMPO EN HORAS (h)		<b>2,43</b>		
TOTAL DE ACTIVIDADES		<b>22,00</b>		

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo (Petroecuador, 2018)

















## Diagrama de Recorrido














El Diagrama de recorrido representa en forma de matriz una estructura comparativa analítica a una distribución del proceso o procedimiento de una institución, en esta aparecen todas las actividades que también se evidencian en el diagrama de flujo, se señala los símbolos correspondientes.

Se puede observar que en el diagrama No. 8 se explica el despacho con carga atmosférica proceso que actualmente se utiliza en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador; posterior se realiza un diagrama propuesto respecto al proceso de carga ventral que se puede observar en el diagrama No. 9.

**Diagrama No. 8:** Diagrama de Recorrido de Proceso de Despacho Actual con Carga Atmosférica

		DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE DESPACHO			
METODO ACTUAL		FECHA:		1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLO	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO
				metros	(min)
1	Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques	●	1,00	0,00	60,00
2	Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques	■	1,00	0,00	5,00
3	Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.	●	1,00	4,00	60,00
4	Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión	■	1,00	3,00	5,00
5	El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación	●	1,00	1,00	5,00
6	Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal	●	1,00	2,00	2,00
7	Documentar el ingreso del auto tanque	■	1,00	0,50	3,00
8	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	➔	1,00	7,00	3,00
9	Verificar los datos de la guía de remisión	■	1,00	0,30	2,00
10	Copiar los datos de lectura de medidores	▶	1,00	0,10	1,00

		DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE DESPACHO			
METODO ACTUAL		FECHA:		1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLO	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO
				metros	(min)
11	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles		1,00	0,30	1,00
12	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas. Esta actividad se aplica para despacho por tapas de compartimentos superiores.		1,00	1,00	1,50
13	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica		1,00	0,00	15,00
14	Al terminar la carga en el primer compartimento, retirar el brazo del mismo.		1,00	0,30	3,00
15	El despachador entregar la guía de remisión al cliente		1,00	0,50	1,50
16	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto		1,00	4,00	4,00
17	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar		1,00	7,00	3,00
18	Verificar los datos de la guía de remisión		1,00	0,30	1,00
19	Copiar los datos de lectura de medidores		1,00	0,10	1,00
20	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles		1,00	0,30	1,00
21	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el segundo compartimento		1,00	0,50	3,00
22	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica		1,00	0,00	15,00
23	Al terminar la carga en el segundo compartimento, retirar el brazo del mismo.		1,00	0,30	2,00
24	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto		1,00	5,00	3,00
25	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar		1,00	7,00	3,00

		DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE DESPACHO			
METODO ACTUAL		FECHA:		1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLO	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO
				metros	(min)
26	Verificar los datos de la guía de remisión		1,00	0,30	0,50
27	Copiar los datos de lectura de medidores		1,00	0,10	1,00
28	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles		1,00	0,30	1,00
29	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el tercer compartimento		1,00	0,50	2,00
30	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica		1,00	0,00	15,00
31	Al terminar la carga en el tercer compartimento, retirar el brazo del mismo.		1,00	0,30	2,00
32	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto		1,00	5,00	3,00
33	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar		1,00	7,00	3,00
34	Verificar los datos de la guía de remisión		1,00	0,30	2,00
35	Copiar los datos de lectura de medidores		1,00	0,10	1,00
36	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles		1,00	0,30	0,50
37	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el cuarto compartimento		1,00	0,50	1,00


















		DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE DESPACHO			
METODO ACTUAL		FECHA:		1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLO	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO
				metros	(min)
38	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica		1,00	0,00	15,00
39	Constatar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire el brazo de carga, evitando derrames o fugas y cerrar compartimentos		1,00	0,30	2,00
40	Imprimir la guía de remisión		1,00	0,30	1,00
41	Documentar los datos finales		1,00	0,30	0,50
42	Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo		1,00	0,30	0,50
43	Colocar los sellos de seguridad		1,00	2,00	2,00
44	Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal		1,00	0,30	0,50
45	Recepción copia de Guía de remisión		1,00	0,00	0,25
46	Legalizar el Acta de despachos diarios		1,00	1,00	0,25
47	Facturación a Clientes		1,00	3,00	1,00
			<b>47,00</b>	<b>66,70</b>	<b>259,00</b>


DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE DESPACHO				
Descripción		Número de veces	Tiempo en min	Tiempo en horas
OPERACIONES		14,00	137,00	2,28
TRANSPORTE		8,00	20,00	0,33
INSPECCIONES		18,00	72,00	1,20
DEMORAS		7,00	30,00	0,50
ALMACENAJES		0,00	0,00	0,00
DISTANCIA EN METROS (m)		<b>66,70</b>		
TIEMPO EN MINUTOS (min)		<b>259,00</b>	<b>259,00</b>	<b>4,32</b>
TOTAL DE UNIDADES EN GALONES		<b>40.000,00</b>		
TIEMPO EN HORAS (h)		<b>4,32</b>		
TOTAL DE ACTIVIDADES		<b>47,00</b>		






**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo (Petroecuador, 2018)



**Diagrama No. 9:** Diagrama de Recorrido de Proceso de Despacho Propuesto con Carga Ventral

		DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE DESPACHO			
METODO PROPUESTO		FECHA:	1/5/2018		
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:	Felipe Alvarez Romero		
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLO	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO
				metros	(min)
1	Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques	●	1,00	0,00	60,00
2	Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques	■	1,00	0,00	4,00
3	Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.	●	1,00	4,00	60,00
4	Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión	■	1,00	3,00	4,00
5	El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación	●	1,00	1,00	4,00
6	Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal	●	1,00	2,00	2,00
7	Documentar el ingreso del auto tanque	■	1,00	0,50	3,00
8	Ingresar a la isla de carga	➔	1,00	7,00	1,00
9	Verificar los datos de la guía de remisión	■	1,00	0,30	0,50

		DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE DESPACHO			
METODO PROPUESTO		FECHA:		1/5/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SÍMBOLO	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO
				metros	(min)
10	Copiar los datos de lectura de medidores	■	1,00	0,10	0,50
11	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	■	1,00	0,30	0,50
12	Conectar las mangueras en los acoples que corresponden a cada compartimento, según el producto y cantidad a despachar . Esta actividad se aplica para despacho por carga ventral	●	1,00	1,00	0,50
13	Iniciar el despacho de los producto requeridos	➔	1,00	0,00	2,00
14	Constar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire las magueras.	■	1,00	0,30	0,25
15	Imprimir la guía de remisión	●	1,00	0,30	0,35
16	Documentar los datos finales	●	1,00	0,30	0,25
17	Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo	●	1,00	0,30	0,17
18	Colocar los sellos de seguridad	●	1,00	2,00	1,00
19	Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal	●	1,00	0,30	0,50
20	Recepción copia de Guía de remisión	●	1,00	0,00	0,25
21	Legalizar el Acta de despachos diarios	●	1,00	1,00	0,25
22	Facturación a Clientes	●	1,00	3,00	1,00
			<b>22,00</b>	<b>26,70</b>	<b>146,02</b>

<b>DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE DESPACHO PROPUESTO</b>				
<b>Descripción</b>		<b>Número de veces</b>	<b>Tiempo en min</b>	<b>Tiempo en horas</b>
OPERACIONES		13,00	130,27	2,17
TRANSPORTE		2,00	3,00	0,05
INSPECCIONES		7,00	12,75	0,21
DEMORAS		0,00	0,00	0,00
ALMACENAJES		0,00	0,00	0,00
DISTANCIA EN METROS (m)		<b>26,70</b>		
TIEMPO EN MINUTOS (min)		<b>146,02</b>	<b>146,02</b>	<b>2,43</b>
TOTAL DE UNIDADES EN GALONES		<b>40.000,00</b>		
TIEMPO EN HORAS (h)		<b>2,43</b>		
TOTAL DE ACTIVIDADES		<b>22,00</b>		

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo (Petroecuador, 2018)

### **Análisis Comparativo entre los Sistemas de Carga Atmosférica versus Carga Ventral**

Para esta investigación se efectuó una investigación de campo en los Terminales de Productos Limpios Ambato y Beaterio de EP Petroecuador que cuentan con sistema de carga mixta ventral y en el Terminal Riobamba de la carga atmosférica.

Posterior a toda la información y análisis efectuado a continuación en la siguiente tabla se muestra un análisis comparativo entre una carga mixta ventral y la carga atmosférica con la que están operando actualmente en los despachos de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

**Tabla No. 25:** Análisis Comparativo entre los Sistemas de Carga Atmosférica versus Carga Ventral

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS DE CARGA		
SISTEMA	CARGA ATMOSFÉRICA	CARGA VENTRAL
<b>Descripción</b>	Es un sistema de llenado de combustibles, que se efectúa por medio de brazos de carga a través de manholes ubicados en la parte superior de los auto tanques	Es un sistema de llenado de combustibles, se lo realiza por la parte baja del tanquero, este procedimiento tiene válvulas, tuberías, sensores de sobrellenado, sistema de recuperación de vapores.
<b>Se genera</b>	Mayor emisión de gases Alto riesgo de derrames de combustibles Alto riesgo de incendios Mayor turbulencia Mayor riesgo de electricidad estática Fuentes de ignición Alto Riesgo de Accidentes	No existe emisión de gases Minimiza el riesgo de derrames de combustibles gracias a los sensores de sobrellenado Minimiza el riesgo de incendios No existe turbulencia No existe Riesgo de electricidad estática Mínimas fuentes de ignición Disminución de accidentes
<b>Desventajas</b>	Mayor tiempo de operación en la carga de auto tanques, solo puede llenar un solo producto.  No cumple con las Normas ISO 14001, normas establecidas para el cuidado y preservación del ambiente, ya que no se puede recuperar el producto se pierde por evaporación  Alto Riesgo de derrame de combustibles  Exposición directa de la emanación de vapores, generando alto riesgo en la salud a corto o largo plazo.  Se evidencia un alto riesgo de incidentes y accidentes, al personal que sobre el auto tanque efectúa la carga, por medio de los brazos de carga.	Los auto tanques deben poseer un equipamiento adecuado que le permita realizar la carga ventral  Se necesitan requerimientos eléctricos y mecánicos para el proceso de carga ventral; área eléctrica: condición de sobrellenado, condición de producto en el fondo, verificación de aterrizaje y área mecánica: accionamiento de frenos, accionamiento de las válvulas internas de emergencia, venteo vapores y verificación conexión de mangueras.  Dentro de los componentes más importantes que debe contener un auto tanque para la carga ventral son: manhole, venteo recuperación de vapor, sensor sobrellenado, sensor producto retenido, adaptador recuperación de vapores con su tapa contra polvo, control neumático, receptáculo API y perno de tierra, monitor a bordo, adaptadores API para carga/descarga por abajo con su tapa contra polvo, válvulas de emergencia.
<b>Ventajas</b>	No requieren equipos con requerimientos mecánicos y eléctricos en los auto tanques para la carga atmosférica, solo se necesita la calibración del tanque.	Mayor seguridad a los trabajadores y al ambiente.  Reducen la posibilidad de accidentes y riesgo de los trabajadores que son parte del proceso. Minimiza el riesgo de derrames de combustibles ya que cuentan con sensores de sobrellenado Cuentan con un sistema de recuperación de vapores lo que evita que se emitan los gases al ambiente. Reducen en aproximadamente un 95% la presencia de vapores de combustibles en el área de llenado de productos derivados del petróleo. Cumplen con las Normas ISO 14001 al evitar la emisión de gases al ambiente. Mayor velocidad en el llenado al auto tanque, se carga varios productos y compartimentos al mismo tiempo, eliminando los tiempos de espera.
<b>Caudal</b>	La carga atmosférica tiene un caudal de 200 a 350 galones por minutos	La carga ventral tiene un caudal de 550 a 800 galones por minuto
<b>Tiempo en minutos (min)</b>	En la carga atmosférica en 40.000 galones se obtiene un tiempo de 259 minutos	En la carga ventral en 40.000 galones se tiene un tiempo de 146,02 minutos
<b>Tiempo en horas (h)</b>	4,32 horas	2,43 horas
<b>Distancia en metros (m)</b>	La distancia actual del sistema de carga atmosférica es 66,7 metros	La distancia en una carga ventral 27,7 metros
<b>Total de actividades</b>	Se tiene un total de 47 actividades en una carga atmosférica.	En la carga ventral se tendrían 22 actividades.
<b>No. Operaciones</b>	El número de operaciones en carga atmosférica es de 14	En la carga ventral 13 operaciones
<b>No. Transporte</b>	El número de transportes en carga atmosférica es de 8	En carga ventral 2 transportes
<b>No. Inspecciones</b>	Se realizarían 18 inspecciones	Se efectuarían 7 inspecciones
<b>No. Demoras</b>	7 demoras	0 demoras Ninguna demora
<b>No. Almacenajes</b>	No hay almacenajes	No hay almacenajes
<b>Tiempo de operaciones</b>	El tiempo total del número de operaciones es de 137 minutos	Tiempo de operaciones 130,27 minutos
<b>Tiempo de transporte</b>	Tiempo del número de transportes es 20 minutos	Tiempo de transporte 3 minutos
<b>Tiempo de Inspecciones</b>	El tiempo de inspecciones es 72 minutos	Tiempo de inspecciones 12,75 minutos
<b>Tiempo de Demoras</b>	Tiempo de demoras es 30 minutos	Ninguna demora 0 minutos
<b>Tiempo de Almacenajes</b>	0 minutos	0 minutos
<b>Tiempo básico</b>	225,19 minutos	130,98 minutos
<b>Tiempo Estándar</b>	391,76 minutos	157,85 minutos

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo; (Petroecuador, 2018); (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE, 2013); (MÉNDEZ, 2012).

## Productividad

Para aumentar la capacidad de despacho el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador se debe establecer un cálculo de cada uno de los tiempos invertidos de cada actividad y conocer el tiempo promedio, normal y tipo.

$$Productividad = \frac{Cantidad\ de\ Producto\ Despachado}{Insumos\ Invertidos}$$

**Fórmula No. 1:** Productividad

**Fuente:** (Delgado Carrión, 2015)

## Tiempo Promedio de cada Actividad

Para evidenciar como es la situación actual del despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba se determinó aplicando una matriz en la cual se efectúa el cálculo del tiempo total promedio del proceso de llenado de auto tanques.

