

República Bolivariana de Venezuela.
Ministerio del Poder Popular para la Educación.
Universidad Valle del Momboy.
Facultad de Ingeniería.
Carvajal, Edo. Trujillo.



Estrategias para la optimización del sistema de carga y descarga de productos terminados de la Empresa HA ESPOSITO, C.A.

Autores:

Quintero L. Oriana V.; C.I.: 26.482.009

Espinoza R. Willy R.; CI 21.367.285

Carvajal, Junio Del 2019.



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
DECANATO DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SAN RAFAEL DE CARVAJAL - ESTADO TRUJILLO

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Carvajal, 12 de Junio de 2019

Coordinador de Trabajo Especial de Grado
Universidad Valle del Momboy
Su despacho.

Por medio de la presente, hago de su conocimiento, que ante la solicitud realizada por los ciudadanos: Oriana Valentina Quintero León portadora de la C.I. 26.482.009 y Willy Randy Espinoza Rosales portador de la C.I.21.367.285, acepto el compromiso de Tutorial el desarrollo de su trabajo de investigación titulado: **ESTRATEGIAS PARA LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA DE PRODUCTOS TERMINADOS DE LA EMPRESA HA ESPOSITO,C.A.** Para optar al título universitario en INGENIERIA INDUSTRIAL; hasta su presentación y evaluación.

Atentamente,

Ing. Wilmer Méndez
C.I. N° 5501.239

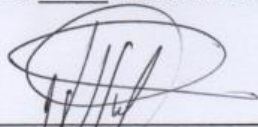


REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
DECANATO DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SAN RAFAEL DE CARVAJAL - ESTADO TRUJILLO

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado: **ESTRATEGIAS PARA LA OPTIMIZACION DE EL SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA DE PRODUCTOS TERMINADOS DE LA EMPRESA HA ESPOSITO,C.A.** Presentado por los bachilleres: Oriana Valentina Quintero León C.I: 26.482.009 y Willy Randy Espinoza Rosales C.I: 21.367.285, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Carvajal a los 12 días del mes de Junio del 2019.



Ing. Wilmer Méndez
C.I. N° 5.501.289

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo está dedicado principalmente a *Dios*, por inspirarme y darme fuerzas para continuar en este proceso para obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mi *familia*, especialmente a mis padres, por haber sido mi mayor apoyo y mis incondicionales a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. Y a mis hermanos, por estar siempre junto a mí. Y a ti *Sansa*, por alegrarme mi vida con tu compañía incondicional.

A mi compañero *Willy*, agradecida por tu amistad y apoyo. El mejor compañero de estudios que puede tener, es una dicha poder haber realizado este proyecto junto a ti, y más allá de ser mi colega, eres mi amigo.

Y por último, a ti *Eduardo*. Por siempre creer en mí e impulsarme a seguir adelante, a pesar de la distancia siempre te siento junto a mí.

“Camina hacia el futuro, y obtendrás lo que más anhelas”.

Oriana Quintero

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo.

A mi padre, por ser el que me impulso a estudiar esta carrera y ser el que más me aconsejo y apoyó al respecto. Sin ti no hubiese llegado a donde estoy. Eres mi mayor ejemplo a seguir.

A mi madre, por ser mi motivo principal a ser alguien mejor y a nunca rendirme. Por tu apoyo y paciencia, y lo más importante, tu amor incondicional que me acompaña siempre.

A mis hermanos, por acompañarme y animarme a siempre avanzar.

A mis tíos y primos, por su apoyo y palabras de aliento. Siempre estaré agradecida por que sean mi familia, me han dado el mejor ejemplo de perseverancia.

A mis amigas y amigos, por su motivación y su alegría que me acompaña día a día. Mi logro también es el de ustedes.

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todos mis compañeros y futuros colegas que siempre nos apoyamos y nos impulsamos a ser mejor personas y tener nuestra visión clara. Que a pesar de los obstáculos y las adversidades, siempre encontramos la manera de seguir adelante y cumplir una de nuestras metas más importantes juntos. No hay mayor dicha que poder celebrar este logro junto a ustedes.

Al Profesor Wilmer Méndez, por enseñarme a tener una disciplina de estudio y a superarme a mí misma a lo largo de esta carrera. Gracias por la paciencia, orientación y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

A la Empresa HA ESPOSITO, C.A que me permitieron desarrollar la aplicación del conocimiento académico adquirido y el presente proyecto de investigación.

Oriana Quintero

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a los miembros más obstinados: Iris, Wilfredo, Milagros, Ricardo, Lucy, abuela Rosario, Tía Ponita. Por ser los primeros en insistir en que todo lo que me proponga lo puedo lograr con actitud, fe y perseverancia, y por notar en mí cualidades que yo mismo ignoraba. Por tener siempre palabras de aliento y por creer en mí. Porque sus consejos y regaños siempre tienen una influencia positiva. Por eso, y miles de razones más, a ustedes y por ustedes, éste y mis próximos logros.

Willy Espinoza

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios todopoderoso, por brindarme fortaleza cuando más la necesitaba, paciencia cuando las cosas se ponían difíciles, y fe cuando la esperanza se perdía. Porque las bendiciones que me regalas

A *mis papás*, mi piedra angular y ejemplo de vida, gracias por darme una educación, más que académica, humana. Por impulsarme a ser mejor cada día y

A *Wilfredo*, mi hermano, mi mejor amigo, mi confidente y luz de mis ojos, ejemplo de que la disciplina te lleva lejos. Gracias por mostrarme las bondades de una sana competencia y estar ahí cada vez que necesite. Por hacerme entender que no importa lo duro que sea el camino, que siempre contaré contigo. Infinitas gracias.

A *Roxmaira*, gracias por acompañarme de la mano en todo el trayecto de la carrera y parte de mi corta vida, por apoyarme incondicionalmente y por darme aliento cada vez que lo necesite. Por toda la bondad, paciencia y el amor que me has brindado durante todo el camino. Mi complemento, mi mejor amiga, mi gran amor. Gracias.

A *Oriana*, porque más que mi compañera, eres mi amiga y siempre traes alegría a los momentos de mayor tensión y seriedad. Por la paciencia brindada a lo largo de toda la carrera y los sacrificios que vivimos juntos. Gracias por tu valiosa amistad.

A *Martín*, el mejor amigo que me brindó la universidad y el estudiante más brillante que he conocido. Por ser ejemplo de calidad humana, de alegría constante y de disciplina. Gracias por ser nuestro tutor externo, el profesor de almuerzos y pasillos y siempre compartir tus conocimientos en pro de ayudar a tus compañeros. Por no dudar ni una vez en brindarnos tú apoyo y por hacernos saber que siempre podemos contar con tu valioso cerebro, y más aún, con tu gigante corazón.

Y finalmente, al resto de mis compañeros, los que comenzaron conmigo y se fueron, aquellos que se quedaron un poco atrás, los que conocí a mitad de carrera y los que me acompañaron hasta el final. Porque todos ustedes aportaron gratas experiencias y amistades valiosas. Gracias por brindarme el placer de llamarlos “compañeros”, amigos y próximamente “colegas”.

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
www.uvm.edu.ve

RIF: J-31702424-9

Av. Independencia con calle La Paz, Sede Mirabel, Urbanización Mirabel, Plata I,
Diagonal al Parque SAPNAET. Municipio Valera Estado Trujillo.



VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA

VEREDICTO

Nosotros, Profa. Yumary Valecillos, Prof. Orlando Guevara y Profa. Marilyn Briceño, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado: "ESTRATEGIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA DE PRODUCTOS TERMINADOS DE LA EMPRESA HA ESPOSITO, C.A.", que presenta la Bachiller **ORIANA VALENTINA QUINTERO LEÓN**, portadora de la Cédula de Identidad N° **26.482.009**, nos hemos reunido para revisar dicho Trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente lo hemos calificado con: **VEINTE (20)** puntos, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Momboy, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial.

En fe de lo cual firmamos, en Valera a los veintiún (21) días del mes de junio de dos mil diecinueve (2019).

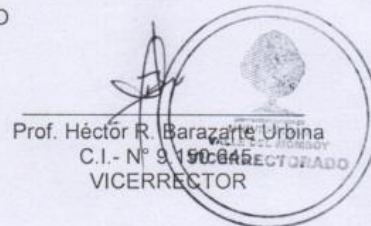
Prof. Orlando Guevara
C.I. 3.638.140
JURADO

Profa. Yumary Valecillos
C.I. 14.151.309
TUTORA

Profa. Marilyn Briceño
C.I. 13.205.436
PRESIDENTE DEL JURADO



Profa. Clárbel Silva
C.I.- N° 12.540.708
DECANA



Prof. Héctor R. Barazarte Urbina
C.I.- N° 9.190.645
VICERRECTOR

RESUMEN

En este trabajo el proceso de diseño de un conjunto nuevo de herramientas para optimizar las estrategias para el Sistema de Carga y Descarga de productos terminados de la Empresa HA ESPOSITO,C.A. el planteamiento de esta obedece a que en la actualidad la empresa sufre diversos inconvenientes en el proceso de carga y descarga de mercancías en el horario, debido a falta de control operacional, problemas de distribución de los productos, desaprovechamiento de la capacidad máxima del transporte, exceso de mercancía en las estibas e inexistencia de supervisión del proceso; y que como consecuencia ha traído filas de camiones esperando para cargar y descargar, generando sobrecostos por el tiempo extra requerido, además de retrasos en los despachos solicitados en diferentes zonas del país. Inicialmente se realizó un diagnóstico basado en información obtenida del personal involucrado en el proceso, además de observación por parte de los investigadores; los cuales desarrollaron toma de tiempos y muestreo del sistema. A partir de esto se realizó todo el proceso de identificación y medición de variables.

Luego de definir las variables, se diseñaron estrategias y diagramas para resolver los problemas descritos anteriormente mediante diferentes estudios de Ingeniería de métodos, como lo son; los estudios de tiempo, diagrama de control y diagrama de operaciones. El trabajo de investigación es de tipo Proyectivo, es decir, el tipo de investigación fue seleccionada con el objeto de proponer estrategias para la optimización del proceso de Carga y Descarga.

Se concluye que al implementar los cambios sugeridos, se lograra obtener una mejora notable en el proceso operativo de la zona de Carga y Descarga, como también dará resultados positivos en el despacho de la empresa.

Palabras claves:

Estrategia, Carga y Descarga, Despacho, Óptimo.

INTRODUCCIÓN

En todas las industrias procesadoras en las cuales es necesario trabajar con un inventario se hace necesario disponer de un sistema de carga y descarga adecuado a las necesidades y distribución de la planta, para, de esta manera optimizar los tiempos, recursos y espacio disponible. Aunado al proceso de cargar y descargar tanto los insumos como el producto terminado surge la necesidad de almacenar los mismos, puesto que toda empresa debe poseer un stock mínimo requerido para funcionar a plena capacidad y así garantizar un servicio satisfactorio a sus clientes y así como también ganancias a todos los accionistas.

Es por este motivo que se ha llevado a cabo la labor de estudiar, diseñar e implementar un sistema de optimización de carga y descarga.

Para llevar a cabo la investigación, se estructuró en seis capítulos distribuidos

De la siguiente manera:

Capítulo I, se presenta el planteamiento del problema, objetivos: general y específicos, justificación e importancia.

Capítulo II, contiene los antecedentes de la investigación, bases teóricas que sirven de aportes a la misma.

Capítulo III, marco metodológico, explicando el tipo y diseño de la investigación, población y muestra, operacionalización de las variables, técnica e instrumento, validez y confiabilidad, tratamiento estadístico.

Capítulo IV, se presenta el análisis e interpretación de los resultados.

Capítulo V, se describe y señala la presentación del Diseño Instruccional de la Propuesta.

Capítulo VI, se mencionan las conclusiones y recomendaciones.

