

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**“DETERMINACIÓN DE MEJORAS A LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN,
DESCARGA Y ALMACENAJE DE VACÍO EN UNA EMPRESA
CERVECERA.”**

Trabajo de grado presentado a la Universidad de Oriente como requisito
parcial para optar al título de INGENIERO INDUSTRIAL

Realizado Por:

Br. Ailyn Cristina Almerida Yacua.

CI. V. 16 700 102

Barcelona, Marzo 2009.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**“DETERMINACIÓN DE MEJORAS A LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN,
DESCARGA Y ALMACENAJE DE VACÍO EN UNA EMPRESA
CERVECERA.”**

Revisado y Aprobado Por:

Ing. Alirio Barrios

Asesor Académico

Firma

Ing. Zaul Muñoz

Asesor Industrial

Firma

Barcelona, Marzo 2009.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**“DETERMINACIÓN DE MEJORAS A LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN,
DESCARGA Y ALMACENAJE DE VACÍO EN UNA EMPRESA
CERVECERA.”**

Calificación

Revisado y aprobado por:

Ing. Alirio Barrios

Asesor Académico

Firma

Ing. Zaul Muñoz

Asesor Industrial

Firma

Ing. Isolina Millan

Jurado

Firma

Ing. José Moy

Jurado

Firma

Barcelona, Marzo 2009.

RESOLUCIÓN

De acuerdo al artículo 44 del Reglamento de Trabajo de Grado:

“Los trabajos son propiedad exclusiva de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento expreso del Consejo de Núcleo respectivo, quien participará al Consejo de Universidades”

DEDICATORIA

Dedico este logro a:

A DIOS, LA VIRGEN y a todos los santos por brindarme y llenarme de esa luz divina que no me desamparo en ningún momento.

A mis padres CRISTINA YACUA y CARLOS ALMERIDA, no encuentro las palabras para explicar el infinito amor que siento por ustedes agradeciéndoles todo el sacrificio y esfuerzo hecho para que yo cumpliera con una de mis más grandes metas, por el apoyo siempre brindado, sin ustedes este triunfo no hubiera sido el mismo “simplemente los adoro y admiro”.

A mi abuelo SIMÓN YACUA, por llenarme de sabios consejos, animo y fortaleza para enfrentar las situaciones más grandes de mi vida... te quiero mucho paíto”.

A mi abuela DOLORES DE YACUA, por ser una de las primeras personas que siempre creyó en mí, brindándome tu infinito apoyo incondicional. Estoy segura que todavía cuidas de mí y que Dios te tiene como una de sus mejores ángeles.

A todos ustedes les dedico este triunfo... aún sin encontrar las palabras que definan lo mucho que los amo.

Cilyn Almerida Yacua.

AGRADECIMIENTOS

Al empezar estas líneas; quiero agradecer primeramente a DIOS y a la VIRGEN DEL CARMEN, por darme la salud, fuerza y sabiduría para vencer los obstáculos y así lograr una de mis más grandes metas.

Al igual quiero agradecer profundamente a mis padres; CARLOS ALMERIDA Y CRISTINA YACUA por brindarme de sabios consejos y darme el incondicional apoyo para el logro de mis objetivos. Gracias por ser los mejores padres y amigos.

A mi hermano CARLOS SIMON ALMERIDA, por creer en mi en todo momento. Muchas gracias.

A mi tía GREGORIA YACUA, por apoyarme en la entrada de esta etapa para formarme como profesional de esta casa de estudios.

A mi asesor académico ALIRIO BARRIOS por su tiempo, dedicación y debidas correcciones. Gracias por ser un gran profesor y amigo.

A mi prima NORMA GONZALEZ, por toda la colaboración prestada para la realización de este proyecto.

A mi tutor industrial ZAUL MUÑOZ, a ti te doy las gracias por el tiempo dedicado para cumplir con los objetivos planteados de este trabajo.

A todo el personal que labora en la gerencia de logística de cervecería polar, planta oriente: CARLOTA FULCO, ANA MARIA GARCIA, MANUEL

SOSA, MIRURGIA ROCCA, gracias por la amistad, el apoyo y la colaboración brindada.

De igual manera quiero brindar mi principal agradecimiento a los ing. LAUREANO RODRÍGUEZ y CARMEN CIFELLI, gracias por dedicarle su valioso tiempo, colaboración, sabios consejos y apoyo para la realización de este trabajo.

Al señor JOSE MEDINA por la disposición de ayudarme siempre que necesité de su colaboración.

A mis compañeros de pasantías; ALEJANDRA, ANIORLI, ALBERTO, PEDRO, JHONATAN Y ROBINSON; con quienes compartí agradables momentos haciendo de éstos los mejores del día (gracias por esos almuerzos llenos de alegrías).

De manera muy especial a MA. DANIELA CABRERA Y DANIELA OMARALLA por compartir conmigo esas largas horas de trabajo, brindándome su más sincero apoyo y valiosos consejos; gracias niñas sin ustedes esas pasantías no hubiesen sido tan especiales (las quiero mucho).

A mis amigos LAURA SALAZAR por tus ocurrencias y constancia en hacer bien las cosas, ROSANNA BORGES por darme el animo y fortaleza para enfrentar los más duros momentos, MA. LAURA MILLAN tus sabios consejos, MA. DANIELA CABRERA de ti admiro el espíritu aventurero y el empeño de querer cumplir tus sueños, JOSE FARIAS por hacerme reír hasta de los momentos más críticos demostrando así que tu amistad no tiene límites, XIOMARA MASIAS de ti aprendí que la paciencia es un don que muy pocos valoran, DAYANA GUILARTE y JUAN LUIS BARRIOS por

demostrarme el compañerismo y apoyo incondicional siempre que los necesité, por ultimo y no por ello menos importante quiero darle mis más sinceras gracias a mi amiga y hermana HILDA HERNÁNDEZ por creer en mi, dándome a demostrar que la amistad es uno de los tesoros más bonitos que una persona puede guardar brindándome de ésta manera su apoyo incondicional en las circunstancias más trascendentales (amigucha te quiero un mundo); a todos ustedes gracias por hacer de esos momentos de tensión en la universidad los mejores momentos de mi vida, por el simple hecho de que se encontraban allí para compartirlos conmigo.

A la Universidad de Oriente por darme la oportunidad de formarme en esta casa de estudio y a todos los profesores gracias por compartir sus conocimientos.

A todos los que de una u otra manera contribuyeron en el desarrollo de mi carrera, a esas personas que me regalaron una palabra de aliento, una sonrisa o simplemente estuvieron allí, dispuestos a ayudarme en cualquier circunstancia.

A todos ustedes mil gracias.

Cilyn Almerida Yacua.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó un estudio de los procesos de recepción, descarga y almacenaje de vacíos; pertenecientes a la Gerencia de Logística de Cervecería Polar, Planta Oriente; esto con la finalidad de plantear propuestas de mejorar a la productividad de los mismos, debido al descontrol existente en el funcionamiento de las actividades; por la poca disponibilidad de espacio para la realización eficaz de estos procesos.

Inicialmente se realizaron observaciones en el área de estudio con la finalidad de investigar las condiciones en las cuales se llevan a cabo las operaciones, identificando de esta manera las causas que originan las variantes de tiempo en la realización de las actividades. Para esto se utilizaron técnicas como: entrevistas no estructuradas, diagrama causa-efecto, muestreo del trabajo, y análisis de capacidad de las actividades. Obteniéndose, de esta manera los orígenes de las deficiencias existentes en el sistema a las cuales están dirigidas las propuestas de mejoras que permitan solventar la problemática en estudio.

INDICE GENERAL

Contenido

RESOLUCIÓN	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
RESUMEN	x
INDICE GENERAL	xi
INDICE DE TABLAS	xiv
INDICE DE FIGURAS Y GRAFICOS	xvi
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO I	20
GENERALIDADES DE LA EMPRESA	20
1.1. Reseña Histórica	20
1.2. Ubicación	22
1.3. Estructura Organizacional	22
1.4. Productos Elaborados en Cervecería POLAR, C.A., Planta de Oriente.	28
1.5. Planteamiento del Problema	29
1.6. Alcance	31
1.7. Justificación	32
1.8. Objetivos	32
1.8.1. Objetivo General	32
1.8.2. Objetivos Específicos	33
CAPÍTULO II	34
MARCO TEÓRICO	34
2.1. Antecedentes	34
2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	37

CAPITULO III	49
MARCO METODOLÓGICO	49
3.1. Tipo de Investigación	49
3.2. Nivel de la Investigación.....	50
3.3. Población y Muestra.....	50
3.4. Técnicas de Recolección de Datos	51
3.5. Instrumentos de Recolección de Datos	52
3.6. Técnicas de Análisis de Información	53
3.7. Metodología Usada Para el Desarrollo del Proyecto.....	54
CAPÍTULO IV.....	58
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	58
4.1. Descripción de los Procesos de Recepción, Facturación, Descarga y Almacenaje de Vacío.	58
4.1.1. Proceso de recepción y facturación.....	58
4.1.2. Proceso de descarga y almacenaje de vacío.	65
4.1.3. Características del almacén actual de vacíos.....	67
CAPÍTULO V.....	70
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	70
5.1. Estudio de Medición de Trabajo a los Procesos de Recepción, Descarga y Almacenaje de Vacío.	70
5.1.1. Procedimiento para determinar el número de observaciones a realizar con respecto al proceso de recepción, descarga y almacenaje de vacíos	74
5.2. Causas que Ocasionan Variación en los Tiempos.	81
5.3. Análisis de Proceso de Recepción de Gandolas con Vacíos.	86
CAPÍTULO VI.....	92
PROPUESTA DE MEJORAS.....	92
6.1. Establecer Propuestas de Mejora a los Procesos Estudiados y a la Distribución del Área de Almacenamiento de Vacíos.....	92

6.1.1. Propuesta para la recepción de gandalas:.....	96
6.1.2. Propuesta para la distribución del almacén:	99
6.2. Determinar el Recurso Necesario Para la Recepción de Vacíos.	104
6.2.1. Análisis del caso Porlamar.....	113
CAPÍTULO VII.....	117
ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	117
7.1. Determinar los Costos en Función de las Propuestas de Mejora.....	117
CONCLUSIONES	121
RECOMENDACIONES	123
BIBLIOGRAFÍA.....	124
ANEXOS	127
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:.....	132

INDICE DE TABLAS

CONTENIDO	Pág.
Tabla 1.1. Tipos y presentaciones de productos elaborados en Cervecería Polar, C.A., Planta de Oriente.....	9
Tabla 4.1. Promedio de distribución de llegadas de gandolas a planta.....	44
Tabla 5.1. Tiempos de ejecución en el proceso de recepción (facturación), descarga y almacenaje del vacío.....	52
Tabla 5.2. Resultados obtenidos para el procedimiento de número de ciclos a estudiar.....	54
Tabla 5.3. Descripción de las causas	63
Tabla 5.4. Promedio de distribución de llegada por turno de trabajo.....	67
Tabla 6.1. Causas y acciones correctivas.....	73
Tabla 6.2. Cuadro comparativo del almacén de vacíos.....	81
Tabla 6.3. Método de carga – distancia para la mejor propuesta del almacén.....	83
Tabla 6.4. Tiempo de ocio en el patio de vacío.....	85
Tabla 6.5. Resultados del análisis de capacidad.....	89
Tabla 6.6. Cantidad de gandolas que se atienden en el patio del vacío por hora.....	90
Tabla 6.7. Análisis del caso Porlamar.....	93
Tabla 7.1. Costos de la materia prima a utilizar.....	97
Tabla 7.2. Costo del personal.....	98
Tabla 7.3. Costo de materiales para la instrucción.....	99
Tabla 7.4. Costo total de la propuesta.....	99

INDICE DE FIGURAS Y GRAFICOS

CONTENIDO	Pág.
Figura 1.1. Vista aérea de la planta.....	3
Figura 1.2. Estructura empresarial Cervecería Polar, C.A. Planta de Oriente.....	4
Figura 1.3. Organigrama de la gerencia de logística.....	7
Figura 2.2. Esquema básico de un tipo de diagrama de Ishikawa...	20
Figura 4.1. Ruta de entrada de gandolas en planta.....	39
Figura 4.2. Proceso de recepción.....	40
Figura 4.3. Cabina de facturación.....	41
Figura 4.4. Descarga de la gandola.....	45
Figura 4.5. Almacén del vacío.....	46
Figura 4.6. Almacén actual de vacíos.....	48
Figura 6.1. Plano regulador de nueva ruta de gandolas en planta...	78
Figura 6.2. Nuevo almacén de vacíos.....	80
CONTENIDO	Pág.
Gráfica 5.1. Comportamiento de llegadas de gandolas con vacíos por turno de trabajo.....	68
Gráfica 5.2. Comportamiento de llegadas de gandolas por días laborables.....	69
Gráfica 5.3. Comportamiento de llegadas de gandolas por horas laborables.....	70
Gráfica 6.1. Hora frecuente de utilización del servicio del comedor.....	87
Gráfica 6.2. Colas generadas en el patio del vacío.....	91
Gráfica 6.3. Análisis del caso Porlamar.....	94

INTRODUCCIÓN

Los grandes cambios que enfrentan las compañías hoy en día, requieren una cantidad de avances tecnológicos. Estos cambios incluyen la necesidad de ser globales, la necesidad de crecer sin utilizar más capital, la necesidad de responder a las amenazas y oportunidades de la economía y el envejecimiento de la fuerza laboral.

En este contexto, Cervecería Polar, planta Oriente ha sentido la intensa necesidad de realizar un análisis de los procesos realizados en el patio de vacío pertenecientes a la gerencia de Logística, para establecer el tiempo disponible en la ejecución de las actividades y garantizar la eficacia en la realización de las mismas, mediante un mejor uso de los recursos; garantizando así, la eficiencia de la empresa.

El análisis de los procesos de recepción, descarga y almacenaje de vacíos se logra a través de un estudio de tiempos y un posterior análisis de capacidad, todo esto bajo la técnica de observaciones continuas, el cual consiste en un procedimiento de observación que permite obtener información de las actividades realizadas por hombre y/o equipos. Su utilización es basada en el conocimiento que se adquiere, por medio de las observaciones realizadas de forma continua, acerca de la relación que existe entre las demoras, los elementos del trabajo y el tiempo total de un proceso.

Mediante esta investigación se podrá analizar de manera objetiva los procesos antes mencionados, así como también la determinación del recurso necesario para la ejecución de los mismos; para luego establecer las propuestas de mejoras en el empleo de éstos.

La investigación realizada fue de tipo explicativa, y de campo, debido a que se encuentra orientada a interpretar la naturaleza actual de las operaciones realizadas en el área en estudio.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En este capítulo se presentan las características más resaltantes de la empresa donde se desarrolló el proyecto de grado.

1.1. Reseña Histórica

Cervecería polar C.A. fue fundada en el año 1939, con la apertura de su primera fábrica cervecera, ubicada en Antímano, estado Miranda. Rápidamente, se ven en la necesidad de ampliar su producción debido a las exigencias del mercado y logran ésta meta con la creación de otras plantas cerveceras, las cuales son: Cervecería Polar de Oriente, C.A., Cervecería Modelo, Los Cortijos y San Joaquín.

Cervecería Polar de Oriente, C.A. nació el 15 de septiembre de 1948, en el estado Anzoátegui con un capital inicial de cuatro mil bolívares fuertes (4.000. BsF.), y comenzó sus operaciones el 23 de noviembre del mismo año, con una dotación de personal equivalente a 57 trabajadores. Posteriormente, en el año 1950 comienza su producción para cubrir, principalmente, los mercados de Nueva Esparta, Sucre, Monagas y Anzoátegui. La capacidad inicial de producción de la planta alcanzaba los doscientos cincuenta mil (250.000) litros de cerveza. Para entonces, se contaba solamente con una línea de envasado, siendo su primer despacho destinado a la Isla de Margarita representado por trescientas (300) cajas de botellón. Sin embargo, fue incrementando lentamente su capacidad de producción durante los primeros veinte años de operaciones, de tal forma

que para el año 1970 la misma era solo seis millones de litros mensuales. Durante el año 1973, se elaboró un proyecto de ampliación de la planta destinado a incrementar su producción. En 1974 se inició la primera fase de esta ampliación y se concluyó en 1976, esto aumentó la capacidad de producción a doce millones de litros mensuales. Un nuevo proceso de ampliación hizo que la producción aumentara a dieciocho millones de litros mensuales.

La junta directiva que inicialmente dirigió la marcha de la empresa estuvo formada por los señores: Carlos Crassus, Presidente; Oscar Quintero Muro, vice-presidente; Carlos Roubicek, Diego Cisneros y Carlos Fahrenberg, directores. Desde el inicio de sus operaciones Cervecería Polar C. A. Planta de Oriente, ha tenido la responsabilidad del suministro de Cerveza y Malta Polar a toda la región del Oriente y sur del país.

Hoy en día, posee 757 trabajadores de los cuales 583 son obreros y 174 empleados. Su capacidad instalada es de 46 millones de litros mensuales de producto y su producción promedio actual es de 30 millones de litros mensuales de líquido, lo que equivale a 65,22% de la capacidad instalada. Además, cuenta con una planta embotelladora de refrescos lo cuál genera un aumento de su capacidad productora, posicionándola como una de las principales plantas cerveceras del país y de Latinoamérica en lo que respecta a producción y tecnología. Los productos elaborados por Cervecería Polar de Oriente C.A, llegan a los estados Nueva Esparta, Sucre, Anzoátegui, Monagas, Bolívar, Amazonas, Delta Amacuro y parte de los estados Miranda y Guárico.

1.2. Ubicación

Cervecería Polar de Oriente C.A., esta ubicada en Barcelona estado Anzoátegui, sobre un área aproximada de treinta y cinco (35) hectáreas, en la carretera negra Km. 15, sector ojos de agua, al margen del río Neverí (ver fig. 1.1).



Figura 1.1. Vista aérea de la planta

Fuente: google earth (2008).

1.3. Estructura Organizacional

Cervecería Polar de Oriente C.A., cuenta en su estructura organizativa con una gerencia general, la cual tiene a su cargo, tres (3) gerencias que se encargan de cada una de las áreas de operación de la planta. A continuación se presenta la figura 1.2; la estructura organizacional de la planta.

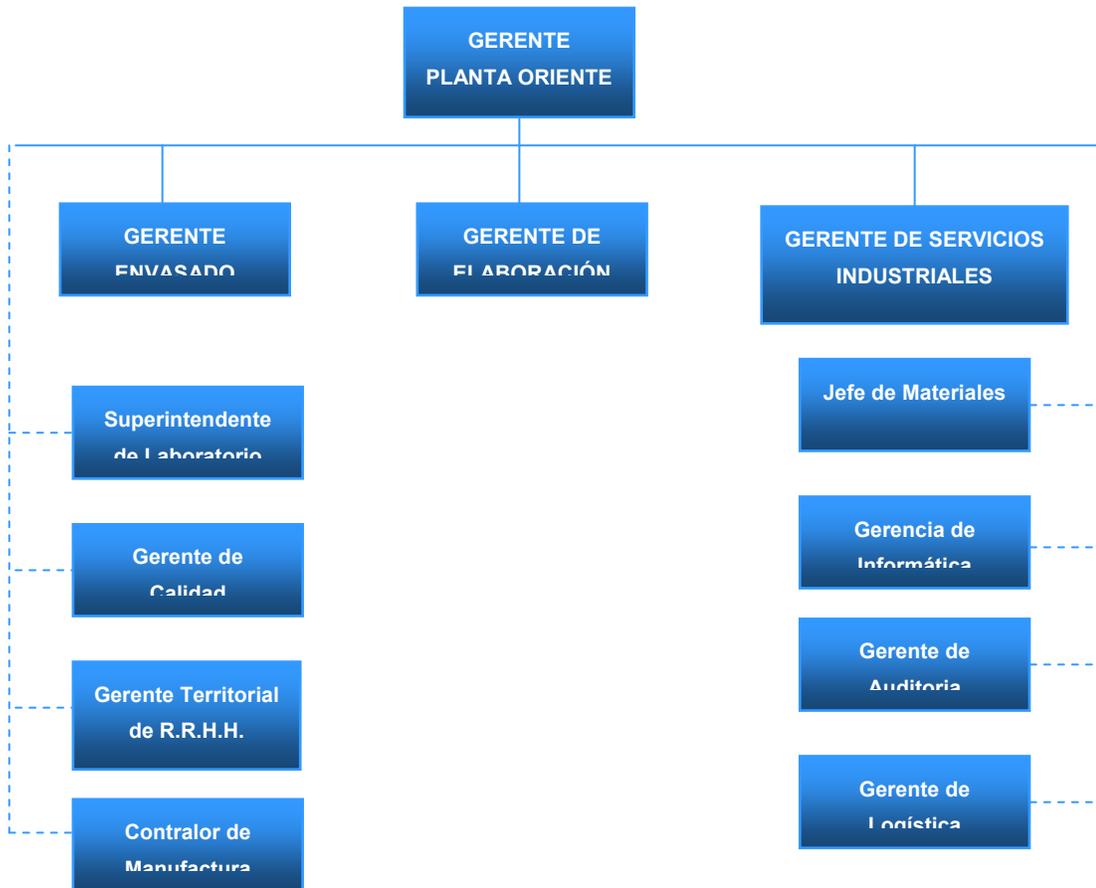


Figura 1. 2. Estructura empresarial Cervecería Polar, C.A. Planta de Oriente.

Fuente: Cervecería Polar C.A., Planta de oriente (2007).