La fórmula es la siguiente:

$$TP = \frac{\sum TA}{N}$$

**Fórmula No. 2:** Tiempo Promedio de cada Actividad

**Fuente:** (Delgado Carrión, 2015)


Donde:

TP = Tiempo Promedio

TA = Tiempo por actividad

N = Número de las mediciones

**Tabla No. 26:** Tiempo Promedio en Proceso de Despacho Actual

		TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE DESPACHO											
METODO ACTUAL										FECHA:		1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador										ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES													
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO
1	Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques	61,50	61,20	59,90	59,00	60,10	60,20	59,40	59,00	59,60	60,10	600,00	60,00
2	Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques	6,20	4,00	4,10	5,00	5,00	5,00	5,60	4,10	5,00	6,00	50,00	5,00
3	Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.	61,20	61,50	59,00	59,90	60,10	60,20	59,00	59,40	60,10	59,60	600,00	60,00
4	Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión	5,90	5,60	5,00	4,10	4,30	5,00	5,60	4,60	4,90	5,00	50,00	5,00
5	El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación	6,20	4,00	4,10	5,00	5,00	5,60	5,00	5,00	4,10	6,00	50,00	5,00
6	Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal	2,00	1,90	1,70	1,60	2,80	2,90	2,40	1,20	1,50	2,00	20,00	2,00
7	Documentar el ingreso del auto tanque	3,00	2,90	2,70	2,60	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00
8	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	2,90	2,70	2,60	3,00	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00
9	Verificar los datos de la guía de remisión	2,00	1,50	1,20	2,40	2,90	2,80	1,60	1,70	1,90	2,00	20,00	2,00
10	Copiar los datos de lectura de medidores	0,45	1,19	1,20	0,90	1,00	1,00	1,20	1,00	1,10	1,00	10,04	1,00
11	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00



TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE DESPACHO


METODO ACTUAL		FECHA:										1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador										ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES													
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO
12	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas. Esta actividad se aplica para despacho por tapas de compartimentos superiores.	1,50	1,5,20	1,60	1,35	2,50	2,10	1,50	1,20	1,45	1,80	15,00	1,50
13	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	15,00	15,00	15,10	15,50	16,00	13,00	15,00	14,20	15,20	16,00	150,00	15,00
14	Al terminar la carga en el primer compartimento, retirar el brazo del mismo.	2,90	2,70	2,60	3,00	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00
15	El despachador entregar la guía de remisión al cliente	1,50	1,5,20	1,60	1,35	2,50	2,10	1,50	1,20	1,45	1,80	15,00	1,50
16	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto	3,90	3,70	3,60	4,00	4,80	4,40	4,90	3,20	3,45	4,00	39,95	4,00
17	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	2,90	2,70	2,60	3,00	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00
18	Verificar los datos de la guía de remisión	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00
19	Copiar los datos de lectura de medidores	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00
20	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00
21	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el segundo compartimento	2,90	2,70	2,60	3,00	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00
22	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	16,00	15,20	14,20	15,00	13,00	16,00	15,50	15,10	15,00	15,00	150,00	15,00
23	Al terminar la carga en el segundo compartimento, retirar el brazo del mismo.	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00



TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE DESPACHO

METODO ACTUAL		FECHA:										1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador										ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES													
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO
24	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto	3,00	2,45	2,20	3,90	3,40	3,80	3,00	2,60	2,70	2,90	29,95	3,00
25	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	2,45	3,00	3,40	3,90	3,80	2,90	2,45	3,00	2,00	3,10	30,00	3,00
26	Verificar los datos de la guía de remisión	0,50	0,80	0,50	0,50	0,50	0,45	0,40	0,45	0,45	0,40	4,95	0,50
27	Copiar los datos de lectura de medidores	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00
28	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00
29	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el tercer compartimento	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00
30	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	15,00	15,00	15,10	15,50	16,00	13,00	15,00	14,20	15,20	16,00	150,00	15,00
31	Al terminar la carga en el tercer compartimento, retirar el brazo del mismo.	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00
32	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto	3,00	2,45	2,20	3,90	3,40	3,80	3,00	2,60	2,70	2,90	29,95	3,00
33	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	3,00	2,45	2,20	3,90	3,40	3,80	3,00	2,60	2,70	2,90	29,95	3,00
34	Verificar los datos de la guía de remisión	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00
35	Copiar los datos de lectura de medidores	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00





		TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE DESPACHO											
METODO ACTUAL											FECHA:		1/4/2018
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador											ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero
DEPARTAMENTO: OPERACIONES													
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO
36	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	0,50	0,80	0,50	0,50	0,50	0,45	0,40	0,45	0,45	0,40	4,95	0,50
37	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el cuarto compartimento	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00
38	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	15,00	15,00	15,10	15,50	16,00	13,00	15,00	14,20	15,20	16,00	150,00	15,00
39	Constatar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire el brazo de carga, evitando derrames o fugas y cerrar compartimentos	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00
40	Imprimir la guía de remisión	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00
41	Documentar los datos finales	0,50	0,80	0,50	0,50	0,50	0,45	0,40	0,45	0,45	0,40	4,95	0,50
42	Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo	0,80	0,50	0,45	0,40	0,45	0,45	0,40	0,50	0,50	0,50	4,95	0,50
43	Colocar los sellos de seguridad	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00
44	Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal	1,00	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,40	0,40	5,00	0,50
45	Recepción copia de Guía de remisión	0,30	0,25	0,25	0,25	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	2,45	0,25
46	Legalizar el Acta de despachos diarios	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	2,50	0,25
47	Facturación a Clientes	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00
												259,00	

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de tiempo de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

**Tabla No. 27:** Tiempo Promedio del Proceso de Despacho Propuesto

		<b>TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE DESPACHO</b>											
<b>METODO PROPUESTO</b>										<b>FECHA:</b>		1/5/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador										<b>ELABORADO POR:</b>		Felipe Alvarez Romero	
<b>DEPARTAMENTO: OPERACIONES</b>													
<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>
1	Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques	61,50	61,20	59,90	59,00	60,10	60,20	59,40	59,00	59,60	60,10	600,00	60,00
2	Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques	5,20	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,60	3,60	4,60	5,00	40,00	4,00
3	Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.	61,20	61,50	59,00	59,90	60,10	60,20	59,00	59,40	60,10	59,60	600,00	60,00
4	Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión	4,90	4,60	4,00	3,10	3,30	4,00	4,60	3,60	3,90	4,00	40,00	4,00
5	El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación	5,20	3,00	3,10	4,00	4,00	4,50	4,00	4,00	3,20	5,00	40,00	4,00
6	Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal	2,00	1,90	1,70	1,60	2,80	2,90	2,40	1,20	1,50	2,00	20,00	2,00
7	Documentar el ingreso del auto tanque	3,00	2,90	2,70	2,60	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00
8	Ingresa a la isla de carga	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	1,00	10,03	1,00
9	Verificar los datos de la guía de remisión	0,45	0,60	0,45	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	5,00	0,50

		TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE DESPACHO											
METODO PROPUESTO											FECHA:		1/5/2018
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador											ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero
DEPARTAMENTO: OPERACIONES													
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO
10	Copiar los datos de lectura de medidores	0,60	0,45	0,45	0,60	0,50	0,50	0,55	0,45	0,50	0,35	4,95	0,50
11	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	0,60	0,45	0,45	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,50	0,50	4,95	0,50
12	Conectar las mangueras en los acoples que corresponden a cada compartimento, según el producto y cantidad a despachar . Esta actividad se aplica para despacho por carga ventral	0,50	0,45	0,60	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,50	0,45	4,95	0,50
13	Iniciar el despacho de los producto requeridos	2,00	1,90	1,70	1,60	2,80	2,90	2,40	1,20	1,50	2,00	20,00	2,00
14	Constar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire las magueras.	0,25	0,30	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,25	0,25	2,45	0,25
15	Imprimir la guía de remisión	0,35	0,35	0,30	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	3,45	0,35
16	Documentar los datos finales	0,25	0,30	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,25	0,25	2,45	0,25
17	Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo	0,15	0,15	0,17	0,17	0,15	0,15	0,17	0,17	0,16	0,25	1,69	0,17
18	Colocar los sellos de seguridad	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00
19	Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal	0,50	0,45	0,60	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,50	0,45	4,95	0,50
20	Recepción copia de Guía de remisión	0,25	0,30	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,25	0,25	2,45	0,25
21	Legalizar el Acta de despachos diarios	0,25	0,30	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,25	0,25	2,45	0,25
22	Facturación a Clientes	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00
												<b>146,02</b>	

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo, Toma de Tiempo realizada en el Terminal de Productos Limpios Beaterio / Ambato EPP

## Tiempo Normal de Proceso

Ya realizado el tiempo promedio de cada una de las actividades del proceso de despacho se efectúa un cálculo del tiempo normal de cada una de las actividades estableciendo un factor de desempeño de los técnicos de operaciones.

Para lo cual se utiliza la siguiente formula:

$$TN = Tm * AO$$

**Fórmula No. 3:** Tiempo Normal de Proceso

**Fuente:** (Delgado Carrión, 2015)

Donde:

TN = Tiempo Normal

Tm = Tiempo medio (promedio)

AO = factor de desempeño del técnico de operación


**Tabla No. 28:** Factor de desempeño del Técnico de Operaciones

ESCALA DE VALORACIÓN	
Descripción del desempeño	Rango
ACTIVIDAD NULA	0
MUY LENTO: Inseguro, movimientos en funciones muy torpes ; el técnico parece medio dormido sin mayor interes en el trabajo.	0,25 - 0,34
Constante, resuelto, sin prisa como de técnico no pagado o destajado, pero bien dirigido y controlado; parece lento pero no pierde el tiempo mientras lo observan	0,35- 0,55
Activo, capaz, como técnico medio calificado medio pagado o destajo; logra con tranquilidad a nivel de calidad y presión fijado	0,56 - 0,74
Muy rápido; el técnico actúa con gran seguridad destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del técnico calificado medio	0,75 - 0,99
Excepcionalmente rápido; concentrado y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de virtuosos son alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes	1 - 1,25

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** (MANOSALVAS, 2011)


**Tabla No. 29:** Cálculo de Tiempo Normal del Proceso de Despacho con Carga Atmosférica

		<b>TIEMPO NORMAL DEL PROCESO DE DESPACHO</b>													
<b>METODO ACTUAL</b>										<b>FECHA:</b>		<b>1/4/2018</b>			
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador										<b>ELABORADO POR:</b>		Felipe Alvarez Romero			
<b>DEPARTAMENTO: OPERACIONES</b>															
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO	Valoración de actividades	Tiempo básico
1	Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques	61,50	61,20	59,90	59,00	60,10	60,20	59,40	59,00	59,60	60,10	600,00	60,00	0,75	45,00
2	Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques	6,20	4,00	4,10	5,00	5,00	5,00	5,60	4,10	5,00	6,00	50,00	5,00	1,00	5,00
3	Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.	61,20	61,50	59,00	59,90	60,10	60,20	59,00	59,40	60,10	59,60	600,00	60,00	0,75	45,00
4	Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión	5,90	5,60	5,00	4,10	4,30	5,00	5,60	4,60	4,90	5,00	50,00	5,00	1,25	6,25
5	El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación	6,20	4,00	4,10	5,00	5,00	5,60	5,00	5,00	4,10	6,00	50,00	5,00	1,25	6,25
6	Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal	2,00	1,90	1,70	1,60	2,80	2,90	2,40	1,20	1,50	2,00	20,00	2,00	0,75	1,50
7	Documentar el ingreso del auto tanque	3,00	2,90	2,70	2,60	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00	0,75	2,25
8	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	2,90	2,70	2,60	3,00	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00	0,75	2,25
9	Verificar los datos de la guía de remisión	2,00	1,50	1,20	2,40	2,90	2,80	1,60	1,70	1,90	2,00	20,00	2,00	0,75	1,50
10	Copiar los datos de lectura de medidores	0,45	1,19	1,20	0,90	1,00	1,00	1,20	1,00	1,10	1,00	10,04	1,00	1,00	1,00
11	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00	1,00	1,00
12	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas. Esta actividad se aplica para despacho por tapas de compartimentos superiores.	1,50	1,5,20	1,60	1,35	2,50	2,10	1,50	1,20	1,45	1,80	15,00	1,50	1,00	1,50
13	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	15,00	15,00	15,10	15,50	16,00	13,00	15,00	14,20	15,20	16,00	150,00	15,00	0,75	11,25
14	Al terminar la carga en el primer compartimento, retirar el brazo del mismo.	2,90	2,70	2,60	3,00	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00	1,00	3,00
15	El despachador entregar la guía de remisión al cliente	1,50	1,5,20	1,60	1,35	2,50	2,10	1,50	1,20	1,45	1,80	15,00	1,50	1,00	1,50
16	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto	3,90	3,70	3,60	4,00	4,80	4,40	4,90	3,20	3,45	4,00	39,95	4,00	1,00	4,00



TIEMPO NORMAL DEL PROCESO DE DESPACHO


METODO ACTUAL		FECHA:										1/4/2018			
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:										Felipe Alvarez Romero			
DEPARTAMENTO: OPERACIONES															
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO	Valoración de actividades	Tiempo básico
17	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	2,90	2,70	2,60	3,00	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00	1,00	3,00
18	Verificar los datos de la guía de remisión	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00	1,00	1,00
19	Copiar los datos de lectura de medidores	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00	1,00	1,00
20	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00	1,00	1,00
21	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el segundo compartimento	2,90	2,70	2,60	3,00	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00	1,00	3,00
22	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	16,00	15,20	14,20	15,00	13,00	16,00	15,50	15,10	15,00	15,00	150,00	15,00	1,00	15,00
23	Al terminar la carga en el segundo compartimento, retirar el brazo del mismo.	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00	1,00	2,00
24	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto	3,00	2,45	2,20	3,90	3,40	3,80	3,00	2,60	2,70	2,90	29,95	3,00	1,00	3,00
25	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	2,45	3,00	3,40	3,90	3,80	2,90	2,45	3,00	2,00	3,10	30,00	3,00	1,00	3,00
26	Verificar los datos de la guía de remisión	0,50	0,80	0,50	0,50	0,50	0,45	0,40	0,45	0,45	0,40	4,95	0,50	1,00	0,50
27	Copiar los datos de lectura de medidores	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00	1,00	1,00
28	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00	1,00	1,00
29	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el tercer compartimento	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00	1,00	2,00
30	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	15,00	15,00	15,10	15,50	16,00	13,00	15,00	14,20	15,20	16,00	150,00	15,00	1,00	15,00
31	Al terminar la carga en el tercer compartimento, retirar el brazo del mismo.	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00	1,00	2,00
32	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto	3,00	2,45	2,20	3,90	3,40	3,80	3,00	2,60	2,70	2,90	29,95	3,00	1,00	3,00

		TIEMPO NORMAL DEL PROCESO DE DESPACHO													
METODO ACTUAL		FECHA:										1/4/2018			
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:										Felipe Alvarez Romero			
DEPARTAMENTO: OPERACIONES															
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO	Valoración de actividades	Tiempo básico
33	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	3,00	2,45	2,20	3,90	3,40	3,80	3,00	2,60	2,70	2,90	29,95	3,00	1,00	3,00
34	Verificar los datos de la guía de remisión	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00	1,00	2,00
35	Copiar los datos de lectura de medidores	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00	1,00	1,00
36	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	0,50	0,80	0,50	0,50	0,50	0,45	0,40	0,45	0,45	0,40	4,95	0,50	1,00	0,50
37	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el cuarto compartimento	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00	1,00	1,00
38	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	15,00	15,00	15,10	15,50	16,00	13,00	15,00	14,20	15,20	16,00	150,00	15,00	1,00	15,00
39	Constatar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire el brazo de carga, evitando derrames o fugas y cerrar compartimentos	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00	1,00	2,00
40	Imprimir la guía de remisión	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00	1,00	1,00
41	Documentar los datos finales	0,50	0,80	0,50	0,50	0,50	0,45	0,40	0,45	0,45	0,40	4,95	0,50	1,00	0,50
42	Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo	0,80	0,50	0,45	0,40	0,45	0,45	0,40	0,50	0,50	0,50	4,95	0,50	1,00	0,50
43	Colocar los sellos de seguridad	1,90	1,60	1,70	2,00	2,80	2,40	2,90	1,20	1,45	2,00	19,95	2,00	1,00	2,00
44	Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal	1,00	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,40	0,40	5,00	0,50	1,00	0,50
45	Recepción copia de Guía de remisión	0,30	0,25	0,25	0,25	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	2,45	0,25	1,00	0,25
46	Legalizar el Acta de despachos diarios	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	2,50	0,25	1,00	0,25
47	Facturación a Clientes	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,90	1,15	10,03	1,00	1,00	1,00
													259,00		225,19


**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de tiempo de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

**Tabla No. 30:** Cálculo de Tiempo Normal del Proceso de Despacho con Carga Ventral

		TIEMPO NORMAL DEL PROCESO DE DESPACHO													
METODO PROPUESTO											FECHA:		1/5/2018		
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador											ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero		
DEPARTAMENTO: OPERACIONES															
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO	Valoración de actividades	Tiempo básico
1	Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques	61,50	61,20	59,90	59,00	60,10	60,20	59,40	59,00	59,60	60,10	600,00	60,00	0,75	45,00
2	Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques	5,20	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,60	3,60	4,60	5,00	40,00	4,00	1,00	4,00
3	Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.	61,20	61,50	59,00	59,90	60,10	60,20	59,00	59,40	60,10	59,60	600,00	60,00	1,00	60,00
4	Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión	4,90	4,60	4,00	3,10	3,30	4,00	4,60	3,60	3,90	4,00	40,00	4,00	1,00	4,00
5	El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación	5,20	3,00	3,10	4,00	4,00	4,50	4,00	4,00	3,20	5,00	40,00	4,00	1,00	4,00
6	Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal	2,00	1,90	1,70	1,60	2,80	2,90	2,40	1,20	1,50	2,00	20,00	2,00	1,00	2,00
7	Documentar el ingreso del auto tanque	3,00	2,90	2,70	2,60	3,80	3,40	3,90	2,20	2,45	3,00	29,95	3,00	1,00	3,00
8	Ingresar a la isla de carga	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	1,00	10,03	1,00	1,00	1,00
9	Verificar los datos de la guía de remisión	0,45	0,60	0,45	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	5,00	0,50	1,00	0,50
10	Copiar los datos de lectura de medidores	0,60	0,45	0,45	0,60	0,50	0,50	0,55	0,45	0,50	0,35	4,95	0,50	1,00	0,50



		TIEMPO NORMAL DEL PROCESO DE DESPACHO													
METODO PROPUESTO											FECHA:			1/5/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador											ELABORADO POR:			Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES															
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	PROMEDIO	Valoración de actividades	Tiempo básico
11	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	0,60	0,45	0,45	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,50	0,50	4,95	0,50	1,00	0,50
12	Conectar las mangueras en los acoples que corresponden a cada compartimento, según el producto y cantidad a despachar . Esta actividad se aplica para despacho por carga ventral	0,50	0,45	0,60	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,50	0,45	4,95	0,50	1,00	0,50
13	Iniciar el despacho de los producto requeridos	2,00	1,90	1,70	1,60	2,80	2,90	2,40	1,20	1,50	2,00	20,00	2,00	1,00	2,00
14	Constatar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire las magueras.	0,25	0,30	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,25	0,25	2,45	0,25	1,00	0,25
15	Imprimir la guía de remisión	0,35	0,35	0,30	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	3,45	0,35	1,00	0,35
16	Documentar los datos finales	0,25	0,30	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,25	0,25	2,45	0,25	1,00	0,25
17	Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo	0,15	0,15	0,17	0,17	0,15	0,15	0,17	0,17	0,16	0,25	1,69	0,17	1,00	0,17
18	Colocar los sellos de seguridad	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00	1,00	1,00
19	Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal	0,50	0,45	0,60	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,50	0,45	4,95	0,50	1,00	0,50
20	Recepción copia de Guía de remisión	0,25	0,30	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,25	0,25	2,45	0,25	1,00	0,25
21	Legalizar el Acta de despachos diarios	0,25	0,30	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,25	0,25	2,45	0,25	1,00	0,25
22	Facturación a Clientes	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,18	0,50	1,10	0,95	1,10	10,03	1,00	1,00	1,00
													146,02		130,98

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de tiempo de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Beaterio y Ambato EPP

## **Tiempo Estándar del Proceso**

Al obtener los cálculos de tiempos promedio y normal, en la conciliación de datos para el tiempo estándar de cada actividad del proceso de despacho, se efectúa un cálculo del tiempo estándar considerando las necesidades del trabajador sea hombre o mujer dándole una calificación y valoración considerada en la tabla de valoración de suplementos ver en el Anexo No.4.