CONTENIDO GENERAL

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.	15
Planteamiento del problema.	15
Formulación del Problema	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
Justificación	17
Delimitación	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
Antecedentes de la Investigación	19
Bases Teóricas	21
Estrategia	21
Optimización	22
Sistema	22
Logística	22
Definición de Términos Básicos	23
Carga y Descarga	23
Productos Terminados	23
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	25
Tipo de Investigación	25
Diseño de la investigación	26
Población	26
Validez del Instrumento	26
Técnicas e instrumento de recolección de datos	27
Estudio de Tiempo	27
Ecuaciones para el cálculo del estudio de tiempos:	27
Tolerancias:	28
Muestreo de Trabajo:	30
Fórmulas utilizadas en el muestreo de trabajo.	30
Diagramas de Control:	31
Calificación de la Actuación:	32
Cálculos para el paletizado	33

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	35
Análisis FODA.....	35
1.1 RESULTADO DEL ANÁLISIS FODA:	35
1.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	37
2) ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ESTUDIO DE TIEMPOS.....	38
Cálculo del estudio de tiempos del proceso de CARGA:	39
Cálculo de estudio de tiempos del proceso de DESCARGA:	46
3) ANALISIS DE RESULTADOS DEL MUESTREO DE TRABAJO.....	53
4) ANALISIS DE RESULTADOS DEL DIAGRAMA DE CONTROL	58
ANALISIS DEL AREA DE CARGA Y DESCARGA.....	59
CAPITULO V: CONCLUSIONES	61
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	63
MEDIOS NECESARIOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE CARGA Y DESCARGA:	63
MONTACARGAS:.....	63
Tipos de Montacargas:.....	63
RECOMENDACIONES DE VEHÍCULOS PARA EL PROCESO DE CARGA Y DESCARGA:.....	65
Tiempo estimado de recorrido desde el almacén hasta la zona de carga y descarga:	69
RAMPAS NIVELABLES:.....	69
RECOMENDACIONES DE RAMPAS PARA SOLVENTAR EL DESNIVEL EXISTENTE ENTRE EL MUELLE DE CARGA Y DESCARGA Y LOS CAMIONES: .	71
PALETAS:	73
RECOMENDACIONES RESPECTO AL PALETIZADO:.....	73
BIBLIOGRAFÍA.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	22
Tabla 2. TABLA DE TOLERANCIAS (OIT)	27
Tabla 3. TABLA DE CALIFICACIÓN WESTINGHOUSE	31
Tabla 4. CALCULOS PARA LOS PALETIZADOS	32
Tabla 5. ANALISIS FODA FORTALEZAS	33
Tabla 6. ANALISIS FODA OPORTUNIDADES	33
Tabla 7. ANALISIS FODA DEBILIDADES	34
Tabla 8. ANALISIS FODA AMENAZAS	34
Tabla 9. CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN PARA EL CÁLCULO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS DE LOS PROCESOS DE CARGA Y DESCARGA	36
Tabla 10. TOLERANCIAS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS.....	36
Tabla 11. ESTUDIO DE TIEMPOS DEL PROCESO DE CARGA	42
Tabla 12. ESTUDIO DE TIEMPOS DEL PROCESO DE DESCARGA	49
Tabla 13. PRUEBA PILOTO DE MUESTRO DE TRABAJO	50
Tabla 14. RESULTADOS DEL MUESTREO DE TRABAJO.....	54
Tabla 15. GRAFICA DE CONTROL	56
Tabla 16. DIAGRAMA DE PROCESOS DE CARGA.....	57
Tabla 17. DIAGRAMA DE PROCESOS DE DESCARGA.....	57
Tabla 18. Ficha Técnica de Montacargas modelo 8FBN1.....	63
Tabla 19. Ficha Técnica de Montacargas modelo 8FBN20.....	64
Tabla 20. Ficha Técnica de Montacargas modelo 8FBN25.....	65
Tabla 21. CALCULO DEL PALETIZADO PALOS DE MADERA.....	71
Tabla 22. CALCULO DEL PALETIZADO CEPILLO ARAUCA	71
Tabla 23. CALCULO DEL PALETIZADO MOPAS PABILO N° 36-SL	71
Tabla 24. CALCULO DEL PALETIZADO CEPILLO POPULAR	72
Tabla 25. CALCULO DEL PALETIZADO CEPILLO EXTRA	72
Tabla 26. CALCULO DEL PALETIZADO CEPILLO DE LAVAR CON ASA.....	72
Tabla 27. CALCULO DEL PALETIZADO COLADORAS DE CAFÉ.....	73
Tabla 28. CALCULO DEL PALETIZADO CEPILLO SUPERIOR	73

Tabla 29. CALCULO DEL PALETIZADO CEPILLO FLORIDA	73
Tabla 30. CALCULO DEL PALETIZADO LAMPAZO 200.....	74
Tabla 31. CALCULO DEL PALETIZADO PAÑOS AMARILLOS GRANDES.....	74
Tabla 32. CALCULO DEL PALETIZADO CEPILLO SIN ASA	74
Tabla 33. CALCULO DEL PALETIZADO MOPAS N°432.....	75
Tabla 34. CALCULO DEL PALETIZADO LAMPAZO 4-0 COLORES	75
Tabla 35. CALCULO DEL PALETIZADO PAÑOS AMARILLOS PEQUEÑOS.....	75
Tabla 36. CALCULO DEL PALETIZADO MOPAS PABILO N°32-SL	76
Tabla 37. CALCULO DEL PALETIZADO ESPONJA SOFt	76
Tabla 38. CALCULO DEL PALETIZADO RASTRILLO DE JARDÍN	76
Tabla 39. CALCULO DEL PALETIZADO PALA GRANDE CON PALO	77
Tabla 40. CALCULO DEL PALETIZADODISOENSADOR DISPLAY	77
Tabla 41. DIAGRAMA DE PROCESOS DE CARGA (MÉTODO PROPUESTO).....	78
Tabla 42. DIAGRAMA DE PROCESOS DE DESCARGA (MÉTODO PROPUESTO).....	78

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.

Planteamiento del problema.

Actualmente en el mundo que vivimos se enfrenta a cambios constantes, con avances continuos y retadores. En el sector industrial, existe un permanente desafío que enfrenta las organizaciones, la cuales deben cumplir sus estrategias en realidad, mediante procesos productivos eficientes, cumpliendo con altos estándares de calidad mediante una alta productividad, mantenibilidad y disponibilidad. Deben contar con personal capacitado, capaz de enfrentarse a cualquier tipo de cambio y situaciones que puedan suceder a la hora de lograr los resultados deseados. Se complementan alineando sus procesos, tecnología y su gente, con las estrategias que hayan implementado para competir.

En la actualidad Venezuela, ha sido uno de los mercados más turbulentos de América Latina. Las empresas deben enfrentar, casi de forma permanente, inestabilidades, barreras y regulaciones de insumos, oportunidades y recursos. En mercado con estas características son muchas las empresas que desaparecen y solo algunas sobreviven. Tales amenazas, antes que graduales y predecibles, tienden a ser repentinas. Desafían la capacidad de crear y sostener valor, y marcan un cambio significativo en poco tiempo. Pero, en ambientes volátiles e inciertos, una compañía puede también encontrar “oportunidades de oro”. Una, la posibilidad de entrar en nuevos mercados a bajo costo, al adquirir o fusionar empresas establecidas; otra, mediante innovaciones de producto adaptadas a cambios en las preferencias de los consumidores. Esas habilidades, de encontrar una oportunidad en tiempos difíciles, son las necesarias para hacer crecer una empresa. Cada organización debe estar en cambios constantes, en innovación, investigación e implementación de nuevas estrategias y métodos que impulsen un mayor desempeño de la misma, que pueda hacer la diferencia y avanzar contra la corriente.

Christensen y Raynor (Iesa 2003) asegura que, “La optimización del uso de recursos desincentiva la búsqueda de oportunidades innovación: business as usual, hacer las cosas como se venía haciendo, no contribuye al éxito de un programa de innovación”. También

comenta que aun dentro de programas de innovación, las empresas prefieren realizar proyectos destinados a mercados poco riesgosos, probablemente los mismos que ya entienden y para los cuales resulta mucho más fácil calcular un volumen esperado de ventas. Lo más común es conseguir proyectos de innovación que se ajustan a una estrategia de cambios incrementales. Podemos entender que la innovación implica tomar decisiones con riesgo. En un entorno de extrema complejidad y cambio, es difícil identificar amenazas y oportunidades, formular estrategia y predecir resultados. El éxito de los esfuerzos de innovación requiere crear una estrategia que responda a las preguntas; qué, por qué y cuándo innovar.

En este contexto, la empresa **HA ESPOSITO, C.A.**, ubicada en el Sector El Filo, municipio Carvajal en el Estado Trujillo, cuyas operaciones tanto de fabricante como de distribuidora, abarca un mercado dinámico, con unas altas ventas de sus productos con una alta calidad de los mismos, así con una red de distribución que abarca el centro occidente del país. En la actualidad la empresa posee un plan en el sistema de carga y descarga que desea desarrollar y optimizar mediante la gestión de implementación de ingeniería de métodos.

En su presente desempeño, la empresa está presentando algunas eventualidades (retraso en los despachos, poca disponibilidad de despacho hacia sus canales de comercialización, desmejora en la calidad de los productos al transportarla, entre otros).

Estas eventualidades fueron analizadas mediante de observación directa de los investigadores, en el tiempo comprendido desde Marzo de 2019 hasta la presente fecha. Una de ellas es que no existen tiempos establecidos ni rutinas de entrega. Es necesaria aplicar una estrategia para el mejoramiento de estas eventualidades y así optimizar los procesos descritos anteriormente, obteniendo resultados positivos y beneficiosos.

En la estrategia para optimizar el sistema de carga y descarga se debe incluir la posibilidad de aplicar la ingeniería de métodos y diseñar una zona de carga y descarga óptima. Teniendo en cuenta un esquema de mejora continua, que el servicio sea más eficiente, se adapte mejor a las variaciones del mercado, corrija la insuficiencia de los controles y mejore la relación de tiempo-costo.

En función de lo expuesto, la investigación analiza esta realidad, en los tópicos establecidos para enfrentar adecuadamente la situación y proporcionar estrategias y

propuestas que beneficie a esta organización, de allí el enfoque a la determinación, diagnóstico, descripción y análisis de estrategias para la optimización del sistema de carga y descarga en la empresa HA ESPOSITO, C.A.

Formulación del Problema

De la problemática planteada, surgen interrogantes que dará pie a la investigación:

¿Qué estrategias permitirán la optimización del sistema de carga y descarga en la empresa HA ESPOSITO, C.A?

¿Cómo es el sistema actual de carga y descarga de la empresa HA ESPOSITO, C.A?

¿Cuáles son las estrategias óptimas para del sistema de carga y descarga en la empresa HA ESPOSITO, C.A?

¿Cuáles son las herramientas y métodos que facilitaran la optimización de los tiempos del sistema de carga y descarga en la empresa HA ESPOSITO, C.A?

Objetivo General

Implementar las estrategias para la optimización de los sistemas de carga y descarga de la empresa HA ESPOSITO, C.A.

Objetivos Específicos

Diagnosticar el sistema actual de carga y descarga que aplica la Empresa HA ESPOSITO, C.A.

Describir las estrategias óptimas para el sistema de carga y descarga de la Empresa HA ESPOSITO, C.A.

Proponer herramientas y métodos que faciliten la optimización de tiempos del sistema de carga y descarga de la Empresa HA ESPOSITO, C.A

Justificación

La globalización del mundo exige a las empresas que sus productos y servicios sean de excelente calidad, siendo estos elementos sinónimos de competitividad, lo cual hacen que dichas empresas estén en la búsqueda de constantes alternativas y cambios de mejora en sus

procesos, en este caso, en la mejora de su producción y estrategias internas. Las empresas también utilizan herramientas de organización, control y optimización de los procesos productivos para diferenciarse de sus similares y ser más competitivas.

Con referencia a lo anterior el estudio del problema planteado según desde lo social, es una necesidad para la empresa HA ESPOSITO, C.A debido a los retrasos y pérdidas de tiempo en su operación de carga y descarga, de su transporte, lo que trae como consecuencia retardo en la entrega de productos al socio comercial, dada esta situación, lo que hace necesario determinar las estrategias para la optimización de los tiempos de carga y descarga. La optimización de dichos sistemas podría proporcionar mejoras en la eficiencia de los recursos y disminuir los tiempos de operación.

Desde lo teórico, se obtendrá como resultado del presente proyecto investigativo el planteamiento de nuevas estrategias diseñadas a partir de herramientas de ingeniería de métodos, para solventar la problemática actual de la zona de carga y descarga.

Desde lo práctico, esta investigación se realiza porque existe la necesidad de mejorar la factibilidad y eficiencia del sistema actual del proceso mencionado anteriormente.

Desde lo metodológico, por medio de las herramientas seleccionadas se adquirirá un conjunto de resultados y variables, que demostraran la validez del proyecto de investigación, la cual demostrara que podrá ser utilizado como modelo base para la búsqueda de estrategias o propuestas de mejora para situaciones con un grado de similitud en otras zonas de carga y descarga y el sistema del mismo, no podrá ser usada en su totalidad por las diversidades de medidas y componentes que puedan presentar según la empresa y su stock de productos terminados.

Delimitación

Esta investigación se enmarca en el área de operaciones de carga y descarga de la Empresa HA ESPOSITO, C.A Ubicada en el Sector El Filo, municipio Carvajal en el Estado Trujillo. Este trabajo de investigación se desarrollará en el primer semestre del año 2019, específicamente empezando en el mes Marzo y culminando en el mes de Junio. Con la realización de este trabajo se pretende diagnosticar y describir el sistema utilizado por la empresa, identificando las deficiencias en dicho proceso para así determinar y analizar un sistema que permita su optimización. Cabe resaltar que la metodología empleada en este trabajo puede ser aplicada en otras operaciones similares, que deseen optimizar sus procesos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se consideran los fundamentos teóricos que sirven de apoyo y sustento al proceso de la investigación y los cuales hacen énfasis a las variables en el estudio. Según Méndez (1998), el Marco Teórico puede ser definido como “Una descripción detallada de cada uno de los elementos de la teoría que serán directamente utilizados en el desarrollo de la investigación. También incluyen las relaciones más significativas que se dan entre esos elementos teóricos.”. En el presente capítulo se desarrollara con los conceptos básicos, complementarios y específicos, como lo son, los antecedentes, las bases teóricas, bases legales, definiciones de términos básicos y la operación de las variables.