➤ **Gerencia general**

Es el principal órgano ejecutivo de la Cervecería Polar de Oriente, C.A.; se encarga del cumplimiento de las decisiones tomadas por la junta directiva y coordina la marcha general de la empresa. De ella dependen las gerencias de elaboración, envasado, mantenimiento y servicios de planta,

aseguramiento de la calidad, coordinación de ingeniería y proyectos, materiales, recursos humanos, administración y auditoría.

➤ **Gerencia de elaboración**

Elabora los productos cerveza y malta, cumpliendo con las directrices giradas por la dirección nacional técnica en forma oportuna y en las cantidades requeridas por la gerencia de envasado.

➤ **Gerencia de envasado**

Es la responsable de programar, ejecutar y controlar el proceso de envasado, en condiciones óptimas de calidad, suministrando las cantidades de productos requeridos, en el tiempo oportuno; al mejor costo y garantizando el funcionamiento, preservación y buen uso de los activos de la sala de envasado.

➤ **Gerencia de mantenimiento y servicios de planta**

Planifica, ejecuta y controla las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instalaciones de las áreas de elaboración, sala de máquinas, telecomunicación y áreas generales de planta, así como la función de provisión de servicios, suministros y controles energéticos que influyen en el proceso de producción, a fin de asegurar el óptimo funcionamiento de los equipos y así poder garantizar la continuidad del proceso productivo con la mayor eficiencia.

Adicionalmente, realiza y ejecuta los trabajos de ingeniería y construcción necesarios en la planta, así como también coordina, planifica, ejecuta y controla las necesidades de nuevos proyectos.

➤ **Gerencia de materiales**

Garantiza la existencia de todos los materiales necesarios para la buena operación de los procesos productivos y administrativos en el momento oportuno, manteniendo un nivel adecuado de inventarios.

➤ **Gerencia de recursos humanos**

Garantiza a diversas áreas de la empresa, asesoría para lograr el suministro del mejor personal, técnico, administrativo y de apoyo que le permita contribuir con la misión de la organización dentro de una paz laboral que garantice un clima organizacional sano.

➤ **Gerencia de administración**

Coordina y elabora la planificación operativa y financiera, controlando su ejecución periódicamente, mediante sistemas de información que permiten analizar los resultados de manera precisa y oportuna.

➤ **Gerencia de logística**

Es la responsable de los procesos de recepción, acopio de vacíos, almacenaje y distribución de productos terminados así como el transporte de los mismos. Estos procesos se realizan con maquinarias y equipos tecnológicamente sofisticados, cuya operación y mantenimiento requiere de

un personal altamente calificado. Es necesario destacar que el proyecto en estudio pertenece a esta gerencia. En la figura 1.3; se muestra el organigrama de la gerencia de logística.

ORGANIGRAMA DE LA GERENCIA DE LOGÍSTICA

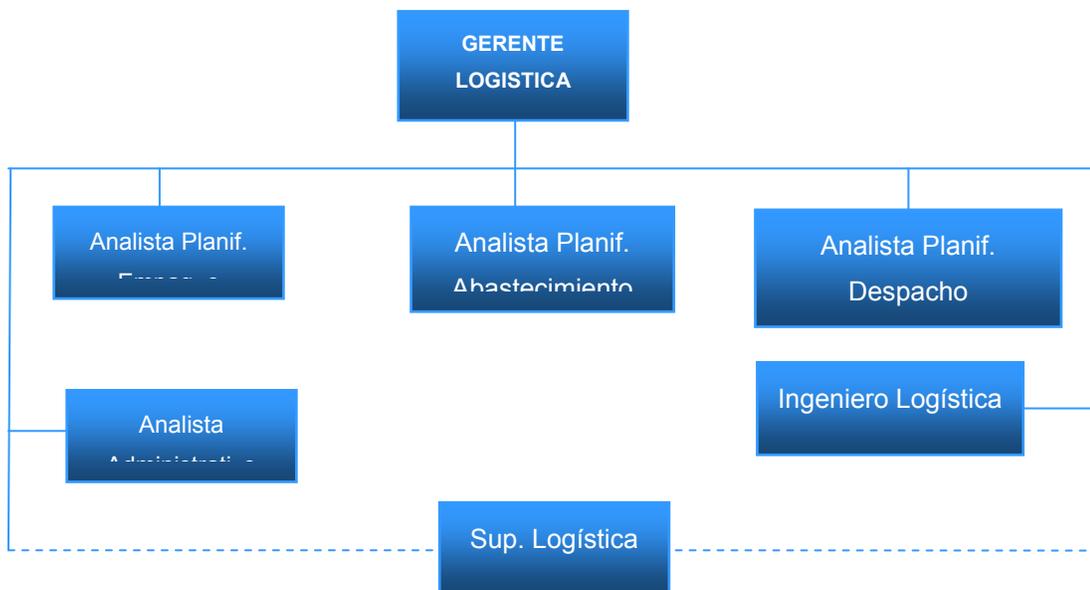


Figura 1.3. Organigrama de la gerencia de logística.

Fuente: Cervecería Polar, C.A., Planta de oriente (2008).

Principales funciones de la gerencia de logística

- a) Integración y coordinación operacional de los procesos abastecimiento, transporte y gestión (almacenamiento y procura) de material de empaque y material retornable. Garantizar que la interacción de las variables de las

distintas áreas maximicen el cumplimiento de los objetivos de la dirección en el mediano y largo plazo.

- b)** Identificación de necesidades y administración de los recursos asignados (fuerza laboral, presupuesto, mantenimiento, etc.) que garanticen el cumplimiento de las necesidades de producción de su planta y distribución

- c)** Asignación, programación y control de las actividades de los profesionales a su cargo. Garantizar el clima laboral de su área.

- d)** Diseño y coordinación de la ejecución de planes de acción que garanticen el cumplimiento satisfactorio de los objetivos de la dirección en cada una de sus áreas.

- e)** Aporte de soluciones que garanticen la disponibilidad de los productos terminados y administración del material retornable en las agencias pertenecientes a su territorio, agencias asignadas de otros territorios y los almacenes de acopio de las plantas asignadas.

- f)** Responsabilidad con envasado y elaboración, por los resultados finales de la fabricación y expedición del producto en su planta.

- g)** Administración eficiente de los costos operativos y de los procesos de distribución, bajo los lineamientos de la dirección.

- h) Solución de las situaciones que se presenten con los transportistas (Préstamos, fletes, descarga en agencias, cargas en Centros de Producción, problemas con el personal, entre otros), así como asistencia y asesoría en todo lo referente a sus actividades.
- i) Responsabilidad de la información contenida en la herramienta tecnológica utilizada para el registro de las operaciones, la toma de decisiones de la dirección, así como para la preparar los planes.

1.4. Productos Elaborados en Cervecería POLAR, C.A., Planta de Oriente.

En Cervecería Polar, C.A., Planta de Oriente se elaboran los siguientes productos reflejados en la Tabla N° 1.1.

Tabla N° 1.1. Tipos y presentaciones de productos elaborados en Cervecería Polar, C.A., Planta de Oriente.

TIPO DE PRODUCTO		PRESENTACIÓN
C E R V E Z A S	 POLAR PILSEN	Retornable 222 ml.
		Lata 295 ml.
		Lata 355 ml.
	 POLAR ICE	Retornable 222 ml.
		Lata 295 ml.
		Lata 355 ml.
	 POLAR LIGHT	No Retornable 355 ml.
		Retornable 222 ml.
		Lata 250 ml.
	 SOLERA	No Retornable 355 ml.
		Lata 250 ml.
		No Retornable 250 ml.
 SOLERA LIGHT	Retornable 222 ml.	
	Lata 250 ml.	
	No Retornable 250 ml.	
M A L T A	 MALTÍN	Retornable 222 ml.
		Lata 250 ml.
		Lata 355 ml.
		No Retornable 250 ml.

Fuente: Cervecería Polar C.A. (2008).

1.5. Planteamiento del Problema

En la actualidad, debido a los avances tecnológicos y a las exigencias del mercado, las empresas se han dado a la tarea de cumplir con los principales requerimientos del consumidor, adaptando sus procesos y productos a nuevas técnicas de producción satisfaciendo la demanda exigida. La Cervecería Polar C.A; dedicada a elaboración, envasado, despacho de cerveza y malta en diferentes presentaciones, utiliza equipos y maquinarias de alta tecnología; cumpliendo con una serie de procesos estrictos, consolidando eficiencias y mayor alcance en la distribución de los productos. Entre las gerencias que intervienen en la realización de estos procesos, se encuentra la gerencia de logística.

Los procesos que se llevan a cabo en la gerencia de logística; son los de recepción, acopio de vacíos, almacenaje y distribución de productos terminados así como el transporte de los mismos. Estos procesos se realizan con maquinarias y equipos tecnológicamente sofisticados, cuya operación y mantenimiento requiere de un personal altamente calificado.

La recepción y el almacenaje de vacío; consiste en la descarga de vehículos (gandolas) en planta, procedentes de las distintas agencias que comprenden el territorio comercial, estos vehículos pueden contener entre 20 y 22 paletas como máximo; distribuidas de 1440 a 1584 cajas de $\frac{1}{4}$ o gaveras con sus respectivas botellas vacías. A medida de la llegada de los vehículos, éstos van pasando directamente al proceso de descarga y se va almacenando el material en bloques conformados por 3 pisos de dos paletas cada uno; en el patio de almacenamiento o sitio respectivo que se tiene destinado para ello. Precisamente es en éstos procesos donde se origina un descontrol en el funcionamiento de las actividades; por la poca disponibilidad de espacio que hay para la recepción de vehículos ha ser descargados en el patio del vacío y para la maniobra de los equipos en el montacargas, esto trae como consecuencia particularmente el incremento de tiempos en la descarga del vacío.

En este sentido se requiere un estudio para la recepción de los vehículos que contienen vacíos de manera de optimizar el proceso de recepción del vacío y de una estimación en los tiempos para analizar el proceso de descarga garantizando de esta manera la eficiencia en éste, y el producto en piso para la producción del proceso. Así como también un

estudio del almacén con el fin de proporcionar un mejor almacenaje del vacío en el área.

Una manera muy práctica y eficaz de llevar a cabo esta tarea de estandarización, consiste en determinar los tiempos del proceso de recepción del vacío. Es de gran importancia hacer los estudios de tiempo con el mayor conocimiento y cuidado posible, porque el estudio y la determinación de los tiempos de operación, servirán para calcular, la cantidad de maquinaria a utilizar, el personal requerido y la mejor ubicación del almacenaje.

En cuanto al almacenamiento debe idearse el método más adecuado para realizar una rápida identificación y colocación del producto hacia las líneas de producción. Optimizando de esta manera los espacios con que se cuenta para el almacenaje.

1.6. Alcance

Este proyecto será desarrollado en Cervecería Polar, C.A., Planta de Oriente en la Gerencia de Logística, específicamente en el área del vacío y se basará en una determinación de mejoras para la recepción, descarga y almacenaje de vacío, con el fin de garantizar el óptimo funcionamiento de las actividades que se desarrollan en el área. Finalmente se requiere de un estudio que determine la factibilidad de las mejoras.

1.7. Justificación

En este proyecto se deben compaginar las mejores técnicas y habilidades disponibles para lograr un eficiente análisis de los procesos estudiados, a fin de encontrar mejoras que faciliten las actividades que conllevan a la realización de este proyecto y así solventar la problemática existente en el patio del vacío donde se llevan a cabo la recepción, descarga y almacenaje del vacío.

En este sentido se deberán determinar las causas que ocasionan el incremento de tiempos en los procesos, aprovechar los espacios y organizar los procesos del área en estudio, debido a que actualmente se tiene un descontrol en la recepción, descarga y almacenaje de vacíos, originando en éstos un incremento de tiempos en estos procesos por la originalidad de causas que así lo permiten.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo General

Determinar mejoras a los procesos de recepción, descarga y almacenaje de vacío en una empresa cervecera.

1.8.2. Objetivos Específicos

- 1.** Describir la situación actual en el sistema de recepción y descarga del vacío.
- 2.** Efectuar un estudio de medición de trabajo de los procesos de recepción, descarga y almacenamiento de vacíos, definiendo las características que ocasionan variación en los tiempos.
- 3.** Analizar el proceso de recepción de gandolas que contienen vacíos en cervecería polar C.A.
- 4.** Establecer propuestas de mejora a los procesos estudiados y a la distribución del área de almacenamiento de vacíos.
- 5.** Determinar el recurso necesario para la recepción de vacío.
- 6.** Estimar los costos en función de las propuestas de mejora.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

A continuación se presentan las definiciones o aspectos teóricos utilizados en la realización del proyecto de grado, con la finalidad de obtener una mejor comprensión de los métodos utilizados.

2.1. Antecedentes

Ochoa R. (2004). En su proyecto de grado determinó; que el almacén de productos terminados presenta la necesidad de mejorar el funcionamiento de sus operaciones de almacenamiento de productos terminados de la planta y de las otras plantas; y de despacho, abarcando ésto, las actividades de descarga y carga de gandolas. En el análisis efectuado se estableció que las principales causas que ocasionan este problema son las siguientes: distribución en planta, métodos de trabajo, manejo de materiales, condiciones de trabajo y mano de obra. Para la solución de éste se realizó un estudio de muestreo de trabajo con el fin de identificar las causas más frecuentes de las paradas en los procesos que se llevan a cabo en el almacén y se concluyó; que el nuevo sistema propuesto plantea un nuevo método de trabajo y distribución, donde se logra eliminar reducir las fallas detectadas, con marcadas ventajas sobre el sistema que prevalecía. (p.145)

De igual manera, Vegres, D. (2008). En su proyecto de grado realizado en la Gerencia de Logística de cervecería polar, C.A; realizó un estudio al almacén de insumos donde se destaca que; se establecieron los sistemas de rallado y demarcación de las zonas permitiendo así su visualización y conteo tomando en cuenta las especificaciones establecidas en las normas; de igual manera los inventarios se tomaron en cuenta para determinar cuales son los insumos que deben ubicarse mas cerca de la salida, tomando como referencia los que tienen mayor índice de salida al proceso productivo.(p.95)

Igualmente, La Rosa, P. y Guerra, R. (2001). En su trabajo de grado; Realizaron un análisis con la finalidad de encontrar los factores que influye negativamente sobre las condiciones que presenta el almacén en cuanto a espacio y manejo de material con el objeto de proponer mejoras. Se estableció que, el almacén no cuenta con una distribución que permita reducir las distancias para el traslado de material y la reducción de los tiempos de trabajo, para ello se aplicó una redistribución del área que permita un mejor desenvolvimiento dentro del almacén. También se concluyó que los métodos de trabajo establecidos impedían el desarrollo armonioso del trabajo de la agencia. (p.156)

Así mismo, Bello, N. y Díaz, C. (2003). En su estudio concluyó que, los resultados obtenidos de los tiempos estándares para la línea final, se reflejan los excesos de tiempo que deben emplear los operarios en su recorrido para la búsqueda de los materiales, por la ubicación de los racks y jaulas de valores fuera de las estaciones de trabajo que corresponden. (p.92)

En este contexto; Mendoza, R. (2.008). En su trabajo de grado realizado en la gerencia de envasado de Cervecería Polar C.A., Planta Oriente, identificó oportunidades de mejora en cada uno de los puestos de

trabajo luego de conocer las proporciones del tiempo por jornada de trabajo dedicadas a las diversas actividades que conforman cada uno de los operarios ubicados en la línea de producción., tomando como referencia para este estudio una (1) línea de envases de vidrio retornables que cuenta con once (11) puestos de trabajo. Inicialmente se realizaron observaciones en el área bajo estudio con la finalidad de investigar las condiciones en las que se llevan a cabo las operaciones, lograr familiarizarse con el proceso y los elementos que intervienen en el mismo. Seguidamente, con la aplicación de la técnica del muestreo del trabajo, se conocieron las proporciones de tiempo de actividad en cada uno de los puestos que conforman la línea de producción, obteniéndose de esta manera los puntos de atención a los cuales están dirigidas las acciones de mejoras. Finalmente se estimaron los costos asociados a la implementación de la propuesta. (p.125)

Además, Muñoz, S. (2.001). En su proyecto de grado, se evaluaron diferentes modelos de trabajo de producción de semillas híbridas manuales de pimentón. Se caracterizó el recurso humano en cuanto a sus características de eficiencia, aptitud y habilidades, con el fin de diagnosticar y obtener su perfil actual, lo que permitió además, proponer mejoras a los modelos de organización laboral actuales. Para esto se trabajó con dos predios, de los cuales se evaluó un grupo de operarias, los capataces y administradores de cada uno de ellos. La caracterización del perfil de los cargos se basó en encuestas realizadas al personal estratificado, observación personal y en literatura especializada. Además, mediante informantes calificados, se logró determinar los factores que afectan la productividad de la mano de obra en producción de semillas. (p.123)

2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Diagrama de flujo.

Es la representación gráfica de flujo o secuencia de rutinas simples, es una forma de especificar los detalles algorítmicos de un proceso mediante la esquematización gráfica para entenderlo mejor. Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación. (Gómez G, 1997, p. 214).

Símbolos utilizados en el diagrama de flujo.

Para poder hacer comprensibles los diagramas a todas las personas, los símbolos se someten a una normalización, es decir, se hicieron símbolos casi universales, ya que, en un principio cada usuario podría tener sus propios símbolos para representar sus procesos en forma de diagrama de flujo. Esto trajo como consecuencia que sólo aquel que conocía sus símbolos, los podía interpretar. La simbología utilizada para la elaboración de diagramas de flujo es variable y debe ajustarse a un patrón definido previamente.

En teoría, no es necesario usar un tipo especial de símbolos para crear un diagrama de flujo, pero existen algunos ampliamente utilizados por lo que es adecuado conocerlos y utilizarlos, ampliando así las posibilidades de crear un diagrama más claro y comprensible para crear un proceso lógico y con opciones múltiples adecuadas. Se utilizan los símbolos indicados a continuación, estandarizados según la norma ISO 5807:

- **Flecha** (

Existen además un sin fin de formas especiales para denotar las entradas, las salidas, los almacenamientos, etcétera.

De acuerdo al estándar ISO, los símbolos e incluso las flechas deben tener ciertas características para permanecer dentro de sus lineamientos y ser considerados sintácticamente correctos. En el caso del círculo de conexión, se debe procurar usarlo sólo cuando se conecta con un proceso contenido dentro de la misma hoja. (Gómez G, 1997, p. 214).

Ventajas de los diagramas de flujo.

Favorecen la comprensión del proceso a través de mostrarlo como un dibujo. El cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.

- Permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso. Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los re-procesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella, y los puntos de decisión.
- Muestran las interfaces cliente-proveedor y las transacciones que en ellas se realizan, facilitando a los empleados el análisis de las mismas.
- Son una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso. (Gómez G, 1997, p.215).

Diagrama causa – efecto.

El diagrama causa – efecto o gráfico de Ishikawa, también llamado comúnmente "espina de pescado", se elaborará para elevar el nivel de comprensión de un problema y/u oportunidades; y tiene como propósito presentar gráficamente las relaciones entre un <efecto> (problemas) y todas las posibles <causas> (factores que lo producen). Este diagrama proporciona una descripción de las causas probables de un problema, lo cual facilita su análisis y discusión. También se utiliza como herramienta para presentar propuestas de resolución de un problema. Por ejemplo, una clasificación típica de las causas potenciales de los problemas en manufactura son: mano

de obra, materiales, métodos de trabajo, maquinaria, medición y medio ambiente, éste tiene una forma base semejante a la figura 2.2. En ella, cada posible causa se agrega en algunas de las ramas principales. Si alguna causa está constituida a su vez por subcausas se agregan como se muestra en la figura. 2.2. Esquema básico de un tipo de diagrama de Ishikawa. (Gutiérrez H, 2001, p.324).

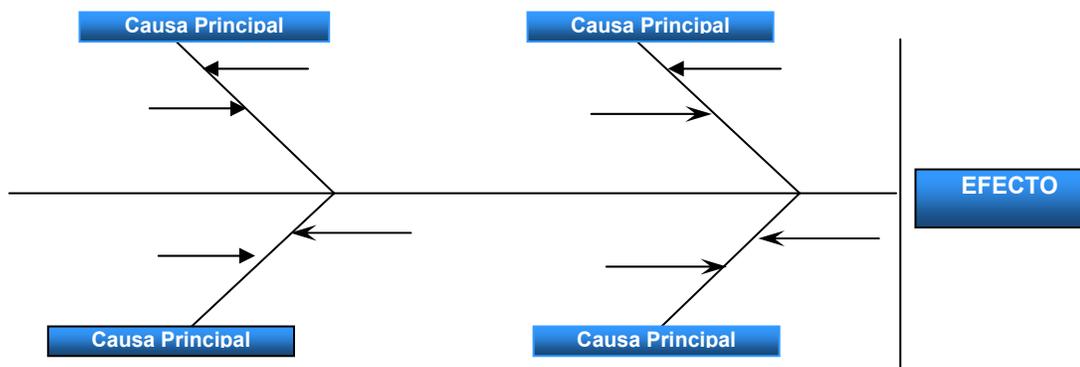


Figura 2.2. Esquema básico de un tipo de diagrama de Ishikawa

Fuente: Gutiérrez, H (2001), p 324.

Estudio del trabajo.

Se entiende por estudio del trabajo, genéricamente, ciertas técnicas, y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras. (Niebel B, 2001, p.572).

Ramas del estudio de trabajo.

A. Estudio de tiempos: se define como un análisis científico y minucioso de los métodos y aparatos utilizados para realizar un trabajo, el desarrollo de los detalles prácticos de la mejor manera de hacerlo y la determinación del tiempo necesario.