Para lo cual se utiliza la siguiente formula:

$$TE = TN * (1 + \text{Suplementos})$$

**Fórmula No. 4:** Tiempo Estándar del Proceso

**Fuente:** (Delgado Carrión, 2015)


Donde:

TE = Tiempo Estándar

TN = Tiempo Normal

SUPLEMENTOS = Suplementario o demoras inevitables


Tabla No. 31: Tiempo Estándar del Proceso de Despacho con Carga Atmosférica

		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE DESPACHO			
METODO ACTUAL		FECHA:		1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:		Felipe Alvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Suplementos	Valor	Tiempo básico	Tiempo Estándar
1	Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	45,00	48,60
2	Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	5,00	5,40
3	Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	45,00	97,20
4	Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	6,25	13,50
5	El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación	NP+FATIGA+MONOTONIA	1,00	6,25	12,50
6	Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal	NP+FATIGA+MONOTONIA	1,00	1,50	3,00
7	Documentar el ingreso del auto tanque	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	2,25	4,85
8	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	2,25	4,85
9	Verificar los datos de la guía de remisión	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,50	1,62
10	Copiar los datos de lectura de medidores	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,00	1,08
11	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,00	1,08
12	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas. Esta actividad se aplica para despacho por tapas de compartimentos superiores.	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	1,50	3,24
13	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	11,25	24,30
14	Al terminar la carga en el primer compartimento, retirar el brazo del mismo.	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	3,00	6,47
15	El despachador entregar la guía de remisión al cliente	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,50	1,62
16	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	4,00	4,31
17	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	3,00	3,23



## TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE DESPACHO


METODO ACTUAL		FECHA:	1/4/2018		
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:	Felipe Alvarez Romero		
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Suplementos	Valor	Tiempo básico	Tiempo Estándar
18	Verificar los datos de la guía de remisión	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,00	1,08
19	Copiar los datos de lectura de medidores	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,00	1,08
20	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,00	1,08
21	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el segundo compartimento	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	3,00	6,47
22	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	15,00	32,40
23	Al terminar la carga en el segundo compartimento, retirar el brazo del mismo.	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	2,00	4,31
24	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	3,00	3,23
25	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	3,00	3,24
26	Verificar los datos de la guía de remisión	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	0,50	0,53
27	Copiar los datos de lectura de medidores	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,00	1,08
28	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,00	1,08
29	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el tercer compartimento	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	2,00	4,31
30	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	15,00	32,40
31	Al terminar la carga en el tercer compartimento, retirar el brazo del mismo.	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	2,00	4,31
32	Dirigirse a la Isla de Despacho del otro producto	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	3,00	3,23
33	Ingresar a la isla de carga correspondiente del producto a cargar	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	3,00	3,23


		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE DESPACHO			
MÉTODO ACTUAL		FECHA:		1/4/2018	
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:		Felipe Álvarez Romero	
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Suplementos	Valor	Tiempo básico	Tiempo Estándar
34	Verificar los datos de la guía de remisión	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	2,00	2,15
35	Copiar los datos de lectura de medidores	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,00	1,08
36	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	0,50	0,53
37	Introducir el brazo de carga verticalmente procurando que este toque el fondo del tanque para evitar salpicaduras o fugas en el cuarto compartimento	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	0,08	1,00	1,08
38	Iniciar el despacho del producto requerido por compartimentos de 1000 GAL del mismo producto por carga atmosférica	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	15,00	32,40
39	Constatar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire el brazo de carga, evitando derrames o fugas y cerrar compartimentos	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	2,00	4,31
40	Imprimir la guía de remisión	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	1,00	2,17
41	Documentar los datos finales	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	0,50	1,07
42	Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	0,50	0,53
43	Colocar los sellos de seguridad	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	1,16	2,00	4,31
44	Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	0,50	0,54
45	Recepción copia de Guía de remisión	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	0,25	0,26
46	Legalizar el Acta de despachos diarios	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	0,25	0,27
47	Facturación a Clientes	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,08	1,00	1,08
				225,19	391,76

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de tiempo de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

**Tabla No. 32:** Tiempo Estándar del Proceso de Despacho con Carga Ventral

		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE DESPACHO			
METODO PROPUESTO		FECHA:	1/5/2018		
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:	Felipe Alvarez Romero		
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Suplementos	Valor	Tiempo Básico	Tiempo Estándar
1	Realizar la programación Diaria de Movimiento de tanques	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	45,00	47,25
2	Aprobación el Programa de Movimiento de Tanques	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	4,00	4,20
3	Si el auto tanque o conductor es nuevo se debe comunicar a la Jefatura de Ventas al Cliente para coordinar con el área de seguridad para la respectiva inducción de seguridad o inspección según corresponda.	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	0,35	60,00	81,00
4	Si cumple todos los requisitos trasladarse el conductor con la documentación para la entrega de las Guías de Remisión	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	0,35	4,00	5,40
5	El Analista de Ventas efectúa la guía de remisión en el sistema de facturación	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	4,00	4,20
6	Entregar la guía de remisión al Técnico de Terminal	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	2,00	2,10
7	Documentar el ingreso del auto tanque	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	3,00	3,14
8	Ingresa a la isla de carga	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	1,00	1,05
9	Verificar los datos de la guía de remisión	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	0,50	0,53
10	Copiar los datos de lectura de medidores	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	0,50	0,52
11	Verificar que el auto tanque se encuentre apagado, conectado a tierra antes del inicio de operaciones de carga de combustibles	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	0,50	0,52

		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE DESPACHO			
METODO PROPUESTO		FECHA:	1/5/2018		
Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador		ELABORADO POR:	Felipe Alvarez Romero		
DEPARTAMENTO: OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Suplementos	Valor	Tiempo Básico	Tiempo Estándar
12	Conectar las mangueras en los acoples que corresponden a cada compartimento, según el producto y cantidad a despachar. Esta actividad se aplica para despacho por carga ventral	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	0,35	0,50	0,67
13	Iniciar el despacho de los producto requeridos	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	0,35	2,00	2,70
14	Constatar que una vez concluido el llenado del auto tanque se retire las magueras.	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	0,35	0,25	0,33
15	Imprimir la guía de remisión	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	0,35	0,36
16	Documentar los datos finales	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	0,25	0,26
17	Entregar la guía de remisión al conductor del vehículo	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	0,17	0,18
18	Colocar los sellos de seguridad	NP+FATIGA+FUERZA+TRABAJO DE PIE+MONOTONIA+RUIDO	0,35	1,00	1,35
19	Sustentar y documentar la copia de guía de remisión de Ventas a Técnico Líder Terminal	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	0,50	0,52
20	Recepción copia de Guía de remisión	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	0,25	0,26
21	Legalizar el Acta de despachos diarios	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	0,25	0,26
22	Facturación a Clientes	NP+FATIGA+MONOTONIA	0,05	1,00	1,05
				<b>130,98</b>	<b>157,85</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de tiempo de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Beaterio y Ambato EPP

## Productividad Operativa Actual

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador despacha mensualmente:

**Tabla No. 33:** Despachos por Productos Mensualmente

Producto	Volumen Despachado
Gasolina Extra	2.455.000 GAL
Gasolina Súper	227.167 GAL
Diesel Premium	2.165.834 GAL

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de datos de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

Actualmente cuenta con 12 trabajadores en el área operativa de despacho y recepción, para el estudio se analizó el despacho de una unidad de un auto tanque con un volumen transportado de 40.000 GAL, al efectuar la toma de tiempos, en la empresa se trabaja una jornada de 5x2 área administrativa es decir una jornada 07h00 am a 15h00 pm.; el área operativa trabaja una jornada de 8x6 es decir 06h00 am a 16h00 pm. En las diferentes jornadas de trabajo se realizan actividades de despacho, recepción, etc. Con un total de 40 horas de trabajo área administrativa y 80 horas de trabajo área operativa.

## Costo de Transporte Terrestres de Combustibles

En el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador los combustibles son transportados, por medio de transferencias terrestre por auto tanques para posterior efectuar la distribución de los mismos por comercialización a las estaciones de servicios en la siguiente tabla se detalla los costos y volúmenes para la distribución.



**Tabla No. 34:** Producción Materia Prima de Combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

Producción Materia Prima Combustibles					
Producto	Volumen Diario en Galones	Volumen Mensual en Galones	Costo Unitario Resolución ARCH No. 231	Costo Diario	Costo Total Mensual
Gasolina Extra	111.591	2.455.000	0,057519	6.418,60	141.209,15
Gasolina Súper	10.326	227.167	0,057519	593,94	13.066,42
Diesel Premium	98.500	2.165.834	0,061197	6.027,90	132.542,54

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de datos de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

### Productividad Mono Factorial Materia Prima (Combustibles)

$$P = \frac{\text{Salidas (unidades distribuidas)}}{\text{Entradas (materias primas almacenadas)}}$$

**Fórmula No. 5:** Productividad Mono Factorial Materia Prima Combustibles

**Fuente:** (Delgado Carrión, 2015)

**Tabla No.35:** Productividad Mono Factorial Materia Prima Combustibles

Producción Materia Prima Combustibles				
Producto	Volumen Diario en Galones	Volumen Operativo Constante según Tablas de Calibración	Producción Mono Factorial	Producción Total Mono factorial
Gasolina Extra	111.591	371.466	0,30	0,20
Gasolina Súper	10.326	98.636	0,11	
Diesel Premium	98.500	924.052	0,11	

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de datos de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

Actualmente el Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador de acuerdo a los productos despachados diariamente con el volumen operativo almacenado refleja una productividad de 0,20.

## Costo de Producción Mano de Obra

**Tabla No. 36:** Costo de Mano de Obra

MANO DE OBRA					
No.	Número de Trabajadores	Horas día	Costo día	Días de trabajo	Costo Total mensual
1	Jefe de Terminal	8	159,09	22	3.500
1	Supervisor de Terminal	8	122,73	22	2.700
2	Técnicos Líderes de Terminal	10	112,50	16	1.800
4	Técnicos de Terminal	10	83,38	16	1.334
2	Técnico Líder de Laboratorio	8	93,75	16	1.500
2	Técnicos Líderes de SSA	10	83,38	16	1.334
12	<b>TOTAL</b>				<b>12.168</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de datos de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

## Productividad Mono Factorial Mano de Obra

$$P = \frac{\text{Salidas (unidades distribuidas)}}{\text{Entradas (mano de obra)}}$$

**Fórmula No. 6:** Productividad Mono Factorial Mano de Obra

**Fuente:** (Delgado Carrión, 2015)

$$P = \frac{111.591 + 10.326 + 98.500}{12}$$

$$P = \frac{220.417}{12}$$

$$P = 18.368,08 \text{ GAL/ operario}$$

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador tiene 12 operarios en el proceso de despacho tiene una productividad de cada operario 18.368,08 GAL / operario.

## Costo de Energía Eléctrica

Tabla No.37: Costo de Energía Eléctrica

Costo de Producción Energía Eléctrica		
Mes	Consumo Mensual KW/h	Costo (\$)
Enero	30.000	3.370,26
Febrero	35.000	4.128,78
Marzo	30.000	3.370,26
Abril	35.000	4.128,26
Mayo	28.800	3.204,38
Junio	30.000	3.370,26
Julio	35.000	4.128,26
Agosto	28.800	3.204,38
Septiembre	35.000	4.128,26
Octubre	35.000	4.128,26
Noviembre	35.000	4.128,26
Diciembre	38.000	4.440,78
<b>PROMEDIO</b>	<b>32.967</b>	<b>45.730,40</b>

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Toma de datos de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

## Productividad Mono Factorial Energía Eléctrica

$$P = \frac{\text{Salidas (unidades distribuidas)}}{\text{Entradas (energía eléctrica en KW/h)}}$$

**Fórmula No. 7:** Productividad Mono Factorial Energía Eléctrica

**Fuente:** (Delgado Carrión, 2015)

$$P = \frac{111.591 + 10.326 + 98.500}{32.967}$$

$$P = \frac{220.417}{32.967}$$

$$P = 6,69 \text{ GAL/ KW/h}$$

El Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador tiene un promedio de 32.967 KW/h en el proceso de despacho tiene una productividad de 6,69 GAL / KW/h.

## Costo de Comercialización

Tabla No. 38: Costo de Comercialización

Costo de Comercialización					
Producto	Volumen Diario en Galones	Volumen Mensual en Galones	Costo Unitario Resolución ARCH No. 231	Costo Diario	Costo Total Mensual
Gasolina Extra	111.591	2.455.000	0,057519	6.418,60	141.209,15
Gasolina Súper	10.326	227.167	0,057519	593,94	13.066,42
Diesel Premium	98.500	2.165.834	0,061197	6.027,90	132.542,54
<b>TOTAL</b>	<b>220.417</b>	<b>4.848.001</b>		<b>13.040</b>	<b>286.818</b>

Elaborado por: Felipe Alexander Álvarez Romero

Fuente: Investigación de campo Toma de datos de Despacho realizada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

## Productividad Multifactorial

Para el cálculo de la Productividad en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, se han utilizado datos históricos de años anteriores; para obtener el valor de la productividad multifactorial se reemplaza los valores mono factoriales obtenidos en los anteriores ítems así tenemos lo siguiente:

$$P.M. = \frac{\text{Valor de la producción (precio x cantidad)}}{(\text{materia prima} + \text{mano de obra} + \text{energía eléctrica})}$$

Fórmula No. 8: Productividad Multifactorial

Fuente: (Delgado Carrión, 2015)

$$P.M. = \frac{(2.455.000*0,057519) + (227.167*0,057519) + (2.165.384*0,061197)}{286.818+12.168+45.370,40}$$

$$P.M. = \frac{286.818,11}{344.716,51}$$

$$P.M. = 0,83$$

Efectuando el cálculo de los índices de productividad en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador, se procede a realizar el cálculo total de la productividad multifactorial, teniendo como resultado un porcentaje de 0,83% este valor de la eficiencia obtenida en la investigación permitiéndonos verificar que se debe mejorar la productividad esta Unidad Operativa.