Antecedentes de la Investigación

Según Sabino (2008, p.23), “Los antecedentes de la investigación se refieren a los estudios previos relacionados con problema planteado, es decir, investigaciones relacionadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el objeto del estudio” A continuación se presenta algunos antecedentes que sirven de base para el logro de los objetivos de la investigación:

Como primer antecedente, está el trabajo de grado realizado por **Paredes Fernández y Vargas Llenera (2018)**, titulado “Propuesta de Mejora del Proceso de Almacenamiento y Distribución de Producto Terminado en una Empresa Cementera del Sur del País”. Presentado en la Universidad Católica San Pablo, para optar por el Título Profesional de Ingeniería Industrial, el propósito de esta investigación fue determinar una Propuesta de Mejora para el Proceso de almacenamiento y distribución de la empresa, mediante diversas herramientas que nos fomenta la Ingeniería Industrial y así aumentar considerablemente la satisfacción del cliente.

El presente trabajo responde a un tipo de investigación exploratoria y de diseño no experimental y de campo. Se empleó con diversas técnicas como: encuestas, entrevista grupales e individuales, inspección de registros (Revisión en Campo) y observación. Se

realizó un informe de campo sobre el flujo de unidades durante el proceso de distribución de producto terminado. Así mismo se observó la operatividad del almacén de producto terminado, obteniendo los resultados necesarios para desarrollar sus propuestas correspondientes.

La investigación realizada por el autor antes mencionado es de gran ayuda al presente trabajo de investigación debido que desarrolla con similitud la optimización de los procesos de Carga y Descarga, además que aplica el sistema de Layout a los procesos descritos, así mismo posee una extensa información del tema a investigar.

Igualmente, **Távora Carmen (2015)**, presentado en la Universidad Nacional de Piura, titulado “Mejora del Sistema de Almacén para Optimizar la Gestión Logística de la Empresa Comercial Piura”. Para optar por el título de Ingeniería Industrial, teniendo como objetivo proponer una mejora y un óptimo control y manejo de los almacenes e inventarios, mediante de técnicas de logística.

Empleó técnicas de análisis y organización de cada una de sus áreas, desde el punto de vista como cadenas de suministros, la cual es una herramienta fundamental de gestión que hace que todas las áreas se integren de manera que logren la mayor eficiencia posible.

El aporte que brinda el mencionado proyecto, es mediante la perspectiva de la logística, un pilar bastante importante en las empresas, ya que las propuestas de los niveles jerárquicos se convierten en una herramienta para mejorar las capacidades estratégicas, productivas y comerciales de los negocios, elevando con ello su competitividad en el mercado.

Por último el tercer antecedente a desarrollar, **Croci María Sol y Dematteis Mercedes (2015)**, presentado en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires, titulado “Estudio de Optimización del Almacén de Insumos en la Planta Sur de Quilmes”. Para optar por el Título de Ingeniería Industrial, sostiene como objetivo principal, identificar los principales problemas y diseñar un plan de mejoras para optimizar los procesos, reducir y/o eliminar costos y actividades que limiten el eficiente desempeño del área de almacén en la Planta Sur de Gaseosas de la cervecería Quilmes.

La investigación es una combinación entre documental y de campo, y se emplearon herramientas como los instrumentos de recolección de datos propios de la investigación de campo, tales como entrevistas y cuestionarios al personal del almacén, y observación directa sobre el funcionamiento y operación del mismo.

La contribución que aporta la investigación del presente autor son los modelos que aplica para la mejora del problema mencionado anteriormente, utilizando métodos de optimizaciones y mejora para las diferentes áreas de la empresa, además de su modelo de aplicación al mejoramiento del almacén, el cual influye una mejoría en el sistema de despacho interno.

Es de suma importancia evidenciar estos antecedentes dentro de la presente investigación, porque nos aporta información relevante la cual nos ayuda a estabilizar el proyecto por medio de bases con argumentos sólidos, con diferentes puntos de vista y técnicas esenciales para nuestro proyecto a tratar.

Bases Teóricas

A continuación, se presentan una serie de conceptos propiedades de diversos autores que fundamentan el estudio.

Estrategia

Para K. J. Halten (1987), “Es el proceso a través del cual una organización formula objetivos, y está dirigido a la obtención de los mismos. Estrategia es el medio, la vía, es el cómo para la obtención de los objetivos de la organización. Es el arte (maña) de entremezclar el análisis interno y la sabiduría utilizada por los dirigentes para crear valores de los recursos y habilidades que ellos controlan. Para diseñar una estrategia exitosa hay dos claves; hacer lo que hago bien y escoger los competidores que puedo derrotar. Análisis y acción están integrados en la dirección estratégica”.

Así mismo, Igor Ansoff (1976), define la estrategia como “La dialéctica de la empresa con su entorno”. Este autor considera que la planeación y la dirección estratégica son conceptos diferentes, plantea la superioridad del segundo.

F. David, en su libro Gerencia Estratégica, plantea: “una empresa debe tratar de llevar a cabo estrategias que obtengan beneficios de sus fortalezas internas, aprovechar las

oportunidades externas, mitigar las debilidades internas y evitar o aminorar el impacto de las amenazas externas. En este proceso radica la esencia de la dirección estratégica.”

Optimización

Según (Brook Taylor 1685 – 1731), Se puede definir como optimización al proceso de seleccionar, a partir de un conjunto de alternativas posibles, aquella que mejor satisfaga el o los objetivos propuestos. La mayoría de los problemas en el mundo real tienen varias soluciones y algunos tienen infinitas soluciones. El propósito de la optimización es encontrar o identificar la mejor solución posible, entre todas las soluciones potenciales, para un problema dado, en términos de algún o algunos criterios de efectividad o desempeño.

Sistema

Idalberto Chiavenato (2000), define un sistema de la siguiente manera “Conjunto de elementos dinámicamente relacionados entre sí, que realizan una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre entradas y proveyendo salidas procesadas”

Logística

Para Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos, la logística es "una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes".

Según Lamb, Hair y McDaniel, la logística es "el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo".

Para Enrique B. Franklin, la logística es "el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado".

Definición de Términos Básicos

Según Tamayo (1993), la definición de términos básicos “Es la aclaración del sentido que se utilizan las palabras o conceptos empleados en la identificación y formulación del problema” (p.78).

Carga y Descarga

La carga y descarga es una función de vital importancia para cualquier negocio y hay zonas especialmente destinadas a esta función. Es el desplazamiento de una única clase de mercancía desde un lugar de origen, en el que se carga la mercancía, a uno de destino, en el que se descarga.

Productos Terminados

Es el producto que se encuentra en las condiciones esenciales disponibles para su venta, luego de haber pasado por una serie de procesos para su culminación y convertirse en un producto terminado.

TABLA 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Objetivo General: Implementar las estrategias para la optimización de los sistemas de carga, descarga y almacenaje de la empresa HA ESPOSITO, C.A.

Objetivos Específicos	Variables	Dimensiones	Indicadores
Diagnosticar el Sistema actual de Carga y Descarga que aplica la Empresa HA ESPOSITO, C.A		<ul style="list-style-type: none">Revisión del proceso de Carga y Descarga mediante un sistema de cámaras.	<ul style="list-style-type: none">DisponibilidadResponsabilidadMantenibilidad

<p>Describir las Estrategias Óptimas para el Sistema de Carga y Descarga de la Empresa HA ESPOSITO, C.A</p>	<p>Sistema de Carga y Descarga</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Procedimiento de los procesos de Carga y Descarga de los camiones de la empresa. ● Recursos para llevar los procesos de los Sistemas mencionados. ● Talento Humano. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Productividad ● Eficiencia
<p>Analizar la Factibilidad de un Sistema de Estrategia para la Optimización de tiempos del Sistema de Carga y Descarga de la Empresa HA ESPOSITO, C.A</p>			

Fuente: Espinoza W. y Quintero O. (2019)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico de la presente investigación es la estrategia, la vía que seguirá el investigador para lograr los objetivos propuestos, consta de los elementos que a continuación serán descritos. El marco metodológico según Arias (2006) “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p.16). Este método se basa en la formulación de hipótesis las cuales pueden ser confirmadas o descartadas por medios de investigaciones relacionadas al problema. A continuación, se desarrollan cada uno de los aspectos del presente capítulo en la investigación.

En este capítulo se detalla los lineamientos metodológicos de la investigación, cuya finalidad fue evaluar los sistemas de almacenamiento de **HA ESPOSITO, C.A** y está conformado por conformada por el tipo y diseño de la investigación; unidades de estudio; técnicas e instrumentos de recolección de datos, aplicación de los instrumento; y la presentación y análisis de resultados.

Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo proyectiva que “Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas o requerimientos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”.

Partiendo de este concepto, podemos observar que es un tipo de investigación proyectiva del tipo mixta, que por su muestreo estará conformada por diversas modalidades y la cual integran amplios recursos que sustentan a la investigación.

El tipo de investigación fue seleccionada con el objeto de proponer estrategias para la optimización de los Sistemas descritos con anterioridad. Aunque la descripción de datos es

real, precisa y sistemática, la investigación deja en evidencia la necesidad del planteamiento inicial.

Diseño de la investigación

Tomando en consideración el manejo de las variables el diseño de la investigación utilizada es no experimental, si no producto de la presencia física de la pasantías donde la recolección de datos es fundamental para determinar cuál es el sistema de carga y descarga más óptimo, o aquel que permita el fácil acceso a los materiales y productos, la investigación final sería ver de qué manera se garantiza la máxima eficiencia en la producción y por ende la satisfacción de todos los involucrados en el proceso.

Por otra parte, la observación de los aspectos poblacionales (masa laboral) de **HA ESPOSITO, C.A** será la premisa para determinar el objeto de la investigación de acuerdo a la perspectiva estudiada.

Población

Según Tamayo y Tamayo (2001) la población de la totalidad del fenómeno a estudiar, en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se debe estudiar y dar origen a los datos de la investigación. Para establecerla tomamos referencia del grupo de pasantes presentes y los diferentes turnos de cada uno según los datos suministrados por la empresa. **HA ESPOSITO, C.A**

Validez del Instrumento

Para precisar si el instrumento aplicado mide lo que se pretende comprobar y su consistencia, se determinó su validez mediante el juicio de expertos, el cual según Hernández, Fernández y Baptista (2010: 277), la validez: “Se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir”, para que establezcan criterios en cuanto al cumplimiento y condiciones sobre las cuales se recaba la información. De esta forma se evitan ambigüedades en el contenido e intención de los cuestionarios. El instrumento fue revisado por los encargados que hicieron las correcciones pertinentes para su posterior aplicación.

Técnicas e instrumento de recolección de datos

La técnica utilizada fue la implementación del análisis FODA, muestreo de trabajo y estudio de tiempos para obtener los resultados y variables necesarios para desarrollar las estrategias diseñadas para la optimización del sistema de carga y descarga de la Empresa HA ESPOSITO, C.A.

En cuanto a la investigación realizada el investigador implementó el análisis FODA como un instrumento de planificación estratégica, necesario para analizar HA ESPOSITO, C.A y hacer una exploración del entorno, para ayudar a identificar los Factores externos que deben ser previsto, y los factores internos (fortalezas y debilidades es decir) que necesitan ser planificadas. Más concretamente, el proceso implica la identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (que es lo que las letras representan FODA). Determinamos tanto la jefe de despacho como los investigadores que esta prueba generaba confiabilidad para su aplicación.

Estudio de Tiempo

Para (GUANOLUISA, 2014), El estudio de tiempos es una técnica utilizada para obtener un tiempo estándar permitido en el cual se llevará a cabo una actividad. Estableciendo estándares para tareas u holguras para fatigas o por retrasos personales e inevitables y con esta manera se generaran posibilidades de resolver problemas en aspectos de proceso o fabricación. Además, es utilizado en la actualidad en la mayoría de las empresas, puesto que permite determinar el tiempo que requiere cada proceso y de esta manera evitar la presencia de un porcentaje alto de improductividad que afecta la eficiencia del trabajo que se realiza, con la finalidad de aprovechar todos los recursos disponibles.

A continuación, se encuentran las formulas necesarias para realizar un estudio de tiempo.