B. Estudio de movimientos: consiste en dividir el trabajo en los elementos más fundamentales posibles a estudiar, una vez conocidos los tiempos que se absorben y crear métodos que disminuyen al mínimo el desperdicio de mano de obra. (Niebel B, 2001, p. 573).

Estudio de tiempos con cronómetro.

La medición del trabajo humano siempre ha constituido un problema para la administración, ya que a menudo los planes para la provisión de bienes o servicios, de acuerdo con un programa confiable y un costo predeterminado, dependen de la exactitud con que se puede pronosticar y organizar la cantidad y tipo de trabajo humano implicado. Aunque la práctica común ha sido estimar y fijar objetivos basándose en la experiencia pasada, con demasiada frecuencia resultan ser un guía burda e insatisfactoria.

Al permitir fijar fechas objetivo, en que se incorporen periodos de descanso adecuados al tipo de trabajo que se realiza, la medición del trabajo proporciona una base mucho más satisfactoria sobre la cual hacer planes.

Para fines de la medición del trabajo, se puede considerar al trabajo como repetitivo o no repetitivo. Al decir repetitivo se entiende el tipo de trabajo en el que la operación principal o grupo de operaciones se repite

continuamente durante el tiempo dedicado a la tarea. Esto se aplica por igual a los ciclos de trabajo de duración extremadamente corta. En el trabajo no repetitivo se incluyen algunos tipos de trabajo de mantenimiento y de construcción, en los que el propio ciclo del trabajo casi nunca se repite de igual manera. Las técnicas que se usan en forma general, son las siguientes:

- a. Estudio de tiempos con cronómetro
- b. Muestreo del trabajo
- c. Sistemas del tiempo del movimiento predeterminado ó sistemas de normas de tiempo predeterminado (NTPD)
- d. Datos Tipo (Meyers F, 2000, p. 422).

Pasos para determinar el número de ciclos a estudiar.

- a) Se calcula la media aritmética:

$$\bar{X} = \frac{(\sum X_i)}{n}$$

Donde:

\bar{X} = media aritmética

X_i = tiempo registrado para cada ciclo de elementos

n = número de ciclos u observaciones representativas

- b) Hacer las mediciones de tiempo para M ciclos de operación.
- c) Aplicar el criterio de aceptación, con el objeto de escribir los valores que no se encuentran dentro del rango determinado.

$$\Delta = 0.5 (|\bar{X} - LM| + |\bar{X} - Lm|)$$

Donde:

\bar{X} : media muestral

LM : lectura mayor

Lm : lectura menor.

d) Rango de aceptación.

$$(\bar{X} - \Delta) \dots \dots \dots (\bar{X} + \Delta)$$

e) Calcular la desviación estándar de la muestra (S).

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i^2) - \frac{(\sum X_i)^2}{M}}{M - 1}}$$

Donde:

M : número efectivo de observación de elemento

X_i : valores de las lecturas i

f) especificar el intervalo de confianza I , en términos de la desviación K con respecto a la media; \bar{X} y el coeficiente de confianza C , según la exigencia de la situación particular considerable.

$$I = K * \bar{X}$$

Donde:

K = porcentaje aceptable de desviación con respecto a la media

\bar{X} = media de los elementos no eliminados.

g) Calcular el intervalo de confianza (I_M) proporcionando por la muestra de M observaciones requeridas, empleando para ello la fórmula:

$$I_M = 2 * t_c \left(\frac{S}{\sqrt{M}} \right)$$

Donde:

T_c : valor correspondiente de la distribución t de Student utilizando el coeficiente de confianza con (M) grados de libertad.

Si $I_M \leq I$, la muestra de M observaciones satisface los requerimientos del error del muestreo. Si $I_M > I$, se requieren observaciones adicionales, y el número total de observaciones requeridas (N) puede estimarse de la siguiente manera:

$$N = \frac{4 * (t_c)^2 * S^2}{I^2}$$

El número de observaciones adicionales requeridas es ($N - M$) y la medida de la muestra final (X) se basa en el número total de observaciones (N) tomadas en las dos muestras. (Caso, 2006, p. 325).

Almacén.

Es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos. (Calimeri, 1984, p. 195).

Áreas de almacén.

A. Área de recepción: el flujo rápido del material que entra, para que esté libre de toda congestión o demora, requiere de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización.

Las condiciones que impiden el flujo rápido son:

- Espacio de maniobra restringido o inadecuado.
- Medios de manejo de materiales deficiente.
- Demoras en la inspección y documentación de entrada.
- El espacio necesario para el área de recepción depende del volumen máximo de mercancía que se descarga y del tiempo de su permanencia en ella.
- El tiempo de permanencia de las mercancías en el área de recepción debe ser lo más corta posible, pues el espacio y el costo de operación depende de la fluidez con que éstas, se pasan del vehículo del proveedor al almacén.
- Todo estancamiento innecesario eleva el costo del producto.

B. Área de almacenamiento: en la zona de almacenamiento se estudia el espacio que se requiere para cumplir con las finalidades del almacén, ya que ello exige realizar las operaciones que forman el ciclo de almacenamiento, para lo cual es indispensable disponer de espacio suficiente donde se pueda actuar organizadamente, sin inconvenientes ni tropiezos. (Calimeri M, 1984).

Distribución en planta

Busca el emplazamiento óptimo de los componentes, sean activos o pasivos, para alcanzar volúmenes requeridos, minimizando el consumo de mano de obra, los movimientos, las existencias o almacenamientos intermedios la inactividad o espera de los equipos.

El objetivo principal es organizar todos los elementos de manera tal que se garantice un flujo de trabajo uniforme (en una fábrica) o un patrón de trabajo determinado (en una organización de servicio) y alcanzar un determinado nivel de producción manteniendo en niveles de aceptables los costos de inventario, sueldo, capacidad ociosa y gastos generales. (Muther R, 1967, p.95).

Elementos a considerar para tomar una decisión de distribución en planta.

- Cantidad de espacio requerida y distancia que debe ser recorrida entre los elementos de la distribución.
- Saber la demanda estable o variable, presente o prevista o la cantidad a procesar en el sistema productivo.
- Requisitos de procesamiento en términos de número de operaciones y la cantidad de flujo entre los elementos de la distribución.
- Condiciones de “Handling”. Las exigencias de manipulación dependen del producto que se fabrique.
- Disponibilidades de espacio. (Muther R, 1967, p.96).

Métodos cuantitativos para la localización.

- Método de los factores ponderados.
- Método del centro de gravedad.
- Método carga- distancia.
- Método del transporte.
- Método Delfi. (Muther R, 1967, p.98).

A continuación se presenta un resumen de conceptos básicos, los cuales fueron recopilados del manual de logística y abastecimiento de manejo de materiales, elaborado por Cervecería Polar C.A planta Oriente (2007, portal-empresas polar, p. 10-15):

- **Vacío:** es todo el material que comprende gaveras, botellas, que es utilizado para el envasado de productos terminados en Planta Oriente.
- **Remesa de vacío:** documento generado en “SAP”, que se realiza con la intención de soportar todo material enviado desde la Agencia de origen hasta la planta.
- **Paletas:** las paletas (también llamadas pallet) son plataformas de madera, sobre las cuales se apilan arreglos adecuados de gaveras con botellas, esto con el objeto de facilitar tanto el despacho o envío de los productos a las agencias distribuidoras, como el retorno del

vacío a la cervecería. Están conformadas por listones cortos, horizontales y verticales.

- **Recepción de vacío:** es la descarga de la gandola, y ubicación de los vacíos en el área destinada para el almacenamiento de ésta.

- **Pits de descarga:** espacio destinado para la descarga de las gandola.

- **SAP:** sistema interno computarizado, el cual dirige todas las operaciones que se realizan en planta.

- **Bulks:** son paletas conformadas de botellas o latas vacías destinadas para la producción.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En el desarrollo del proyecto en estudio se usó una metodología, que permitió apreciar la manera en que se desarrollan los objetivos antes planteados, con el fin de establecer la forma en que se obtuvieron las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Es por esto, que a continuación se describe la metodología de investigación aplicada:

3.1. Tipo de Investigación

En este proyecto el tipo de investigación resulto ser de campo, debido a que se obtuvieron directamente de la realidad donde ocurrieron los hechos y se evidencia la problemática existente, permitiendo así la recopilación de información valiosa, la generación de propuestas de mejora y la elaboración de conclusiones específicas, cumpliendo con los objetivos planteados en la investigación.

Este tipo de investigación permitió realizar observaciones en los procesos de recepción, descarga y almacenaje del vacío, con la finalidad de obtener los tiempos en la frecuencia de llegada de las gandalas que contenían vacíos, así mismo determinar los tiempos y espacio en la descarga de los vacíos, de igual manera el mejor espacio para el aprovechamiento de almacenaje de los mismos. Esta investigación se

fundamentó en informaciones provenientes de entrevistas, cuestionarios, y observaciones.

3.2. Nivel de la Investigación

El diseño o nivel de la investigación es explicativa; ya que los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, o del establecimiento de relaciones entre conceptos, están dirigidos a responder las causas de los eventos físicos o sociales, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este, o porque dos o más variables están relacionadas. Estos son más estructurados que las demás clases de estudios y de hecho implican los propósitos de ellos, además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia, hay además un cierto valor explicativo.

Ésta permitió familiarizarse e interiorizarse con parte de los conocimientos existentes dentro del campo en el ambiente donde se desarrolló la investigación, además de que se encargó de buscar el porque de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

3.3. Población y Muestra

➤ **La población:** para el caso en estudio se tomara como infinita, con la finalidad de lograr una mejor interpretación del muestreo correspondiente a cada proceso, por estar representada por la cantidad de gandolas con vacíos que llegan a Cervecería Polar, Planta Oriente, ya que el número de llegadas de estas gandolas por día no es una constante en el sistema; así como se

demuestra en el capítulo 4; en la tabla promedio de distribución de llegadas de gandalas a planta.

➤ **La muestra:** se realizó en el área de vacío, donde se llevan a cabo los procesos antes mencionados. Para el caso en estudio el número de muestra fue de 20 ciclos de tiempos en el empleo del trabajo de los distintos procedimientos, esta muestra se certificó utilizando el procedimiento del número de ciclos a estudiar descrito en detalle en el capítulo 5.

3.4. Técnicas de Recolección de Datos

1) Revisión bibliográfica: consistió en la revisión y búsqueda de información relacionado con el tema, identificando los aspectos que se desarrollaron y procediendo a investigar los aspectos relevantes; definiendo el marco de referencia, las variables en estudio, utilizando los métodos y procedimientos destinados a la recolección y análisis de datos utilizados en investigaciones similares, apoyados en libros, manuales, tesis, páginas web, folletos, leyes, normas y otros documentos, con el propósito de obtener una base teórica más amplia.

2) Elaboración de entrevistas directas : ésta sirvió de gran utilidad, debido a que se utilizó para la recopilación de información, y la realización de entrevistas en el patio de vacío; debido a su flexibilidad permitió la estructuración de una pregunta sencilla con el fin de obtener la mejor comprensión e interpretación de su respuesta. Para el desarrollo del proyecto fue necesario recurrir a los operarios y supervisores del área como fuente de información.

3) Observación directa: esta técnica se empleo en el análisis directo de conductas en los operadores que intervienen en el patio del vacío para compararlas con un patrón de conductas esperadas y, en su caso, encontrar desviaciones que deben indicar la necesidad del entrenamiento. Ésta resultado de gran utilidad para la detección de necesidades de mejoramiento en el área de estudio.

4) Cronometrado: se aplicó utilizando un cronómetro digital con vuelta a cero para la toma del lapso de cada una de las actividades que intervienen en el sitio de estudio de los procesos como lo son: facturación, descarga y almacenaje del vacío. Con el fin de establecer los tiempos para el desarrollo de cada una de las actividades que intervienen en la continuidad de los procesos antes mencionados. Y así proponer mejoras para la factibilidad de éstos.

3.5. Instrumentos de Recolección de Datos

Para poder llevar a cabo las técnicas mencionadas anteriormente fue necesario el uso de los siguientes instrumentos de recolección de datos tales como:

- Lápiz.
- Papel.
- Cronómetro.
- Hoja de recolección de datos.

3.6. Técnicas de Análisis de Información

- **Diagrama de flujo:** se utilizó para la representación gráfica de los procesos que intervienen en el patio de vacío, permitiendo así una mejor interpretación de forma visual de los procesos, debido a que estos funcionan de manera continua. (Gómez G, 1997, p. 214).

- **Diagrama causa - efecto:** el diagrama causa – efecto o gráfico de Ishikawa, se elaboró para elevar el nivel de comprensión del problema que prevalece en el patio del vacío y/u oportunidades de mejora; esta representación gráfica tuvo como principal propósito presentar las relaciones entre un <efecto> (problemas) y todas las posibles <causas> (factores que lo producen). Éste diagrama proporcionó una descripción de las causas y subcausas probables del problema, lo cual facilitó el análisis y discusión del mismo. Para así contribuir a establecer las propuestas de mejora en los procesos en estudio. (Gutiérrez H, 2001, p.324).

- **Técnica de carga-distancia:** este método se basa en minimizar el total de cargas ponderadas que entran y salen de una instalación. Esta se emplea para calcular un valor de carga – distancia para cada localización potencial en una instalación. La instalación con el valor mas bajo es la que presenta costes de transporte más reducidos, y por esta razón debería ser elegida. (Krajewski 2000, p.375).

- **Análisis de capacidad:** se utiliza para determinar el grado de aptitud que tiene un proceso para cumplir con las especificaciones técnicas deseadas; es decir; cuando la capacidad se mantiene estable a lo largo del tiempo se dice que está bajo control. (Capacidad de Procesos, 2003, pp.1-5).

Esta técnica se utilizó para determinar el recurso necesario en la recepción del vacío y así lograr establecer la cantidad de personal que se requiere para la realización de esta actividad.

3.7. Metodología Usada Para el Desarrollo del Proyecto.

La metodología empleada en este trabajo se puede resumir de forma esquematizada en el diagrama 3.1, que posteriormente se explica con detalle en que consistió la realización de cada una de ellas.



Diagrama 3.1. Diagrama de flujo – metodología de trabajo.

Fuente: Elaboración propia (2008).

➤ **Análisis de la situación actual.**

Se realizó un análisis de los procesos de recepción, descarga y almacenaje de vacío; cada uno por separado, para luego determinar las medidas respectivas que se utilizarán en la solución cada uno de los inconvenientes que se suscitan en los procesos antes mencionados.

Definiendo que proceso tiene mayor incidencia en el incremento de tiempos a la hora de realizar las actividades en el patio de vacío. Además se obtuvo la data de distribución de llegada de gandolas con vacíos a planta, a fin de verificar la hora y el día más crítico para la solución del cuello de botella que se origina en el área por la recepción de las gandolas en el patio del vacío, al igual se analizó el espacio para el mejor almacenaje de éstos.

Todo lo anteriormente mencionado se estudio para determinar cuales son los que requieren mejoras. Con la ayuda de los instructivos proporcionados por la empresa.

➤ **Estudio de medición de trabajo a los procesos**

Luego de obtener la información necesaria acerca de la situación actual y de realizar un medida de tiempos de los procesos de recepción, descarga y almacenaje de vacíos se determinó por medio del diagrama causa - efecto, el proceso que tiene mayor incidencia en el incrementos de tiempos con el fin

de puntualizar las causas y proponer las estrategias que abarquen la mejora de los procesos antes mencionados.

➤ **Análisis del proceso de recepción de gandolas**

Luego de haber hecho el análisis correspondiente al segundo objetivo, se procedió al análisis de la recepción de gandolas con vacíos en planta, después de realizar un estudio a la llegada de las gandolas a planta por medio de un proceso de simulación, se determinó el número de gandolas, la hora, el día crítico en que se origina el cuello de botella en el patio.

Todo esto con el fin de plantear una serie de opciones a ser evaluadas para la solución de éste.

➤ **Establecer propuestas de mejora a los procesos estudiados y a la distribución del área de almacenaje.**

Luego de analizar por separado cada uno de los procesos o actividades que se desarrollan en el área de estudio, se originaron varias alternativas para el viable funcionamiento de los procesos en estudio.

Estas propuestas se compararon con la metodología actual para obtener las ventajas y desventajas que proporcionarían si se lograra su implantación.

➤ **Determinar el recurso necesario para la recepción del vacío.**

Después de haber desarrollado la propuesta de mejora para el almacenaje, se procedió a determinar si esta propuesta requiere o no de un

personal o maquinaria para la mejor coordinación de la entrada de gandolas al patio de vacío para la descarga de las mismas. Utilizando la metodología de la simulación de procesos.

➤ **Estimar costos en función de las propuestas de mejora.**

De acuerdo a las mejoras planteadas se realizó una estimación de costos de la propuesta, determinando la inversión inicial de las propuestas a implementar.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El área de logística de Cervecería Polar C.A, planta Oriente se encarga de la recepción, despacho, transporte, distribución y almacenaje del producto vacío y terminado (lleno) hacia las 24 agencias que corresponden al territorio de la planta.

Entre las áreas que pertenecen a la gerencia de logística se encuentra el área o patio del vacío cuyas dimensiones constan de sesenta (60) metros de largo por ciento cuarenta (140) metros de ancho; la cual esta destinada a la recepción, descarga y almacenaje tanto de vacío como de bulk perteneciente a los distintos sku ó productos que se elaboran en la planta. Estos procesos funcionan de manera simultánea a fin de garantizar la alimentación de las líneas de producción para su posterior llenado (proceso de envasado) y distribución al mercado.

4.1. Descripción de los Procesos de Recepción, Facturación, Descarga y Almacenaje de Vacío.

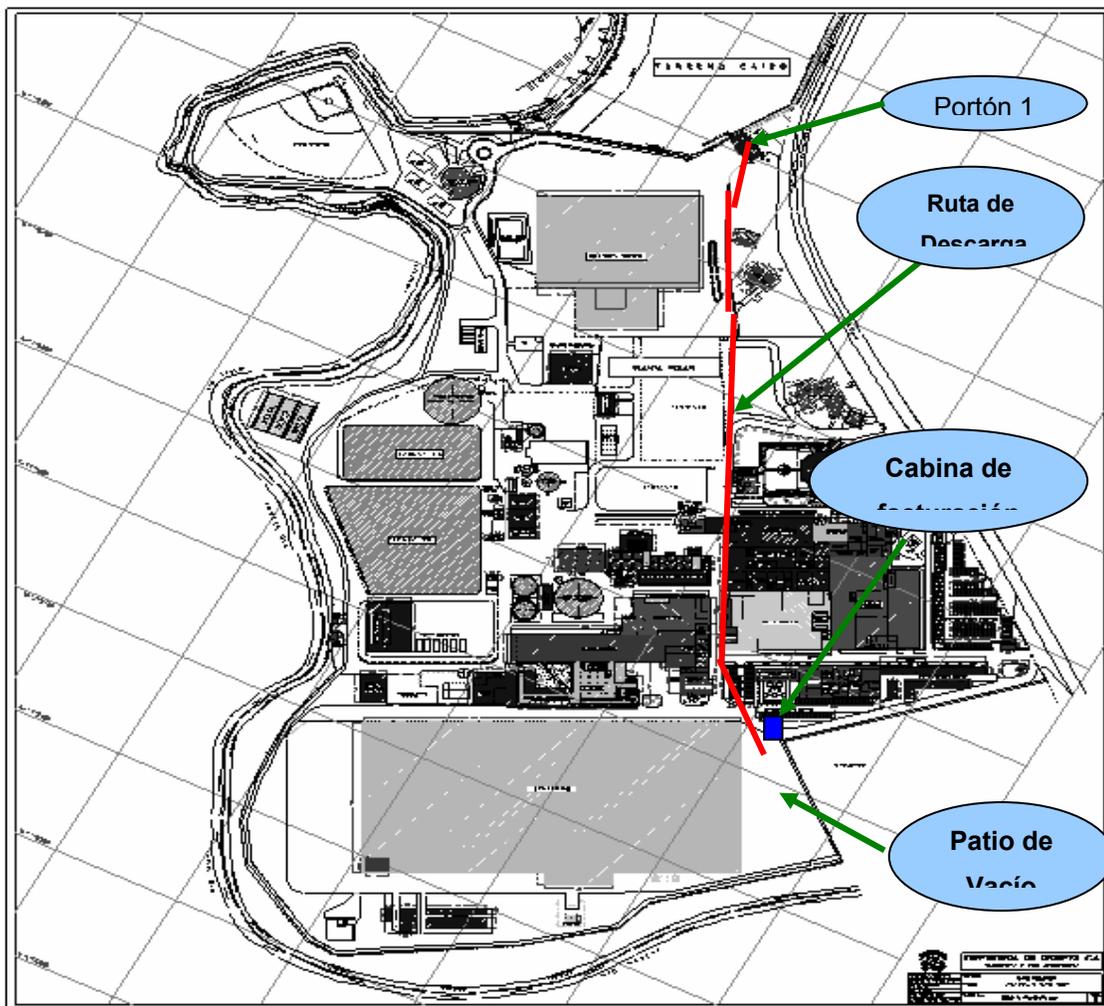
4.1.1. Proceso de recepción y facturación.

Este proceso empieza a desarrollarse cuando las gandolas con vacíos, llegan de manera simultánea a cervecería polar planta oriente C.A. procedentes de las distintas agencias que abarca el territorio comercial, siguiendo la siguiente ruta de entrada: los vehículos entran por el portón 1 ó portón Pepsi y a medida que se va originando la llegada de esta, por razones

de espacio se va originando la cola en las afueras de las instalaciones, posteriormente siguen sin girar hasta llegar al patio del vacío; donde se procede posteriormente a ejecutar el proceso de descarga de las mismas. Esta ruta de entrada se muestra con mayor énfasis en la figura 4.1., donde se muestra en línea roja la trayectoria de las mismas.