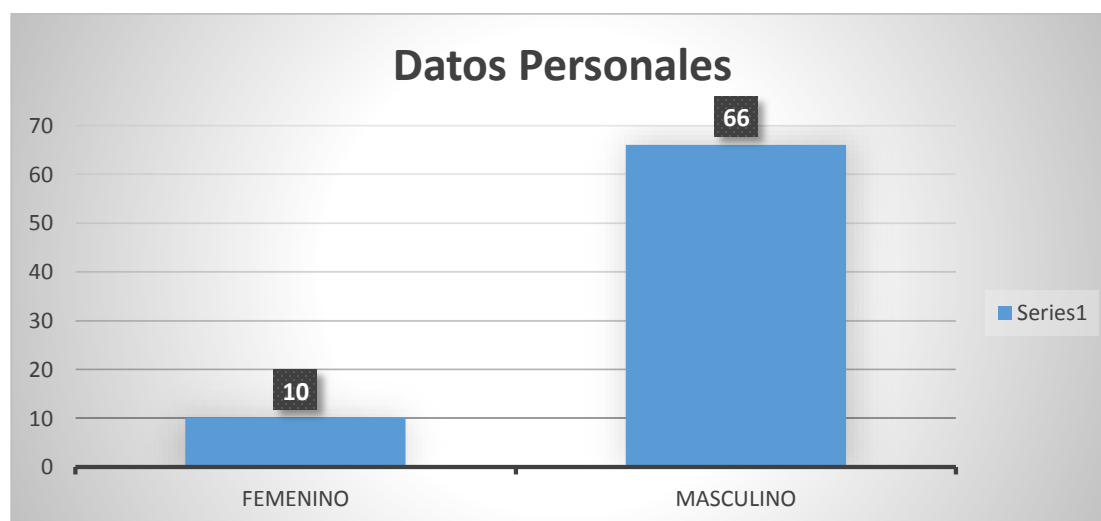
## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Interpretación de Resultados

En la interpretación de resultados se procede a efectuar de una manera ordenada el análisis tanto de forma cualitativa y cuantitativa de cada uno de los instrumentos utilizados en la investigación para la elaboración de este Estudio del Proceso de Carga de Combustibles y su influencia en el tiempo de despacho, en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.

### Análisis de las Encuestas

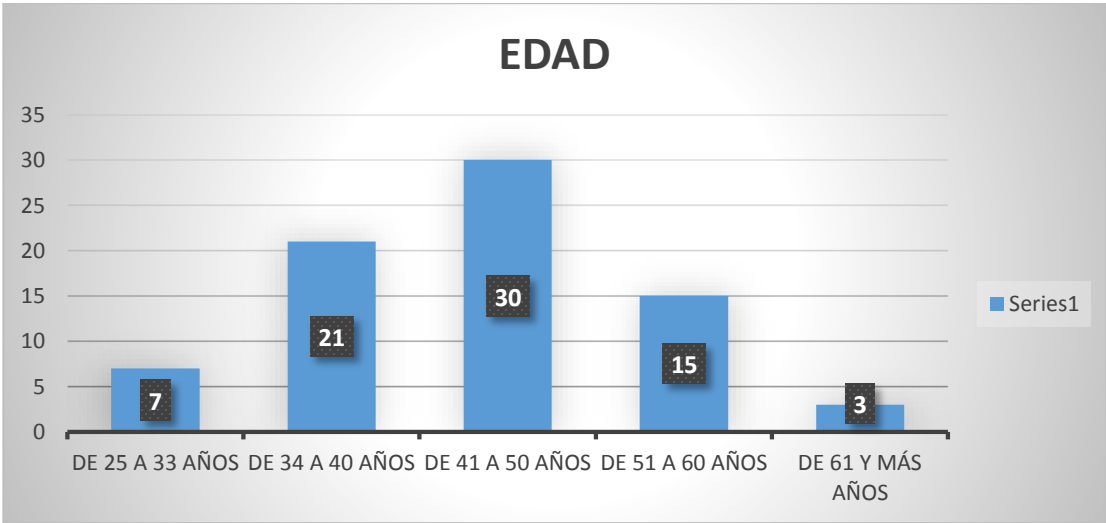
#### Datos Personales referente al Sexo



**Figura No.24:** Datos personales de Sexo  
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas 66 son hombres encuestados dando un porcentaje de 87 % de los encuestados son de sexo masculino y con 10 son mujeres encuestadas dando un porcentaje de un 13 % son de sexo femenino que colaboraron en el desarrollo de la presente encuesta y son personal que está involucrado en el proceso de carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador de las diferentes áreas se tiene Terminal, Reductora, Comercial, Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente, Transportistas de Auto Tanques, Representantes de Estaciones de Servicio, Mantenimiento, Seguridad Física, etc.

**Datos Personales referente a la Edad**

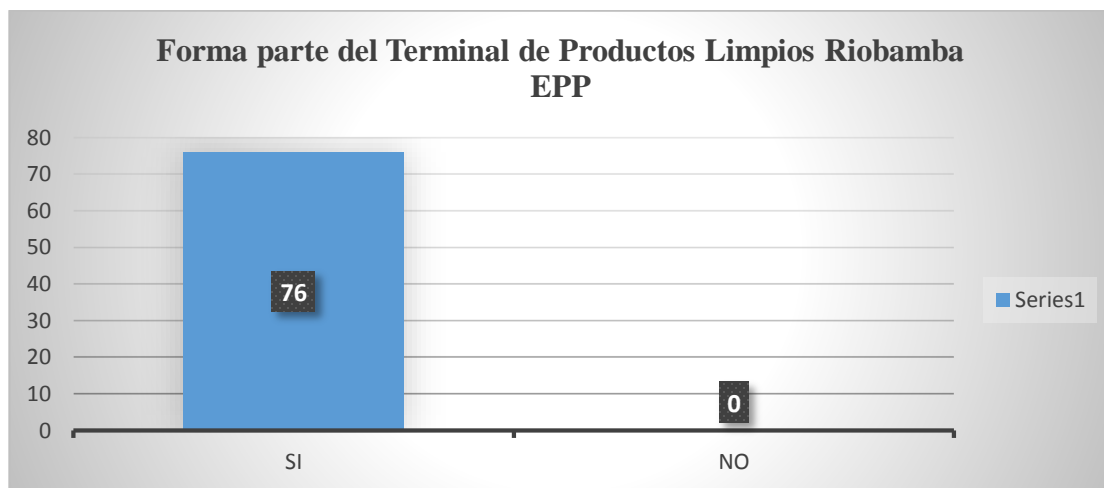


**Figura No. 25:** Edad de Encuestados  
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que 66 son hombres y 10 son mujeres encuestadas cuyas edades 4 mujeres y 3 hombres total 7 personas tienen una edad entre los 25 y 33 años dando un porcentaje de un 9% ; 4 mujeres y 17 hombres total 21 personas tienen una edad entre 34 a 40 años dando un porcentaje de 28%; 2 mujeres y 28 hombres total 30 personas tienen una edad entre 41 a 50 años dando un porcentaje de 39%; 15 hombres tienen una edad entre 51 a 60 años dando un porcentaje de 20% y 3 hombres tienen una edad entre

61 y más años dando un porcentaje de 4% que colaboraron en el desarrollo de la presente encuesta y son personal que está involucrado en el proceso de carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador de las diferentes áreas se tiene Terminal, Reductora, Comercial, Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente, Transportistas de Auto Tanques, Representantes de Estaciones de Servicio, Mantenimiento, Seguridad Física, etc.

### Forma parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador



**Figura No. 26:** Encuestados son parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP.

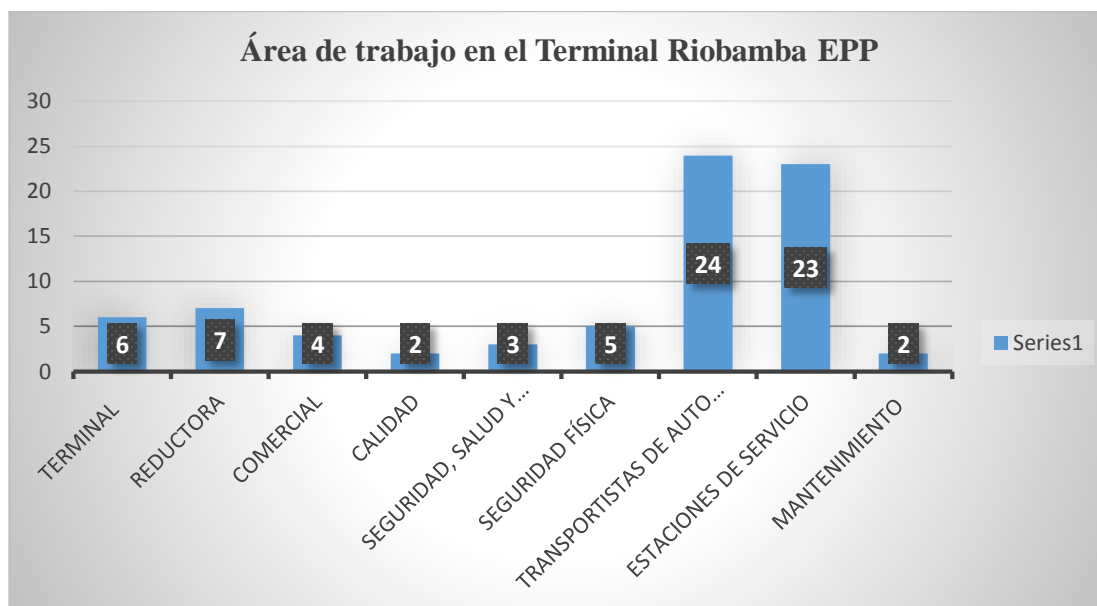
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que 66 son hombres y 10 son mujeres encuestadas 76 personas forman parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador dando un porcentaje de 100% que colaboraron en el desarrollo de la presente encuesta y son personal que está involucrado en el proceso de carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador de las diferentes áreas se tiene Terminal, Reductora, Comercial, Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente, Transportistas de Auto Tanques, Representantes de Estaciones de Servicio, Mantenimiento, Seguridad Física, que forman parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.



## Área a la que pertenece del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP



**Figura No. 27:** Área a la que pertenece en Terminal de Productos Limpios Riobamba EPP

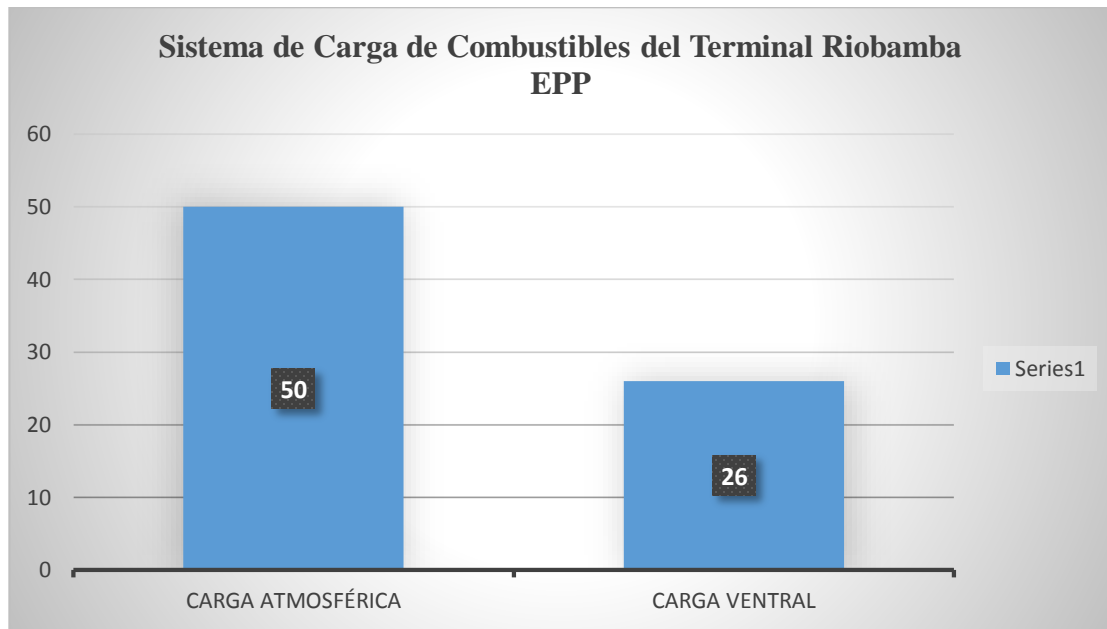
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que de las 76 personas encuestadas; 5 hombres y 1 mujer total 6 personas son del área de Terminal dando un porcentaje de 8%; 7 personas son parte del área de Reductora dando un porcentaje de 9%; 2 hombres y 2 mujeres total 4 personas son del área de comercial dando un porcentaje de 5%; 1 hombre y 1 mujer total 2 personas que pertenecen al área de Calidad dando un porcentaje de 3%; 3 hombres que pertenecen al área de seguridad, salud y ambiente dando un porcentaje de 4%; 5 hombres que pertenecen al área de seguridad física dando un porcentaje de 7%; 24 hombres pertenecen al área de Transportista de auto tanques dando un porcentaje de 31%, 6 mujeres y 17 hombres total 23 personas que forman parte de las Estaciones de Servicio dando un porcentaje de 30%; y 2 hombres del área de mantenimiento dando un porcentaje de 3%; que colaboraron en el desarrollo de la presente encuesta y son personal que está involucrado en el proceso de carga de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador de las diferentes áreas se tiene Terminal, Reductora, Comercial, Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente,

Transportistas de Auto Tanques, Representantes de Estaciones de Servicio, Mantenimiento, Seguridad Física, que forman parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

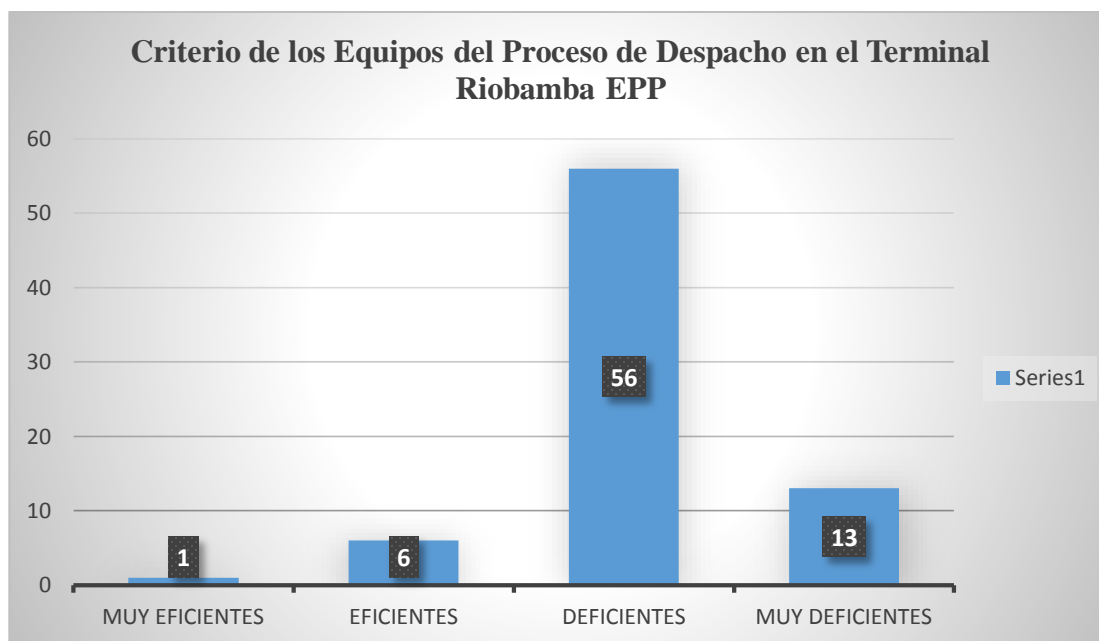
### Conoce el Sistema de Carga de Combustibles que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador



**Figura No. 28:** Sistema de Carga que se utiliza en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.  
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero  
**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que 50 personas conocen que la carga que utiliza el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador es la Carga atmosférica dando un porcentaje de 66%; 26 personas suponen que es carga ventral dando un porcentaje de 34%. Se evidencia que un 66% de encuestados conocen que el terminal cuenta con una carga atmosférica y hay un 33% que necesita involucrarse más en capacitaciones y el conocimiento más acerca de proceso de carga del Terminal porque tienen un desconocimiento de la carga que utiliza esta Unidad Operativa.