Ecuaciones para el cálculo del estudio de tiempos:

- Promedio General:

$$PG = \frac{\sum \text{tiempos del elemento}}{N^{\circ} \text{ de observaciones del elemento}} \quad (1)$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{\text{Elemento de mayor frecuencia(frecuencia)}}{N^{\circ} \text{ de elementos cuya frecuencia sea mayor que 1}} \quad (2)$$

- Promedio del segundo tercio:

$$PST = \frac{\sum \text{tiempos de elementos del segundo tercio}}{N^{\circ} \text{ de elementos del segundo tercio}} \quad (3)$$

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = \frac{\sum \text{tiempos de elementos con tiempos normales}}{N^{\circ} \text{ de observaciones del elementos con tiempos normales}} \quad (4)$$

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{\sum \text{Promedios anteriores}}{N^{\circ} \text{ de Promedios}} \quad (5)$$

Tiempo Normal:

$$TN = TPS. (1 + \% \text{Calificación}) \quad (6)$$

Tiempo Estándar:

$$TE = TN. (1 + \% \text{Tolerancia}) \quad (7)$$

Tiempo Estándar Total:

$$TET = \sum \text{Tiempo Estándar de todos los elementos} \quad (8)$$

Tolerancias:

Representan una serie de demoras e interrupciones que también forman parte del trabajo y cuya presencia incrementa el tiempo del ciclo de ejecución de la tarea. Existen tres clases de tolerancia:

- Tolerancias por necesidades personales: Es el tiempo que se da a un empleado para realizar actividades tales como: Hablar acerca de temas que no son de trabajo, tomar alguna bebida, ir al baño y cualquier otra actividad controlada por el operador para no trabajar. Se ha definido que una cantidad apropiada de tiempo es el 5% del día laboral, es decir 24 minutos por día.
- Tolerancia por fatiga: Es el tiempo que se concede a un empleado para recuperarse de la fatiga. El tiempo de tolerancia por fatiga se da a los trabajadores en forma de recesos de la labor. Comúnmente se conocen como tiempo para el café. Los recesos

tienen lugar a intervalos variables y son de distinta duración pero todos están diseñados para permitir que los empleados se recuperen del cansancio por trabajar. La mayoría de los empleados tienen poca carga física implícita en sus trabajos, pero la fatiga mental es igual de agotadora.

- Tolerancia por demora: Todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que solo el operario es responsable, intencional o no intencionalmente, se clasifica bajo el nombre de demora o retraso evitable. La mayor parte de los retrasos evitables pueden ser eliminados por el operario sin cambiar el proceso el método de hacer el trabajo.

2.
DE

Holguras recomendadas por la OIT	
A. Holguras Constantes	
1. Holgura personal	5
2. Holgura por fatiga básica	4
B. Holguras variables	
1. Holgura por estar parado	2
2. Holgura por posición anormal	
a) Un poco incómoda	0
b) Incómoda (flexionado)	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado)	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar)	
Peso levantado en lb:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación	
a) Un poco abajo de lo recomendado	0
b) Bastante debajo de lo recomendado	2
c) Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable	
	0-100
6. Atención cercana	
a) Trabajo bastante fino	0
b) Trabajo fino o exacto	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto	5
7. Nivel de ruido	
a) Continuo	0
b) Intermitente: fuerte	2
c) Intermitente: muy fuerte	5
d) De tono alto: fuerte	5
8. Esfuerzo mental	
a) Proceso bastante complejo	1
b) Espacio de atención compleja o amplia	4
c) Muy complejo	8
9. Monotonía	
a) Baja	0
b) Media	1
c) Alta	4
10. Tedio	
a) Algo tedioso	0
b) Tedioso	2
c) Muy tedioso	5

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009

TOLERANCIAS (OIT)

- Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

TABLA
TABLA

Muestreo de Trabajo:

Según Criollo (2005:251) el muestreo de trabajo es una técnica que se aplica en la ingeniería de métodos para resolver una gran variedad de problemas de todas clases sobre actividades de trabajo con equipos y personas. Esta técnica estudia la distribución de los deberes de trabajadores o empleados, materiales, su naturaleza, su magnitud y sus causas. En el mismo orden de ideas el mencionado autor señala que puede ser definido como la técnica para el análisis cuantitativo en términos de tiempo de la actividad de hombres, maquinas o cualquier condición observable de operación.

En síntesis esta técnica consiste en estimar la proporción del tiempo dedicado a un tipo de actividad dada durante un cierto tiempo, empleando para ellos observaciones instantáneas, intermitentes y espaciadas al azar, permite cuantificar proporcionalmente el mayor número de observaciones anotando al mismo tiempo las condiciones que presente la operación.

Objetivos de la aplicación del muestreo en el presente proyecto de investigación:
Determinar el nivel de aprovechamiento de los recursos en el proceso de carga y descarga de la empresa HA ESPÓSITO, C.A.

Elementos Estudiados:

- Montacargas.
- Trabajador 1.
- Trabajador 2.

Fórmulas utilizadas en el muestreo de trabajo.

Dónde:

- s : presión deseada.
- P : porcentaje de ocurrencia del evento que se mide.
- q : porcentaje en que no ocurre el evento que se mide.
- K : factor que depende del nivel de confianza deseado.
- n : número de observaciones totales a realizar.

- Porcentaje de ocurrencia:

$$p = \frac{\text{número de observaciones satisfactorias}}{\text{número de observaciones Totales}} \quad (9)$$

- Porcentaje de no ocurrencia:

$$q = \frac{\text{número de observaciones insatisfactorias}}{\text{número de observaciones Totales}} \quad (10)$$

- Número de observaciones necesarias:

$$n^\circ = \frac{k^2 q}{s^2 p} \quad (11)$$

- Número de observaciones diarias necesarias (disponibilidad de 5 días):

$$n^\circ \text{días} = \left(\frac{n^\circ \text{ observaciones}}{\text{disponibilidad (días)}} \right) \left(\frac{1}{n^\circ \text{ elementos de estudio}} \right) \quad (12)$$

- Fórmula para calcular la precisión (s):

$$s = \left(\frac{k}{p} \right) \times \sqrt{\left(\frac{p \times q}{n} \right)} \quad (13)$$

Diagramas de Control:

Es una herramienta utilizada para distinguir las variaciones debidas a causas asignables o especiales a partir de las variaciones aleatorias inherentes al proceso. Las variaciones aleatorias se repiten casualmente dentro de los límites predecibles. Las variaciones debidas a causas asignables o especiales indican que es necesario identificar, investigar y poner bajo control algunos factores que afectan al proceso.

La construcción de gráficos de control está basada en la estadística matemática. Los gráficos de control emplean datos de operación para establecer límites dentro de los cuales se espera hacer observaciones futuras, si el proceso demuestra no haber sido afectado por causas asignables o especiales.

Para establecer los límites del diagrama de control se procede a desarrollar la siguiente fórmula:

$$LC = p \pm 3\sqrt{\left(\frac{p \times q}{n}\right)} \quad (14)$$

Calificación de la Actuación:

Es una técnica para determinar con equidad el tiempo requerido para que el operario normal ejecute una tarea después de haber registrado los valores observados de la operación en estudio. Es el paso del procedimiento del trabajo. El paso más sujeto a crítica, se basa en la experiencia, adiestramiento y buen juicio del analista de medición de trabajo.

Aunado a los tiempos observados por los investigadores es necesario utilizar un método de calificación de la actuación, debido a la necesidad que existe de medir el trabajo realizado por los seres humanos, la cual viene dada por el hecho de que los mismos son altamente influenciados por las condiciones ambientales en que desempeñan sus labores, impactando de manera positiva o negativa en la ejecución de sus quehaceres laborales.

El método empleado por los investigadores para la evaluación de la actuación es el método subjetivo Westinghouse, por ser uno de los más utilizados y que permite evaluar la ejecución del operario tomando en cuenta cuatro factores: habilidad, esfuerzo, condiciones laborales y consistencia o regularidad.

TABLA 3. TABLA DE CALIFICACIÓN WESTINGHOUSE

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Superior	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2		0.12	A2	
0.11	B1	Excelente	0.10	B1	Excelente
0.08	B2		0.08	B2	
0.06	C1	Buena	0.05	C1	Bueno
0.03	C2		0.02	C2	
0.00	D	Media	0.00	D	Medio
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Pobre	-0.12	F1	Pobre
-0.22	F2		-0.17	F2	
CONDICIONES			REGULARIDAD		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0.00	D	Medias	0.00	D	Media
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Pobres	-0.04	F	Pobre

Fuente: Quintero O. – Espinoza W (2019).

Cálculos para el paletizado

Se utilizarán las siguientes fórmulas para el cálculo del número de bultos que cabe dentro de una paleta de 80cmx120cm y una altura máxima de 130cm.

T

POSICIÓN BULTO	N° DE ANCHO	N° DE LARGO	N° X CAMADA	N° DE PISOS	TOTAL
	<i>Ancho Paleta</i> x	<i>Largo Paleta</i> y	<i>Ancho * Largo</i>	$\frac{z \text{ Camión} - 30}{z}$	<i>N°Camada * pisos</i>
	<i>Ancho Paleta</i> y	<i>Largo Paleta</i> x	<i>Ancho * Largo</i>	$\frac{z \text{ Camión} - 30}{z}$	<i>N°Camada * pisos</i>
	<i>Ancho Paleta</i> y	<i>Largo Paleta</i> z	<i>Ancho * Largo</i>	$\frac{z \text{ Camión} - 30}{x}$	<i>N°Camada * pisos</i>
	<i>Ancho Paleta</i> z	<i>Largo Paleta</i> y	<i>Ancho * Largo</i>	$\frac{z \text{ Camión} - 30}{x}$	<i>N°Camada * pisos</i>
	<i>Ancho Paleta</i> z	<i>Largo Paleta</i> x	<i>Ancho * Largo</i>	$\frac{z \text{ Camión} - 30}{y}$	<i>N°Camada * pisos</i>
	<i>Ancho Paleta</i> x	<i>Largo Paleta</i> z	<i>Ancho * Largo</i>	$\frac{z \text{ Camión} - 30}{y}$	<i>N°Camada * pisos</i>

**ABL
A 4.
CAL
CUL
OS
PAR
A
LOS
PALE
TIZA
DOS**

Fuente: Quintero O. – Espinoza W (2019).

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Análisis FODA

Mediante el siguiente análisis FODA se obtiene un diagnóstico de la situación del sistema de optimización de carga y descarga, de **HA ESPOSITO, C.A** usado como un mecanismo de auto gestión de la misma. Podemos clasificar y considerar el estudio FODA con dos variables (un análisis interno que engloba debilidades y fortalezas y un análisis externo que incluiría las amenazas y oportunidades)

1.1 RESULTADO DEL ANÁLISIS FODA:

TABLA 5. ANÁLISIS FODA: FORTALEZAS

ANÁLISIS INTERNO
<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <p>Personal con buen nivel de capacitación técnica. Cuentan con manuales y Protocolos de Trabajo. Equipos básicos para realización de diferentes tipos de cargas y descargas. Supervisión del proceso mediante cámaras de seguridad.</p>

Fuente: Espinoza W. – Quintero O.

TABLA 6. ANÁLISIS FODA: OPORTUNIDADES

ANÁLISIS EXTERNO

OPORTUNIDADES

Crear un comité de evaluación y supervisión en los procesos de carga y descarga.

Optimizar en su totalidad los procesos de carga y descarga.

Expandir la línea de transporte a nuevas rutas con un sistema óptimo de carga y descarga.

Fuente: Espinoza W. – Quintero O.

TABLA 7. ANÁLISIS FODA: DEBILIDADES

ANÁLISIS INTERNO

DEBILIDADES

Retraso en los despachos.

Deterioro de la presentación del producto.

Infraestructura poco aprovechada para el almacenaje afectando la eficiencia del proceso de carga y descarga.

Desperdicio de recurso de transporte al no aprovechar la capacidad máxima del camión.

Mala administración del personal en los procesos de Carga y Descarga.

Fuente: Espinoza W. – Quintero O.

TABLA 8. ANÁLISIS FODA: AMENAZAS

ANÁLISIS EXTERNO

AMENAZAS

No cumplir con todos los despachos por falta de combustible para los transportes designados.

No abastecer con todas las zonas establecidas por agentes externos, como lo son la inseguridad y /o inconvenientes en la vía (huelgas, carretera en mal estado)

Seguridad Laboral.

Fuente: Espinoza W. – Quintero O.

1.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la investigación se estableció la importancia de mantener la mejora continua dentro de los ambientes de la empresa, creando así un destacado sitio para trabajar con todo el personal que labora en la empresa para así fortalecer el desarrollo del personal y su inherencia a los valores de la empresa

El resultado de esta matriz ayudaría a mejorar la imagen empresarial, para que con esta herramienta se busque seguir brindando un servicio de calidad de forma eficiente y eficaz manteniéndonos en un nivel aceptable dentro de la ciudadanía y las empresas que requieran de nuestros servicios. Para ello es fundamental continuar con las capacitaciones para el personal en transporte, como en carga y descarga así como sensibilizar al personal con capacitaciones sobre la importancia de mejorar la calidad de nuestro medio ambiente.

En la actualidad en referencia al primer objetivo en torno a los fundamentos de los sistemas de la empresa en cuanto a poseer un plan en el sistema de carga y descarga que sea desarrollado y exitoso se debe reafirmar que existe y se implementa y es evidente que funciona sin embargo siempre hay factores de corrección y métodos para maximizar labores a futuro.