Figura 4.1. Ruta de entrada de gandolas en planta.

Fuente: Cervecería Polar (2008).



Estas gandolas son pasadas directamente al patio de vacío dependiendo de la cantidad de gandolas que se encuentren en el área; donde se procede a la espera para su descarga, según se aprecia en la figura 4.2.



Figura 4.2. Proceso de recepción.

Fuente: elaboración propia (2008).

El conductor se dirige a la cabina de facturación; donde entrega la remesa de vacío al supervisor de turno, la cual es verificada junto con la carga por este supervisor, una vez comprobada la remesa de vacío con la carga en físico (cantidad de paletas y tipo de vacío que contiene el vehículo) de la gandola, el supervisor de vacío procede a darle fin de transporte y ordena la descarga de la gandola.

Simultáneamente en esta cabina se realiza el proceso de facturación; el cual es ejecutado después que el chofer de la gandola entrega la remesa de vacío al supervisor de turno. Véase la cabina de facturación en la figura 4.3.



Figura 4.3. Cabina de facturación.

Fuente: elaboración propia (2008).

El proceso de facturación; se realiza para asignar los viajes a la compañía de transporte y por ende al chofer que conduce la gandola, dándole conocimiento a éste del destino y el tipo de producto a ser transportado.

Éste proceso se realiza de la siguiente manera:

1. Se revisa la lista de viajes, donde se planifican los viajes de la compañía de transporte.
2. Acto seguido se verifican cuantos viajes se tienen asignados para la compañía transportista.
3. El facturador introduce en el sistema el número de placa del vehículo o chuto y se contabiliza el documento.

4. Una vez realizados los pasos anteriores, se le asigna el siguiente viaje y el tipo de producto a ser cargado en la zona de despacho al vehículo ó gandola.

Es necesario destacar que para la recepción de gandolas; no existen puestos de estacionamiento que faciliten la espera de los vehículos a ser descargados. El proceso de facturación influye en el tiempo de recepción de las gandolas, debido a que este proceso se realiza de manera individual y puede llegar a durar hasta un máximo de 3 min., lo cual contribuye a que en el patio de vacío se genere un retraso en la realización de las actividades por la poca disponibilidad de espacio que se tiene en el área.

Este retraso en las actividades del patio se hace presente específicamente en la recepción de las gandolas con vacíos y en la descarga de las mismas, durante las horas y días pico en el sistema. La hora y días pico se obtuvieron de un promedio de llegadas de gandolas a planta, consecuencia de una data de distribución de Poisson; representada por la llegada de las gandolas; debido a que el numero de llegadas de las mismas en una hora de trabajo es independiente del numero de llegadas que pudieran darse en la siguiente hora de trabajo. Esta data fue realizada durante el mes de Abril de 2008, de lunes a sábado, la cuál fue la única data suministrada por la empresa; bajo un estricto orden de confiabilidad del sistema interno que rige la entrada y salida de gandolas en planta. Es importante la obtención de esta data debido a que los procesos que se realizan en el patio del vacío funcionan de forma continua con la llegada de gandolas. (Véase data de distribución de llegadas en el anexo A).

Las gandolas no tienen orden de llegada, y por lo tanto pueden llegar de manera simultánea durante las 24 horas de atención las cuales se clasifican en 3 turnos de trabajo; comprendidos de la siguiente manera:

- 1^{er} turno; entre las 6:30 am hasta las 2:30 pm.
- 2^{do} turno; entre las 2:30 pm hasta las 10:30 pm.
- 3^{er} turno; entre las 10:30 pm hasta las 6:30 am.

Éstos funcionan de lunes a viernes las 24 horas del día y los sábados hasta las 12:00 m. debido a que los días sábados el despacho de producto se realiza hasta la hora anteriormente definida.

Todo lo anteriormente descrito se resume en la tabla 4.1. Promedio de distribución de llegadas de gandolas a planta. La cual es una fuente de información que muestra un resumen general específico y detallado de la data de distribución de llegadas a planta. Esta tabla refleja en promedio la cantidad de gandolas que llegan por horas de atención, el total por días de trabajo, además de destacar la 1:00 pm. Como hora que se reciben más gandolas en planta.

Tabla N° 4.1. Promedio de distribución de llegadas de gandalas a planta.

Hora	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	Total	PROM / HR
0 - 1	0	2	3	2	3	2	12	2
1 - 2	0	2	4	1	2	1	10	2
2 - 3	0	1	6	3	1	1	12	2
3 - 4	0	2	1	2	5	0	9	2
4 - 5	0	3	2	4	2	2	13	2
5 - 6	4	6	4	3	7	1	25	4
6 - 7	5	4	5	9	8	8	38	6
7 - 8	6	7	4	8	6	7	36	6
8 - 9	5	6	4	6	6	2	28	5
9 - 10	8	3	4	7	6	3	32	5
10 - 11	7	6	5	6	6	4	33	6
11 - 12	6	6	6	7	4	1	30	5
12 - 13	6	6	5	8	6	0	31	5
13 - 14	7	8	7	8	10	0	40	7
14 - 15	7	8	7	8	8	0	37	6
15 - 16	5	7	7	8	6	0	33	6
16 - 17	6	7	8	5	8	0	34	6
17 - 18	6	7	9	8	6	0	36	6
18 - 19	6	8	6	5	5	0	29	5
19 - 20	5	3	6	2	6	0	21	3
20 - 21	5	3	3	2	3	0	16	3
21 - 22	2	3	3	2	6	0	16	3
22 - 23	2	2	3	3	4	0	14	2
23 - 24	3	2	4	4	2	0	14	2
TOTAL	101	110	115	118	124	32	600	

Fuente: elaboración Propia. (2008).

Una de las situaciones más desfavorables para este sistema es cuando se produce la llegada a planta de 17 gandolas provenientes de Porlamar, que en ocasiones ocurre. Debido a que estas gandolas tienen prioridad de recepción, descarga y carga del producto motivado a que tienen hora específica para embarcar.

4.1.2. Proceso de descarga y almacenaje de vacío.

Una vez verificada la remesa de vacío, el conductor deberá ingresar la gandola hasta el patio de vacío donde se procederá a la descarga; éstas gandolas pueden abarcar entre 20 y 22 paletas las cuales contienen 72 cajas de vacíos por paletas, cada una de estas poseen 36 botellas. En la realización de este proceso pueden intervenir hasta 2 montacarguistas u operadores por gandola. Es necesario señalar, que en el patio del vacío solo existen 5 operadores; de los cuales 3 de ellos está encargado exclusivamente de la descarga, y 2 de éstos del almacenaje, del suministro de producto correspondiente a las líneas y apoyo para la descarga. El proceso de descarga se visualiza en la figura 4.4.



Figura 4.4. Descarga de la gandola.

Fuente: elaboración propia (2008).

Cabe destacar que a medida que se va descargando el vehículo, se va almacenando el material en bloques conformados por 3 pisos de dos paletas cada uno; esto de acuerdo al suministro de las líneas, no hay sitio específico para la descarga, pero generalmente se pueden ubicar 2 pits de descarga en el centro del patio; esto con la intención de facilitar la inyección del producto a las líneas correspondientes.

El patio de vacío también denominado patio oeste de logística cuenta con un área total de 5.820.15 m² donde se puede almacenar hasta un máximo de 513.648 cajas de ¼, dejando un espacio para la descarga y circulación de vehículos de 13 mts, los cuales no garantizan la fluidez de los procesos que se originan en el área ocasionando un descontrol en el funcionamiento de las actividades; para la maniobra de los equipos en el montacargas, esto trae como consecuencia particularmente el incremento de tiempos en la descarga, el suministro a las líneas y en el almacenaje del vacío. La figura 4.5 muestra el almacén del vacío actual.



Figura 4.5. Almacén del vacío.

Fuente: elaboración propia (2008).

A continuación se presentan las características más resaltantes del almacén de vacíos.

4.1.3. Características del almacén actual de vacíos.

1. Capacidad máxima de almacenamiento: 513.648 cajas de ¼.
2. Espacio máximo para la descarga y almacenamiento: 13 m.
3. Distancia máxima de suministro a las líneas: 79,06 m.
4. Tiempo de suministro a las líneas: 1:30 min.
5. Numero de operadores en el patio para la descarga y suministro de las líneas retornables: 5.
6. Existencia de 2 pits de descarga, los cuales no tienen un lugar definido en el área.

Es importante señalar que una vez realizado la descarga y almacenaje de vacío, se procede a la realización del proceso de envasado. Donde para su puesta en marcha, se le da prioridad de inyección a las líneas al vacío que contiene la gandola que se esta descargando; es por ello que el inventario existente en el almacén no resulta afectado.

A continuación se presenta la figura 4.6. Almacén actual de vacíos; el cual permitirá obtener una visión detallada y una mejor comprensión de las características anteriormente descritas.

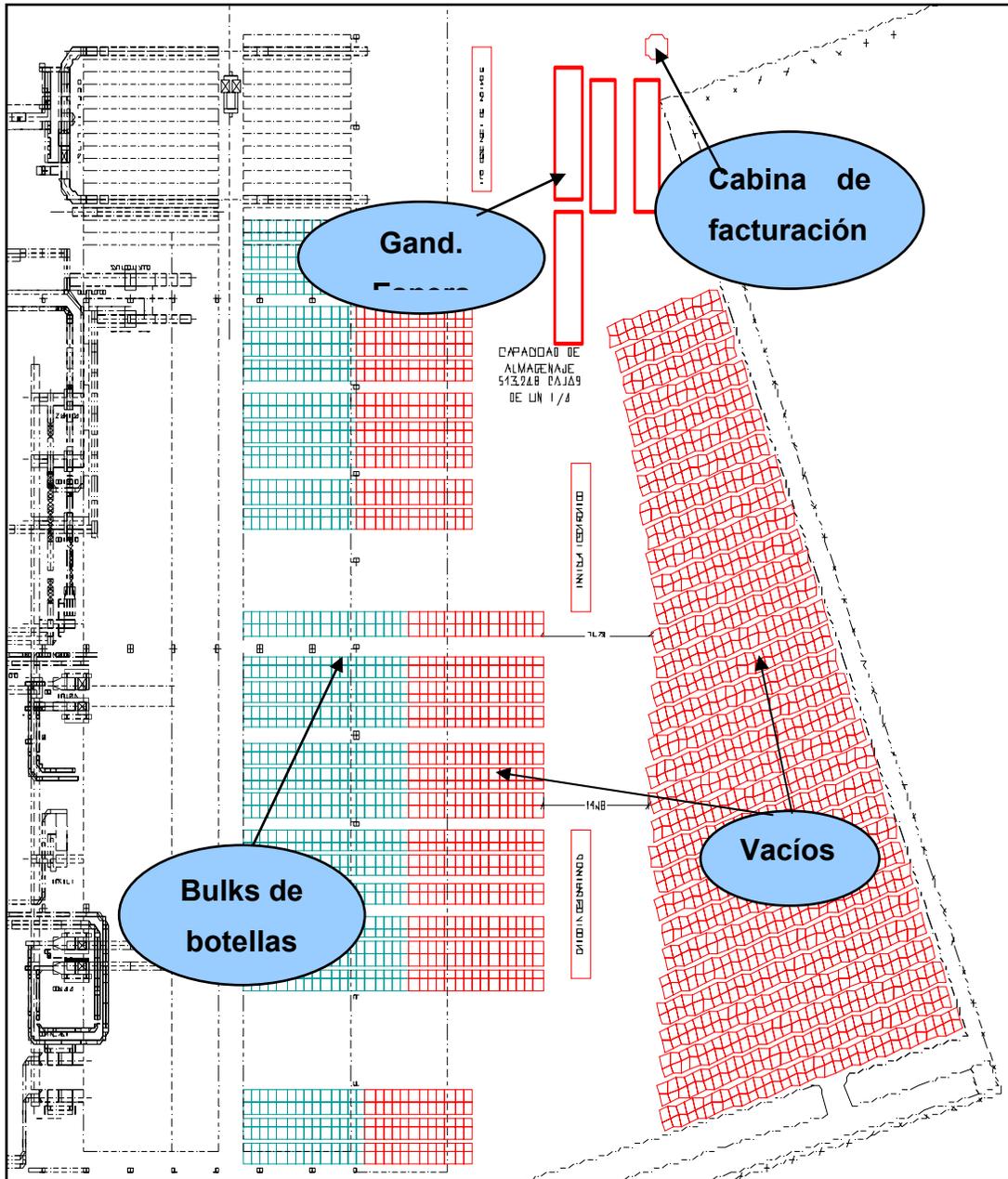


Figura 4.6. Almacén actual de vacíos.

Fuente: Cervecería Polar (2008).

A continuación se presenta el diagrama 4.1. Procesos de recepción, descarga y almacenaje de vacíos en Cervecería Polar Planta Oriente C.A.

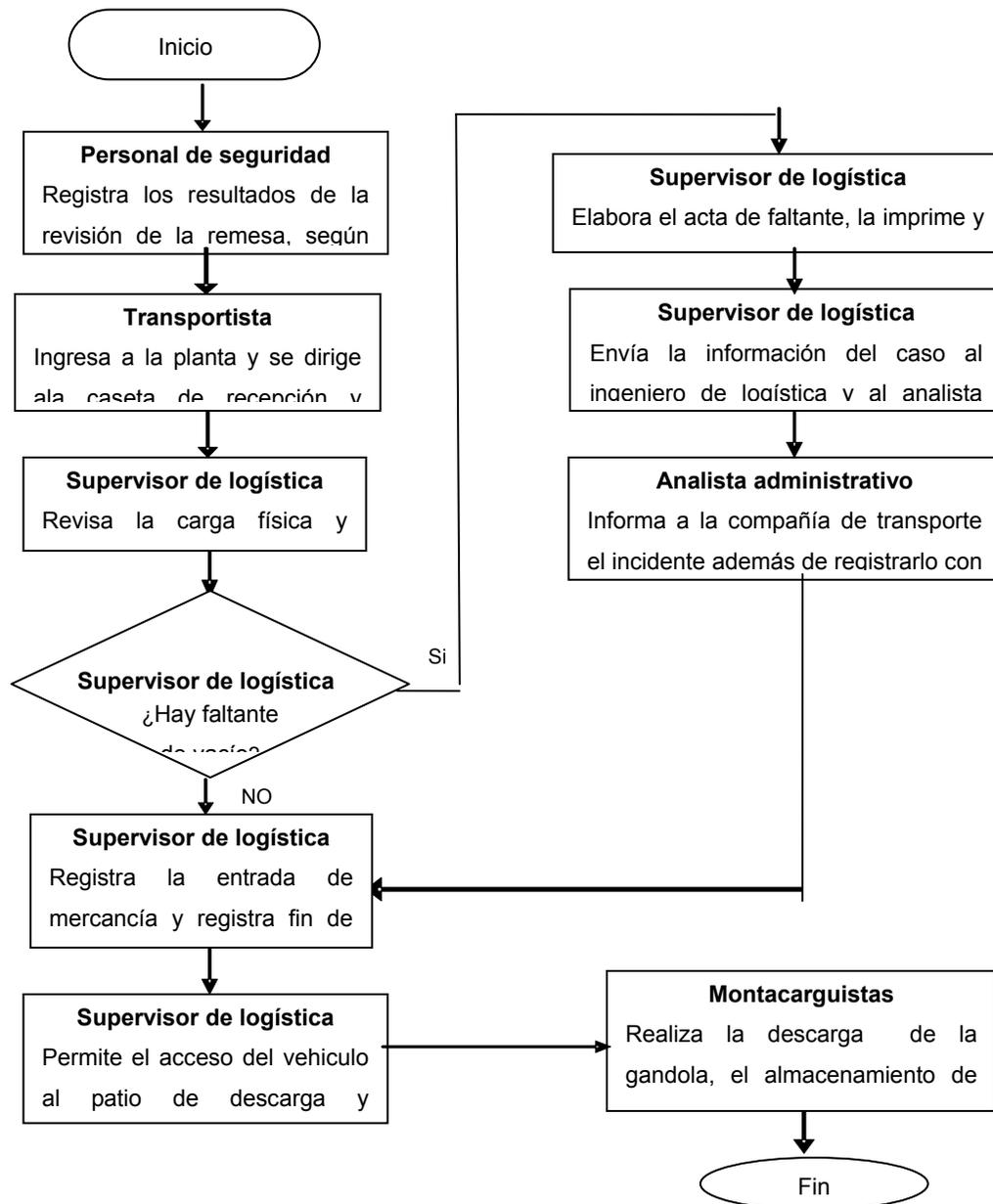


Diagrama 4.1. Proceso de recepción, descarga y almacenaje de vacío.

Fuente: Elaboración propia (2008).

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se reflejan, los estudios y análisis de forma detallada de cada uno de los procesos que se realizan en el área, con la finalidad de plantear acciones que permitan solventar o mejorar la situación problema o problemas existentes.

5.1. Estudio de Medición de Trabajo a los Procesos de Recepción, Descarga y Almacenaje de Vacío.

Para fines de la medición del trabajo, se puede considerar al trabajo como repetitivo o no repetitivo. Para el caso en estudio el trabajo se presenta como repetitivo, debido a que la operación principal se repite continuamente durante el tiempo dedicado a la tarea; cabe destacar que la operación principal, se encuentra debidamente documentada por parte de la empresa además de que se cumplen las normativas establecidas por ésta. En éste se utilizó la técnica del cronometrado.

La utilización de cronómetros y formatos, fueron indispensables para la toma de notas acerca de todos los detalles que se presentaban en las actividades a desarrollar en el patio, esto contribuyó a la realización del estudio de tiempos y movimientos el cuál arrojó los resultados necesarios para determinar los tiempos consumidos en los procesos antes mencionados.

De la misma manera para la realización de este objetivo, fue necesaria la utilización de los datos pertenecientes a la tabla 4.1. Promedio de distribución de llegadas de gandolas a planta, descrita anteriormente en el capítulo 4. Cabe destacar que la información suministrada en la tabla fueron recolectados de la data de distribución de llegadas, realizada durante el mes de Abril de 2008; los cuales representan el comportamiento de llegadas de gandolas a planta para ser pasadas al patio del vacío.

Esta distribución de llegada refleja el 1^{er} turno de trabajo comprendido entre las 6:30am a las 2:30 P.m. como el horario factible para la realización del estudio, ya que en este se nota mayor presencia de unidades en las instalaciones y basándose en esta información, la toma de tiempos para los procesos que se realizan en el área se adquirió en este turno de trabajo.

Se realizaron 4 observaciones por día para cada proceso durante 1 semana de observación, debido a que los procesos se realizan de forma continua; contando de lunes a viernes desde la 1:00 pm a 2:00 pm. Cabe destacar que se eligió este horario, por ser el que presenta mayor frecuencia en las llegadas de las gandolas con vacíos a planta, originándose en este horario la presencia de un cuello de botella en el área en estudio.

Después de las observaciones, se establecieron unos estándares en la realización de las actividades para cada proceso y se calculó un promedio de tiempo para cada uno. Con los tiempos promedios ya establecidos, se realizó un diagrama causa - efecto, con la finalidad de determinar cuales son las características que ocasionan variación en los tiempos de ejecución de cada

proceso, para así establecer los parámetros posibles a la solución de cada una de los retrasos que se originan en cada proceso.

A continuación, se presenta la tabla 5.1, la cual muestra los tiempos para la recepción, descarga y almacenaje del vacío realizados en el estudio de medición de trabajo. (Véase formato de recolección de datos en el anexo B).

Tabla N° 5.1. Tiempos de ejecución en el proceso de recepción (facturación), descarga y almacenaje del vacío.

PROCESOS	Numero de ciclos / Día	Lunes 05 Mayo (min.)	Martes 06 Mayo (min.)	Miércoles 07 Mayo (min.)	Jueves 08 Mayo (min.)	Viernes 09 Junio (min.)	Promedio general (min.)
RECEPCIÓN (Facturación)	1	1,10	1,56	1,21	2,15	2,03	1,58
	2	1,02	1,49	2,15	1,03	2,28	
	3	1,29	1,13	1,03	2,22	1,20	
	4	1,18	1,12	2,10	2,03	2,37	
DESCARGA (1oper/ Gand)	1	15,00	15,01	15,36	15,02	15,53	15,06
	2	14,52	15,48	14,00	15,10	14,00	
	3	15,00	15,21	16,00	15,22	15,00	
	4	16,03	15,02	15,48	14,25	15,05	
ALMACENAJE	1	1,02	0,67	0,70	0,68	1,00	1.30
	2	0,87	1,08	0,87	0,55	1,13	
	3	0,67	0,77	0,73	0,43	0,77	
	4	1,41	0,75	0,77	0,87	1,11	

Fuente: Elaboración propia (2008).

