

Rediseño del Proceso de Despacho de Productos Terminados en Monómeros basado en
Reingeniería.

Contreras Diart Jesús David

Lizcano Montaña Alfonso Darío

Universidad Del Norte

Jesús David Contreras Diart, Alfonso Dario Lizcano Montaña, División de Ingenierías,
Universidad Del Norte.



Maestría en Ingeniería Administrativa

Barranquilla, Atlántico

2019

Dedicatoria de autoría.

El informe presentado en este proyecto, cálculos, gráficas y demás información no se encuentra en ningún proyecto de tesis sustentado previamente; todo esto es fruto del esfuerzo dedicado día a día y la recopilación de información por parte de los estudiantes autores.

Lo que se observa dentro del mismo es fruto del conocimiento e investigación de los autores para optar al título de Maestría en Ingeniería Administrativa de la Universidad Del Norte.

Dedicatoria / Agradecimientos

Alfonso

Agradezco a Dios por brindarme la fortaleza, tranquilidad y sabiduría para poder culminar este proyecto académico.

A mi hija Paula y mi esposa Geibis, por brindarme todo el apoyo, ánimo, comprensión y espacios de tiempo dedicados a la consecución y elaboración del presente documento.

A mi padre Alfonso, mi hermana Ketty por su atención, respaldo y comprensión en los tiempos de ausencia para lograr los objetivos trazados.

A mi madre Alicia que está en el cielo, la cual ha sido mi motor y compañía en las arduas noches dedicadas para alcanzar las metas trazadas.

A mi abuelo Néstor por ser el guía y brindarme la motivación con sus consejos.

A la Ing. Carmenza Luna, por su asesoría técnica y contribución en la realización de esta tesis.

Al Ing. Medardo González por su apoyo técnico, asesoría y tiempo brindado.

A todos mis familiares, amigos y compañeros que brindaron su respaldo y apoyo en el tiempo transcurrido.

Jesús

El presente trabajo de grado lo dedico principalmente a Dios, por darme resiliencia y fuerza para soportar el tiempo y la dedicación diaria de este escrito.

A mis padres, por enseñarme el sentido de responsabilidad adecuado y definitivo para este tipo de retos personales.

A mi esposa, por ser el apoyo constante, por compartir tiempos y espacios en la consecución de estos objetivos.

A la Ingeniera Carmenza Luna, cuyos aportes técnicos y conceptuales han brindado soporte claro a la ejecución de este proyecto.

A todas las personas en general que han hecho de este proyecto un suceso, y han brindado ayuda profesional y conocimientos para la ejecución de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

1	GENERALIDADES DEL PROYECTO	2
	Introducción	2
1.1	Antecedentes de la Empresa.....	4
1.2	Planteamiento del Problema.....	13
1.2.1	Árbol del Problema.	15
1.2.2	Análisis Preliminar de Datos	19
1.3	Justificación.....	28
1.4	Objetivos	30
1.4.1	Objetivo General.....	30
1.4.2	Objetivos Específicos.....	30
1.5	Etapas Metodológicas del Proyecto.	31
1.5.1	Etapa 1: Levantamiento de Información.....	31
1.5.2	Etapa 2: Análisis de la Información.....	32
1.5.3	Etapa 3: Rediseño del Proceso.....	32
1.5.4	Etapa 4: Validación y Evaluación.....	33
1.5.5	Cuadro de Articulación Metodológica.....	34
1.6	Alcance y Limitaciones	36
1.7	Limitaciones	36
2	MARCO DE REFERENCIA	38
	Introducción.....	38
2.1	Marco Conceptual.....	38
2.1.1.	Términos y Definiciones.....	38
2.2	Marco Teórico.....	40
2.2.1	Proceso de despacho.....	41
2.2.2	Reingeniería.....	46
2.2.3	Teoría de Colas.....	49
2.2.4	Teoría de Restricciones TOC.....	57
2.3	Marco legal.....	59
2.3.1	Resolución 2498 de 2018 Del Ministerio de Transporte.....	59
2.3.2	Resolución 0003246 de 2018.....	62
	Conclusiones.....	63
3	DIAGNÓSTICO DEL PDPT	66
	Introducción.....	66

3.1	Mapeo del PDPT Actual.	66
3.1.1	Acceso a las Instalaciones.....	68
3.1.2	Generación de Orden de Cargue.	72
3.1.3	Pesaje Inicial del Vehículo e Inicio del Proceso de Cargue.....	74
3.1.4	Preparación del Cargue (Picking).	74
3.1.5	Cargue del vehículo.	75
3.1.6	Pesaje del vehículo cargado y disposición final.	76
3.1.7	Salida del vehículo de las instalaciones.	77
3.1.8	Cierre de despachos diario.	77
3.2	Personal implicado en el PDPT.....	78
3.3	Análisis de la Información del PDPT.....	83
3.3.1	Análisis de Datos del PDPT.....	83
3.3.2	Análisis de Colas del PDPT.....	102
3.3.3	Análisis de Cuellos de Botella y Restricciones del PDPT.....	107
3.4	Conclusiones.	110
4	REDISEÑO Y EVALUACIÓN.....	113
	Introducción.	113
4.1	Preparación del Cambio	113
4.2	Planeación del Cambio.....	114
4.3	Rediseño del PDPT	116
4.3.1	Reconstrucción de Procesos.....	118
4.3.2	Reingeniería de Funciones en rediseño del PDPT	128
4.3.3	Alternativas Tecnológicas Propuestas al PDPT.....	133
4.4	Evaluación del Modelo Propuesto.....	142
4.4.1	Software Arena Simulation.....	142
4.4.2	Resultados de Simulación del rediseño del PDPT	151
4.4.3	Beneficios del Rediseño de PDPT.	156
4.4.4	Indicadores Claves de Desempeño del PDPT.....	160
4.5	Plan de Implementación del Rediseño del PDPT.....	161
	Conclusiones.....	164

TABLA DE FIGURAS

Figura No. 1 Monómeros y Empresas Vinculadas	5
Figura No. 2 Monómeros - Complejo Industrial Simón Bolívar	5
Figura No. 3 Localización de Instalaciones.	7
Figura No. 4. Plano General Del Complejo Simón Bolívar y Sociedad Portuaria	7
Figura No. 5. Portería Principal	8
Figura No. 6. Portería Báscula 2.....	9
Figura No. 7. Portería de Camiones.....	9
Figura No. 8. Portería Muelle y Bocatoma.....	10
Figura No. 9. Portería Muelle 2	10
Figura No. 10 Red de Macroprocesos.....	11
Figura No. 11 Macroproceso de la Cadena de Abastecimiento y Distribución.....	12
Figura No. 12 Diagrama del Proceso de Despacho por vía Terrestre.....	13
Figura No. 13. Árbol del Problema.....	17
Figura No. 14 Árbol de Problema Identificado.	18
Figura No. 15 Registro Manual de Información – Portería de Camiones	19
Figura No. 16 Ingreso Diario de Vehículos mayo 2018 – Cargue de Productos Sólidos.....	20
Figura No. 17 Tiempo de Espera y Atención para Entrega de Productos Sólidos mayo 2018	21
Figura No. 18 Ingreso Diario de Vehículos mayo 2018 – Cargue de Productos Líquidos.....	21
Figura No. 19 Tiempos de Espera en Parqueadero - Productos Líquidos Mayo/2018.....	22
Figura No. 20 Ingreso Diario de Vehículos junio 2018 – Cargue de Productos Sólidos	23
Figura No. 21 Tiempo de Espera y Atención para Entrega de Productos Sólidos - Junio 2018. .	23
Figura No. 22 Ingreso Diario de Vehículos Junio 2018 – Cargue de Productos Líquidos.....	24
Figura No. 23 Tiempos de Espera en Parqueadero - Productos Líquidos Junio/2018.	24
Figura No. 24 Ingreso Diario de Vehículos Julio 2018 – Cargue de Productos Sólidos.....	25
Figura No. 25 Tiempo de Espera y Atención para Entrega de Productos Sólidos - Julio 2018 ...	25
Figura No. 26 Ingreso Diario de Vehículos Julio 2018 – Cargue de Productos Líquidos.....	26
Figura No. 27 Tiempos de Espera en Parqueadero - Productos Líquidos Julio/2018.	26
Figura No. 28 Análisis Preliminar de Tiempos de Espera y Atención del PDPT Mayo, Junio y Julio 2018.....	27
Figura No. 29 Herramientas y Metodología. Fuente: Elaboración propia.....	35
Figura No. 30 Definición de Proceso de Despacho.	43
Figura No. 31 Repartición de Costos de Personal	44
Figura No. 32 Ejemplo de Operación de Separación Manual	45
Figura No. 33 Ejemplo de Operación de Separación Automática mediante lectura de código de barras.....	46
Figura No. 34 Teoría De Colas – Elementos de un Fenómeno de Colas.....	50
Figura No. 35 Teoría de Colas – Compromiso entre Capacidad de Servicio y Cola.	52
Figura No. 36 Costos Totales Teoría de Colas	53
Figura No. 37 Sistema Múltiple.....	57
Figura No. 38 Peso permitido de carga en Colombia.	59
Figura No. 39 Modelo Actual del PDPT	67
Figura No. 40 Proceso actual de despacho.	68
Figura No. 41 Porterías de Acceso y Secciones en Monómeros.	69
Figura No. 42 Cobertura de Zonas de Cargue.	70
Figura No. 43 Localización Zonas de Cargue Monómeros Colombo Venezolanos S.A.	71

Figura No. 44 Actores del PDPT Actual.	79
Figura No. 45 Funciones del Cargo – Actores del PDPT Actual	79
Figura No. 46 Generación y Registro de Información – Proceso de Despacho de Productos.....	84
Figura No. 47 Datos del Registro y Control Manual Actual.	85
Figura No. 48 Registro Manual de Información – Portería de Camiones	85
Figura No. 49 Registro de Información exportado a Excel desde Sistema SAP	86
Figura No. 50 Definición de tiempos – Análisis de Información	87
Figura No. 51 Base de Datos SQL Server	88
Figura No. 52 Tablas de Base de Datos SQL Server	89
Figura No. 53 Consulta a Tabla <i>T_PortCam</i> desde Base de Datos SQL Server	89
Figura No. 54 Consulta a Tabla <i>T_Registros_SAP</i> desde Base de Datos SQL Server	90
Figura No. 55 Ejemplo de Query ó Consulta a la Base de Datos Creada.....	90
Figura No. 56 Resultado de Consulta a la Base de Datos Creada	91
Figura No. 57 Escenario No 1 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos	91
Figura No. 58 Escenario No 1 – Motivo de Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos.....	92
Figura No. 59 Escenario No 1 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos por Rangos de Horario	93
Figura No. 60 Escenario No 1 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan y Cargan Productos Sólidos.	93
Figura No. 61 Escenario No 1 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan, Pernoctan y Cargan Productos Sólidos.	94
Figura No. 62 Escenario No 1 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan y NO Cargan Productos Sólidos.	94
Figura No. 63 Escenario No 2 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Líquidos	95
Figura No. 64 Escenario No 2 – Motivo de Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Líquidos	96
Figura No. 65 Escenario No 2 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Líquidos por Rangos de Horario	97
Figura No. 66 Escenario No 2 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan y Cargan Productos Líquidos.	97
Figura No. 67 Escenario No 2 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan, Pernoctan y Cargan Productos Líquidos.	98
Figura No. 68 Escenario No 2 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan y NO Cargan Productos Líquidos.	98
Figura No. 69 Escenario No 3 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos	99
Figura No. 70 Escenario No 3 – Motivo de Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos.....	100
Figura No. 71 Escenario No 3 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos por Rangos de Horario	101
Figura No. 72 Consolidado de Ingreso de Vehículos por Escenario	101
Figura No. 73 Escenario No 1 – Análisis de Cola Promedio de Vehículos en Cola para Cargue de Productos Sólidos en Única Zona de Cargue	102
Figura No. 74 Escenario No 2 – Análisis de Colas. Promedio de Vehículos en Cola para Cargue de Productos Líquidos.....	103

Figura No. 75 Escenario No 3 – Análisis de Colas. Promedio de Vehículos en Cola para Cargue de Productos Sólidos.....	103
Figura No. 76 Escenario No. 1 - Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Sólidos en Única Zona de Cargue)	104
Figura No. 77 Escenario No. 2 - Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Líquidos)	105
Figura No. 78 Escenario No. 3 - Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Sólidos en más de una Zona de Cargue).....	106
Figura No. 79 Escenario No. 1 - Promedios de Tiempos de Espera y Atención de Conductores que cargan Productos Sólidos en Soc. Portuaria.....	108
Figura No. 80 Escenario No. 2 - Promedios de Tiempos de Espera y Atención de Conductores que cargan Productos Líquidos.....	109
Figura No. 81 Escenario No. 3 - Promedios de Tiempos de Espera y Atención de Conductores que cargan Productos Solidos en SPMCV y CSB	109
Figura No. 82 Reingeniería aplicada al PDPT.....	118
Figura No. 83 Reestructuración de Recursos – Rediseño del PDPT	122
Figura No. 84 Funciones en Operación de Despacho de Productos Sólidos.....	123
Figura No. 85 Modelo Propuesto – Cargue de Productos Sólidos	126
Figura No. 86 Modelo Propuesto – Cargue de Productos Líquidos	127
Figura No. 87 Reingeniería de Funciones en Rediseño del PDPT	132
Figura No. 88 Solución Tecnológica Propuesta	134
Figura No. 89 Puntos de Acceso para la Solución Tecnológica Propuesta	135
Figura No. 90 Zonas de Cargue para la Solución Tecnológica Propuesta.....	135
Figura No. 91 Áreas de Control para la Solución Tecnológica Propuesta	135
Figura No. 92 Rediseño del PDPT con Implementación de Solución Tecnológica Integral.....	141
Figura No. 93 Interfaz Gráfica – Software de Simulación Arena.....	143
Figura No. 94 Bloques Seize y Release del Modelo Propuesto.....	144
Figura No. 95 Tiempos a Simular dentro del Modelo Propuesto	145
Figura No. 96 Simulación del Rediseño del PDPT – Sección 1 en Software Arena.....	146
Figura No. 97 Simulación del Rediseño del PDPT – Sección 2 y 3, Cargue Sólidos y Líquidos	147
Figura No. 98 Visualizador de Turnos Oficina de Remisiones.	148
Figura No. 99 Configuración Módulo Seize o Visualizador de Turnos.	148
Figura No. 100 Visualizador de Turnos y Gestor Logístico Bascula 3_Tara.....	149
Figura No. 101 Precarga, Visualizador de turnos y Gestor logístico Simples.....	150
Figura No. 102 Configuración Bloque Precarga Productos Sólidos Simples.....	150
Figura No. 103 Recursos en nuevo diseño del PDPT	151
Figura No. 104 Resultados del PDPT Actual	152
Figura No. 105 Resultados del rediseño del PDPT en Arena Simulation	152
Figura No. 106 Resultados de Rediseño del PDPT en Software Arena.	153
Figura No. 107 Resultados de Colas de Simulación de Rediseño de PDPT en Arena.	154
Figura No. 108 Cuadro Comparativo PDPT Actual vs. Rediseño del PDPT	155
Figura No. 109 Precio Promedio por Tonelada – Cargue de Productos Sólidos.....	156
Figura No. 110 Configuración de Rediseño del PDPT – 13 Horas de Tiempo laborado por Día	157

Figura No. 111 Resultados de Vehículos Salientes en Rediseño de PDPT – Tiempo por día 13 Horas	158
Figura No. 112 Ahorro de Costos Zona de Cargue	158
Figura No. 113 Costos de Personal Operativo en Horas Extras Diaria	159
Figura No. 114 Ahorro de Costos Servicio de Montacargas	159
Figura No. 115 Ahorro Total de Costos bajo Rediseño del PDPT	160
Figura No. 116 Indicadores Claves de Desempeño (KPI).....	161

Resumen y Palabras clave.

Monómeros S.A, es una empresa de origen venezolano con presencia en Colombia, más exactamente en Barranquilla, en donde el proceso de despacho de mercancía se realiza de forma manual, a través del uso de planillas manejadas por el ser humano, estableciendo o ingresando un porcentaje de error elevado en la secuencia y toma de notas por parte de estos. Con el pasar del tiempo en la empresa se ha desarrollado la necesidad de implementar un sistema que mejore la entrega de productos finales a los clientes, para de esa manera minimizar los tiempos de espera y el servicio al cliente dentro de la compañía.

Con la implementación de este proyecto se busca modernizar el sistema de entrega de productos terminados por parte de Monómeros a través de una reingeniería al proceso actual de despacho, definiendo puntos críticos de atención en el proceso, para de esta manera, aplicar un nuevo flujo del proceso donde se vea reflejado un nuevo sistema de gestión de despacho.

Los grandes referentes bibliográficos para desarrollar este proyecto son basados en La Reingeniería, la gestión de despacho y la teoría de gestión de colas, que dan soporte a la investigación reflejada en el presente documento. En este proyecto adicionalmente, se definen restricciones y cuellos de botella del proceso anterior para mejorar y atacar esos puntos, mientras se obtienen a través de un software de simulación resultados que se presentan a la empresa para su implementación.

Palabras clave: reingeniería, Proceso, Despacho, Colas, espera.

Abstract

Monómeros S.A. is a company of Venezuelan origin with a presence in Colombia, more exactly in Barranquilla, where the process of dispatching merchandise is done manually through the use of forms handled by the human being, establishing or entering a high error rate in the sequences and notes taking by these. As time went by, the company feels the need to implement a system that improves the delivery of final products to customers in order to minimize waiting times and improve customer service within the company.

With the development of this project, company wants to modernize the system of delivery of finished products by Monómeros through a reengineering of the current dispatch

process, defining critical points of attention in the process, to apply a new flow of the product. process where a new dispatch management system is reflected.

The bibliographical references to develop this project are based on Re-engineering, dispatching process and queue management theory, which support the research reflected in this document. In this project restrictions and bottlenecks of the previous process are defined to improve and attack those points, while results obtained through simulation software are presented to the company for its implementation.

CAPITULO 1

GENERALIDADES DEL PROYECTO

1 GENERALIDADES DEL PROYECTO

Introducción

Monómeros S.A. es una empresa que produce y comercializa fertilizantes, productos químicos e industriales; es un filial de Pequiven¹, con sede principal en el barrio Las Flores de la ciudad de Barranquilla, Atlántico, contando con el Complejo Simón Bolívar, en el cual se localizan las plantas de producción y la Sociedad Portuaria de Monómeros donde se desarrollan los procesos logísticos de gestión de recibo, almacenamiento y despacho de producto y materia prima.

El proceso de despacho de productos terminados denominado de ahora en adelante PDPT, se efectúa principalmente por vía terrestre, a través de un proceso logístico definido. El acceso principal de vehículos comerciales se realiza en la portería de camiones, en la cual el acceso de los clientes se lleva a través un registro manual de información por parte del personal de vigilancia; seguido a esto, los vehículos deben pasar por las básculas, con el fin de determinar sus pesos iniciales y finales, de esta manera se lleva un control del peso cargado y despachado. En el área subsiguiente, se realiza una verificación de los requisitos de ingreso, se asignan las ordenes de cargue de los productos y turnos de atención a los conductores; el vehículo debe permanecer en el parqueadero de camiones hasta ser atendido en las zonas de cargue, teniendo en cuenta que en algunos casos esto ocurre en grandes lapsos de tiempo.

Generalmente, los vehículos son cargados con diferentes productos, los cuales no se encuentran en los mismos sitios de almacenamiento, por lo que éstos deben desplazarse y transitar por las diversas puertas de acceso perimetral con que cuenta la compañía.

De forma continua se presentan quejas de forma verbal, por parte de los conductores por los retrasos en la atención del proceso de despacho, generando congestión de personal, bloqueo en las puertas de acceso, huelgas y comportamientos inadecuados ante personal de vigilancia; es por esto que el desarrollo de este proyecto se enfoca en Rediseñar el PDPT en Monómeros; pues actualmente se tiene un sistema de muchos años de uso, en el que ante la ausencia de nuevas herramientas e innovación tecnológica, implica que la empresa no esté alineada frente al

¹ Tomado de (Sitio Web Monómeros S.A., s.f.)

dinamismo actual que exige un mercado competitivo, lo cual en cierta forma afecta su objetivo principal, los clientes.

Dada la importancia de la logística como parte fundamental de los procesos del sector industrial, el presente documento brinda las pautas necesarias para alcanzar los objetivos del Rediseño del PDPT en Monómeros, a su vez describe las herramientas y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo las actividades relacionadas en el proyecto; con el fin de establecer un proceso más robusto que contemple innovación tecnológica y un cambio a nivel organizacional.

1.1 Antecedentes de la Empresa

“Monómeros Colombo Venezolanos S.A, una empresa que produce y comercializa fertilizantes, productos químicos e industriales; es un filial de Pequiven, que transforma hidrocarburos en desarrollo social y que con una visión de liderazgo se proyecta como una potencia petroquímica mundial”². Fue creada para proveer productos químicos básicos e intermedios a la industria manufacturera y fertilizantes para el agro.

La misión está enfocada a la construcción de “fuertes lazos con los clientes de los sectores agrícola e industrial, proporcionando soluciones innovadoras que se adaptan a sus necesidades, generando valor a las partes interesadas, bajo altos estándares de productividad, protección ambiental y seguridad y salud en el trabajo” (Sitio Web Monómeros S.A., s.f.)

Su sede principal se encuentra ubicada en el barrio Las Flores de la ciudad de Barranquilla, Atlántico, en la Costa Norte de Colombia; contando con el complejo Simón Bolívar, en el cual se localizan las plantas de producción y la Sociedad Portuaria de Monómeros desde donde se lideran y desarrollan los procesos logísticos de gestión de recibo, almacenamiento de materias primas y despachos de productos.

Dentro de las empresas vinculadas, adicional a la Sociedad Portuaria de Monómeros, se incluyen a Ecofértil en Buenaventura y, en el exterior, a Monómeros International Ltd. en las Islas Vírgenes Británicas y a Compass Rose Shipping Ltd. en Bahamas. Figura No. 1.

La política de responsabilidad social de la compañía se ejecuta por medio de la Fundación Monómeros, entidad sin ánimo de lucro, que trabaja por el bienestar de las poblaciones de influencia de Monómeros.

² Tomado de (Sitio Web Monómeros S.A., s.f.)

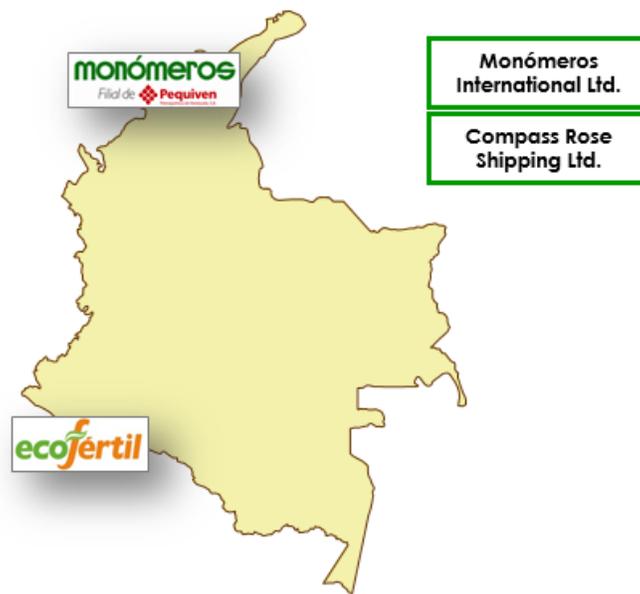


Figura No. 1 Monómeros y Empresas Vinculadas

Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 2 Monómeros - Complejo Industrial Simón Bolívar

Fuente: Adaptado de Presentación Corporativa de Monómeros.

Desde los complejos industriales en Barranquilla y Buenaventura, Monómeros atiende la demanda de Nutrición Vegetal, Nutrición Animal y Productos Químicos de los más exigentes clientes nacionales e internacionales.

En armonía con la naturaleza y gracias a los avances de la química, desde 1967 Monómeros S.A. ha trabajado hasta alcanzar un liderazgo indiscutible, produciendo para Colombia (...) productos industriales que son transformados en calidad de vida, fosfatos de calcio que se convierten en vitalidad para los animales, y fertilizantes que enriquecen los suelos y nutren los cultivos.

Los campos de Colombia crecen y dan frutos de la mano de Monómeros. Bajo las marcas líderes en Colombia NUTRIMON, NUTRIMON Plus y ECOFÉRTIL la compañía ofrece el más completo portafolio de fertilizantes, devolviéndole a los suelos del país la vitalidad que han perdido en las cosechas.

Actualmente, Monómeros cuenta con la planta de fertilizantes de complejos granulados más grande del país y la más moderna planta para la elaboración de fertilizantes mezclados. (...) Es líder en la producción de sulfato de amonio y nitrato de potasio, y en la comercialización de fertilizantes simples. Dentro de la línea de nutrición animal, el Fosfato Tricálcico (Tricalfos) y las sales mineralizadas producidas por Monómeros son utilizadas por la industria de concentrados para alimentación animal y bajo su línea de productos industriales se dedica a la producción y comercialización de una variedad de productos químicos de uso industrial, entre los cuales se destacan el Ácido Sulfúrico, Ácido Nítrico, Soda Cáustica, Yeso, entre otros. Esta línea aprovecha las sinergias logísticas y de producción de la empresa al comercializar productos utilizados como materias primas y productos intermedios de sus procesos.

Monómeros, en cuanto a su infraestructura física, dentro del Complejo Industrial Simón Bolívar cuenta con diversas zonas de cargue (📦) debido a la gran variedad de productos que se comercializan y con 6 porterías de accesos (P) como se muestran en las figuras 3-9.

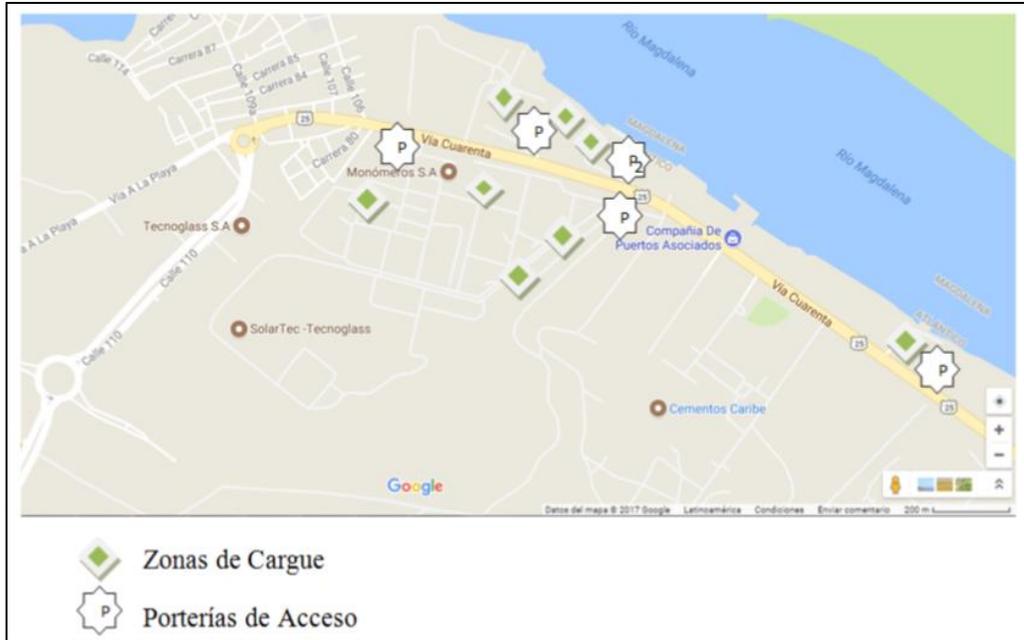


Figura No. 3 Localización de Instalaciones.

Fuente: Adaptado de Google Maps

La ordenación del complejo se caracteriza por ser un conjunto con diversidad de instalaciones con diferentes procesos químicos que se relacionan entre sí, para obtener una variedad de productos, entre ellos: fertilizantes simples, compuestos y mezclados, y el almacenamiento para posterior comercialización de productos industriales.



Figura No. 4. Plano General Del Complejo Simón Bolívar y Sociedad Portuaria

Fuente: Adaptado de Google Maps

Monómeros en conjunto con la Sociedad Portuaria cuenta con 7 puertas de acceso distribuidas de la siguiente manera:

- Complejo Simón Bolívar: En esta zona se encuentran tres puertas de acceso: portería CAI 1, portería principal y portería báscula 2.
- Sociedad Portuaria: En el área de Muelle 1 se encuentran 3 accesos, portería de camiones, portería muelle 1 y portería de bocatoma; en el área de Muelle 2 se encuentra 1 puerta de acceso denominada portería muelle 2.



Figura No. 5. Portería Principal

Fuente: Adaptado de Google Maps



Figura No. 6. Portería Báscula 2

Fuente: Adaptado de Google Maps



Figura No. 7. Portería de Camiones

Fuente: Adaptado de Google Maps



Figura No. 8. Portería Muelle y Bocatoma

Fuente: Adaptado de Google Maps

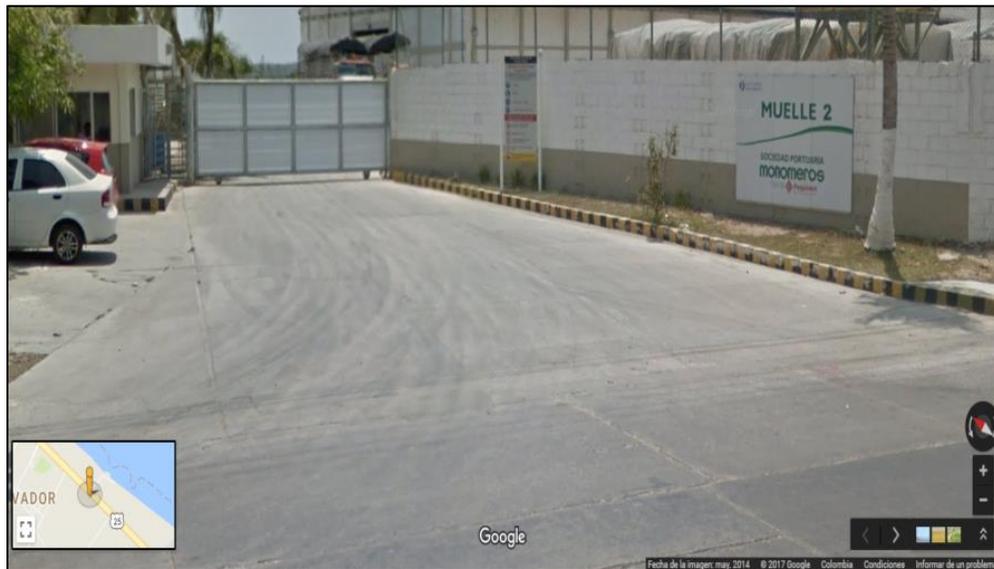


Figura No. 9. Portería Muelle 2

Fuente: Adaptado de Google Maps

Monómeros dentro de su estructura estratégica y cadena de valor está compuesto por una red de procesos los cuales se caracterizan por diversos macroprocesos que le permiten como organización gestionar de manera proactiva todas las operaciones necesarias para la producción y

comercialización de sus productos, incluyendo los contratados externamente, para asegurarse de su eficacia y su eficiencia, a fin de lograr sus objetivos.

La Red de Macroprocesos como se muestra en la Figura No. 10 está compuesta por tres tipos de procesos tales como Procesos de Dirección, Procesos Core y Procesos de Apoyo y Sociales.

Los Procesos de Dirección o también conocidos como *estratégicos* son procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias. Permiten llevar adelante la organización. Están en relación muy directa con la misión/visión de la compañía e involucran personal de primer nivel de Monómeros. Afectan a la organización en su totalidad como, por ejemplo: Comunicación interna/externa, Planificación, Formulación estratégica, Seguimiento de resultados, Reconocimiento y recompensa, Proceso de calidad total, entre otros.



Figura No. 10 Red de Macroprocesos

Fuente: Adaptado Página Web Intranet Monómeros

Los *Procesos Core* o también conocidos como *operativos* son procesos que permiten generar el producto/servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente atraviesan muchas funciones. Son procesos que

valoran los clientes y los accionistas. Ejemplos de este grupo encontramos Desarrollo del producto, Fidelización de clientes, Producción, Logística integral, Atención al cliente, entre otros.

Los *Procesos de Apoyo y Sociales*, también conocidos como procesos de soporte son los apoyan los procesos operativos. Sus clientes son internos como por ejemplo Control de calidad, Selección de personal, Formación del personal, Compras, Sistemas de información, entre otros.

Teniendo conocimiento que Monómeros es una organización con un enfoque basado en procesos que le permite gestionar de manera proactiva todas las operaciones necesarias para la producción y comercialización de sus productos, en el presente documento se hará énfasis en el subproceso Gestión de Transporte, elemento fundamental del Macroproceso Gestión de la Cadena de Abastecimiento y Distribución, mostrado en mayor detalle en la figura 11.

NOMBRE DEL MACROPROCESO	GESTIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN
ESTRUCTURA DE PROCESOS	<div data-bbox="521 877 1412 982"> <p>GL01. Proceso de Planeación y Generación de Requerimientos GL01A. Subproceso de Planeación y Generación de Requerimientos</p> </div> <div data-bbox="521 993 1412 1150"> <p>GL02. Proceso Gestión de Procura GL02A. Subproceso Administración de Proveedores GL02B. Subproceso Compra de Materia Prima GL02C. Subproceso Compra de Insumos GL02D. Subproceso Compra de Servicios a la Producción GL02E. Subproceso Compra de Servicios de Transporte para Materias Primas</p> </div> <div data-bbox="521 1161 1412 1255"> <p>GL03. Proceso Gestión de Inventarios de Materias Primas y Producto Terminado GL03A. Subproceso Gestión de Materias Primas GL03B. Subproceso Gestión de Productos para Comercializar</p> </div> <div data-bbox="521 1266 1412 1350"> <p>GL04. Proceso Gestión de la Distribución Comercial GL04A. Subproceso Gestión de Transporte GL04B. Subproceso Gestión Inventarios y Almacenes Externos</p> </div>
LÍDER DEL MACROPROCESO	GERENTE COMERCIAL

Figura No. 11 Macroproceso de la Cadena de Abastecimiento y Distribución

Fuente: Adaptado de Caracterización de Macroproceso de Monómeros

La Gestión de Transporte es un proceso fundamental dentro de Monómeros, dado que abarca toda la coordinación necesaria para la obtención de materia prima que finalmente es convertida en producto terminado y a su vez permite el despacho hacia los clientes, contribuyendo al logro de los objetivos del macroproceso de cadena de abastecimiento y distribución. Este

proyecto se va a orientar a analizar el proceso de despacho de productos terminados a vehículos comerciales por vía terrestre, el cual hace parte de la gestión de transporte, dada su importancia y participación dentro de los procesos core de la empresa; proceso que va a ser descrito en el siguiente punto del planteamiento del problema.

1.2 Planteamiento del Problema

El PDPT a vehículos comerciales en Monómeros S.A. se realiza principalmente por vía terrestre, a través del siguiente proceso logístico, el cual para mayor entendimiento del lector, se realiza un resumen lógico en diagrama de flujo el cual muestra las etapas de proceso:

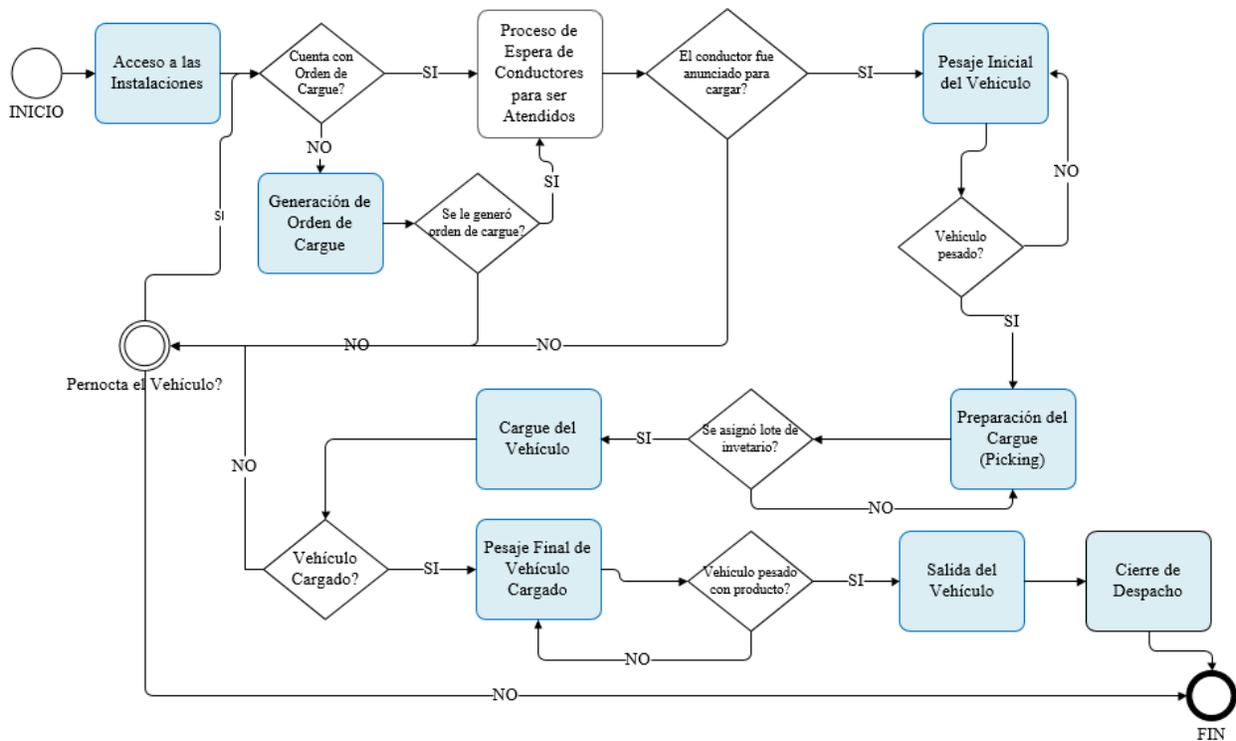


Figura No. 12 Diagrama del Proceso de Despacho por vía Terrestre

Fuente: Elaboración propia.

El proceso se divide en varias etapas en las cual se identifican problemáticas que generan malestar e incomodidad en el usuario final; es por esto que en el desarrollo de este proyecto se identifican las falencias de cada una de las etapas, para poder atacar el problema de lo específico a lo más general.

Se presenta un deficiente acceso a las instalaciones teniendo en cuenta que el registro de ingresos y salidas de los vehículos comerciales se realiza de forma manual en formato Excel por parte del personal de vigilancia ubicado en la portería de acceso, dado que no se cuenta con un medio o herramienta de verificación que permita validar si el vehículo puede o no ingresar a las instalaciones. Por ende, todos los vehículos se les permiten el ingreso al área de parqueadero de camiones.

De igual forma, usualmente los camiones que llegan por parte del cliente no cuentan previamente con una orden de cargue, esto debido a la inexistencia de un pedido por parte del cliente, conocido comúnmente en la compañía como ventas no programadas; lo que produce un tiempo de espera para el conductor, mientras se contacta al cliente y se gestiona con el personal de ventas el pedido, para proceder con el proceso.

Con frecuencia los tiempos de espera de los conductores se vuelven excesivos, lo que genera que éstos se aglomeren en la portería de camiones requiriendo ser atendidos, presentan quejas de forma verbal hasta el punto de presentar comportamientos inadecuados, violentos ante personal de vigilancia o en ocasiones generando bloqueos de las vías de acceso.

Hay que recalcar que el tiempo del cliente es algo muy importante para organizar el proceso de ventas y logístico de cualquier compañía, de hecho, “se producirán más ventas cuando el servicio al cliente sea óptimo y el cliente esté satisfecho” (Solorzano Gonzalez, 2017, pág. 44).

El exceso de tiempos de espera de los conductores dentro de las instalaciones se debe principalmente porque el sistema de turnos actual no permite llevar un orden lógico de los cargues programados de acuerdo con la disponibilidad de los productos en las zonas de cargue, este método genera retrasos en la operación de entrega del producto al cliente final.

Durante el proceso de cargue los basculeros, personal de vigilancia y los supervisores de las áreas de las zonas de cargue desconocen la cantidad de vehículos programados para cargar, es decir no tienen conocimiento de cuantos vehículos se encuentran estacionados en el parqueadero de camiones como tampoco existe forma de saber que vehículos se están cargando en una zona transitoria, para luego ser cargados en sus zonas de cargue respectivas.

Sumado a lo anterior en cada turno de trabajo se cuenta con un supervisor de almacenamiento de Monómeros que por las múltiples actividades tales como el recibo de producción, almacenamiento y despacho de producto terminado no puede hacer presencia en todo momento en cada operación que se realiza y por ende se le dificulta ejercer un control directo sobre

el proceso de despacho de productos terminados por lo cual debe apoyarse en el personal contratista que no tiene la misma rigurosidad que ellos pueden establecer en el proceso.

Se puede evidenciar que el personal humano implicado dentro del proceso no realiza a través de un plan de gestión humana las funciones inherentes al cargo en su totalidad, más aún que gran parte del personal que interactúa en este proceso son colaboradores de la firma contratista que actualmente tiene contrato de servicios logísticos con Monómeros. El hecho que una misma empresa contratista tenga a su cargo todo el proceso logístico de ensaque, almacenamiento y despacho restringe la posibilidad que existan filtros que puedan detectar despachos trocados, calidad de los productos a entregar, atención al cliente (conductores), control de inventario y movimientos adicionales de carga que pudiesen representar mayores costos de operación y satisfacción del cliente.

Este proceso dado su diseño operacional actual y que carece de un sistema tecnológico que integre las diversas áreas y partes interesadas tales como los clientes (conductores), personal logístico y comercial, de producción y protección, evidencia ausencia de control en la operación, falta de trazabilidad en línea a la hora de consulta de información específica y una planificación ineficiente de los recursos, necesarios para un mejor desempeño logístico en los despachos que repercute directamente en la atención hacia los clientes.

1.2.1 Árbol del Problema.

Teniendo en cuenta todo el proceso descrito en el ítem anterior se realiza un enfoque en el problema utilizando el método de análisis del árbol del problema, definido en el Figura No. 13; donde las causas son mostradas debajo del problema principal y lo efectos por encima del mismo.

En la misma figura se observa un diagrama causa efecto general para el proceso de despacho de productos terminados a vehículos comerciales por vía terrestre, de los cuales unos bloques se encuentran resaltados en verde, donde se concentra el foco de este proyecto, enfatizado en el diseño de un sistema de mejora para el proceso de gestión interna de transporte en Monómeros. El árbol problema es desarrollado en orden jerárquico, comenzando con las causas detalladas de primer nivel y llegando a las causas raíz; entre las cuales se tienen: Falta de un modelo de gestión humana, ausencia de un sistema tecnológico y gestión de turnos y falta de un diseño de

gestión interna de transporte. Seguido a las causas raíz se tiene el problema principal identificado que da vida a este proyecto el cual tiene por objeto atacar la *Ineficiencia del Proceso de Despacho de Productos Terminados a Vehículos Comerciales en Monómeros S.A.*

En la parte de arriba del árbol se tiene descrito los efectos principales de cada una las causas explicadas abajo, desarrollando cada efecto en orden jerárquico, hasta terminar en una baja productividad reflejada en una disminución del nivel de ventas.

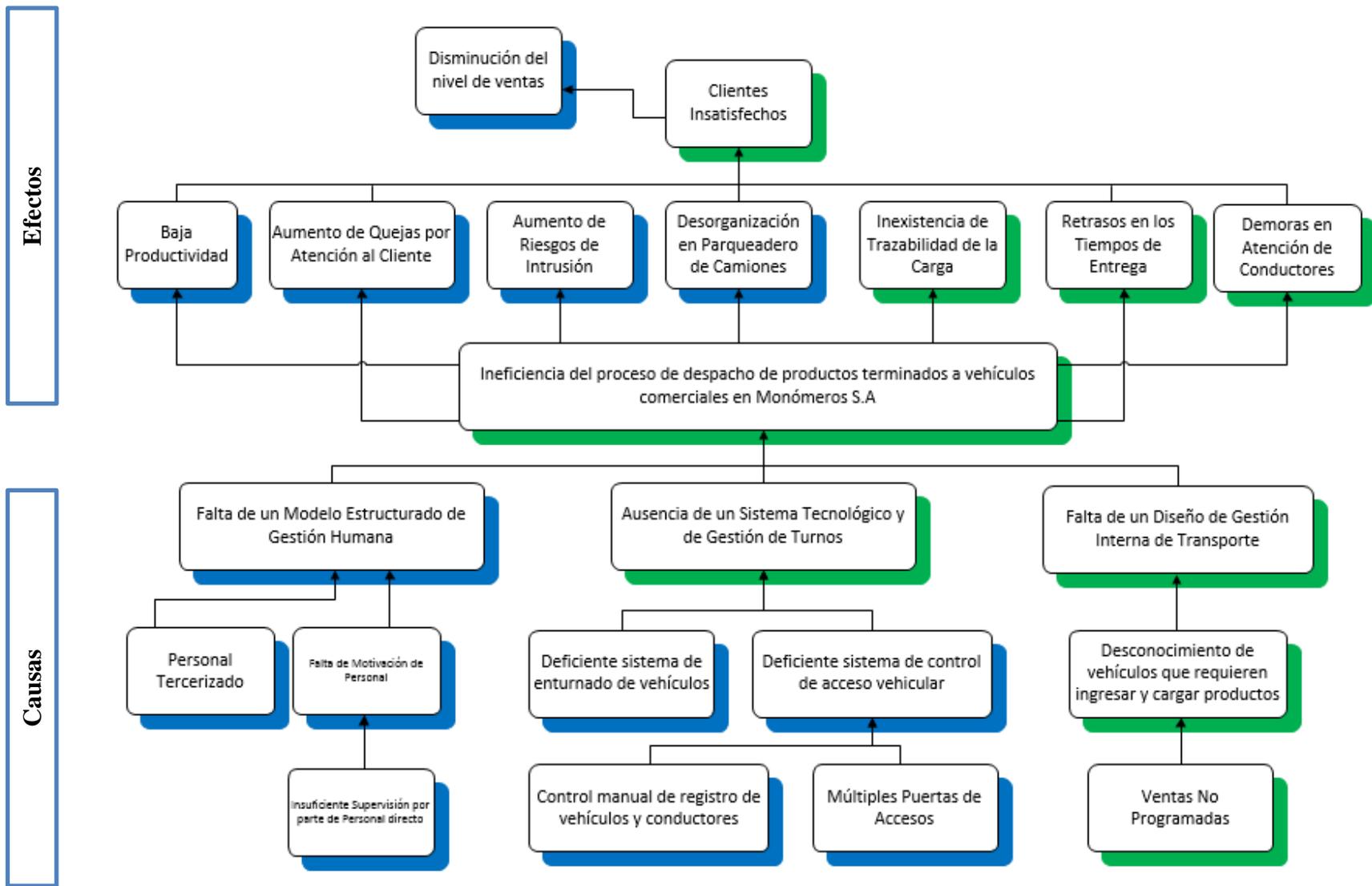


Figura No. 13. Árbol del Problema.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 14. Se resalta la parte identificada a trabajar dentro de este proyecto, la cual implica un componente tecnológico y una organización general en el proceso interno de despacho.