Es innegable que el personal profesional presente dispone de un buen nivel de capacitación técnica, se cuenta con manuales y protocolos de Trabajo, así como la correcta implementación de las normas y protocolos nacionales e internacionales. Además que cuentan con diversas herramientas para los Sistemas de Carga y Descarga, las cuales ayudan agilizar el proceso mencionado.

No obstante, se presentaron diversas debilidades que se encuentran presente en los Sistemas de Carga y Descarga. Como lo son los retrasos en los despachos, deterioro de la presentación de los productos, mala administración del personal al momento del Sistema descrito anteriormente, desperdicio de la capacidad máxima de los camiones y además, infraestructura poca aprovechada para el almacenaje afectando la eficiencia del proceso de carga y descarga. Por ello, más adelante en el presente proyecto de investigación se presentaran unas propuestas de mejora para la Empresa HA ESPOSITO, C.A.

Como también se encuentran las Amenazas, esto se evaluó desde un punto externo del proceso a estudiar. Surgen diversas situaciones que son causas y resultados de la situación del país actual; en los casos de problemas de combustible para el Montacargas y Camiones,

posible riesgo de algún accidente laboral mientras se lleva a cabo el proceso y situaciones y/o dificultades en la carretera mientras los camiones se encuentren despachando.

Sin embargo, la Empresa cuenta con varias oportunidades las cuales pueden trabajar y desarrollar, para obtener los beneficios y resultados deseados. Como lo son, crear un comité de evaluación y supervisión a los procesos de Carga y Descarga, mediante las estrategias a desarrollar u otras técnicas, optimizar en su totalidad los procesos de Carga y Descarga, y por último, al encontrar su punto óptimo y desarrollar nuevos niveles de eficiencia, podrá expandir la línea de transporte a nuevas rutas con un sistema de carga y descarga.

2) ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ESTUDIO DE TIEMPOS

TABLA 9. CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN PARA EL CÁLCULO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS DE LOS PROCESOS DE CARGA Y DESCARGA.

Porcentaje de Calificación		
Factor de Evaluación	Calificación	Porcentaje
Habilidad	B1 (Excelente)	0.11
Esfuerzo	C1 (Bueno)	0.05
Condiciones de Trabajo	C (Buenas)	0.02
Frecuencia	C (Buena)	0.01
Total % Calificación		0.19

Fuente: Espinoza W. – Quintero O. (2019)

TABLA 10. TOLERANCIAS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS.

Porcentaje de Tolerancia	
Tipo de Tolerancia	Porcentaje
Constantes	0.09
Estar de pie	0.02

Posición no normal (encorvado)	0.02
Empleo de Fuerza (Cargas entre 10Kg y 20Kg)	0.03
Alumbrado ligeramente inferior al recomendado	0
Condiciones atmosféricas (Humedad, calor)	0.02
Nivel de ruido intermitente y fuerte	0.02
Monotonía Moderada	0.01
Tedio	0.02
Total Porcentaje de Tolerancia	0.23

Fuente: Espinoza W. – Quintero O. (2019)

Cálculo del estudio de tiempos del proceso de CARGA:

Elemento N°1:

- Promedio General:

$$PG = \frac{40s}{1} = 40s \quad (1)$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{0}{0} = N/A \quad (2)$$

Al disponer de una sola observación se hace imposible realizar el cálculo del promedio de mayor frecuencia, por lo que el mismo no se tomará en cuenta.

- Promedio del segundo tercio:

$$PST = \frac{0}{0} = N/A \quad (3)$$

Al disponer de una sola observación se hace imposible realizar el cálculo del promedio del segundo tercio, por lo que el mismo no se tomará en cuenta.

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = \frac{0}{0} = N/A \quad (4)$$

Al disponer de una sola observación se hace imposible realizar el cálculo del promedio eliminando tiempos anormales, por lo que el mismo no se tomará en cuenta.

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{40}{1} = 40s \quad (5)$$

Elemento N°2:

- Promedio General:

$$PG = \frac{210+178+130+150+87+23+121+149+149}{9} = 199s \quad (1)$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{149.2}{2} = 149s \quad (2)$$

- Promedio del segundo tercio:

$$Un\ tercio = \frac{210 + 178 + 130 + 150 + 87 + 23 + 121 + 149 + 149}{3}$$

$$Un\ tercio = \frac{1197}{3} = 399$$

$$Primer\ Tercio = 210 + 178 + 130 = 518$$

$$Tercer\ Tercio = 149 + 149 + 121 = 419$$

$$**Segundo\ Tercio = 150 + 87 + 23**$$

$$PST = \frac{150+87+23}{3} = 86s \quad (3)$$

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = \frac{210+178+130+150+121+149+149}{7} = 155s \quad (4)$$

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{199+149+86+155}{4} = \mathbf{147s} \quad (5)$$

Elemento N°3:

- Promedio General:

$$PG = \frac{72+147+60+134+83+631+224+50+90+378+211+462+92}{13} \quad (1)$$

$$PG = \mathbf{203s}$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{0}{0} = N/A \quad (2)$$

No existen elementos que se repitan, por lo que el cálculo del promedio de mayor frecuencia es imposible ejecutarlo.

- Promedio del segundo tercio:

$$Tercio = \frac{72 + 147 + 60 + 134 + 83 + 631 + 224 + 50 + 90 + 378 + 211 + 462 + 92}{13}$$

$$Un\ tercio = \frac{2634}{3} = 878$$

$$Primer\ Tercio = 72 + 147 + 60 + 134 + 83 + 631 = 1127$$

$$Tercer\ Tercio = 92 + 462 + 211 + 378 = 1143$$

$$\mathbf{Segundo\ Tercio = 224 + 50 + 90}$$

$$PST = \frac{224+50+90}{3} = \mathbf{121s} \quad (3)$$

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = \frac{147+134+224+211+378}{5} = \mathbf{219s} \quad (4)$$

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{203+121+219}{3} = \mathbf{181s} \quad (5)$$

Elemento N°4:

- Promedio General:

$$PG = \frac{140+30+24+125+52+155+180}{7} = \mathbf{100s} \quad (1)$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{0}{0} = N/A \quad (2)$$

No existen elementos que se repitan, por lo que el cálculo del promedio de mayor frecuencia es imposible ejecutarlo.

- Promedio del segundo tercio:

$$Un\ tercio = \frac{140 + 30 + 24 + 125 + 52 + 155 + 180}{3}$$

$$Un\ tercio = \frac{706}{3} = 235$$

$$Primer\ Tercio = 140 + 30 + 24 + 125 = 319$$

$$Tercer\ Tercio = 180 + 155 = 335$$

$$\mathbf{Segundo\ Tercio = 52}$$

$$PST = \frac{52}{1} = \mathbf{52s} \quad (3)$$

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = \frac{140+125+155+180}{4} = \mathbf{150s} \quad (4)$$

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{100+52+150}{3} = \mathbf{101s} \quad (5)$$

Tiempos Normales para cada elemento:

Elemento N°1:

$$TN = 40(1 + 0.19) = \mathbf{48s} \quad (6)$$

Elemento N°2:

$$TN = 147(1 + 0.19) = \mathbf{175s} \quad (6)$$

Elemento N°3:

$$TN = 181(1 + 0.19) = \mathbf{215s} \quad (6)$$

Elemento N°4:

$$TN = 101(1 + 0.19) = \mathbf{120s} \quad (6)$$

Tiempos Estándar para cada elemento:

Elemento N°1:

$$TE = 48(1 + 0.23) = \mathbf{59s} \quad (7)$$

Elemento N°2:

$$TE = 175(1 + 0.23) = \mathbf{215s} \quad (7)$$

Elemento N°3:

$$TE = 215(1 + 0.23) = \mathbf{264s} \quad (7)$$

Elemento N°4:

$$TE = 120(1 + 0.23) = \mathbf{148s} \quad (7)$$

$$\mathbf{Tiempo Estándar Total = 686s} \quad (8)$$

SE NECESITA 686s PARA CARGAR MANUALMENTE UNA PALETA DENTRO DE UN CAMIÓN DE TAMAÑO ESTÁNDAR.

TABLA 11. ESTUDIO DE TIEMPOS DEL PROCESO DE CARGA.

N° Observaciones	ELEMENTOS										SN	L	T	ELEMENTOS EXTRAÑOS	
	Acercar Camión a Zona de Carga	Buscar y traer Mercanía	Introducir manualmente mercanía	Devolver mercancía excedente											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T					
1	40	210	72	140										Elemento 3 (72s)	
2		178	147	30										Elemento 4 (30s)	
3		130	60	24										Elemento 4 (24s)	
4		150	134	125											
5		87	83	52										Elemento 3 (83s)	
6		23	631	155										Elmto. 2 y 3 (21s y 631s)	
7		121	224	180											
8		149	50											Elemento 3 (50s)	
9		149	90												
10			378												
11			211												
12			462												
13			92												
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
TOTALES	40	1197	2634	706							Tiempo Normal del Proceso			558	
N° Observac por elemento	1	9	13	7							Tolerancias			0.23	
Promedio	40	133	203	101							Tiempo Estándar			686	
Calificación	0.19	0.19	0.19	0.19							Otros %			0	
TIEMPO											N° Permitido				
Operadores:				Empieza		10.50am		Termina		11.58am		Total		1h 8m	
N° Operadores:		4		Hombres		4		Mujeres:		0		Hoja		1 de 1	
Fecha:				05/06/2019				Estudio:		1					

Fuente: Espinoza W. –Quintero O. (2019)

Cálculo de estudio de tiempos del proceso de DESCARGA:

Elemento N°1:

- Promedio General:

$$PG = \frac{45}{1} = 45s \quad (1)$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{0}{0} = N/A \quad (2)$$

No existen elementos que se repitan, por lo que el cálculo del promedio de mayor frecuencia es imposible ejecutarlo.

- Promedio del segundo tercio:

$$PST = \frac{0}{0} = N/A \quad (3)$$

Al disponer de una sola observación se hace imposible realizar el cálculo del promedio del segundo tercio, por lo que el mismo no se tomará en cuenta.

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = \frac{0}{0} = N/A \quad (4)$$

Al disponer de una sola observación se hace imposible realizar el cálculo del promedio eliminando tiempos anormales, por lo que el mismo no se tomará en cuenta.

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{45}{1} = 45s \quad (5)$$

Elemento N°2:

- Promedio General:

$$PG = \frac{30+30+18+24+35+25+24+28+18}{9} = 26s \quad (1)$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{30.2}{6} = \mathbf{10s} \quad (2)$$

- Promedio del segundo tercio:

$$Un\ tercio = \frac{30 + 30 + 18 + 24 + 35 + 25 + 24 + 28 + 18}{3}$$

$$Un\ tercio = \frac{232}{3} = 77$$

$$Primer\ Tercio = 30 + 30 + 18 = 78$$

$$Tercer\ Tercio = 18 + 28 + 24 + 25 = 95$$

$$\mathbf{Segundo\ Tercio = 24 + 35}$$

$$PST = \frac{24+35}{2} = \mathbf{30s} \quad (3)$$

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = N/A \quad (4)$$

El elemento n°2 no posee tiempos anormales, por lo que éste promedio no se tomará en cuenta.

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{26+10+30}{3} = \mathbf{22s} \quad (5)$$

Elemento N°3:

- Promedio General:

$$PG = \frac{130+275+463+77+87+387+350+157+541+215+154+149}{12} \quad (1)$$

$$PG = \mathbf{249s}$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{0}{0} = N/A \quad (2)$$

No existen elementos que se repitan, por lo que el cálculo del promedio de mayor frecuencia es imposible ejecutarlo.

- Promedio del segundo tercio:

$$Tercio = \frac{130 + 275 + 463 + 77 + 87 + 387 + 350 + 157 + 541 + 215 + 154 + 149}{3}$$

$$Un\ tercio = \frac{2985}{3} = 995$$

$$Primer\ Tercio = 130 + 275 + 463 + 77 + 87 = 1032$$

$$Tercer\ Tercio = 149 + 154 + 215 + 541 = 1059$$

$$**Segundo\ Tercio = 378 + 350 + 157**$$

$$PST = \frac{378+350+157}{3} = \mathbf{298s} \quad (3)$$

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = \frac{130+275+387+350+157+215+154+149}{8} = \mathbf{227s} \quad (4)$$

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{249+298+227}{3} = \mathbf{258s} \quad (5)$$

Elemento N°4:

- Promedio General:

$$PG = \frac{448+18+40+277+151+346+40+2+37+510+199}{11} \quad (1)$$

$$PG = \mathbf{188s}$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{0}{0} = N/A \quad (2)$$

No existen elementos que se repitan, por lo que el cálculo del promedio de mayor frecuencia es imposible ejecutarlo.