Cálculo del promedio general de cada proceso:

A partir de las observaciones realizadas para cada proceso se pudo determinar el tiempo promedio general de ejecución para cada uno; el cual se pudo calcular de la siguiente manera:

➤ Proceso de recepción y facturación:

$$Pr\ om = \frac{1.10 + 1.02 + 1.29 + 1.18 + 1.56 + 1.49 + 1.13 + 1.12 + 1.21 + 2.15 + 1.03 + 2.22 + 2.10 + 2.15 + 2.22 + 2.03 + 2.03 + 2.28 + 1.20 + 2.37}{20}$$

$$Pr\ om.General = 1.58\ min$$

➤ Proceso de descarga:

$$Pr\ om = \frac{15.00 + 14.52 + 15.00 + 16.03 + 15.01 + 15.48 + 15.21 + 15.02 + 15.36 + 14.00 + 16.00 + 15.48 + 15.02 + 15.10 + 15.22 + 14.25 + 15.53 + 14.00 + 15.00 + 15.05}{20}$$

$$Pr\ om.General = 15.06\ min$$

➤ Proceso de almacenaje:

$$Pr\ om = \frac{1.02 + 0.87 + 0.67 + 1.41 + 0.67 + 1.08 + 0.77 + 0.75 + 0.70 + 0.87 + 0.73 + 0.77 + 0.68 + 0.55 + 0.43 + 0.87 + 1.00 + 1.13 + 0.77 + 1.11}{20}$$

$Pr_{om.General} = 1.30 \text{ min}$

5.1.1. Procedimiento para determinar el número de observaciones a realizar con respecto al proceso de recepción, descarga y almacenaje de vacíos

Siguiendo con el procedimiento de número a ciclos a estudiar descrito en el capítulo 2, en la tabla 5.2. Se tienen los cálculos para establecer si las observaciones realizadas satisfacen la muestra. Para la realización de estos cálculos fueron tomados los datos de la tabla 5.1. Tiempos de ejecución en el proceso de recepción y facturación, descarga y almacenaje del vacío.

Tabla 5. 2. Resultados obtenidos para el procedimiento de número de ciclos a estudiar.

procesos	\bar{x}	LM	Lm	Δ	M	$\sum Xi^2$	$(\sum X)^2 / M$	S	I	IM
Recepción (facturación)	2,00	2,37	1,02	0,68	20,00	55,16	50,21	0,51	0,20	0,12
Descarga	15,06	16,03	14,00	1,02	20,00	4544,23	4538,48	0,55	1,51	0,13
Almacenaje	1,30	1,41	0,43	0,49	20,00	1033,93	850,08	0,05	0,13	0,01

Fuente: Elaboración propia (2008).

Cálculos del tamaño de la muestra requerida:

A partir del intervalo de confianza seleccionado, y estimado un valor preliminar de mediciones de tiempo para M ciclos de operación, se pudo calcular el número necesario de observaciones para el muestreo de cada proceso.

► Proceso de recepción (facturación):

Donde:

$M = 20$ observaciones.

$I = 10\% = 0.1$

$T_c = 0.54$ con la tabla normal (ver apéndice C).

1. Media = \bar{X}

$$\bar{X} = \frac{1.10 + 1.02 + 1.29 + 1.18 + 1.56 + 1.49 + 1.13 + 1.12 + 1.21 + 2.15 + 1.03 + 2.22 + 2.10 + 2.15 + 2.22 + 2.03 + 2.03 + 2.28 + 1.20 + 2.37}{20} = 1.58$$

$$\bar{X} = 1.58 \approx 2.00$$

$LM = 2.37$

$Lm = 1.02$

2. Criterio de aceptación = Δ

$$\Delta = 0.5 \left(|2.00 - 2.37| + |2.00 - 1.02| \right) = 0.68$$

3. Desviación estándar = S

$$S = \sqrt{\frac{\sum (Xi^2) - \frac{(\sum Xi)^2}{M}}{M-1}}$$

Xi: valores de las lecturas i

$$\sum xi^2 = \left(\begin{array}{l} 1.01^2 + 1.02^2 + 1.29^2 + 1.18^2 + 1.56^2 \\ + 1.49^2 + 1.13^2 + 1.12^2 + 1.21^2 + 2.15^2 \\ + 1.03^2 + 2.10^2 + 2.15^2 + 2.03^2 + 1.03^2 \\ + 2.28^2 + 2.22^2 + 1.20^2 + 2.03^2 + 2.37^2 \end{array} \right) = 55.16$$

$$\frac{(\sum xi)^2}{M} = \frac{\left(\begin{array}{l} 1.01 + 1.02 + 1.29 + 1.18 + 1.56 + \\ 1.49 + 1.13 + 1.12 + 1.21 + 2.15 + \\ 1.03 + 2.10 + 2.15 + 2.03 + 1.03 + \\ 2.28 + 2.22 + 1.20 + 2.03 + 2.37 \end{array} \right)^2}{20} = 50.21$$

$$S = \sqrt{\frac{55.16 - 50.21}{20-1}} = 0.51$$

4. Intervalo de confianza = I

$$I = 0.1 * 2.00 = 0.20$$

5. Intervalo de confianza proporcionado por la muestra = (I_M)

$$I_M = 2 * 0.54 \left(\frac{0.51}{\sqrt{20}} \right) = 0.12$$

Entonces:

$0.12 \leq 0.20$; La muestra de M observaciones satisface los requerimientos del error del muestreo.

➤ **Proceso de descarga:**

Donde:

$M = 20$ observaciones.

$I = 10\% = 0.1$

$T_c = 0.54$ con la tabla normal (ver apéndice C)

1. Media = \bar{X}

$$\bar{X} = \frac{15.00 + 14.54 + 15.00 + 16.03 + 15.01 + 15.48 + 15.21 + 15.02 + 15.36 + 14.00 + 16.00 + 15.48 + 15.02 + 15.10 + 15.22 + 14.25 + 15.53 + 14.00 + 15.00 + 15.05}{20} = 15.06$$

LM = 16,03

Lm = 14,00

2. Criterio de aceptación = Δ

$$\Delta = 0.5 \left(|15.06 - 16.03| + |15.06 - 14.00| \right) = 1.02$$

3. Desviación estándar = S

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i^2) - \frac{(\sum X_i)^2}{M}}{M - 1}}$$

Xi: valores de las lecturas i

$$\sum xi^2 = \left(\begin{array}{l} 15.00^2 + 14.52^2 + 15.00^2 + 16.03^2 + 15.01^2 \\ + 15.48^2 + 15.21^2 + 15.02^2 + 15.36^2 + 14.00^2 \\ + 16.00^2 + 15.48^2 + 15.02^2 + 15.10^2 + 15.22^2 \\ + 14.25^2 + 15.53^2 + 14.00^2 + 15.00^2 + 15.05^2 \end{array} \right) = 4544.23$$

$$\frac{(\sum xi)^2}{M} = \frac{\left(\begin{array}{l} 15.00 + 14.52 + 15.00 + 16.03 + 15.01 \\ + 15.48 + 15.21 + 15.02 + 15.36 + 14.00 \\ + 16.00 + 15.48 + 15.02 + 15.10 + 15.22 \\ + 14.25 + 15.53 + 14.00 + 15.00 + 15.05 \end{array} \right)^2}{20} = 4538.48$$

$$S = \sqrt{\frac{4544.23 - 4538.48}{20 - 1}} = 0.55$$

4. Intervalo de confianza = I

$$I = 0.1 * 15.06 = 1.51$$

5. Intervalo de confianza proporcionado por la muestra = (I_M)

$$I_M = 2 * 0.54 \left(\frac{0.51}{\sqrt{20}} \right) = 0.13$$

Entonces:

$0.13 \leq 1.51$; La muestra de M observaciones satisface los requerimientos del error del muestreo.

➤ **Proceso de almacenaje:**

$M = 20$ observaciones.

$I = 10\% = 0.1$

$T_c = 0.54$ con la tabla normal (ver apéndice C)

1. Media = \bar{X}

$$\bar{X} = \frac{1.02 + 0.87 + 0.67 + 1.41 + 0.67 + 1.08 + 0.77 + 0.75 + 0.70 + 0.87 + 0.73 + 0.77 + 0.68 + 0.55 + 0.43 + 0.87 + 1.00 + 1.13 + 0.77 + 1.11}{20} = 1.30$$

$LM = 1.41$

$Lm = 0.43$

2. Criterio de aceptación = Δ

$$\Delta = 0.5 \left(|1.30 - 1.41| + |1.30 - 0.43| \right) = 0.49$$

3. Desviación estándar = S

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i^2) - \frac{(\sum X_i)^2}{M}}{M - 1}}$$

Xi: valores de las lecturas i

$$\sum xi^2 = \left(\begin{array}{l} 1.02^2 + 0.87^2 + 0.67^2 + 1.41^2 + 0.67^2 \\ + 1.08^2 + 0.77^2 + 0.75^2 + 0.70^2 + 0.87^2 \\ + 0.73^2 + 0.77^2 + 0.68^2 + 0.55^2 + 0.43^2 \\ + 0.87^2 + 1.00^2 + 1.13^2 + 0.77^2 + 1.11^2 \end{array} \right) = 1033.93$$

$$\frac{(\sum xi)^2}{M} = \frac{\left(\begin{array}{l} 1.02 + 0.87 + 0.67 + 1.41 + 0.67 + \\ 1.08 + 0.77 + 0.75 + 0.70 + 0.87 + \\ 0.73 + 0.77 + 0.68 + 0.55 + 0.43 + \\ 0.87 + 1.00 + 1.13 + 0.77 + 1.11 \end{array} \right)^2}{20} = 850.08$$

$$S = \sqrt{\frac{1033.93 - 850.08}{20 - 1}} = 0.05$$

6. Intervalo de confianza = I

$$I = 0.1 * 1.30 = 1.13$$

7. Intervalo de confianza proporcionado por la muestra = (I_M)

$$I_M = 2 * 0.54 \left(\frac{0.05}{\sqrt{20}} \right) = 0.01$$

Entonces:

$0.01 \leq 1.13$; La muestra de M observaciones satisface los requerimientos del error del muestreo.

5.2. Causas que Ocasianan Variación en los Tiempos.

Para el análisis detallado del objetivo, se realizó el diagrama causa – efecto; el cual muestra las causas asignables de variabilidad, debido a que se pueden eliminar fácilmente del sistema, todo esto con la finalidad de visualizar las características que ocasionan variación en los tiempos. Esta información se logro apreciar por la utilización de las técnicas de estudio como observaciones y entrevistas directas; para su posterior organización y clasificación con la finalidad de generar las acciones correctivas para cada caso presentadas en la tabla 5.3.

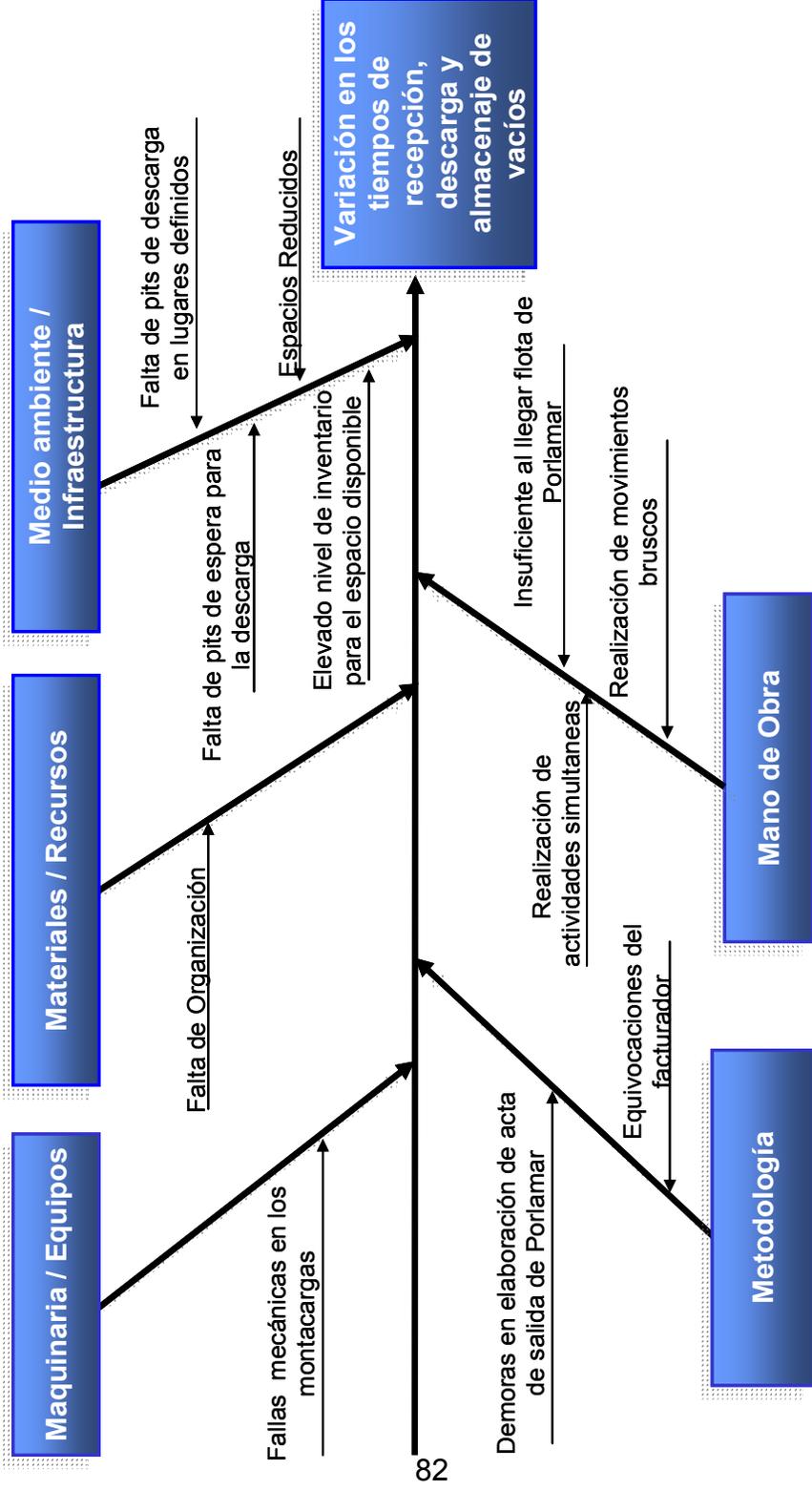


Diagrama 5.1. causa-efecto de las causas que ocasionan variación en los tiempos.

Fuente: Elaboración Propia (2008).

Tabla 5.3. Descripción de las causas.

CAUSA	SUB- CAUSA	DESCRIPCIÓN
Maquinarias/ Equipos	Fallas mecánicas en los Montacargas	Debido a las fallas mecánicas presentes en los montacargas, se incrementan los tiempos en la realización de las actividades
Materiales / Recursos	Falta de Organización.	En la recepción de las gandolas, debido a que no se tiene un lugar para la espera de estas a ser facturadas. Esto trae como consecuencia que en el patio se genere un cuello de botella, el cual no permite una realización eficaz de los procesos.

Fuente: Elaboración Propia (2008).

Tabla 5.3. Descripción de las causas (continuación).

CAUSA	SUB- CAUSA	DESCRIPCIÓN
Medio ambiente / Infraestructura	Espacios reducidos	Debido a la distribución actual que se tiene en el almacén no hay espacio suficiente en que las actividades puedan realizarse de forma eficaz, esto trae como consecuencia el incremento de tiempos en la realización de sus tareas.
	Falta de pits de descargas en lugares definidos.	Debido a la inexistencia de pits para la descarga de las gandolas en un lugar definido del patio, se origina un cuello de botella en el área, el cual hace que se produzca deficiencias en la realización de los procesos.
	Elevado Nivel de inventario	Espacio reducido en el área para la realización de los procesos

Fuente: Elaboración Propia (2008).

Tabla 5.3. Descripción de las causas (continuación).

CAUSA	SUB- CAUSA	DESCRIPCIÓN
Medio ambiente / Infraestructura	Falta de pits de espera para la descarga	Debido a la inexistencia de de espera para la descarga de las gandolas en un lugar definido del patio, se origina un cuello de botella en el área, el cual hace que se produzca deficiencias en la realización de los procesos.
	Equivocaciones del facturador	Retraso en la facturación o recepción de las gandolas con vacíos.
Retraso en los procesos de recepción, descarga y almacenamiento de vacío.		
Metodología	Demoras en elaboración de acta de salida en caso Porlamar	

Fuente: Elaboración Propia (2008).

Tabla 5.3. Descripción de las causas (continuación)

CAUSA	SUB- CAUSA	DESCRIPCIÓN
Mano de Obra	Realización de actividades simultaneas	Los operarios realizan simultáneamente la descarga y el suministro a las líneas de producción, esto trae como consecuencia fatiga por parte de estos en la realización de sus actividades.
	Insuficiente al llegar flota de Porlamar	Incremento de tiempos en el proceso de descarga.
	Realizan Movimientos bruscos	Deficiencias en el almacenaje del producto.

Fuente: Elaboración Propia (2008).

5.3. Análisis de Proceso de Recepción de Gandolas con Vacíos.

Tal como se describe en el capítulo 4, el proceso de recepción de gandalas con vacíos se origina con la llegada de gandalas procedentes de las distintas agencias que abarca el territorio comercial de cervecería polar planta oriente. Estas gandalas pueden contener entre 20 y 22 paletas; es decir de 1440 a 1584 cajas de ¼. Estos vehículos pueden arribar a planta de forma conjunta o de manera simultánea, dependiendo del circuito del cual provengan; es por esta razón que las llegadas de las gandalas con vacíos a

planta están representadas por una distribución de Poisson. A continuación se muestra la tabla 5.4. Promedio de distribución de llegada por turno de trabajo, la cuál es un resumen detallado para los turnos de trabajo de la tabla 4.1. Promedio de distribución de llegadas de gandolas a planta. Producto de una data de distribución de llegadas durante el mes de Abril de 2008, facilitada por la empresa para la realización de éste proyecto.

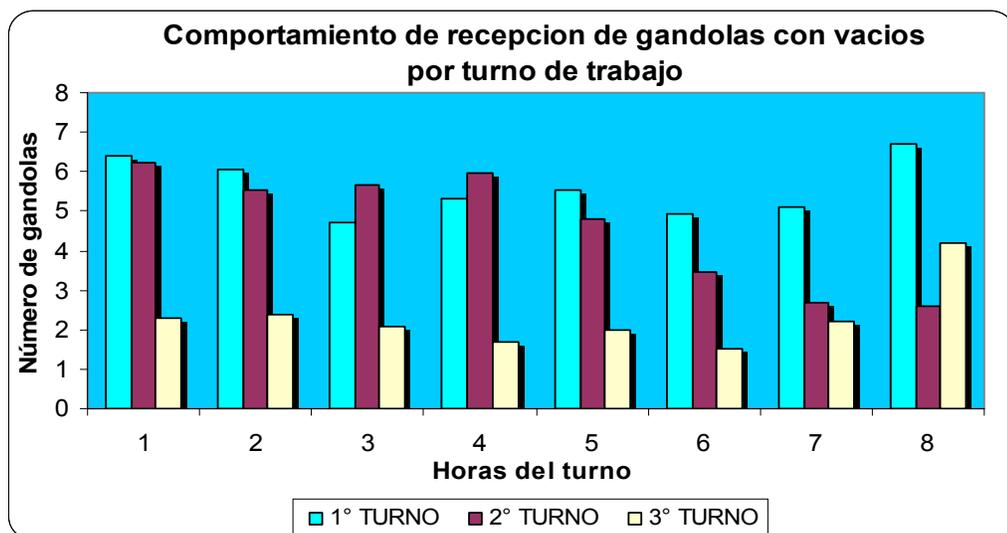
Tabla 5.4. Promedio de distribución de llegada por turno de trabajo.

TURNO	HORAS	PROM / HR
1° turno (6:30 am a 2:30 pm)	6 - 7	6
	7 - 8	6
	8 - 9	5
	9 - 10	5
	10 - 11	6
	11 - 12	5
	12 - 13	5
	13 - 14	7
2° turno (2:30 pm a 10:30 pm)	14 - 15	6
	15 - 16	6
	16 - 17	6
	17 - 18	6
	18 - 19	5
	19 - 20	3
	20 - 21	3
	21 - 22	3
3° turno (10:30 pm a 6:30 am)	22 - 23	2
	23 - 24	2
	0 - 1	2
	1 - 2	2
	2 - 3	2
	3 - 4	2
	4 - 5	2
	5 - 6	4

Fuente: Elaboración Propia (2008).

Se puede visualizar de forma muy clara el turno y la hora en que la recepción de gandolas con vacíos se hace más frecuente. Cabe destacar que las cantidades de gandolas pueden variar, para las horas de llegadas sin alterar el análisis que establece el 1° turno de trabajo y la 1 de la tarde como hora más significativa para la llegada de gandolas a planta, debido a que en planta existen ventanas de atención disponibles las 24 horas del día a excepción de los días sábados en las que el despacho, solo se realiza hasta las 12:00 m.

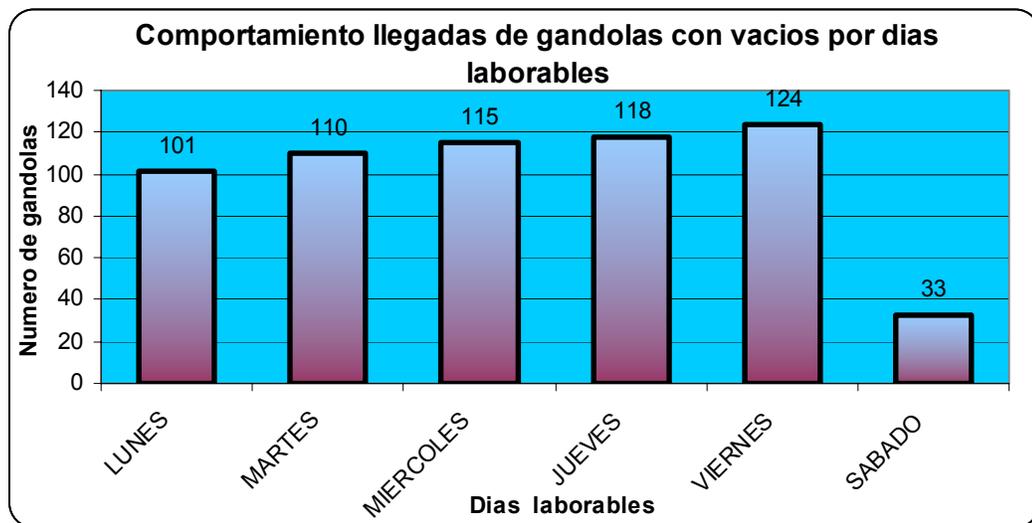
A continuación se muestra la gráfica 5.1. Comportamiento de recepción de gandolas con vacíos para cada turno de trabajo. Correspondiente a la tabla anterior (tabla 5.4) muestra de manera detallada la variación de llegadas para los 3 turnos de trabajo; destacando así el 1^{er} y 2^{do} turno de trabajo como más importantes para la llegada de las gandolas.