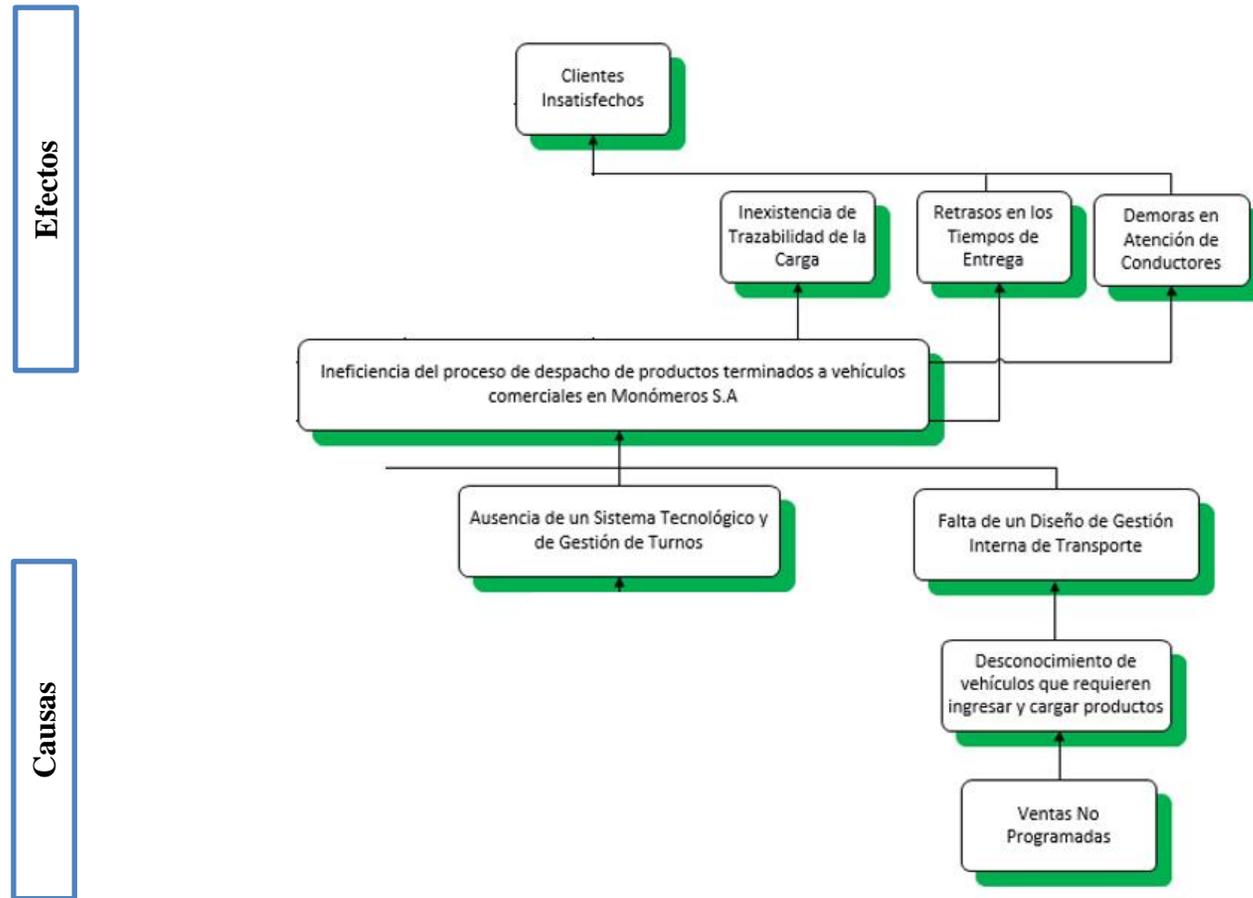


Figura No. 14 Árbol de Problema Identificado.

Fuente: Elaboración propia.

1.2.2 Análisis Preliminar de Datos

El PDPT de vehículos comerciales se realiza principalmente haciendo uso de tres (3) porterías de accesos: Portería de Camiones, Portería Báscula 2 y Portería Muelle 2. El resto de las porterías son utilizadas para otros fines diferentes al proceso de despacho tales como ingreso de proveedores, recibo de materias primas y elementos, transferencias internas entre otros tipos de operaciones.

En primer lugar, se realizó una investigación exploratoria con el fin de recolectar información del número de vehículos que ingresan diariamente a las instalaciones de Monómeros S.A. a realizar cargue de productos. Esta información pudo ser extraída del registro y control manual que diligencia el personal de vigilancia desde hace unos años. Para el presente análisis preliminar, se decidió analizar la información de sólo 2 Porterías: Camiones y Báscula 2 (con registros acumulados en los meses de mayo, junio y julio del año 2018), teniendo en cuenta que en ellas se presenta el mayor flujo de ingreso y salida de vehículos.

FECHA	HORA DE INGRESO	FECHA SALIDA	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE PROCESO	FRECUENCIA	TURNO ASIGNA	MOTIVO DE INGRESO	No. DE IDENTIFICACION	NOMBRE COMPLETO	CELULAR	PLACA
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	13:51:00	8:21:00	0:00:00	2	CARGUE	79054684	MANUEL FERNANDO MORALEZ	3148735479	TFQ-151
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	11:54:00	6:24:00	0:00:00	3	CARGUE	12458326	JUAN ALEXIS FLOREZ	3153911473	TTS-242
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	21:45:00	16:15:00	0:00:00	4	CARGUE	12231491	ABERCID TRUJILLO MAMIAN	3125190804	SWW-720
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	13:27:00	7:57:00	0:00:00	5	CARGUE	1977521	JOSIE LUIS ANGARRITA	3222133172	TTS-405
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	10:31:00	5:01:00	0:00:00	6	CARGUE	1035911254	EDGAR LEANDRO GALLEGO	32127757167	WZH-646
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	11:47:00	6:17:00	0:00:00	7	CARGUE	12139718	JOSE EDIEN SANTA OROZCO	3188792165	NNN-159
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	18:31:00	13:01:00	0:00:00	8	CARGUE	91288877	PEDRO DIAZ RAMIRAZ	3115561478	XLL-203
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	11:28:00	5:58:00	0:00:00	9	CARGUE	1033731823	JEFERSON ANDRES MONROY	3103382677	TLM-078
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	10:24:00	4:54:00	0:00:00	10	CARGUE	91511907	ENRIQUE VALBUENA DELGADO	3213494035	TAW-368
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	14:02:00	8:32:00	0:00:00	11	CARGUE	13959557	FREY ARDILA GONZALEZ	3112122839	STP-724
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	10:55:00	5:25:00	0:00:00	12	CARGUE	14252759	PEDRO RODRIGUEZ	3149132441	YAB-588
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	21:13:00	16:43:00	0:00:00	13	CARGUE	1072920985	FERNY ALEJANDRO SANCHEZ	3132841055	SWD-281
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	20:18:00	14:48:00	0:00:00	14	CARGUE	79797859	ALVARO LOZANO LEAL	3218783608	SYS-015
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	11:13:00	5:43:00	0:00:00	15	CARGUE	1064713206	ALVARO JAVIER QUINTERO	3135762420	XMB-774
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	17:45:00	12:15:00	0:00:00	16	CARGUE	88283564	JHON JAIRO ASCANIO ROBLEA	3138733157	TTR-691
02/05/2018	5:30:00	02/05/2018	11:39:00	6:09:00	0:00:00	17	CARGUE	12114872	FABER PERDOMO PUNTES	3102233880	VEZ-294
02/05/2018	6:25:00	02/05/2018	12:11:00	5:46:00	0:55:00	18	CARGUE	88147967	ENRIQUE PEREZ CAÑIZARREZ	3102944728	SYA-320
02/05/2018	6:38:00	02/05/2018	16:20:00	9:42:00	0:13:00	19	NO CARGO	7307946	WILSON CAÑON DOMINGUEZ	3143871025	SZZ-689
02/05/2018	6:45:00	02/05/2018	11:25:00	4:40:00	0:07:00	20	CARGUE	1045018219	DUVER MONTOYA RAMIREZ	3127112512	TNB-291

Figura No. 15 Registro Manual de Información – Portería de Camiones

Fuente: Formato de Registro de ingreso y Control de Portería de Monómeros

Al revisar los archivos se encontraron que no todos los campos de registro se encontraban diligenciados y los formatos no fueron diseñados con lista de verificaciones para que el ingreso de las opciones de respuesta estuviera estandarizado; por lo tanto, los datos erráticos en la información

fueron corregidos, pero en otros casos no fue posible la corrección, por lo que estos registros no fueron tenidos en cuenta dentro del análisis preliminar de datos realizado.

Actualmente los registros de ingreso de vehículos y tiempos de atención de los conductores en Monómeros están clasificados dependiendo de los productos que se despachen al usuario final, para el caso se analizaron productos sólidos y productos líquidos.

A continuación, se presenta en la figura 16, los ingresos de vehículos para cargue de productos sólidos por día en el mes de mayo.

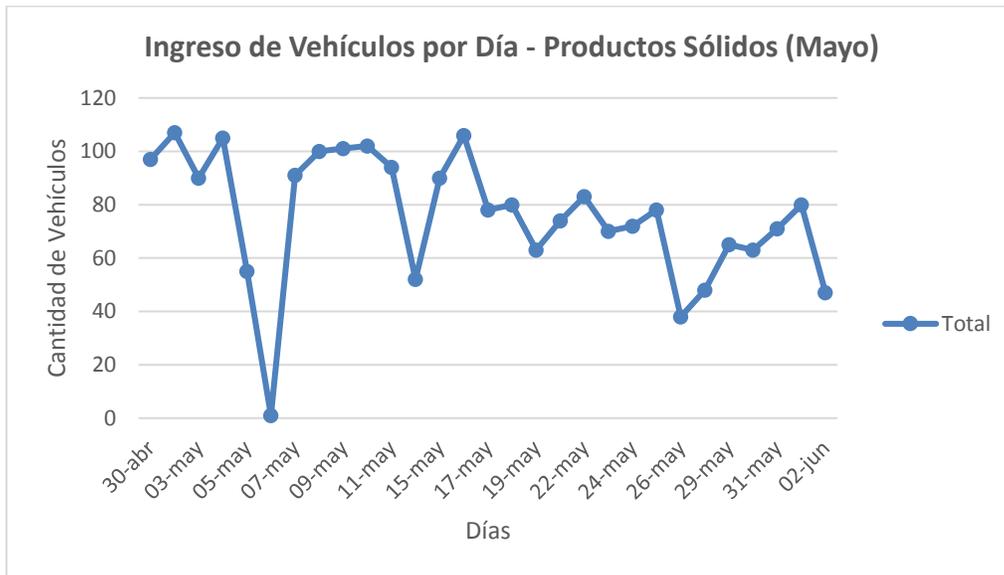


Figura No. 16 Ingreso Diario de Vehículos mayo 2018 – Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Elaboración Propia

Durante el mes de mayo se registraron 2201 vehículos para carga de productos sólidos con promedio de atención y espera de 8 horas, 22 minutos y 2 segundos, que se observa en la figura mostrada a continuación. Se observa que la concentración de la entrega de productos sólidos para el mes de mayo está por debajo de las 12 horas de atención.

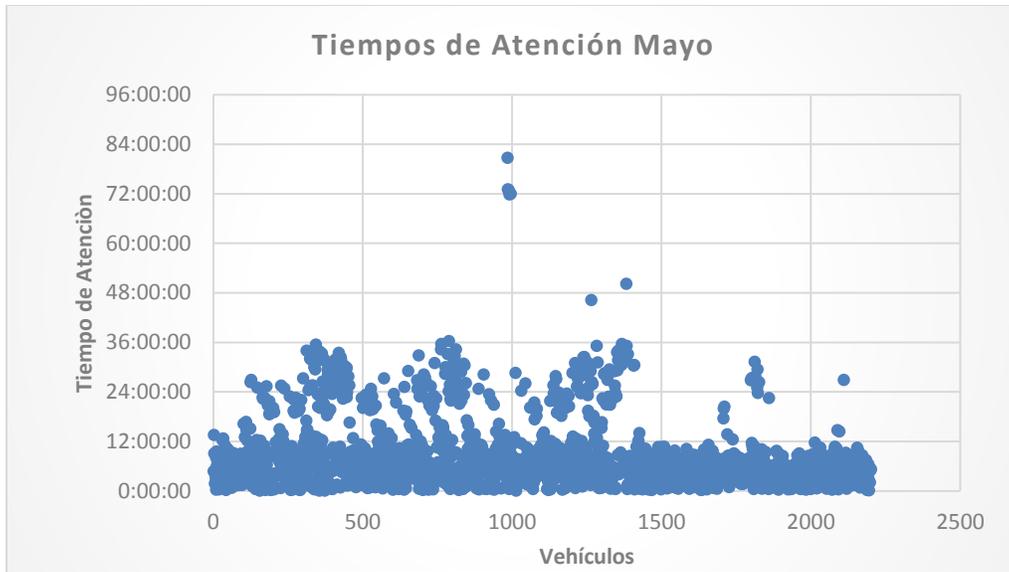


Figura No. 17 Tiempo de Espera y Atención para Entrega de Productos Sólidos mayo 2018

Fuente: Elaboración Propia

El número de vehículos que ingresaron para cargue de productos líquidos en el mes de mayo por día se observa en la figura 18.

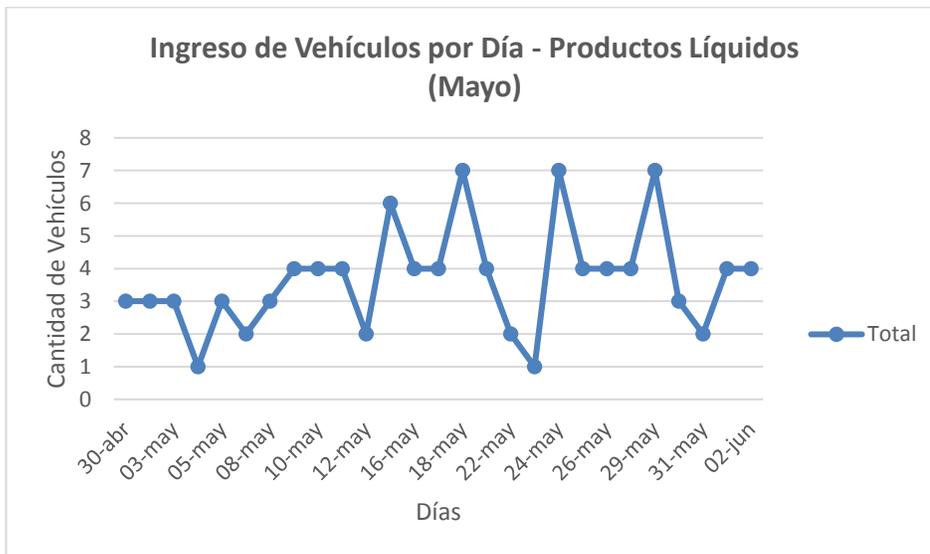


Figura No. 18 Ingreso Diario de Vehículos mayo 2018 – Cargue de Productos Líquidos

Fuente: Elaboración Propia

Como se ha anunciado anteriormente, todos los vehículos que ingresan a cargar productos en Monómeros realizan su registro inicial en la Portería de Camiones. Para el caso particular de productos líquidos, éstos son cargados en un área específica del complejo industrial y la finalización del proceso de cargue finaliza en la Portería de Báscula 2, por lo cual se analizaron 2 tiempos de espera, uno en el área de parqueo previo al cargue y el tiempo de espera durante el proceso de cargue y cierre definitivo del despacho.

El promedio de tiempo de espera en área de parqueadero para los 99 vehículos que ingresaron para cargue de productos líquidos en el mes de mayo fue de 1 hora, 47 minutos y 2 segundos. En la siguiente figura se puede observar estos datos.

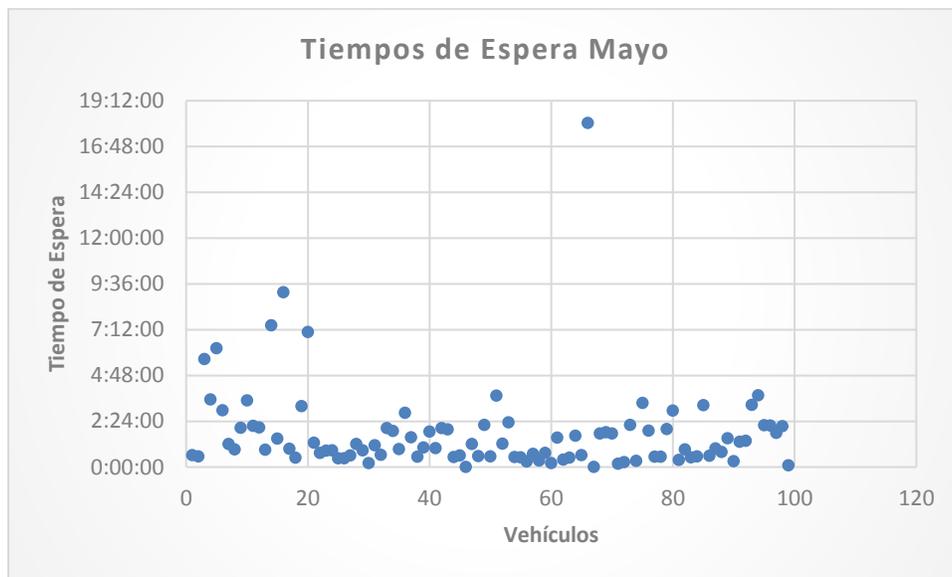


Figura No. 19 Tiempos de Espera en Parqueadero - Productos Líquidos Mayo/2018.

Fuente: Elaboración Propia

Durante el mes de junio se hace un análisis similar a mayo, primero estableciendo la cantidad de vehículos entrantes diario del 5 al 30 de junio. A continuación, se describe la relación gráfica de vehículos entrantes diarios.

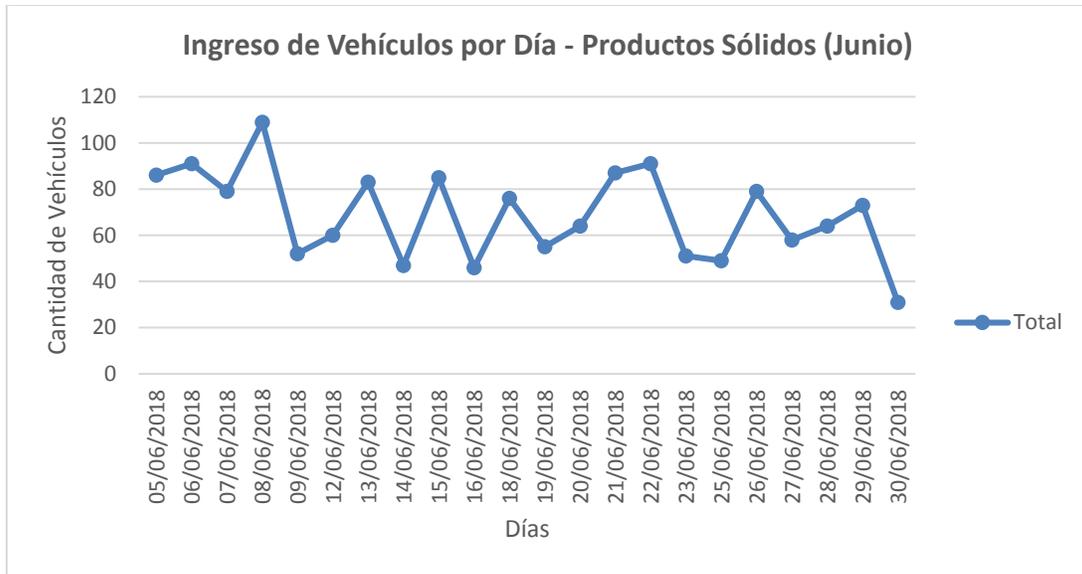


Figura No. 20 Ingreso Diario de Vehículos junio 2018 – Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Elaboración Propia

Para el mes de junio se atendieron 1516 vehículos de carga de productos sólidos con un promedio de atención por vehículo de 6 horas, 10 minutos y 31 segundos. En la figura 21 se muestra en el eje X el número de camiones percibidos en el mes de junio y en el eje Y el tiempo de atención por cada uno.

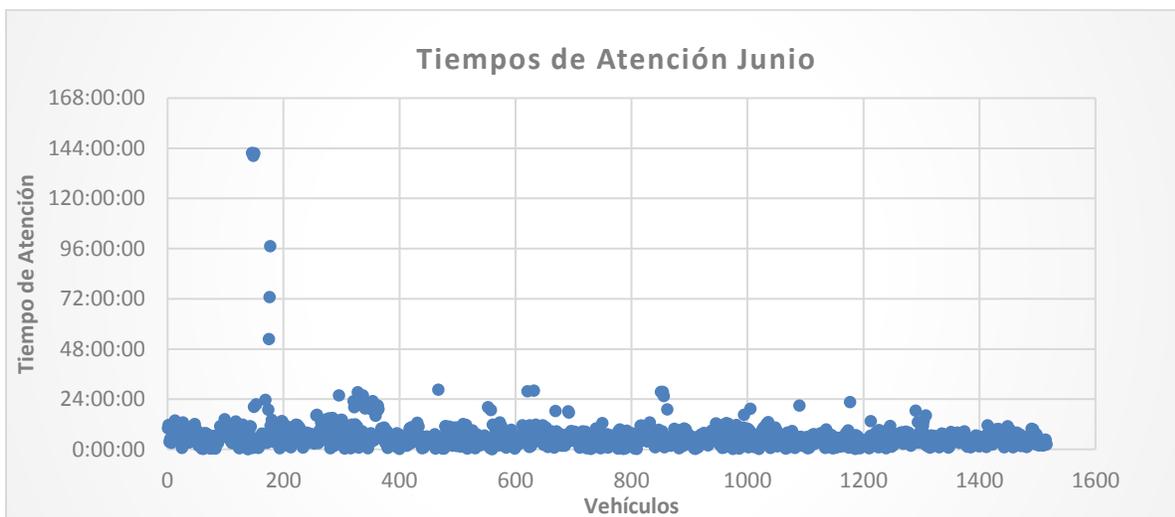


Figura No. 21 Tiempo de Espera y Atención para Entrega de Productos Sólidos - Junio 2018.

Fuente: Elaboración Propia

Para el cargue de productos líquidos en el mes de junio, se tiene el ingreso diario descrito por vehículo en la siguiente gráfica.

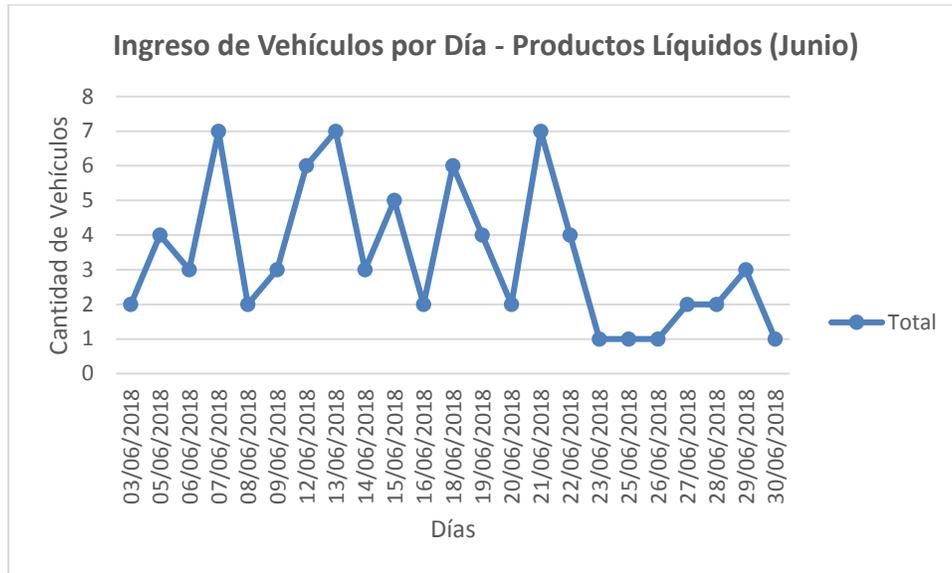


Figura No. 22 Ingreso Diario de Vehículos Junio 2018 – Cargue de Productos Líquidos

Fuente: Elaboración Propia.

Los 78 vehículos reportados para cargar líquidos en Monómeros durante el mes de Junio tienen un promedio de despacho de 3 horas, 16 minutos y 28 segundos. En la figura 23 se muestran los datos de junio para carga de líquidos.

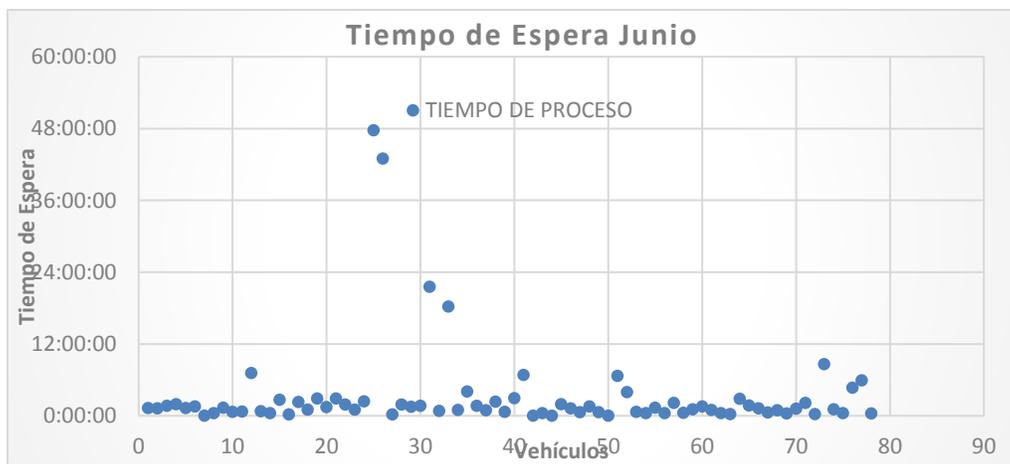


Figura No. 23 Tiempos de Espera en Parqueadero - Productos Líquidos Junio/2018.

Fuente: Elaboración Propia.

Los tiempos manejados durante el mes de Julio de 2018 se presentan a continuación, para cargue de productos sólidos se atendieron 1585 vehículos cuyo detalle diario de entrada está representado en la siguiente figura.

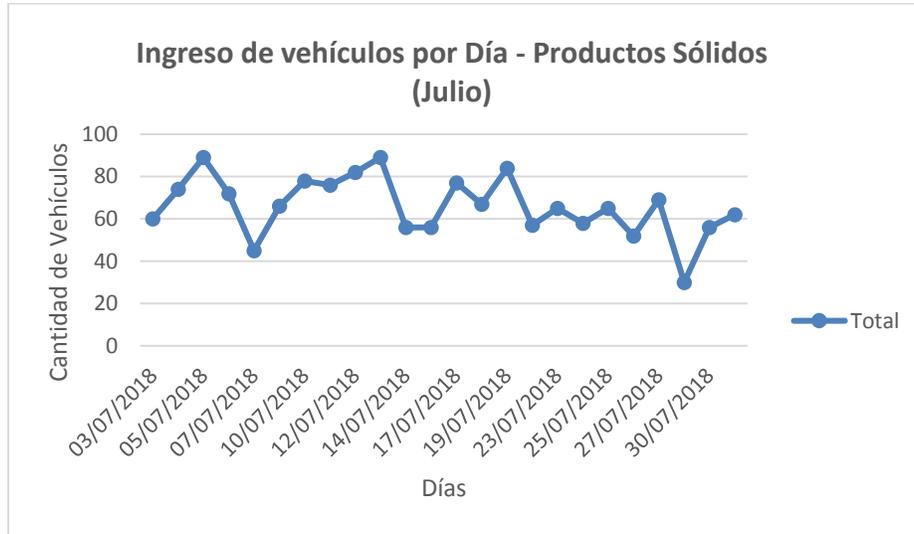


Figura No. 24 Ingreso Diario de Vehículos Julio 2018 – Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Elaboración Propia.

El total de tiempo de atención para los 1585 vehículos en promedio es de 5 horas, 34 minutos y 30 segundos; en la figura 25, se tiene descrito la gráfica de tempo de atención para cada uno de los vehículos dispuestos en Julio.

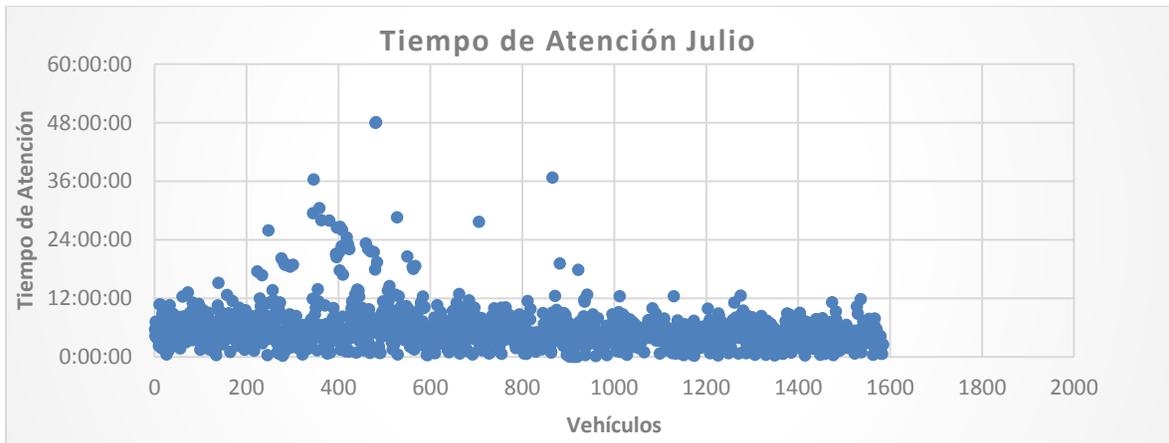


Figura No. 25 Tiempo de Espera y Atención para Entrega de Productos Sólidos - Julio 2018

Fuente: Elaboración Propia.

De la misma manera durante el mes de Julio se realizaron despachos de productos líquidos, donde se obtienen los siguientes resultados:

- Promedio de Tiempo de Espera en Parquadero: 2 horas, 8 minutos y 51 segundos.
- Cantidad de Vehículos Atendidos: 76.

En la figura 26 se puede observar la cantidad de vehículos que ingresaron por día en Julio

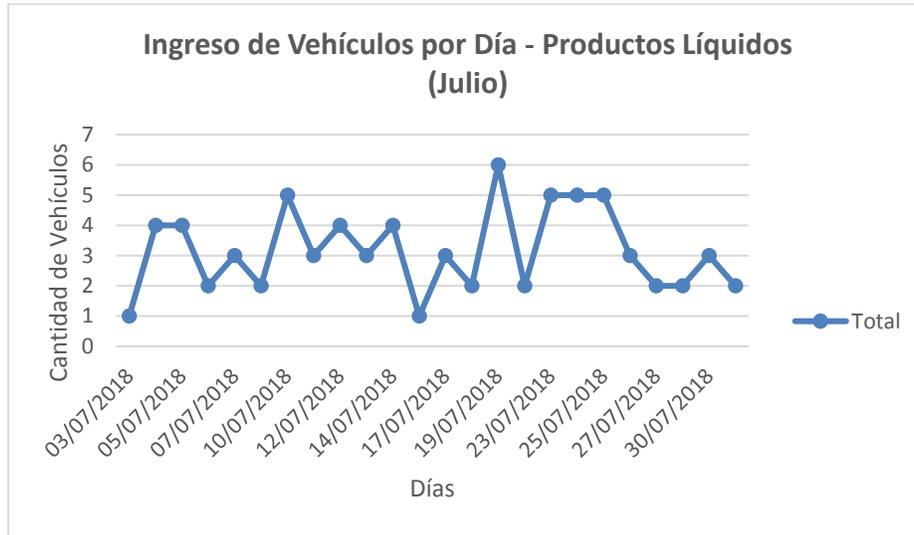


Figura No. 26 Ingreso Diario de Vehículos Julio 2018 – Cargue de Productos Líquidos

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestra el tiempo de espera de vehículos que requirieron productos líquidos en el mes de julio.

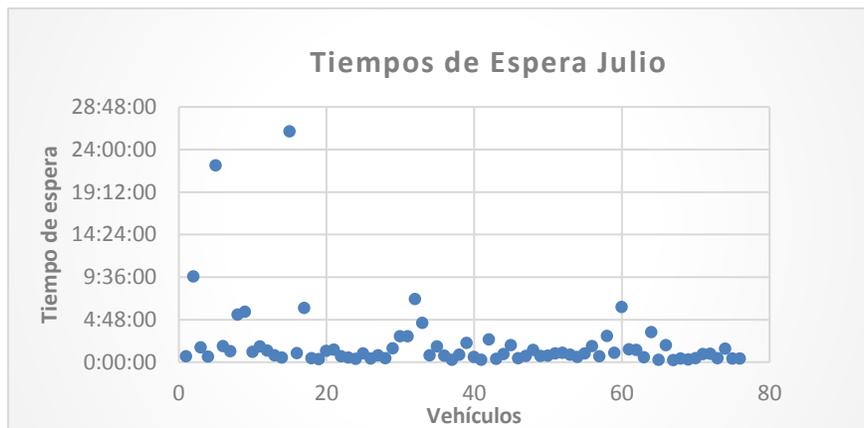


Figura No. 27 Tiempos de Espera en Parquadero - Productos Líquidos Julio/2018.

Fuente: Elaboración Propia.

Durante estos tres meses (mayo, junio, julio) se observa el comportamiento del proceso actual de despacho de vehículos comerciales con datos estadísticos de tiempos de espera y número de camiones atendidos por mes, en la figura a continuación se observa un resumen de los resultados:

Indicadores Proceso Actual de Cargue	MAYO		JUNIO		JULIO	
	Cantidad	Promedio	Cantidad	Promedio	Cantidad	Promedio
Productos Sólidos (Tiempos de Atención)	2201	8:22:02	1516	6:10:31	1585	5:34:30
Productos líquidos (Tiempos de Espera en Área de Parqueadero)	99	1:47:02	78	3:16:28	76	2:08:51
Productos líquidos (Tiempos de Espera en Área de Cargue)		2:38:47		4:54:48		3:46:20
Tiempos de Atención Final Productos Líquidos		4:25:49		8:11:16		5:55:11

Figura No. 28 Análisis Preliminar de Tiempos de Espera y Atención del PDPT Mayo, Junio y Julio 2018.

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura anterior se observa que el resultado del análisis de tiempos de atención de los vehículos se resume de dos formas: para el cálculo de tiempos de atención de vehículos que requieren cargue de productos sólidos se muestra un solo tiempo total de atención, el cual comprende el tiempo de espera en parqueadero y tiempo de cargue, sin embargo para el caso de vehículos para cargue de líquidos se muestra el tiempo de atención por separado debido que el proceso de toma de datos actual no permite la integración de los mismos de manera rápida dado que los tiempos de espera en parqueadero se registran en un archivo ubicado en la Portería de Camiones y los tiempos de atención para el proceso de cargue en otro archivo ubicado en Portería Báscula 2.

Dado que los objetivos del proyecto están enfocados en mejorar el proceso logístico de despacho de productos terminados por vía terrestre, es importante estimar el total de vehículos que ingresan actualmente a Monómeros; y de este modo se podrá estimar el número de conductores

que actualmente resultan afectados por la ineficiencia del proceso en la empresa y su evolución en un horizonte temporal. Este tipo de análisis más profundo se realizará en la segunda etapa del proyecto.

Con la implementación de este proyecto, se busca mejorar los tiempos de atención de conductores, de esta manera contribuir a mejorar la productividad del proceso y aprovechar la capacidad actual para nuevos cargues.

1.3 Justificación

La logística es una parte fundamental de los procesos en las empresas; además de ser considerada como una “función que permite dinamizar el flujo de los productos, y en la cual se encuentran inmersos cerca del 45% al 50% de los costos logísticos totales de una compañía” (Mora, Septiembre 2014, pág. XV).

El subproceso de la Gestión de Transporte es una parte fundamental de la logística, y a su vez, tiene muchos significados, pues es la encargada de la distribución eficiente de los productos de una determinada empresa con un menor costo y un excelente servicio al cliente. Por lo tanto este proyecto va encaminado a mejorar el proceso de despacho de productos terminados a vehículos comerciales por vía terrestre, el cual hace parte del subproceso de gestión de transporte dentro de la empresa Monómeros S.A, buscando gerenciar estratégicamente el movimiento de productos, así como todo el flujo de información asociado, a través de los cuales la organización y su canal de distribución se encausan de modo tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa es maximizada en términos de costos y efectividad.

La empresa debe interactuar con múltiples entidades para desarrollar su actividad. En este entorno la función de despacho es la encargada de proveer información global respecto a las áreas críticas de la competitividad de la empresa. Todo esto pone de manifiesto la importancia de desarrollar dentro de la empresa un buen sistema, puesto que se obtendrán beneficios tales como el incremento de la competitividad y mejora del rendimiento en la ejecución de los procesos. En conjunto estas actividades lograrán la satisfacción del cliente y a la empresa la reducción de costos, que es uno de los factores por los cuales las empresas están obligadas a enfocarse en su disposición de entrega a los clientes.

Ante la deficiencia presentada en los despachos de productos terminados a vehículos comerciales por vía terrestre en Monómeros y ser la logística parte esencial de la cadena de suministro y distribución, resulta de gran ayuda que la empresa requiera de un sistema de reingeniería en este proceso, que fundamentado en el uso de teorías de colas, se logre optimizar y simplificar las operaciones mediante la gestión efectiva de los procesos, con herramientas innovadoras en la optimización de la gestión de la información en tiempo real, el mejoramiento de los tiempos de espera en los procesos de entrega del producto al cliente final, la gestión de los servicios de transporte y protección de la carga bajo una planeación, desarrollo dinámico y práctico.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General.

Rediseñar el PDPT de Monómeros basado en reingeniería para mejorar su productividad.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Realizar el levantamiento y análisis de información del PDPT para definir restricciones del proceso.
- Definir alternativas de innovación tecnológica para el Rediseño del PDPT.
- Realizar nuevo flujo del PDPT.
- Validar el nuevo flujo del PDPT a través de un software de simulación.
- Diseñar un plan de implementación del nuevo modelo del PDPT.

1.5 Etapas Metodológicas del Proyecto.

El presente proyecto toma como referencia aplicación de Reingeniería, para dar alcance a los problemas identificados de productividad, y satisfacer las necesidades del cliente en cuanto a tiempo de entrega del producto final. La Reingeniería, permite rediseñar por completo el flujo del proceso de despacho actual de Monómeros S.A. basándose en un análisis previo del modelo actual, para después diseñar un modelo que permita elevar la productividad del mismo; además mediante la Teoría de Gestión de Colas se logra establecer un modelo matemático que reduzca los tiempos de espera de los clientes de Monómeros.

1.5.1 Etapa 1: Levantamiento de Información.

Durante el desarrollo de esta etapa se inicia con un “Kick Off” programado con la Gerencia Logística y el personal que hace parte del proceso de despachos; a su vez, se generará un diagrama actual de la empresa focalizada en el proceso de transporte interno.

El desarrollo del proyecto continúa con un diagnóstico del proceso de despacho, tomando como base la herramienta de causa efecto Ishikawa, con el objeto de comprender, analizar y mejorar cada una de las etapas pertenecientes al proceso.

En este primer ítem se identifica claramente todos los actores involucrados en el proceso como, los físicos, humanos y económicos, puntos de control, flujo de la información, y su relevancia en cada etapa del proceso de despacho de la compañía; además se identifica el papel que cada uno tiene dentro del proceso.

Para recopilar la información necesaria para llevar a cabo esta primera etapa se toman las siguientes herramientas:

- Diagrama de Flujo: Herramienta que representa gráficamente un proceso, mediante el cual, se relacionan variables de entrada y salida, así mismo de su secuencia entre estas.
- Mapeo de proceso: Herramienta que ayuda a ver puntos fuertes y claves dentro del proceso, identificando puntos de alto costo, obstáculos, fallos, cuellos de botella.
- Diagrama Causa - Efecto:

Conocido también “espina de pescado”, por la similitud de su apariencia física con la de un esqueleto de un pez, o como diagrama de Kaoru Ishikawa, en honor a su

creador, desarrollado por este profesor en 1943 en Tokio; tiene como fin permitir la organización de grandes cantidades de información, sobre un problema específico y determinar exactamente las posibles causas y, finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales (Romero Bermúdez & Díaz Camacho, 2010, pág. 3).

Una vez organizados los datos se le da estructura a la información para realizar un posterior análisis.

1.5.2 Etapa 2: Análisis de la Información.

Durante esta etapa se analizan las etapas del proceso con el fin de definir y emitir juicios sobre el estado actual de la operación de despachos identificando las variables de entrada y salidas plasmadas en el diagrama de flujo; además se identifica el equipo de talento humano o partes interesadas dentro del proceso con el fin de incentivar su participación, hacer uso de su experiencia para la implementación del rediseño del proceso.

El objetivo de esta etapa es analizar el desempeño actual de la gestión de despacho de productos terminados en Monómeros S.A, a través de diferentes técnicas, identificar las fallas más significativas que se están presentando en el proceso. Una vez identificadas las fallas se aplicará el método de Análisis de Causa Raíz (ACR), para buscar el origen de la falla presentada en el flujo; después de realizado esto, se realizará un Brainstorm para diagramar las posibles soluciones del nuevo diseño.

1.5.3 Etapa 3: Rediseño del Proceso.

Durante esta etapa se implementan las estrategias a desarrollar durante la ejecución del método de reingeniería del proceso de despacho, agregando la parte de innovación tecnológica para la seguridad y agilidad del proceso e incorporando herramientas que ayuden a cumplir los objetivos estratégicos de la organización. Además, en esta etapa se implementa un diagrama de flujo del rediseño del PDPT por vía terrestre de Monómeros S.A. apoyando la reingeniería con el

uso de teoría de colas y del análisis de variables consideradas importantes dentro del proceso tales como zonas de cargue, porterías de acceso, horarios de atención, recursos, entre otros.

Finalmente en esta etapa se generan e integran cambios en la estructura operacional que dan forma a la aplicación de Reingeniería; generando cambios en la cultura organizacional y nuevas funciones en el recurso humano en Monómeros.

1.5.4 Etapa 4: Validación y Evaluación.

Durante esta etapa se presentan balances de la ejecución del proceso por medio de una prueba piloto, basada en el modelado y pruebas de simulación, encuestas de satisfacción de clientes dentro de la empresa Monómeros, estableciendo resultados y analizando su comportamiento respecto al estado anterior, además se dan a conocer los resultados a la Gerencia Logística, las partes interesadas y demás personas implicadas en el proceso de cambio en cuanto a sus indicadores en tiempos de espera, costos, y números de vehículos atendidos.

En esta etapa final se desarrolla un plan de implementación para el nuevo diseño del proceso de despachos, teniendo en cuenta que la decisión de ejecución de este proyecto no dependerá del grupo investigador sino de la organización Monómeros S.A. En la figura 29 se muestra un resumen de cada una de las etapas metodológicas con sus respectivas actividades y herramientas.

1.5.5 Cuadro de Articulación Metodológica

	Etapas	Objetivos	Herramientas
	1. Levantamiento de Información		
Actividades	a. Realizar levantamiento del Modelo Actual b. Realizar levantamiento de información de la Problemática Actual c. Revisar Información del Estado del Arte y Bases de Datos d. Establecer cronograma de actividades del proyecto. e. Realizar el mapeo de proceso actual f. Realizar el diagrama de flujo del proceso.	Realizar el levantamiento de información actual del proceso de despacho de productos terminados	Mapeo de proceso. Diagrama de flujo, Pareto MS Project. Diagrama de Gantt Conversatorios, Entrevistas Observación en Campo MS Power Point
	2. Análisis de Información		
Actividades	a. Analizar el Modelo Actual del Proceso b. Analizar la Problemática en el Modelo Actual c. Definir y analizar las restricciones del Modelo Actual d. Analizar Cuellos de Botella del Proceso e. Analizar los procesos de la organización.	Analizar la información actual de la problemática para definir restricciones y cuellos de botella del proceso	Brainstorm. Análisis Causa Raíz E-learning

	3. Rediseño del Proceso		
Actividades	a. Realizar levantamiento del Modelo Deseado b. Actualizar procesos organizacionales dentro del Modelo Deseado c. Realizar el diagrama de flujo del Modelo Deseado. d. Definir innovación tecnológica para el Nuevo Diseño del Proceso e. Definir estrategias de cambio frente a la cultura organizacional.	Realizar nuevo diseño basado en la teoría de gestión de colas para reducción de tiempos de espera. Definir alternativas de innovación tecnológica e integrarlas al Modelo Propuesto.	Diagrama de flujo SAP MS Power Point Teoría de Colas Software de Simulación
	4. Validación y Evaluación.		
Actividades	a. Establecer criterios de evaluación, Indicadores Claves de Desempeño y seguimiento del proceso. b. Analizar resultados del proceso c. Proponer un plan de ejecución, seguimiento y mantenimiento del proyecto d. Transmitir y socializar resultados	Definir alternativas de innovación tecnológica e integrarlas al Modelo Propuesto. Diseñar un plan de implementación del nuevo modelo del proceso de despacho.	MS Project. Diagrama de Gantt Entrevistas Indicadores de Gestión Software de Simulación

Figura No. 29 Herramientas y Metodología. Fuente: Elaboración propia.

1.6 Alcance y Limitaciones

- El presente documento abarca la aplicación de Reingeniería en el PDPT por vía terrestre para los productos comerciales sólidos y líquidos de la compañía Monómeros S.A. en su sede Barranquilla.
- La aplicación de Reingeniería en el PDPT contempla la medición y evaluación de tiempos de espera y atención de conductores de vehículos de cargue contratados por la compañía Monómeros y vehículos contratados por el cliente.
- Los resultados presentes en este documento serán analizados mediante la utilización de un software de simulación.

1.7 Limitaciones

- Debido a la complejidad de realizar recolección de información fiable dentro de la empresa y lograr que las muestras sean representativas, se realiza un paralelo de datos de 3 meses para poder caracterizar el actual PDPT.
- Fuente de información incompletos y con inconsistencias por la manera manual en la toma de datos.
- Para el diagnóstico y validación del rediseño del PDPT no se tendrá en cuenta los despachos de Yeso.

CAPITULO 2

MARCO DE REFERENCIA

2 MARCO DE REFERENCIA

Introducción.

En el siguiente capítulo se observa los diferentes modelos referentes tomados como base para el desarrollo de este proyecto; en primera instancia se presenta el desarrollo y aclaración de conceptos claves inmersos en la construcción de este documento, siguiendo con toda la teoría relacionada con tres modelos de referencia, como lo son, Proceso de despacho, Reingeniería y Teoría de Colas.

Cada uno de los modelos seleccionados se presenta con un ejemplo práctico de uso en un proyecto de grado anterior, y con autores preponderantes en el desarrollo de su teoría.

La escogencia de los diversos modelos se basa en la experiencia de proyectos anteriores con cercana similitud al proyecto a ejecutar en Monómeros, para con esto, tener buenas bases experimentales, y de esta manera, dar buen uso de la ayuda tecnológica y documental al proyecto.

Para la problemática identificada dentro del proceso de despacho de productos terminados a vehículos comerciales por vía terrestre en Monómeros se define un marco conceptual y teórico basado en conceptos claves aplicados a la solución de la misma. Desarrollando en primera instancia el marco conceptual, seguido por el marco teórico.

2.1 Marco Conceptual.

En esta sección se desarrollan conceptos teóricos que brindan claridad a los temas tratados durante la explicación del caso a desarrollar; además de aclarar conceptos relevantes aplicados a la solución y planteamiento del problema encontrado. A continuación, se detalla una serie de definiciones aplicadas al tema:

2.1.1. Términos y Definiciones

Para poder desarrollar el proyecto, y de esta forma, brindar una solución a la problemática planteada en el punto anterior, se hace necesario recalcar la definición de conceptos encontrados en la operación de Monómeros:

- Vehículo Comercial: es un medio de transporte que llega a la compañía a cargar producto terminado. Este puede ser contratado por Monómeros o por el cliente, ambas modalidades a través de una empresa de servicios de transporte.
- Kick Off: Reunión Clave o de Inicio.
- Escenario: esquema de operación que conforma el PDPT actual. Contempla las actividades, recursos y subprocesos necesarios para el despacho de un producto. Se define este término para el análisis de la información entregada por Monómeros y utilizada por el grupo investigador en la etapa de diagnóstico.
- Diagrama de flujo: “EL Flujograma o Diagrama de Flujo, consiste en representar gráficamente hechos, situaciones, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos” (Acosta, Arellano, & Barrios, 2009, pág. 4).
- Diagrama de Gantt: “El diagrama de Gantt es una sencilla herramienta de gráficos de tiempos y resulta bastante eficaz para la planificación y la evaluación del avance de los proyectos. Un gráfico de Gantt es un sencillo gráfico de barras” (Bataller, 2016, pág. 38).
- Brainstorm: “Esta técnica desarrollada por Alex Osborn tiene por objeto desarrollar y ejercitar la imaginación creadora o producción de ideas originales” (Olaz & Medrano, 2014, pág. 77). Finalmente, con esta técnica se crean ideas alrededor de un tema específico para después:

clasificar las ideas y eliminar aquellas que no sean relevantes para el tópico de interés. El objetivo de esta etapa de organización es el de agrupar las ideas que son más o menos similares o que se refieran a un mismo aspecto del tópico. (Olaz & Medrano, 2014, pág. 78).
- Diagrama Causa Raíz- Causa efecto: “es una herramienta gráfica que se obtiene de una tormenta de ideas, en la que se representan de una manera organizada todas las causas de un determinado efecto, con lo cual resulta más fácil visualizar los problemas y las posibles zonas de mejora” (Socconini, 2015, pág. 162)
- Fertilizante: “Material orgánico o inorgánico, que suministra a las plantas uno o más de los elementos nutricionales necesarios para su normal crecimiento” (Monómeros_Pres_Corporativa, 2015).
- Fertilizantes Compuestos: “Son mezclas químicas de los nutrientes, presentan la mejor eficiencia en el desarrollo de los cultivos” (Monómeros_Pres_Corporativa, 2015).