- Promedio del segundo tercio:

$$Un\ tercio = \frac{448 + 18 + 40 + 277 + 151 + 346 + 40 + 2 + 37 + 510 + 199}{3}$$

$$Un\ tercio = \frac{2068}{3} = 689$$

$$\text{Primer Tercio} = 448 + 18 + 40 + 277 = 783$$

$$\text{Tercer Tercio} = 199 + 510 = 709$$

$$\text{Segundo Tercio} = 151 + 346 + 40 + 2 + 37$$

$$PST = \frac{576}{5} = 115s \quad (3)$$

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = \frac{277+151+346+199}{4} = 243s \quad (4)$$

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{188+115+243}{3} = 182s \quad (5)$$

Elemento N°5:

- Promedio General:

$$PG = \frac{110+219+126+200+414+142+150+210+367}{9} \quad (1)$$

$$PG = 215s$$

- Promedio de Mayor Frecuencia:

$$PMF = \frac{0}{0} = N/A \quad (2)$$

No existen elementos que se repitan, por lo que el cálculo del promedio de mayor frecuencia es imposible ejecutarlo.

- Promedio del segundo tercio:

$$\text{Tercio} = \frac{110 + 219 + 126 + 200 + 414 + 142 + 150 + 210 + 367}{3}$$

$$\text{Un tercio} = \frac{1938}{3} = 646$$

$$\text{Primer Tercio} = 110 + 219 + 126 + 200 = 655$$

$$\text{Tercer Tercio} = 367 + 210 + 150 = 727$$

$$\text{Segundo Tercio} = 378 + 350 + 157$$

$$PST = \frac{414+142}{2} = 278s \quad (3)$$

- Promedio Eliminando tiempos anormales:

$$PETA = \frac{110+219+126+200+142+150+210}{7} = \mathbf{165s} \quad (4)$$

Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \frac{215+278+165}{3} = \mathbf{219s} \quad (5)$$

Tiempos Normales para cada elemento:

Elemento N°1:

$$TN = 45(1 + 0.19) = \mathbf{54s} \quad (6)$$

Elemento N°2:

$$TN = 147(1 + 0.19) = \mathbf{26s} \quad (6)$$

Elemento N°3:

$$TN = 181(1 + 0.19) = \mathbf{307s} \quad (6)$$

Elemento N°4:

$$TN = 101(1 + 0.19) = \mathbf{217s} \quad (6)$$

Elemento N°5:

$$TN = 219(1 + 0.19) = \mathbf{260s} \quad (6)$$

Tiempos Estándar para cada elemento:

Elemento N°1:

$$TE = 54(1 + 0.23) = \mathbf{66s} \quad (7)$$

Elemento N°2:

$$TE = 26(1 + 0.23) = \mathbf{32s} \quad (7)$$

Elemento N°3:

$$TE = 307(1 + 0.23) = \mathbf{378s} \quad (7)$$

Elemento N°4:

$$TE = 217(1 + 0.23) = \mathbf{267s} \quad (7)$$

Elemento N°5:

$$TE = 260(1 + 0.23) = \mathbf{320s} \quad (7)$$

Tiempo Estándar Total = 1093s (8)

SE NECESITA 1093s PARA DESCARGAR MANUALMENTE UNA PALETA DE UN CAMIÓN.

TABLA 12. ESTUDIO DE TIEMPOS DEL PROCESO DE DESCARGA.

N° Observaciones	ELEMENTOS										SN	L	T	ELEMENTOS EXTRAÑOS
	Acercar Camión a Zona de Carga	Acercar Estiba al camión	Llenar estiba con la mercancía (manual)	Esperar que el montacargas busque la estiba	Llevar estiba a almacén									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Tiempo (s)	Tiempo (s)	Tiempo (s)	Tiempo (s)	Tiempo (s)	Tiempo (s)	Tiempo (s)	Tiempo (s)	Tiempo (s)	Tiempo (s)				
1	45	30	130	448	110									
2		30	275	18	219									Elemento 4 (18s)
3		18	463	40	126									Elemento 4 (40s)
4		24	77	277	200									Elemento 3 (77s)
5		35	87	151	414									Elemento 3 (87s)
6		25	387	346	142									
7		24	350	40	150									
8		28	157	2	210									Elemento 4 (2s)
9		18	541	37	367									Elemento 3 y 4 (541 y 37s)
10			215	510										Elemento 4 (510s)
11			154	199										
12			149											
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
TOTALES	45	232	2985	2068	1938						Tiempo Normal del Proceso		864s	
N° Observaciones por elemento	1	9	12	11	9						Tolerancias		0.23	
Promedio	45	26	249	188	215						Tiempo Estándar		1063s	
Calificación	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19						Otros %		0	
TIEMPO											N° Permitido			
Operadores:				Empieza		9:06am	Termina		10:47am	Total	1h41m			
N° Operadores:		4	Hombres		4	Mujeres:		0	Hoja		1 de 1			
Fecha:			05/06/2019			Estudio:		1						

Fuente: Espinoza W. – Quintero O. (2019)

3) ANALISIS DE RESULTADOS DEL MUESTREO DE TRABAJO.

Muestreo de Trabajo, prueba piloto para determinar el número de observaciones necesarias para un muestreo satisfactorio

TABLA 13. PRUEBA PILOTO DE MUESTRO DE TRABAJO

Nº	Elemento	Cant.	Act	Inact	Motivo
1	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
2	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
3	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
4	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
5	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2			X	Distraido
6	MC	3	X		
	T1			X	Hablando
	T2			X	
7	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
8	MC	3	X		
	T1		X		
	T2			X	Distraido
9	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2			X	Distraido
10	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
11	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
12	MC	3	X		
	T1		X		
	T2			X	Distraido
13	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
14	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Distraido
	T2			X	
15	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		

Nº	Elemento	Cant.	Act	Inact	Motivo
16	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
17	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
18	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
19	MC	3	X		
	T1		X		
	T2			X	Distraido
20	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
21	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
22	MC	3		X	Tomando café
	T1			X	
	T2			X	
23	MC	3	X		Tomando café
	T1			X	
	T2			X	
24	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
25	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
26	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
27	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
28	MC	3		X	Hablando
	T1			X	
	T2			X	
29	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Hablando
	T2			X	
30	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		

Nº	Elemento	Cant.	Act	Inact	Motivo	
31	MC	3	X		No estaba	
	T1			X		
	T2		X			
32	MC	3		X	Estacionado	
	T1			X	No estaba	
	T2		X			
33	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			
34	MC	3	X		Distraido	
	T1			X		
	T2		X			
35	MC	3	X			
	T1		X			
	T2		X			
36	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			
37	MC	3		X	Estacionado	
	T3			X	Distraido	
	T4			X		
38	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			
39	MC	3		X	Estacionado	
	T1			X		Hablando
	T2			X		
40	MC	3	X			
	T1		X			
	T2		X			
41	MC	3	X			
	T1		X			
	T2		X			
42	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			
43	MC	3		X	Estacionado	
	T1			X	Hablando	
	T2			X		
44	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			
45	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			

Nº	Elemento	Cant.	Act	Inact	Motivo	
46	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2			X	Distraido	
47	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			
48	MC	3	X			
	T1		X			
	T2		X			
49	MC	3		X	Estacionado	
	T1			X	Distraido	
	T2		X			
50	MC	3	X			
	T1		X			
	T2		X			
51	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			
52	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2			X	Distraido	
53	MC	3		X	Estacionado	
	T3		X			
	T4		X			
54	MC	3		X	Estacionado	
	T1			X	Hablando	
	T2			X		
55	MC	3	X			
	T1			X		Hablando
	T2			X		
56	MC	3		X		
	T1			X		
	T2			X		
57	MC	3		X	Estacionado	
	T3		X			
	T4		X			
58	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			
59	MC	3	X			
	T1		X			
	T2		X			
60	MC	3		X	Estacionado	
	T1		X			
	T2		X			

Nº	Elemento	Cant.	Act	Inact	Motivo
61	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
62	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Hablando
	T2			X	
63	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
64	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
65	MC	3	X		
	T1		X		
	T2			X	Tomando
66	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
67	MC	3	X		
	T1		X		
	T2			X	Distraido
68	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
69	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
70	MC	3		X	Estacionado
	T3			X	Distraido
	T4		X		
71	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
72	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
73	MC	3	X		
	T3			X	Distraido
	T4		X		
74	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
75	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		

Nº	Elemento	Cant.	Act	Inact	Motivo
76	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
77	MC	3	X		
	T1			X	Hablando
	T2			X	
78	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
79	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Hablando
	T2			X	
80	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
81	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
82	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
83	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
84	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2			X	No estaba
85	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Hablando
	T2			X	No estaba
86	MC	3	X		
	T1			X	Esperando mercancia
	T2			X	
87	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Hablando
	T2			X	
88	MC	3	X		
	T1			X	Hablando
	T2			X	
89	MC	3	X		
	T1			X	Hablando
	T2			X	
90	MC	3	X		
	T1		X		
	T2			X	Distraido

Nº	Elemento	Cant.	Act	Inact	Motivo
91	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2			X	Distraido
92	MC	3		X	
	T1			X	Tomando agua
	T2			X	
93	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2			X	Distraido
94	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
95	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
96	MC	3	X		
	T1			X	No estaba
	T2		X		
97	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
98	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
99	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
100	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
101	MC	3		X	Estacionado
	T3		X		
	T4			X	Tomando
102	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Hablando
	T2			X	
103	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Hablando
	T2			X	
104	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Esperando al supervisor
	T2			X	
105	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Hablando
	T2			X	

Nº	Elemento	Cant.	Act	Inact	Motivo
106	MC	3		X	Estacionado
	T1			X	Hablando
	T2			X	
107	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
108	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
109	MC	3	X		
	T1			X	Tomando café
	T2			X	
110	MC	3	X		
	T1			X	Tomando café
	T2			X	
111	MC	3	X		
	T1		X		
	T2			X	Hablando
112	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
113	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
114	MC	3		X	Estacionado
	T1		X		
	T2		X		
115	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		
116	MC	3	X		
	T1		X		
	T2		X		

Fuente: Quintero O. – Espinoza W.

Observaciones favorables: 202

Observaciones no favorables: 146

Tomando en cuenta esos resultados se procede a calcular el porcentaje de ocurrencia y no ocurrencia del evento, en este caso, el porcentaje de operación del montacargas y los trabajadores adscritos al área de carga y descarga:

Porcentaje de ocurrencia:

$$p = \frac{202}{348} = 0.5804 = 58.04\% \quad (9)$$

Porcentaje de no ocurrencia:

$$q = \frac{146}{348} = 0.4196 = 41.96\% \quad (10)$$

Número de observaciones necesarias:

$$n^\circ = \frac{(1.96)^2(0.4196)}{(0.05)^2(0.5804)} = 1110 \text{ observaciones} \quad (11)$$

Número de observaciones diarias necesarias (disponibilidad de 5 días):

$$n^\circ \text{ días} = \left(\frac{1110}{5}\right) \left(\frac{1}{3}\right) = 74 \text{ observaciones/día} \quad (12)$$

Al haber obtenido el número total de observaciones y el número de observaciones por día, se realizó el muestro a los elementos antes mencionados por un lapso de 5 días, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA 14. RESULTADOS DEL MUESTREO DE TRABAJO

	Día					Totales
	1	2	3	4	5	
Actividad	139	145	132	148	145	709
Inactividad	80	95	60	62	47	344
Total	219	240	192	210	192	1053

Fuente: Quintero O. – Espinoza W.

Volviendo a calcular p y q, con los valores obtenidos de un muestreo más extenso se obtiene qué:

$$p = \frac{709}{1053} = 0.6733 = 67.33\% \quad (9)$$

$$q = \frac{344}{1053} = 0.3267 = 32.67\% \quad (10)$$

Se calcula nuevamente la precisión (s), la misma debe ser igual o menos a la establecida anteriormente, de lo contrario, será necesario realizar más observaciones, con la finalidad de que las condiciones del estudio, establecidas anteriormente, se cumplan a cabalidad.

$$s = \left(\frac{1.96}{0.6733}\right) \times \sqrt{\left(\frac{0.6733 \times 0.3367}{1053}\right)} = 0.042 = 4.2\% \quad (13)$$

El resultado nos indica que el número de observaciones realizadas cumple satisfactoriamente con las condiciones establecidas al principio del estudio.