Gráfica 5.1. Comportamiento de llegadas de gandolas con vacíos por turno de trabajo.

Fuente: elaboración propia (2008).

La gráfica 5.2. Comportamiento de llegadas de gandolas por días laborables; producto de la tabla 4.1. Promedio de distribución de llegadas de gandolas a planta, la cual esta ubicada en el capitulo 4. Refleja los días más significativos para la recepción de gandolas con vacíos; es decir, los días en que se hace frecuente la recepción de vacíos en planta. Por el comportamiento de esta gráfica se puede observar el aumento significativo para la llegada de gandolas por cada día de trabajo al igual que se puede interpretar los días viernes como los de mayor afluencia para la recepción de gandolas.



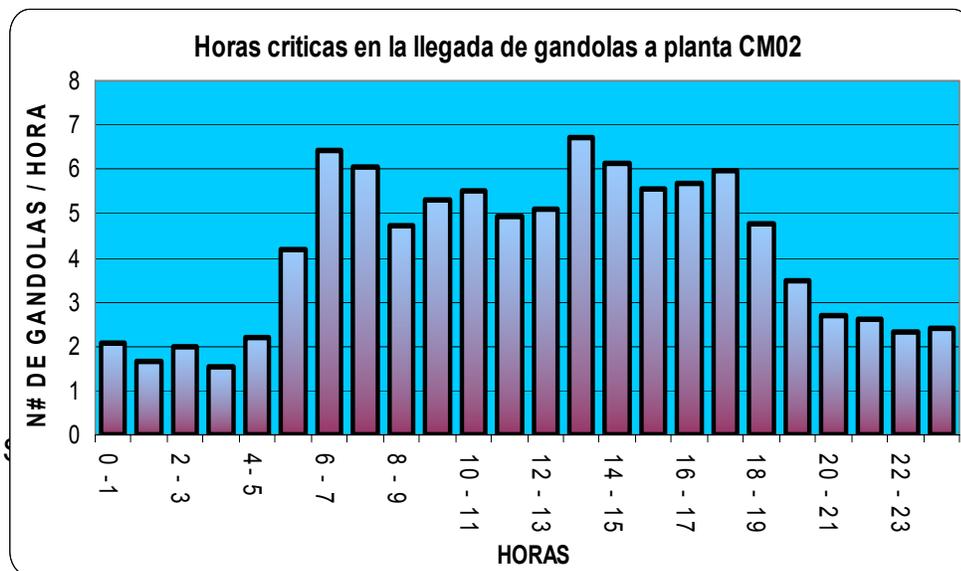
Gráfica 5.2. Comportamiento de llegadas de gandolas por días laborables.

Fuente: elaboración propia (2008).

Como se ha descrito anteriormente, en este sistema se genera un cuello de botella, provocado por la poca disponibilidad de espacio que se

tiene en el área, debido a que en planta no existe otro lugar disponible para la recepción de gandolas y por ende a su descarga.

La gráfica 5.3, comportamiento de llegadas de gandolas por horas laborables igualmente obtenida de la tabla 4.1 promedio de distribución de llegadas de gandolas a planta, reflejada en el capítulo 4, se observa de manera detallada y especifica una mayor incidencia en las llegadas de las gandolas entre las 7:00 am. A las 5:00 p.m., obteniendo para el 1^{er} turno la 1:00 P.m., y para el 2^{do} turno las horas comprendidas entre 2:00 pm. Y 5:00 p.m. como horas en que las llegadas de las gandolas se hacen más frecuentes por turno de trabajo. Destacando para todo este estudio la 1:00 p.m. como hora crítica para la recepción de gandolas en planta.



Gráfica 5.3. Comportamiento de llegadas de gandolas por horas laborables.

Fuente: elaboración propia (2008).

Una vez analizada la frecuencia en las llegadas de gandalas a planta en la situación actual, se establecieron parámetros para definir la distribución que mas se ajusta al caso en estudio; dando como resultado una distribución de Poisson; la cual utiliza la siguiente ecuación de probabilidad:

$$P(x; \lambda) = \sum_{x=0}^{\lambda} \frac{e^{-\lambda} * \lambda^x}{x!}$$

Donde para el caso:

λ = 10, representado por el promedio de gandalas que pueden llegar a la 1:00 pm. Durante el día viernes (día en que mas se reciben gandalas en plata).

X = 7, representado por el promedio total de gandalas que llegan a la 1:00 p.m. a cervecería polar, planta Oriente.

Para así llegar a obtener como resultado:

$P(x; \lambda) = 0.901$. Donde se demuestra, la probabilidad de recibir de 0 a 10 gandalas durante la hora antes mencionada.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA DE MEJORAS

Luego de realizar el análisis de la situación actual y de encontrar las causas que ocasionan deficiencia en los procesos, se procedió a determinar las propuestas de mejora que facilitarán la realización de éstos procesos en el patio del vacío.

6.1. Establecer Propuestas de Mejora a los Procesos Estudiados y a la Distribución del Área de Almacenamiento de Vacíos.

A continuación se presenta la tabla 6.1. Causas y acciones correctivas; como consecuencia del diagrama causa – efecto mostrado con anterioridad en el capítulo 5 de este proyecto de grado, con la finalidad de explicar detalladamente las acciones correctivas a ser consideradas en cada caso.

Tabla 6.1. Causas y acciones correctivas.

CAUSA	SUB- CAUSA	ACCIÓN CORRECTIVA
Maquinarias/ Equipos	Fallas mecánicas en los Montacargas	Realizar el mantenimiento preventivo correspondiente a los montacargas a fin de evitar fallas mecánicas.
Materiales / Recursos	Falta de Organización.	Ubicar o acondicionar un lugar dentro de planta para la espera de las gandalas a ser pasadas al patio del vacío para su posterior facturación y descarga.

Fuente: Elaboración Propia (2008).

Tabla 6.1. Causas y acciones correctivas (continuación).

CAUSA	SUB- CAUSA	ACCIÓN CORRECTIVA
Medio ambiente / Infraestructura	Espacios reducidos	Realizar una distribución del patio del vacío, de manera que permita la realización eficaz de los procesos que se realizan en el área.
	Falta de pits de descargas en lugares definidos.	Ubicar pits de descarga en un espacio definido del área.
	Elevado Nivel de inventario	Determinar la capacidad máxima del almacén, de modo de delimitar el espacio que ocupara cada bloque del almacén.
	Falta de pits de espera para la descarga	Ubicar pits de espera en un espacio definido del área.

Fuente: Elaboración Propia (2008).

Tabla 6.1. Causas y acciones correctivas (continuación).

CAUSA	SUB- CAUSA	ACCIÓN CORRECTIVA
Metodología	Equivocaciones del facturador	Organizar la recepción de las gandolas, de modo de establecer parámetros de tiempos entre éstas para el paso al área del vacío.
	Demoras en elaboración de acta de salida en caso Porlamar	Debe ser realizada por un ente gubernamental correspondiente al caso.
Mano de Obra	Insuficiente al llegar flota de Porlamar	Solicitar operadores de otras áreas pertenecientes a la gerencia de logística, que sirvan de apoyo solo para la llegada de éstas gandolas
	Realización de actividades simultaneas	Designar a los operarios solo una actividad, bien sea la descarga o el suministro a las líneas a modo de agilizar ambos procesos.

Fuente: Elaboración Propia (2008).

Tabla 6.1. Causas y acciones correctivas (continuación).

CAUSA	SUB- CAUSA	ACCIÓN CORRECTIVA
Mano de Obra	Realizan Movimientos bruscos	Crear una redistribución del almacén que permita, la seguridad y confort a los operarios para la realización de sus actividades.

Fuente: Elaboración Propia (2008).

6.1.1. Propuesta para la recepción de gandolas:

Como se ha descrito en el capítulo 4, la recepción de gandolas con vacíos representa gran deficiencia; debido al descontrol existente en el patio de vacío por la poca disponibilidad de espacio en la zona de recepción y descarga de gandolas.

Cabe destacar que en la actualidad los vehículos no tienen sitio de espera en planta, que les permita tener una organización que facilite las actividades dentro del patio de vacío. Es por ello que se plantea una nueva ruta o recorrido de gandolas en planta.

A continuación se presentan las características de la ruta planteada para la recepción de gandolas con vacíos en planta.

Características de la nueva ruta de gandolas.

1. Cáp. Máxima de espera = 7 gandolas en la calle norte.
2. Ahorro de inversión, porque la propuesta no generaría grandes costos para su puesta en marcha.
3. Mayor control en la recepción del vacío y descarga de gandolas.
4. Menor tiempo de traslado para la descarga del vacío.
5. Mayor seguridad, las gandolas estarían dentro de planta.

Una vez establecidas las características antes mencionadas se procedió a diseñar una nueva ruta de descarga, mejorando así el control interno para la recepción y la descarga del vacío.

Esta nueva ruta se desarrollara de la siguiente manera:

1. Los vehículos pasarán por el portón 1 ó portón Pepsi.
2. Luego seguirán hasta cruzar en la redoma, frente a los silos de recepción de cebada.
3. Continuarán hasta salir al galpón de insumos.
4. Seguirán hasta finalizar recorrido de recepción en la avenida norte del patio de envasado, donde se encontrarán con los 7 puestos de espera de vehículos para luego ser descargados en el patio de vacío, como se puede apreciar esta trayectoria en la figura 6.1. La nueva ruta de gandolas en planta.

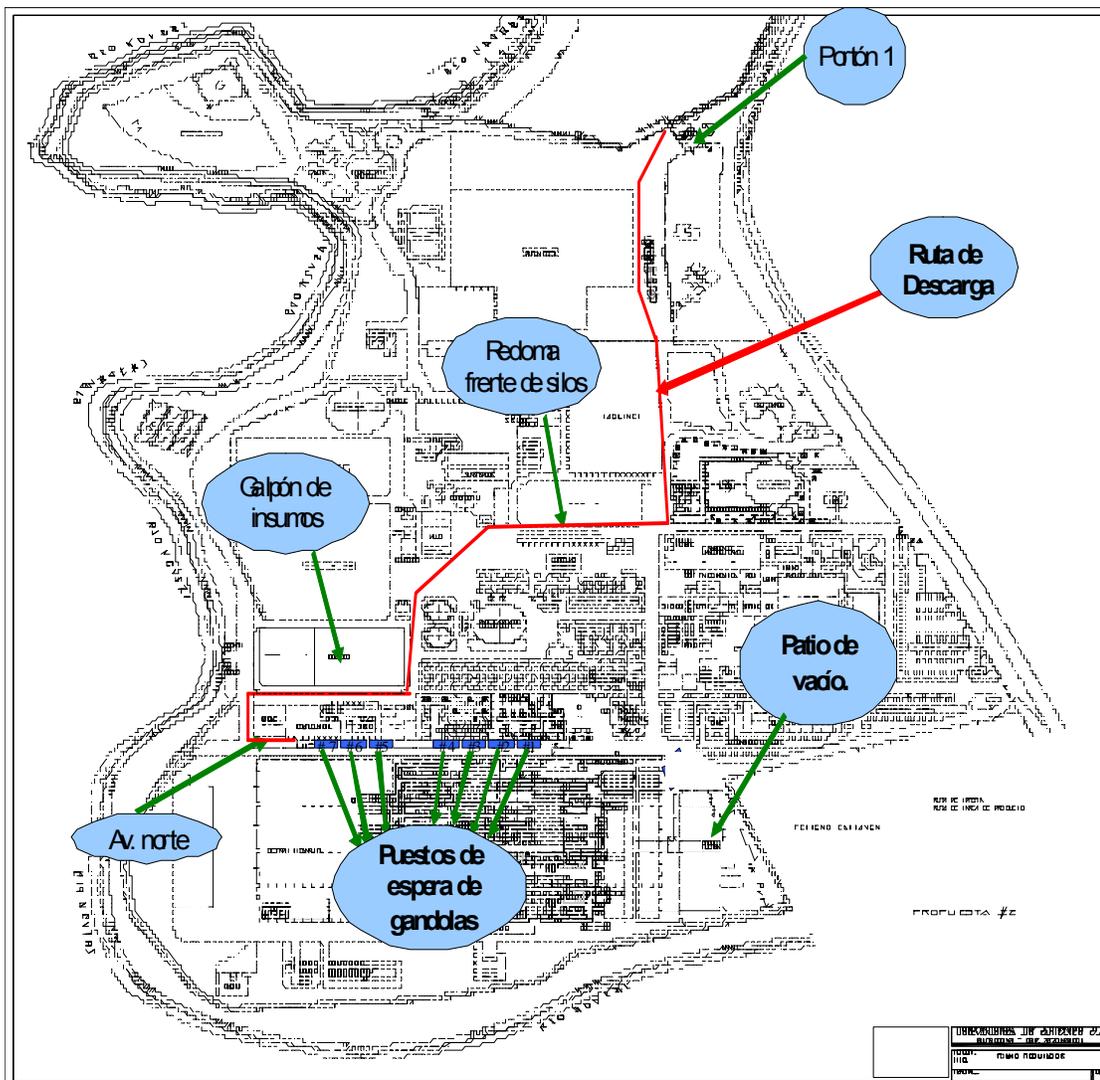


Figura 6.1. Plano regulador de nueva ruta de gandolas en planta.
Fuente: Cervecería polar, planta oriente (2008).

6.1.2. Propuesta para la distribución del almacén:

Así como se describió en el capítulo 4; el almacén actual origina una serie de deficiencias en los procesos que se realizan en el patio del vacío, debido a que el elevado nivel de inventario no permite la realización de forma eficaz de los procesos que allí se originan.

Con la finalidad de solventar las deficiencias y superar las características que posee el almacén actual se plantea un nuevo almacén que permita alcanzar la máxima eficiencia de los procesos a realizarse en el patio, presentando así las siguientes características.

Características del nuevo almacén de vacíos:

1. Capacidad máxima de almacenaje: 359.424 cajas de $\frac{1}{4}$, que satisface las necesidades de inventario que requieren las líneas.
2. Ubicación de pits de descarga en un lugar específico del área.
3. Ubicación de pits de espera para la descarga (2 pits de espera).
4. Tiempo máximo de suministro a las líneas: 1min. que se determine por medio de la toma de tiempos.
5. Distancia máxima de suministro a las líneas: 55.2m.
6. Existencia de 3 pits de descarga y 2 pits de espera en lugares definidos del área.

Cabe destacar que el almacén se organizará dependiendo de los vacíos que se acostumbra a inyectar a cada línea; es decir frente a cada línea de producción se colocaran los vacíos que corresponda. Véase figura 6.2. Nuevo almacén de vacíos; el cual permitirá una mejor comprensión de la descripción antes realizada.

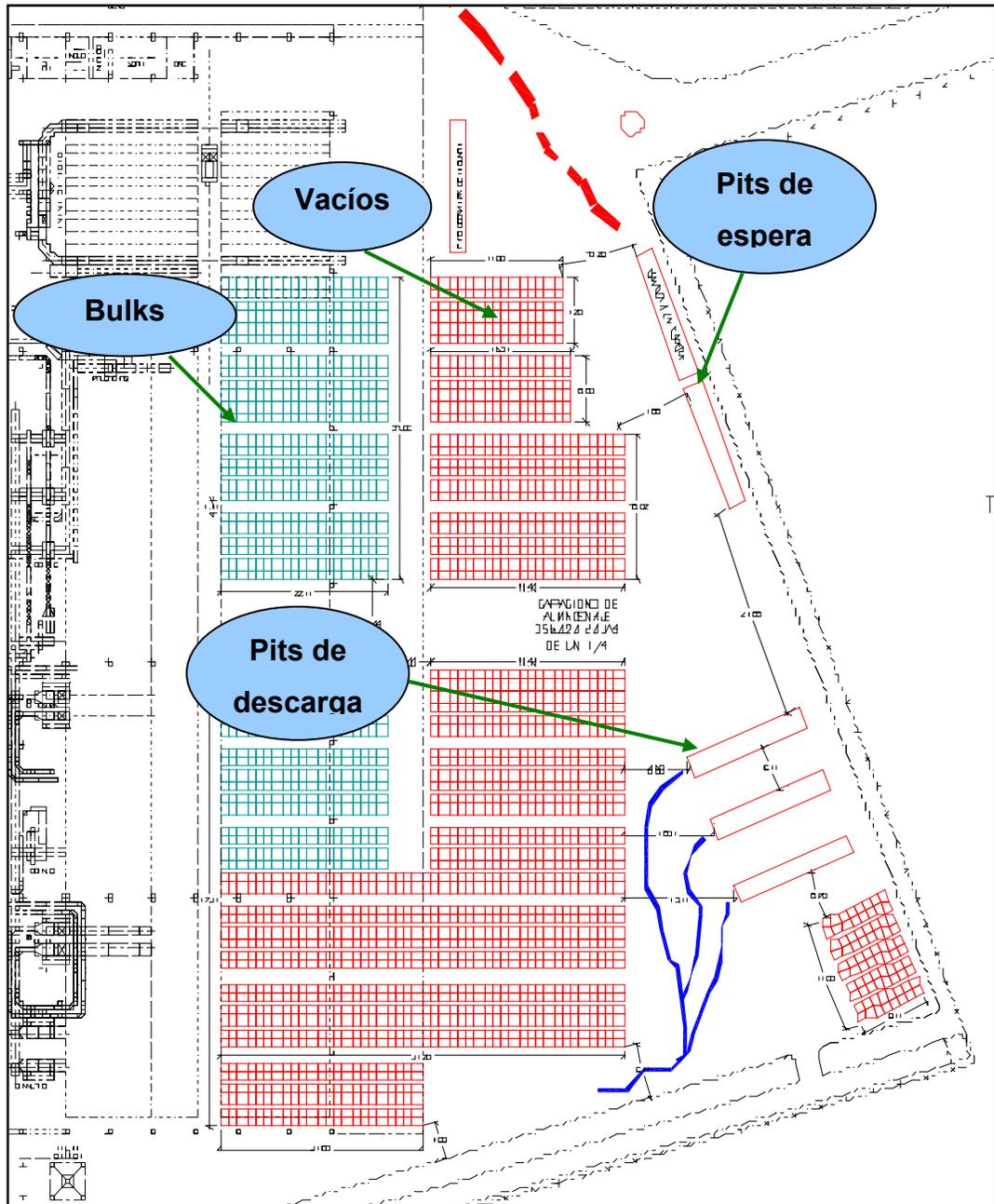


Figura 6.2. Nuevo almacén de vacíos.

Fuente: cervecera polar planta oriente (2008).

Con la finalidad de comparar las características presentes entre el almacén actual de vacíos y la nueva propuesta planteada para el mismo, se realizó la tabla 6.2. Cuadro comparativo del almacén de vacíos, el cual destaca los aspectos más resaltantes de los objetos en estudio; dando a conocer de una manera específica, la mejor propuesta para el almacén.

Tabla 6.2. Cuadro comparativo del almacén de vacíos.

Características	Almacén Actual	Nuevo Almacén
Capacidad	513.648 cajas de ¼.	359.424 cajas de ¼.
Pits de espera y descarga	2 pits de descarga, no existen pits de espera	3 pits de descarga y 2 pits de espera
Distancia de suministro a las líneas.	79,06 m.	55.2 m
Tiempo de suministro a las líneas	1:30 min.	1:00 min.

Fuente: elaboración propia (2008).

Siguiendo con los parámetros anteriormente descritos, la tabla 6.1. cuadro comparativo del almacén de vacíos, muestra de manera detallada y específica la mejor propuesta planteada para el caso en estudio, obteniendo como resultado la nueva propuesta del almacén de vacíos; debido a que

presenta las mejores características para el desarrollo de los procesos en el patio del vacío.

La notable desventaja para esta propuesta sería; que la capacidad de almacenamiento se reduce en 154.224 cajas de $\frac{1}{4}$. , esta reducción de almacenaje garantizaría la factible realización de los procesos que se realizan en el patio de vacío, debido a que se reducirían las distancias y tiempos en las labores del patio.

Con el objetivo de sustentar los resultados del cuadro anteriormente mostrado, se realizó la evaluación de las propuestas de los almacenes planteados; utilizando el método de carga - distancia.²⁰

➤ **Método de carga - distancia para la mejor propuesta del almacén:**

Debido a que este método se adapta de manera factible a las exigencias del caso en estudio, se utilizó para mejorar la comprensión del objetivo de la manera siguiente:

En este método, se evalúan varias localizaciones utilizando un valor de carga – distancia. Para la localización potencial, del modo que se indica a continuación:

$$LD_A = \sum I_i d_{Ai}$$

Donde:

LD: es el valor carga – distancia.

I_i: es la carga expresada en peso, número de viajes o unidades embarcadas desde la localización propuesta hasta el punto i.