- Fertilizantes Mezclados: “Son mezclas físicas de fertilizantes simples, para lograr un contenido determinado de dos o más nutrientes” (Monómeros_Pres_Corporativa, 2015).
- Fertilizantes Simples: “Son productos que contienen sólo uno o dos de los principales nutrientes requeridos por los cultivos – Nitrógeno (N) – Fósforo (P) – Potasio (K). Ejemplos: Urea (N), Cloruro de Potasio (K), DAP y MAP (N,P)” (Monómeros_Pres_Corporativa, 2015).
- Cliente: “Es la empresa o persona que, para este caso, recibe un producto de Monómeros” (Monómeros_GL04AP004, 2018).
- Orden de Cargue: “Es el documento, generado por el Sistema de Información Corporativo, con el cual se inicia el despacho de productos” (Monómeros_GL04AP004, 2018).
- Pedido: “Número con que se identifica actualmente la orden de venta o de traslado en el Sistema de Información Corporativo” (Monómeros_GL04AP004, 2018).
- Proceso: “Un proceso es una secuencia de pasos compuestos de entradas y salidas, cuya interacción principal es el logro de un objetivo específico”.
- Producto: “Elemento que está destinado a satisfacer las necesidades de los clientes” (Monómeros_GL04AP004, 2018).
- Remisión: “Documento que se genera para oficializar la salida de mercancías de las instalaciones de despacho del Grupo Monómeros” (Monómeros_GL04AP004, 2018).
- SAP: “Sistema de información corporativo del Grupo Monómeros” (Monómeros_GL04AP004, 2018).
- SPMCV: De las siglas Sociedad Portuaria de Monómeros Colombo Venezolanos.
- CSB: De las siglas Complejo Simón Bolívar.
- Zona Transitoria: zona intermedia de cargue; se hace referencia a este tipo de zona cuando los vehículos deben cargar en más de una zona de cargue.
- Tarjador: Quien registra el estado de la carga en el instante en que ésta es transferida desde o hacia el camión.

2.2 Marco Teórico.

En la empresa Monómeros S.A. se hace necesaria la mejora del PDPT a vehículos comerciales por vía terrestre, a través de un sistema enfocado en la satisfacción plena del cliente;

para esto se generan conceptos claves e importantes en la búsqueda de un diseño de mejora de la atención al cliente por medio de la distribución de sus productos de una forma organizada y más eficiente.

Para esto se consideran dos conceptos de vital importancia que buscan la manera de organizar y trabajar basados en modelos de aplicación previamente demostrados.

El primer modelo a considerar es el concepto de gestión de despacho de productos, seguido por el concepto de reingeniería de procesos.

2.2.1 Proceso de despacho.

El proceso de despacho de productos hace referencia a toda aquella gestión realizada por una compañía para hacer entrega del producto al cliente, y a las demás operaciones que se efectúan para dar cumplimiento y satisfacción a los clientes de la empresa; por medio de este proceso se realiza la real contribución de la empresa a sus asociados; pues con la entrega del producto final se sella la alianza establecida entre estos previo a este evento.

En lo que se refiere a sistemas de despachos, Mora García (2011) explica:

Siendo primordial la oportunidad en la entrega de mercancías a los clientes finales, el proceso de embalaje y despacho de mercancías se convirtió en una área crítica para el funcionamiento de los centros de distribución ya que la mercancía se debe embalar en forma diferente y precisa de acuerdo con el tipo de canal o cliente , tales como hipermercados, distribuidores, canal tienda, exportaciones, etc., e implica un momento de la verdad, donde se deben usar técnicas que permitan un despacho y cargue de camiones en forma eficiente y efectiva.

El despacho de mercancías, es decir, la salida de productos terminados hacia los clientes se constituye como el último proceso ejecutado en el centro distribución, esto en términos del flujo de materiales. Este proceso tiene como usuarios a los clientes, por lo que es fundamental que se desarrolle con la mayor eficiencia posible para cumplir con las condiciones de entrega pactadas con tales clientes.

De igual forma, el proceso de despacho tiene un impacto importante en la gestión de los inventarios de una empresa, ya que es el último control para asegurar que no se presenten diferencias entre las existencias físicas y los registros del software de gestión de inventarios, es decir, es donde se hace una validación final de que todos los procesos previos en el centro de distribución, estuvieron ejecutados con base a una buenas prácticas y de acuerdo a los procedimientos de la compañía (pág. 120).

El proceso de despachos tiene como función asegurar la correcta entrega del producto terminado a los clientes de acuerdo a las condiciones pactadas con estos, para así mantener en un nivel óptimo la satisfacción percibida en el mercado hacia la empresa. Tales condiciones son:

- Exactitud en las cantidades
- Envío de las referencias correctas
- Cumplimiento de los tiempos y lugar de entrega
- Documentación completa y acorde a la negociación
- La mejor calidad del producto

El despacho de mercancías siempre estará sometido al riesgo y a los errores, así como cualquier otro proceso en una empresa, y es meta de todo el personal del centro de distribución mantener los posibles errores al mínimo. Dentro de los errores más comunes se encuentran:

- Deterioro en el empaque de las mercancías, este factor se presenta por lo general en el transporte o en el proceso de cargue de vehículos, y es responsabilidad de la empresa ya que el producto se encuentra bajo su potestad hasta que este es entregado físicamente al cliente.
- Inconsistencias en la documentación, como por ejemplo enviar una factura que no coincide con las cantidades enviadas, que tiene los precios equivocados, etc.
- Diferencias en las cantidades despachadas, que es tal vez el error más frecuente debido a la alta participación de mano de obra operativa que tiene el proceso en las tareas de separación y en especial de preparación de pedidos.
- Salidas de producto fuera del tiempo pactado, cuando la entrega del pedido sufre retrasos respecto del acuerdo previo hecho con el cliente (pág. 122).

(...) El proceso de despacho tiene los siguientes objetivos:

- I. Asegurar que la mercancía despachada cumpla con las especificaciones de cantidad, calidad, oportunidad (tiempo de entrega) y de documentación, exigidas por el cliente.
- II. Identificar a tiempo las no conformidades que puedan atentar contra la calidad del servicio prestado por la empresa.
- III. Servir de filtro para mantener la consistencia de los inventarios manejados en el centro de distribución.
- IV. Dar salida a las mercancías de forma fluida, manteniendo la organización secuencial de todos los procesos del almacén, evitando así acumulaciones de producto en zonas no habilitadas para ello (pasillos de tránsito) (pág. 123).

Dentro del proceso de despacho se destacan los autores *Alexander Alberto Correa Espinal, Rodrigo Andrés Gómez Montoya, José Alejandro Cano Arenas* en su publicación *Gestión del almacenes y tecnologías de la información TIC*, destacan que el proceso de gestión de despacho de productos puede ser manejado a través de 4 procesos principales, el primero recepción control e inspección, el segundo almacenamiento, el tercero preparación de pedidos y el cuarto finalmente embalaje y despacho. Para la aplicación del proyecto en Monómeros S.A. se toman los dos últimos procesos de referencia, pues la preparación de pedidos, y la parte de embalaje y despacho se asemejan a la forma de despacho actual realizado en la empresa.

A continuación, se muestra en la figura 30, como los autores describen cada uno de estos dos últimos procesos, donde se puede ver que el producto es preparado una vez se tiene orden de compra seguido de un proceso natural de cargue de los camiones dispuestos a transportar la mercancía final.

Preparación de pedidos	Embalaje y despacho
<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en la preparación y adecuación de las órdenes de pedidos para atender las necesidades de los clientes. • Recuperación de los productos desde su ubicación de almacenamiento para preparar los pedidos de los clientes. • Establecimiento de políticas acerca de diseño y distribución de la zona de preparación de los pedidos, según las características de órdenes y clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chequear, empacar y cargar los vehículos en el medio de transporte. • Establecer políticas para ubicar las unidades de carga en camiones en la zona de cargue. • Preparar los documentos de despacho, incluyendo facturas, lista de chequeo, etiqueta con dirección de entrega, entre otros.

Figura No. 30 Definición de Proceso de Despacho.

Fuente: Tomada de Gestión de almacenes y tecnologías de la información TIC de Alexander Alberto Correa Espinal, Rodrigo Andrés Gómez Montoya, José Alejandro Cano Arenas.

El artículo publicado por estos autores es tomado como referencia por la forma como es definido el proceso de gestión de despacho de productos; además de su similitud en conceptos a los procesos manejados en Monómeros.

Mora García (2011) enfatiza en el Paso del Despacho Manual al Despacho Automatizado:

La evolución del proceso de despacho se puede analizar a partir del mejoramiento de las tecnologías de apoyo, para realizar el registro de información y la validación del proceso. Este mejoramiento se ha producido debido a la necesidad constante de las empresas por ser más rápidas en la ejecución de sus operaciones y principalmente por hacerlas al menor costo posible, beneficios que el uso de las tecnologías permite alcanzar en razón al reemplazo de actividades manuales por automáticas.

En el centro de distribución, la separación y la preparación de los pedidos puede consumir hasta un 50% del costo operativo y del tiempo de los recursos de personal del que se dispone, esto sin incluir las tareas específicas del despacho como el empaque final, la programación del transporte y la validación del pedido, tal como se ilustra en el siguiente gráfico.

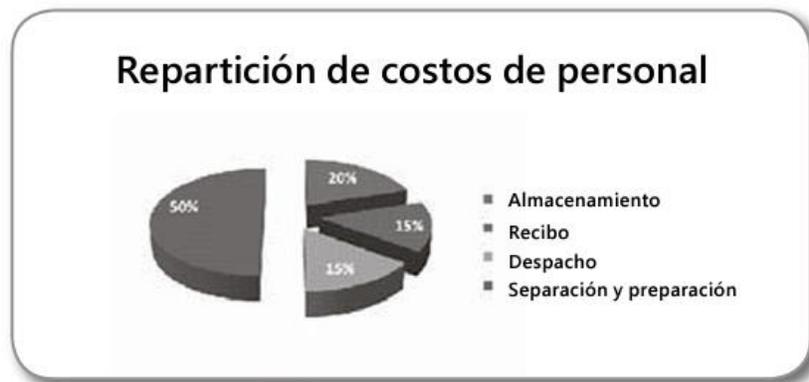


Figura No. 31 Repartición de Costos de Personal

Fuente: Tomada de Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes de Luis Aníbal Mora García. (2011).

Esta evolución se segmenta en dos etapas básicas:

1. El ingreso manual de la información
2. El ingreso automático de la información

Ingreso Manual de la Información

A pesar de que existan hoy en día una gran cantidad de tecnologías para el registro y la manipulación de la información en el campo logístico, aún son muchas las empresas que delegan toda la responsabilidad de la calidad de la información en los auxiliares del centro de distribución, ya que estos deben hacer registros manuales en documentos físicos para luego ser ingresados a un sistema de gestión e inclusive a archivos manejados en tablas de Excel (pág. 123).

Las hojas electrónicas en Excel son de mucha utilidad en el registro y control de inventarios, pero son muy vulnerables en su seguridad ya que las modificaciones no dejan “huella” de quien realizó el asiento, pero pueden ser una herramienta sencilla y económica, lo importante es dejar registro de todos los movimientos (...) (pág. 212).

En la siguiente imagen se observa, como el auxiliar de separación lleva en sus manos una tabla donde se encuentra la planilla en la cual registra qué artículos está retirando de las distintas posiciones de almacenamiento, si este auxiliar escribe un número equivocado, de igual forma la información de inventarios y del pedido estará equivocada.



Figura No. 32 Ejemplo de Operación de Separación Manual

Fuente: Tomada de Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes de Luis Aníbal Mora García. (2011).

Ingreso Automático de la Información

El ingreso automático de la información se caracteriza por agrupar los siguientes elementos:

1. El uso de códigos de barras
2. La aplicación de escáner láser para la lectura de los códigos de barras
3. El uso de terminales portátiles con transmisión de información en tiempo real por medio de la radio frecuencia (ondas de radio).

En la siguiente imagen se puede identificar que la auxiliar de separación realiza una lectura de código de barras con su terminal portátil, la cual transmite de forma automática e inmediata la información al sistema de gestión del centro de distribución, el cual valida que la operación que se está realizando esté conforme a las especificaciones del pedido, asegurando así la confiabilidad final del despacho (pág. 124).



Figura No. 33 Ejemplo de Operación de Separación Automática mediante lectura de código de barras

Fuente: Tomada de Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes de Luis Aníbal Mora García. (2011).

2.2.2 Reingeniería.

La reingeniería es un método de estudio aplicable para la problemática identificada, pues ayuda a identificar aquellos puntos donde se está fallando o detectando una oportunidad de mejora para realizar una reestructuración en su proceso; por lo que “es la forma como el hombre desarrolla

técnicas para realizar de manera más fácil, las cosas, a fin de cualquier persona pueda, siguiendo los mismos procedimientos repetir con los mismos resultados dicha acción. Reingeniería entonces es, la revisión de esos procesos, a fin de hacerlos mucho más efectivos” (Mora & Schupnik, 2009, pág. 5).

La reingeniería fue desarrollado en la década del 90 por Michael Hammer y James Champy, como una solución a las ineficiencias presentes en algunos procesos de negocio, y fue así como empezó el concepto tratado de “fundamental repensamiento y radical rediseño de procesos de negocio para alcanzar mejoras sustanciales en crítico, medidas contemporáneas de rendimiento, como costo, calidad, servicio y velocidad” (Hammer & Champy, 1993, pág. 35)

La aplicación de este método busca reducir costos, aumentando el tiempo de respuesta e incrementando la calidad; su aplicación consta de identificar procesos dentro del sistema que no estén desarrollando actividades de valor agregado para los clientes; para con esto, desarrollar un cambio sustancial en dicho proceso.

Para poder ejecutar la reingeniería dentro de una empresa se debe tener en cuenta los tipos de reingeniería que se pueden aplicar; entre las cuales tenemos:

- Mejora de costos: “La mejora de un proceso puede conducir mediante su rediseño a importantes reducciones de costes, más allá de los que pueden lograrse con los esfuerzos tradicionales de reducción de costos” (Lefcovich, 2009, pág. 19)
- Lograr la paridad o ser el mejor: “Busca claramente ser el mejor de su clase, al mismo tiempo que se logra la paridad competitiva con los que en el pasado establecieron las normas y pusieron las reglas. En este tipo de reingeniería cobra fundamental importancia la aplicación del benchmarking” (Lefcovich, 2009, pág. 19)
- Realizar un punto de innovación radical: “Encontrar y realizar puntos de innovación radicales, cambiando las reglas y crear la nueva definición del mejor de la clase para todos los que están tratando de llegar a serlo” (Lefcovich, 2009, pág. 19).

Durante la aplicación de este proyecto se busca desarrollar un proceso de despacho mucho más eficiente, logrando reducir costos y aumentando la productividad actual; agregando un componente tecnológico dentro del proceso.

Las principales fases para la aplicación de reingeniería son:

- Preparación del cambio: Se plantea la preparación de los agentes internos de la empresa para el cambio. Esta fase está enfocada en dos puntos:

El primer punto está enfatizado en buscar comprensión y apoyo por parte del sector gerencial de la empresa y el segundo punto va encaminado al convencimiento de los empleados con la estrategia a emplear.

- Planeación del cambio: Implica como se va a llevar a cabo la implementación del cambio, basado en las variaciones que se puedan presentar en las condiciones iniciales, como condiciones económicas, expectativas del cliente y competencia del mercado. Esta fase está dividida en tres pasos fundamentales, los cuales son:

Desarrollar misión, visión y principios basados en las competencias de la organización; seguido de un plan visionario de cómo la empresa se verá reflejada en los próximos años, y finalmente, determinar responsables y asignar tareas a cada uno de los departamentos o empleados de la organización.

- Diseño del cambio: Es la fase en que se analiza y diseña los cambios necesarios en el proceso para mejorar su productividad, el enfoque del rediseño va encaminado en reinventar el proceso actual y establecer uno nuevo mejor que el anterior.

El rediseño del proceso va encaminado a organizar su trabajo en agregar valor al cliente, es por eso que en esta fase se realiza reevaluación del actual proceso en comparación con el proceso diseñado.

- Evaluación y ejecución del cambio: Es aquella etapa donde se pone en marcha el rediseño del proceso realizado en la etapa anterior, durante su ejecución se busca evaluar los cambios generados en la productividad de la compañía y la revisión exhaustiva de las mejoras implementadas, durante esta etapa las personas encargadas de la ejecución del proceso presentan informaciones relevantes de la ejecución y realizan seguimiento de este.

Para sintetizar la reingeniería “está de acuerdo con conceptos tales como:

- Empresa orientada al cliente.
- Empowerment.
- Trabajo en equipos.
- Liderazgo participativo.
- Remuneración por resultados.” (Biasca, 2015, pág. 242)

Como caso aplicado del proceso de reingeniería se toma como base la tesis doctoral *Reingeniería de un Proceso Asistencial. Reducción De La Lista de espera de Varices de Esteban Hernández Osma 2007*, tesis desarrollada como un llamado a las largas listas de espera de los

pacientes en las sedes asistenciales de Catalunya España, el autor basa su análisis doctoral en el número de pacientes esperando por atención versus el número de pacientes esperando después del rediseño del proceso, haciendo énfasis en la reducción de tiempos de espera para sus pacientes.

El proceso de reingeniería en este caso logra medidas para racionalizar las listas de espera basado en la creación de un sistema de información más eficiente que permita información en tiempo real al alcance del personal; lo que, sin duda, se ve reflejado en el proyecto a tratar en la empresa Monómeros S.A. pues la idea de desarrollar una alimentación tecnológica a la empresa conlleva a la reducción y monitoreo de los tiempos de espera de los clientes. De igual manera el autor trata en su análisis previo de lista de espera de pacientes una priorización de los pacientes, en este caso haciendo un análisis en paralelo del proyecto de Monómeros, se lleva a cabo un rediseño del proceso de entrega de productos basado en la prioridad de los clientes y del material a entregar.

El autor además aplica la metodología de reingeniería realizando primero una análisis interno y externo del proceso de pacientes de lista de espera de varices, verificando el proceso de atención, cobertura de la clínica, oferta actual de las sedes y estudios a realizar durante el proceso de atención; todo este proceso es resumido a través de una matriz DOFA, la cual analiza todos estos factores de estudio previo; en el proyecto de Monómeros se asemeja de igual manera, pues se dispone a realizar un análisis de demanda de los clientes, cobertura de la sede, empleados disponibles a atender y cantidad de productos a distribuir, teniendo en cuenta las posibles amenazas y fortalezas del sistema actual; para con esto poder rediseñar el proceso maximizando sus fortalezas y disminuyendo amenazas. Una vez analizada la matriz DOFA el autor diseña estrategias de aplicación basada en los resultados de la misma, rediseñando el nuevo proceso y aplicándolo.

2.2.3 Teoría de Colas.

La Teoría de Colas es una herramienta capaz de organizar y gestionar los tiempos de espera de los clientes para un determinado servicio, en este caso, para una empresa Monómeros S.A es de vital importancia; pues el proyecto, va encaminado a desarrollar un mejor aprovechamiento de los recursos para poder reducir los tiempos de espera de los clientes en la empresa.

Para el autor Pablo de Llano Monelos,

La teoría de colas deberá ser capaz de orientar la construcción de un modelo base que permita planificar y facilitar soluciones al problema de la congestión del sistema, utilizando la herramienta de la simulación. Una de las primeras necesidades para controlar la congestión en los sistemas es describir su comportamiento, con el fin de buscar el modelo al que mejor se ajuste., o bien, el modelo teórico más cercano, para así facilitar un mejor conocimiento del sistema analizado (De Llanos Monelos, 1997, pág. 2)

Siempre que existe más de un usuario de un recurso limitado, existe una cola o línea de espera. Este fenómeno de atraso se presenta en muchas actividades y afecta a diferente tipo de usuarios y recursos. Cuando la cola se compone de objetos inanimados - como materiales, componentes, impulsos eléctricos - que esperan algún tipo de procesamiento el problema es, básicamente, económico: cuál es la longitud óptima de la cola, cuál es el nivel de inventario para atenderla, qué equipo habrá de realizar la tarea y en qué número, o preguntas de similar índole. Pero cuando la cola está formada por personas que esperan un servicio, el problema se agudiza pues no solamente los aspectos económicos son los relevantes, ahora se han de tener en cuenta los otros aspectos humanos (psicológicos, etc) . El siguiente cuadro trata de representar los elementos de un sistema de colas. (De Llanos Monelos, 1997, pág. 7)

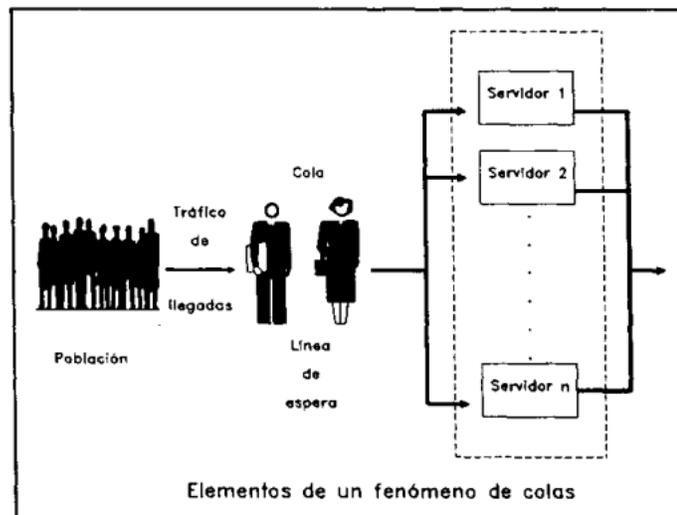


Figura No. 34 Teoría De Colas – Elementos de un Fenómeno de Colas.

Fuente: Tomado de (De Llanos Monelos, 1997, pág. 7)

En cualquier tipo de sistema que pueda ser tratado por los sistemas de colas habrá una serie de características a tener en cuenta. Si el servicio del sistema está sobredimensionado de manera que rara vez se producen colas, estará ocioso parte del tiempo por lo que su capacidad estará infrautilizada. Por contra, si la mayor parte de los clientes deben formar colas, y los servidores rara vez están ociosos, existirá un grupo de clientes insatisfechos, con el consiguiente peligro de pérdida de clientela. La teoría de colas, en muchas ocasiones, lo que proporciona es la herramienta necesaria para diseñar el nivel apropiado de servicio en términos de tiempo de respuesta requerido, o tiempo en el sistema, como la suma de los tiempos que el cliente está en la cola y el tiempo que está siendo atendido, a la par que se evitan excesivos costes económicos. El diseñador del sistema, puede por tanto, considerar distintas alternativas de sistemas y evaluarlas mediante el uso de modelos analíticos de teoría de colas. El principal problema en casi todas las situaciones de colas es una decisión de compromiso. Quien diseñe el sistema debe comparar el incremento de coste al proporcionar servicio más rápido (más servidores) frente al coste de la espera. (De Llanos Monelos, 1997, pág. 9)

El objetivo del análisis de colas es lograr niveles aceptables en la capacidad de servicio y en lo referente a costes de tiempos de espera de los clientes. En principio, con la capacidad de servicio mínima, el coste de la cola de espera está en su punto máximo. A medida que se aumenta el servicio, se produce una disminución del número de clientes en la cola y en sus tiempos de espera (así como de los costes por pérdidas de ingresos de los clientes derivados por su permanencia en la cola), lo que da como resultado una reducción el coste de la cola.

La representación más usual de la variación de esta función es la de una curva exponencial negativa: el coste de la capacidad de servicio es una función lineal creciente, como toda representación de coste variable: y el coste total o coste agregado se representará como una parábola que tendrá su mínimo en la intersección entre costes de la cola y costes del servicio. (De Llanos Monelos, 1997, pág. 9)

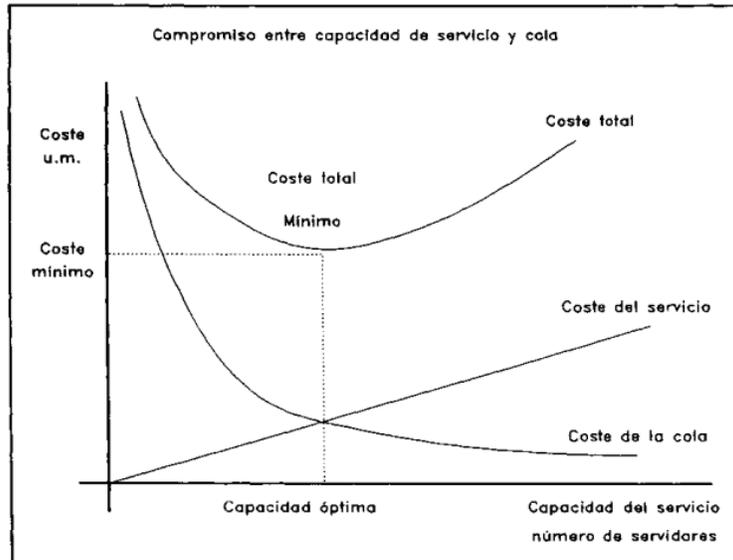


Figura No. 35 Teoría de Colas – Compromiso entre Capacidad de Servicio y Cola.

Fuente: Tomado de (De Llanos Monelos, 1997)

De igual manera un sistema de colas característico está definido por los siguientes puntos según el autor Jairo Amaya Amaya:

En general, un sistema de colas debe tener en cuenta varios factores: 1. Tiene una población potencial infinita, es decir, que el tamaño de la cola es muy pequeño respecto al potencial de usuarios del sistema. Por ejemplo, un ambulatorio de urgencias en general cubre una región con población grande comparado con las posibles urgencias que se puedan generar. También, existen casos en donde la población es finita respecto del tamaño de la cola. Esto puede suceder en la farmacia de un hospital, en donde la población potencial son las enfermeras, y en un momento dado puede formarse una cola considerable. Como los cálculos son mucho más sencillos para el caso infinito, esta suposición es la que se emplea casi siempre. 2. Otro factor es el patrón estadístico mediante el cual se generan los clientes a través del tiempo. La suposición normal es que el proceso se genere siguiendo el proceso de Poisson, que veremos más adelante. Si el proceso de llegada es Poisson, el tiempo entre cada una de las llegadas sigue una distribución exponencial. 3. En un sistema de colas se puede presentar la “fuga” de algún cliente. Al modelar la cola hay que considerar si una persona que lleva dentro de la cola un rato, desiste de ser atendida, y cansada de esperar, abandona la cola. 4. La disciplina

de la cola rige el sistema de entrada en el mecanismo de servicio. La mayoría de los sistemas utilizan el método First In First Out , conocido como FIFO (primero en entrar primero en salir). Otros sistemas pueden ser de tipo aleatorio, o de acuerdo con un sistema de prioridad previamente establecido. 5. El mecanismo de servicio consiste en una o más instalaciones de servicio, cada una de ellas con uno o más canales de servicios, llamados servidores. Los clientes son atendidos en estos servidores. El tiempo que transcurre desde el inicio del servicio para un cliente hasta su terminación se llama el tiempo de servicio o duración del servicio. Un modelo de sistema de colas tiene que especificar la distribución de probabilidad de los tiempos de servicio de cada servidor (y tal vez para distintos tipos de clientes), aunque normalmente se supone la misma distribución para todos los servidores. La distribución exponencial es la más empleada en los tiempos de servicio. (Amaya Amaya, 2009, pág. 89).

En los modelos de colas existen dos objetivos: por un lado, la minimización del tiempo de espera y por el otro la minimización de los costos totales de funcionamiento del sistema. Estos objetivos suelen ser conflictivos, ya que para reducir el tiempo de espera se necesita poner más recursos en el sistema, con el consiguiente aumento de los costes de producción. En muchos casos el tiempo de espera es difícil de determinar, sobre todo cuando se trata de un sistema en donde están implicados los seres humanos. En la figura 23 se puede ver la disyuntiva entre el coste de espera y el coste de producción.

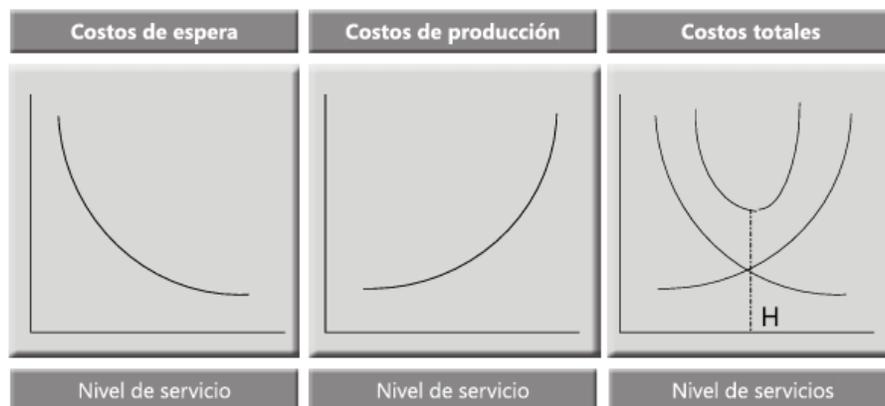


Figura No. 36 Costos Totales Teoría de Colas

Fuente: Tomado de (Amaya Amaya, 2009, pág. 90)

Si pudiéramos sumar ambos costes, el coste total alcanzaría su mínimo en el punto H. En este punto el nivel de servicio es óptimo. Sin embargo, en muchos casos la obtención objetiva de este resultado puede ser muy complicada ya que, como se ha indicado anteriormente, la cuantificación del tiempo de espera en valores monetarios puede ser algo complicada y subjetiva. (Amaya Amaya, 2009, pág. 90).

Para el autor Jairo Amaya Amaya la teoría de colas está regida por:

dos tipos de medidas para valorar un sistema en donde pueden aparecer colas: medidas duras y medidas blandas. Estas últimas están relacionadas con la calidad del servicio. Por ejemplo, no es lo mismo esperar 15 minutos de pie haciendo cola en un ambulatorio con calor y poca ventilación que esperar el mismo tiempo en una sala de espera con sillas confortables, revistas, aire acondicionado y música clásica de fondo. El paciente valorará mucho más un minuto de espera en el primer caso ya que representa un coste mucho más elevado en términos de confort. En otras palabras, seguramente un minuto de cola en el ambulatorio equivale a muchos minutos de espera en la sala de espera confortable.

La gestión cuantitativa de las colas no se ocupa de estos aspectos cualitativos (que no por ello dejan de ser importantes) sino que da valores a una serie de medidas “frías” o “duras”. Las medidas duras más utilizadas en los modelos de gestión de colas y su notación estándar son las siguientes:

- Tasa media de llegada, λ
- Tasa media de servicio, μ
- Tiempo medio de espera en la cola, Wq
- Tiempo medio de estancia en el sistema, Ws
- Número medio de personas en la cola, Lq
- Número medio de personas en el sistema, Ls
- Porcentaje de ocupación de los servidores, Pw
- Probabilidad de que haya x personas en el sistema, Px (Amaya Amaya, 2009, pág. 91)

Dependiendo de una serie de comportamiento de las variables se le puede asignar una distribución matemática al sistema de gestión de colas que dará ayuda al sistema definitivo, por ejemplo, para la distribución Poisson, el autor Jairo Amaya Amaya define que:

esta distribución es muy frecuente en los problemas relacionados con la investigación operativa, sobre todo en el área de la gestión de colas. Suele describir, por ejemplo, la llegada de pacientes a un ambulatorio, las llamadas a una central telefónica, la llegada de coches a un túnel de lavado, el número de accidentes en un cruce. Todos estos ejemplos tienen un punto en común: todos pueden ser descritos por una variable aleatoria discreta que tiene valores no negativos enteros (0, 1, 2, 3, 4...). El número de pacientes que llegan al ambulatorio en un intervalo de 15 minutos puede ser igual, a 0, 1, 2 3... La llegada de pacientes se puede caracterizar de la forma siguiente: 1. El número medio de llegadas de los pacientes para cada intervalo de 15 minutos puede ser obtenido a través de datos históricos. 2. Si dividimos el intervalo de 15 minutos en intervalos mucho más pequeños (por ejemplo, 1 segundo), podemos afirmar que: a. La probabilidad de que exactamente un único paciente llegue al ambulatorio por segundo tiene un valor muy reducido y es constante para cada intervalo de 1 segundo.

b. La probabilidad de que 2 o más pacientes lleguen dentro del intervalo de 1 segundo es tan pequeña que podemos decir que es igual a 0. c. El número de pacientes que llegan durante el intervalo de 1 segundo es independiente de dónde se sitúa este intervalo dentro del periodo de 15 minutos. d. El número de pacientes que llegan en un intervalo de 1 segundo no depende de las llegadas que han sucedido en otro intervalo de 1 segundo. Si al analizar un proceso de llegada, cumple estas condiciones, podemos afirmar que su distribución es de Poisson. (Amaya Amaya, 2009, pág. 92)

Para el caso de Monómeros y su proceso de despacho, cabe resaltar que los pacientes son tomados como clientes. De igual forma, para la distribución exponencial expone que:

Mientras que la distribución de Poisson describe las llegadas por unidad de tiempo, la distribución exponencial estudia el tiempo entre cada una de estas llegadas. Si las llegadas son de Poisson, el tiempo entre ellas es exponencial. Mientras que la distribución de Poisson es discreta, la distribución exponencial es continua, porque

el tiempo entre llegadas no tiene por qué ser un número entero. Esta distribución se utiliza mucho para describir el tiempo entre eventos; más específicamente, la variable aleatoria que representa el tiempo necesario para servir a la llegada. Ejemplos típicos de esta situación son el tiempo que un médico dedica a una exploración, el tiempo de servir una medicina en una farmacia o el tiempo de atender una urgencia. El uso de la distribución exponencial supone que los tiempos de servicio son aleatorios; es decir, que un tiempo de servicio determinado no depende de otro servicio realizado anteriormente, ni de la posible cola que pueda estar formándose. Otra característica de este tipo de distribuciones es que no tienen “edad”, o en otras palabras, “memoria”. Por ejemplo, supongamos que el tiempo de atención de un paciente en una sala quirúrgica sigue una distribución exponencial. Si el paciente ya lleva 5 horas siendo operado, la probabilidad de que esté una hora más es la misma que si hubiera estado 2 horas, 10 horas o las que sea. Esto es debido a que la distribución exponencial supone que los tiempos de servicio tienen una gran variabilidad. A lo mejor el próximo paciente operado tarda 1 hora porque su cirugía era mucho más simple que la del anterior. La función de densidad de la distribución exponencial es la siguiente: $p(t) = \mu e^{-\mu t}$ en donde t representa el tiempo de servicio y μ la tasa media de servicio (pacientes servidos por unidad de tiempo). La densidad exponencial se presenta en figura 8.4. En general nos interesará encontrar $P(T < t)$, la probabilidad de que el tiempo de servicio T sea inferior o igual a un valor específico t . Este valor es igual al área por debajo de la función de densidad. (Amaya Amaya, 2009, pág. 93).

Para el caso específico de Monómeros S.A., existen diferentes zonas de cargue y porterías donde pueden ser atendidos los camiones o clientes, esto hace que el sistema se convierta en un Modelo múltiple de colas, para el autor Jairo Amaya Amaya es definido como:

En muchos casos se puede tener situaciones en donde existe más de un servidor en el sistema. A medida que van llegando los clientes, los servidores se van ocupando y cada vez que uno de ellos acaba su servicio, el primero de la cola lo vuelve a ocupar. Este sistema está representado en la figura 24. En este tipo de modelos la tasa de llegada siempre tiene que ser inferior a la tasa agregada de servicio, que no

es más que la tasa de servicio individual multiplicada por el número de canales.
(Amaya Amaya, 2009, pág. 96)

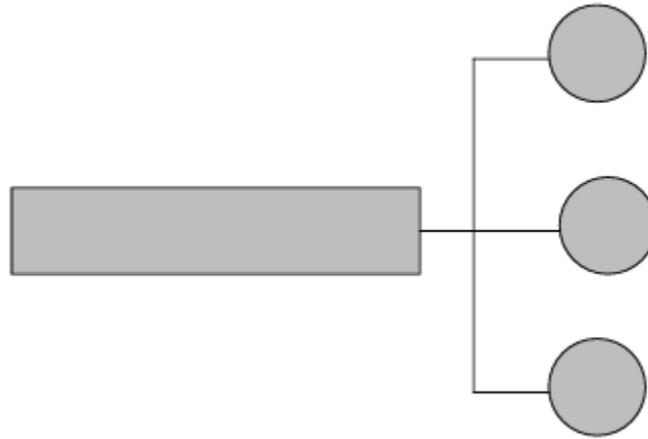


Figura No. 37 Sistema Múltiple.

Fuente: Tomado de (Amaya Amaya, 2009, pág. 96)

2.2.4 Teoría de Restricciones TOC.

La Teoría de las Restricciones encuentra su punto de partida en identificar dos características fundamentales de las empresas. Primero, su estructura jerárquica piramidal y segundo, la disposición organizacional como una sucesión de actividades en cadena.

Parte del convencimiento de que el rendimiento de cualquier cadena está siempre determinado por la resistencia de su eslabón más débil. Estos son las denominadas limitaciones del sistema o restricciones, que son los elementos que impiden al sistema alcanzar la meta de ganar más dinero, estas restricciones pueden ser de mercado, capacidad, materiales, logísticas, administrativas y conductuales. De lo anterior podemos concluir u observar que toda empresa que quiera lograr un proceso de mejora continua basado en la búsqueda de su meta global debe

identificar y eliminar restricciones de forma sistemática. Para lo cual se propone el siguiente proceso de gestión empresarial y enfoque de esfuerzos de mejora:

Paso 1. Identificar las restricciones de la empresa.

Paso 2. Decidir cómo explotar las restricciones de la empresa al máximo.

Paso 3. Subordinar todo lo demás a la decisión anterior.

Paso 4. Elevar las restricciones de la empresa.

Paso 5. Volver al paso 1. | (Barragán Moreno, TOC: de lo complejo a lo sencillo, 2009, pág. 6)

Cabe agregar que una restricción se encuentra definida de diferentes maneras, una de las cuales puede verse reflejada en el siguiente párrafo:

Una restricción es aquel aspecto que limita el desempeño de todo el sistema. TOC define tres tipos principales de restricciones:

- Restricciones físicas: Cuando la limitación es impuesta por una máquina, un material, un proveedor, o en general cualquier aspecto que pueda ser relacionado con un factor tangible del proceso de producción.
- Restricciones de mercado: Cuando el impedimento al desempeño sea impuesto por condiciones externas a la compañía por el lado de la demanda de sus productos o servicios.
- Restricciones de políticas: Cuando la compañía ha adoptado prácticas, procedimientos, estímulos o formas de operación que son contrarios a su productividad o conducen (a veces sutil e inadvertidamente) a resultados en realidad contrarios a los deseados. La belleza y el poder de la TOC radican en que le proporcionan al analista una manera estructurada e inteligente de concentrar esfuerzos. Si el desempeño del sistema está limitado por las restricciones, es evidente que los esfuerzos para mejorarlas cubrirían a todo el sistema; en cambio, si se intenta mejorar aspectos que no sean restricción su impacto en el resultado final será invisible. (Manotas Duque & Mayoma Velásquez, 2006, pág. 64)

2.3 Marco legal.

Por medio de este marco se entiende por expresar aquí, las leyes y normas que rigen el proceso de Despacho de mercancía en Colombia.

2.3.1 Resolución 2498 de 2018 Del Ministerio de Transporte.

El peso bruto vehicular de tránsito en Colombia máximo permitido de vehículos de dos ejes de transporte de carga de acuerdo al control de peso en báscula está dado por la siguiente tabla:

Rango Peso Bruto Vehicular (PBV) registrado en el RUNT	Máximo peso bruto vehicular permitido en control de básculas (kilogramos)
Menor o igual a 5.000 kilogramos	5.500
Mayor a 5.000 kilogramos y menor o igual a 6.000 kilogramos	7.000
Mayor a 6.000 kilogramos y menor o igual a 7.000 kilogramos	9.000
Mayor a 7.000 kilogramos y menor o igual a 8.000 kilogramos	10.500
Mayor a 8.000 kilogramos y menor o igual a 9.000 kilogramos	11.500
Mayor a 9.000 kilogramos y menor o igual a 10.500 kilogramos	13.500
Mayor a 10.500 kilogramos y menor o igual a 13.000 kilogramos	15.500
Mayor a 13.000 kilogramos y menor o igual a 17.500 kilogramos	17.500

Figura No. 38 Peso permitido de carga en Colombia.

Fuente: Tomado de (ANALDEX, 2018)

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución 6427 del 17 de diciembre de 2009 y se dictan otras disposiciones para el control de peso a vehículos de transporte de carga rígidos de dos (2) ejes"

(...) Que el artículo 24 de la Constitución Política, desarrollado por el artículo 1 y sus incisos 2 y 3 de la Ley 769 de 2002 modificado por el artículo 1 de la ley 1383 de 2010, consagra que todo colombiano tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, pero está sujeto a la intervención y reglamentación de las autoridades para garantía de la seguridad de los habitantes y preservación de un ambiente sano, para lo cual le corresponde al Ministerio de Transporte como autoridad suprema de tránsito definir, orientar, vigilar e

inspeccionar la ejecución de la política nacional en materia de tránsito. Que los artículos 2 y 3 de la Ley 105 de 1993, establecen como principios rectores del transporte, entre otros, el de la intervención del Estado en condiciones de libertad de acceso, calidad, oportunidad y seguridad de los mismos y el de la libertad de empresa, el cual se desarrolla mediante la reglamentación de las condiciones de carácter técnico u operativo, para la prestación del servicio que expide el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte. Que el artículo 2 de la Ley 336 de 1996 —Estatuto Nacional del Transporte- señala: “La seguridad especialmente relacionada con la protección de los usuarios, constituye prioridad esencial en la actividad del sector y del sistema de Transporte”. Que de conformidad con lo establecido en los artículos 36 de la Ley 336 de 1996 y 93-1 de la Ley 769 de 2002 adicionado por el artículo 18 de la Ley 1383 de 2010, el propietario y la empresa a la cual esté vinculado el vehículo automotor serán responsables solidariamente por el pago de multas por infracciones de tránsito. Que transportar carga con peso superior al autorizado está contemplado como un tipo de infracción de tránsito, que será sancionado conforme lo establece el literal D.13 del artículo 131 de la Ley 769 de 2002 modificado por el artículo 21 de la Ley 1383 de 2010. Que el artículo 29 de la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito - establece: "Los vehículos deberán someterse a las dimensiones y pesos, incluida carrocería y accesorios, que para tal efecto determine el Ministerio de Transporte, para lo cual debe tener en cuenta la normatividad técnica nacional e internacional". Que desde el año 2009, con fundamento en condiciones especiales en la prestación del servicio de transporte de carga rígidos de configuración 2 que se presentaron y afectaron la normal circulación, se han venido expidiendo reglamentaciones hasta la fecha, que entre otros, suspenden el control de los límites de peso a dichos vehículos o establecen parámetros de control de peso bruto vehicular para transitar con un peso superior a la ficha técnica de homologación. Que entre estas, mediante la Resolución 6427 de 2009 el Ministerio de Transporte dicta disposiciones para el control de peso a Vehículos de Transporte de Carga de dos ejes, estableciendo en el artículo 1 que los vehículos de transporte de carga de configuración 2, incluidos los vehículos HI—R 190, deben ser sometidos a control de peso bruto vehicular aplicando como parámetro de control un peso bruto vehicular máximo de 17000 kilogramos, con una tolerancia positiva de medición de 425 kilogramos. Que posteriormente el Ministerio de Transporte expidió la Resolución 2308 de 2014, por la cual

establece medidas para el control de peso a vehículos de transporte de carga, de la siguiente forma: i) Los vehículos de transporte de carga registrados a partir del 1° de enero de 2013, deberán someterse al control del peso bruto vehicular en báscula, tomando como límite máximo el establecido por el fabricante en la Ficha Técnica de Homologación y ii) Aquellos vehículos registrados antes del 1° de enero de 2013, se tendrá en cuenta para el control de peso bruto vehicular lo establecido en la Resolución número 6427 de 2009. Que conforme a lo contenido en la citada Resolución 2308 de 2014, en el artículo 2 se estableció una excepción a los vehículos registrados antes del 1° de enero de 2013 permitiendo un peso bruto vehicular máximo de 17000 kilogramos, con una tolerancia positiva de medición de 425 kilogramos, lo que equivale aproximadamente a transitar con un peso superior a la ficha técnica de homologación por encima del 300%. Que mediante memorando 20184000093363 del 20 de junio de 2018, el Director de Transporte y Tránsito del Ministerio de Transporte, solicita la emisión del acto administrativo respectivo a fin de reglamentar las condiciones bajo las cuales se debe prestar la actividad en los vehículos rígidos de dos (2) ejes destinados al transporte de carga. En dicho escrito, refiere que la Universidad Nacional a través de Convenio Interadministrativo con el Ministerio de Transporte, celebrado el 21 de Agosto del 2015, adelantó un estudio con el objeto de analizar la operatividad de los requisitos técnicos de homologación de vehículos de carga y pasajeros, donde uno de sus componentes se centró en el control de peso en vehículos de carga tipo C2. Que igualmente refiere que, con base en el citado estudio se evidenció la necesidad de reglamentar las condiciones bajo las cuales se debe prestar el servicio de transporte de carga, siendo importante considerar la economía nacional, la infraestructura, la seguridad vial y el desempeño técnico y mecánico de los vehículos, por lo que, teniendo en cuenta que todos los vehículos rígidos de dos ejes actualmente pueden transportar hasta 17,5 toneladas, esto es, transitar con un peso superior a la ficha técnica de homologación por encima del 300% para los vehículos livianos, es imperioso establecer condiciones respecto al peso bruto vehicular buscando mitigar las afectaciones a la seguridad vial en las operaciones de transporte de mercancías. Así mismo, en el citado oficio señala el referido Director que se busca que las autoridades de tránsito verifiquen el peso bruto vehicular que se mide a través de básculas en carretera, verificándolo con base en la tabla

donde se establecen los rangos y los máximos pesos permitidos sin superar el 50%. (Mintransporte, 2018)

2.3.2 Resolución 0003246 de 2018.

Artículo 1°. Objeto. Reglamentar la instalación y uso obligatorio de cintas retrorreflectivas en vehículos automotores tipo: bus (abierto, chiva a escalera y cerrado), buseta(abierta, chivo escalera y cerrado), microbús, camión, camioneta (panel, van, estacas y furgón), tractocamión (Camión tractor), volqueta, así como en los remolques y semirremolques con un peso bruto vehicular superior o 0.75 toneladas, que transiten por las vías públicas o privados que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos. Parágrafo 1. La maquinada agrícola, industrial y de construcción autopropulsado, que transite por las vías públicas a privadas que están abiertos el público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos, deberá usar cintas retrorreflectivas. Parágrafo 2. Se excluye de la aplicación de lo dispuesto en la presente resolución los vehículos destinados a la prestación del servicio público de transporte masivo de pasajeros. Artículo 2. Definiciones. Para la correcta aplicación e interpretación de la presente resolución se tendrán en cuenta las siguientes definiciones, establecidos de conformidad con lo dispuesto en la Ley 769 de 2002 y la Resolución 5443 de 2009: Bus (tipo bus abierto, chivo o escalera y cerrado): Vehículo automotor destinado al transporte de personas y sus equipajes, debidamente registrado conforme a las normas y características especiales vigentes con capacidad de más de 30 pasajeros. Buseta (tipo bus abierto, chivo o escalera y cerrado): Vehículo automotor destinado al transporte de personas y sus equipajes con capacidad de 20 a 30 pasajeros y distancia entre ejes inferiores a 4 metros. Camión: Vehículo automotor que por su tamaño y destinación se usa para transportar carga, con peso bruto vehicular del fabricante superior a 5 (Cinco) toneladas. Camioneta (tipo panel, van, estacas y Región): Vehículo automotor destinado al transporte de pasajeras y/o carga con capacidad de no más de nueve (9) pasajeros o hasta 5 (Cinco) toneladas de peso bruto vehicular del fabricante. Cinta retrorreflectivo: Material compuesto por una película exterior transparente, plana y lisa con elementos retrorreflectivos

embebidos por debajo de la película, de modo que constituyen un sistema micro prismático óptico retrorreflectivo no expuesto. Microbús: Vehículo destinado al transporte de personas con capacidad de 10 a 19 pasajeros. Remolque: Vehículo no motorizado, halado por una unidad tractora a la cual no le transmite peso, dotado con un sistema de frenos y luces reflectivas. Semirremolque: Vehículo sin motor a ser halado por un automotor sobre el cual se apoya y le transmite parte de su peso dotado con un sistema de frenos y luces reflectivas. Tractocamión (Camión tractor): Vehículo automotor destinado a arrastrar uno o varios semirremolques o remolques, equipado con acople adecuado para tal fin. Volqueta: Automotor destinado principalmente al transporte de materiales de construcción, provisto de una caja que se puede vaciar por giro transversal o vertical sobre uno o más ejes. Artículo 3. Implementación, Los vehículos de que trata el artículo 1 de la presente resolución tendrán un plazo de tres (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación de presente resolución para instalar y usar los cintos retrorreflectivos de que trata el presente acto administrativo.