4) ANALISIS DE RESULTADOS DEL DIAGRAMA DE CONTROL

Para establecer los límites del diagrama de control se procede a desarrollar la siguiente fórmula:

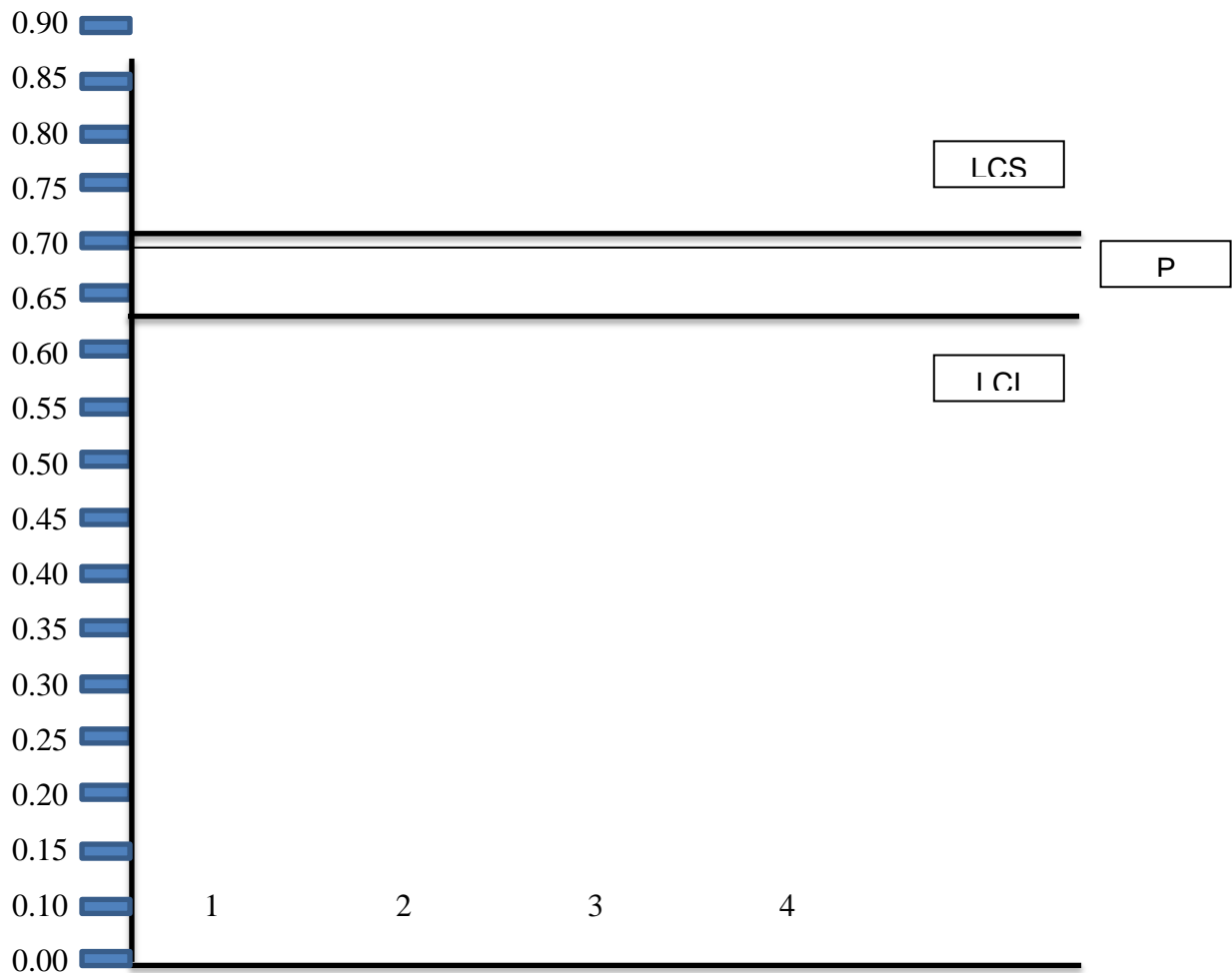
Límite inferior:

$$Li = 0.6733 - 3\sqrt{\left(\frac{0.6733 \times 0.3267}{1053}\right)} = 0.6299 \quad (14)$$

Límite superior:

$$Ls = 0.6733 + 3\sqrt{\left(\frac{0.6733 \times 0.3267}{1053}\right)} = 0.7166 \quad (14)$$

TABLA 15.GRAFICA DE CONTROL



ANALISIS DEL AREA DE CARGA Y DESCARGA

Se procedió a calcular y medir la zona de carga y descarga, y los camiones que la conforman. Se obtuvo resultados que indican que la empresa cuenta con un muelle de Despacho que se encuentra a 1.25 metros sobre el nivel del área de aparcamiento de los camiones. Luego de medir la altura de los camiones, se concluye que la empresa consta con diversos tipos de camiones los cuales constan de diferentes alturas, las cuales oscilan entre 1.34 metros y 1 metro para el camión más alto y más bajo respectivamente. Lo cual general una diferencia de nivel de 9cm por encima del muelle de carga para el camión más alto y

35cm por debajo de la zona para el camión más bajo cuando se encuentra cargado a capacidad máxima.

Se pudo apreciar mediante la observación in situ que se hace imposible la mejora del proceso de carga y descarga mientras no se solventa la situación de los desniveles, lo que implica que estos procesos deberán seguir siendo manuales.

A continuación se presenta el diagrama de procesos de los procesos de carga y descarga llevados a cabo actualmente.

Tabla 16. Diagrama de Procesos de Carga

DIAGRAMA DE FLUJO						
	RESUMEN	Actual		No.	1	
		#	Tpo			
Operaciones		6	111	Hoja 1 de 1		
Transporte		4	15	Diagrama Número 1		
Controles		0		Elaborado por: ESPINOZA-QUINTERO		
Esperas		2	17	Fecha: JUNIO 2019		
Almacenamiento		0	0	Método: Actual		
TOTAL		12	143			
Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo(m)
1 Buscar mercancía de mayor volumen (lo que más se pidió)	0	1	0	0	0	25
2 Acomodar mercancía en estibas	0	1	0	0	0	12
3 Transportar mercancía a la zona de carga y descarga	0	1	0	0	0	2
4 Estacionar camión en la plataforma	0	1	0	0	0	3
5 Cargar mercancía en el camión	0	1	0	0	0	30
6 Buscar mercancía en almacén	0	1	0	0	0	10
7 Acomodar mercancía en estibas	0	1	0	0	0	5
8 Transportar mercancía a la zona de carga y descarga	0	1	0	0	0	3
9 Cargar mercancía en el camión	0	1	0	0	0	15
10 Buscar mercancía más grande	0	1	0	0	0	20
11 Cargar mercancía en el camión	0	1	0	0	0	15
12 Despachar camión	0	1	0	0	0	3

Fuente: Espinoza W. – Quintero O. (2019)

Tabla 17. Diagrama de Procesos de Descarga

DIAGRAMA DE FLUJO						
	RESUMEN	Actual		No.	1	
		#	Tpo			
Operaciones		6	59	Hoja 1 de 1		
Transporte		3	16	Diagrama Número 1		
Controles		1	4	Elaborado por: ESPINOZA W Y QUINTERO O		
Esperas		2	17	Fecha: JUNIO 2019		
Almacenamiento		0	0	Método: Actual		
TOTAL		12	96			
Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo(m)
1 Recibir camión	0	1	0	0	0	3
2 Recibir facturas	0	1	0	0	0	15
3 Acomodar camión en zona de carga y descarga	0	1	0	0	0	4
4 Taer estiba (manual)	0	1	0	0	0	5
5 Abrir camión	0	1	0	0	0	1
6 Descargar devoluciones	0	1	0	0	0	4
7 Verificar devoluciones	0	1	0	0	0	4
8 Descargar mercancía nueva	0	1	0	0	0	30
9 Colocar mercancía en estibas	0	1	0	0	0	12
10 Contar mercancía	0	1	0	0	0	10
11 Buscar estiba con la mercancía para traslado al almacén	0	1	0	0	0	3
12 Trasladar mercancía en estiba al almacén	0	1	0	0	0	5

Fuente: Espinoza W. – Quintero O.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

A raíz de los resultados obtenidos en el Capítulo IV del presente trabajo investigativo, se observó lo siguiente:

- Objetivos específicos:

El proyecto de investigación consta con 3 objetivos específicos, los cuales se investigaron y se desarrollaron en la presente investigación. Como primer objetivo específico se encuentra:

Diagnosticar el sistema actual de carga y descarga que aplica la Empresa HA ESPOSITO, C.A. Durante la realización del proyecto investigativo, se observó y estudio el sistema actual de la zona de Carga y Descarga de la Empresa HA ESPOSITO, C.A. Se analizó los procedimientos y herramientas que utilizan para llevar a cabo esa labor, observando los diferentes resultados que se obtenían en cada proceso de Carga y Descarga de productos terminados en los camiones de la Empresa, luego de numerosas observaciones se dedujo que el sistema actual no es el más óptimo y eficiente ya que presenta de situaciones de demora en los despachos, tiempo ocio en operarios y desaprovechamiento tanto en su infraestructura como en las herramientas a utilizar en sus procesos.

Se procede a continuar con el segundo y tercer objetivo, los cuales son; Describir las estrategias óptimas para el sistema de carga y descarga de la Empresa HA ESPOSITO, C.A y Proponer herramientas y métodos que faciliten la optimización de tiempos del sistema de carga y descarga de la Empresa HA ESPOSITO, C.A. Cada uno respectivamente se desarrolló como recomendaciones hacia la empresa y su sistema de Carga y Descarga, las cuales fueron diseñadas específicamente para este tipo de proceso y empresa, ya que se distinguió según su mercancía, recursos e infraestructura.

- En la matriz FODA, se evidencia que la empresa consta de diversas debilidades causadas por la metodología implementada de su diagrama de operaciones

actual en el sistema de Carga y Descarga, como lo son los retrasos en los despachos, desaprovechamiento de la infraestructura de la zona de carga y descarga, entre otros.. No obstante, al implementar la matriz FODA, es recomendable diseñar una estrategia para que las debilidades se conviertan en sus fortalezas, y a largo plazo en oportunidades. Además de optar por un sistema de prevención a las amenazas presentes y futuras.

- El estudio de tiempo demostró que el proceso de Carga y Descarga se realiza en un excesivo lapso de tiempo. Los operarios optan por un procedimiento para ordenar las estibas de unidad por unidad, aumentando considerablemente el tiempo de Carga y Descarga de productos terminados. Se obtuvo como resultado, un tiempo de 686 segundos (11.4min) por estiba en el proceso de carga. Mientras que, en el proceso de descarga arrojó un tiempo promedio de 1054 segundos (17.5min) por estiba.
- El estudio de muestreo de trabajo permite distinguir el grado de aprovechamiento de los recursos implicados en el proceso de Carga y Descarga, en el estudio realizado se observa un grado de eficiencia del 67.33%, por otra parte existe un 32.67% de ineficiencia. Un margen elevado de ineficiencia en el caso de cualquier empresa grande representa pérdidas considerables tanto de recursos como de dinero, por esta razón se sugiere llevar a cabo los estudios necesarios para implementar mejoras dentro de todos los procesos de la empresa y así aumentar el nivel de eficiencia de sus procesos.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

MEDIOS NECESARIOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE CARGA Y DESCARGA:

MONTACARGAS:

Un montacargas es un equipo de elevación que sirve para cargar y transportar materiales de gran peso y tamaño. Lo hace a través de dos uñas de diferentes largos (dependiendo su uso). Debido a los diversos tipos de montacargas y aplicaciones, el mismo puede ser usado en cualquier tipo de actividad, Industria o comercio, que involucre la manipulación de cargas. La característica principal de este medio móvil es su capacidad de soportar peso que una persona no puede tolerar, lo cual simplifica los movimientos, traslado y orden de mercancías en uso industrial o comercial, especialmente. La tolerancia del sobrepeso ahorra, además de energía y tiempo, dinero y horas de trabajo. Los montacargas son de uso corriente en comercios e industrias.

Los montacargas o autoelevadores son perfectos para cargar y transportar materiales pesados, permiten la optimización de los espacios de almacenamiento ya que rabajan con mucha precisión y dinamizan en gran forma las tareas, reduciendo los tiempos y la cantidad de personas afectadas a esta tarea.

Es importante señalar que sólo son para cargar, transportar materiales. La causa principal de los accidentes es el error humano (o el conductor, u otras personas de alrededor). La carretilla elevadora es un aparato autónomo de tracción motorizada apto para llevar cargas en voladizo.

Tipos de Montacargas:

Los vehículos motorizados industriales se dividen en 7 clases:

CLASE I: ELÉCTRICOS.

El peso propio de estos vehículos por lo general hace de contrapeso o contrabalanceo para la carga que se transporta en las uñas, siendo el eje delantero el punto de apoyo o palanca. Este tipo de montacargas posee batería y es muy apto para utilizarse en interiores o espacios sin ventilación ya que no emite gases de polución, cuidando el medio ambiente y evitando una contaminación sonora.

CLASE II: APILADORES ELÉCTRICOS.

Se trata de equipos con motor eléctrico y tamaño pequeño para espacios reducidos, como por ejemplo, pasillos de un almacén. Además, poseen ruedas sólidas y diferentes características según el modelo.

Dentro de esta clasificación, se encuentran varios tipos de apiladores:

- Conductor Caminando: Son los apiladores más pequeños, permiten la manipulación de cargas hasta 1600 Kg y alturas de hasta 5,50 mts. Poseen ruedas de poliuretano, por lo cual necesitan un piso relativamente con pocas imperfecciones. Algunos modelos poseen una plataforma rebatible, para que el conductor pueda montarse y desplazarse sin caminar en trayectos largos.
- Reach Trucks (Apiladores Retráctiles): En general se utilizan para el almacenamiento a máxima altura, llegando a un nivel de elevación de hasta 12.50m. Dada la altura que alcanzan, suelen poseer asistencia electrónica (micro cámaras, monitor y sistema de presetado de nivel de posicionamiento). El conductor se ubica sentado o parado, dependiendo el modelo, dentro de una cabina con protección.

CLASE III: MANUAL.