Di: la distancia desde la localización propuesta (A) al punto i; en este caso a las líneas de producción.

Tomando en cuenta la descripción antes expuesta, se tomará como valor de I_i ; para cada caso, la cantidad de recorridos realizados por el montacargas; para la inyección de producto a las líneas; es decir:

$$I_i = \frac{22 \text{ paletas que contiene la gandola}}{2 \text{ paletas que transporta el montacargas}} * 2 \text{ recorridos} = 22 \text{ recorridos.}$$

A continuación se muestra la tabla 6.3. Método de carga - distancia para la mejor propuesta del almacén, donde se comparan los resultados obtenidos para cada propuesta del almacén.

Tabla 6.3. Método de carga – distancia para la mejor propuesta del almacén.

ALMACÉN ACTUAL			NUEVO ALMACÉN		
I_i	d_{Ai}	TA	I_i	d_{Ai}	TNA
22	79,06	1739,32	22	55,2	1214,4
total		1739.32	total		1214,4

Fuente: Elaboración propia (2008).

El análisis efectuado, muestra como mejor resultado; el nuevo almacén de vacíos, debido a que presenta la menor cifra de acuerdo al peso asignado y la distancia establecida para cada propuesta.

6.2. Determinar el Recurso Necesario Para la Recepción de Vacíos.

Debido a las dificultades que se presentan en el patio del vacío, resulta necesario verificar si el personal y maquinaria existente en éste, es el necesario para la descarga (en este caso recepción del vacío) ó si requiere de un personal y maquinaria adicional para el mejor funcionamiento del proceso.

Mediante un análisis de capacidad en el área del vacío, se determinó la cantidad de recursos requeridos para la descarga del vacío. Es necesario destacar que de la misma forma que se requiere de personal adicional, así mismo se requerirá de montacargas para realizar la operación de descarga en el patio. Este análisis de capacidad se muestra como se describe a continuación:

Se utilizó el día que se reciben la mayor cantidad de gandolas; es decir el día viernes; el cual se puede observar en la tabla 4.1. Promedio de distribución de llegadas de gandolas a planta, reflejada en el capítulo 4 de este proyecto. Para el mejor resultado del análisis.

Además de realizar la técnica del cronometrado, en la cuál se realizarón una serie de mediciones de trabajo a los operadores que se encuentran en el patio del vacío, con el fin determinar el promedio de tiempo de ocio que tiene cada uno de ellos, y así conocer el número de gandolas reales que estos pueden atender por horas de trabajo. El horario establecido para la realización de esta técnica, se estableció utilizando la información que arroja la tabla 4.1. Promedio de distribución de llegadas de gandolas a planta, reflejada en el capítulo 4, la cual destaca como horario factible para la toma de tiempos el 1^{er} turno de trabajo.

Se tomaron los tiempos para los 3 operadores que laboran en las actividades específicas del área de recepción, descarga y almacenaje de los 5 existentes en el patio, con la finalidad de obtener un mejor resultado del análisis respectivo; debido a que el promedio de tiempo de ocio que estos arrojarían era suficiente para la realización del análisis respectivo. Estas observaciones fueron realizadas durante 3 miércoles del mes de Mayo de 2008, ejecutándose en un turno por día para cada operador. Debido a que los operadores desconocían el tipo de estudio que se estaba realizando, y aunque sentían cierta inquietud por la toma de tiempos, realizaban las actividades de manera regular. Es por ello que ésta se realizó de manera factible.

Después de las observaciones, se calculó un promedio de tiempo de ocio general para los operadores del patio, lo cual contribuyó a que se estableciera un estándar de tiempo promedio de ocio. Arrojando así los resultados que se presentan en la tabla 6.4. Tiempo de ocio en el patio de Vacío. Véase formato de recolección de datos en el anexo D.

Tabla 6.4. Tiempo de ocio en el patio de vacío.

Nº DE CICLOS	Hora	Operador 1 (min.)	Operador 2 (min.)	Operador 3 (min.)	Prom. /HR.	Promedio general (min.)
1	07:00 am.	20,67	18,00		20,32	19,34
2	08:00 am.		20,12	18,37	19,25	
3	09:00 am.	16,15		15,13	15,64	
4	10:00 am.	22,12	21,33	15,45	19,63	
5	11:00 am.	15,17	22,13	15,12	17,47	
6	12: 00 M	35,02	15,14	20,24	23,47	
7	01:00 pm.	17,52	17,10	18,37	17,66	
8	02:00 pm.	21,35	21,23	20,21	20,93	

Fuente: elaboración propia (2008).

A partir de las observaciones realizadas para cada operador se pudo determinar el tiempo promedio general de ocio; el cual se pudo calcular de la siguiente manera:

$$Pr om = \frac{20 .67 + 18 .00 + 21 .12 + 18 .37 + 16 .15 + 15 .13 + 22 .12 + 21 .33 + 15 .45 + 15 .17 + 22 .13 + 15 .12 + 35 .02 + 15 .14 + 20 .24 + 17 .52 + 17 .10 + 18 .37 + 21 .35 + 21 .23 + 20 .21}{21} = 19 .34$$

Luego de obtener el tiempo promedio general de ocio de los operadores, se calculó la tasa promedio de atención real de cada operador por hora de la siguiente manera:

- Tasa Prom. Atención real = 60 – Prom. Ocio/ oper.
- Tasa Prom. Atención real = 60 – 19.34 = 40.66 min/h.**

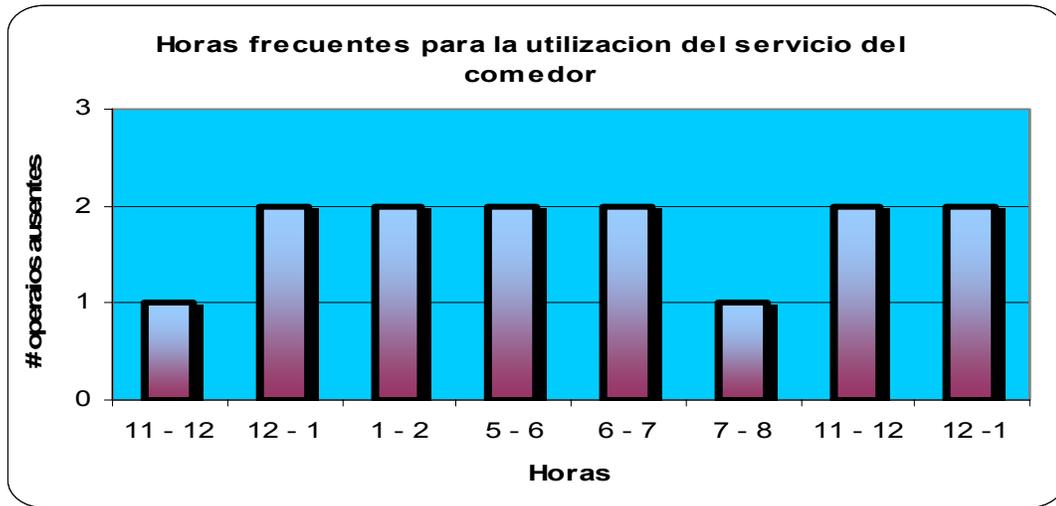
Esto con el fin de determinar la cantidad de gandolas que atiende cada operador por hora de trabajo, por lo que se empleo el promedio general de descarga obtenido en el capítulo anterior, concluyendo que:

$$\text{➤ Cantidad de gandolas que atiende oper. / HR} = \frac{\text{Tasa Prom. Aten real}}{\text{Promedio general de descarga.}}$$

$$\text{Cantidad de gandolas que atiende oper / HR} = \frac{40.66\text{min/hora}}{15.06 \text{ min / gand}} = 2.69 \approx 3 \text{ gand/h}$$

Con los tiempos promedios ya establecidos, se realizó una encuesta a los operadores y a los supervisores del patio, en la cual se determinaron las horas más frecuentes en las que los operadores se retiran del patio para asistir al comedor. Para este caso se utilizo la técnica de entrevista directa, permitiendo así la realización de una pregunta por persona, con el fin de recolectar una respuesta sencilla a la pregunta. Véase formato de encuesta en el anexo E.

Toda esta encuesta realizada al personal que labora en el patio del vacío, se realizó para determinar la cantidad de operadores que se deben encontrar en el área durante las horas de atención señaladas anteriormente; esta encuesta arrojó como resultado el mostrado en la gráfica 6.1. Hora frecuente de utilización del servicio del comedor.



Gráfica 6.1. Hora frecuente de utilización del servicio del comedor.

Fuente: elaboración propia (2008).

Resulta necesario resaltar que las horas, colocadas como opciones para las respuestas; son las del horario del comedor para cada turno de trabajo. Así como también que los operarios acuden al comedor en grupos de 2 personas.

Cabe destacar que en los 2 primeros turnos de trabajo se tienen 5 operadores en el patio y en el 3° turno solo se tiene 4 operadores. Todo esto debido a que en el 3^{er} turno de trabajo es más baja la recepción de gandolas que en los turnos anteriores.

Por último, se procedió a calcular la cantidad de gandolas que se pueden atender por hora en el patio del vacío. Donde:

➤ Cantidad de gandola que se pueden atender = cantidad de gandola que atiende operador / hr * oper. en el patio

Para una mayor comprensión de la obtención de este resultado, se resolverán las horas críticas antes mencionadas por turno de trabajo:

Por ejemplo:

a) 13 -14: para el 1^{er} turno.

Cantidad de gandola que se pueden atender /HR = $2.69 * 3 = 8$ gand.

b) 14 -15: para el 2^{do} turno.

Cantidad de gandola que se pueden atender /HR = $2.69 * 5 = 14$ gand.

Una vez obtenidos estos resultados se procedió a realizar un análisis comparativo entre el número de gandas que se reciben / hora y la cantidad de gandas que se pueden atender / hora.

Todas las características utilizadas en el análisis de capacidad arrojaron los resultados que se presentan en la tabla 6.5. Resultados del análisis de capacidad.

Tabla 6.5. Resultados del análisis de capacidad.

Hora	Cantidad de gandolas que se reciben/ hr	Prom. ocio/oper	Tasa Prom. Atención real	Cantidad de gandolas que Atiende oper. / hr	Oper. en el patio	Cantidad de Gand. que se pueden atender / hr
0 -1	3	19,34	40,66	3	2	5
1 - 2	2	19,34	40,66	3	4	11
2 - 3	1	19,34	40,66	3	4	11
3 - 4	5	19,34	40,66	3	4	11
4- 5	2	19,34	40,66	3	4	11
5 - 6	7	19,34	40,66	3	4	11
6 - 7	8	19,34	40,66	3	5	14
7- 8	6	19,34	40,66	3	5	14
8 - 9	6	19,34	40,66	3	5	14
9 - 10	6	19,34	40,66	3	5	14
10 - 11	6	19,34	40,66	3	5	14
11 - 12	4	19,34	40,66	3	4	11
12 - 13	6	19,34	40,66	3	3	8
13 - 14	10	19,34	40,66	3	3	9
14 - 15	8	19,34	40,66	3	5	14
15 - 16	6	19,34	40,66	3	5	14
16 - 17	8	19,34	40,66	3	5	14
17 - 18	6	19,34	40,66	3	3	8
18 - 19	5	19,34	40,66	3	3	8
19 - 20	6	19,34	40,66	3	4	11
20 - 21	3	19,34	40,66	3	5	14
21 - 22	6	19,34	40,66	3	5	14
22 - 23	4	19,34	40,66	3	4	11
23 - 24	2	19,34	40,66	3	2	5

Fuente: Elaboración propia (2008).

A continuación se presenta la tabla 6.6. Cantidad de gandolas que se atienden en el patio del vacío por hora. La cual es un análisis comparativo que indica un resumen de los resultados expuestos en la tabla 6.4. Resultados del análisis de capacidad. En esta se puede observar como se

resalta la 1:00 p.m, como hora en la cual se muestra un déficit de personal para la recepción del vacío.

Tabla 6.6. Cantidad de gandolas que se atienden en el patio del vacío por hora.

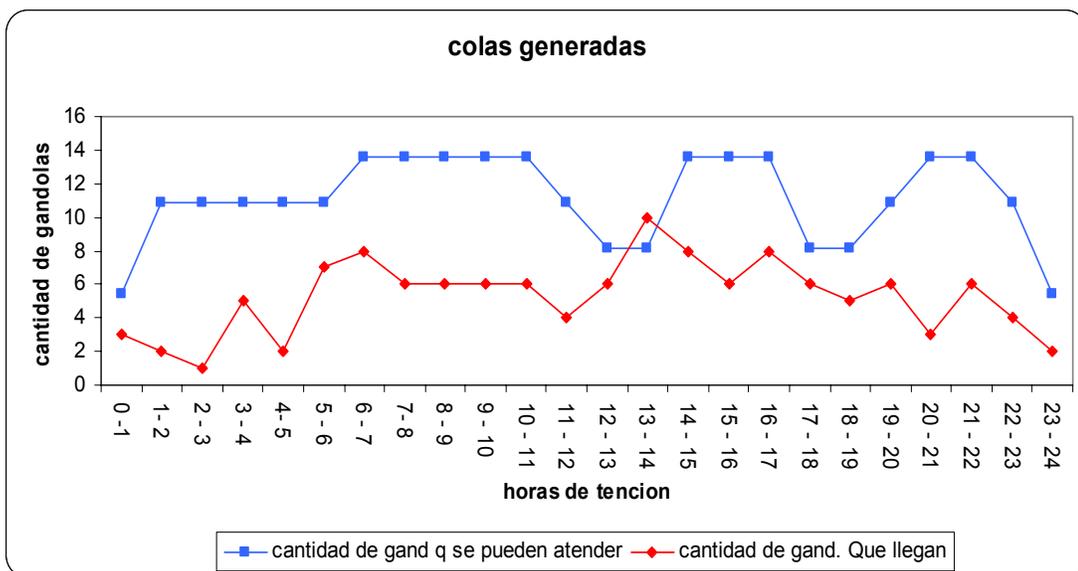
hora	Cantidad de gandolas que se reciben /hr	cantidad de Gand que se pueden atender/hr
0 -1	3	5
1- 2	2	11
2 - 3	1	11
3 - 4	5	11
4- 5	2	11
5 - 6	7	11
6 - 7	8	14
7- 8	6	14
8 - 9	6	14
9 - 10	6	14
10 - 11	6	14
11 - 12	4	11
12 - 13	6	8
13 - 14	10	8
14 - 15	8	14
15 - 16	6	14
16 - 17	8	14
17 - 18	6	8
18 - 19	5	8
19 - 20	6	11
20 - 21	3	14
21 - 22	6	14
22 - 23	4	11
23 - 24	2	5

Fuente: Elaboración propia (2008).

Para una mejor interpretación de la tabla anterior, se realizó la gráfica 6.2. Colas generadas en el patio del vacío, la cual indica que el número de

operarios existentes en el patio; es decir los 5 operarios son los necesarios para la descarga de las gandolas; debido a que éstos pueden llegar a atender hasta 14 gandolas/hr. Es decir que abastecen la cantidad de gandolas que se reciben por hora en planta. Y no permiten que se genere holgura para la atención de las mismas y como se ha evidenciado en la tabla anterior el número de gandolas que se pueden atender durante una hora de trabajo es superior al número de gandolas que llegan a planta durante la misma hora de atención.

En este sentido, solo se originaria una holgura a la 1 de la tarde en el caso que 2 de los 5 operarios se encontraran en su hora de almuerzo. Por lo que es necesario que el horario alimenticio de los operadores este comprendido entre las 10a.m. y 12 m, y así no se generaría cola en el patio; debido a que la cantidad de gandolas que llegan es inferior a la cantidad de gandolas que se pueden atender.



Gráfica 6.2. Colas generadas en el patio del vacío.

Fuente: elaboración propia (2008).

Siguiendo con el análisis, se presenta el caso Porlamar; el cuál es de gran importancia para este estudio, debido a que este representa la situación más crítica para la recepción de las gandolas con vacíos en planta, por ser el único caso en el que se pueden recibir hasta 17 gandolas en una hora de trabajo.

6.2.1. Análisis del caso Porlamar

Este caso se presenta, la llegada de Porlamar y el recurso de atención que se tiene en patio para el momento. En casos normales los 5 operarios solo pueden atender 14 Gand / hr de las 17 que se reciben de Porlamar. Es decir que para el caso de Porlamar, se requiere del apoyo de un operario en el patio del vacío.

Para demostrar todo esto se realizó el análisis para el 1^{er} turno de trabajo utilizando para este estudio el procedimiento descrito anteriormente, solo añadiéndole la llegada de la flota de Porlamar a las 9:00 a.m. Debido a que esta hora se adapta adecuadamente para la mejor visión e interpretación del caso en estudio. Así como se muestra en la tabla 6.7. Análisis del caso Porlamar, la cuál es un análisis comparativo que muestra que muestra la cantidad de gandolas que pueden llegar durante una hora determinada, el recurso u operarios existentes en el momento y la cantidad de gandolas que pueden atender o descargar; es un resumen de los resultados obtenidos en la tabla 6.6. Cantidad de gandolas que se atienden en el patio del vacío por hora; a la que se puede adaptar el caso Porlamar para la mejor muestra de resultados.

Tabla 6.7. Análisis del caso Porlamar.

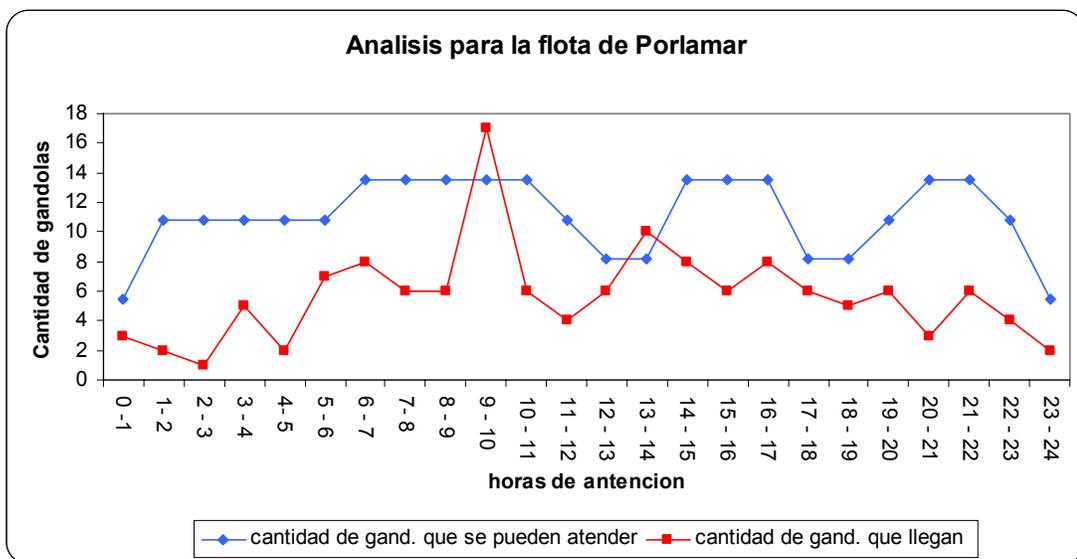
hora	Cantidad de gandolas que se reciben / hr	Oper. en el patio	Cantidad de gand que se pueden atender/ hr
0 -1	3	2	5
1- 2	2	4	11
2 – 3	1	4	11
3 – 4	5	4	11
4- 5	2	4	11
5 – 6	7	4	11
6 – 7	8	5	14
7- 8	6	5	14
8 – 9	6	5	14
9 – 10	17	5	14
10 – 11	6	5	14
11 – 12	4	4	11
12 – 13	6	3	8
13 – 14	10	3	8
14 – 15	8	5	14
15 – 16	6	5	14
16 – 17	8	5	14
17 - 18	6	3	8
18 - 19	5	3	8
19 - 20	6	4	11
20 - 21	3	5	14
21 - 22	6	5	14
22 - 23	4	4	11
23 - 24	2	2	5

Fuente: Elaboración Propia (2008).

En la tabla anterior en la cual se resalta la hora utilizada para el estudio, se puede observar que el número de gandolas que se reciben por hora es mayor al número de gandolas que se pueden atender por hora; aun encontrándose en el patio los 5 operarios pertenecientes a éste; es decir que para el caso Porlamar el numero de operarios existentes en el patio es

insuficiente para la atención de las gandolas en el área, lo cual generaría colas en el sistema y déficit de tiempo en la realización de los procesos.

La gráfica 6.3. Análisis del caso Porlamar es una forma representativa de todo lo anteriormente descrito. En la cual muestra una clara visión del caso estudiado.



Gráfica 6.3. Análisis del caso Porlamar.

Fuente: elaboración propia (2008).

Solo para este caso es necesario del apoyo de un operador adicional. Este resultado se obtuvo de la siguiente manera:

➤ **Operarios requeridos**

$$\text{Operarios Requeridos} = \frac{\text{Cantidad de gandolas que se reciben / hr} * \text{Oper. en el patio}}{\text{Cantidad de gandolas que atiende oper /hr.}}$$

$$\text{Operarios requeridos} = \frac{17 * 5}{14} = 6 \text{ Operarios.}$$

Resulta necesario destacar que este operario, solo será necesario para el caso en estudio, lo cual implica que su contratación no sería factible para la planta, por lo que ocasionaría un costo innecesario para la misma. Debido a que sus labores en la planta solo serían necesarias durante 1 hora de trabajo de las 8 horas diarias que exige la jornada laboral; por esta razón se ha decidido solicitar del apoyo, solo y cuando sea necesario de algún operador, perteneciente a la gerencia de logística.