Conclusiones.

La aplicación de Reingeniería en el proyecto de Monómeros es escogida por la facilidad de aplicación para diseñar y cambiar procesos estructurales para cualquier empresa; además de agregar valor a los clientes de la compañía donde se aplica. En Monómeros actualmente los clientes tienen quejas de los retrasos en las entregas de los productos, y por ende, este punto hace que nuestra inclinación hacia la Reingeniería sea mayor; pues se quiere ofrecer satisfacción plena de los clientes. De la misma manera se puede afirmar que al usar Reingeniería, se están abarcando componentes de material humano, desarrollo de competencias e implicación tecnológica dentro del proceso en estudio; componentes que precisamente, son los de mayor implicación dentro del proceso de Despacho de Monómeros.

Con la escogencia de Reingeniería el grupo investigador quiere abarcar, además, las falencias de recurso humano y competencias dentro del proceso, la carencia de tecnología para el manejo de inventarios e ingreso de clientes a la empresa y además vincular un proceso reestructurado que pueda aumentar la productividad de la empresa.

De igual manera se define la teoría de colas y la teoría de restricciones TOC como modelos de referencia, por estar muy ligados a la reducción de tiempos y costo de las largas filas de espera; y la identificación de aspectos que limitan el desempeño del PDPT. Es por esto que la aplicación de este proyecto se basa en estas teorías, como apoyo para buscar mejorar y lograr la satisfacción del cliente, sin descuidar una obtención de ganancia para la empresa.

Finalmente, para el caso del Rediseño del PDPT en Monómeros basado en la metodología de Reingeniería, se usa como referencia a Procesos de Despachos, para entender mucho más la logística implícita en el proceso y poder dar forma y nuevas ideas a la implementación del proyecto.

CAPITULO 3

DIAGNÓSTICO DEL PDPT

3 DIAGNÓSTICO DEL PDPT

Introducción.

En este capítulo se cobija la información relevante con respecto a la recolección y caracterización del modelo actual del PDPT en Monómeros, seguido del análisis de la información suministrada por la compañía y los puntos clave a solucionar por parte del proyecto.

El actual PDPT en Monómeros cuenta con pasos estructuralmente definidos, cada uno a cargo de personal interno de la compañía; el proceso estipulado cuenta con más de 20 años funcionando de la misma manera, y a la fecha ha surgido una inquietud debido a las fuertes quejas en el sistema de espera de los clientes, y a la forma en la captura actual de información por parte del personal involucrado.

El proyecto va encaminado a vehículos que llegan a la empresa a retirar un producto determinado, para fines del presente estudio se analizan los despachos de productos sólidos y líquidos; contemplando los dos tipos de vehículos que pueden llegar a requerir estos productos en espera, los cuales se dividen en dos: vehículos contratados por el cliente o vehículos contratados por Monómeros. Se hace aclaración de este tema para fines informativos, pues en realidad el proceso actual no diferencia el origen del vehículo, pues simplemente cada uno de éstos debe realizar la misma cola, mediante el actual sistema de turnos.

3.1 Mapeo del PDPT Actual.

El proceso logístico para el PDPT se efectúa principalmente por vía terrestre, a través de varios subprocesos; para una mejor ubicación del lector en el tema en estudio, se diseña un diagrama de flujo del proceso actual de despacho interno de la compañía, donde los cuadros azules indican cada uno de los subprocesos que componen y enmarcan la operación, adicionalmente se observa en color verde algunas acciones relevantes dentro del proceso.

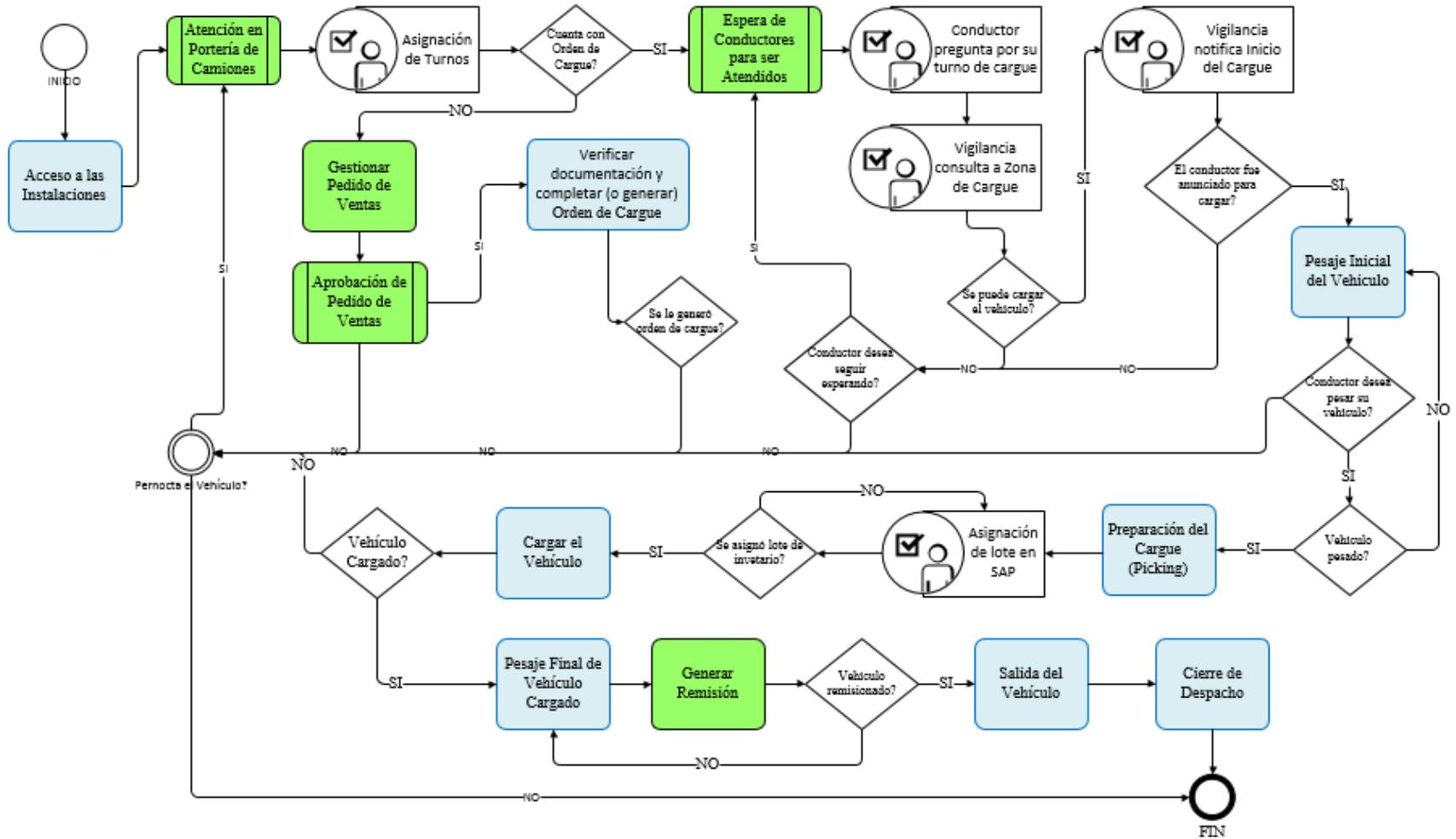


Figura No. 39 Modelo Actual del PDPT

Fuente: Elaboración propia

Gráficamente también se puede evidenciar el flujo de operación como se plasma en la figura a continuación:

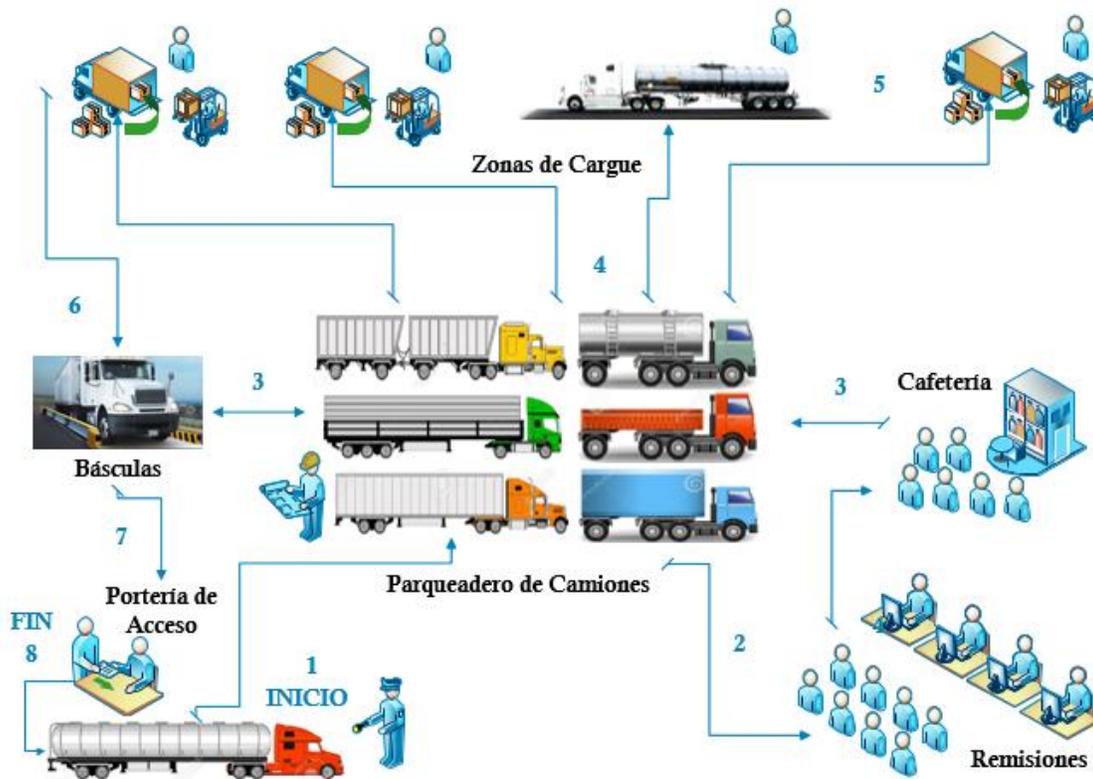


Figura No. 40 Proceso actual de despacho.

Fuente: Elaboración Propia

El PDPT llevado a cabo en Monómeros se compone de 8 grandes subprocessos donde se detalla paso a paso, las acciones realizadas y los diferentes actores que integran el ciclo.

3.1.1 Acceso a las Instalaciones.

Monómeros cuenta con 7 puertas de acceso distribuidas en tres ubicaciones físicas, de las cuales solo tres son las utilizadas para el PDPT; para efectos del proyecto en mención, las puertas a analizar serán Portería de Camiones y Portería Báscula 2 ubicadas en la SPMCV y el Complejo Simón Bolívar respectivamente; la escogencia de éstas se da, por ser las puertas de acceso por donde existe mayor flujo y tránsito de vehículos para el despacho de productos sólidos y líquidos.

Se excluye la tercera portería que hace parte del proceso, portería muelle 2, dado que es de bajo ingreso de vehículos en el PDPT.

Ubicación	Porterías	Siglas	Ubicación	Secciones	Siglas
Complejo Simón Bolívar	Portería Principal	PPAL	Complejo Simón Bolívar	Báscula 2	BA2
	Portería CAI 1	PCA1		Parqueadero de Simples	PQS
	Portería Báscula 2	PBA2	Muelle 1	Remisiones	REM
Portería de Camiones	PCAM	Parqueadero de Camiones (Cafetería)		PRQ	
Portería Muelle 1	PMU1	Oficina Picking		PKG	
Portería Bocatoma	PBOC	Báscula 1		BA1	
SPMCV (Muelle 2)	Portería Muelle 2	PMU2		Báscula 3	BA3

Figura No. 41 Porterías de Acceso y Secciones en Monómeros.

Fuente: Elaboración propia.

Monómeros S.A. cuenta en la actualidad con 8 zonas de cargue para el despacho de sus productos; además que las zonas para el cargue de productos a vehículos comerciales cuentan con un área total de 27.994,87 m², distribuidas entre las zonas de cargue ubicadas en el Complejo Simón Bolívar y en la SPMCV (Muelles 1 y 2).

En el Complejo Simón Bolívar se pueden ubicar 24 camiones de mediano y gran tamaño; por otro lado, en la Sociedad Portuaria SPMCV (zonas de Muelles 1 y 2) se pueden ubicar 14 vehículos en las áreas delimitadas para cargue y descargue (para un total de 38 posiciones). Otros 50 vehículos pueden ser acomodados en el Parqueaderos de Camiones frente a la Cafetería, ya sea para esperar mientras son atendidos en los muelles y/o bodegas o para estacionar vehículos que van a pernoctar.

Ubicación	Zonas de cargue	Siglas	Portería de Acceso	Capacidad Max Vehículos	Área (m2)	% Área	Recursos, Maquinaria y Equipos				Observaciones	
							Responsable	Supervisor	Cantidad de Cuadrillas	Cant. Personal por Cuadrilla		Montacargas (1 Operador)
Complejo Simón Bolívar	Líquidos Sección 8	LI8	PBA2	1	60,00	0,22%	(1) Monómeros	1	1	1	N/A	Hay 1 sola bahía de cargue. En el proceso de cargue interviene 1 técnico operador de Monómeros
	Terminal de Líquidos	TLI	PBA2	3	278,00	1,00%	(1) Monómeros	1	1	1	N/A	Hay 3 bahías de cargue, solo se puede cargar 1 vehículo al tiempo, dado que se pueden cargar 2 tipos de productos Acido Nítrico y Acido Sulfúrico. En el proceso de cargue interviene 1 técnico operador de Monómeros
	Sección 8	SE8	PBA2	4	407,19	1,47%	(1) Monómeros	1	2	6	3	En la zona de cargue de Simples se tiene capacidad para cargar 8 vehículos, actualmente solo se cargan 6 vehículos al tiempo.
	Simples	SIM	PBA2	8	265,00	0,96%	(1) Monómeros	1	7	6	4	Cada cuadrilla para el cargue de (1) vehículo está compuesta por 6 recursos: - 3 recursos dedicados al cargue del vehículo - 3 recursos dedicados al arrume dentro de bodega
	Planta 15	P15	PBA2	4	407,19	1,47%	(1) Monómeros	1	2	6	2	Adicionalmente interviene (1) Operador con su respectivo montacargas, de acuerdo a la demanda.
	Yeso	YES	PBA2	4	23'191,08	83,74%	(1) Monómeros	1	1	1	1	En proceso de cargue interviene (1) operador con su respectivo cargador, supervisado por personal de Monómeros.
SPMCV (Muelle 1)	Bodega 8001B	M1B	PCAM	12	1'418,00	5,12%	(1) Monómeros	1	8	6	4	Cada cuadrilla para el cargue de (1) vehículo está compuesta por 6 recursos: - 3 recursos dedicados al cargue del vehículo - 3 recursos dedicados al arrume dentro de bodega Adicionalmente interviene (1) Operador con su respectivo montacargas, de acuerdo a la demanda.
SPMCV (Muelle 2)	Muelle 2	MU2	PMU2	2	1'668,41	6,02%	(1) Monómeros		1	6	1	En caso de cargue en Muelle 2, toman temporalmente 1 cuadrilla de las 8 instaladas en la Zona de Cargue Bodega 8001B
TOTAL				38	27'694,87							

Figura No. 42 Cobertura de Zonas de Cargue.

Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 43 Localización Zonas de Carga Monómeros Colombo Venezolanos S.A.

Fuente: Adaptado de Google Maps

El acceso principal de vehículos de cargue se realiza en la portería de camiones, en la cual se lleva un registro de forma manual de los ingresos y salidas de éstos en formato Excel por parte del personal de vigilancia.

Al llegar el vehículo a las instalaciones, el vigilante de la portería realiza revisión física del mismo, le entrega al conductor un turno y permite el ingreso a parquear con el fin de dar inicio al proceso de cargue. El conductor debe acercarse de forma peatonal a la oficina de remisiones y esperar hasta ser atendido por el remisionista.

En esta parte del subproceso se identifican diferentes inconvenientes, el primero muestra que el vigilante de la portería no cuenta con un medio o herramienta de verificación que le permita validar si el vehículo puede o no ingresar a las instalaciones. Por ende, a todos los vehículos se les permite el ingreso al parqueadero de camiones, generando una temática de inseguridad para los empleados de la empresa y para la misma empresa.

Por otro lado, los turnos son asignados dependiendo del cargue a realizar y se asignan de acuerdo a la información que suministre el conductor al personal de vigilancia, dichos turnos son unas fichas en PVC de 3 colores tales como blanco para despacho comercial nacional, rojo para exportaciones, azules para autotanques (cargue de líquidos). El sistema de turnos actual no permite llevar un orden lógico de los cargues programados de acuerdo a la disponibilidad de los productos en las zonas de cargue, pues no se tiene un conocimiento pleno en portería de los productos disponibles.

Los registros manuales en formato Excel diligenciados por personal de vigilancia son susceptibles a error de digitación y no permiten una trazabilidad en línea a la hora de consulta específica.

3.1.2 Generación de Orden de Cargue.

Esta parte del subproceso es llevada a cabo en el área de remisiones, donde se realiza una verificación de los requisitos de ingreso; se solicita identificación y turno al conductor con la orden de cargue del cliente si la tiene previamente diligenciada, sino se realiza proceso entre personal de ventas y cliente antes de llegar al remisionista, generalmente este proceso se realiza por teléfono con asesor comercial de Monómeros; después de tener ya una orden previa montada en el sistema,

se verifica si tiene carga asignada a través del Formato de autorización de cargue del cliente, se valida el documento con la tarjeta de identificación de firmas y correos de cada cliente. Finalmente se procede a elaborar y entregar la Orden de Cargue.

La orden de cargue describe los productos y las cantidades que deben ser cargadas en el vehículo y se genera mediante la asignación de un código consecutivo en el sistema SAP de la compañía; en caso que el conductor no tenga carga asignada o no cumpla con los requisitos para cargue, se procede a informarle al mismo y al cliente la situación para que gestione el status de su pedido con el área de ventas correspondiente.

En este subproceso de generación de orden de cargue, se presentan dos casos, el primero, en el que el conductor no cuente con orden de cargue del cliente, tanto el conductor como su vehículo generalmente permanecen dentro de las instalaciones a la espera de la generación de un pedido por parte del cliente para finalmente proceder nuevamente con el proceso de cargue; esta situación genera ocupación de áreas de parqueadero debido a ventas no programadas y los conductores deben esperar el tiempo que sea necesario hasta cerrar la venta. El segundo caso en el que el cliente si tenga orden de cargue previa y se le atiende con el debido flujo del proceso en el área de remisiones; evidentemente la primera situación es la que genera grandes quejas por parte de los conductores, pues los tiempos de espera se hacen largos afectando a los que tienen orden previa. El cierre de este subproceso se da con la generación e impresión de orden de cargue.

Los conductores, posterior a la elaboración y entrega de las ordenes de cargue quedan en espera hasta ser notificados vía altavoz o en su defecto de forma verbal desde la portería por parte de personal de vigilancia cuando éstos solicitan ser atendidos.

Dentro del parqueadero de camiones existe una cafetería cuya área es utilizada para la permanencia de los conductores previo al llamado al cargue de sus vehículos.

Con frecuencia en este subproceso se presentan tiempos de espera excesivos, lo que genera que los conductores se aglomeren en la portería de camiones requiriendo ser atendidos, presentan quejas de forma verbal hasta el punto de presentar comportamientos inadecuados, violentos ante personal de vigilancia ó en ocasiones generando bloqueos de las vías de acceso. Esta situación es realmente preocupante para la seguridad de trabajadores e integridad de la empresa.

3.1.3 Pesaje Inicial del Vehículo e Inicio del Proceso de Cargue

Los conductores son anunciados para inicio del proceso de cargue mediante comunicación oral a través de un sistema de altavoces ubicado en diversos puntos del parqueadero o en su defecto de forma verbal desde la portería de camiones, por parte de personal de vigilancia cuando éstos solicitan ser atendidos como se explica en el subproceso anterior; cuando son notificados, el personal de vigilancia le indica al conductor la zona de cargue y la báscula donde debe pesar su vehículo con el fin de determinar la tara (peso del vehículo vacío). El operador de báscula actualiza en el Sistema de Información Corporativo la tara real con que el vehículo ingresó y posterior a este paso se da inicio al proceso de cargue.

3.1.4 Preparación del Cargue (Picking).

El vehículo se dirige a la zona de cargue dónde se verifica que en el respaldo de la orden de cargue se encuentre el timbre de báscula con la tara del vehículo, así mismo que en la parte frontal de este documento, se encuentre el respectivo sello y firma del operador de báscula. En caso de que no encuentre esta información en dicho documento, el vehículo deberá volver a realizar la tara.

Generalmente, los vehículos son cargados con diferentes productos, los cuales no se encuentran en los mismos sitios de almacenamiento, por lo que éstos deben desplazarse y transitar por las diversas puertas de acceso perimetral con que cuenta la compañía, generando congestión en el tráfico de la zona, pues hay zonas de cargue en donde se debe atravesar la vía 40 de la ciudad de Barranquilla, una arteria principal de movilidad en la ciudad.

La existencia de diversas zonas de cargue y puntos de acceso respectivos implica que el conductor deba transitar (salir e ingresar de/a la compañía) con cargues temporales de producto dentro de su vehículo.

Durante el proceso de cargue los supervisores de las áreas de las zonas de cargue desconocen la cantidad de vehículos programados para cargar, es decir no tienen conocimiento de cuantos vehículos se encuentran estacionados en el parqueadero de camiones como tampoco existe forma de saber que vehículos se están cargando en una zona transitoria y para luego ser cargados en sus zonas de cargue respectivas.

Para el caso de cargue de productos sólidos, antes de dar inicio al cargue del vehículo, se debe realizar la asignación física de lote para la preparación del cargue.

El conductor con su vehículo llega a la zona de cargue y entrega al *Inspector de Cargue* la orden de cargue asignada y éste a su vez la entrega al *Inspector de Picking*, el cual verifica cantidades y pedidos en el Sistema SAP, para finalmente en coordinación con el *Inspector de Estibada e Inspector de Cargue* definen la ubicación física de los lotes que el personal de *Auxiliares de Carga* deben desarrumar y cargar al camión; el cargue del camión es supervisado por un *Tarjador (Inspector de Cargue)* de la Empresa Contratista.

Para el caso de cargue de productos líquidos, personal de Monómeros realiza previo al cargue físico, la asignación en SAP de las cantidades a suministrar a los vehículos.

En cada turno de trabajo se cuenta con un Supervisor de Almacenamiento de Monómeros que por las múltiples actividades que se desarrollan en el área como el recibo de producción, almacenamiento y despacho de producto no puede hacer presencia en todo momento en cada operación que se realiza y por ende se le dificulta ejercer un control directo sobre los productos que se despachan por lo cual debe apoyarse en el personal contratista.

3.1.5 Cargue del vehículo.

Se procede con el cargue del vehículo; todo el personal que interactúa en este proceso desde los *Auxiliares de Carga, Inspector de Cargue, Inspector de Estibada e Inspector de Picking* son colaboradores de la firma contratista que actualmente tiene contrato de servicios logísticos con Monómeros.

El cargue se efectúa mediante el desarrume de producto almacenado en la bodega y armado una a una de estibas las cuales son recibidas por un operador de montacargas para finalmente trasladarlas al vehículo. Esta actividad genera altas pérdidas de tiempo.

El Inspector de Cargue diligencia manualmente un formato donde plasma las cantidades y los lotes físicos de donde se extraen los sacos que son cargados al vehículo, y finalmente hace entrega de éste al Inspector de Picking para finalmente en el Sistema SAP, realizar la asignación lógica y asociación de los lotes físicos cargados a la Orden de Cargue.

Durante este subproceso, una misma empresa contratista se encarga de todo el proceso logístico de ensaque, almacenamiento y despacho, restringiendo la posibilidad de que existan filtros que puedan detectar despachos trocados, calidad de los productos a entregar, atención al cliente (conductores), control de inventario y movimientos adicionales de carga que pudiesen representar mayores costos de operación.

3.1.6 Pesaje del vehículo cargado y disposición final.

En la báscula más cercana al área de cargue se realiza el pesaje del vehículo cargado registrando el peso bruto verificando que el neto sea consistente con la cantidad de toneladas solicitadas en la Orden de Cargue.

En el evento en que el vehículo presente peso por encima de la tolerancia permitida por el Ministerio de Transporte se debe devolver a la zona de cargue y notificar al supervisor del área para que este proceda a bajar los sacos necesarios (para el caso de productos sólidos) ó retirar de los carro-tanques (para el caso de productos líquidos) hasta que el peso bruto se encuentre dentro del estándar permitido y posteriormente el operador de báscula realiza nuevamente el peso del vehículo y genera la remisión y su respectiva contabilización en el Sistema SAP.

Si el peso por encima de la tolerancia permitida por Monómeros es menor o igual a 50 Kg, el operador de báscula procede a la contabilización de la mercancía y posterior salida del vehículo.

Por el contrario, si el peso por encima de la tolerancia permitida es mayor a 50 Kg: el vehículo debe ser devuelto al área de cargue, donde se procede a realizar el conteo físico de la carga, cubicando el número de arrumes y bultos que los conforman.

Si el conteo físico está conforme, el supervisor del área ordenará tomar del vehículo una muestra de una Tonelada, los pesajes se registran manualmente en la orden de cargue y el supervisor la firmará, como constancia se procede a enviar nuevamente el vehículo a báscula para generación de la remisión, contabilización de la mercancía y posterior salida.

Se contabiliza la salida de mercancía y se genera remisión desde la báscula mediante uso del Sistema de Información Corporativo SAP. Se imprimen 3 copias de la remisión, dos para el conductor y la tercera queda en la báscula, la cual, será remitida el día hábil siguiente a la sección de archivo de la Gerencia de Contabilidad.

Para los casos en que los vehículos presenten inconsistencias respecto a los pesos permitidos por el Ministerio de Transporte, las novedades no quedan registradas en el Sistema Corporativo de la Compañía, sino que se plasman de forma manual en los formatos de orden de cargue los cuales son documentos físicos que son archivados y no generan trazabilidad.

3.1.7 Salida del vehículo de las instalaciones.

Posterior al pesaje del vehículo cargado, éste debe dirigirse a la portería de acceso más cercana. El personal de vigilancia solicitará al conductor copia de la remisión entregada en la báscula, realiza revisión física del vehículo y de la remisión (que cuente con los sellos respectivos) y procede a realizar registro de salida en los formatos Excel desde el computador de la portería, para finalmente, realizar el retiro de las instalaciones.

Los registros manuales en formato Excel diligenciados por personal de vigilancia son susceptibles a error de digitación y no permiten una trazabilidad en línea a la hora de consulta específica sobre un vehículo en particular en una fecha determinada.

3.1.8 Cierre de despachos diario.

Al finalizar la jornada del despacho cada uno de los inspectores que intervienen en el proceso le entregan un reporte al supervisor de Monómeros para que lo registre en el informe diario y lo relacione en la minuta de operaciones.

Con el proceso de cierre al final de la jornada por parte de los supervisores del proceso, la trazabilidad en línea se ve acotada, pues en algunos casos la pérdida de información es evidente al momento de finalizar cada jornada.

3.2 Personal implicado en el PDPT.

El personal directamente implicado dentro del flujo del PDPT actual en Monómeros, descrito en el ítem anterior, actúa de manera independiente unos con otros, teniendo la operación dividida por sectores; a continuación se realiza un levantamiento de información del personal.

Cada uno de estos actores cumple su función dentro del PDPT, la cual se puede ubicar de la siguiente manera:

- Clientes: Son los que realizan la compra del producto por teléfono con los representantes de ventas, o por internet; para finalmente recibir el producto en sus compañías.
- Asesores de Venta: Son los encargados de establecer el vínculo con los clientes, mediante la generación y envío de un pedidos de venta solicitado por el cliente.
- Conductores de camiones: Este personal es externo a la compañía y son directamente los que reciben el producto por parte de Monómeros.
- Gerente comercial: Es la persona encargada de direcciona la estrategia comercial de la compañía, en el proceso se encarga de que las órdenes de compra de los clientes se encuentren alineadas y preparadas para el despacho.
- Gerente de logística: Es la persona encargada de diseñar y verificar el cumplimiento del flujo del proceso de Despacho comercial de Monómeros.
- Empresa prestadora de servicio de transporte: Es la encargada de brindar los vehículos necesarios al cliente o a la empresa para transportar el producto final a su destino.
- Contratistas de servicio de apoyo en proceso de logística: Son las personas encargadas de supervisar el proceso de carga, el proceso de pesaje, o trabajar directamente en el montaje de los productos en los vehículos.

Tipo de Personal	Área	Cargos de Personal
Externo	N/A	Conductores (Clientes)
Externo	N/A	Empresa Prestadora de Servicios de Transporte
Empleado	Gerencia Logística	Remisionistas Supervisores de Cargue Coordinadores Logísticos
Empleado	Gerencia Comercial	Especialistas en Ventas Asesores Comerciales
Empleado	Gerencia de Protección y Control de Pérdidas	Operadores de Centro de Control Supervisores y Coordinadores de Seguridad
Contratista	Gerencia de Protección y Control de Pérdidas	Guardas Auxiliares de Portería
Contratista	Gerencia Logística	Auxiliares de Cargue Operadores de Montacargas Inspectores de Cargue Inspectores de Picking Inspectores de Bodega

Figura No. 44 Actores del PDPT Actual.

Fuente: Elaboración propia.

Para mayor entendimiento de los actores involucrados en el proceso se presenta la siguiente tabla con las funciones de cada tipo de personal.

Figura No. 45 Funciones del Cargo – Actores del PDPT Actual

Fuente: Elaboración Propia

Tipo de Cargue	Ubicación	Cargo	Tipo de Personal	PDPT Actual	
				Funciones del Cargo	Herramienta / Sistema
Productos Sólidos y Líquidos	Portería de Camiones Portería Báscula 2	Auxiliar de Portería	Contratista	Recibe, solicita documentación y da la bienvenida al conductor.	Recibo de Documentos
				Revisión de documentación recibida(documento de identificación, copia de ARL)	Inspección Física Visual
				Toma fotografía y registra en archivo Excel los datos del conductor (cédula, nombres y apellidos, celular, empresa que representa) y del vehículo (placa, fecha y hora de ingreso)	Microsoft Excel
				Asigna y entrega turno físico al conductor (carnet en PVC)	Proceso Manual
				Recibe órdenes de cargue entregadas por los conductores, revisa información registrada y realiza alistamiento de ordenes (en orden de llegada) para coordinar el inicio del cargue del vehículo.	Inspección Física Visual
				Atención y realiza llamadas telefónicas a supervisores de cargue para el envío de vehículos a cargar.	Proceso Manual
				Recibe y revisa información registrada en remisión, coloca sello de portería, y registra fecha y hora de salida del vehículo.	Recibo de Documentos Proceso Manual Microsoft Excel
Productos Sólidos y Líquidos	Portería de Camiones Portería Báscula 2	Guarda de Portería	Contratista	Inspecciona física y de forma visual los vehículos.	Inspección Física Visual
				Realiza control de acceso físico de los vehículos que ingresan y salen de las instalaciones.	Inspección Física Visual
				Revisa que el conductor porte sus EPP (elementos de protección personal).	Inspección Física Visual
				Realiza revisión preliminar de información registrada en Órdenes de Cargue y Remisiones. (coteja información con el pase de conducción)	Inspección Física Visual
				Realiza apertura y cierre de portón vehicular.	Proceso Manual

				En horario de 05:00 a 06:00 am realiza registro de ingreso de vehículos que acceden a las instalaciones en archivo Excel.	Microsoft Excel
Productos Sólidos y Líquidos	Oficina de Remisiones	Remisionista	Empleado	Recibe, solicita documentación y da la bienvenida al conductor.	Recibo de Documentos
				Revisión de documentación recibida(documento de identificación, orden de cargue de la transportadora, planilla de manifiesto)	Inspección Física Visual
				Recibe turno físico asignado al conductor, entregado en Portería de Camiones	Recibo de Documentos Proceso Manual
				Verifica orden de cargue por parte del cliente.	Inspección Física Visual
				Verifica listado de correos autorizados de clientes.	Lotus Notus
				Verifica estado de pedidos y saldos de inventario en SAP de los clientes	SAP
				Registra información de conductor, vehículo y genera orden de cargue en el sistema ERP.	SAP
Productos Sólidos y Líquidos	Oficina de Picking Zona de Cargue	Supervisor de Cargue	Empleado	Supervisar la Operación	N/A
				Autorizar el Cargue de Productos	
				Realiza Picking en Sistema ERP para Productos Líquidos	N/A
				Atención y Resolución de Casos Especiales (Bajo/ Sobre Peso)	
					N/A
Productos Sólidos	Oficina de Picking	Inspector de Picking	Contratista	Verificar Orden de Cargue Creadas (Placa Vehículo, Tara, Productos)	SAP
				Verificar Inventario en Sistema ERP	SAP

				Realiza revisión preliminar de información registrada en Órdenes de Cargue (coteja con Sistema ERP)	Inspección Física Visual SAP
				Registrar lotes en Planilla Provisional de Despacho	Microsoft Excel
				Registrar lotes en Sistema ERP	SAP
Productos Sólidos	Zona de Cargue	Inspector de Cargue	Contratista	Supervisa el cargue de los vehículos.	N/A
				Diligenciar y registra lotes en Formato de Despacho	
				Coordina los auxiliares de cargue para inicio y/o suspensión de cargue de los vehículos.	Formato Físico Impreso
				Entrega formato de despacho diligenciado a Inspector de Picking	N/A
					N/A
Productos Sólidos	Bodega de Almacenamiento	Inspector de Bodega	Contratista	Supervisa y coordina el almacenamiento de productos dentro de la bodega.	N/A
				Notifica a auxiliares de carga los lotes a desarrumar.	N/A
Productos Sólidos	Bodegas de Almacenamiento Zonas de Cargue	Auxiliares de Cargue	Contratista	Arruma y desarruma productos dentro de la bodega.	Proceso Manual
				Prepara arrume de productos en estibas para el cargue de vehículos.	Proceso Manual
Productos Sólidos	Bodegas de Almacenamiento Zonas de Cargue	Operador de Montacargas	Contratista	Maniobra montacargas asignado para el cargue de productos en los vehículos.	Proceso Manual

3.3 Análisis de la Información del PDPT.

Con la información suministrada por la empresa Monómeros, se pudo realizar un análisis profundo del PDPT; se dividió el estudio en 3 esquemas de operación denominados escenarios. Estos escenarios conforman la operación del PDPT actual, los cuales permitieron sacar conclusiones referentes al proceso y tener bases suficientes para poder realizar la aplicación de reingeniería.

Se definieron los siguientes esquemas de operación los cuales serán explicados en detalle más adelante.

- Escenario No. 1 – Cargue de Productos Sólidos en una Única Zona de Cargue
- Escenario No. 2 – Cargue de Productos Líquidos
- Escenario No. 3 – Cargue de Productos Sólidos en más de una Zona de Cargue

3.3.1 Análisis de Datos del PDPT.

En primer lugar, se realizó una investigación exploratoria y profunda de los 3 escenarios definidos, con el fin de recolectar la mayor cantidad de información que contempla el proceso desde el acceso a las instalaciones, generación de orden de cargue, picking, generación de remisión hasta el retiro de los vehículos cuando se culmina el cargue de productos.

Para el presente estudio, se decidió analizar la misma información del análisis preliminar de datos tomando como puntos de referencia sólo 2 Porterías: Camiones y Báscula 2 (con registros acumulados en los meses de mayo, junio y julio del año 2018), teniendo en cuenta que en estas 2 porterías se presenta el mayor flujo de ingreso y salida de vehículos. Adicionalmente se analizó la información registrada en el Sistema SAP donde se almacenan datos de orden de cargue, fechas y hora de registros de Picking y generación de remisión. Estos datos fueron extraídos de diversas fuentes de información como se muestra en la figura a continuación.

Generación y Registro de Información – Proceso de Despacho de Productos en Monómeros

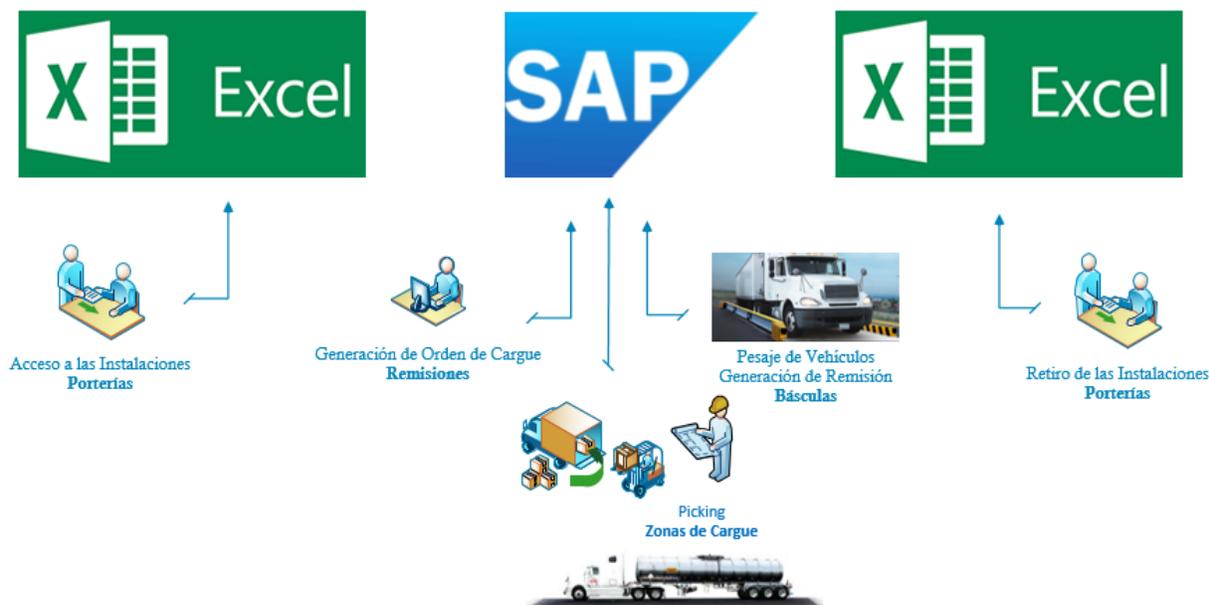


Figura No. 46 Generación y Registro de Información – Proceso de Despacho de Productos

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de la información de registros de datos de ingreso y salida de los vehículos, éstos son almacenados de forma manual en formatos Excel que diligencia el personal de vigilancia en las porterías de acceso, en el cual se registra para cada vehículo de carga que ingresa a la Empresa los datos del siguiente cuadro.

FECHA ENTRADA (DD/MM/AAAA)
HORA DE INGRESO
FECHA SALIDA (DD/MM/AAAA)
HORA DE SALIDA
TIEMPO DE PROCESO
FRECUENCIA DE INGRESO
TURNO ASIGNADO
MOTIVO DE INGRESO
No. DE IDENTIFICACIÓN
NOMBRE COMPLETO
CELULAR

PLACA
REMISION No.
PRODUCTO
CLIENTE
CIUDAD DESTINO
TONELADAS
AREA DE CARGUE
OBSERVACIONES
CONTINÚA PROCESO EN
NOVEDAD

Figura No. 47 Datos del Registro y Control Manual Actual.

Fuente: Elaboración Propia

Figura No. 48 Registro Manual de Información – Portería de Camiones

Fuente: Formato de Registro de ingreso y Control de Portería de Monómeros

Durante la revisión de datos en estos archivos se encontraron que no todos los campos de registro se encontraban diligenciados y los formatos no fueron diseñados con lista de verificaciones para que el ingreso de las opciones de respuesta estuviera estandarizado; por lo tanto, el sistema actual permite el ingreso de información con errores tipográficos o en columnas donde no correspondían con el campo solicitado.

Se realizó detección de errores en los registros y estandarización de los datos. La información que contenía varios errores e irregularidades (caracteres perdidos, horas de entrada de vehículos no consecutivos para registros consecutivos, horas de salida no registradas, entre otros) fueron corregidas; pero en otros casos no fue posible la corrección, por lo que los registros fueron suprimidos de la base de datos.

Para el caso de registros de datos correspondientes a la generación de órdenes de cargue, asignaciones de lotes y emisión de remisiones, éstos son almacenados en el Sistema Corporativo SAP, que para el análisis fueron exportados y entregados por parte de personal del área Logística al grupo investigador.

Clien	Clase de entrega	Entreg	Desti	Destinatario de mercancías	Creado	Fecha Creado	Hora Creado	F. Imp. Ocarq	Fecha Imp. Ocarq	Hora Imp. Ocarq	F. pickt	Fecha pickt	Hora pickt	F. Sal. Me	Fecha Sal	Hora Sal	PLACA	Reti	
4481	ZEOT	Entrega de salida	50513970	5806	FERRO COLOMBIA SAS	20180207	07/02/2018	14:21:23	20180207	16:25:53	20180207	07/02/2018	17:05:36	20180207	07/02/2018	19:25:27	SKP294	BAG112	Barranquilla a
8099	ZLF	Entrega de salida	50517857	6377	COMERCIAL AGRARIA SANTANDER ZONASU	20180313	13/03/2018	11:58:20	20180313	12:00:11	20180313	13/03/2018	14:29:38	20180313	13/03/2018	16:22:08	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
9641	ZLF	Entrega de salida	50519233	5768	FERTINORTE PALMA COSTA SECA	20180324	24/03/2018	11:28:11	20180324	11:48:38	20180324	24/03/2018	12:20:06	20180324	24/03/2018	15:36:23	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
10135	ZLF	Entrega de salida	50519736	5768	FERTINORTE PALMA COSTA SECA	20180402	02/04/2018	10:44:55	20180402	10:46:39	20180402	02/04/2018	11:41:53	20180402	02/04/2018	12:42:43	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
10443	ZLF	Entrega de salida	50520047	5768	FERTINORTE PALMA COSTA SECA	20180404	04/04/2018	11:22:15	20180404	11:26:01	20180404	04/04/2018	14:54:44	20180404	04/04/2018	17:26:14	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
10836	ZLF	Entrega de salida	50520445	6377	COMERCIAL AGRARIA SANTANDER ZONASU	20180406	06/04/2018	12:14:37	20180406	12:28:26	20180406	06/04/2018	15:56:25	20180406	06/04/2018	17:58:37	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
12310	ZEOT	Entrega de salida	50522156	1242	GELCO S.A.S.	20180418	18/04/2018	16:52:56	20180419	08:11:10	20180419	19/04/2018	10:01:39	20180419	19/04/2018	11:29:49	SKP294	BAB112	Barranquilla a
13835	ZLF	Entrega de salida	50523905	5834	DIABONOS COSTA SECA	20180427	27/04/2018	08:44:03	20180427	08:53:04	20180427	27/04/2018	10:29:53	20180427	27/04/2018	15:49:42	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
14391	ZLF	Entrega de salida	50524080	1153	PALMERAS DE LA COSTA	20180502	02/05/2018	08:32:10	20180502	08:51:29	20180502	02/05/2018	09:50:35	20180502	02/05/2018	11:24:25	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
15087	ZLF	Entrega de salida	50524785	4517	QUIMICA Y MINERIA INTEGRADAS S.A.	20180507	07/05/2018	08:03:53	20180507	08:05:08	20180508	09/05/2018	11:39:51	20180509	09/05/2018	14:40:49	SNR490	RETIRA	Ciente Retira
17099	ZLF	Entrega de salida	50526817	5770	FERTINORTE PALMA SANTANDER	20180519	19/05/2018	10:50:16	20180519	11:37:25	20180520	20/05/2018	14:08:42	20180520	20/05/2018	14:10:02	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
17567	ZLF	Entrega de salida	50527334	5768	FERTINORTE PALMA COSTA SECA	20180524	24/05/2018	08:22:36	20180524	08:32:11	20180524	24/05/2018	09:33:14	20180524	24/05/2018	12:11:03	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
18251	ZEOT	Entrega de salida	50528028	1233	DETERGENTES LTDA.	20180529	29/05/2018	14:51:24	20180529	16:31:11	20180529	29/05/2018	17:56:28	20180529	29/05/2018	18:48:33	SKP294	BAB012	Barranquilla a
18475	ZLF	Entrega de salida	50528256	5770	FERTINORTE PALMA SANTANDER	20180531	31/05/2018	08:24:34	20180531	08:47:12	20180531	31/05/2018	10:23:38	20180531	31/05/2018	11:39:35	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
18476	ZLF	Entrega de salida	50528257	5768	FERTINORTE PALMA COSTA SECA	20180531	31/05/2018	08:25:15	20180531	08:48:05	20180531	31/05/2018	09:47:58	20180531	31/05/2018	11:38:37	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
18542	ZEOT	Entrega de salida	50528441	5882	OTM COLOMBIA S.A. - SOACHA	20180601	01/06/2018	09:21:38	20180601	09:25:36	20180601	01/06/2018	10:49:52	20180601	01/06/2018	12:05:46	SNP499	RETIRA	Ciente Retira
20436	ZLF	Entrega de salida	50530260	5770	FERTINORTE PALMA SANTANDER	20180618	18/06/2018	08:38:34	20180618	08:44:02	20180618	18/06/2018	09:33:22	20180618	18/06/2018	15:49:12	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
21310	ZLF	Entrega de salida	50530300	5852	AGROINDUSTRIAS VILLA CLAUDIA S.A.	20180707	07/07/2018	08:21:57	20180707	08:40:06	20180707	07/07/2018	08:55:12	20180709	09/07/2018	08:12:20	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
23635	ZLF	Entrega de salida	50533514	1154	PALMERAS DE VARIMAS S.A.	20180711	11/07/2018	08:41:53	20180711	08:43:05	20180711	11/07/2018	10:00:58	20180711	11/07/2018	14:08:42	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
25045	ZLF	Entrega de salida	50534943	1154	PALMERAS DE VARIMAS S.A.	20180723	23/07/2018	12:14:33	20180723	12:20:25	20180723	23/07/2018	12:44:09	20180723	23/07/2018	15:00:28	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
25450	ZLF	Entrega de salida	50535390	5770	FERTINORTE PALMA SANTANDER	20180726	26/07/2018	08:32:32	20180726	08:34:08	20180726	26/07/2018	09:29:54	20180726	26/07/2018	10:06:15	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
25764	ZLF	Entrega de salida	50535665	1154	PALMERAS DE VARIMAS S.A.	20180730	30/07/2018	12:28:34	20180730	12:29:47	20180730	30/07/2018	12:43:38	20180730	30/07/2018	14:12:40	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
26231	ZLF	Entrega de salida	50536137	1154	PALMERAS DE VARIMAS S.A.	20180803	03/08/2018	08:15:06	20180803	11:48:48	20180803	03/08/2018	12:20:10	20180803	03/08/2018	14:46:57	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
26754	ZLF	Entrega de salida	50536669	5770	FERTINORTE PALMA SANTANDER	20180808	08/08/2018	16:15:25	20180808	16:17:27	20180808	08/08/2018	16:44:22	20180808	08/08/2018	19:57:01	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
27399	ZLF	Entrega de salida	50537265	5770	FERTINORTE PALMA SANTANDER	20180813	13/08/2018	17:08:22	20180813	17:10:24	20180813	13/08/2018	17:42:34	20180814	14/08/2018	09:33:10	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
27739	ZLF	Entrega de salida	50537670	5770	FERTINORTE PALMA SANTANDER	20180816	16/08/2018	18:47:16	20180816	18:51:22	20180816	16/08/2018	22:21:09	20180816	16/08/2018	22:22:09	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
29075	ZLF	Entrega de salida	50539021	5770	FERTINORTE PALMA SANTANDER	20180827	27/08/2018	15:24:39	20180827	15:26:03	20180827	27/08/2018	15:56:28	20180827	27/08/2018	18:06:48	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
31641	ZLF	Entrega de salida	50541606	5006	JOSE ALVAREZ VILLEGAS RINCON	20180919	19/09/2018	11:07:30	20180919	11:29:47	20180919	19/09/2018	16:04:03	20180919	19/09/2018	16:43:59	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
32277	ZLF	Entrega de salida	50542245	1153	PALMERAS DE LA COSTA	20180924	24/09/2018	12:35:38	20180924	12:36:36	20180924	24/09/2018	13:04:33	20180924	24/09/2018	15:30:17	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
33196	ZLF	Entrega de salida	50543185	1153	PALMERAS DE LA COSTA	20181001	01/10/2018	16:48:06	20181001	16:49:19	20181001	01/10/2018	17:10:26	20181001	01/10/2018	18:35:43	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
34059	ZLF	Entrega de salida	50544056	1153	PALMERAS DE LA COSTA	20181008	08/10/2018	13:52:02	20181008	13:54:23	20181008	08/10/2018	15:17:27	20181008	08/10/2018	16:20:10	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
35611	ZLF	Entrega de salida	50544698	1154	PALMERAS DE VARIMAS S.A.	20181022	22/10/2018	11:36:13	20181022	11:36:27	20181022	22/10/2018	15:11:49	20181022	22/10/2018	16:47:35	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
36683	ZLF	Entrega de salida	50546710	1154	PALMERAS DE VARIMAS S.A.	20181029	29/10/2018	09:49:16	20181029	09:50:15	20181029	29/10/2018	13:46:35	20181029	29/10/2018	12:50:47	XMB774	RETIRA	Ciente Retira
39206	ZLF	Entrega de salida	50549270	1154	PALMERAS DE VARIMAS S.A.	20181116	16/11/2018	09:11:16	20181116	09:47:10	20181116	16/11/2018	12:08:38	20181116	16/11/2018	12:34:02	XMB774	RETIRA	Ciente Retira

Figura No. 49 Registro de Información exportado a Excel desde Sistema SAP

Fuente: Formato de Registro de Datos de Monómeros

En el presente estudio de datos se definió que se hace necesario calcular los tiempos por cada subproceso que participa en el proceso de cargue, desde que ingresa el vehículo hasta que se retira de las instalaciones. Para esto se debe unificar la información en un solo sistema de información que permitiera sacar estadísticas, registros de acuerdo a los escenarios definidos y realizar finalmente el análisis de los datos de acuerdo a los casos presentados.