**Criterio de los equipos (brazos de carga, manholes giratorios ubicados en la parte superior, tubería, control de medidores, sistema de tubería, etc.) utilizados en el procedimiento de despacho o llenado de combustibles al auto tanque que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador**



**Figura No. 29:** Criterio de equipos utilizados en el proceso de despacho.

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

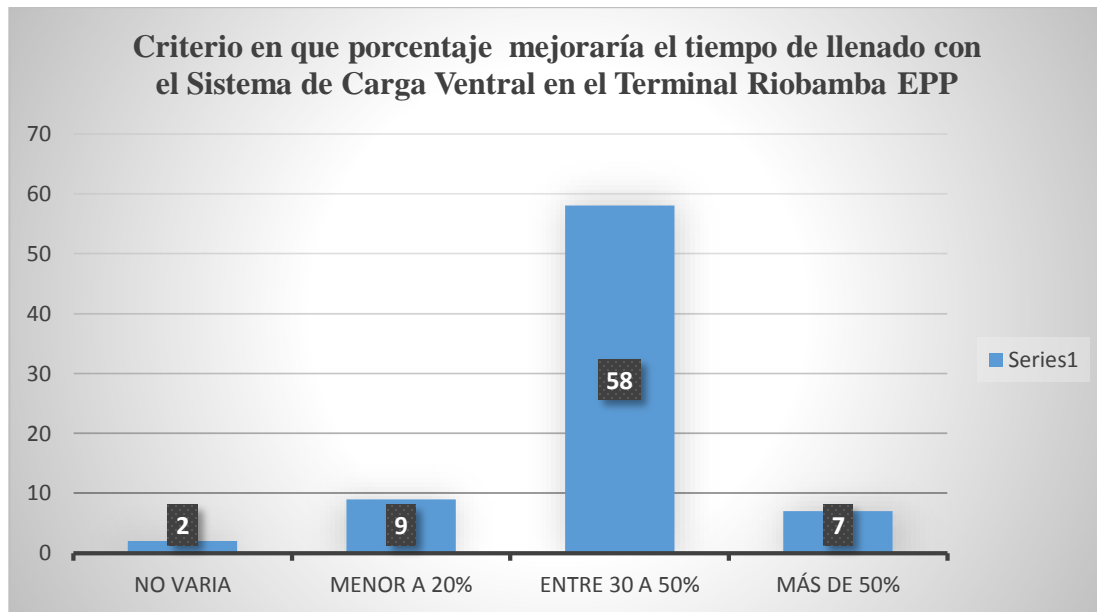
La figura refleja que 1 persona considera muy eficiente a los equipos empleados en el procedimiento de despacho con un porcentaje de 1%; 6 personas consideran eficiente con un porcentaje de 8%; 56 personas consideran deficientes con un porcentaje de 74%; y 13 personas consideran muy deficiente con un 17%.

Se evidencia que la mayor parte lo considera deficiente debido a que mismos equipos (brazos de carga, manholes giratorios ubicados en la parte superior, tubería, control de medidores, sistema de tubería, etc.) son automatizados pero en comparación a otros sistemas están siendo obsoletos, adicional generan un riesgo para los trabajadores, conductores operarios que son entes directos del proceso, la emisión de gases al medio

ambiente es por todos estos motivos que las personas involucradas consideran en su mayoría equipos deficientes.

También el sistema de carga atmosférica con sus equipos genera turbulencia en el producto durante el llenado, esto podría causar una generación de electricidad estática dentro del mismo compartimento, pudiendo provocar graves accidentes.

### **Criterio en que porcentaje mejoraría el tiempo de llenado de combustible (despacho) al tener un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador**



**Figura No. 30:** Mejora en el tiempo de llenado de Combustible con un Sistema de Carga Ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

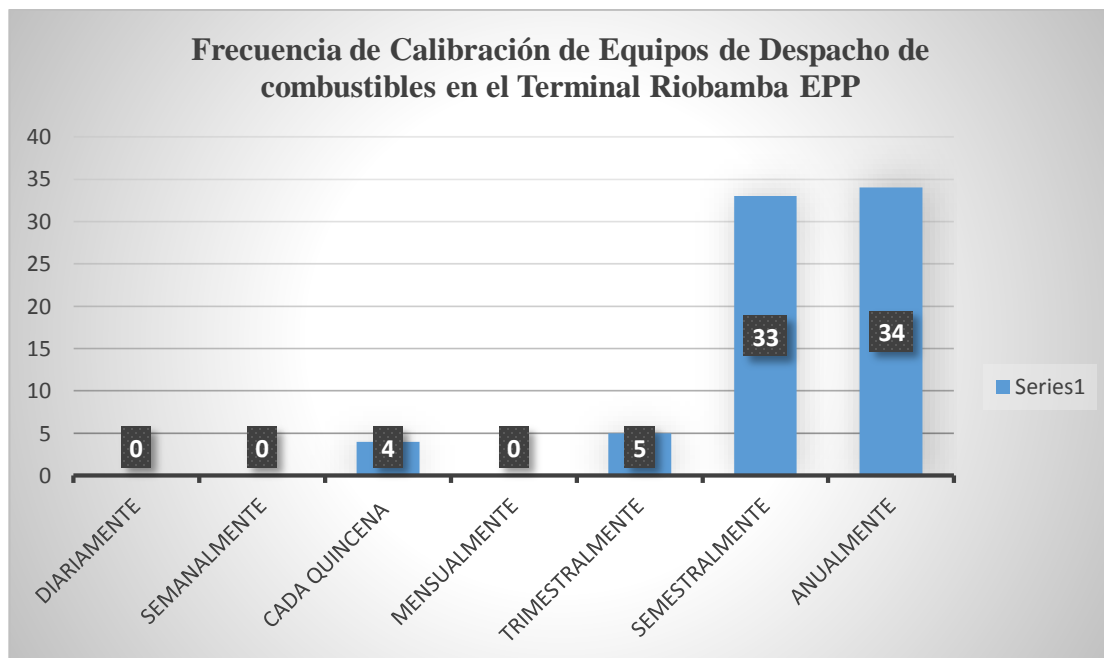
**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que 2 personas considera que no variaría el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral en el procedimiento de despacho dando un porcentaje de 3%; 9 personas consideran que mejoraría en menor a 20% en el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral en el proceso de despacho dando un porcentaje de 12%; 58

personas consideran que mejoraría en un rango de 30 a 50% el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral en el proceso de despacho dando un porcentaje de 76%; 7 personas consideran que mejoraría en más 50% el tiempo utilizando carga ventral en el proceso de despacho dando un porcentaje de 9%.

Se evidencia que un gran porcentaje da el criterio que si el Terminal tendría una carga ventral para el llenado de combustible este mejoraría en el tiempo, adicionalmente brindaría mayor cuidado a los trabajadores y a todo el personal involucrado en este proceso; incluso se realizaría la carga de varios productos al mismo tiempo; evidenciando el cumplimiento para las certificaciones ambientales y cuidado a la salud del trabajador.

**Frecuencia se realizan la calibración de los equipos de despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador**



**Figura No 31:** Frecuencia de calibración de los equipos de despacho en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

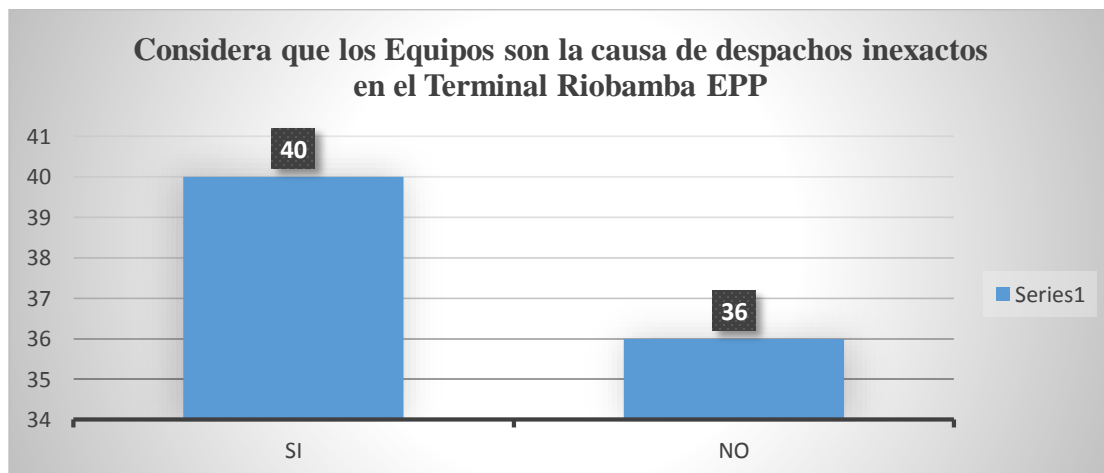
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que 0 personas considera que la frecuencia de la calibración de los equipos de despacho no se las realiza ni diariamente, ni semanalmente, ni mensualmente por lo tanto en todas estas da un porcentaje de 0%; 4 personas consideran que la calibración es cada quincena dando un porcentaje de 5%; 5 personas consideran que la calibración se la realiza trimestralmente dando un porcentaje de 7%; 33 personas consideran que la calibración se la realiza semestralmente dando un porcentaje del 43%; y 34 personas consideran que la calibración se la efectúa anualmente dando un porcentaje de 45%.

Se evidencia que un gran porcentaje da el criterio que la calibración de estos equipos se da anualmente y semestralmente en mayor porcentaje lo cual es verdad debido al presupuesto que se entrega anualmente, adicional a esto hay que tener en cuenta que las calibraciones de los equipos si se las realiza anualmente, pero en el área de despachos de combustibles quincenalmente se realiza comprobaciones que pueden minimizar posibles errores por datos del equipo.

**Considera Usted que los equipos son la causa de despachos inexactos en el despacho de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador**



**Figura No. 32:** Causa de despachos inexactos es por los equipos utilizados en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador

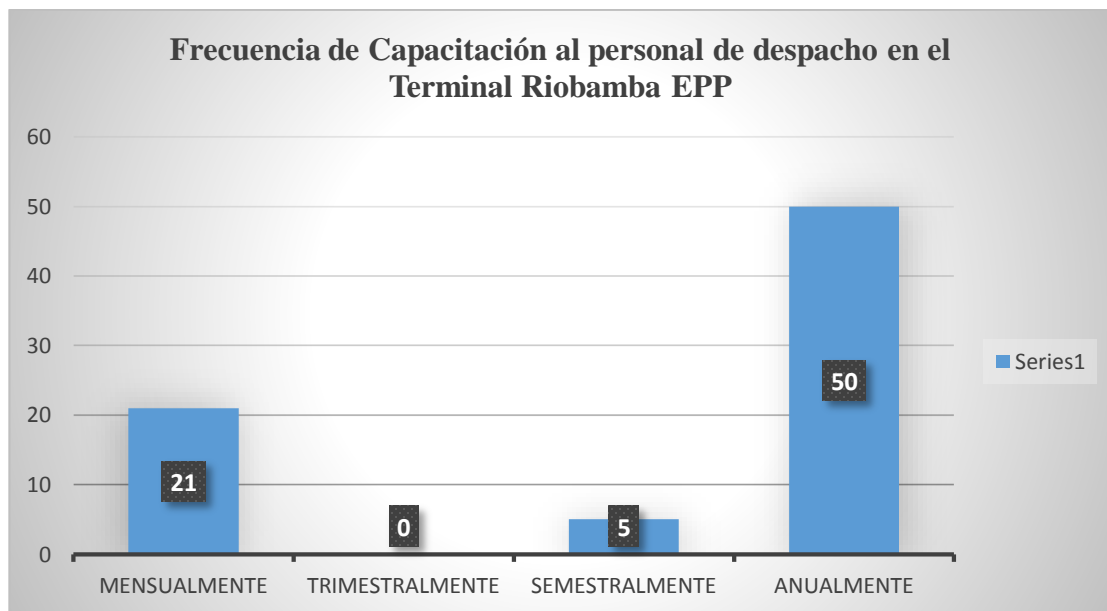
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que 40 personas consideran que si los equipos son causa de los datos erróneos en el proceso de despacho dando un porcentaje de 53%; 36 personas consideran que no que los equipos no son causa de datos erróneos en el proceso de despacho dando un porcentaje de 47%.

Se evidencia que el 53% considera que los equipos provocan los datos erróneos porque varían los datos que se despachan con los digitados al momento del despacho esto debido a la temperatura y al API, también por la falta de calibración; en cambio un 43% los equipos están calibrados anualmente y adicional a ello se efectúa comprobaciones quincenales y los datos que varían están dentro del rango de la norma, lo que consideran es que debería existir mayor automatización para evitar datos erróneos y mejorar el tiempo de llenado de combustibles.

### **Frecuencia de capacitación al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles**



**Figura No. 33:** Frecuencia de capacitación al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador.

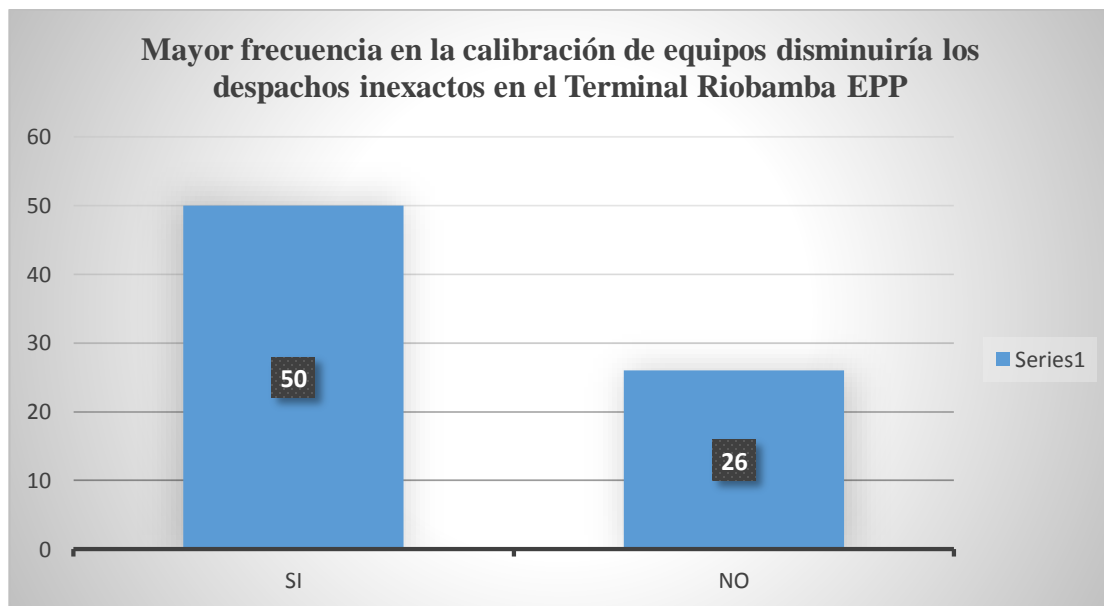
**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que 21 personas consideran que mensualmente se capacita al personal dando un porcentaje de 28%; 0 personas consideran que no se da capacitaciones trimestrales por lo tanto es 0% de porcentaje; 5 personas consideran que se les capacita semestralmente dando un porcentaje de 6%; 50 personas consideran que se las capacita anualmente en el proceso de despacho dando un porcentaje de 66%.

Se evidencia que una capacitación anual sería la adecuada para mejorar el desempeño laboral y permitir al trabajador actualizar sus conocimientos, cabe recalcar que las capacitaciones mensuales son de Seguridad Salud y Ambiente por el Sistema Integrado de Gestión de Seguridad, Salud y Ambiente.

**Cree usted que una mayor frecuencia en la calibración de los equipos disminuiría los despachos inexactos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles**



**Figura No. 34:** Mayor Calibración de equipos disminuiría los despachos inexactos.

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

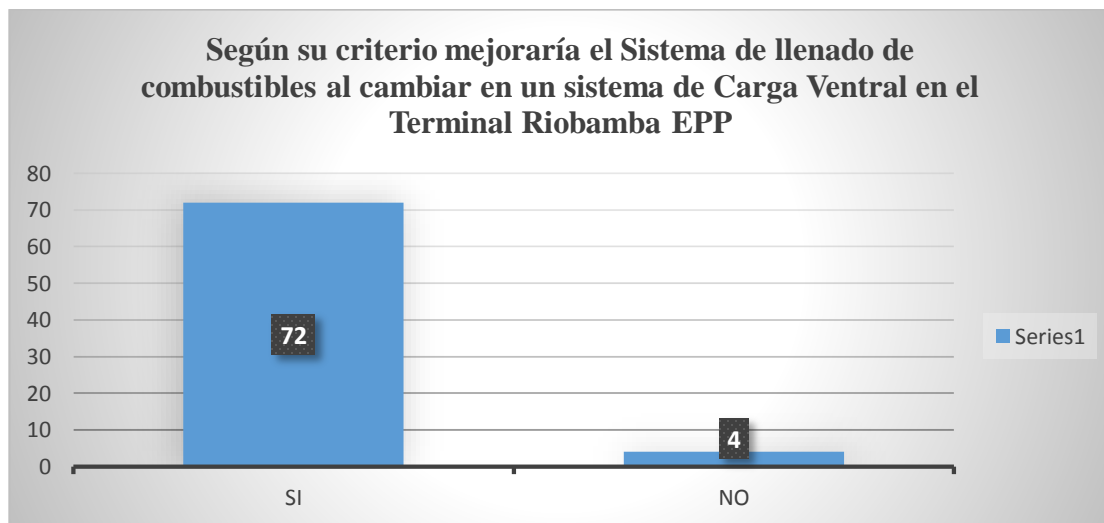
**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada



La figura refleja que 50 personas consideran que si debería existir mayor frecuencia de calibración para disminuir que los equipos den datos inexactos en el proceso de despacho dando un porcentaje de 66%; 26 personas consideran que no que los equipos en la frecuencia anual es suficiente y que no implica tener datos inexactos en el proceso de despacho dando un porcentaje de 34%.