CAPÍTULO VII

ESTIMACIÓN DE COSTOS

En este capítulo se realizará la estimación de los costos generados por la implantación y puesta en marcha de las propuestas planteadas en el capítulo anterior, para llevar a cabo las operaciones a ser ejecutadas por la mano de obra y el material a utilizar, de tal manera de obtener una cifra equivalente al costo de inversión.

7.1. Determinar los Costos en Función de las Propuestas de Mejora.

A continuación se presenta la tabla 7.1. Costos de la materia prima a utilizar en la propuesta de mejora, la cual refleja la cantidad y el costo de material requerido para su puesta en marcha, este material se utilizará para la demarcación de los puestos de estacionamiento, los pits de espera y de descarga del vacío; así como también la delimitación del almacén. Todo esto con la intención de garantizar el práctico funcionamiento de las nuevas propuestas de los procesos que se realizan en el área del vacío. Cabe destacar que mientras se realiza la demarcación en el área del vacío, no se afectaran los procesos de descarga y almacenaje; debido a que la ubicación de la nueva propuesta no generara ninguna molestia en estos.

Tabla 7.1. Costos de la materia prima a utilizar en la propuesta de mejora.

Materia prima	Unidades Requeridas	Costos/ unidad (BsF)	Costo Total (BsF)
Pintura de señalización Amarilla (galón)	4	45	180
Pintura de señalización Blanca (galón)	4	4	16
Tirro de 1”	6	3	18
TOTAL			214

Fuente: Cervecería Polar, planta Oriente (2008).

Para la implantación de estas propuestas de mejora, se necesitará de las labores de un personal especial que se encargue de pintar las señalizaciones de la nueva propuesta en el patio. Estas labores serán de 3 días de trabajo (jornada laboral de trabajo normal 8 horas /día), es decir 24 horas laborales. Como se muestra en la tabla 7.2. Costo del personal.

Tabla 7.2. Costo del personal.

Personal	Cantidad	Costo/unidad	Días	Costo total (BsF)
Pintores	6	50	3	900

Fuente: Cervecería Polar, planta Oriente (2008).

Los costos asociados a la redistribución del almacén no tendrán gran impacto, debido a que esta será realizada por los operarios en horas poco frecuentes para la llegada de las gandalas y como se demostró en el capítulo anterior la cantidad de operadores existentes es el necesario, para la recepción del vacío, por lo que no se requiere de personal adicional al existente actualmente.

Las propuestas planteadas requieren de un costo adicional para su puesta en marcha, este costo está representado por la nueva metodología a ser empleada por el personal que labora en la empresa; en este caso se notificara sobre una nueva ruta de entrada de gandalas a planta, por lo tanto es imprescindible que los chóferes de las gandalas tengan conocimiento de esta; así que se elaborara un tríptico que sirva de información sobre este nuevo recorrido. Es por esto que se presenta la tabla 7.3. Costos de materiales para la instrucción.

Tabla 7.3. Costo de materiales para la instrucción.

Material	Cantidad	Costo (BsF.)
Resma de papel tipo carta blanco	1	30
Toner de fotocopiadora	1	225
total		255

Fuente: cervecería polar (2008).

Basándose en todos los costos anteriores se presenta la tabla 7.4. Costo total de la propuesta; la cual representa el resumen de los costos totales mostrados en las anteriores tablas.

Tabla 7.4. Costo total de la propuesta.

Descripción	Costo (BsF)
Materia prima	214
Personal requerido	900
Material para la instrucción	225
TOTAL	1.369

Fuente: elaboración propia.

Costo total: 214 BsF + 900 BsF + 255 = 1.369 BsF. Para su puesta en marcha.

CONCLUSIONES

Las alternativas propuestas permitirán el eficaz funcionamiento de las actividades que se realizan en el patio del vacío.

- La llegada de las gandolas a planta se presenta como una distribución de Poisson, debido a que el número de unidades que llegan en un momento dado es independiente del número que se reciben en cualquier otro intervalo.
- La hora crítica para la recepción de vacíos en el 1^{er} turno es la 1:00 PM; mientras que para el 2^{do} turno son la horas comprendidas entre las 2:00 PM a 5:00 PM.
- La medición de trabajo arrojó, los tiempos de ejecución de cada actividad, presentando que para la recepción es de 1.58 min, para la descarga es de 15 min y el almacenamiento es de 1.30 min.
- El diagrama causa – efecto, determinó que el incremento de tiempos en la realización de las actividades, se registra en el medio ambiente / infraestructura, debido a la poca disponibilidad de espacio existente en el área.
- El estacionamiento improvisado de la Av. norte de envasado, solo tiene capacidad para 7 gandolas.
- Con la finalidad de evitar el congestionamiento del transito en la recepción, es necesario ubicar 2 pits de espera para la negociación de la

facturación, cerca de la cabina de modo que estos no interrumpan las operaciones que se realizan en el área.

- Para realizar la descarga de gandolas con vacíos, es necesario ubicar 3 pits en un lugar definido del área, de modo de garantizar la eficacia en el proceso.

- La redistribución de la nueva propuesta, tiene una menor capacidad de almacenamiento de vacío (315.648 cjs de $\frac{1}{4}$), permitiendo así la eficacia de los procesos que allí se realizan en el patio del vacío. Debido a que evita el congestionamiento vehicular en el área.

- La nueva propuesta disminuye el trayecto en el manejo de materiales existentes en el almacén del vacío.

- El número de operadores que se encuentran en el patio del vacío solo pueden atender 14 gandolas/ hr, solo en el caso de Porlamar se necesitaría del apoyo de un montacarguistas adicional, el cual será solicitado de otra área perteneciente a la gerencia de logística de cervecería polar planta oriente.

- La nueva propuesta no requiere de una inversión monetaria trascendental para su puesta en marcha, solo se requieren de 1.369 BsF para su implantación.

RECOMENDACIONES

Para garantizar el eficaz funcionamiento de las propuestas planteadas es necesario seguir con las siguientes recomendaciones:

- Es necesario mantener la organización en el almacén.

- Para evitar el congestionamiento interno en planta, es necesario la creación de un estacionamiento de mayor capacidad que permita ubicar las gandolas en espera a ser pasadas al patio de vacío para su posterior descarga.

- Para la técnica del cronometrado se recomienda la construcción de una tabla de números aleatorios de tal manera de fijar el instante para la realización de esta medida.

- A fin de evitar la generación de colas en el patio de vacío durante la hora crítica (1:00 PM), es necesario que el personal remueva su horario de ida al comedor.

- Se debe tener una constante comunicación con el personal que labora en portón 1 ó portón Pepsi, a fin de evitar que sobrepasar el límite de gandolas en espera en la Av. norte de envasado.

- Resulta necesario que se adiestre al personal, sobre la nueva metodología de trabajo a ser utilizada.

- Se recomienda no sobrepasar los límites de inventario, ya que generaría un retraso en el avance de las operaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D. (2004). “Estadística para administración y economía”. (7^{ma} ed.). Editorial: Cengage Learning Editores. Mexico.
- Barnes, M. (1961). “Estudio de tiempos y movimientos”. (3^{ra} ed.). Editorial: Aguilar. Madrid.
- Bello, N y Díaz, C (2003).” Determinacion de estándares de tiempo y capacidad de producción en las líneas de ensamblaje de una empresa automotriz”. Tesis de Grado, Escuela de Ingeniería, Departamento de Sistemas Industriales, Universidad de Oriente, Puerto la Cruz. Venezuela
- Calimeri M. (1984). “Organización del Almacén” (4^{ra} ed.).Editorial: Hispano europea. España.
- Capacidad de Procesos (2003). “Curso de ingeniería informática/Perfil sistemas de Información”.[http:// alarcos.inf cr.uclm.es /](http://alarcos.inf.cr.uclm.es/) (p.1-5).
- Caso, A (2006). “Técnicas de medición del trabajo”. (2^a ed.). Editorial: FC. España.
- Cervecería Polar C.A planta Oriente. (2007) “Manual de logística y abastecimiento de manejo de materiales”. <http://portal-empresas-polar/portal01/> (p.10 -15).

- García, C. (1998). “Estudio del Trabajo”, (1^{ra} ed.). Editorial: Mc Graw – Hill. México.
- Gómez, G. (1997). “[Sistemas Administrativos](#), Análisis y Diseños”. (2^a ed.). Editorial: Mc Graw Gil. México.
- Immer, J. (1971). “Manejo de materiales”. (2^{da} ed). Editorial: Hispano europea. Barcelona. [España](#).
- Krajewski, L (2000). “Administración de operaciones: Estrategia y análisis”. (5^{ta} ed.).Editorial: Pearson Educación. España.
- Krick, E. (1961). “Ingeniería de Métodos”. (4^{ta} ed.). Editorial: Limusa. México.
- La Rosa, P. y Guerra, R. (2001). “Análisis y mejoras de los métodos de recepción ubicación y despacho de productos gaseosos en un almacén de una empresa embotelladora”. Trabajo de Grado, Departamento de Sistemas Industriales, UDO, Núcleo Anzoátegui. Venezuela
- Mendoza, R. (2.008). “Propuesta de mejoras en los puestos de trabajo de una línea de envases de vidrio retornables en una empresa cervecera”. Trabajo de grado, Departamento de Sistemas Industriales, Universidad de Oriente, Barcelona. Venezuela
- Meyers, F. (2000). “Estudio de Tiempos y Movimientos”. (2^{da} ed.).Editorial: Persson Education. México.

- Muñoz, S. (2001). “Diagnóstico de la eficiencia laboral y propuestas de modelos de organización, para la producción de semillas híbridas manuales”. Trabajo de grado, Departamento de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. España.
- Muther, R. (1997). “Distribución en planta”. (3^{ra} ed.).Editorial: Hispano europea. Barcelona, España.
- Niebel, B. (2001). “Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo”. (2^{da} ed.). Editorial: Alfa Omega. México.
- Ochoa R. (2004). “Propuesta de mejoras en las operaciones del almacén de productos terminados, pepsi-cola Venezuela C.A. Planta Caucagua”. Trabajo de Grado, Departamento de Sistemas Industriales, UDO, Núcleo Anzoátegui. Venezuela.
- Taha, H. (2004). “Investigación de Operaciones”. (5^{ta} ed.).Editorial: Alfaomega Grupo Editor. México.
- Vegres, D. (2008).” Propuestas de mejoras en el sistema de almacenamiento de los insumos requeridos para el envasado de productos en una empresa cervecera”. Trabajo de Grado, Departamento de Sistemas Industriales, UDO, Núcleo Anzoátegui. Venezuela.

ANEXOS

Anexo "A"

Muestra de data de distribución de llegadas de gandolas a planta CM02.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	TipoEnte	CedulaEnte	Nombre	CodigoEmpresa	Empresa	PlacaVehiculo	FechaHoraEntrada	FechaHoraSalida	Duracion (hh:mm)	Du
2	PROD	4938160	JOSE, SALAS	J300360466	TRANSPORTE	63P-DAM	01/04/2008 01:00	02/04/2008 09:05	20:05	
3	PROD	13690140	JACKSON RICARDO,	J-31063720-2	Distrib. De	490-GAW	01/04/2008 01:19	01/04/2008 06:33	05:14	
4	PROD	6380261	Victor, Barcenas	J300360466	TRANSPORTE	85D-DBB	01/04/2008 01:20	01/04/2008 04:15	02:55	
5	PROD	4897148	Nicolas Bautista,	J000063672	CERVECERIA	27W-DBA	01/04/2008 01:25	01/04/2008 08:29	07:04	
6	PROD	4690308	JUAN ANTONIO, GARCIA	0		63C-DAV	01/04/2008 01:31	01/04/2008 02:13	00:41	
7	PROD	2209972	Juvenal, Alvarez	J310526664	TRANSPORTE	90D-XCL	01/04/2008 01:56	01/04/2008 07:15	05:19	
8	PROD	8349496	PEDRO LUIS, ALFONZO	J-31450291-3	Transporte JOAR	19V-DBA	01/04/2008 01:56	01/04/2008 05:20	03:24	
9	PROD	16718796	Ivan Jose, Malaver	0		74E-DAV	01/04/2008 02:22	01/04/2008 10:50	08:28	
10	PROD	8211810	RAFAEL, MAITAN	J002498994	TRANSPORTE	809-XGF	01/04/2008 02:33	01/04/2008 05:37	03:03	
11	PROD	9974345	RAFAEL JOSE, ORTIZ	J080273630	TRANSPORTE	92R-LAD	01/04/2008 03:00	03/04/2008 01:56	10:56	
12	PROD	14173704	Johabi Jesus, Lopez	J080247302	TRANSPORTE	75E-DAV	01/04/2008 03:01	01/04/2008 08:05	05:04	
13	PROD	9452943	Cruz, Gonzalez	0		61Y-DAY	01/04/2008 03:02	01/04/2008 09:05	06:03	
14	PROD	9319886	ANGEL, SALAS	*15425454455	TRANSPORTE	92S-GBH	01/04/2008 03:05	01/04/2008 05:41	02:36	
15	PROD	3870946	Agustin, Mendoza	J310526664	TRANSPORTE	140-XDJ	01/04/2008 03:06	01/04/2008 07:30	04:24	
16	PROD	13164658	Wilmer Felipe, Rodriguez	J080247302	TRANSPORTE	22L-DAT	01/04/2008 03:15	01/04/2008 08:21	05:06	
17	PROD	12269783	Alexis Jose, Marquez	0		73E-DAV	01/04/2008 03:28	01/04/2008 06:14	02:46	
18	PROD	4497775	Juan De La Cruz,	0		98I-BAR	01/04/2008 03:40	01/04/2008 06:40	03:00	
19	PROD	2801833	Ricardo Rafael, Cova	0		58I-DBB	01/04/2008 03:42	01/04/2008 08:48	05:06	
20	PROD	8321664	Mano Pipo, Cobucci	J300360466	TRANSPORTE	04M-DAT	01/04/2008 03:53	01/04/2008 08:40	04:46	
21	PROD	11436318	ALFREDO, MARTINEZ	J080247302	TRANSPORTE	43S-BAN	01/04/2008 04:00	01/04/2008 08:51	04:51	
22	PROD	8654904	Carlos, Coronado	J080247302	TRANSPORTE	77D-DBB	01/04/2008 04:05	01/04/2008 09:17	05:12	
23	PROD	6160204	Hernan Isaias, Castillo	0		63I-DBB	01/04/2008 04:18	01/04/2008 05:26	01:07	
24	PROD	8349496	PEDRO LUIS, ALFONZO	J-31450291-3	Transporte JOAR	19V-DBA	01/04/2008 04:20	01/04/2008 07:40	03:20	
25	PROD	13924771	EDUARS RAFAEL,	J080247302	TRANSPORTE	23L-DAT	01/04/2008 04:23	01/04/2008 10:06	05:43	
26	PROD	12269783	Alexis Jose, Marquez	0		73E-DAV	01/04/2008 04:28	01/04/2008 10:15	05:47	
27	PROD	9408431	RAFAEL, CASTELLANO	0		90B-BAN	01/04/2008 04:37	01/04/2008 05:33	00:56	
28	PROD	9408431	RAFAEL, CASTELLANO	0		90B-BAN	01/04/2008 04:39	03/04/2008 05:13	00:34	
29	PROD	13438752	Manuel Antonio, Azacon	J002498994	TRANSPORTE	04W-DAY	01/04/2008 04:40	01/04/2008 10:51	06:11	
30	PROD	10223673	TEODALDO JOSE,	0		50B-DBB	01/04/2008 04:44	02/04/2008 03:16	10:32	
31	PROD	4349618	Miguel, Eremenco	J002498994	TRANSPORTE	20L-DAT	01/04/2008 04:45	02/04/2008 05:25	12:40	
32	PROD	8305578	Lino Rafael, Rizaless	J-302220149	TRANSPORTE	99U-LAD	01/04/2008 04:51	02/04/2008 07:04	14:13	
33	PROD	6332623	Exequier Adrian, Milano	0		583-XFY	01/04/2008 05:15	01/04/2008 11:02	05:47	
34	PROD	10696550	Lino Jose, Zambrano	J002498994	TRANSPORTE	23B-DBB	01/04/2008 05:16	01/04/2008 07:03	01:47	
35	PROD	13168469	OSCAR, BANDRES	0		08X-DAU	01/04/2008 05:22	01/04/2008 10:07	04:45	
36	PROD	5191703	Ivan, Malaver	J080247302	TRANSPORTE	31H-DAP	01/04/2008 05:30	01/04/2008 07:20	01:50	
37	PROD	9974345	RAFAEL JOSE, ORTIZ	J080273630	TRANSPORTE	92R-LAD	01/04/2008 05:32	01/04/2008 08:21	02:49	
38	PROD	8264469	Jose Teodoro, Canvajal	0		28I-BAN	01/04/2008 05:37	01/04/2008 01:12	07:35	
39	PROD	2882225	Victor Jose, Barcenas	J000063672	CERVECERIA	08B-DBB	01/04/2008 05:47	01/04/2008 11:09	05:14	

Fuente: cerveceria polar, planta oriente.

Anexo "B"

Hoja de observación de los procesos en el patio de vacío.

ESTUDIO DE MEDICIÓN DE TRABAJO DE LOS PROCESOS DE RECEPCION, DESCARGA Y ALMACENAJE DE VACIO.

Fecha:

Hora:

# De Gandolas	Tiempo de recepción (facturación) (min.)	Tiempo de Descarga (min.)	Tiempo de Almacenaje (min.)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Anexo "C"

Tabla t- student de distribución normal.

x \ n	1	2	4	5	6	7	8	9	10	15	20
0,00	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
0,05	0,516	0,518	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,520	0,520
0,10	0,532	0,535	0,537	0,538	0,538	0,538	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539
0,15	0,547	0,553	0,556	0,557	0,557	0,558	0,558	0,558	0,558	0,559	0,559
0,20	0,563	0,570	0,574	0,575	0,576	0,576	0,577	0,577	0,577	0,578	0,578
0,25	0,578	0,587	0,593	0,594	0,595	0,595	0,596	0,596	0,596	0,597	0,597
0,30	0,593	0,604	0,610	0,612	0,613	0,614	0,614	0,615	0,615	0,616	0,616
0,35	0,607	0,620	0,628	0,630	0,631	0,632	0,632	0,633	0,633	0,634	0,635
0,40	0,621	0,636	0,645	0,647	0,648	0,649	0,650	0,651	0,651	0,653	0,653

Anexo "D"

Hoja de observación del tiempo de ocio por operador.

**DETERMINAR EL RECURSO NECESARIO PARA LA RECEPCION
DEL VACIO.**

Fecha:

Hora:

# De ciclos	Hora	Operador 1 (min.)	Operador 2 (min.)	Operador 3 (min.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Anexo "E"

Formato de la encuesta realizada a los operadores del patio de vacío.

¿A que hora Ud. Se retira del patio para asistir al comedor?

⊕ Para el 1^{er} turno de trabajo:

9 - 10 () 10 - 11 () 11 - 12 () 12 - 1 () 1 - 2 ().

⊕ Para el 2^{do} turno de trabajo:

4 - 5 () 5 - 6 () 6 - 7 () 7 - 8 () 8 - 9 ().

⊕ Para el 3^{er} turno de trabajo:

10 - 11 () 11 - 12 () 12 - 1 ().

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	DETERMINACIÓN DE MEJORAS A LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN, DESCARGA Y ALMACENAJE DE VACÍOS EN UNA EMPRESA CERVECERA.
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
Almerida Yacua, Ailyn Cristina	CVLAC: 16.799.492 E MAIL: ailyncristina@hotmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Vacíos

Gandolas

Distribución de llegadas de gandolas

Tiempos en los procesos

Almacén

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Industrial

RESUMEN (ABSTRACT):

En el presente trabajo de investigación se realizó un estudio de los procesos de recepción, descarga y almacenaje de vacíos; pertenecientes a la Gerencia de Logística de Cervecería Polar, Planta Oriente; esto con la finalidad de plantear propuestas de mejorar a la productividad de los mismos, debido al descontrol existente en el funcionamiento de las actividades; por la poca disponibilidad de espacio para la realización eficaz de estos procesos. Inicialmente se realizaron observaciones en el área de estudio con la finalidad de investigar las condiciones en las cuales se llevan a cabo las operaciones, identificando de esta manera las causas que originan las variantes de tiempo en la realización de las actividades. Para esto se utilizaron técnicas como: entrevistas no estructuradas, diagrama causa-efecto, muestreo del trabajo, y análisis de capacidad de las actividades. Obteniéndose, de esta manera los orígenes de las deficiencias existentes en el sistema a las cuales están dirigidas las propuestas de mejoras que permitan solventar la problemática en estudio.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU X	JU
Barrios, Alirio	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Millan, Isolina	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Moy, José	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

AÑO	MES	DÍA
2009	03	05

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS. Determinacion de mejoras a los procesos de recepción, descarga y almacenaje de vacíos.doc	Aplicación/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E
F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z . a b c d e f g h i j k l m n o p q r s
t u v w x y z . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

ALCANCE

ESPACIAL: Determinar mejoras a los procesos de recepción, descarga y almacenaje de vacíos en una empresa cervecera (OPCIONAL)

TEMPORAL: 6 meses (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniero Industrial

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pregrado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Sistemas Industriales

INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente. Núcleo de Anzoátegui

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajo de grado:

“Los trabajos de grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, el cual lo participara al Consejo Universitario”.

Ailyn Almerida

AUTOR

Alirio Barrios

TUTOR

Isolina Millan

JURADO 1

José Moy

JURADO 2

POR LA SUBCOMISION DE TESIS