Se definió que se deben calcular y analizar 5 tiempos descritos a continuación:

Generación y Registro de Información – Proceso de Despacho de Productos en Monómeros

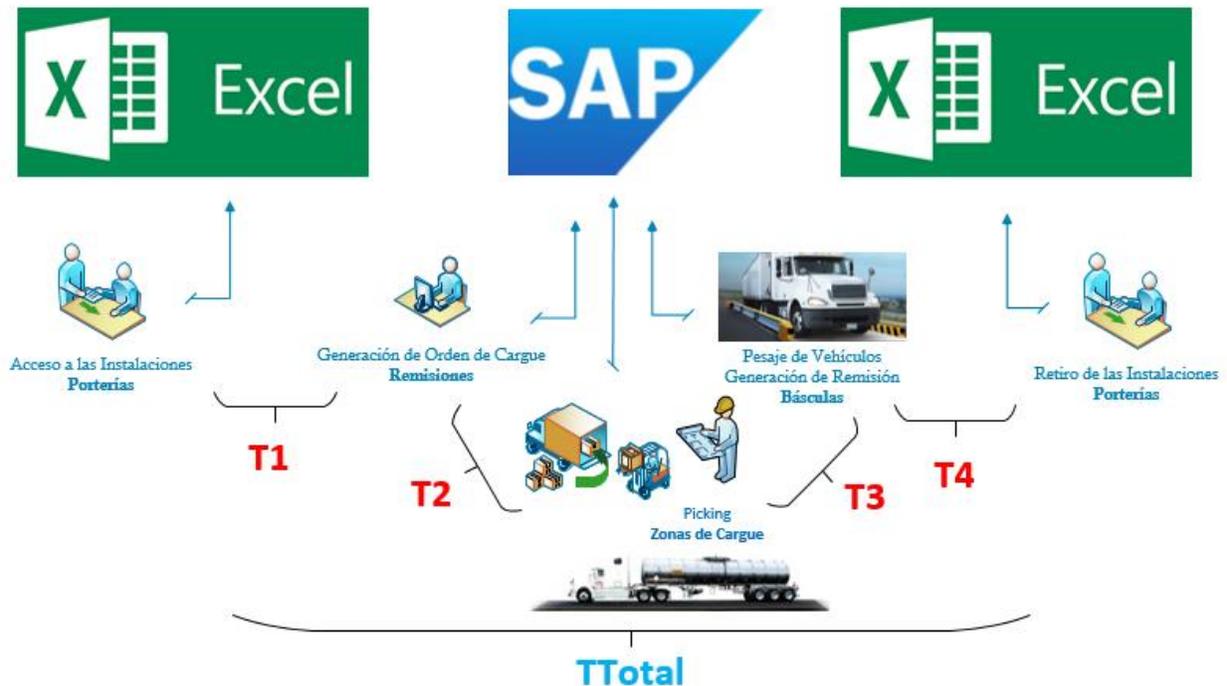


Figura No. 50 Definición de tiempos – Análisis de Información

Fuente: Elaboración Propia

- **T1:** Diferencia de tiempo desde que se imprime la orden de carga y el ingreso del vehículo a las instalaciones.
- **T2:** Diferencia de tiempo desde que se genera el picking y la impresión de la orden de carga.
- **T3:** Diferencia de tiempo desde que genera la remisión y el registro del picking.
- **T4:** Diferencia de tiempo desde que se retira el vehículo de las instalaciones y la generación de la remisión.
- **TTotal:** Suma de los 4 tiempos, $T1+T2+T3+T4$ que corresponde al tiempo completo de espera y atención del conductor desde el ingreso, carga y salida del vehículo de las instalaciones.

Finalmente para integrar toda la información de ambas fuentes (Excel y SAP) fue necesario la creación de una base de datos temporal en Microsoft SQL Server donde se crearon tres tablas (T_PortCam, T_PortB2, T_Registros_SAP) y luego se realizó la importación de la data hacia la base de datos.

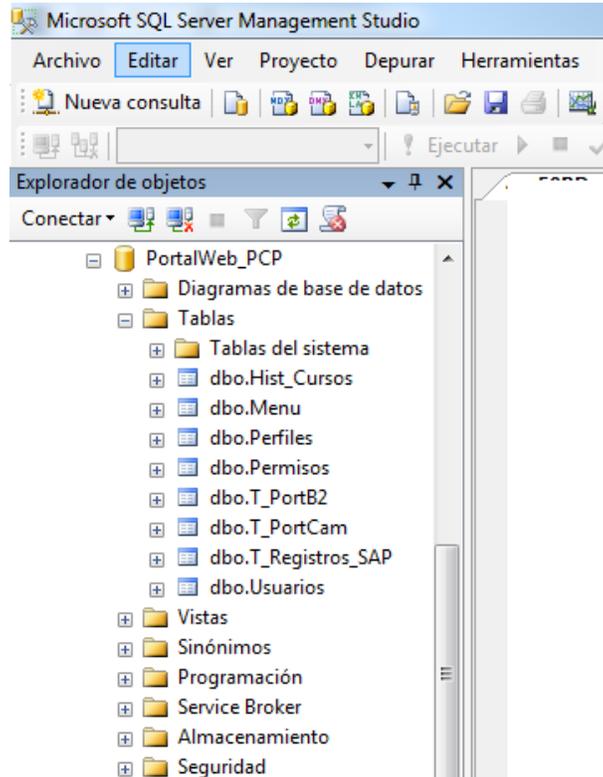
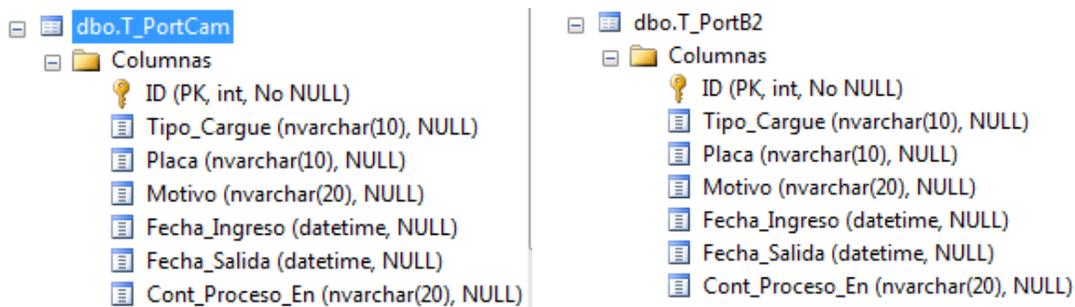


Figura No. 51 Base de Datos SQL Server

Fuente: Registro de Datos de Monómeros



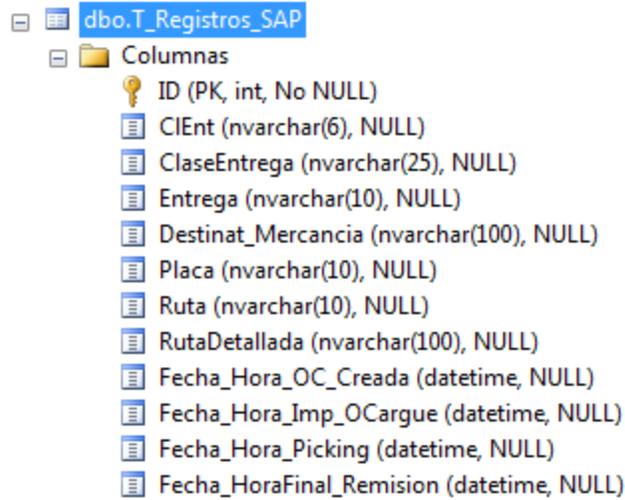


Figura No. 52 Tablas de Base de Datos SQL Server

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

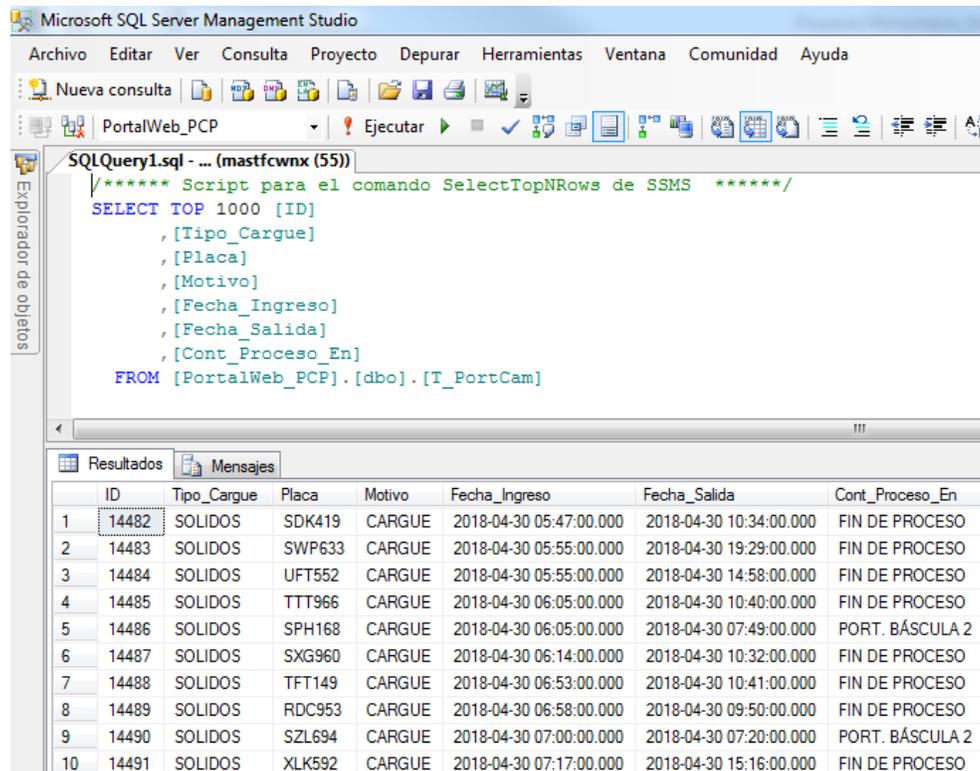


Figura No. 53 Consulta a Tabla *T_PortCam* desde Base de Datos SQL Server

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

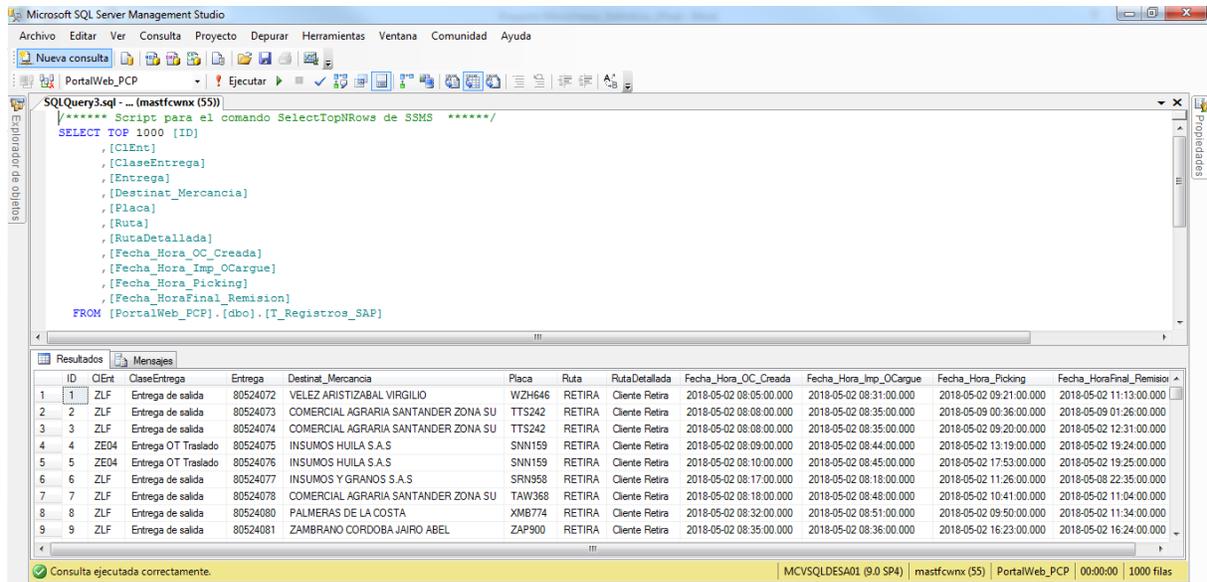


Figura No. 54 Consulta a Tabla T_Registros_SAP desde Base de Datos SQL Server

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

Con la base de datos estructurada, creada y con la información importada en cada una de las tablas se pudo generar la información integrada mediante la emisión de consultas o “Querys” a la base de datos.

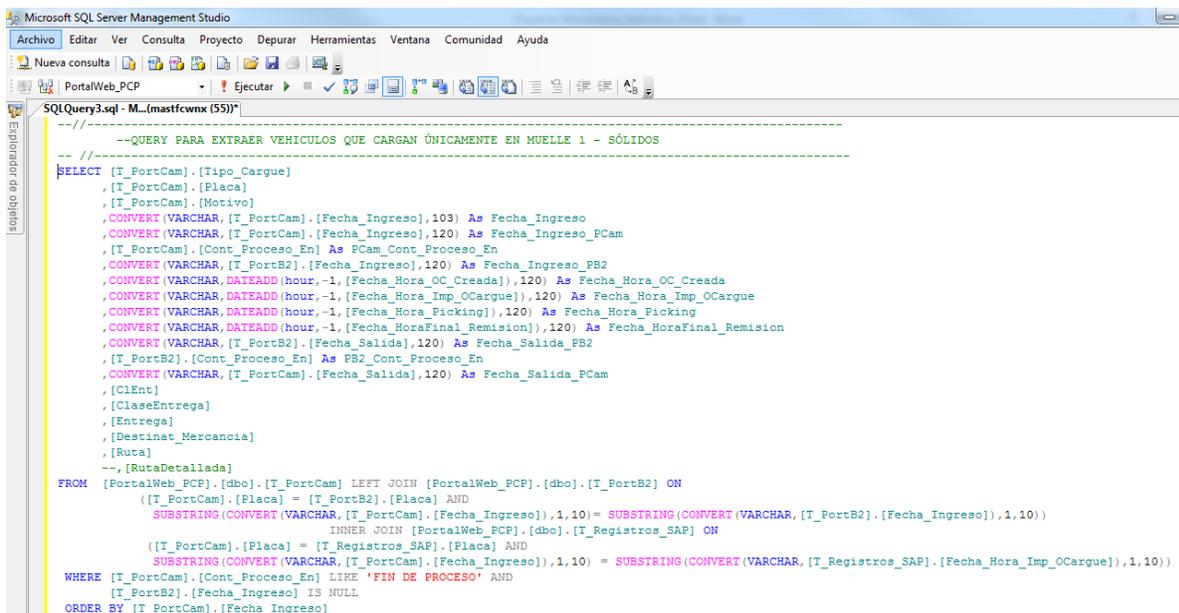


Figura No. 55 Ejemplo de Query ó Consulta a la Base de Datos Creada

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

Tipo_Cargue	Placa	Motivo	Fecha_Ingreso	Fecha_Ingreso_PCam	PCam_Cont_Proceso_En	Fecha_Ingreso_PB2	Fecha_Hora_OC_Creada	Fecha_Hora_Imp_OCargue	Fecha_Hora_Picking	Fecha_HoraFinal_Remision	Fecha_...	
1	SOLIDOS	SNN159	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 05:30:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 07:09:00	2018-05-02 07:44:00	2018-05-02 12:19:00	2018-05-02 18:24:00	NULL
2	SOLIDOS	SNN159	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 05:30:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 07:10:00	2018-05-02 07:45:00	2018-05-02 16:53:00	2018-05-02 18:25:00	NULL
3	SOLIDOS	XMB774	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 05:30:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 07:32:00	2018-05-02 07:51:00	2018-05-02 08:50:00	2018-05-02 10:34:00	NULL
4	SOLIDOS	YAB588	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 05:30:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 07:40:00	2018-05-02 07:45:00	2018-05-02 15:24:00	2018-05-02 18:19:00	NULL
5	SOLIDOS	VEZ294	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 05:30:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 07:42:00	2018-05-02 07:47:00	2018-05-02 09:18:00	2018-05-02 11:14:00	NULL
6	SOLIDOS	VEZ294	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 05:30:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 10:17:00	2018-05-02 10:18:00	2018-05-02 16:53:00	2018-05-02 18:31:00	NULL
7	SOLIDOS	SWM7...	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 05:30:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 15:31:00	2018-05-02 16:03:00	2018-05-02 16:43:00	2018-05-02 21:06:00	NULL
8	SOLIDOS	SXU569	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 06:45:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 15:49:00	2018-05-02 15:58:00	2018-05-08 21:14:00	2018-05-08 22:01:00	NULL
9	SOLIDOS	UPN435	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 07:01:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 14:16:00	2018-05-02 14:20:00	2018-05-09 00:42:00	2018-05-09 02:32:00	NULL
10	SOLIDOS	UPN435	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 07:01:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 14:02:00	2018-05-02 14:16:00	2018-05-03 08:39:00	2018-05-03 16:45:00	NULL
11	SOLIDOS	TDU882	CARGUE	02/05/2018	2018-05-02 07:20:00	FIN DE PROCESO	NULL	2018-05-02 09:20:00	2018-05-02 10:40:00	2018-05-02 11:03:00	2018-05-03 09:36:00	NULL

Figura No. 56 Resultado de Consulta a la Base de Datos Creada

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

Cada resultado obtenido a través de consultas a la base de datos creada, fue exportado nuevamente a Excel para su análisis final, estudio de tiempos, generación de tablas dinámicas y diseño de gráficas para los 3 esquemas de operación o escenarios en estudio que se muestran continuación.

3.3.1.1 Escenario No. 1 – Cargue de Productos Sólidos en una Única Zona de Cargue

El proceso inicia y termina en Portería de Camiones; el vehículo no ingresa a Portería Báscula No. 2. Se presenta este escenario para cargue de productos sólidos en una única zona de cargue. En este escenario los vehículos acceden a la portería de camiones para su registro, el conductor visita la oficina de remisiones para la generación de la orden de cargue y finalmente solo acceden a una sola zona de cargue (Bodega 8001B). En la siguiente figura se evidencia la cantidad de vehículos que ingresa a las instalaciones bajo el escenario en estudio.

Escenario No. 1 Ingreso de Vehículos Cargue de Productos Sólidos en Única Zona de Cargue (Bodega 8001B) - Año 2018				
MES	Cargó	NO Cargó	Pernoctó y Cargó	Total
Mayo	714	219	5	938
Junio	534	203	11	748
Julio	561	127	0	688

MES	Cargó	NO Cargó	Pernoctó y Cargó	Total
Mayo	76%	23%	1%	100%
Junio	71%	27%	1%	100%
Julio	82%	18%	0%	100%

Figura No. 57 Escenario No 1 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

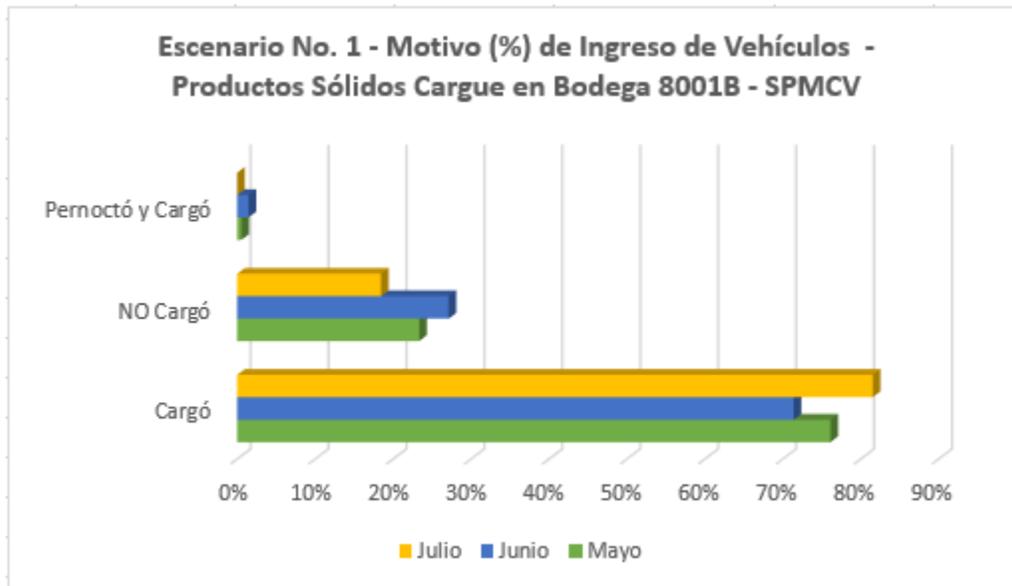


Figura No. 58 Escenario No 1 – Motivo de Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

En las gráficas anteriores se evidencia que en el escenario No. 1 alrededor de un 80% de los vehículos que ingresan, cargan, un 20-25% de los que ingresan no cargan productos y un % muy significativo pernoctan y cargan en los días siguientes a su ingreso a las instalaciones. Adicionalmente se puede evidenciar que la suma de los vehículos que no cargan en los tres meses en estudio, se asemejan a la cantidad de vehículos que cargan productos en un mes.

En la siguiente gráfica se evidencia que para el escenario No. 1 alrededor de 3 a 4 vehículos están ingresando por hora a las instalaciones, donde el horario mayor de ingresos fue a las 06:00 horas y se incrementa alrededor de las 10:00 am hasta las 16:00 horas.

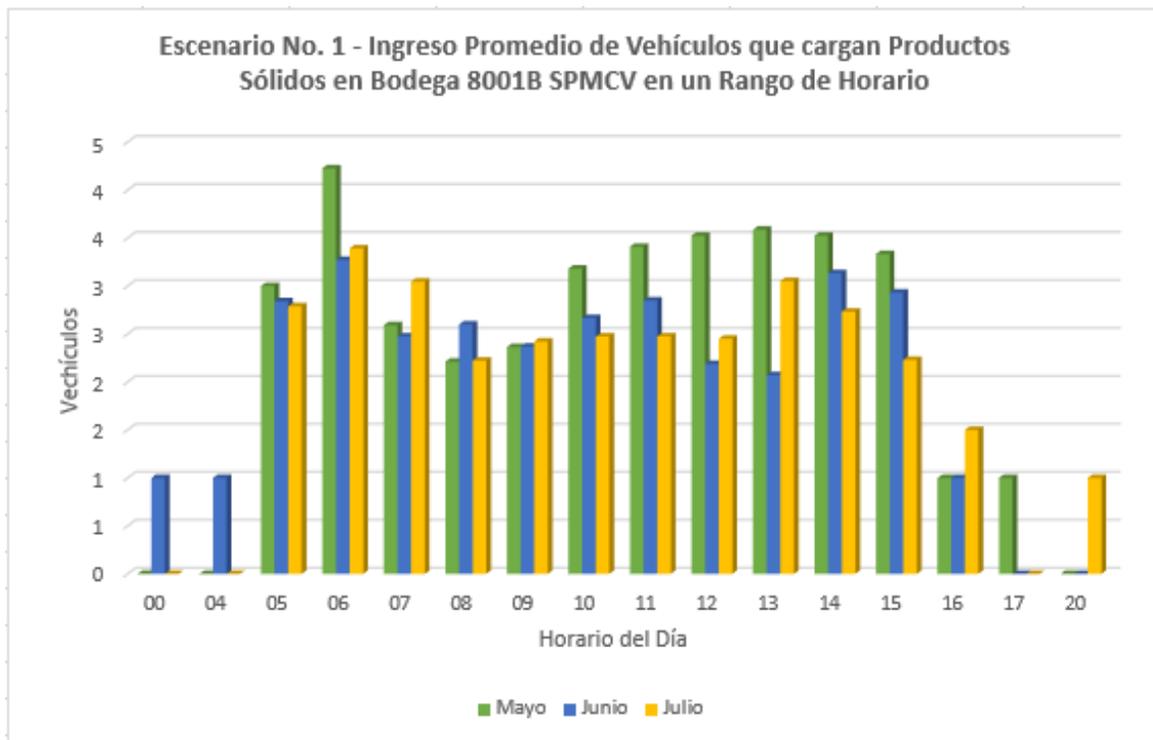


Figura No. 59 Escenario No 1 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos por Rangos de Horario

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

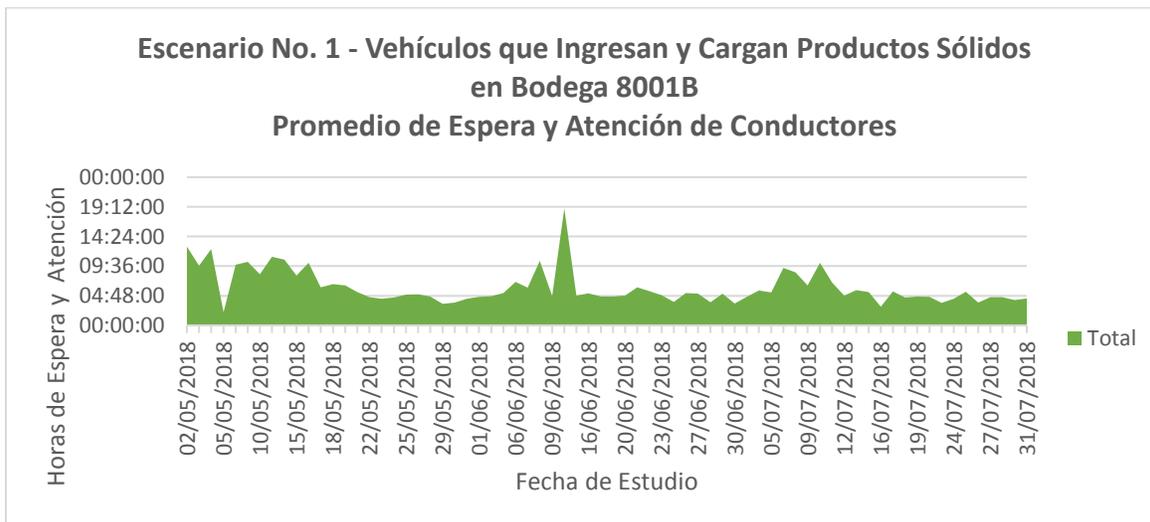


Figura No. 60 Escenario No 1 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan y Cargan Productos Sólidos.

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

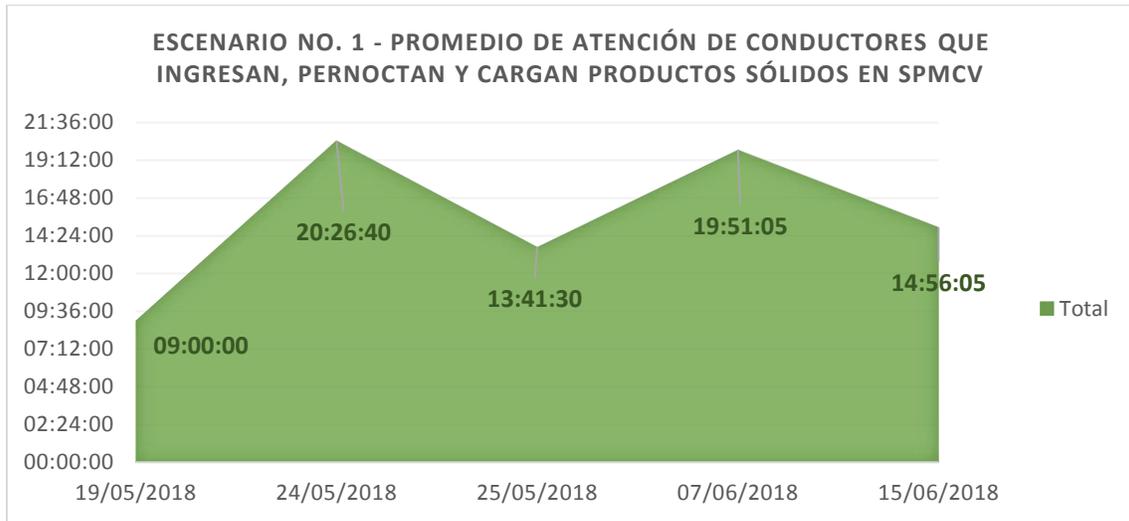


Figura No. 61 Escenario No 1 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan, Pernoctan y Cargan Productos Sólidos.

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

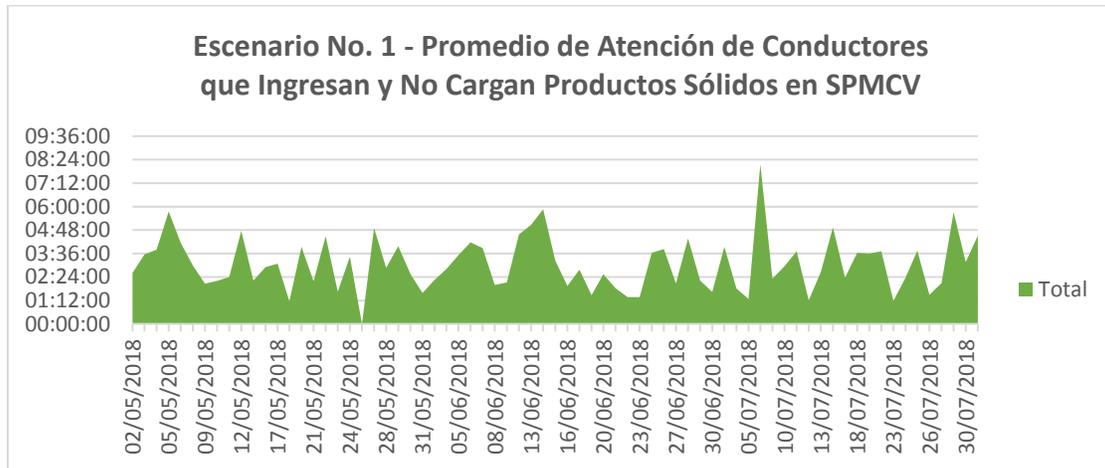


Figura No. 62 Escenario No 1 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan y NO Cargan Productos Sólidos.

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

3.3.1.2 Escenario No. 2 – Cargue de Productos Líquidos

El proceso inicia Portería de Camiones; carga y termina en Portería Báscula 2. Se presenta este escenario para analizar el cargue de productos líquidos.

En este escenario los vehículos acceden a la portería de camiones para su registro, el conductor visita la oficina de remisiones para la generación de la orden de cargue y finalmente sale de la portería de camiones, transita por la vía 40 e ingresa por la portería báscula No. 2 para dirigirse a una sola zona de cargue de líquidos. (Terminal de Líquidos o Líquidos Sección 8). En la siguiente figura se evidencia la cantidad de vehículos que ingresa a las instalaciones a cargar productos líquidos.

Escenario No. 2 Ingreso de Vehículos Cargue de Productos Líquidos - Año 2018				
MES	Cargó	NO Cargó	Pernoctó y Cargó	Total
Mayo	71	12	4	87
Junio	61	15	4	80
Julio	63	5	7	75

MES	Cargó	NO Cargó	Pernoctó y Cargó	Total
Mayo	82%	14%	5%	100%
Junio	76%	19%	5%	100%
Julio	84%	7%	9%	100%

Figura No. 63 Escenario No 2 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Líquidos

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

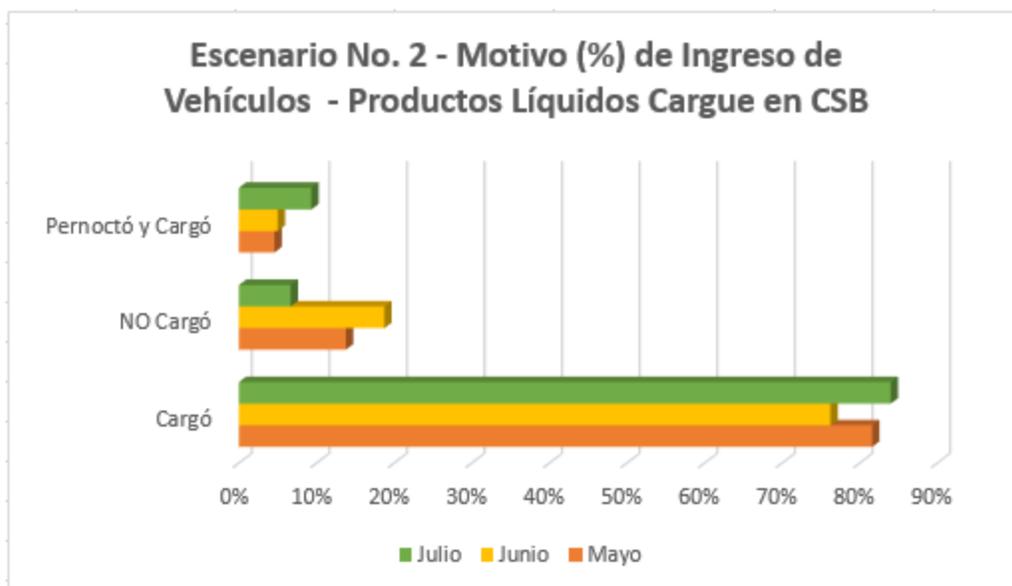


Figura No. 64 Escenario No 2 – Motivo de Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Líquidos

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

En la gráfica anterior se evidencia que en el escenario No. 2 alrededor de un 81% los vehículos que ingresan cargan, un 13% de los que ingresan no cargan productos y un 6% muy significativo pernoctan y cargan en los días siguientes a su ingreso a las instalaciones.

En la gráfica que se muestra a continuación se evidencia que para el escenario No. 2 alrededor de 2 vehículos están ingresando por hora a las instalaciones, a excepción del mes de julio que tuvo un comportamiento diferente a los meses anteriores y se presentaron picos de ingreso alrededor de 3 a 5 vehículos donde el horario mayor ingreso fue a las 10:00 horas y se incrementa alrededor de las 10:00 hasta las 12:00 horas.

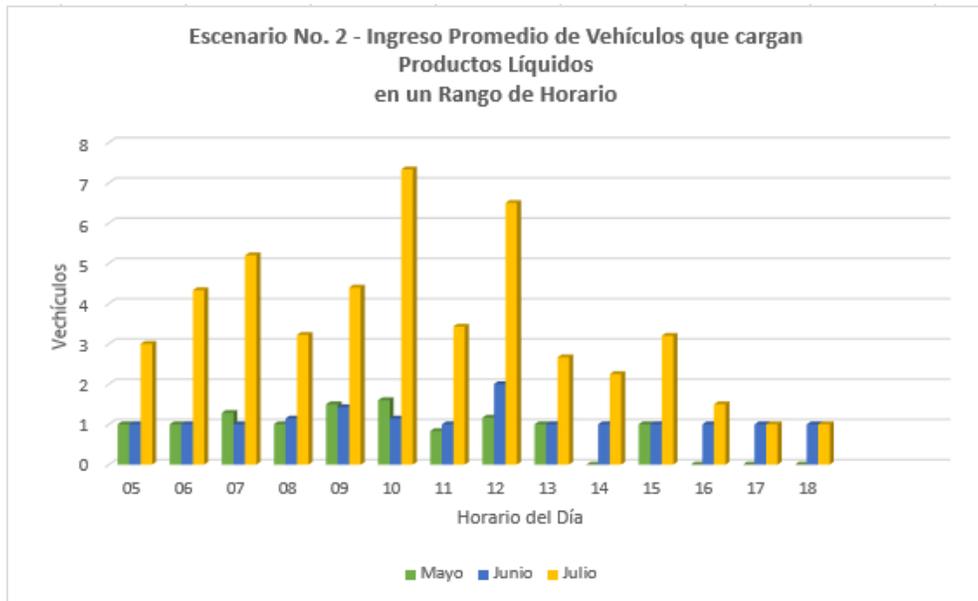


Figura No. 65 Escenario No 2 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Líquidos por Rangos de Horario

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

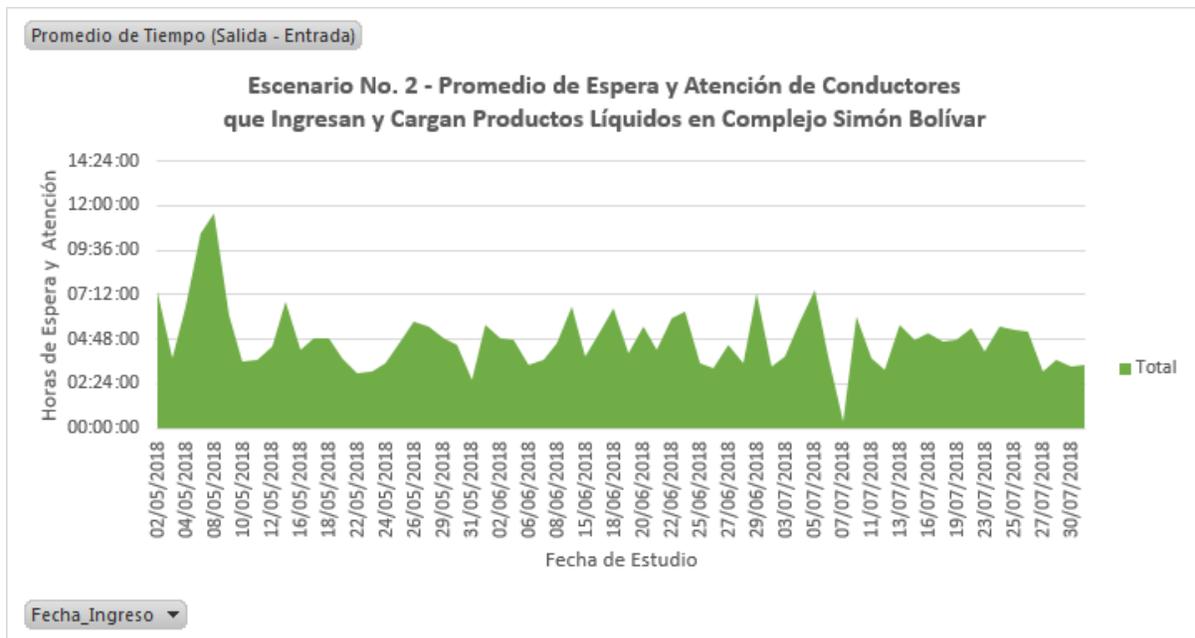


Figura No. 66 Escenario No 2 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan y Cargan Productos Líquidos.

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

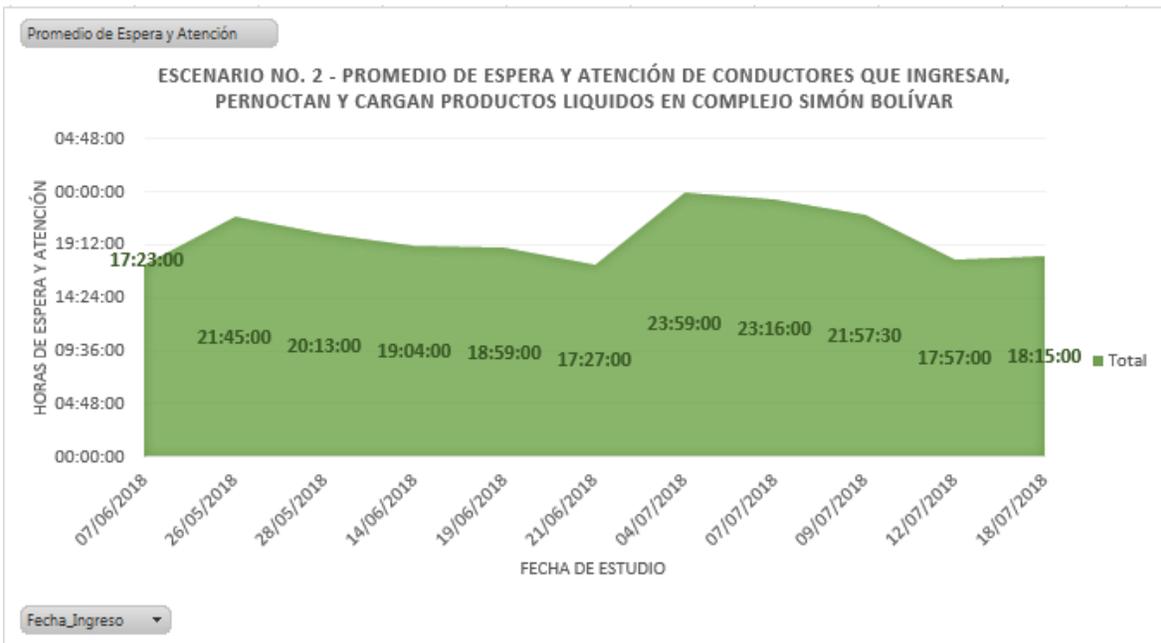


Figura No. 67 Escenario No 2 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan, Pernoctan y Cargan Productos Líquidos.

Fuente: Registro de Datos de Monómeros



Figura No. 68 Escenario No 2 – Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores de Vehículos que Ingresan y NO Cargan Productos Líquidos.

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

3.3.1.3 Escenario No. 3 – Cargue de Productos Sólidos en más de una Zona de Cargue.

El proceso inicia en Portería de Camiones; carga en primera instancia en Bodega 8001B, sale de Portería de Camiones, vuelve y carga en una segunda zona de cargue dentro del Complejo Simón Bolívar y finalmente termina el proceso en Portería Báscula 2. Se presenta este escenario para analizar el cargue de productos sólidos con diversas zonas de cargue.

En este escenario los vehículos acceden a la portería de camiones para su registro, el conductor visita la oficina de remisiones para la generación de la orden de cargue, carga en la zona de cargue 8001B ubicada en la SPMCV, luego sale de la portería de camiones, transita por la vía 40 e ingresa por la portería báscula No. 2 para dirigirse a una zona de cargue de productos sólidos. En la siguiente figura se evidencia la cantidad de vehículos que ingresa a las instalaciones bajo el escenario en estudio.

Escenario No. 3 Ingreso de Vehículos Cargue de Productos Sólidos en más de una Zona de Cargue - Año 2018			
MES	Cargó	Pernoctó y Cargó	Total
Mayo	808	0	808
Junio	691	1	692
Julio	797	4	801

MES	Cargó	Pernoctó y Cargó	Total
Mayo	100,00%	0,00%	100%
Junio	99,86%	0,14%	100%
Julio	99,50%	0,50%	100%

Figura No. 69 Escenario No 3 – Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

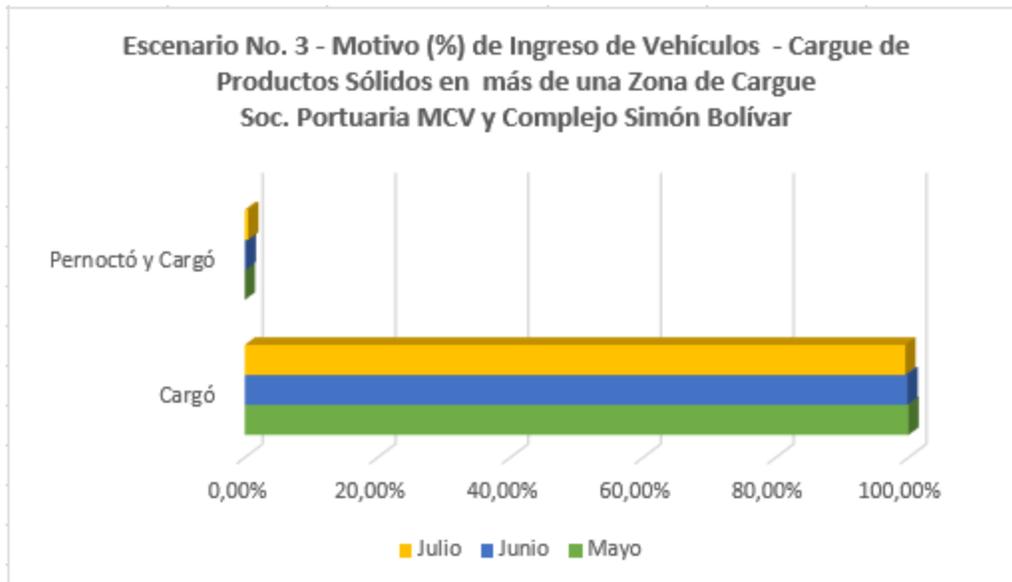


Figura No. 70 Escenario No 3 – Motivo de Ingreso de Vehículos para Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

En la gráfica anterior se evidencia que en el escenario No. 3 alrededor de un 99.8% los vehículos que ingresan, realizan cargue de productos sólidos y un % muy significativo pernoctan y cargan en los días siguientes a su ingreso a las instalaciones. No se refleja % de vehículos que no cargan dado que éstos fueron analizados en el Escenario No. 1.

En la gráfica que se muestra a continuación se evidencia que para el escenario No. 3 alrededor de 2 a 5 vehículos están ingresando por hora a las instalaciones, donde el horario de mayor ingreso fue a las 06:00 horas y se mantiene constante entre las 07:00 y 12:00 horas; empieza a disminuir alrededor de las 15:00 hasta las 16:00 horas, donde se cierra la jornada laboral para el PDPT con algunas excepciones de ingreso que se observan en la gráfica.