Se evidencia que el 66% considera que los equipos deben ser calibrados no solo anualmente sino más frecuente para evitar datos inexactos porque varían los datos que se despachan con lo digitado en el equipo al momento del despacho esto debido a la temperatura y al API, también por falta de calibración; en cambio un 34% considera que los equipos solo deben ser calibrados anualmente y adicional a ello se efectúa comprobaciones quincenales y los datos que varían están dentro del rango de la norma, lo que si consideran es que debería existir mayor automatización para evitar datos erróneos y mejorar el tiempo de llenado de combustibles.

**Según su criterio mejoraría el sistema de llenado de combustible (despacho) al cambiar a un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador**



**Figura No. 35:** Sistema de llenado mejoraría con un sistema de Carga Ventral

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo Encuesta realizada

La figura refleja que 72 personas consideran que si se tendría una carga ventral mejoraría el tiempo de llenado en el proceso de despacho dando un porcentaje de 95%; 4 personas consideran que no mejoraría en el tiempo de llenado en el despacho dando un porcentaje de 5%.

Se evidencia que el 95% considera que mejoraría el tiempo de llenado del combustible, se cargaría al mismo tiempo varios productos, se evitaría en aproximadamente un 95% la emisión de gases al ambiente, se cuidaría al ambiente y al trabajador y se cumpliría la Norma ISO 14001 entre otros muchos más beneficios de la carga ventral, en cambio un 5% a pesar que evidencia beneficios del trabajador y el ambiente pero por el gasto de la empresa consideran que no sería necesario un cambio para el tiempo de llenado.

### **Análisis de la Entrevista**

Quiero comenzar aclarando que el Terminal de Productos Limpios de la EP Petroecuador es una unidad operativa automatizada que tiene 8 años de servicio en el sector de Calpiloma; al momento cuenta con sistema de carga atmosférica para el despacho de combustible que es distribuido a las diferentes estaciones de servicio de la provincia de Chimborazo; la carga atmosférica se efectúa por medio de brazos de carga y manholes, tiene sus desventajas dicha carga genera mayor tiempo de operación, alto riesgo de un sobrellenado y emanación de vapores en el proceso de despacho; por lo tanto no es la más aconsejable se debería considerar una carga mixta o ventral que sería la más amigable tanto para los trabajadores como para el ambiente.

Como mencione en la anterior pregunta la carga atmosférica genera más tiempo en el llenado de combustible al auto tanque debido que se la realiza por producto cada carga a pesar de contar con un flujo de 300 gpm, en el sistema se genera mayor tiempo en comparación a la carga ventral.

Si considero que debería cambiarse a una carga ventral o mixta sería la más adecuada porque tiene grandes beneficios como por ejemplo mayor seguridad al trabajador y ambiente, incluye sistema de sobrellenado evitando derrames y por lo tanto previniendo accidentes, reduce aproximadamente en un 95% la presencia de vapores, la más importante disminución en el tiempo de llenado mediante el incremento de caudal para la carga y permite el llenado de varios compartimientos a la vez y de diferente producto de ser el caso.

Beneficios en el Terminal de Productos Limpios Riobamba con la carga ventral sería:

- Mayor Velocidad en el proceso de despacho lo que permitiría mayor productividad, y ser eficiente.
- Disminuir la posibilidad de contaminación de producto.
- Recuperación de vapores en el proceso de carga atmosférica.
- Mayor seguridad a los trabajadores y al ambiente.
- Reduce la posibilidad de accidentes y riesgos.
- El Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador se encuentra en proceso de Certificación del Sistema de Gestión Integrado de Seguridad, Salud y Ambiente lo que ayudaría en el cumplimiento de la norma por medio de este sistema de carga.

Es recomendable que la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífera ARCH que es el ente de Control genere una Resolución la cual sea de obligatoriedad la utilización de carga ventral ya que como usted menciona a nivel de otros países es la más óptima; dicha resolución ayudaría a gestionar a nivel de presupuesto el cambio a un mejor sistema en beneficio de nuestra Institución.

### **Discusión de resultados de Matriz de observación**

Efectuado y calificado la matriz de observación directa se determina que ciertos ítem no se cumplen en esta Unidad Operativa lo que impiden el normal desempeño de la

Institución para poder realizar un despacho de producto eficiente, actualmente la empresa debe considerar estos lineamientos para una mejora en el desarrollo de los tiempos de carga.

Los ítems que se cumplen a veces deberían ser realizados siempre por ejemplo en la matriz se observa que los técnicos muchas veces por realizar el trabajo más rápidamente no cumplen con todos los procedimientos.

No se efectúan comprobaciones de equipos de manera diaria debido al aumento de tiempo de despacho ya que con la carga atmosférica es el llenado por cada compartimento y generaría mayor tiempo en el proceso.

A veces no se efectúa la medición de los productos despachados por cada compartimento en el auto tanque, esto se efectúa de manera aleatoria, dando la temperatura y el API con la finalidad de que se evidencie el porqué de la diferencia si existiese y que este dentro de los parámetros de la norma.

La carga atmosférica, es un proceso de llenado de combustibles que se lo realiza a través de los brazos de carga, manholes giratorios ubicados en la parte posterior de los auto tanques.

En el proceso de carga atmosférica es inevitable que se de alguna turbulencia que podría provocar descargar estática y generar accidentes graves; existe una gran cantidad de contaminación al ambiente por la emisión de gases, existe un alto riesgo de derrames, incendio.

Con la carga atmosférica genera más tiempo en la operación, no cuenta con sensores de llenado existiendo el riesgo de derrame entre otras desventajas es la eminente exposición del técnico lo que puede provocar accidentes graves y daños a su salud.

Es recomendable que el Terminal de Productos Limpios Riobamba de EP Petroecuador analice la utilización de la Carga Ventral por lo siguiente:

La Carga Ventral es un sistema de llenado de combustibles por la parte baja del tanquero lo que genera la disminución en el tiempo de carga a la mitad, este procedimiento cuenta con válvulas, tuberías, sensores de sobre llenado, sistema de recuperación de vapores y varios accesorios que avalan la seguridad de la operación, trabajador y ambiente.

El proceso de carga ventral permite la carga de hasta cuatro compartimentos a la vez con diferentes productos evitando así los tiempos de demora en el cambio de isla y de compartimento en el auto tanque.

El sistema de carga ventral es considerado como el más práctico y seguro.

Dentro de los componentes o equipos que se utilizan en la carga ventral son los siguientes:

- **Brazos de Carga Ventral:** Están formados como balanzas de torsión giratorias es utilizada en las dos cargas la diferencia en que las válvulas de cierre son reemplazadas por conectores de desconexión en seco en la salida del brazo de carga ventral, ubicado a nivel del suelo.
- La tendencia actual de carga ventral es utilizar brazos de carga de mangueras, los cuales son más fáciles de manejar estas permite la carga simultanea de todos los compartimentos.
- **Conector API:** se monta en el extremo del brazo de carga. Está diseñado para hermanarse con el adaptador API que se encuentra montado en el auto tanque.
- **Adaptador API:** Es considerado el corazón del sistema API de carga ventral, se presta mucha atención en cuanto a las dimensiones sean exactas.
- **Tapas de protección:** Es recomendable utilizar tapas de protección en todos los adaptadores API.

- **Válvulas neumáticas:** Se conecta al sistema neumático del auto tanque.
- **Tuberías:** Deben ir al fondo de cada compartimento hasta al costado del auto tanque ubicadas debajo del tanque, pero es necesario para cualquier operación de carga.
- **Entradas de hombre o manholes:** Durante la operación está permanecen cerradas.
- **Válvulas de venteo de vapores:** Estas facilitan la recolección de vapores que es requerida por cuestiones ambientales.
- **Mangueras de descarga:** Se realiza normalmente con mangueras 3” o 4” las mangueras de mayor diámetro permiten la descarga más rápida.
- **Accesorios de manguera:** Pueden ser del tipo Macho (adaptadores) o Hembra (conectores).
- **Sensores:** Es un sensor para la detención de líquidos en caso de sobre llenado.
- **Etc.**

Las ventajas que se evidencian en el Sistema de Carga Ventral de Derivados del Petróleo a los auto tanques son las siguientes:

- Existe mayor seguridad a los trabajadores y al ambiente; reducen la posibilidad de los accidentes y riesgos para los técnicos de terminal por la reducción de los vapores de combustibles y por la posición que ocupan en el proceso.
- Existe la prevención de incendios, en la carga ventral los equipos son conectados en la parte inferior, adicional a eso cuentan con sistemas de puesta a tierra, incluidos sistema de prevención de sobrellenado, razón por la cual disminuye las posibilidades de que se creen chispas.
- Existe prevención de sobrellenado, al contar el sistema de carga ventral con sensores y otros accesorios reducen la posibilidad de que se produzca un

sobrellenado, evitando un derrame de derivados de petróleo que daría como resultado un riesgo potencial de incendio, pérdida de producto, contaminación.

- Alta seguridad del Técnico de Terminal, en el sistema de carga ventral el técnico se encuentra seguro ubicado sobre el suelo en el proceso de llenado de pie frente a los controles, facilitando una reacción rápida en caso de accidente.
- Reduce en un aproximado de 95% la presencia de vapores de combustibles en área de llenado de productos derivados del petróleo y por ende su inhalación.
- El sistema de carga ventral recupera eficazmente los vapores que en el proceso de carga atmosférica se imiten al medio.
- Reduce las posibilidades de contaminación del producto, en comparación con el sistema de carga atmosférica el operador puede arrojar algún elemento al combustible y provocar su contaminación; en cambio en la carga ventral no existe una compuerta abierta lo que minimiza las posibilidades de contaminar el producto.
- Mayor velocidad en el llenado al auto tanque de productos derivados del petróleo, debido a que los caudales de carga utilizados son más altos y que se pueden cargar de manera segura varios compartimentos al mismo tiempo; eliminando así los tiempos de espera de carga de combustibles.
- En el Procedimiento del Sistema de Carga Ventral se elimina el traslado del auto tanque de una isla a otra isla simplemente se elimina debido a que se puede llenar cuatro productos de una sola carga.

## **Diagrama de Bloques del proceso de Despacho**

Mediante este diagrama de Bloques en el Proceso de Despacho muestra de manera clara, sencilla el proceso de despacho del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, estableciendo cada una de los pasos que se efectúan durante el proceso de carga de combustibles al auto tanque, este diagrama presenta una representación en forma de bloques de cada paso con una secuencia lógica.

Este diagrama permite tener una visión de cada uno de las actividades que se efectúan hasta la distribución del combustible a las estaciones de servicio de la provincia de Chimborazo.

Analizando el diagrama de bloques debe determinar más puntos de control en cada uno de los pasos para el proceso de carga de combustibles.

## **Diagrama de Flujo del Proceso de Despacho**

El diagrama de flujo de proceso de despacho permitió la visualización paso a paso el proceso de carga de combustible a los auto tanques proceso de despacho del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, en este se evidencian las actividades principales y secundarias de una forma ordenada, se vincula la relación entre cada uno de las diferentes áreas que intervienen en el proceso, se tiene los controles de calidad, inspecciones, documentos que ingresan durante el procedimiento dando un proceso detallado más real del despacho.

El diagrama de flujo permite analizar el proceso de una mejor manera examinando cada uno de los elementos que intervienen durante el procedimiento, así también estudiar las inspecciones y también los controles, existen actualmente y ubicarlos en los puntos críticos del proceso.



Se puede observar que el primer diagrama de flujo se explica el despacho con carga atmosférica es decir con el proceso que actualmente cuenta esta unidad operativa; se realiza otro diagrama de flujo propuesto en el que se evidencia el proceso de despacho con carga ventral.

### **Diagrama de Operaciones del Proceso de Despacho**

El diagrama de proceso de despacho nos indica el conjunto de actividades, acciones o toma de decisiones interrelacionadas, caracterizadas por entradas y salidas, orientadas a obtener un resultado específico. Este diagrama es muy bueno para la toma de decisiones; nos permite obtener información resumiendo los controles, operaciones, almacenamiento, demoras y transportes, que hay en la carga de combustibles del terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, así como los valores de recorrido efectuado del mismo.

Se evidencia la distribución de la unidad operativa las distancias, el transporte, en general se evidencia los tiempos de retrasos presentes en el proceso, así evidenciar la eficiencia.

Se puede observar dos diagramas de proceso de despacho el primero corresponde al proceso actual con carga atmosférica y el segundo es un diagrama de proceso propuesto con carga ventral.

Se evidencia del análisis de proceso de despacho actual con carga atmosférica se obtuvo resultado del recorrido 66,70 metros, lo cual es adecuado, las operaciones son 47 y se ejecutan en un tiempo 259 minutos, en 4,32 horas; efectuando la comparación del proceso de despacho propuesto con carga ventral se tiene de resultado del recorrido 26,70 metros, lo cual es adecuado, las operaciones son 22 y se efectúan en un tiempo 146,02 minutos, en 2,43 horas.

Evidenciando en este diagrama que se ahorra el recorrido, las demoras, es mayor la velocidad de llenado a través de la carga ventral.

### **Diagrama de Recorrido**

El Diagrama de recorrido representa en forma de matriz una estructura comparativa analítica a una distribución del proceso o procedimiento de una institución, en esta aparecen todas las actividades que también se evidencian en el diagrama de flujo, se señala los símbolos correspondientes.

Se efectúa dos diagramas de recorrido, un diagrama con el proceso actual de carga atmosférica y otro del proceso propuesto diagrama de carga ventral.

Se evidencia del análisis de proceso de despacho actual con carga atmosférica se obtuvo resultado del recorrido 66,70 metros, lo cual es adecuado, las operaciones son 47 y se ejecutan en un tiempo 259 minutos, en 4,32 horas; efectuando la comparación del proceso de despacho propuesto con carga ventral se tiene de resultado del recorrido 26,70 metros, lo cual es adecuado, las operaciones son 22 y se efectúan en un tiempo 146,02 minutos, en 2,43 horas.

Evidenciando en este diagrama que se ahorra el recorrido, las demoras, es mayor la velocidad de llenado a través de la carga ventral.

### **Análisis Comparativo entre los Sistemas de Carga Atmosférica y Carga Ventral**

- En el análisis efectuado de los sistemas de carga se toma lo más representativo de cada uno de los sistemas de llenado, conceptos, ventajas, desventajas tiempos obtenidos en el presente estudio, caudal entre otras características que generan distinción entre la carga ventral y la carga atmosférica; para mejorar los tiempos de llenado de nuestros productos la carga mixta ventral en el proceso de despacho

del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, es adecuada como mayor capacidad en caudal de 550 – 800 gpm, permite llenar varios compartimentos al mismo tiempo, se efectúa en la parte baja disminuyendo los riesgos al trabajador, además al ambiente, y teniendo una optimización en el proceso de despacho ya que aproximadamente sería en un 50%, y se eliminan en un 95% la emisión de gases al ambiente se estaría cumpliendo con las normas ISO 14001 y OHSAS 18001 para lograr la certificación SIGSSA, Sistema de Gestión Integral de Seguridad, Salud y Ambiente.

### **Productividad**

Efectuando el cálculo de los índices de productividad en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador, se procede a realizar el cálculo total de la productividad multifactorial, teniendo como resultado un porcentaje de 0,83% este valor de la eficiencia obtenida en la investigación permitiéndonos verificar que se debe mejorar la productividad esta Unidad Operativa.