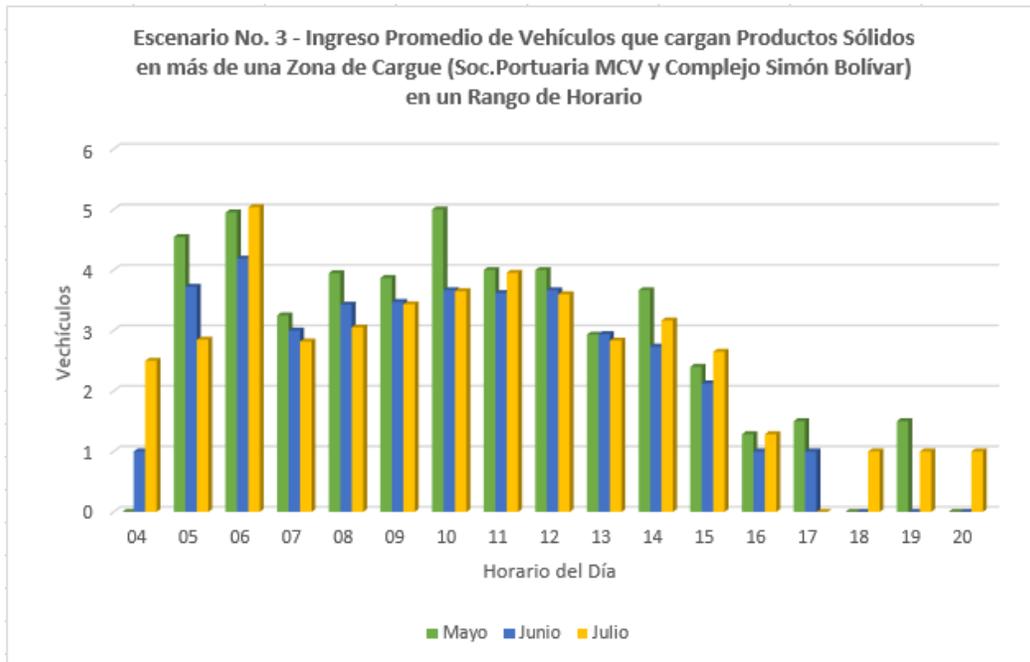


Figura No. 71 Escenario No 3 – Ingreso de Vehículos para Carga de Productos Sólidos por Rangos de Horario

Fuente: Registro de Datos de Monómeros

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en cada uno de los escenarios en estudio, se describe a continuación el promedio consolidado de ingresos diario y totales por mes:

Escenario No. 1 - Ingreso de Vehículos que Cargaron Productos Sólidos en una Zona de Carga			
MES	PROM. DIARIO	TOTAL MES	TOTAL TRIMESTRAL
MAYO	30	714	1809
JUNIO	24	534	
JULIO	23	561	
Prom. Global	26	603	

Escenario No. 2 - Ingreso de Vehículos que Cargaron Productos Líquidos			
MES	PROM. DIARIO	TOTAL MES	TOTAL TRIMESTRAL
MAYO	3	71	195
JUNIO	3	61	
JULIO	3	63	
Prom. Global	3	65	

Escenario No. 3 - Ingreso de Vehículos que Cargaron Productos Sólidos en más de una Zona de Carga			
MES	PROM. DIARIO	TOTAL MES	TOTAL TRIMESTRAL
MAYO	32	808	2301
JUNIO	31	692	
JULIO	33	801	
Prom. Global	32	767	

Escenario General - Ingreso de Vehículos que Cargaron Productos Sólidos y Líquidos			
MES	PROM. DIARIO	TOTAL MES	TOTAL TRIMESTRAL
MAYO	65	1593	4305
JUNIO	59	1287	
JULIO	60	1425	
Prom. Global	61	1435	

Figura No. 72 Consolidado de Ingreso de Vehículos por Escenario

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2 Análisis de Colas del PDPT.

Se realizó análisis de colas para los 3 escenarios en estudio, teniendo en cuenta desde el ingreso del vehículo hasta la salida de las instalaciones.

Escenario No. 1 Promedio de Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Sólidos)																									
Hora del Día ->		00	1	2	3	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mayo	Entraron	0	0	0	0	0	4	5	4	3	3	4	5	5	5	5	5	1	1	0	0	0	0	0	0
	Salieron	2	0	0	0	0	0	0	2	2	3	4	5	3	3	4	4	7	4	3	4	3	2	2	0
	En Cola	0	0	0	0	0	4	9	11	12	12	12	12	14	16	17	18	12	9	6	2	1	3	5	0
Junio	Entraron	1	0	0	0	1	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0
	Salieron	2	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	4	3	3	5	3	6	3	3	3	3	2	2	0
	En Cola	0	0	0	0	0	4	8	11	12	12	12	12	12	13	12	13	8	5	2	1	1	0	0	0
Julio	Entraron	0	0	0	0	0	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	2	0	0	0	1	0	0	0
	Salieron	2	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	4	3	3	4	3	6	3	3	3	2	1	1	0
	En Cola	0	0	0	0	0	4	8	11	12	13	13	13	14	15	15	15	11	8	5	2	1	0	0	0
PROMEDIO (EN COLA)		0	0	0	0	0	4	8	11	12	12	12	12	13	15	15	15	10	7	4	2	1	1	2	0

Figura No. 73 Escenario No 1 – Análisis de Cola Promedio de Vehículos en Cola para Cargue de Productos Sólidos en Única Zona de Cargue

Fuente: Elaboración Propia

Escenario No. 2 Promedio de Vehículos en Cola por Horario de Tiempo																									
Hora del Día ->		00	1	2	3	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mayo	Entraron	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	2	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Salieron	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0

	En Cola	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	1	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0
Junio	Entraron	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	Salieron	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	En Cola	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Julio	Entraron	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	Salieron	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	0	1	0	0	0	0
	En Cola	0	0	0	0	0	1	2	3	2	3	3	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0
PROMEDIO (EN COLA)		0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0						

Figura No. 74 Escenario No 2 – Análisis de Colas. Promedio de Vehículos en Cola para Cargue de Productos Líquidos

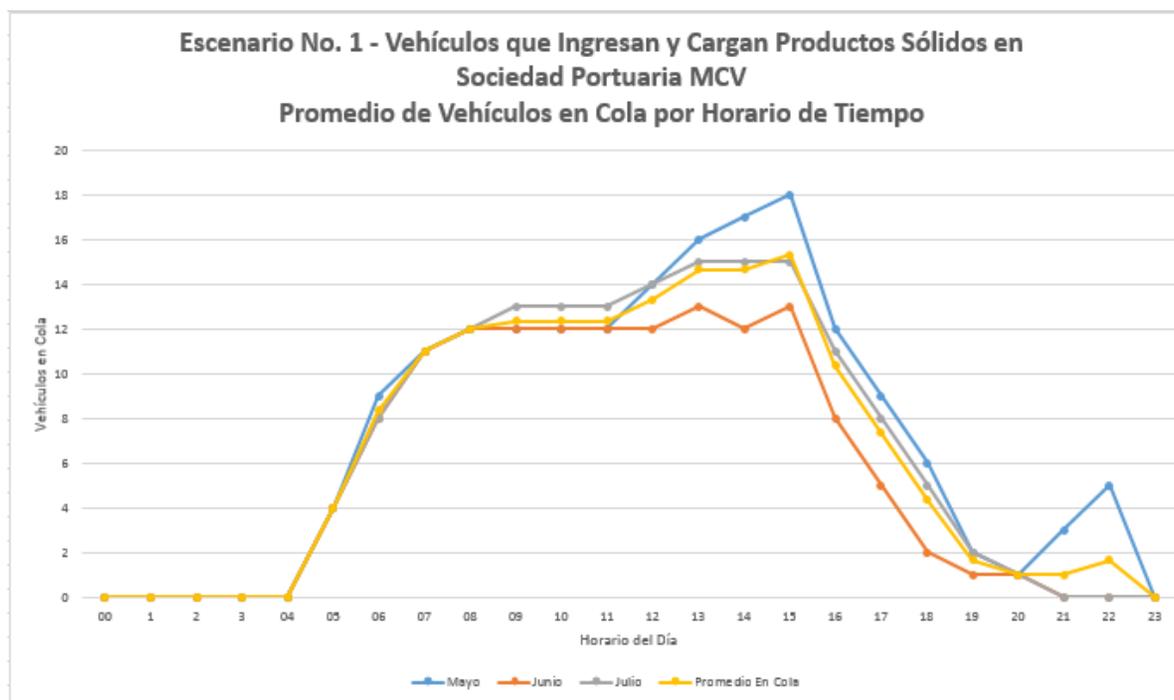
Fuente: Elaboración Propia

Escenario No. 3 Promedio de Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Sólidos)																									
Hora del Día ->		00	1	2	3	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mayo	Entraron	0	0	0	0	0	5	5	4	4	4	5	4	4	3	4	3	2	2	0	2	0	0	0	0
	Salieron	0	0	0	0	2	0	0	1	2	2	2	3	2	3	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4
	En Cola	0	0	0	0	0	5	10	13	15	17	20	21	23	24	23	22	20	18	15	13	9	5	1	0
Junio	Entraron	0	0	0	0	0	4	5	3	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0
	Salieron	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	2	3	5	4	5	4	4	5	4	5	4	1
	En Cola	0	0	0	0	0	4	9	11	14	16	17	18	20	20	18	17	13	10	6	1	4	5	4	1
Julio	Entraron	0	0	0	0	0	3	6	3	4	4	4	4	4	3	4	3	2	0	1	1	1	0	0	0
	Salieron	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3	2	4	4	4	4	4	3	4	5	5	4	3
	En Cola	0	0	0	0	0	3	9	12	15	17	18	19	21	20	20	19	17	13	11	8	4	5	4	3
PROMEDIO (EN COLA)		0	0	0	0	0	4	9	12	15	17	18	19	21	21	20	19	17	14	11	7	6	5	3	1

Figura No. 75 Escenario No 3 – Análisis de Colas. Promedio de Vehículos en Cola para Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Elaboración Propia

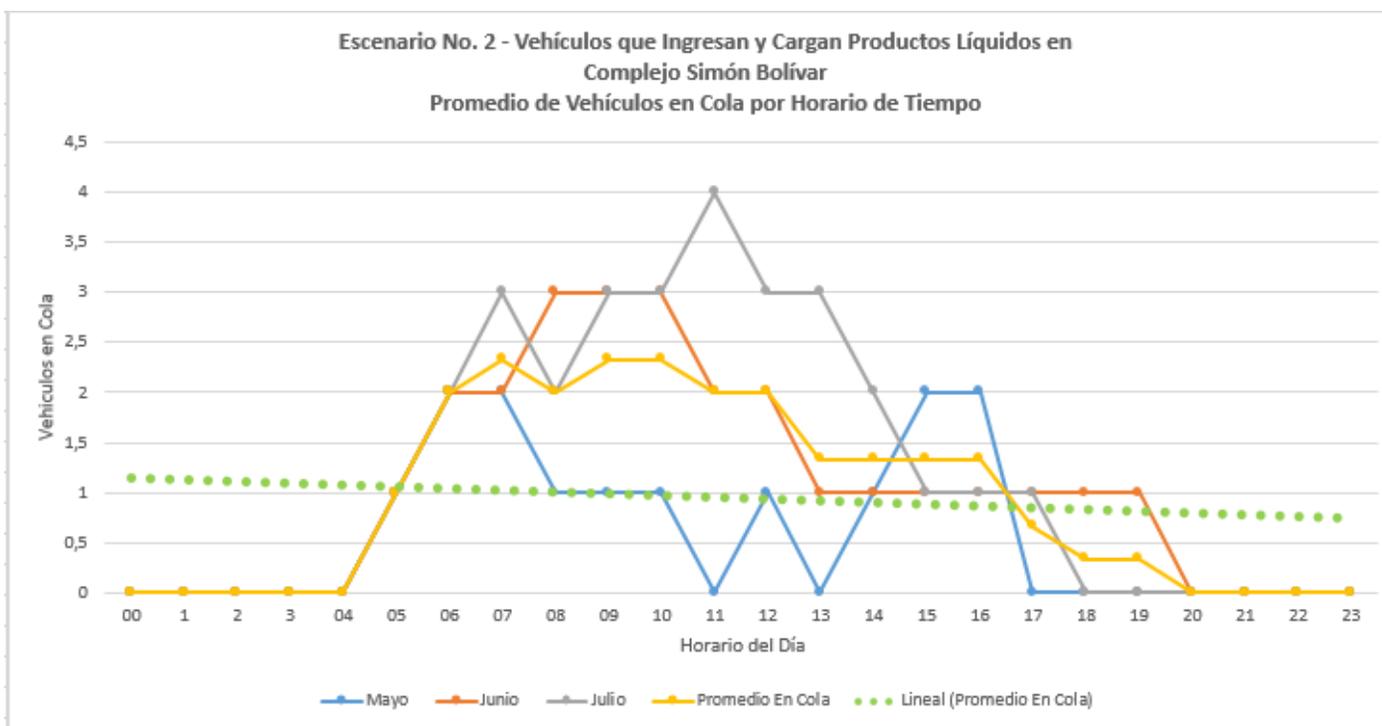
De las anteriores tablas se realizó el consolidado del análisis de colas de los vehículos que cargan productos sólidos y líquidos, y se graficó bajo el escenario respectivo.



Escenario No. 1 Consolidado de Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Sólidos)																								
Mes \ Hora del Día ->	00	1	2	3	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mayo	0	0	0	0	0	4	9	11	12	12	12	12	14	16	17	18	12	9	6	2	1	3	5	0
Junio	0	0	0	0	0	4	8	11	12	12	12	12	12	13	12	13	8	5	2	1	1	0	0	0
Julio	0	0	0	0	0	4	8	11	12	13	13	13	14	15	15	15	11	8	5	2	1	0	0	0
Promedio En Cola	0	0	0	0	0	4	8	11	12	12	12	12	13	15	15	15	10	7	4	2	1	1	2	0

Figura No. 76 Escenario No. 1 - Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Sólidos en Única Zona de Cargue)

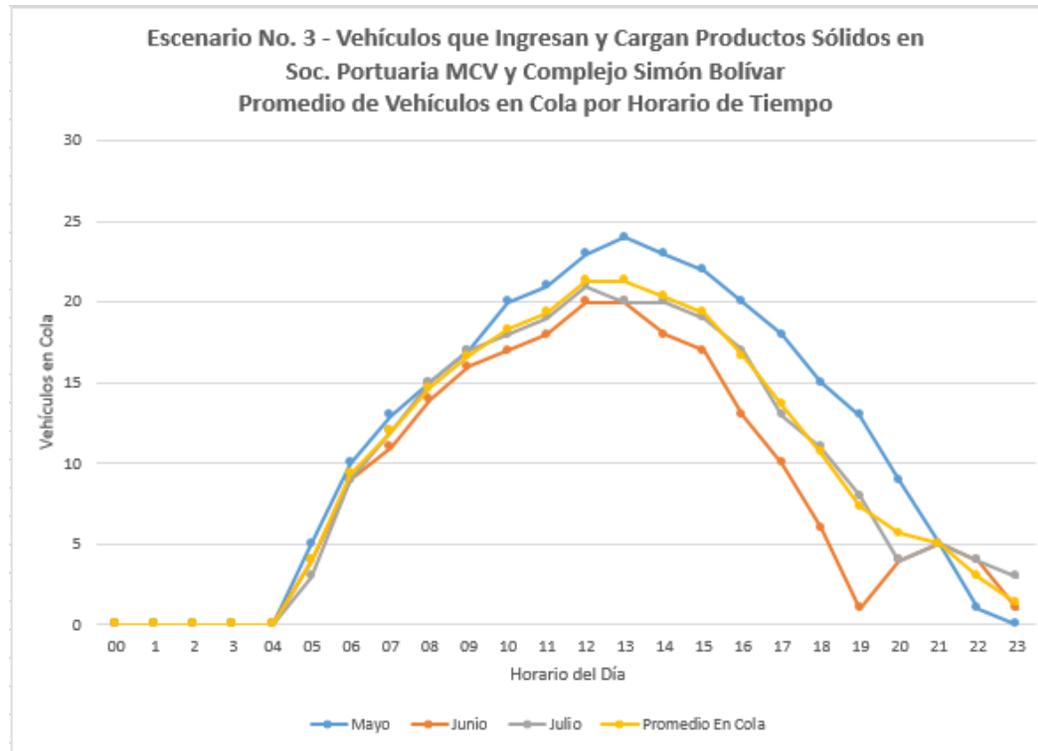
Fuente: Elaboración Propia



Escenario No. 2 Consolidado de Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Líquidos)																								
Mes \ Hora del Día ->	00	1	2	3	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mayo	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	1	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0	0	1	2	3	2	3	3	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Promedio En Cola	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Figura No. 77 Escenario No. 2 - Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Líquidos)

Fuente: Elaboración Propia



Escenario No. 3 Consolidado de Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Sólidos)																								
	00	1	2	3	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mayo	0	0	0	0	0	5	10	13	15	17	20	21	23	24	23	22	20	18	15	13	9	5	1	0
Junio	0	0	0	0	0	4	9	11	14	16	17	18	20	20	18	17	13	10	6	1	4	5	4	1
Julio	0	0	0	0	0	3	9	12	15	17	18	19	21	20	20	19	17	13	11	8	4	5	4	3
Promedio En Cola	0	0	0	0	0	4	9	12	15	17	18	19	21	21	20	19	17	14	11	7	6	5	3	1

Figura No. 78 Escenario No. 3 - Vehículos en Cola por Horario de Tiempo (Cargue de Productos Sólidos en más de una Zona de Cargue)

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3 Análisis de Cuellos de Botella y Restricciones del PDPT.

Para definir los cuellos de botella y las restricciones del sistema se realiza un análisis de tiempos por proceso explicados en los incisos anteriores, sin embargo en este ítem se explican paso a paso el flujo sincrónico llevado a cabo por la empresa a través de la generación de los tiempos promedios de duración de cada subproceso. En las siguientes tablas se muestran los tiempos durante los meses de Mayo, Junio y Julio del año 2018.

Las tablas presentadas a continuación, muestran cada uno de los 5 tiempos globales (T1 – T2 – T3 – T4 - TTotal) hallados mediante los datos registrados en SAP y Excel; están conformados por subprocesos y tareas llevadas a cabo al interior de la empresa que cumplen con un determinado tiempo en promedio, dichos tiempos fueron generados a partir de tomas presenciales en sitio, como también a través de registros fílmicos de la compañía por sistema de cámaras de la empresa.

Cada uno de los subprocesos presentes por los 4 tiempos analizados se describe a continuación:

- **Promedio de Tiempos Imp. OC - Entrada:** contempla la diferencia de tiempo desde la impresión de la orden de cargue y el tiempo en que el vehículo accede a las instalaciones.
- **Promedio de Tiempos Picking - Imp. OC:** contempla la diferencia de tiempo desde la impresión de la generación del picking (asignación del lote) en SAP y el tiempo en que fue impresa la orden de cargue.
- **Promedio de Tiempos Remisión - Picking:** contempla la diferencia de tiempo desde la impresión de la remisión y la generación del picking (asignación del lote) en SAP.
- **Promedio de Tiempos Salida – Remisión:** contempla la diferencia de tiempo desde la impresión de la salida del vehículo de las instalaciones y la impresión de la remisión.

Escenario No. 1 - Promedios de Tiempos de Espera y Atención de Conductores que cargan Productos Sólidos en Soc. Portuaria					
Promedio / Mes	Promedio de Tiempo (Imp.OC-Entrada)	Promedio de Tiempo (Picking-Imp. OC)	Promedio de Tiempo (Rem - Picking)	Promedio de Tiempo (Salida - Rem)	Promedio de Tiempo (Salida - Entrada)
Mayo	01:13:05	00:36:17	01:54:47	00:34:30	04:18:39
Junio	01:28:25	00:48:25	01:50:57	00:35:09	04:42:57
Julio	01:26:38	00:35:01	01:52:57	00:38:37	04:33:13

Prom. Mensual Global	01:22:43	00:39:54	01:52:54	00:36:06	04:31:36
Detalle del Promedio Mensual Global	Tiempo Promedio Acceso a las Instalaciones	Tiempo de Espera antes de ser Anunciado para Cargar	Tiempo de Cargue del Vehículo	Tiempo Promedio de Salida de las Instalaciones	04:31:36
	00:05:00	00:32:24	01:43:19	00:10:00	
	Tiempo de Espera antes de Impresión de Orden de Cargue	Tiempo de Pesaje Tara en Báscula y Preparación de Cargue (Picking)	Tiempo de Pesaje Final en Báscula y Generación de Remisión	Tiempo Promedio de Encarpado del Vehículo	
	01:17:43	00:07:30	00:09:35	00:26:06	

Figura No. 79 Escenario No. 1 - Promedios de Tiempos de Espera y Atención de Conductores que cargan Productos Sólidos en Soc. Portuaria

Fuente: Elaboración Propia

Escenario No. 2 - Promedios de Tiempos de Espera y Atención de Conductores que cargan Productos Líquidos					
Promedio / Mes	Promedio de Tiempo (Imp.OC-Entrada)	Promedio de Tiempo (Picking-Imp. OC)	Promedio de Tiempo (Rem - Picking)	Promedio de Tiempo (Salida - Rem)	Promedio de Tiempo (Salida - Entrada)
Mayo	01:16:20	01:59:08	00:50:11	00:27:34	04:33:13
Junio	00:51:30	02:02:26	01:02:29	01:01:01	04:57:26
Julio	00:49:50	02:07:51	00:56:30	00:35:35	04:29:46
Prom. Mensual Global	00:59:13	02:03:08	00:56:24	00:41:24	04:40:08
Detalle del Promedio Mensual Global	Tiempo Promedio Acceso a las Instalaciones	Tiempo de Espera antes de ser Anunciado para Cargar	Tiempo de Cargue del Vehículo	Tiempo Promedio de Salida de las Instalaciones	04:40:08
	00:05:00	01:55:38	00:46:49	00:05:00	
	Tiempo de Espera antes de Impresión de Orden de Cargue	Tiempo de Pesaje Tara en Báscula y Preparación de Cargue (Picking)	Tiempo de Pesaje Final en Báscula y Generación de Remisión	Tiempo Promedio de Registro de Retiro y Aval de Transporte SICOQ³	

³ SICOQ: Control para el Manejo de Productos y Sustancias Químicas

	00:54:13	00:07:30	00:09:35	00:36:24	
--	----------	----------	----------	----------	--

Figura No. 80 Escenario No. 2 - Promedios de Tiempos de Espera y Atención de Conductores que cargan Productos Líquidos

Fuente: Elaboración Propia

Escenario No. 3 - Promedios de Tiempos de Espera y Atención de Conductores que cargan Productos Sólidos en Soc. Portuaria y Complejo Simón Bolívar					
Promedio / Mes	Promedio de Tiempo (Imp.OC-Entrada)	Promedio de Tiempo (Picking-Imp. OC)	Promedio de Tiempo (Rem - Picking)	Promedio de Tiempo (Salida - Rem)	Promedio de Tiempo (Salida - Entrada)
Mayo	01:33:31	03:12:20	02:30:00	00:13:17	07:28:40
Junio	01:57:37	02:31:19	02:02:51	00:12:09	06:43:47
Julio	01:16:03	02:17:21	01:53:42	00:12:35	05:39:27
Promedio Global	01:35:43	02:40:20	02:08:51	00:12:41	06:37:18
Detalle del Promedio Mensual Global	Tiempo Promedio Acceso a las Instalaciones	Tiempo de Espera antes de ser Anunciado para Cargar	Tiempo de Cargue del Vehículo	Tiempo Promedio de Salida de las Instalaciones	06:37:18
	00:05:00	02:32:50	01:34:16	00:12:41	
	Tiempo de Espera antes de Impresión de Orden de Cargue	Tiempo de Pesaje Tara en Báscula y Preparación de Cargue (Picking)	Tiempo de Pesaje Final en Báscula y Generación de Remisión		
	01:30:43	00:07:30	00:09:35		
			Tiempo Promedio de Encarpado del Vehículo		
00:25:00					

Figura No. 81 Escenario No. 3 - Promedios de Tiempos de Espera y Atención de Conductores que cargan Productos Solidos en SPMCV y CSB

Fuente: Elaboración Propia

En primera instancia se evidencian tiempos de espera excesivos previos a la generación de la orden de cargue para los tres escenarios estudiados, lo cual repercute desde un inicio en todo el

proceso general. Este suceso de acuerdo a las entrevistas realizadas a personal en el área de remisiones, se debe a que el personal conductor no llega al área con toda la documentación necesaria para el inicio del cargue, adicionalmente se suma a esto que generalmente son conductores que hacen parte de lo que llamamos “ventas no programadas”.

Bajo el análisis global de los 3 escenarios se puede concluir que los tiempos Imp.OC – Entrada, Tiempos Picking- Imp. OC y Tiempos Remisión – Picking son los subprocesos que más evidencian tiempos elevados lo que implica demoras en la atención a los conductores y a su vez represamiento de colas del resto de vehículos que asisten a las instalaciones para cargue de productos.

La restricción que se puede evidenciar en el PDPT (más conocida como el eslabón más débil de la cadena) se ve reflejado desde el momento en que se realiza la preparación del cargue hasta su cierre, este suceso se evidencia en los *Tiempos Picking- Imp. OC* y *Tiempos Remisión – Picking* lo cual debido que actualmente la empresa Monómeros cuenta con un sistema manual, genera desorganización en la asignación de turnos, generando un cuello de botella del flujo global y no permite que haya mayor dinamismo en la operación del proceso. Sumado a esto se evidencia subutilización en los recursos (operarios) asignados y contemplados dentro del modelo actual; en las visitas realizadas en sitio se evidencian recursos desocupados los cuales podrían estar realizando otras tareas que contribuyan al mejoramiento del proceso y en cierta forma a la reducción de los tiempos de espera y atención de los conductores.

Conclusiones.

La información analizada anteriormente fue de utilidad para realizar un diagnóstico global del PDPT actual, y evaluar los tiempos de espera y atención que se brindan a los conductores. Podemos concluir e identificar las siguientes falencias:

En el proceso y actividad diaria, las ventas no programadas impactan directamente el PDPT, dado que el hecho que se presenten conductores sin orden de cargue, a pesar que contribuyen a generar ventas para la compañía, a su vez generan retrasos en la atención del conductor enviado por el cliente final, debido que la carencia de información previa relacionada con el proceso de cargue no permite a Monómeros realizar una preparación y planeación de la logística necesaria para suplir la demanda diaria.

Los extensos tiempos de espera que se registran (comparando hora de entrada y salida) para los vehículos que no realizaron cargue de producto, logra evidenciar que actualmente no hay un control que permita identificar los vehículos que permanecen estacionados dentro de las instalaciones sin concretar un proceso de venta o despacho de producto. Esto a su vez aumenta el riesgo de instrucción a las instalaciones debido que se desconoce con certeza la finalidad del ingreso del vehículo que no cargan productos.

El PDPT actual es un proceso manual que hace uso de múltiples sistemas de información tales como planillas y formatos impresos, correo electrónico, almacenamiento de datos en tablas bajo Microsoft Excel y el Sistema ERP principal SAP el cual es un software robusto pero no está conectado al resto de información de entrada al proceso, con lo cual no es posible identificar en tiempo real el estado de los vehículos que ingresan para despacho y los tiempos empleados para cada uno de los subprocesos.

Se logra evidenciar la falta de un sistema tecnológico integral que permita la unión de las áreas que participan en el PDPT, permita la comunicación de todos los actores del proceso como también tener acceso a los datos registrados en tiempo real, garantizando la trazabilidad de los vehículos y hacer seguimiento en cada una de las etapas identificadas.

CAPITULO 4

REDISEÑO Y EVALUACIÓN

4 REDISEÑO Y EVALUACIÓN

Introducción.

En este capítulo se realiza el diseño del nuevo flujo de proceso de PDPT basado en Reingeniería; en primera instancia se presentan los procesos de preparación y planeación del cambio dentro del flujo del PDPT, en donde se lleva a cabo la búsqueda de información y conocimiento general a través de recolección de datos, entrevistas y reuniones con los encargados del proceso actual y diversos actores implicados en la estrategia de cambio; seguido de una etapa de diseño concatenada con la etapa de planeación; en donde se establece el nuevo flujo del proceso con los diferentes cambios estructurales señalados, tanto tecnológicos como organizacionales; para finalizar en la etapa de validación del nuevo rediseño, basado en la ejecución del modelo propuesto en un software de simulación denominado Arena Simulation que permite evaluar el comportamiento del nuevo PDPT. La escogencia de Reingeniería es analizada en este capítulo como manera de dar solución a un problema presente de raíz y convertirlo en un nuevo flujo con implicaciones organizacionales y tecnológicas.

Se deja claridad por parte del grupo investigador que la etapa de implementación y evaluación del proyecto es opcional y se deja a criterio de la empresa, en este escrito se plantea un plan de implementación que la empresa evaluará y analizará si ejecuta o no el proyecto dentro de sus instalaciones; de esta manera se presenta el siguiente capítulo, donde se muestra el paso a paso detallado la aplicación de Reingeniería en el PDPT.

4.1 Preparación del Cambio

En esta primera fase de la reingeniería se plantea la preparación de los agentes internos de la empresa para el cambio. La preparación del cambio se materializó a través de diversas reuniones y encuestas realizadas con la mayor parte del personal que interviene en el PDPT, partiendo en primera instancia con el personal de la Gerencia Logística (coordinadores, supervisores, operadores de cargue, remisionistas), con personal de la Gerencia de Protección y Control de Pérdidas (supervisores, guardas de vigilancia y auxiliares de portería), personal de la Gerencia de Producción y finalmente con el cliente final que para el caso es representado por los conductores.

En esta fase se logra la comprensión y apoyo por parte del sector gerencial de la empresa y el convencimiento de los empleados referente a la investigación y la estrategia a emplear. En las reuniones realizadas se solicita toda la información relacionada con el PDPT tales como caracterización del proceso, procedimientos, manuales y registros generados; esta documentación fue suministrada por las áreas lo que permitió preparar al grupo investigador para la siguiente fase de la reingeniería, la Planeación del Cambio.

Dentro de esta fase inicial se tocan temas interesantes de oportunidades de mejora planteadas como resultado del capítulo anterior de análisis de la información y flujo actual del PDPT, las oportunidades de mejora encontradas se describen a continuación:

- Se debe concientizar a los clientes sobre la importancia de generar despachos programados, lo que conllevaría a una asignación temprana de sus transportadores.
- Se puede notar una oportunidad de mejora en la reestructuración organizacional en cuanto a funciones del personal, puesto que en dicho proceso la supervisión de este no es permanente.
- Se puede estructurar mejor el actual diagrama de proceso, pues se evidencia que algunos subprocesos podrían unirse con otros de forma de ganar tiempo de proceso.
- Se puede trabajar en la distribución de turnos de trabajadores por tráfico al interior de la empresa.
- Los productos a cargar no tienen unidad de medida preparada para el cargue, lo que genera proceso adicional de armado durante proceso de cargue.
- Se puede mejorar el proceso con la implementación de tecnología dentro del mismo para ejercer mayor control al interior del proceso.

4.2 Planeación del Cambio

La fase Planeación del Cambio tiene como objetivo determinar cómo se debe llevar a cabo la implementación del cambio, basado en las variaciones que se puedan presentar en las

condiciones iniciales, como condiciones económicas, expectativas del cliente y competencia del mercado.

Teniendo en cuenta la información entregada por Monómeros al grupo investigador, se logra realizar un análisis exhaustivo de los datos registrados para el PDPT en el periodo de mayo a julio del 2018. El análisis realizado y explicado en el capítulo anterior, muestra un diagnóstico general y detallado del proceso actual; los resultados obtenidos nos obligan a hacer un PARE en el hoy y nos conlleva a realizar un plan visionario de cómo la empresa se vería reflejada en los próximos años, determinar responsables y asignar tareas a cada uno de los departamentos o empleados de la organización que participan en el proceso en estudio.

Cambiar estructuralmente la forma en que Monómeros está realizando las actividades que conforman el PDPT, resulta a simple vista un proceso complejo sin embargo aplicar reingeniería va mucho más allá de un plan de mejora,

no es un nuevo truco que prometa aumentar la calidad de un producto o servicio de la compañía o reducir determinado porcentaje de los costos. La reingeniería de negocios no es un programa encaminado a levantar la moral de los empleados o a motivar a los vendedores. No forzará a un viejo sistema computarizado a trabajar rápidamente. No se trata de arreglar nada.

La reingeniería de negocios significa volver a empezar, arrancando de cero. La reingeniería de negocios significa dejar de lado gran parte de lo que se ha tenido por sabido durante doscientos años de administración industrial. Significa olvidarse de cómo se realizaba el trabajo en la época de mercado masivo y decidir cómo se puede hacer mejor ahora. En la reingeniería de negocios los viejos títulos y formas organizacionales – departamentos, divisiones, grupos, etcétera –dejan de tener importancia. Son los artefactos de otra edad. Lo que importa en la reingeniería es cómo queremos organizar hoy el trabajo, dadas las exigencias de los mercados actuales y el potencial de las tecnologías actuales. Como hacían antes las cosas los hombres y las compañías no tiene importancia para el rediseñador de negocios (Hammer & Champy, Reingeniería, 1994, pág. 2).

La reingeniería de negocios no pretende modificar el comportamiento de los trabajadores o de los gerentes. Por el contrario, aprovecha sus disposiciones naturales y da rienda suelta a su ingeniosidad. Aplicar reingeniería no se puede llevar a efecto con pasos pequeños y cautelosos. Es una cuestión de todo o nada que produce resultados francamente impresionantes. A Monómeros no le queda otro remedio que armarse de valor y hacerlo. Es la mejor esperanza para restablecer el vigor competitivo de los negocios contemporáneos (Hammer & Champy, Reingeniería, 1994).

La reingeniería se presenta como una solución a las ineficiencias presentes en algunos procesos de negocio, y fue así como empezó el concepto tratado de “fundamental repensamiento y radical rediseño de procesos de negocio para alcanzar mejoras sustanciales en crítico, medidas contemporáneas de rendimiento, como costo, calidad, servicio y velocidad” (Hammer & Champy, 1993, pág. 35).

Con la implementación de Reingeniería en el PDPT se recomienda y complementa la visión general de la compañía en ser la primera opción para los clientes del sector agrícola e industrial, proporcionando tiempos de respuesta superiores en el requerimiento de sus productos; de igual forma el enfoque de la misión, de construir fuertes y estrechos lazos con los clientes de la empresa, siendo verdaderos aliados de su negocio, proporcionando soluciones innovadoras que se adaptan a sus necesidades, elevando aún más su productividad y generando valor, bajo altos estándares de productividad, protección ambiental y seguridad y salud en el trabajo.

El proceso de cambio se debe llevar a cabo bajo los principios de ética, responsabilidad, resiliencia y liderazgo de cada departamento inmerso dentro del proceso, garantizando la plena ejecución de las nuevas funciones y nueva estructura del PDPT.

Basados en todo lo expuesto anteriormente se presenta un rediseño al PDPT en Monómeros, el cual hace parte de la siguiente fase de la Reingeniería.

4.3 Rediseño del PDPT

Dentro de las fases de Reingeniería “debe estar claro que un proceso rediseñado es muy distinto de un proceso tradicional. Pero ¿cómo es, exactamente un proceso rediseñado?

No podemos dar una respuesta única a esta pregunta porque los procesos rediseñados toman muy diferentes formas. Sin embargo, si podemos decir mucho acerca de las características que los tipifican” (Hammer & Champy, Reingeniería, 1994, pág. 53).

“Los procesos, y no las organizaciones, son el objeto de la reingeniería. Las compañías no rediseñan sus departamentos de ventas o manufactura; rediseñan el trabajo que realizan las personas empleadas en esas dependencias” (Hammer & Champy, Reingeniería, 1994, pág. 124).

En esta fase se analiza y diseña los cambios necesarios que requiere el PDPT actual para mejorar su productividad; teniendo en cuenta los subprocesos identificados en el diagnóstico se procede a resolver que subprocesos requieren Reingeniería.

Como lo menciona Hammer & Champy en su libro Reingeniería, “una vez que los procesos se identifican y se diagraman, resolver cuáles necesitan reingeniería y el orden que se debe seguir en ellos no es una parte trivial del esfuerzo. Ninguna compañía puede rediseñar todos sus procesos de alto nivel simultáneamente. Lo corriente es que se apliquen tres criterios para escoger. El primero es difusión: ¿Qué procesos están en mayores dificultades? El segundo es importancia: ¿Cuáles ejercen el mayor impacto en los clientes de la empresa? El tercero es factibilidad: Cuales de los procesos de la compañía son en este momento más susceptibles de una feliz reingeniería?”

Adicional a la identificación de procesos con la aplicación de los tres criterios de Reingeniería, se hace necesario la implementación de tecnología que busca y lleva a las empresas a la innovación del cambio. “Una compañía que no pueda cambiar su modo de pensar acerca de la informática no se puede rediseñar. Una compañía que crea que la tecnología es lo mismo que automatización, no se puede rediseñar. Una compañía que primero busque problemas y después les busque soluciones tecnológicas no se puede rediseñar” (Hammer & Champy, Reingeniería, 1994, pág. 88).

El enfoque del rediseño del PDPT no va encaminado en reinventar todo el proceso que hoy en día se está llevando a cabo, sin embargo, rediseñar radicalmente bajo la aplicación de Reingeniería “significa hasta llegar a la raíz de las cosas: no efectuar cambios superficiales ni tratar de arreglar lo que ya está instalado sino abandonar lo viejo. Al hablar de reingeniería, rediseñar radicalmente significa descartar todas las estructuras y los procedimientos existentes e inventar maneras enteramente nuevas de realizar el trabajo” (Hammer & Champy, Reingeniería, 1994, pág. 35).

A continuación, se describe la reconstrucción de los procesos que componen el PDPT y las alternativas de solución tecnológica que pueden adaptarse al rediseño propuesto.

4.3.1 Reconstrucción de Procesos

Aplicar Reingeniería al PDPT actual en Monómeros se determina de acuerdo a los cambios radicales realizados a los subprocesos que lo componen.

No.	Subproceso PDPT Actual	Subproceso Rediseño PDPT
1	Acceso a las Instalaciones	Acceso a las Instalaciones
2	Generación de Orden de Cargue	Generación de Orden de Cargue
3	Pesaje Inicial del Vehículo	Pesaje Inicial del Vehículo
4	Preparación del Cargue	Preparación de la Carga y Cargue del Vehículo
5	Cargue del Vehículo	
6	Pesaje del Vehículo Cargado	Pesaje del Vehículo Cargado
7	Salida del Vehículo	Salida del Vehículo y Cierre de Despachos
8	Cierre de Despachos Diario	

Figura No. 82 Reingeniería aplicada al PDPT.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describe el PDPT rediseñado, éste a su vez pasa de 8 subprocesos a 6 donde se detalla paso a paso, los cambios que se deben efectuar, las acciones realizadas y los diferentes actores que integran el ciclo.

Las funciones por etapas y cambios de estructura se describen a continuación fase por fase haciendo énfasis en el cambio.

4.3.1.1 Acceso a las Instalaciones.

En este subproceso se debe cambiar radicalmente la forma en que actualmente se están asignando los turnos a los conductores que requieren ingresar a las instalaciones. En primera instancia se debe trabajar en crear una cultura hacia el cliente con el objetivo de ir redireccionándolo a la generación de ventas programadas lo que permite a Monómeros poder conocer la demanda a la que se enfrentará y poder realizar la planeación de los recursos necesarios para los despachos. De esta manera el cliente puede programar previamente el conductor con el vehículo que asistirá a las instalaciones y esta acción permite al auxiliar de portería validar la autorización de ingreso de éste al momento de su acceso.

Contrario a lo que se tiene en el PDPT actual, donde el primer nivel de acceso para los clientes se presenta en las porterías, y en los auxiliares la responsabilidad de tomar en una minuta los detalles de fecha y hora de entrada y salida de vehículos como también redireccionar a los conductores mediante comunicación vía telefónica hacia las zonas de cargue; el rediseño para este subproceso es agregar una Solución Tecnológica compuesta por un sistema dinámico con almacenamiento en bases de datos que permita el registro y toma de información del conductor y su vehículo, y la generación inicial del turno de llegada complementado con un sistema de lectura de placas que permita a través de un software la captura y registro de la fecha y hora de entrada y salida de cada vehículo; apuntando a eliminar el registro manual en las hojas electrónicas de Excel las cuales son de mucha utilidad pero vulnerables en su seguridad debido que las modificaciones realizadas no dejan “huella” de quien realizó el asiento, minimizando el porcentaje de inconsistencias y errores agregado por el ser humano en la toma de datos.

El acceso a las instalaciones y registro inicial de los conductores se sigue dando por la portería de camiones, la diferencia es la implementación y uso de la Solución Tecnológica, para establecer de manera automática el tiempo de permanencia de los vehículos dentro de las instalaciones, de igual manera un sistema integrado de asignación de turnos permite a los clientes realizar seguimiento visual y tener un control más detallado de su turno de carga y especificar al sistema la presencia de éste dentro de las instalaciones; el proceso de estas dos alternativas tecnológicas serán explicadas en más detalle en la siguiente sección de este capítulo.

4.3.1.2 Generación de Orden de Cargue.

Durante esta fase se realizan cambios en la estructura organizacional de los actores implicados en el proceso; en el PDPT actual se cuenta con 4 remisionistas, cuya función está especificada con la solicitud, verificación y registro de documentación del conductor, validación de ordenes previamente cargadas, la elaboración de órdenes de cargue de los clientes en el sistema SAP y contacto con el personal de ventas para realizar órdenes a los clientes. Se realiza una modificación en la cantidad actual de los recursos que participan de este subproceso, ampliando la capacidad con dos recursos adicionales, cuyo cargo será de Líder Gestor Logístico con horario de trabajo en turnos de 8 horas cuya función principal será la de realizar seguimiento general a todo el PDPT haciendo uso de la Solución Tecnológica implementada, de igual forma podrá realizar funciones de guía y facilitador del proceso, ayudando a gestionar a los clientes cuando se presente alguna situación, inquietud o atención requerida.

El Líder Gestor Logístico será la persona líder del PDPT y contará con comunicación directa con todos los supervisores de las zonas de cargue de la compañía.

Adicionalmente a la ampliación de la capacidad se sugiere realizar distribución de roles y funciones de la siguiente manera:

- Líder Gestor Logístico: recurso líder del PDPT
- Remisionista 1 de Productos Sólidos: recurso dedicado a la atención y generación de órdenes de cargue de productos sólidos.
- Remisionista 2 de Productos Sólidos: recurso dedicado a la atención y generación de órdenes de cargue de productos sólidos.
- Remisionista de Productos Líquidos y Exportaciones: recurso dedicado a la atención y generación de órdenes de cargue de productos líquidos y procesos de exportación.
- Remisionista de Apoyo General: recurso de apoyo al PDPT

Se deja claridad que lo expuesto anteriormente es una recomendación para llevarlo a la práctica, a la hora de evaluarlo mediante el software de simulación el grupo investigador definió adicionar los recursos sin redistribución de roles, únicamente generando órdenes de cargue de acuerdo a la disponibilidad y llegada de los vehículos al área de remisiones.

4.3.1.3 Pesaje Inicial del Vehículo e Inicio del Proceso de Cargue

El pesaje inicial de los vehículos se sigue desarrollando de la misma manera que en el PDPT actual, es decir posterior al ingreso a las instalaciones y previa generación de la orden de cargue en el área de remisiones, la diferencia radica en que el pesaje estará supervisado por un software de generación y asignación de turnos a los conductores; el pesaje del vehículo será anunciado permanentemente en un monitor o TV, que a su vez, el operador de báscula maneja en pantalla los turnos asignados y va preparando al cliente a mantenerse en contacto con el proceso de cargue a iniciar. De esta manera se busca que el cliente atienda el llamado de inmediato sin causar retrasos en la operación; además este servicio tecnológico estará acompañado por un empleado llamado Gestor Logístico Parqueadero, nuevo cargo, cuya función será de guía y facilitador del proceso en sitio, ayudando a gestionar a los clientes cuando su turno sea anunciado en el display⁴ para seguir a pesaje en báscula. Este cambio se debe a que la mayor parte del tiempo los conductores desconocen con certeza cuando deben empezar a mover sus carros del parqueadero, generando tiempos de espera elevados dentro del proceso.

4.3.1.4 Preparación de la Carga y Cargue del Vehículo.

Durante este subproceso aplicado al PDPT actual, se espera que los clientes lleguen a la zona de cargue asignada para poder preparar los lotes que se deben desarrumar dentro de la bodega para finalmente ir armando estibas de forma secuencial una en una, lo cual genera un atraso considerable para el proceso; el cambio radical a este subproceso radica en que se modifica la forma actual de hacer esta actividad, empezando por la notificación del remisionista vía software ERP o por llamada por parte del Gestor Logístico Remisiones al supervisor de cargue de la zona; este a su vez inicia y coordina internamente los recursos a su disposición para la preparación de la carga antes que el cliente (conductor) haga presencia en la zona de cargue; generando un ahorro tiempo considerable el cual se estima validar en el software de simulación dado que se realizan dos procesos al tiempo. Dicho de otra manera en esta propuesta se implementa un modelo de preparación de la carga en paralelo a los subprocesos de generación de órdenes de cargue y cargue de vehículos, para que al momento de llegar el vehículo a su zona de cargue respectiva ya se tenga preparado el producto en estibas.

⁴ Display: Visualizador, pantalla, aparato electrónico.

La forma como se preparaba el cargue va a seguir siendo la misma implementada por los operarios de zona, la cual consiste en un proceso de generación de estibas de 10 sacos cada una; cada saco contiene 50 kg; en el nuevo modelo el bloque de precarga que se verá representado para cada zona de cargue como un bloque en paralelo al proceso de cargue se llevará a cabo a través de la reestructuración del personal actualmente trabajando en el área de cargue, sin la necesidad de hacer contrataciones adicionales. La explicación de esta reestructuración de funciones y de personas se muestra en el siguiente cuadro:

Zona de Cargue	Operarios Precarga	Operarios Zona Cargue	Total
Zona SPMCV BDG8001B o zona 1	18	30	48
Zona Simples o Zona 2	12	30	42
Planta 15	6	6	12
Zona de Exportación Sección 8	6	6	12
Muelle 2	3	3	6

Figura No. 83 Reestructuración de Recursos – Rediseño del PDPT

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al cuadro expuesto anteriormente, cada zona tiene su proceso en paralelo de precarga, donde personal que trabaja actualmente en el proceso de cargue, será reubicado en sus funciones, para dedicarse a realizar labores de estiba en la precarga, reestableciendo el número de empleados por función.

El análisis realizado apunta a disminuir los tiempos de espera y atención de conductores para el PDPT enfocado en el cuello de botella presente en la cola del proceso de cargue, y la aplicación de una solución tecnológica para supervisión y seguimiento de turnos en cola; para la ejecución de esto, se diseña de primera mano un módulo en paralelo encargado de generar el proceso de precarga y generación de estibas para los productos sólidos.

La distribución de nuevas funciones del personal para proceso de cargue, se encuentra estructurada en cifras en la siguiente tabla:

Zona de Cargue	Cantidad de Operarios Zona Cargue	Cuadrillas	Bahías Usadas
Zona SPMCV BDG8001B o zona 1	30	10	10
Zona Simples o Zona 2	30	10	10
Planta 15	6	2	2
Zona de Exportación Sección 8	6	2	2
Muelle 2	3	1	1

Figura No. 84 Funciones en Operación de Despacho de Productos Sólidos

Fuente: Elaboración Propia

En el modelo actual el proceso es llevado a cabo con 48 operarios en la Zona de Cargue SPMCV BDG8001B, divididos en cuadrillas de 6 personas para realizar el proceso de picking, 3 personas encargadas de preparar la carga en estibas y 3 encargadas junto al montacargas de realizar el cargue del vehículo, utilizando 8 bahías de carga en la zona SPMCV de 6 operarios en cada una; con los 3 montacargas realizando funciones en las 8. En la CSB bajo el mismo modelo se usan 4 bahías de 6 operarios cada una.

Para la nueva propuesta se pasa de ocupar 8 bahías a 10, distribuidas con 3 operarios por bahía en la Zona SMPCV BDG8001; debido que al redistribuir los recursos, los operadores de cargue solo se encargarían de cargar productos, ya que el proceso de precarga quedaría en paralelo al flujo del PDPT; para de esa forma no generar retardos ni tiempos de espera; 18 operarios de los que estaban distribuidos en la SMPCV de Cargue pasan a un nuevo proceso interno llamado Estibado (Precarga en Estibas); donde su función es preparar las estibas para la carga de vehículos, una vez se haya realizado el proceso de generación de orden de cargue del cliente; Para las Zona de Cargue en el CSB, de igual manera continúan 12 operarios en la zona de precarga de los 42 que habían en el área de Simples, 6 de Planta 15 quedan en precarga y 6 en cargue; en la Zona de Muelle 2, 3 operadores de cargue pasan a precarga y 3 quedan en cargue; y finalmente 6 de exportación van a precarga y 6 quedan en cargue.

En el bloque de Estibado (Precarga en Estibas) se coloca una señal que indica que al momento de realizar la orden de cargue, los operarios separados para la zona de precarga se dedican a realizar la preparación de estibas, para aprovechar el tiempo y este, no ser incluido como

tiempo de proceso para el cliente. En pocas palabras las cuadrillas del proceso de cargue pasan a ser conformadas por 3 personas por vehículo, generando mayores coberturas del área y mayor atendimento de clientes.

Además de realizar reestructuración organizacional dentro del bloque de carga para el cargue de productos sólidos, se debe realizar implementación de una solución tecnológica que internamente cuente con un módulo en software o sistema de registro y asignación de turnos, este debe contar con la instalación de pantallas de visualización de los turnos, las cuales deben ser localizadas en la Oficina de Remisiones y Cafetería (áreas actualmente ubicadas dentro del parqueadero de camiones) y en las áreas de espera del conductor en las zonas respectivas. Este sistema se debe implementar con monitores y digitalización del número en pantalla, acompañado de una persona nueva contratada en el proceso que sirva como guía e indicador para los clientes, encargados de generar rapidez en el sistema y anunciar el turno siguiente. Con esta solución se logrará una mejor redistribución de los turnos tanto para el cargue de productos sólidos como el cargue de productos líquidos.

4.3.1.5 Pesaje del vehículo cargado.

El pesaje final de los vehículos cargados se sigue desarrollando de la misma manera que en el PDPT actual, es decir posterior al cargue del vehículo en su zona de cargue respectiva. La diferencia radica en que el pesaje estará supervisado por el módulo en software de generación y asignación de turnos a los conductores; el pesaje del vehículo será anunciado permanentemente en un monitor o TV, que a su vez, el operador de báscula maneja en pantalla con los turnos asignados y va preparando al cliente hasta la fase siguiente del proceso.

El pesaje del vehículo cargado se realiza en la báscula más cercana al área de cargue y se registra el peso bruto verificando que el neto sea consistente con la cantidad de toneladas solicitadas en la Orden de Cargue. Se contabiliza la salida de mercancía y se genera remisión desde la báscula mediante uso del Sistema de Información Corporativo.

4.3.1.6 Salida del Vehículo y Cierre de Despachos.

El cambio a este subproceso se evidencia en la nueva forma de registrar la salida de los vehículos de las instalaciones. El registro de salida se realizará mediante el uso de la Solución

Tecnológica compuesta por el sistema de lectura de placas que de igual forma como realizó la captura y registro de la fecha y hora de entrada del vehículo también lo debe efectuar a la salida con el objetivo de cerrar en definitivo el despacho. El informe diario que entrega el Supervisor de Monómeros podrá ser generado de manera más dinámica a través de la generación de un reporte que genere la solución tecnológica.

Finalmente el nuevo flujo del proceso con los cambios sugeridos en distribución y adición de recursos que participan en el PDPT, la integración del *Proceso de Estibado (Precarga en Estibas)* realizada en paralelo con el proceso de cargue de los vehículos, acompañado de la implementación de una Solución Tecnológica que permita la visualización de turnos en tiempo real y la generación automática de fechas y horas de ingresos y salidas para el tránsito de los vehículos se describe en la siguiente figura.

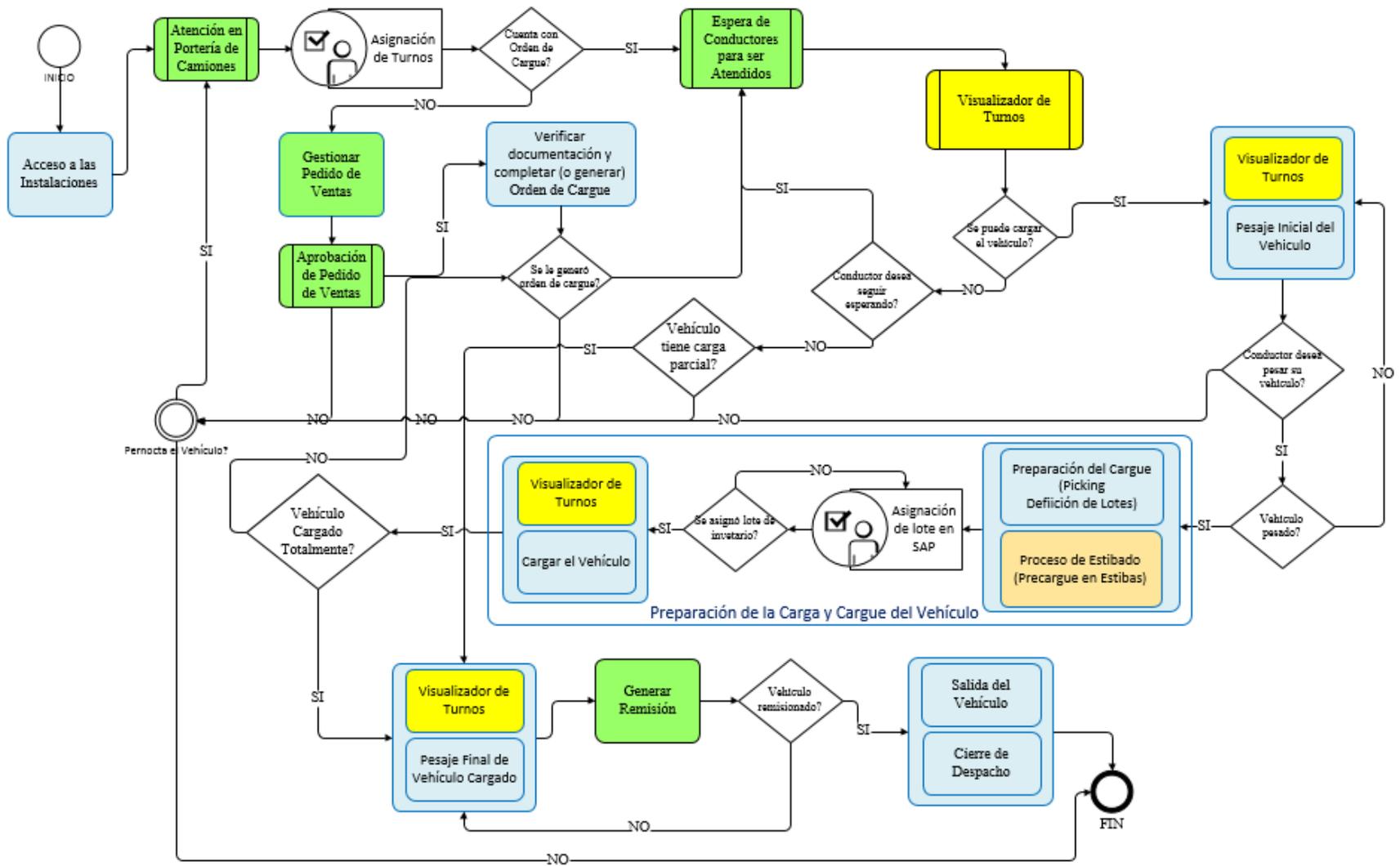


Figura No. 85 Modelo Propuesto – Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Elaboración propia

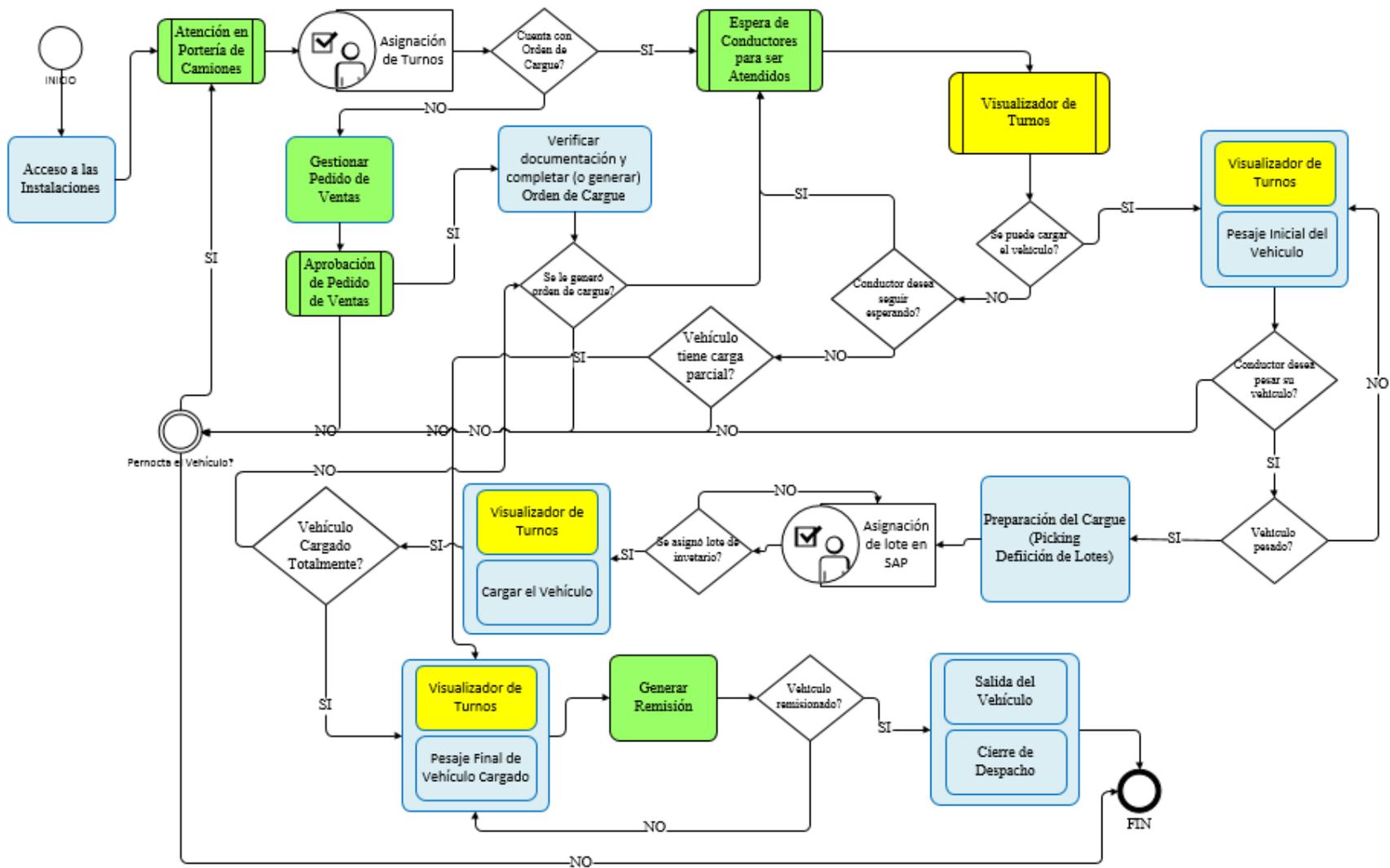


Figura No. 86 Modelo Propuesto – Cargue de Productos Líquidos

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Reingeniería de Funciones en rediseño del PDPT

Luego de realizar la reconstrucción de los subprocesos que componen el rediseño de PDPT, se describe a continuación las funciones que el grupo investigador recomienda para los actores que hacen parte del proceso. Se describe las funciones del PDPT actual vs. Las funciones con el PDPT rediseñado. Las celdas resaltadas en azul corresponden a las nuevas funciones por cada cargo.

Tipo de Cargue	Cargo	PDPT Actual		Rediseño del PDPT	
		Funciones del Cargo	Herramienta / Sistema	Funciones del Cargo	Herramienta / Sistema
Productos Sólidos y Líquidos	Auxiliar de Portería	Recibir, solicitar documentación y dar la bienvenida al conductor.	Recibo de Documentos	Recibir, solicitar documentación y dar la bienvenida al conductor.	Recibo de Documentos
		Revisión de documentación recibida(documento de identificación, copia de ARL)	Inspección Física Visual	Revisión de documentación recibida(documento de identificación, copia de ARL)	Inspección Física Visual
		Tomar fotografía y registrar en archivo Excel los datos del conductor (cédula, nombres y apellidos, celular, empresa que representa) y del vehículo (placa, fecha y hora de ingreso)	Microsoft Excel	Tomar fotografía, registrar en módulo de turnos los datos del conductor (cédula, nombres y apellidos, celular, empresa que representa), del vehículo (placa, fecha y hora de ingreso) y asigna un turno digital en el sistema.	Solución Tecnológica (Módulo de Turnos)
		Asignar y entregar turno físico al conductor (carnet en PVC)	Proceso Manual		
		Recibir órdenes de cargue entregadas por los conductores, revisa información registrada y realiza alistamiento de ordenes (en orden de llegada) para coordinar el inicio del cargue del vehículo.	Inspección Física Visual		
		Atención y realiza llamadas telefónicas a supervisores de cargue para el envío de vehículos a cargar.	Proceso Manual		
		Recibir y revisar información registrada en remisión, coloca sello de portería, y registra fecha y hora de salida del vehículo.	Recibo de Documentos Proceso Manual		

			Microsoft Excel		
Productos Sólidos y Líquidos	Guarda de Portería	Inspeccionar física y de forma visual los vehículos.	Inspección Física Visual	Inspeccionar física y de forma visual los vehículos.	Inspección Física Visual
		Realizar control de acceso físico de los vehículos que ingresan y salen de las instalaciones.	Inspección Física Visual	Realizar control de acceso físico de los vehículos que ingresan y salen de las instalaciones.	Inspección Física Visual
		Revisar que el conductor porte sus EPP (elementos de protección personal).	Inspección Física Visual	Revisar que el conductor porte sus EPP (elementos de protección personal).	Inspección Física Visual
		Realizar revisión preliminar de información registrada en Órdenes de Cargue y Remisiones. (cotejar información con el pase de conducción)	Inspección Física Visual	Realizar revisión preliminar de información registrada en Órdenes de Cargue y Remisiones. (coteja información con el pase de conducción)	Inspección Física Visual
		Realizar apertura y cierre de portón vehicular.	Proceso Manual	Realizar apertura y cierre de portón vehicular.	Proceso Manual
		En horario de 05:00 a 06:00 am realizar registro de ingreso de vehículos que acceden a las instalaciones en archivo Excel.	Microsoft Excel		
Productos Sólidos y Líquidos	Remisionista	Recibir, solicitar documentación y dar la bienvenida al conductor.	Recibo de Documentos	Realizar llamados de conductores a través de la Solución Tecnológica (Módulo de turnos).	Solución Tecnológica (Módulo de Turnos)
		Revisión de documentación recibida(documento de identificación, orden de cargue de la transportadora, planilla de manifiesto)	Inspección Física Visual	Recibir, solicitar documentación y da la bienvenida al conductor.	Inspección Física Visual
		Recibir turno físico asignado al conductor, entregado en Portería de Camiones	Recibo de Documentos Proceso Manual	Revisión de documentación recibida(documento de identificación, orden de cargue de la transportadora, planilla de manifiesto)	Recibo de Documentos Proceso Manual

		Verificar orden de cargue por parte del cliente.	Inspección Física Visual	Verificar orden de cargue por parte del cliente.	Inspección Física Visual
		Verificar listado de correos autorizados de clientes.	Lotus Notus	Verificar listado de correos autorizados de clientes.	Lotus Notus
		Verificar estado de pedidos y saldos de inventario en SAP de los clientes	SAP	Verificar estado de pedidos y saldos de inventario en SAP de los clientes	SAP
		Registrar información de conductor, vehículo y genera orden de cargue en el sistema ERP.	SAP	Registrar información de conductor, vehículo y genera orden de cargue en el sistema ERP.	SAP
				Mantener contacto permanente con Líder Gestor Logístico.	Equipo de Comunicaciones
Productos Sólidos y Líquidos	Líder Gestor Logístico		N/A	Guiar al conductor durante el proceso inicial previo a la generación de la orden de cargue.	Modo Presencial
			N/A	Realizar seguimiento a la operación mediante la Solución Tecnológica implementada.	Solución Tecnológica (Módulo de Turnos)
			N/A	Mantener contacto permanente con Supervisores de Cargue de las Zonas respectivas y con personal involucrado dentro del PDPT.	Equipo de Comunicaciones
Productos Sólidos y Líquidos	Gestor Logístico Parqueadero		N/A	Guiar y facilitar la operación del proceso dentro del parqueadero de vehículos.	Modo Presencial
			N/A	Realizar seguimiento a la operación mediante la Solución Tecnológica implementada.	Solución Tecnológica (Módulo de Turnos)
			N/A	Mantener contacto permanente con Líder Gestor Logístico.	Equipo de Comunicaciones

Productos Sólidos y Líquidos	Supervisor de Cargue	Supervisar la Operación	N/A	Realizar llamados de conductores a través de la Solución Tecnológica (Módulo de turnos).	Solución Tecnológica (Módulo de Turnos)
		Autorizar el Cargue de Productos Realizar Picking en Sistema ERP para Productos Líquidos	N/A	Autorizar el Cargue de Productos Realizar Picking en Sistema ERP para Productos Líquidos	N/A
		Atención y Resolución de Casos Especiales (Bajo/ Sobre Peso)		Atención y Resolución de Casos Especiales (Bajo/ Sobre Peso)	Modo Presencial
			N/A	Mantiene contacto permanente con Líder Gestor Logístico.	Equipo de Comunicaciones
Productos Sólidos	Inspector de Picking	Verificar Orden de Cargue Creadas (Placa Vehículo, Tara, Productos)	SAP	Verificar Orden de Cargue Creada en el Sistema ERP	SAP
		Verificar Inventario en Sistema ERP	SAP	Verificar Inventario en Sistema ERP	SAP
		Realizar revisión preliminar de información registrada en Órdenes de Cargue (coteja con Sistema ERP)	Inspección Física Visual SAP	Para el caso de sólidos, coordinar preparación de la carga en el área de Estibado.	Modo Presencial
		Registrar lotes en Planilla Provisional de Despacho	Microsoft Excel	Registrar lotes en Sistema ERP	Microsoft Excel
		Registrar lotes en Sistema ERP	SAP	Mantiene contacto permanente con Líder Gestor Logístico.	Equipo de Comunicaciones
Productos Sólidos	Inspector de Cargue	Supervisar el cargue de los vehículos.	N/A	Realizar llamados de conductores a través de la Solución Tecnológica (Módulo de turnos) en reemplazo o ausencia del Supervisor de Cargue MCV (Previamente autorizado)	N/A
		Diligenciar y registrar lotes en Formato de Despacho		Supervisar el cargue de los vehículos.	
		Coordinar los auxiliares de cargue para inicio y/o suspensión de cargue de los vehículos.	Formato Físico Impreso	Diligenciar y registrar lotes en Formato de Despacho	Formato Físico Impreso
		Entregar formato de despacho diligenciado a Inspector de Picking	N/A	Coordinar los auxiliares de cargue para inicio y/o suspensión de cargue de los vehículos.	N/A

			N/A	Entregar formato de despacho diligenciado a Inspector de Picking	N/A
				Mantener contacto permanente con Líder Gestor Logístico.	Equipo de Comunicaciones
Productos Sólidos	Inspector de Bodega	Supervisar y coordinar el almacenamiento de productos dentro de la bodega.	N/A	Supervisar y coordinar el almacenamiento de productos dentro de la bodega.	N/A
		Notifica a auxiliares de carga los lotes a desarrumar.	N/A	Notificar a Inspector de Picking los lotes a desarrumar para generación del Proceso de Estibado	N/A
Productos Sólidos	Auxiliares de Cargue	Arrumar y desarrumar productos dentro de la bodega.	Proceso Manual	Arrumar y desarrumar productos dentro de la bodega.	Proceso Manual
		Preparar arrume de productos en estibas para el cargue de vehículos.	Proceso Manual	Preparar arrume de productos en estibas en el Área de Estibado.	Proceso Manual
				Cargar el vehículo de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Cargue.	
Productos Sólidos	Operador de Montacargas	Maniobrar montacargas asignado para el cargue de productos en los vehículos.	Proceso Manual	Maniobrar montacargas asignado para el cargue de productos en los vehículos.	Proceso Manual

Figura No. 87 Reingeniería de Funciones en Rediseño del PDPT

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3 Alternativas Tecnológicas Propuestas al PDPT

Después de revisar paso a paso el componente de cambio en el PDPT, se explica a continuación las alternativas tecnológicas complementarias asociadas al Rediseño del proceso, descritas con características técnicas y detalle a detalle de cada elemento necesitado.

“La informática desempeña un papel crucial en la reingeniería de negocios, pero también es muy fácil utilizarla mal. La informática, en el más alto grado de la tecnología moderna, es parte de cualquier esfuerzo de reingeniería, un capacitador esencial, porque les permite a las compañías rediseñar sus procesos” (Hammer & Champy, Reingeniería, 1994, pág. 88).

El error fundamental que muchas compañías cometen al pensar en tecnología es verla a través del lente de sus procesos existentes. Se preguntan ¿Cómo podemos usar estas capacidades tecnológicas para realizar o dinamizar o mejorar lo que ya estamos haciendo? Por el contrario deberían preguntarse: ¿Cómo podemos aprovechar la tecnología para hacer cosas que no estamos haciendo? La reingeniería, a diferencia de la automatización, es innovación. Es explotar las más nuevas capacidades de la tecnología para alcanzar metas enteramente nuevas (Hammer & Champy, Reingeniería, 1994, pág. 90).

Teniendo en cuenta el rediseño propuesto al modelo actual del PDPT en Monómeros, donde se hace necesario la implementación de alternativas tecnológicas, se describen a continuación algunas alternativas de solución en tecnología que se adaptan al rediseño del PDPT propuesto y contribuyen a lograr la captura automática y trazabilidad de la información, y a mejorar la atención al cliente.

4.3.3.1 Solución Tecnológica Propuesta

EL PDPT actual requiere la adquisición e implementación de una solución integral que permita el registro de forma autónoma de ingresos/ salidas de vehículos y conductores en un sistema de información que genere reportes y permita realizar trazabilidad en tiempo real.

La solución propuesta debe trabajar sobre la red empresarial (red IP) donde integre monitores de visualización, servidores de aplicaciones, herramientas en software y bases de datos, equipos de cómputo y cámaras de tecnología IP como se muestra en la siguiente figura:

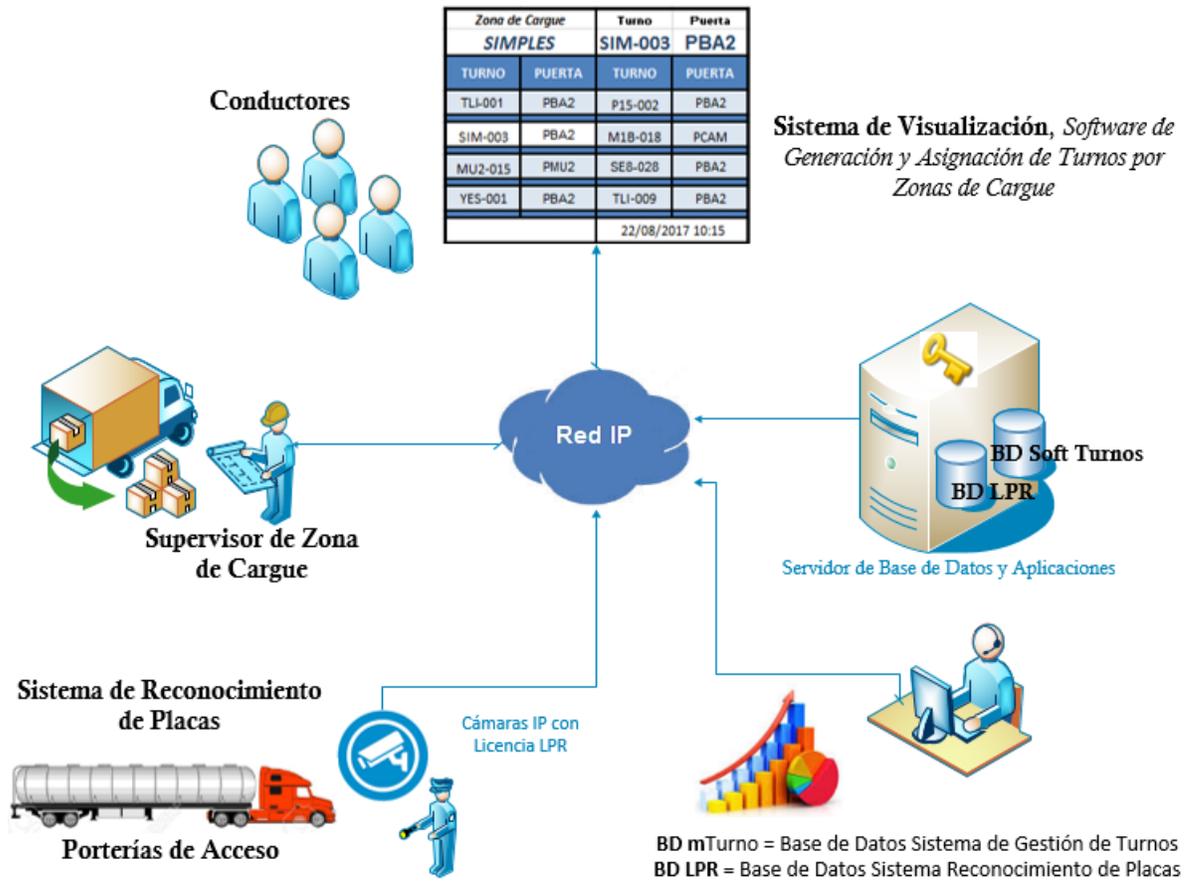


Figura No. 88 Solución Tecnológica Propuesta

Fuente: Elaboración Propia

La solución tecnológica propuesta debe contar con las siguientes características:

- **Puntos de Acceso**

El sistema debe permitir la integración y el registro de información desde los siguientes puntos de acceso:

Ubicación	Porterías	Siglas
Complejo Simón Bolívar	Portería Báscula 2	PBA2
SPMCV (Muelle 1)	Portería de Camiones	PCAM
SPMCV (Muelle 2)	Portería Muelle 2	PMU2

Figura No. 89 Puntos de Acceso para la Solución Tecnológica Propuesta

Fuente: Elaboración Propia

- **Zonas de Cargue y Secciones de Atención de Conductores**

El sistema debe permitir la integración de las siguientes Zonas de Cargue:

Ubicación	Zonas de cargue	Siglas	
Complejo Simón Bolívar	Líquidos Sección 8	LI8	
	Terminal de Líquidos	TLI	
	Sección 8	SE8	
	Simplex	SIM	
	Planta 15	P15	
	Yeso	YES	
	SPMCV (Muelle 1)	Bodega 8001B	M1B
	SPMCV (Muelle 2)	Muelle 2	MU2

Figura No. 90 Zonas de Cargue para la Solución Tecnológica Propuesta

Fuente: Elaboración Propia

De igual forma debe integrar las siguientes áreas que participan en el PDPT:

Ubicación	Secciones	Siglas
Complejo Simón Bolívar	Báscula 2	BA2
	Parqueadero de Simplex	PQS
Muelle 1	Remisiones	REM
	Parqueadero de Camiones (Cafetería)	PRQ
	Oficina Picking	PKG
	Báscula 1	BA1
	Báscula 3	BA3

Figura No. 91 Áreas de Control para la Solución Tecnológica Propuesta

Fuente: Elaboración Propia

De la misma manera la propuesta debe contar con las siguientes alternativas de tecnología:

4.3.3.1.1 Software de Generación y Asignación de Turnos

La solución tecnológica debe permitir la asignación de turnos con el fin de programar la atención de los conductores y establecer el orden de despacho de los productos de acuerdo a la disponibilidad de las zonas de cargue. Para esto, el sistema debe permitir la administración, gestión y control del proceso de atención de conductores desde su llegada hasta el retiro de las instalaciones. Debe contar con los siguientes requerimientos mínimos:

- Generación, asignación y llamado de turnos
- Segmentación de Clientes para su atención es decir los turnos de los conductores deben generarse de acuerdo a los productos y zonas de cargue programados en las órdenes de cargue.
- Interacción Sistema – Conductor. Debe contar con equipos de visualización de mensajes (pantallas o monitores), llamadas al conductor de acuerdo a los turnos programados y emisión de mensajes de audio en todos los puntos de atención de los conductores (zonas de cargue, cafetería, remisiones, entre otras).
- Las pantallas o monitores deben mostrar los turnos por zonas de cargue en tiempo real y las llamadas al conductor (bajo el turno asignado) deben generarse a través del sistema de audio de éstas.
- Control de Servicio. Debe permitir que cada supervisor de su zona de cargue respectiva pueda hacer el llamado de los conductores programados de acuerdo a los turnos previamente establecidos.
- Ser dinámico y práctico, logrando la interacción de los conductores con las diversas áreas con que tendrá contacto durante su proceso de cargue, tales como Remisiones, Zonas de Cargue, Básculas, entre otras.
- Registro en forma automática de los diferentes tiempos consumidos en todas las instancias del proceso de atención, tales como: tiempo de espera, tiempo de atención, tiempos de

desplazamientos y tiempo de suspensión de los procesos de cargue, generación de remisiones, pesajes de vehículos ó atención de funcionarios encargados.

- Generación de reportes estadísticos y permitir la Integración con Sistema Corporativo Empresarial (SAP) preferiblemente.

4.3.3.1.2 Software LPR (Sistema de Reconocimiento de Placas de Vehículos)

La solución tecnológica debe permitir el registro de forma autónoma de ingresos/ salidas de vehículos y conductores en un sistema de información que genere reportes y permita realizar trazabilidad en tiempo real. El registro de información de los vehículos se debe efectuar a través de cámaras IP que cuenten con un sistema LPR (software de reconocimiento de placas) y éstas deben ser instaladas en un sitio estratégico que permita la captura de las placas de los vehículos y donde no obstruya el tránsito vehicular. La instalación debe contar con señalización vehicular para los casos cuya instalación se realice a nivel de piso.

El software debe estar compuesto de analíticas de tráfico y control de accesos, a partir de reconocimiento óptico de caracteres (OCR), que se aplica a la Lectura de Placas de Vehículos (LPR) a través de la captura de imágenes de video que generarán las cámaras instaladas en las porterías de acceso. Debe permitir la captura de imágenes de día y de noche, debe permitir el reconocimiento a 0.0 lux.

El reconocimiento de placas se debe cumplir a través de un sistema de detección el cual debe estar embebido dentro del sistema de video IP, por lo tanto, cada portería debe contar con la instalación de 2 cámaras IP conectadas a la red empresarial cuya función principal sea la obtención de videos para el procesamiento de imágenes y captura de placas de los vehículos que ingresan y salen de las instalaciones de Monómeros. De las imágenes procesadas se extraerán las placas de los vehículos en formato texto los cuales serán almacenados y registrados en las bases de datos de la solución.

4.3.3.1.3 Integración de Plataformas Tecnológicas

La solución tecnológica debe permitir la integración de los softwares de LPR y el software de gestión de turnos, permitiendo vincular las placas detectadas en las porterías con los turnos programados y asignados a los conductores para finalmente poder generar los reportes en tiempo real.

La integración de las plataformas deberá ser suministrada completamente por software, para que la totalidad de puntos de control de accesos y vigilancia de video se integren en una matriz de entradas y salidas en la cual se logren generar rutinas que permitan hacer seguimientos en línea de eventos particulares previamente definidos. El sistema debe estar en capacidad de almacenar video con alta resolución y velocidad simultáneamente en todas las cámaras conectadas al sistema. Debe tener gestión de almacenamiento agrupado que proporcione equilibrio de cargas distribuidas de manera automática y sistema de recuperación de tal manera asegurar una grabación continúa en caso de producirse una falla de gran magnitud.

Características con la que debe contar el software de integración.

- Debe ser un sistema distribuido
- El sistema de administración debe ser una plataforma integrada de hardware y software.
- Debe ofrecer una capacidad ilimitada de escalamiento dentro de la misma solución perfectamente integrada
- Debe permitir al administrador restringir las opciones que tenga disponibles cualquier operario, dentro de cualquier aplicación.
- Debe usar un sólo servidor de base de datos y una sola interfaz gráfica para todas las aplicaciones.
- Debe poder ser configurado para trabajar con motor de base de datos SQL Server.
- El software debe permitir al administrador la posibilidad de proporcionar a cada estación de trabajo, solamente las aplicaciones estrictamente necesarias y requeridas por el operario.
- Debe permitir ser configurado, administrado y permitir el monitoreo de eventos desde estaciones de trabajo.
- Debe permitir administración, configuración de elementos propios del sistema y estaciones de operadores; es decir, tanto como permita la infraestructura de red; así mismo, permitir

monitoreo y cualquier otro dispositivo propio de un sistema interfaz con otro sistema de seguridad bajo plataforma IP.

- Debe permitir configuración total del sistema desde cualquier punto.
- Debe permitir controlar derechos de administración y privilegios de todos los dispositivos del sistema adjuntos de la red.
- Debe permitir el manejo de perfiles y roles de usuario para todas las tareas de administración, configuración y monitoreo.
- Debe contar con manejo de auditoría y trazabilidad para toda función que sea realizada por un usuario incluyendo logs de errores y alarmas.
- Debe contar con una base de datos que almacene toda la configuración del sistema, como: usuarios, contraseñas, nombres de cámaras, listas de accesos usuarios/cámaras, identificador universal único de cada dispositivo válido en la red, horarios de grabación, eventos de alarma, estado general del sistema, asignación de turnos, verificación de los turnos, etc.

La solución tecnológica propuesta debe contar con las siguientes características:

Formularios: La plataforma debe contener una solución integral que permita realizar el registro de información en línea, de tal forma se pueda tener el registro de entrada y el registro salidas de vehículos y conductores de la siguiente manera:

Conductores: El registro de conductores debe contar con la información básica del conductor (captura de foto, cédula, nombre completo, cliente que representa, teléfono de contacto / celular, huella y firma electrónica).

Vehículos: El sistema debe registrar la placa del vehículo, fecha y hora de ingreso o salida, punto de acceso por donde transite (tantas veces ingrese o se retire de la portería).

Reportes: La solución debe permitir el acceso a la información registrada y la generación de mínimo los siguientes reportes en tiempo real tales como:

- Cantidad de Vehículos estacionados en un área específica.
- Estado Actual del Vehículo (Estacionado en Parquadero, En Espera por Cargue, Cargando, Sin Orden de Cargue, Cargado y Remisionado, Pernoctando, Fin de Proceso, entre otras)

- Reporte de Productos y Cantidad de Carga Despachados por Vehículo / Cliente en un rango de fechas.
- Reporte de Productos y Cantidad de Carga Pendiente por Cargar
- Cantidad de Vehículos Despachados por Día (Producto, Cantidad Cargada, Placa, Cliente, Remisión)
- Novedades presentadas durante el proceso de cargue.

Con la solución propuesta que servirá de apoyo a la mejora del PDPT se logrará contar con los registros de forma autónoma de los ingresos y salida de los vehículos, reduciendo considerablemente los errores de digitación que actualmente se presentan en el proceso, se logrará tener la trazabilidad de la operación dado el almacenamiento de información en bases de datos y se contará con disponibilidad de datos en tiempo real y que podrán ser accedidos a través de los reportes recomendados dada alguna consulta específica.



Figura No. 92 Rediseño del PDPT con Implementación de Solución Tecnológica Integral

Fuente: Adaptado de Google Maps

4.4 Evaluación del Modelo Propuesto

Con la aplicación de Reingeniería al PDPT en Monómeros, el grupo investigador determina realizar la evaluación de la implementación del rediseño mediante la simulación del proceso a través del software Arena Simulation.

4.4.1 Software Arena Simulation

Arena Simulation es el software empleado para la simulación del rediseño del PDPT en Monómeros, un software bajo versión académica que ayuda a la implementación de flujo de procesos estandarizados, permitiendo una validación de la teoría aprendida y conceptos de organización de recursos, asignación de tareas, diagramas de bloque, funciones de distribución y teoría de colas.

Arena es un potente software de modelado y simulación de diferentes áreas de negocio. Se ha diseñado para analizar el impacto de los cambios que suponen los complejos y significativos rediseños asociados a la cadena de suministros, procesos, logística, distribución y almacenaje y sistemas de servicio. Tiene gran flexibilidad y cubre gran cantidad de aplicaciones a modelar con cualquier nivel de detalle o complejidad. (Bradley, 2007)

El software cuenta con 3 interfaces que se relacionan con el programador o usuario final, las cuales se muestran en la siguiente imagen y se describen a continuación.

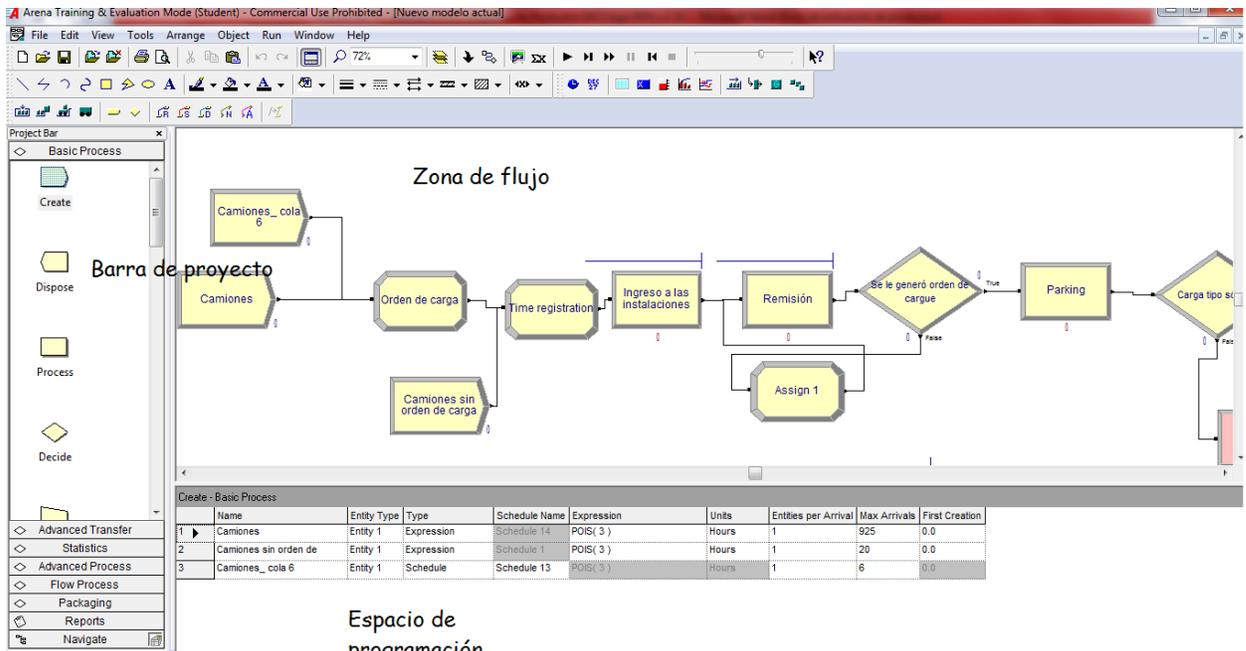


Figura No. 93 Interfaz Gráfica – Software de Simulación Arena

Fuente de Datos: Elaboración Propia

A continuación se describen las áreas de utilidad del software:

- Zona de flujo: en esta área se puede destacar la ventana que permite visualizar el flujo del proceso.
- Zona de espacio de programación: es llamada la ventana de zona de cálculo, y en esta se puede configurar los diferentes recursos del sistema o parámetros de cada proceso.
- Zona de barra de proyecto: es la llamada barra de proyectos, donde se pueden escoger el proceso a añadir dependiendo de la función que se desea ejecutar.

Con base en esta breve introducción al software que nos permite realizar la simulación de un sistema, se presenta el Rediseño del PDPT, el cual va a ser simulado mediante el software Arena. Se establece dentro del nuevo diagrama de flujo del PDPT los siguientes cambios:

- Nuevo proceso de *Precarga de Productos Sólidos (Precarga en Estibas)* en paralelo con el proceso *Cargue del Vehículo*. Para simular este suceso se parametriza el proceso de precargue con NVA time constante de 1 minuto (NVA en este rediseño es un tiempo que no ingresa dentro del tiempo de flujo del proceso, lo que indica que podría modelarse como paralelo al devenir del cliente en el proceso de carga. De lo anterior se concluye que los tiempos de proceso son casi los mismos de los tiempos del modelo actual, con la diferencia de que el proceso de Carga SPMCV y CSB se les descuenta los 25 minutos que ya no realizan dentro de su proceso, para ser agregados a la etapa de precarga.
- De manera análoga el *Proceso de Parking* en el sistema Arena Simulation es eliminado por los bloques *Seize* y *Reléase*, los cuales calculan la cola dependiendo de la disponibilidad del recurso en las zonas de carga respectivas; emulando en la vida real la implementación de un módulo Visualizador de Turnos mediante software. Cabe resaltar que intrínsecamente el parqueo de los vehículos se sigue presentando dentro del modelo propuesto, sin embargo se ve reflejado en el momento en que los vehículos se encuentran en cola tanto en el proceso *Oficina de Remisiones* como previo al proceso *Báscula 3_Tara*.

Los bloques Seize y Release adicionados al modelo propuesto son:

Bloque Seize	Bloque Release
Visualizador de Turnos en Remisión	Gestor Logístico Remisiones
Visualizador de Turnos Báscula 3_Tara	Gestor Logístico Báscula 3_Tara
Visualizador de Turnos Líquidos	Gestor Logístico Proc. Cargue Líquidos
Visualizador de Turnos Zona SPMCV (Bodega 8001B)	Gestor Logístico Proc. Cargue SPMCV (Bodega 8001B)
Visualizador de Turnos Zona Simples	Gestor Logístico Proc. Cargue Simples
Visualizador de Turnos Zona Planta 15	Gestor Logístico Proc. Cargue Planta 15
Visualizador de Turnos Zona Exportación (Sección 8)	Gestor Logístico Proc. Cargue Exportación (Sección 8)
Visualizador de Turnos Zona Muelle 2	Gestor Logístico Proc. Cargue Muelle 2

Figura No. 94 Bloques Seize y Release del Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración Propia.

La implementación del sistema en el software Arena Simulation se realiza con la ayuda del bloque Seize unido al bloque Reléase; los cuales son los encargados de generar un llamado a la entidad entrante (en este caso el camión) a la zona siguiente, cuando los recursos se encuentran disponibles. Los *Visualizadores de Turno* junto con su *Gestor Logístico* en las respectivas zonas de cargue, permitirán mayor dinamismo al nuevo PDPT en Monómeros.

En la siguiente tabla se detallan los tiempos a simular dentro de los subprocesos, tiempos detallados en el capítulo de diagnóstico y análisis de información:

Process - Basic Process												
Name	Type	Action	Priority	Resources	Delay Type	Units	Allocation	Minimum	Value	Maximum	Report Statistics	
1	Acceso a las Instalaciones	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Value Added	1	3	5	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Oficina de Remisiones	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Value Added	10	30	60	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Báscula 3_Tara	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Value Added	3	5	10	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Zona de Cargue Líquidos	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Value Added	35	45	60	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Báscula 2	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Triangular	Minutes	Value Added	3	5	10	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Salida de Instalaciones CSB	Standard	Delay	Medium(2)	0 rows	Triangular	Minutes	Value Added	4	6	8	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Zona SPMCV BDG8001B	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Triangular	Minutes	Value Added	15	35	65	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Báscula 3	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Triangular	Minutes	Value Added	3	5	10	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Proceso de Encarpado	Standard	Delay	Medium(2)	0 rows	Triangular	Minutes	Value Added	15	20	30	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Salida de Instalaciones SPMCV	Standard	Delay	Medium(2)	0 rows	Triangular	Minutes	Value Added	4	6	8	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Proceso de Encarpado o Trámite SICOQ	Standard	Delay	Medium(2)	0 rows	Triangular	Minutes	Value Added	20	25	30	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Precarga Productos Sólidos SPMCV	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Non-Value Added	.5	1	1.5	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Zona de Cargue Muelle 2	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Triangular	Minutes	Value Added	15	35	65	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Zona de Cargue Planta 15	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Triangular	Minutes	Value Added	15	35	65	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Zona de Exportación S8	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Triangular	Minutes	Value Added	15	35	65	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Zona de Cargue Simples	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Triangular	Minutes	Value Added	15	35	65	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Precarga Productos Sólidos Muelle 2	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Non-Value Added	.5	1	1.5	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Precarga Productos Sólidos Simples	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Non-Value Added	.5	1	1.5	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Precarga Productos Sólidos Planta 15	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Non-Value Added	.5	1	1.5	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Precarga Productos Sólidos Exportación	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Triangular	Minutes	Non-Value Added	.5	1	1.5	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura No. 95 Tiempos a Simular dentro del Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración Propia

Los promedios de tiempos de servicio establecidos dentro de cada proceso en el PDPT se llevan a cabo a través de la distribución triangular; puesto que se quiere establecer los mínimos y máximos establecidos en cada uno de los subprocesos con su respectiva media. Los tiempos establecidos por proceso en diagrama de flujo se calculan teniendo en cuenta mediciones en campo y análisis de datos realizados en el capítulo de diagnóstico.

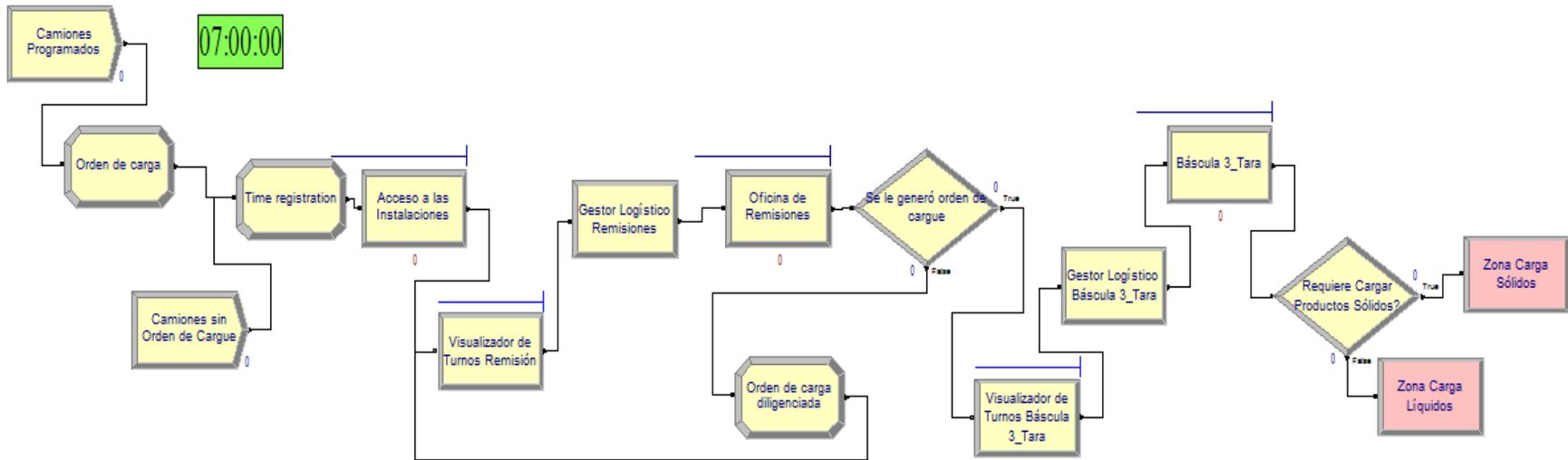


Figura No. 96 Simulación del Rediseño del PDPT – Sección 1 en Software Arena

Fuente: Elaboración Propia

En la presente figura se describe el diagrama a simular para el rediseño del PDPT, compuesto de 3 grandes secciones, la primera que corresponde a los subprocesos de *Acceso a las Instalaciones*, *Generación de Orden de Cargue* la cual se realiza en la Oficina de Remisiones, el *Pesaje Inicial del Vehículo* relacionado en *Báscula 3_Tara* para finalmente vincular al tipo de producto a cargar *Zona Carga Sólidos* (Sección No. 2) y *Zona Carga Líquidos* (Sección No. 3) (procesos en color rojo).