### **Contraste con otras investigaciones**

Realizando un análisis vemos que en otros países como, Argentina las unidades operativas realizan la carga de combustibles con auto tanques con equipos de gran tecnología, tiene sensores electrónicos que cuentan el llenado utilizando un sistema de carga ventral ingresa por la parte baja del tanque, por lo tanto cuenta con los beneficios de seguridad de trabajador, al ambiente, no se genera sobrellenado, se evita derrames de producto, recuperación de la emanación de gases entre otros beneficios.

(MUÑOZ MURILLO & GARCIA ORTIZ , 2009), desarrollan un proyecto de Diseño del Modelo de Abastecimiento de Combustibles para las Estaciones de Servicio y ESSO Y MOBIL , ubicadas en la ciudad de Bogotá, realizando un seguimiento continuo a los niveles de inventarios de las estaciones de servicio abastecidas por la flota propia de ExxonMobil de Colombia S.A., que se encuentran ubicadas dentro del

perímetro urbano de Bogotá utilizan herramientas enmarcadas en medir, optimizar procesos, disminuir costos y aumentar la rentabilidad del negocio, a través del análisis de la cadena de abastecimiento de las Estaciones de servicio. Esta investigación realiza comparación de datos mediante grupos históricos y los coeficientes de correlación entre los registros de ventas de cada día de la semana; este estudio más se basa en un análisis logístico de costos de rutas más cortas en contraste a nuestra investigación que se basa en estudios de tiempo de llenado, cabe recalcar que estas estaciones de Servicio cuentan con un sistema de tele medición es un sistema seguro y eficiente en la operación de despacho de combustible.

(LOPEZ MESTANZA, 2013), la investigación surge de la necesidad de mejorar el sistema de despacho a camiones cisterna de la compañía Vopak Perú S.A, ya que la precisión y confiabilidad de las mediciones son factores determinantes para el buen funcionamiento de las actividades de distribución en la industria OIL & Gas. Este estudio busco la para automatizar el proceso con mayor precisión para que los clientes atendidos tengan la seguridad de la calidad del producto; mediante diseños mecánico y de instrumentación, diseño de arquitectura de control y transmisión de datos, diseño de arquitectura de alimentación eléctrica y el diseño de arquitectura civil, definió la ubicación geográfica y mediante un software SCADA permite el sistema de control de las variables en el proceso; pero el proceso de carga en comparación a nuestra investigación es enfatizar en el tiempo de llenado de carga al igual que este estudio mejorando así la productividad de la Institución.

(MONTESDEOCA PEÑA, 2013), en la investigación se indica el daño que produce las emisiones de gases al trabajador, debido que en el proceso de despacho de los denominados productos limpios, resultantes de la refinación del crudo de petróleo, que contaminan el ambiente, deterioran la calidad del aire y afectan la salud de trabajadores en el Terminal Pascuales, por lo que evalúa la seguridad, salud del trabajador y aconseja la utilización de diferentes equipos que ayudan a la mitigación del riesgo latente existente en esta actividad operativa; se evidencia que con la carga atmosférica

que utilizan en este terminal está generando daño en a la salud de los trabajadores y al ambiente por lo que se hace necesario mitigar o cambiar el sistema de carga.

(GONZÁLEZ GAZMURI, 2016) Indica que la optimización de las horas operativas de los CAEX (camión minero) en los procesos de descarga en chancado o primera molienda y abastecimiento de combustible, mediante la utilización de modelamientos compuestos y redes neuronales, la aplicación de algoritmos de predicción y optimización en la minería pueden generar grandes beneficios a costos relativamente bajos, creando herramientas de gestión que mejoren los procesos productivos y la continuidad operacional de éstos.

En otras Unidades Operativas en países como España, Estados Unidos tienen sistemas seguros, automatizados y eficientes usan la tele medición, con sistemas de alarma de sobrellenado, cuentan con paradas de emergencias automáticas, al momento de la carga del auto tanque, entre elementos de última tecnología que dan seguridad al trabajador, a la Institución para evitar cualquier accidente en los procesos que efectúan.

En Ecuador a nivel de todos los terminales no cuentan con la tecnología de punta como en otros países; ya que por los años setenta los países desarrollados ya cambiaban nuestra operación actual que es la carga atmosférica por la carga ventral este cambio se efectuó por medio de resolución general lo que mejoró en la eficiencia y productividad de las Terminales de los países en desarrollo, cabe recalcar que Ecuador está en ese proceso de mejora pero al momento a nivel nacional se debería proponer el cambio a una carga mixta o ventral.

## **Verificación de la hipótesis**

Para la verificación de la hipótesis vamos a seguir los siguientes pasos:

### **Paso 1: Proponer las hipótesis es decir Modelo lógico**

**H<sub>0</sub>:** Es probable que el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral o mixta sea mayor que con un sistema de carga atmosférica actualmente utilizado en Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.

**H<sub>1</sub>:** Es probable que el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral o mixta sea menor o igual que con un sistema de carga atmosférica actualmente utilizado en Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.

$$\mathbf{H_0: u > 259 \text{ min.}}$$

$$\mathbf{H_1: u \leq 259 \text{ min.}}$$

### **Paso 2: Especificar el Nivel de significación y regla de decisión**

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

**Paso 3: Calcular los valores crítico y de prueba, definiendo las zonas de aceptación y rechazo de H<sub>0</sub>.**

#### **Valores críticos**

$$n = 49 \text{ u.}$$

$$n \geq 30 \text{ Zc (valores críticos)}$$

<b>F(z)</b>	<b>Z</b>
0,049	- 1,65
0,05	
0,051	-1,64

**Zc= -1,64**

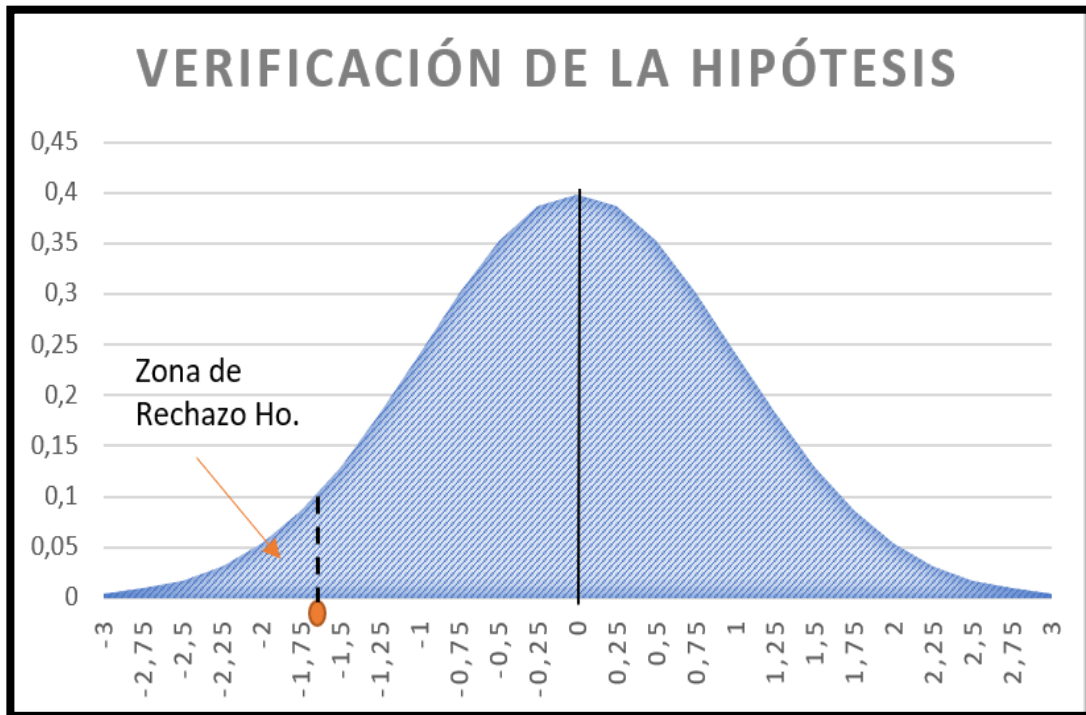
**Valor de Prueba**

$$Z_p = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z_p = \frac{259 - 391,76}{\frac{4000}{\sqrt{49}}}$$

$$Z_p = \frac{-132,76}{571,42}$$

$$Z_p = - 0,23$$



**Figura No. 36:** Verificación de la Hipótesis

**Elaborado por:** Felipe Alexander Álvarez Romero

**Fuente:** Investigación de campo efectuada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba

#### **Paso 4: Decisión y Conclusión**

**Decisión:** Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  es decir: Es probable que el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral o mixta sea mayor que con un sistema de carga atmosférica actualmente utilizado en Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.

**Conclusión:** Se puede afirmar que el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral o mixta es menor o igual que el sistema por carga atmosférica utilizado actualmente en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.



**Se acepta: H1:** Es probable que el tiempo de llenado con un sistema de carga ventral o mixta sea menor o igual que con un sistema de carga atmosférica actualmente utilizado en Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

- Como resultado del proceso de carga atmosférica utilizado actualmente en esta unidad operativa el recorrido es 66,70 metros, lo cual es adecuado, las operaciones son 47 y se ejecutan en un tiempo 259 minutos, en 4,32 horas; comparando con el proceso de despacho propuesto de carga ventral se obtiene el resultado del recorrido 26,70 metros, lo cual es adecuado, las operaciones son 22 y se efectúan en un tiempo 146,02 minutos, en 2,43 horas, analizando mediante la comparación con un sistema de carga ventral mejoraría el tiempo en aproximadamente un 50%; es decir que el tiempo de llenado del producto al auto tanque debido a la carga atmosférica si incide en la eficiencia del Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador.
  
- El sistema de llenado de combustibles derivados del petróleo como Diesel y Gasolinas desde la parte superior del auto tanque es decir carga atmosférica, realizada por medio del brazo de carga a través de manholes ubicados en la parte superior de los auto tanques por compartimiento siendo necesario un operario en la parte superior del auto tanque, dentro de las actividades que se efectúa para la carga de combustibles está la alineación desde donde debe enviarse un producto, bombas, la apertura y cierre de las válvulas de los actuadores eléctricos y la carga del producto. El proceso de despacho de combustibles a través de auto tanques en el Terminal de Productos Limpios Riobamba tiene un alcance y ámbito de aplicación desde la recepción de la guía de remisión del auto tanque para la recepción de

combustible, hasta la finalización del despacho de combustibles a las Estaciones de Servicio de la provincia de Chimborazo.

- Dentro de la identificación de factores que originan el aumento de los tiempos de llenado en auto tanques es debido a la carga atmosférica utilizada actualmente con un caudal de 300 gpm, además los tiempos que genera cuando el operador tiene que subir al auto tanque para abrir compuertas y realizar la carga del producto, en la carga atmosférica también solo se puede realizar el llenado de combustible de un solo compartimento generando aumento del tiempo; efectuando una comparación con la carga ventral el caudal incrementa de 550 hasta 800 gpm, y con este sistema se puede realizar el llenado de combustible de varios compartimentos de manera segura al mismo tiempo evidenciando que aproximadamente la disminución del tiempo sería de un 50%.
- Posterior al estudio realizado del tiempo de carga de combustibles se determina para mejorar los tiempos de llenado de nuestros productos la carga mixta ventral en el proceso de despacho del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, es adecuada como mayor capacidad en caudal de 550 – 800 gpm, permite llenar varios compartimentos al mismo tiempo, se efectúa en la parte baja disminuyendo los riesgos al trabajador, además al ambiente, y teniendo una optimización en el proceso de despacho ya que aproximadamente sería en un 50%, y se eliminan en un 95% la emisión de gases al ambiente se estaría cumpliendo con las normas ISO 14001 y OHSAS 18001 para lograr la certificación SIGSSA, Sistema de Gestión Integral de Seguridad, Salud y Ambiente.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda considerar el estudio efectuado del proceso de carga de combustibles y su influencia en el tiempo de despacho donde permitirá considerar la aplicación de la carga ventral en esta unidad operativa obteniendo un incremento de caudal de 550 – 800 gpm, que podrá generar la disminución de tiempos de llenado aproximadamente en un 50% y un sistema de recuperación de vapores todo esto con mayor información.
- Se recomienda presupuestar o proponer un cambio de sistema de carga en el proceso de despacho de combustibles, debido a que en comparación con otros países en los años 70 a 80 cambiaron con una resolución el sistema de carga atmosférica por carga ventral evidenciando la mejora en productividad y disminución de accidentes, sobrellenado y otros muchos beneficios que genera este proceso de llenado.
- Se recomienda efectuar las comprobaciones de los medidores de desplazamiento cada 15 días o cuando se evidencie anomalías entre contador y volumen durante el despacho, para evitar datos inexactos en la medida del contador; además realizar calibraciones y o ajustes semestralmente; y la capacitación del personal enfocado en el proceso de despacho.
- Es recomendable capacitar y dar a conocer los beneficios y mejoras que genera la utilización de la carga ventral permitiendo a las Empresas distribuidoras de derivados de petróleo aplicar este tipo de sistema, adicional a ello, los auto tanques implementarán el sistema de carga ventral, y de manera conjunta se generan beneficio para transportistas, el ambiente y la empresa.

## LITERATURA CITADA

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (2013). *API RP 1004 BOTTOM LOADING AND VAPOR RECOVERY FOR MC-306 & DOT 406 TANK MOTOR VEHICLES*. WASHINGTON , DC.

ARTEAGA PUGA, A. G. (2010). *ANÁLISIS Y ESTUDIO EN EL SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES PRODUCIDOS DURANTE EL DESPACHO DE NAFTA EN LAS ISLAS DE CARGA DEL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS EL BEATERIO EN EL AÑO 2010*. QUITO: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. (2016). *PRODUCCIÓN DE PETROLEO*. QUITO: NACIONAL.

Delgado Carrión, J. M. (2015). *ANÁLISIS DE OPERACIONES*. MADRID.

EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DE ECUADOR EP PETROECUADOR. (2017). *EP PETROECUADOR*. Obtenido de <http://www.eppetroecuador.ec/>

EP PETROECUADOR. (2017). *LA EMPRESA EP PETROECUADOR CADENA DE VALOR*. Obtenido de EP PETROECUADOR: <http://www.eppetroecuador.ec/?p=3766>

GARCÍA LAMAS, D. I. (2011). *ELABORACIÓN DE UN MANUAL PARA IMPLEMENTARSE AL INICIO DE LAS OPERACIONES DEL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA EN LA CARGA Y DESCARGA DE AUTO TANQUES EN EL AÑO 2010*. QUITO: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.

GONZÁLEZ GAZMURI, R. I. (2016). *OPTIMIZACIÓN DE LAS HORAS OPERATIVAS DE LOS CAEX EN LOS PROCESOS DE DESCARGA EN*

*CHANCADO Y ABSTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE MODELAMIENTOS COMPUESTOS Y REDES NEURONALES.* SANTIAGO: UNIVERSIDAD ESTATAL DE CHILE.

LOPEZ MESTANZA, M. T. (2013). *PROPUESTA DE DISEÑO DE SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO AUTOMIZADO PARA SKID DE MEDICIÓN DE TRANSFERENCIA CUSTODIA PARA EL PROCESO DE DESPACHO A CAMIONES CISTERNAS DE GLP EN LA EMPRESA VOPAK PERÚ S.A.* TRUJILLO: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTERIOR ORREGO.

MANOSALVAS, B. (2011). *Análisis y Medición del Trabajo.* Madrid.

MÉNDEZ, B. (Septiembre de 2012). *NTP 374 ELECTRICIDAD ESTÁTICA: CARGA Y DESCARGA DE CAMIONES CISTERNA.* Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a4>

MINISTERIO DE RECURSOS NO RENOVABLES MRNNR. (2012). *INFORME DE GESTIÓN.* QUITO: MINISTERIO DE RECURSOS NO RENOVABLES.

MONTESDEOCA PEÑA, W. J. (2013). *ELEVADA EMISIÓN DE GASES Y VAPORES EN LAS ISLAS DE CARGA DE COMBUSTIBLES, DEL TERMINAL PASCUALES DE LA EP PETROECUADOR; RIESGOS DE INCENDIO, EXPLOSIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES, DISEÑO DE UN PLAN DE ACCIÓN DE CONTROL .* GUAYAQUIL: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

MUÑOZ MURILLO, A. F., & GARCIA ORTIZ , D. G. (2009). *DISEÑO DEL MODELO DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO ESSO Y MOBIL UBICADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA.* BOGOTA: COLOMBIA.

Petroecuador, T. d. (2018).

POVEDA, R., MERIZALDE, P., CALVOPÍÑA, M., PAREJA, C., CARRILLO, R.,  
ORDÓÑEZ, C., . . . TORRES, E. (2013). *EL PETRÓLEO EN EL ECUADOR  
LA NUEVA ERA PETROLERA*. QUITO: MANTHRA COMUNICACIÓN  
INTEGRAL Y PRODUCCIÓN EDITORIAL.

TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS BEATERIO EP PETROECUADOR .  
(2010). *INFORME DE CARGA VENTRAL DEL TERMINAL DE PRODUCTOS  
LIMPIOS BEATERIO*. QUITO: TERMINAL BEATERIO EP  
PETROECUADOR.

## **ANEXOS**

### **ANEXO No. 1: Glosario, Términos Importantes**

#### **A**

**ACULLOAD:** Medidor de flujo de combustibles.

**AFORO:** Acción de medir el contenido de un tanque o de un recipiente en condiciones ambiente.

**AFORO INICIAL:** Medida inicial de un tanque o de un recipiente, antes de un operativo de recepción o despacho del producto.

**AFORO FINAL:** Medida final de un tanque o de un recipiente, después de un operativo de recepción o despacho del producto.

**ARCH:** Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero.

**ÁREA DE TANQUES:** Todas las instalaciones agrupadas con el almacenamiento de derivados de petróleo incluyendo todos los tanques y esferas.

**AUTO TANQUE (A/T):** Unidad automotriz con tanque, tipo semi-remolque, puede ser utilizada para el transporte de combustibles.

**API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE):** Medida arbitraria de la calidad de los hidrocarburos con respecto a su gravedad específica a partir de los estándares del API.



**ALMACENAMIENTO:** Comprende la manipulación la conservación y el depósito de las mercancías compradas o producidas.

**APROVISIONAMIENTO:** Gestión de las materias primas desde el lugar de origen hasta el sitio donde se transformarán. Incluye el pedido de materias primas a proveedores, el transporte de las mismas al almacén o bodega, etc.

**ABASTECIMIENTO:** Es una actividad económica que tiene la misión de cubrir aquellas necesidades de una entidad económica, entre ellas una familia, una empresa, una comunidad en general, en tanto, se deberá hacerlo conforme a un tiempo, manera y calidad satisfactoria.

## **B**

**BÁSICOS:** Los derivados de petróleo básicos o de consumo masivo, (gasolinas, diésel, gas) que por su fácil combustión son de gran demanda y se expenden a través de estaciones de servicio y de manera directa para el consumo eléctrico e industrial.

**BIENES:** Es también conocido como bienes de consumo son producidos por la industria que el consumidor puede comprar. Son aquellos que se adquieren en el mercado, pero pagando un precio.

**BIEN INVENTARIABLE Ó DE STOCK:** Bien que contiene un consumo frecuente susceptible a ser reordenado periódicamente. También se considera en esta categoría al material protegido.

## C

**CAEX:** Camión minero, diseñado específicamente para la explotación minera a gran escala.

**CARGA VENTRAL:** Es una técnica usada para el proceso de despacho de camiones cisternas por bombeo de hidrocarburos livianos, a través de un conjunto de válvulas y cañerías montadas en la parte inferior de las cisternas del camión.

**COMBUSTIBLE:** Es toda sustancia sólida, líquida o gaseosa capaz de quemarse en contacto con una fuente de ignición y en presencia de oxígeno.

**CONTÓMETRO:** Equipo de medición (medidor) del flujo de un producto líquido en unidades de volumen estandarizadas.

**COMPARTIMENTO:** División interior hermética de un tanque.

**CONTROL DE INVENTARIOS:** Proceso de adoptar procedimientos para limitar el costo total del inventario de una compañía u organización que maneje la recepción, almacenamiento y distribución de elementos.

## D

**DESPACHO:** Entrega de productos desde refinerías, terminales, depósitos a los medios de transporte.

**DRENAJE:** Espacio o vías por donde fluye un líquido de un punto a otro.

**DIAGRAMA DE FLUJO:** Representación gráfica de las actividades de un proceso.

**DISTRIBUCIÓN:** Gestión de las actividades correspondientes a los productos acabados desde su fabricación hasta el punto de consumo. Por ejemplo, embalaje de productos acabados, servicio al cliente, etc.

## **E**

**EFICACIA:** Producir justo en el tiempo establecido con la calidad establecida.

**EFICIENCIA:** Relación entre la producción real y la producción estándar.

**ESPECIALES:** Los derivados de petróleo especiales son productos que se entregan a clientes específicos.

## **G**

**GUÍA DE REMISIÓN:** Documento exigido por el servicio de rentas internas para el control de ventas a clientes, el cual es generado por el depósito o Terminal que requiere el producto con la finalidad de dejar constancia escrita de lo solicitado, la cantidad y la forma de transportarlo.

**GESTIÓN DE INVENTARIOS:** Comprende la administración y control de las mercancías almacenadas, determinando la cantidad adecuada que deben permanecer en el almacén o bodega, así como la cantidad que es preciso adquirir para cubrir las necesidades de la demanda.

## **H**

**HIDROCARBUROS:** son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno.

## I

**ISLA DE CARGA O DESCARGA:** Conjunto de instalaciones destinadas a la carga o descarga de combustibles de auto tanques, comprendiendo bocas de carga y descarga, estructuras metálicas, defensa, mangueras, válvulas, etc.

**INVENTARIO:** Son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa: almacenes, patios, pisos de las tiendas, equipo de transporte y en los estantes de las tiendas de menudeo, entre otros.

## L

**LOGÍSTICA:** Es parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

**LICITACIÓN:** Sistema por el que se adjudica la realización de una obra o un servicio, generalmente de carácter público, a la persona o la empresa que ofrece las mejores condiciones.

**LÍNEA PRINCIPAL:** La Línea Principal es aquella que contiene todos los tubos, válvulas, bridas y acoples tiene la primera válvula que aísla la línea principal de una estación de bombeo, terminal, área de tanque, punto de recepción o entrega; trampas del raspatabo, cruces, desvíos de estación, alivios, desviaciones de válvula y líneas de instrumento conectadas a la línea principal.

## **M**

**MEDIDOR DE NIVEL TIPO RADAR:** Sistema de medición instalado en todo tipo de tanques de almacenamiento, el cual permite medir el nivel de producto en los tanques mediante la aplicación del fenómeno físico del reflejo de la incidencia de una longitud de onda corta denominado radar.

## **P**

**POLIDUCTO:** Infraestructura de ductos que se utiliza para el transporte de varios productos derivados del petróleo.

**PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN:** Consiste en programar las unidades que se han de producir, utilizando de forma eficaz los medios para satisfacer las demandas y minimizando los costes.

**PRODUCCIÓN:** Control de las actividades correspondientes al proceso de producción. Comprende, entre otras tareas, la gestión de stock correspondiente a las materias primas.

**PROCESO:** Actividad o grupo de actividades que emplean un insumo organizacional (entrada), le agregan valor a este (generan una transformación) y suministran un producto (resultado) para un cliente interno o externo. Conjunto de actividades o pasos secuenciales que tienen un propósito determinado.

## **R**

**RESIDUOS:** Son derivados de petróleo que resultan de la refinación y tienen demanda en la industria.

## **S**

**SISTEMA DE MOVIMIENTOS DE PRODUCTOS (MOPRO):** Es el alimentador de información que permite transmitir los datos desde y hasta los terminales y depósitos.

**STOCK:** Existencias de crudo o combustibles en almacenamiento, medidas en días.

## **T**

**TANQUE:** Es un recipiente que se utiliza para el almacenamiento de productos en estado líquido o gaseoso.

**TANQUERO:** vehículo cerrado, camión remolque, tipo tanque, destinado al transporte de derivados de petróleo, contiene accesorios, refuerzos, herrajes, soportes, aditamentos y cierres.

**TRANSFERENCIA:** Traspaso de producto entre terminales, de terminal a depósito y/o de depósito a depósito.

**TRASVASIJE:** Es el movimiento interno de un solo producto entre tanques en un terminal o depósito.

**TRANSPORTE:** Es el traslado de las mercancías o productos desde su lugar de origen hasta el punto donde se van utilizar o consumir, en condiciones óptimas en lo que se refiere al tiempo, a la forma y rentabilidad.

## **V**

**VARILLAJE:** Es un método de medición del volumen de auto tanques.

## ANEXO No. 2: Modelo de la Encuesta

### TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA EP PETROECUADOR



### ENCUESTA PARA ANÁLISIS DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES

**Objetivo:** Identificar lo referente al proceso de carga de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR.

#### Instrucciones Generales:

1. Esta encuesta es de carácter anónimo, los datos obtenidos con ella son estrictamente confidenciales.
2. Trate de contestar todas las preguntas.
3. Marque con una X en la respuesta de su elección, la información que se proporcione en esta encuesta será utilizada para el estudio presente.

Le agradecemos su colaboración al dar respuesta a las preguntas.

#### DATOS PERSONALES:

**Sexo:** Femenino  Masculino

#### Edad:

<input type="checkbox"/>	De 25 a 33 años
<input type="checkbox"/>	De 34 a 40 años
<input type="checkbox"/>	De 41 a 50 años
<input type="checkbox"/>	De 51 a 60 años
<input type="checkbox"/>	De 61 y más años



**1.- ¿Usted forma parte del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

SI

NO

**2.- ¿Cuál es su área en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

- |                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Terminal                       |
| <input type="checkbox"/> | Reductora                      |
| <input type="checkbox"/> | Comercial                      |
| <input type="checkbox"/> | Calidad                        |
| <input type="checkbox"/> | Seguridad, Salud y Ambiente    |
| <input type="checkbox"/> | Seguridad Física               |
| <input type="checkbox"/> | Transportistas de Auto Tanques |
| <input type="checkbox"/> | Estaciones de Servicio         |
| <input type="checkbox"/> | Mantenimiento                  |

**3.- ¿Conoce cuál es el Sistema de Carga de Combustibles que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | Carga Atmosférica |
| <input type="checkbox"/> | Carga Ventral     |

**4.- ¿Cuál es su criterio de los equipos (brazos de carga, manholes giratorios ubicados en la parte superior, tubería, control de medidores, sistema de tubería, etc.) utilizados en el procedimiento de despacho o llenado de combustibles al auto tanque que tiene al momento el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

	Muy eficientes
	Eficientes
	Deficientes
	Muy deficientes

**5.- ¿Según su criterio en que porcentaje mejoraría el tiempo de llenado de combustible (despacho) al tener un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

	No varia
	Menor a 20%
	Entre 30 a 50%
	Más de 50%

**6.- ¿Con qué frecuencia se realizan la calibración de los equipos de despacho de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

	Diariamente
	Semanalmente
	Cada quincena
	Mensualmente
	Trimestralmente
	Semestralmente
	Anualmente

**7.- ¿Considera Usted que los equipos son la causa de los despachos inexactos en el despacho de combustibles del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

<input type="checkbox"/>	SI
<input type="checkbox"/>	NO

¿Por qué? .....

.....

.....

**8.- ¿Con qué frecuencia se capacita al personal del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?**

<input type="checkbox"/>	Mensualmente
<input type="checkbox"/>	Trimestralmente
<input type="checkbox"/>	Semestralmente
<input type="checkbox"/>	Anualmente

**9.- ¿Cree usted que una mayor frecuencia en la calibración de los equipos disminuiría los despachos inexactos del Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador en los procesos de despacho o carga de combustibles?**

<input type="checkbox"/>	SI
<input type="checkbox"/>	NO

¿Por qué? .....

.....

.....

**10.- ¿Según su criterio mejoraría el sistema de llenado de combustible (despacho) al cambiar a un sistema de carga ventral en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador?**

SI

NO

¿Por qué? .....  
.....  
.....

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## ANEXO No. 3: Modelo de las Entrevistas

### TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA EP PETROECUADOR



#### ENTREVISTA PARA ANÁLISIS DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES

**Objetivo:** Identificar lo referente al proceso de carga de combustibles en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP PETROECUADOR.

DATOS GENERALES	
Nombre del Entrevistado:	
Área del Terminal Riobamba:	
Cargo que desempeña:	
Nombre del Entrevistador:	
1.- ¿Usted considera que el sistema de carga atmosférica de combustibles empleada en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador es la adecuada?	
2.- ¿Según su criterio considera que el sistema de carga atmosférica de combustible influye en el tiempo de despacho del producto?	
3.- ¿Usted considera que se podría emplear otro tipo de sistema de carga de combustible en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador, ¿cuál y por qué?	
4.- ¿Qué beneficios tendría según su criterio en el Terminal de Productos Limpios Riobamba EP Petroecuador el contar con el sistema de llenado de combustible a través de carga ventral?	
5.- ¿En otros países ya se aplica la carga ventral y se la hizo como obligatoria mediante los entes de control, considera que debería en nuestro país aplicarse por medio de alguna Resolución o qué hace falta para la aplicación del sistema en todos los Terminales de la EP Petroecuador?	

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

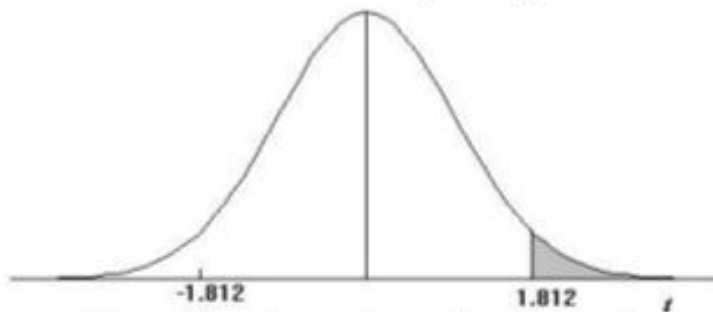
## ANEXO No. 4: Tabla de Valoración de Suplementos

SUPLEMENTARIOS CONSTANTES		
Descripción	H	M
Necesidades personales	5	7
Básico por fatiga	4	4
SUPLEMENTARIOS VARIABLES		
Descripción	H	M
<b>Trabajo de pie</b>	2	4
<b>Postura Normal</b>		
Ligeramente incómodo	0	1
Incómodo (inclinado)	2	3
Muy incómodo (acostado, estirado)	7	7
Uso de fuerza o energía muscular levantar, tirar o empujar		
<b>Peso levantado por kilogramo</b>		
2,5	0	1
5	1	2
7,5	2	3
10	3	4
12,5	4	6
15	5	8
17,5	6	10
20	9	13
22,5	11	16
25	13	20 max
30	17	
33,5	22	
<b>Iluminación</b>		
Ligeramente debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
<b>Condiciones atmosféricas</b>		
Índice de enfriamiento, termómetro de kata		
16	0	0
14	0	0
12	0	0
10	3	3
8	10	10
6	21	21
5	31	31
4	45	45
3	64	64
2	100	100
<b>Tensión Visual</b>		
Trabajos de cierta posición	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión	5	5
<b>Ruido</b>		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente muy fuerte	5	5
Estridente y fuerte	7	7
<b>Tensión Mental</b>		
Proceso algo complejo	1	1
Proceso complejo	4	4
Proceso muy complejo	8	8
<b>Monotonía Mental</b>		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
<b>Monotonía Física</b>		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: (MANOSALVAS, 2011)

## ANEXO No.5: Tabla de distribución t de Student

Puntos de porcentaje de la distribución t



### Ejemplo

Para  $\phi = 10$  grados de libertad:

$$P\{t > 1.812\} = 0.05$$

$$P\{t < -1.812\} = 0.05$$

$\alpha$ r	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,689
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,660
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,045	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
$\infty$	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,290

Riobamba, 13 de Diciembre de 2018

Señores

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
Ambato.

De mi consideración:

En atención a la solicitud verbal del Sr. Felipe Alexander Alvarez Romero con cédula de identidad 060381910-3 quien se desempeña como Técnico Líder del Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador, respecto a la propuesta de desarrollo del trabajo final para su titulación como Ingeniero Industrial con el tema "ESTUDIO DEL PROCESO DE CARGA DE COMBUSTIBLES Y SU INFLUENCIA EN EL TIEMPO DE DESPACHO, EN EL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA DE LA EP PETROECUADOR".

Pongo en su conocimiento que el tema antes mencionado es de alta importancia, para la optimización del proceso de carga de combustibles en esta unidad operativa, por lo que en la brevedad posible consideraremos este estudio para ser implementado.

Particular que informo para los fines consiguientes.

Atentamente,



ING. MIGUEL A. VALDIVIEZO P.

**JEFE DEL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS RIOBAMBA**  
**EP PETROECUADOR**