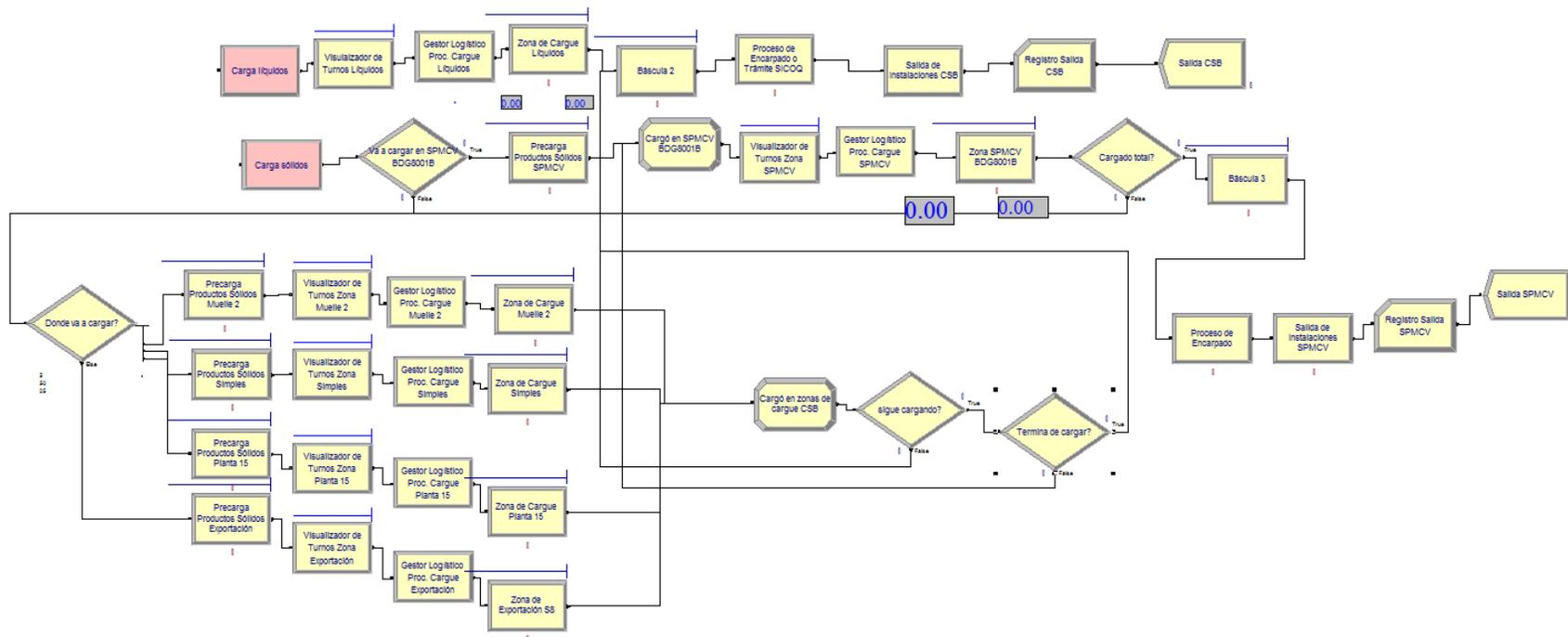


Figura No. 97 Simulación del Rediseño del PDPT – Sección 2 y 3, Cargue Sólidos y Líquidos

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se describe el diagrama de flujo a simular del rediseño del PDPT:

El subproceso inicial Acceso a las Instalaciones va precedido por los bloques de entrada que contempla los Camiones Programados y los Camiones Sin Orden de Cargue. Posterior a este subproceso se adiciona un bloque de tipo Seize denominado Visualizador de Turnos, seguido de un bloque de tipo Reléase (Gestor Logístico Remisiones) el cual cuya función principal es vigilar que el recurso esté disponible, en este caso los remisionistas estén disponibles para atender al cliente (conductores).

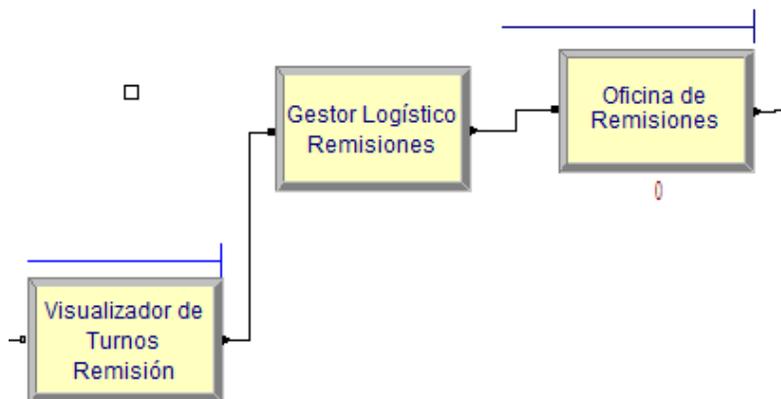


Figura No. 98 Visualizador de Turnos Oficina de Remisiones.

Elaboración propia en Arena.

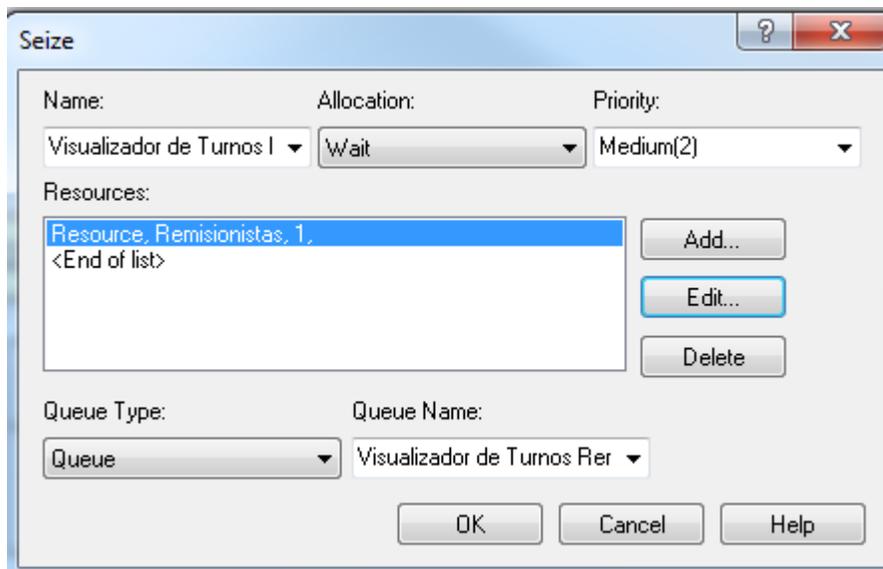


Figura No. 99 Configuración Módulo Seize o Visualizador de Turnos.

Fuente: Elaboración Propia en Arena Simulation.

De igual manera se observa el Visualizador de Turnos que debe ser ubicado dentro de la báscula No. 3.

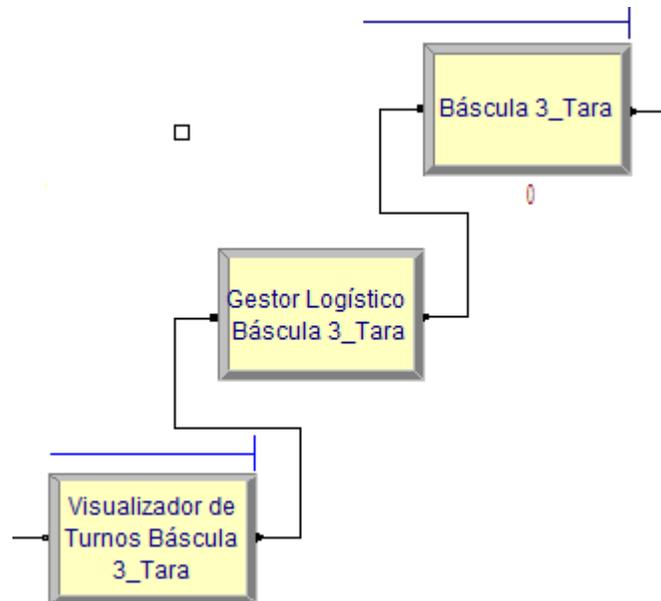


Figura No. 100 Visualizador de Turnos y Gestor Logístico Bascula 3_Tara.

Fuente: Elaboración propia en Arena Simulation.

Configurados de la misma manera, liberando al cliente cuando el recurso de Operador en Báscula 3 se encuentre disponible.

Seguido al subproceso de pesaje inicial en el bloque de Báscula 3_Tara, se configuran los bloques de Precarga Productos Sólidos para cada una de las zonas de cargue respectivas; se incluye el bloque con configuración interna para generación de tiempo en la simulación de tipo *NVA (Non-Value-Added)* lo que significa que el tiempo generado será almacenado en la variable global *NVA Time* cuyo objetivo principal es discriminar el tiempo total de los bloques de este tipo y finalmente generar la resta de esta variable al total de tiempo del proceso (*Total Time*). A continuación se muestra un ejemplo del área de simples compuesto por un bloque de Precargue Productos Simples, seguido del correspondiente Visualizador de Turnos y Gestor Logístico de apoyo.

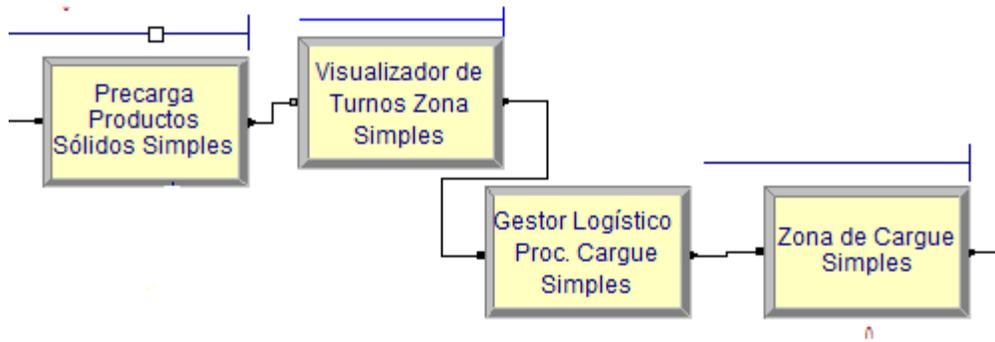


Figura No. 101 Precarga, Visualizador de turnos y Gestor logístico Simples.

Fuente: Elaboración propia en Arena Simulation.

Se puede observar en esta área de cargue de productos sólidos que el Bloque Precarga está configurado internamente para generación de tiempo en la simulación de tipo *NVA (Non-Value-Added)* lo que significa que el tiempo generado será almacenado en la variable global *NVA Time* y finalmente será descontado al total de tiempo del proceso (*Total Time*).

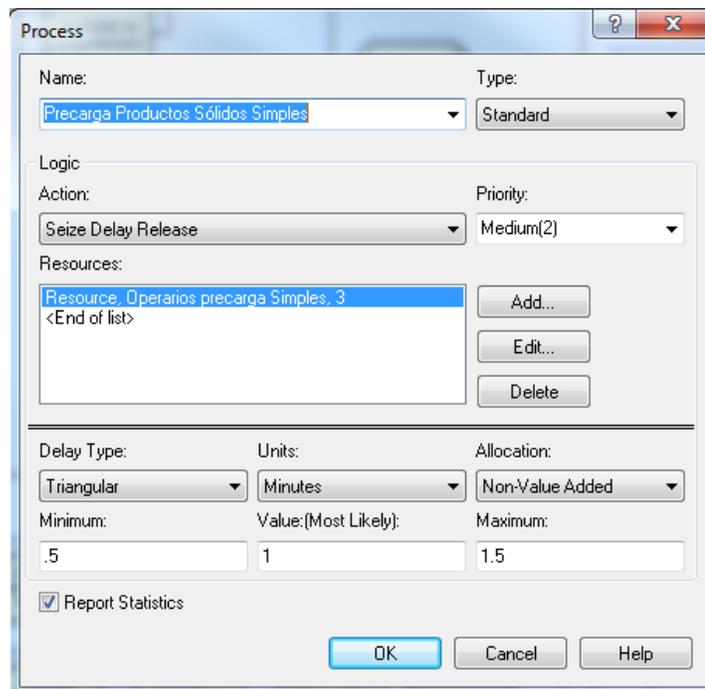


Figura No. 102 Configuración Bloque Precarga Productos Sólidos Simples.

Fuente: Elaboración propia en Arena.

En la siguiente figura se observa el número de personas y recursos empleados para el rediseño propuesto.

Resource - Basic Process			
	Name	Type	Capacity
1	Portero	Fixed Capacity	2
2	Remisionistas	Fixed Capacity	6
3	Operario bascula 3	Fixed Capacity	1
4	Operario líquidos	Fixed Capacity	1
5	Operador báscula 2	Fixed Capacity	1
6	Jefe de carga Báscula 2	Fixed Capacity	1
7	Montacargas zona 1	Fixed Capacity	3
8	operarios 1 zona 1	Fixed Capacity	30
9	Jefe de carga Báscula 3	Fixed Capacity	1
10	Operarios precarga	Fixed Capacity	18
11	Montacargas muelle 2	Fixed Capacity	1
12	Operarios muelle 2	Fixed Capacity	3
13	Montacarga planta 15	Fixed Capacity	2
14	Operarios planta 15	Fixed Capacity	6
15	Montacargas exportación	Fixed Capacity	2
16	Operarios zona de exportación	Fixed Capacity	6
17	Montacargas Simples	Fixed Capacity	3
18	Operarios Simples	Fixed Capacity	30
19	Operarios precarga Muelle 2	Fixed Capacity	3
20	Operarios precarga Simples	Fixed Capacity	12
21	Operarios precarga Planta 15	Fixed Capacity	6
22	Operarios precarga Exportación	Fixed Capacity	6

Figura No. 103 Recursos en nuevo diseño del PDPT

Fuente: Elaboración propia en Arena Simulation.

4.4.2 Resultados de Simulación del rediseño del PDPT

A continuación se describen los resultados obtenidos luego de ejecutar la simulación en el software Arena Simulation para 20 días de operación en un periodo de 12 horas; presentados en esta sección de forma comparativa al modelo actual del PDPT.

En primera instancia se describen los resultados obtenidos en el diagnóstico para el PDPT Actual teniendo como base la información entregada por Monómeros.

Promedio de Tiempos de Espera y Atención de Conductores	Horas
Escenario No. 1 - Vehículos que cargan Productos Sólidos en una única Zona de Cargue	04:31:36
Escenario No. 2 - Vehículos que cargan Productos Líquidos	04:40:08
Escenario No. 3 - Vehículos que cargan Productos Sólidos en más de una Zona de Cargue	06:37:18
Promedio de Tiempos Global PDPT Actual	05:16:21

Figura No. 104 Resultados del PDPT Actual

Fuente: Elaboración propia.

Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Vehículo	3.0159	0,19	2.3956	3.7194	1.4260	6.2257

Figura No. 105 Resultados del rediseño del PDPT en Arena Simulation

Fuente: Elaboración propia en Arena Simulation.

En el análisis de información del PDPT actual se obtuvo un tiempo total en promedio de cada vehículo de 5:16:21 horas que corresponden al tiempo general de espera y atención del conductor desde que accede hasta que se retira de las instalaciones; mientras que en el rediseño del PDPT se obtuvo un tiempo de 3,0159 horas; una mejora en tiempos de 2,2441 horas aproximadamente. Si se observa esa cifra se ve como un simple número estadístico pero al llevarlo a cifras se tiene que:

El promedio de vehículos que ingresan y cargan en el PDPT actual es de 61 vehículos durante una jornada laboral que excede las 12 horas diarias e incluye también los días sábados como día laboral mientras que en el rediseño propuesto bajo un horario de trabajo en turnos de 12 horas de lunes a viernes se obtienen 58 vehículos, lo que nos permite concluir que la empresa Monómeros realizará mayor cantidad de despachos con menor tiempo promedio de espera y atención de los conductores que visitan sus instalaciones siempre y cuando decida realizar un rediseño en su PDPT.

A continuación, se muestran los resultados de vehículos salientes que arroja la simulación del software Arena Simulation para el modelo propuesto:

5:35:46p. m.		Category Overview				junio 9, 2019	
<i>Values Across All Replications</i>							
Rediseño de PDPT en Monómeros							
Replications: 20		Time Units: Hours					
Entity							
Time							
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Vehiculo	2.1209	0,02	2.0479	2.2184	1.2034	4.0692	
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Vehiculo	0.01739825	0,00	0.01579061	0.01920668	0.00	0.04527895	
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Vehiculo	0.7847	0,19	0.2318	1.4383	0.00	3.3364	
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Vehiculo	0.0929	0,00	0.08625731	0.0990	0.08333333	0.1667	
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Vehiculo	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Vehiculo	3.0159	0,19	2.3956	3.7194	1.4260	6.2257	
Other							
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average			
Vehiculo	64.6000	0,63	59.0000	65.0000			
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average			
Vehiculo	57.5000	2,17	48.0000	65.0000			

Figura No. 106 Resultados de Rediseño del PDPT en Software Arena.

Fuente: Elaboración Propia en Arena Simulation

En el análisis de tiempos de espera promedios en cola (Waiting Time) para cada uno de los clientes por proceso se observa los resultados generados en la simulación del PDPT rediseñado.

5:35:46p. m.		Category Overview			junio 9, 2019	
Values Across All Replications						
Rediseño de PDPT en Monómeros						
Replications:	20	Time Units:	Hours			
Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Acceso a las Instalaciones.Queue	0.00107295	0,00	0.00	0.00589361	0.00	0.06290983
Báscula 2.Queue	0.01253491	0,00	0.00172576	0.02591511	0.00	0.1860
Báscula 3.Queue	0.1751	0,05	0.05315987	0.4212	0.00	1.1953
Báscula 3_Tara.Queue	0.1840	0,08	0.02023262	0.4314	0.00	1.2892
Oficina de Remisiones.Queue	0.01955890	0,02	0.00043417	0.2163	0.00	0.8439
Precarga Productos Sólidos Exportación.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precarga Productos Sólidos Muelle 2.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precarga Productos Sólidos Planta 15.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precarga Productos Sólidos Simples.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precarga Productos Sólidos SPMCV.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Visualizador de Tumos Báscula 3_Tara.Queue	0.2060	0,05	0.05008224	0.4260	0.00	1.1867
Visualizador de Tumos Remisión.Queue	0.02668187	0,02	0.00156786	0.1869	0.00	0.7393
Visualizador de Tumos Zona Exportación.Queue	0.00636891	0,01	0.00	0.07313142	0.00	0.4907
Visualizador de Tumos Zona Muelle 2.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Visualizador de Tumos Zona Planta 15.Queue	0.00386813	0,01	0.00	0.04519368	0.00	0.4195
Visualizador de Tumos Zona Simples.Queue	0.00244183	0,00	0.00	0.04653467	0.00	0.4772
Visualizador de tumos zona SPMCV.Queue	0.2167	0,08	0.05306491	0.5627	0.00	1.7728
Visualizador de Tumos Líquidos.Queue	0.1445	0,07	0.00	0.6415	0.00	1.5998
Zona de Cargue Líquidos.Queue	0.04723613	0,05	0.00	0.4773	0.00	1.6317
Zona de Cargue Muelle 2.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zona de Cargue Planta 15.Queue	0.00086546	0,00	0.00	0.01730929	0.00	0.2077
Zona de Cargue Simples.Queue	0.00007373	0,00	0.00	0.00147451	0.00	0.02211771
Zona de Exportación S8.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zona SPMCV BDG8001B.Queue	0.1415	0,05	0.01934363	0.4438	0.00	1.5553

Figura No. 107 Resultados de Colas de Simulación de Rediseño de PDPT en Arena.

Fuente: Elaboración propia en Arena Simulation.

Tiempos de Espera de Conductores	PDPT Actual (Hrs)	Rediseño del PDPT (Colas Visualizador en Remisiones + Cola Remisión)	Total Horas Rediseño PDPT
Tiempo de Espera antes de Impresión de Orden de Cargue	01:14:13	0.01955 + 0.02668	0,04623
Tiempo de Espera antes de ser anunciado para Cargar*	01:40:17	0,1415 + 0,2167*	0,3582
Tiempo de Cargue del Vehículo	01:38:47	35 mins ó 0,5833	0,5833

Figura No. 108 Cuadro Comparativo PDPT Actual vs. Rediseño del PDPT

Fuente: Elaboración propia.

Con la implementación de un Sistema Tecnológico Integral, que contenga un visualizador de turnos, el tiempo en espera de los conductores en el rediseño del PDPT es mucho menor que el tiempo de espera en el PDPT actual, con lo que se entiende que el proceso de guiar al cliente con la tecnología visual y de incorporar 2 gestores logísticos adicionales, contribuirá a realizar una mejor labor de gestión logística al proceso, reduciendo el tiempo de espera e insatisfacción del cliente. El visualizador de turnos es un componente tecnológico que integra al conductor al proceso, es el canal de comunicación de éste con el PDPT.

Realizando este análisis de tiempos promedio de atención y espera en colas del proceso PDPT se observa una Reingeniería en cada una de las etapas y mejora en indicadores de tiempo de espera en colas, y tiempo de atención en los subprocesos, además de generar ahorro en costos y recursos bajo el Rediseño del PDPT.

La implementación de una Solución Tecnológica Integral de la mano con una persona contratada para agilizar el proceso, sumado a la realización de labores en zona de precarga en paralelo al flujo de cargue de los vehículos, son las principales modificaciones al PDPT Actual. El resto se ve reflejado en la organización estructural de los empleados, explicadas anteriormente y

las nuevas funciones a desarrollar por los mismos. Sumado a esto, el área comercial debe trabajar muy de la mano con el cliente para ir llevándolo con el transcurrir del tiempo a programar sus despachos, lo cual permitirá a Monómeros poder planear previamente los recursos y el alistamiento de su capacidad instalada.

4.4.3 Beneficios del Rediseño de PDPT.

El rediseño basado en Reingeniería del PDPT arroja números estrechamente relacionados con la productividad de la empresa, los indicadores de gestión manejados para valorar la propuesta están enfocados en tiempo de atención al cliente, tiempo de espera en colas, número de vehículos atendidos por día, y cantidad vendida por cargue de productos sólidos. Cabe aclarar que para productos líquidos no se genera este último indicador de cantidad vendida en pesos, pues los líquidos con el modelo anterior o modelo nuevo siempre mantienen una unidad constante de venta, pues su promedio de ingreso diario es igual para el modelo actual y para el modelo rediseñado, por su baja demanda en el sector.

El producto sólido en promedio por vehículo se vende a \$ 1'450.000 por tonelada; cada vehículo en promedio se carga con 30 toneladas, lo que quiere decir que las ganancias por día están dadas por la multiplicación de $30 * \$ 1'450.000$. En el siguiente cuadro se muestra el precio por vehículo cargado teniendo en cuenta un promedio de 30 toneladas en cada vehículo.

	Capacidad Promedio (Ton)	Precio x Ton	Precio x vehículo cargado
Promedio por Vehículo	30	\$ 1.450.000,00	\$ 43.500.000,00

Figura No. 109 Precio Promedio por Tonelada – Cargue de Productos Sólidos

Fuente: Elaboración Propia

Tomando como referencia el cálculo anterior, se puede concluir que cada 3.0159 horas, para los casos de vehículos cargados con 30 toneladas de productos sólidos, Monómeros estará

obteniendo un ingreso por despacho de \$43'500.000 pesos frente al tiempo empleado para el PDPT actual (5.40 horas).

De igual manera el promedio histórico por día laborado en picos altos para el PDPT actual en Monómeros, es alrededor de 15 horas, lo que quiere decir que nominalmente hablando, la empresa está pagando diario 3 horas extras a cada uno de los actores presentes en el proceso. A continuación se presenta una relación de costos de estos cargos fuera del horario regular. En la simulación del proceso nuevo en Arena se puede observar que para evacuar el número de vehículos en promedio diario alrededor de 61, es necesario trabajar únicamente 1 hora adicional diaria y no 3 horas como se viene trabajando. En la siguiente figura se muestra la configuración del modelo simulado en Arena con un total diario de 13 horas.

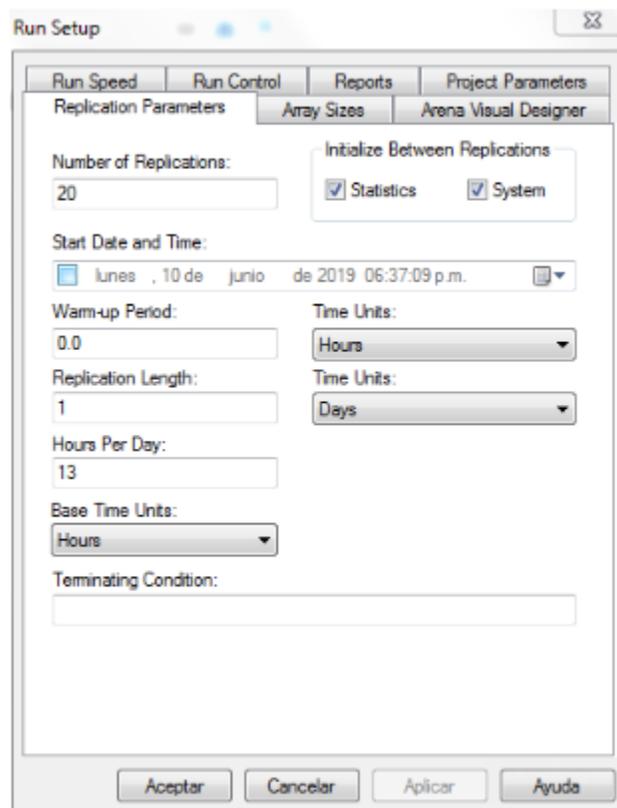


Figura No. 110 Configuración de Rediseño del PDPT – 13 Horas de Tiempo laborado por Día

Fuente: Tomado de Arena Simulation

De la misma manera se puede observar el número de vehículos saliente para este número de horas laboradas.



Figura No. 111 Resultados de Vehículos Salientes en Rediseño de PDPT – Tiempo por día 13 Horas

Fuente: Tomado de Arena Simulation

La mejora en cuanto a la sensación del cliente en reducción de tiempo de espera y atención, sumado al aumento de ingresos para la empresa en la gestión de productos sólidos, hace que la compañía obtenga mayores ingresos en menor tiempo de atención al cliente, gracias a la aplicación de una efectiva gestión logística. En cuanto a costos, la reducción de dos horas diarias trabajadas se ve reflejada en cada uno de los costos de la siguiente manera:

Zona de Cargue	Total Recursos	Salario/ Persona	Horas laborales Mes	Hora/persona	Hora Extra / Persona	Hora extra por Día Promedio	Costos operación por hora extra
Zona SPMCV BDG8001B o zona 1	30	\$ 1'258'736,32	192	\$ 6'555,92	\$ 11'472,86	2	\$ 688'371,43
Zona Simples o Zona 2	30	\$ 1'258'736,32	192	\$ 6'555,92	\$ 11'472,86	2	\$ 688'371,43
Planta 15	6	\$ 1'258'736,32	192	\$ 6'555,92	\$ 11'472,86	2	\$ 137'674,29
Zona de Exportación Sección 8	-	\$ 1'258'736,32	192	\$ 6'555,92	\$ 11'472,86		\$ -
Muelle 2	-	\$ 1'258'736,32	192	\$ 6'555,92	\$ 11'472,86		\$ -
Total Operativo							\$ 1'514'417,14

Figura No. 112 Ahorro de Costos Zona de Cargue

Fuente: Elaboración Propia

El número total de recursos en su zona de cargue respectiva se evidencia dada la demanda diaria de atención de conductores la cual tiende a reducir en el horario nocturno; seguido de una descripción del salario por persona con prestaciones incluidas; en la tercera columna se observa que un recurso labora 192 horas al mes para sacar finalmente un promedio de hora laboral en horario regular, dicho promedio es multiplicado por 1,75 para sumar el valor de recargo nocturno

por cada hora laborada, ítem que se puede observar en la columna de hora extra/persona. Este valor es multiplicado por el número de recursos laborando y número de horas extras ahorradas diariamente. Se puede observar finalmente que el costo operativo ahorrado con el nuevo modelo presentado se encuentra alrededor de \$1.514.417,14 por día para los operarios de cargue de sólidos. De manera análoga se tiene que el salario para los recursos participantes adicionales durante las horas extras durante el modelo actual se presenta en la siguiente figura.

Recursos	Cantidad	Salario + Prestaciones	Horas trabajadas al mes	Valor hora	Factor Recarga Nocturna	Horas extras ahorradas	Horas extras totales por cargos
Auxiliar de Porteria	2	\$ 1'258'736,32	192	\$ 6'555,92	\$ 11'472,86	2	\$ 45'891,43
Inspector de Cargue	3	\$ 3'040'000,00	192	\$ 15'833,33	\$ 27'708,33	2	\$ 166'250,00
Inspector de Bodega	3	\$ 3'040'000,00	192	\$ 15'833,33	\$ 27'708,33	2	\$ 166'250,00
Inspector de Picking	3	\$ 3'040'000,00	192	\$ 15'833,33	\$ 27'708,33	2	\$ 166'250,00
						Total operativo	\$ 544'641,43

Figura No. 113 Costos de Personal Operativo en Horas Extras Diaria

Fuente: Elaboración Propia

El total operativo del personal implicado en el proceso de cargue por dos horas es igual a \$544.641,43 por día.

Finalmente el costo de Operador de Montacargas por día es presentado a continuación para dos horas extras laboradas.

Equipo	Precio X Hora	Horas Extra Ahorradas	Cantidad	Cantidad Ahorrada
Montacargas	\$ 120'000,00	2	11	\$ 2'640'000,00

Figura No. 114 Ahorro de Costos Servicio de Montacargas

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión el nuevo modelo permite realizar turnos laborados de 13 horas para cumplir con el proceso promedio de cargue de 61 vehículos, mientras el modelo actual presenta 15 horas laboradas por día sumado a vehículos pendientes por cargue para el día siguiente, generando atraso en los despachos; lo que se quiere presentar es un modelo de trabajo de 13 horas donde se incurre en una sola hora adicional laborada ahorrando dos horas diaria. Como resumen se presenta un cuadro comparativo de costos que se ahorrarían con la mejora del proceso.

Concepto	Ahorro (2 Horas Diario)
Montacargas	\$ 2'640'000,00
Inspector de Bodega, Cargue, Inspector Aux. Porteria	\$ 544'641,43
Operarios Cargue Sólidos	\$ 1'514'417,14
Ahorro Operación Diaria	\$ 4'699'058,56

Figura No. 115 Ahorro Total de Costos bajo Rediseño del PDPT

Fuente: Elaboración Propia

El ahorro implicado al introducir esta mejora sería de \$ 4.699.058,56 diarios para la empresa en términos de pago de servicios de nómina.

4.4.4 Indicadores Claves de Desempeño del PDPT.

Teniendo en cuenta el nuevo rediseño del PDPT se describe a continuación una serie de indicadores claves de desempeño logístico (KPI – Key Performance Indicator) que se proponen a la empresa Monómeros los cuales contribuyen a la medición de las labores que se realizan dentro del proceso:

Indicador	Descripción del Indicador	Fórmula	Unidad	Frecuencia
Despachos Perfectos (DP)	Mide la cantidad de despachos entregados sin problemas.	$DP = \frac{\text{pedidos entregados perfectos}}{\text{total de pedidos entregados}}$	%	Mensual
Despachos a Tiempo (DaT)	Mide el cumplimiento de la empresa para la entrega de pedidos en las fechas establecidas con el cliente.	$DaT = \frac{\text{pedidos entregados a tiempo}}{\text{total de pedidos entregados}}$	%	Mensual
Despachos Completos (DC)	Permite medir el nivel de efectividad de los despachos de productos.	$DC = \frac{\text{Nro. de pedidos entregados completos}}{\text{total de pedidos entregados}}$	%	Mensual
Tiempos de Espera por Cliente (TEC)	Permite medir el nivel de tiempo de espera de los conductores dentro del PDPT	$TEC = \frac{\text{Tiempo de espera por cliente}}{\text{total de tiempo de despacho}}$	%	Mensual
Tiempos de Atención (TAC)	Permite medir la atención al del cliente en el PDPT	$TAC = \frac{\text{Tiempo de Atención por cliente}}{\text{total de tiempo de despacho}}$	%	Mensual
Efectividad en los Despachos por Zona de Cargue	Permite medir la atención al del cliente dentro de una zona de cargue en el PDPT	$TAZ = \frac{\text{Tiempo de Atención por Zona de Cargue}}{\text{total de tiempo de despacho}}$	%	Mensual

Conductores Sin Orden de Cargue(CSO)	Permite medir la cantidad de clientes no programados para cargue.	$CSO = \frac{\text{No. de conductores sin orden de cargue}}{\text{total de conductores recibidos}}$	%	Mensual
---	---	---	---	---------

Figura No. 116 Indicadores Claves de Desempeño (KPI)

Fuente: Elaboración Propia

De igual forma con la implementación de la solución tecnológica integral propuesta, el sistema puede diseñarse para que genere los siguientes indicadores de gestión:

- Cantidad de Vehículos programados para Cargue
- Tiempos de Espera en Colas por Proceso
- Tiempos de Espera por Cliente
- Tiempos de Atención por Cliente y por Proceso
- Cantidad de Vehículos estacionados en un área específica.
- Estado Actual de un Vehículo (Estacionado en Parqueadero, En Espera por Cargue, Cargando, Sin Orden de Cargue, Cargado y Remisionado, Pernoctando, Fin de Proceso, entre otras)
- Cantidad de Productos y de Carga Despachados por Vehículo / Cliente en un rango de fechas.
- Cantidad de Productos y de Carga Pendiente por Cargar
- Cantidad de Vehículos Despachados por Día (Producto, Cantidad Cargada, Placa, Cliente, Remisión)
- Cantidad de Vehículos sin Orden de Cargue

4.5 Plan de Implementación del Rediseño del PDPT.

Para llevar a cabo el Rediseño del PDPT en Monómeros se recomienda seguir paso a paso las siguientes actividades dentro de la empresa, teniendo en cuenta un tiempo de iniciación en el mes de agosto del 2019.

SUBPROCESO DEL PDPT	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	RESPONSABLE	DURACION	RESULTADO ESPERADOS	JUSTIFICACIÓN
Acceso a las Instalaciones	* Socializar el proyecto con los empleados de la compañía	Gerente de Logística Gerente de Proyectos	Primera semana de agosto	Comprensión del software a utilizar y del nuevo flujo del proceso. Comprensión de los nuevos métodos de comunicación al interior de la empresa. Conciencia de los resultados esperados y del proyecto a ejecuta	Comprometer y crear conciencia en los empleados de la importancia de ellos y de sus funciones dentro de la compañía. Poner en conocimiento a los empleados de la nueva estrategia desarrollada por la compañía. Mejorar la atención al cliente final a través de mejores tiempos de atención y mejores mecanismos en su experiencia dentro de la compañía. Implementar la tecnología adecuada para reducir la pérdida de información de los cuadros anteriormente tomados en Excel y en libros de portería, para de esta manera digitalizar la información y poder tener control directo de la operación del flujo PDPT.
	* Adquirir e instalar el sistema de lectura de placas a la entrada del SMPCV y CSB	Gerencia de Compras y Contrataciones. Gerente de Logística Gerente de Proyectos	4 semanas del Mes de Agosto.		
	* Adquirir e instalar el sistema de generación y asignación de turnos con interacción a la ERP-	Gerencia de Compras y Contrataciones. Gerente de Logística Gerente de Sistemas Gerencia de Proyectos	Última semana del mes de Agosto		
	* Capacitación de auxiliares de portería y porteros en el software instalado.	Gerente de Protección y Control de Pérdidas.	Primera semana de Septiembre		
	* Capacitación de la estrategia con personal de portería.	Gerente de Logística Gerente de Protección y Control de Pérdidas.	Primera semana de septiembre		
	* Capacitación de nuevo flujo del proceso y comunicación con Gestor Logístico del proceso.	Gerente de Logística Gerente de Protección y Control de Pérdidas.	Tercera semana de Agosto		
	* Capacitación en servicio al cliente a los empleados de la compañía	Gerente de Logística Gerente de Recursos Humanos	Segunda semana de agosto.		
Oficina de Remisiones	* Instalar el sistema de vigilancia de turnos	Gerente de Logística Gerencia de Sistemas	Última semana de Agosto y 4 semanas de Septiembre	Entendimiento la importancia del nuevo flujo del PDPT. Comprensión de la razón primordial del cambio y los resultados esperados. Adecuación de la empresa a la tecnología que permita seguimiento y control del proceso.	El objetivo de la implementación del proyecto en esta área es brindar comodidades a los clientes de la empresa a través de una mejora de los tiempos de espera en el proceso. Además realizar una mayor agilidad de tiempo en el proceso de remisión.
	* Contratar al nuevo empleado de Gestor del proceso logístico	Gerente de Recursos Humanos	Primera semana de Agosto		
	* Contratar a personas adicionales para el manejo de la remisión y gestión logística.	Gerente de Logística Gerente de Recursos Humanos	Primera semana de Agosto		
	* Adecuar nuevos sitios de trabajo.	Gerente de Logística Gerente de sistemas	Segunda semana de Septiembre		
	* Capacitar de nuevo personal contratado.	Gerente de Logística Gerente de Recursos Humanos	Tercera semana de septiembre		
Preparación y orden de cargue	* Redistribuir personal para etapas de precarga y carga de vehículos.	Gerente de logística Gerente de Recursos Humanos	Primera semana de Octubre	Mejora en tiempos de proceso de cargue de los clientes de Monómeros en productos sólidos.	Mejora de los tiempos de respuesta internos de la compañía. Mejora de la atención al

	* Asignación de nuevas funciones al equipo de trabajo distribuido.	Gerente de logística Gerente de Recursos Humanos	Segunda semana de Octubre	Incremento de la productividad de la compañía en el PDPT.	cliente. Asignación de cronogramas de trabajo basado en resultados.
	* Capacitación del nuevo proceso de Pre y carga.	Gerente de logística Gerente de Recursos Humanos. Empresa prestadora de servicios logísticos.	Segunda semana de Octubre		
Salida del vehículo	* Capacitar de personal en la solución tecnológica.	Gerente de Logística Gerente de Recursos Humanos Supervisor de cargue.	Tercera semana de Octubre	Cierres oportunos de órdenes en tiempo real. Establecimiento e inventario en tiempo real. Mejora en los tiempos de reproceso.	Mejora en el manejo en línea de inventario. Retroalimentación del cliente del nuevo PDPT.
	* Realizar encuestas de satisfacción al cliente		Tercera semana de Octubre		

Una vez se haya realizado el plan de implementación se desarrollará el acompañamiento del proceso y verificación de resultados a través de indicadores de gestión, tiempos de espera, atención y encuestas de satisfacción al cliente. Para mayor información puede remitirse al anexo donde se puede observar en detalle cronograma del plan.

Conclusiones

La aplicación de Reingeniería abarca muchas variables aplicables a los procesos industriales y de ingeniería presentes en el ámbito mundial; es por eso que en este proyecto se utiliza para modernizar el flujo actual de PDPT, a través de la implementación tecnológica y de la división estructurada de nuevas funciones dentro del proceso restrictivo del flujo.

De la misma manera la Teoría de las Restricciones ayuda a ubicar a través de un análisis de tiempos, los procesos restrictivos y cuellos de botella presentes en PDPT; para de esa manera, diseñar un nuevo flujo basado en la disminución de esos cuellos de botella presentes. Este proyecto ayuda a la empresa Monómeros a desarrollar dentro de su estructura cambios organizacionales en su matriz, para con esto, establecer nuevas funciones en los empleados, generar nuevas posiciones, y aumentar la expectativa y motivación laboral a través de la actualización de procesos repetitivos.

La suma de conceptos aplicados en este proyecto abarca la Teoría de Colas, teoría predominante en la ejecución y solución característica del modelo, seguido de la idealización de servicios de cola, generación de tiempos de servicio, y modelización del flujo a través de la estandarización del proceso teórico.

La reingeniería de negocios significa volver a empezar, arrancando de cero. Rediseñar una compañía significa echar a un lado sistemas viejos y empezar de nuevo. Implica volver a empezar e inventar una manera mejor de hacer el trabajo. (...) La reingeniería de negocios significa dejar de lado gran parte de lo que se ha tenido por sabido durante doscientos años de administración industrial. Significa olvidarse de cómo se realizaba el trabajo en la época de mercado masivo y decidir cómo se puede hacer mejor ahora. (Hammer & Champy, Reingeniería, 1994)

Monómeros debe concientizar al área comercial sobre la importancia de generar ventas programadas, lo que conllevaría a los clientes a una asignación temprana de sus transportadores. Se debe crear una cultura hacia el interior de la organización con el fin de lograr la adaptación al cambio del rediseño del PDPT. Se hace necesario reestructurar la forma en que hoy en día se realizan las labores.

Se hace necesario rediseñar el PDPT actual, pues se evidencia que algunos subprocesos podrían unirse con otros lo que permite continuar haciendo lo mismo pero de manera diferente. Es vital para Monómeros la adquisición de un sistema tecnológico integral que permita realizar Gestión Logística al PDPT, lo que contribuye a innovar y obtener mejores resultados. Se debe dejar de trabajar como islas o sistemas aislados; se debe lograr la integración que permita alcanzar más despachos en menor tiempo de atención. El cliente es lo más importante.

La empresa debe olvidarse que lleva más de 30 años realizando de forma manual su proceso de despachos. A Monómeros no le queda otro remedio que armarse de valor y hacerlo.

Para concluir, con la implementación del Rediseño del PDPT se da por abarcado los objetivos previamente establecidos en la presentación del proyecto, generando una modernización en el PDPT y una nueva forma de ejecución del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R., Arellano, M., & Barrios, F. (2009). *Flujograma*. El Cid Editor.
- Aguilera, C. I. (2000). Un enfoque gerencial de las teoría de las restricciones. *Estudios gerenciales*, 18.
- Alonso Bobes, A. R. (2017). *DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO AL CLIENTE DESDE LA PERSPECTIVA LOGÍSTICA*. La Habana: Editorial Universitaria.
- Amaya Amaya, J. (2009). *Toma de decisiones gerenciales:métodos cuantitativos para la administración*. Ecoe ediciones.
- ANALDEX. (2018). *Resolución 2498 de 2018 del Ministerio de Transporte – modificación de regulaciones al control de peso a vehículos de transporte de carga rígida de dos ejes*. Obtenido de ANALDEX Asociación Nacional de Comercio Exterior: <https://www.analdex.org/2018/07/09/resolucion-2498-de-2018-del-ministerio-de-transporte-modificacion-de-regulaciones-al-control-de-peso-a-vehiculos-de-transporte-de-carga-rigida-de-dos-ejes/>
- Barragán Moreno, M. (2009). *TOC: de lo complejo a lo sencillo*. El Cid Editor.
- Barragán Moreno, M. (s,f). *TOC: De lo complejo a lo sencillo*.
- Barrionuevo Castillo, J. K. (2010). *Propuesta de mejora del proceso de despacho en una empresa que produce y comercializa acero dimensionado*. Lima.
- Bataller, A. (2016). *La gestión de proyectos*. Barcelona: UOC.
- Biasca, R. E. (2015). *Renovación intencional: provocando un cambio certero en la empresa para mejorar sustancialmente los resultados*. Buenos Aires: Ediciones Macchi.
- De Llanos Monelos, P. (1997). *Aplicabilidad de la teoría de Colas al fenómeno hospitalario*. La Coruña: Universidade Da Coruña.
- De Nó Vasquez, A. (s,f). La diferenciación de clientes. *Revista no. 42 Marketing y Ventas*, 48-53.
- Fernandez Diez De Los Ríos, J. (2014). *Optimización de la cadena logística*. Madrid: CEP.
- Florez Bazán, F. (2010). *Optimización lineal, una mirada introductoria*. Santiago De Chile: J.C. Saéz Editor.
- Google Maps. (2019). Obtenido de Google Maps: <https://www.google.es/maps/@11.0368208,-74.8234206,1328m/data=!3m1!1e3>
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation a manifesto for business revolution*. New York: Collins Business Essential.
- Hammer, M., & Champy, J. (1994). *Reingeniería*. Bogotá, Colombia: Editorial Norma S.A.
- Lefcovich, M. (2009). *Preguntas y respuestas sobre reingeniería de procesos*. El Cid Editor.
- Magretta, J. (2014). *Para entender a Michael Porter: Guía esencial hacia la estrategia y la competencia*. Mexico: Grupo editorial patria.
- Manotas Duque, D., & Mayoma Velásquez, P. (2006). *Hacia una nueva métrica financiera basada en teoría de restricciones*. Ebook ISBN.
- Mintransporte. (2018). <https://www.analdex.org/wp-content/uploads/1992/11/Reolucin-2498-de-2018-MinTransporte.pdf>. Obtenido de <https://www.analdex.org/wp-content/uploads/1992/11/Reolucin-2498-de-2018-MinTransporte.pdf>: <https://www.analdex.org/wp-content/uploads/1992/11/Reolucin-2498-de-2018-MinTransporte.pdf>
- Monomeros. (s,f). *Monomeros*. Obtenido de http://www.monomeros.com/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=55:

- http://www.monmeros.com/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=55
- Monómeros_GL04AP004. (Abril de 2018). Procedimiento para el Despacho de Productos Sólidos en el Complejo Simón Bolívar. Barranquilla, Atlántico, Colombia.
- Monómeros_Pres_Corporativa. (Julio de 2015). Presentación Corporativa Monómeros. Barranquilla, Atlántico, Colombia.
- Mora García, L. A. (2010). *Gestión logística integral*. Bogotá: Ecoediciones.
- Mora Garcia, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. Bogotá: Eco Ediciones.
- Mora Garcia, L. A., & Martiliano Martinez, M. (2010). *Modelos de optimización de la gestión logística*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Mora, F., & Schupnik, W. (2009). *La reingenieria*. El Cid Editor.
- Mora, L. A. (Septiembre 2014). *Logística del transporte y distribución de carga*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Olaz, F., & Medrano, L. (2014). *Metodología de la investigación para estudiantes de psicología: manual de entrenamiento y práctica*. Editorial Brujas.
- Pepper, S. (2011). Optimización de procesos. *Medwave*, 5.
- Romero Bermúdez, E., & Díaz Camacho, J. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 17.
- Sitio Web Monómeros S.A. (s.f.). *Mundo Monómeros*. Obtenido de Monómeros S.A.: http://www.monmeros.com/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=68
- Socconini, L. (2015). *Certificación Lean Six Sigma Green Belt para la excelencia en los negocios*. Marge Books.
- Solorzano Gonzalez, M. J. (2017). *Optimización de la cadena logística*. Antequera, Málaga: Ic editorial.

ANEXOS

SUBPROCESO DEL PDPT	ACTIVIDADES DESARROLLAR	RESPONSABLE	DURACIÓN	RESULTADO ESPERADOS	JUSTIFICACIÓN	Agosto				Septiembre				Octubre				Seguimiento			
						S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	%	Situación Actual		
Acceso a las Instalaciones	* Socializar el proyecto con los empleados de la compañía	Gerente de Logística Gerente de Proyectos	Primera semana de Agosto	Comprensión del software a utilizar y del nuevo flujo del proceso. Comprensión de los nuevos métodos de comunicación al interior de la empresa. Conciencia de los resultados esperados y del proyecto a ejecuta	Comprometer y crear conciencia en los empleados de la importancia de ellos y de sus funciones dentro de la compañía. Poner en conocimiento a los empleados de la nueva estrategia desarrollada por la compañía. Mejorar la atención al cliente final a través de mejores tiempos de atención y mejores mecanismos en su experiencia dentro de la compañía. Implementar la tecnología adecuada para reducir la pérdida de información de los cuadros anteriormente tomados en Excel y en libros de portería, para de esta manera digitalizar la información y poder tener control directo de la operación del flujo PDPT.																
	* Adquirir e instalar la instalación del sistema de lectura de placas a la entrada de la SMPCV y CSB	Gerente de Logística Gerente de Proyectos	4 semanas del Mes de Agosto.																		
	* Adquirir e instalar el sistema de generación y asignación de turnos con interacción a la ERP-	Gerente de Logística Gerente de Sistemas Gerencia de proyectos	Última semana del mes de Agosto																		
	* Capacitación de auxiliares de portería y porteros en el software instalado.	Gerente de Recursos Humanos	Primera semana de Septiembre																		
	* Capacitación de la estrategia con personal de portería.	Gerente de Logística Gerente de Recursos Humanos	Primera semana de Septiembre																		
	* Capacitación de nuevo flujo del proceso y comunicación con Gestor del proceso.	Gerente de protección y Control de pérdidas.	Tercera semana de Agosto																		
	* Capacitación de servicio al cliente a los empleados de la compañía	Gerente de Logística Gerente de Recursos Humanos	Segunda semana de Agosto.																		
Oficina de Remisiones	* Instalar el sistema de vigilancia de turnos	Gerente de Logística Gerencia de Sistemas	Última semana de Agosto y 4 semanas de Septiembre	Entendimiento la importancia del nuevo flujo del PDPT. Comprensión de la razón primordial del cambio y los	El objetivo de la implementación del proyecto en esta área es brindar comodidades a los clientes de la empresa a través de una mejora de los																