Se operan manualmente, con manijas en la parte trasera, sin embargo, existen ciertos modelos que las incluyen en el centro.

Generalmente no levantan cargas muy altas desde el nivel del suelo, como las carretillas. En algunos casos, estos vehículos transportan al operario, mientras que en otros el mismo debe caminar al costado.

CLASE IV – V: CONBUSTIÓN INTERNA.

Son montacargas de combustión interna, con contrapeso y un asiento interno para el operador. La Clase IV posee neumáticos sólidos para prevenir pinchaduras, mientras que la

Clase V utiliza neumáticos inflables y reforzados. Son los más utilizados para realizar las tareas de carga y descarga, acopio y movimiento de materiales.

CLASE VI – VII: TODOTERRENO / PALAS CARGADORAS.

Dentro de los tipos de montacargas grandes, han sido diseñados especialmente para terrenos difíciles, por lo que su uso más común es en sectores agrícolas, chacras, obras de construcción, entre otras.

La Clase VI engloba tractores o remolques que son diseñados para transportar objetos de grandes dimensiones, mientras que la Clase VII incluye vehículos para terrenos escabrosos, con mayor estabilidad y alcance extensivo.

RECOMENDACIONES DE VEHÍCULOS PARA EL PROCESO DE CARGA Y DESCARGA:

Utilizar montacargas que se adapten adecuadamente a los espacios de carga y descarga, así como también a los camiones donde los mismos van a ejecutar las acciones de manejo de mercancía (paletas).

En este sentido, se ha elegido un montacargas de la Clase I, de tipo eléctrico, de la serie 8FBN de Toyota, por ser montacargas livianos, con dimensiones adecuadas para los espacios en los cuales se manipula la mercancía, además de contar con la altura necesaria para maniobrar incluso en el camión más pequeño de la flota de H.A Espósito, C.A. A continuación se presentan las fichas técnicas correspondientes a los montacargas de la serie 8FBN de Toyota:

Tabla 18. Ficha Técnica de Montacargas modelo 8FBN15

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO DE MANEJO DE CARGAS			PROPUESTA DE EQUIPO DE CARGAS	
REALIZADO POR	Quintero - Espinoza	FECHA	01/06/2019	
MÁQUINA	Montacargas	UBICACIÓN		
FABRICANTE	Toyota	Zona de Despacho	Area de Almacenamiento	
MODELO	8FBN15			
MARCA	Toyota			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
PESO	ALTURA	ANCHO	LARGO	
2210Kg	2085mm	1060mm	2080mm	
ESPECIFICACIONES				
HORQUILLA		DIMENSIONES		
ALTURA MÁXIMA	3000mm	<p>Unidad: mm</p>		
CAPACIDAD DE CARGA	1500Kg			
VELOCIDAD DE ELEVACIÓN	420mm/s			
VELOCIDAD DE DESCENSO	500mm/s			
ANGULO DE INCLINACIÓN	7° / 10°			
EXTENSIÓN LATERAL	920/200 (mm)			
RENDIMIENTO				
TIPO DE MOTOR	Eléctrico			
VELOCIDAD MÁXIMA	14,5Km/h			
TRACCIÓN	4X2			
PENDIENTE SUPERABLE	14° (25%)			
REVISADO POR	PROF. ING. WILMER MÉNDEZ			

Fuente: Quintero O. – Espinoza W.

Tabla 19. Ficha Técnica de Montacargas modelo 8FBN20

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO DE MANEJO DE CARGAS			PROPUESTA DE EQUIPO DE CARGAS	
REALIZADO POR	Quintero - Espinoza	FECHA	01/06/2019	
MÁQUINA	Montacargas	UBICACIÓN		
FABRICANTE	Toyota	Zona de Despacho	Area de Almacenamiento	
MODELO	8FBN20			
MARCA	Toyota			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
PESO	ALTURA	ANCHO	LARGO	
2710Kg	2085mm	1180mm	2250mm	
ESPECIFICACIONES				
HORQUILLA		DIMENSIONES		
ALTURA MÁXIMA	3000mm			
CAPACIDAD DE CARGA	2000Kg			
VELOCIDAD DE ELEVACIÓN	360mm/s			
VELOCIDAD DE DESCENSO	500mm/s			
ANGULO DE INCLINACIÓN	7° / 10°			
EXTENSIÓN LATERAL	1020/200 (mm)			
RENDIMIENTO				
TIPO DE MOTOR	Eléctrico			
VELOCIDAD MÁXIMA	14,5Km/h			
TRACCIÓN	4x2			
PENDIENTE SUPERABLE	11° (22%)			
REVISADO POR	PROF. ING. WILMER MÉNDEZ			

Fuente: Quintero O. – Espinoza W.

Tiempo estimado de recorrido desde el almacén hasta la zona de carga y descarga:
El uso del montacargas en todo el proceso de carga y descarga garantiza una optimización y un aumento en la eficiencia del proceso gracias a que el transporte de la carga se realiza totalmente mecanizado. A continuación se expone el tiempo que emplearía un montacargas para recorrer la distancia que hay entre el punto más lejano del almacén y la zona de despacho:

$$t = \frac{x}{v}$$

Dónde:

t: tiempo

x: distancia a recorrer

v: velocidad media del montacargas.

$$t = \frac{107.5m}{1.94m/s}$$

$$t = 55,4s$$

El tiempo estimado de recorrido desde el almacén a la zona de carga y descarga es de 55,4 segundos.

Aunado a éste tiempo, se añade el tiempo que emplearía el operador del montacargas en acomodar correctamente las estibas dentro del camión, que se estima en 40 segundos, dependiendo de la destreza de manejo que posea el operario.

En total se estima un tiempo de cargar o descargar una paleta en el camión de aproximadamente 1 minuto y 35 segundos.

RAMPAS NIVELABLES:

Son elementos auxiliares que se utilizan para salvar el espacio entre el camión y la rampa e igualan la diferencia de altura. Según la norma UNE-EN 1398 está permitida una pendiente máxima en su posición de trabajo del 12%.

Según su disposición en el muelle, las rampas nivelables se diferencian en cuatro grandes grupos (UNE-EN 1398):

- a) Puentes de carga.
- b) Rampa nivelable fijada al borde de muelle.
- c) Rampa nivelable manual instalada en un foso.
- d) Rampa nivelable automática instalada en un foso.

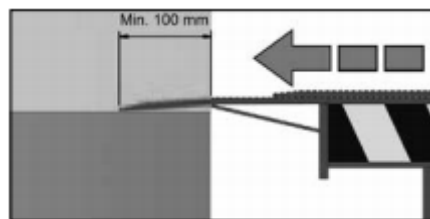
Según su sistema de accionamiento existen:

- Rampas nivelables hidráulicas.
- Rampas nivelables mecánicas.

La longitud de la rampa nivelable ha de ser tal que se cumpla la relación entre desnivel y pendiente máxima.

La norma UNE-EN 1398 contempla un largo de solapamiento mínimo de la uña de una rampa nivelable de 100mm. En consecuencia la longitud de la uña ha de ser tal que permita garantizarlo, tal como lo muestra la figura 1.

Figura 1



Fuente: Tamborero D. (2016)

- a) Puentes de Carga: Son tablas de carga de estructura rígida que salvan pequeñas distancias y desniveles entre el muelle y la plataforma del vehículo. Son especialmente aptas para muelles de carga en los que la frecuencia de carga y descarga es muy baja, o como solución flexible de apoyo puntual a una rampa nivelable de mayores prestaciones. Su capacidad está limitada para soportar el paso de pequeñas cargas.

La cubierta del puente sobre la que transitan los vehículos de mantenimiento está constituida en una sola pieza. Los extremos en contacto con el muelle de carga y la superficie del vehículo ofrecen unas terminaciones anguladas para que el tránsito del vehículo de mantenimiento sea suave y progresivo. Bajo la cubierta del puente se encuentra la estructura de refuerzo que confiere a la tabla de carga su estabilidad estructural.

- b) Rampa nivelable fijada al borde del muelle: Es una rampa articulada situada en el borde del muelle de carga, capaz o no de desplazarse sobre él, y accionada mediante medios manuales o motorizados. Es especialmente apta para muelles de carga tipo andén no expuestos a la intemperie o como solución intermedia a una rampa nivelable de mayores prestaciones.

Sus dimensiones la hacen indicada para salvar distancias y desniveles medios; y su capacidad está ajustada a cargas medias y elevadas. En posición de reposo están concebidas para mantenerse en posición vertical sobre la línea del muelle.

Para su montaje la rampa se pone en contacto con el muelle de carga instalando una placa de bisagras encargada de sujetar, articular y eventualmente desplazar, la cubierta del puente haciendo las veces de bancada de la máquina.

- c) Rampa nivelable manual instalada en un foso: La rampa nivelable manual, se aloja en un foso practicado en el muelle de carga de forma que en posición de reposo queda integrada en el muelle de carga.

Es apta para muelles de carga con un tráfico intenso de vehículos y especialmente útil en caso de fallo del suministro de energía.

Sus dimensiones la hacen indicada para salvar distancias y desniveles elevados. Al tratarse de un equipo de accionamiento manual, el sistema de asistencia a la maniobra tiene restricciones, y esto limita sus dimensiones y capacidad de carga, reduciendo así sus prestaciones frente a otro tipo de rampas nivelables. En posición de reposo están concebidas para mantenerse integradas con el muelle de carga, alineadas con la superficie del muelle.

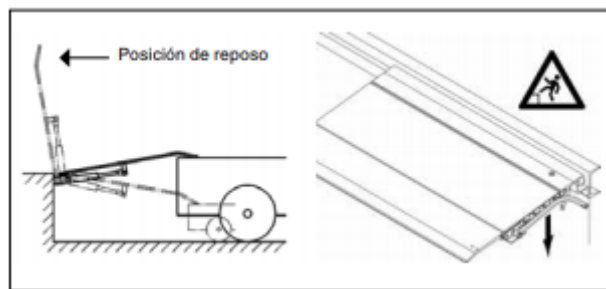
- d) Rampa nivelable automática instalada en un foso: Es una rampa nivelable similar a la manual pero motorizada.

RECOMENDACIONES DE RAMPAS PARA SOLVENTAR EL DESNIVEL EXISTENTE ENTRE EL MUELLE DE CARGA Y DESCARGA Y LOS CAMIONES:

En capítulos anteriores se expuso la diferencia de nivel existente entre la zona de carga y descarga y la zona de aparcamiento de los camiones involucrados en esta tarea la misma, con la finalidad de que la compuerta de entrada a los camiones quede lo más nivelada posible respecto a la zona de carga, destinada a la carga y descarga de los productos. Se expuso igualmente la diferencia de nivel existente entre dicha zona y las compuertas de los

distintos tipos de camiones las cuales oscilan entre 9cm sobre el nivel de la zona de carga para el camión más alto, y 40cm por debajo de la misma, para el camión más pequeño con carga máxima. Para compensar el desnivel existente, tanto de manera ascendente, como descendente, se recomienda la adaptación de una rampa nivelable fijada al borde del muelle de carga, ya que la misma es la plataforma que mejor se adapta a las necesidades de la empresa gracias a su versatilidad y practicidad. La misma tendría una longitud de 2mts de largo por 1,5mts de ancho, ya que estas dimensiones son las idóneas para el ingreso del montacargas a los camiones, así como también permite un rápido despliegue y pliegue de la rampa, logrando, de esta manera reducir los tiempos de preparación del camión para cargar o descargar mercancía.

Figura 2. Rampa fijada al muelle de carga



Fuente: Tamborero D. (2016)

A continuación se presentan los cálculos correspondientes al porcentaje de las pendientes resultantes de los desniveles entre el muelle de carga y las compuertas traseras de los camiones.

Pendiente ascendente:

$$\% \text{ Pendiente} = \frac{\text{Diferencia de Nivel}}{\text{Distancia horizontal}}$$

$$\% \text{ Pendiente} = \frac{9\text{cm}}{200\text{cm}} = 0.045$$

$$\% \text{ Pendiente} = 4.5\%$$

Pendiente descendente:

$$\% \text{ Pendiente} = \frac{40\text{cm}}{200\text{cm}} = 0.20$$

$$\% \text{ Pendiente} = 20\%$$

PALETAS:

El paletizado es la acción y efecto de disponer mercancía sobre un palé para su almacenaje y transporte. Las cargas se paletizan para conseguir uniformidad y facilidad de manipulación; así se ahorra espacio y se rentabiliza el tiempo de carga, descarga y manipulación.

Los dos tipos de palets más utilizados actualmente son los llamados europeo (1200x800mm) y americano (1200x1000mm), que deben su nombre a las zonas en las que predomina cada uno. Ambas dimensiones se encuentran entre las seis medidas estandarizadas que recoge la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), para el manejo internacional de mercancías.

RECOMENDACIONES RESPECTO AL PALETIZADO:

Estandarizar las dimensiones de las paletas a utilizar a las recomendadas por la norma ISO9001-2015 la cual especifica las dimensiones de las paletas para el transporte y manipulación de bienes de uso común en 800x1200x150mm; debido a que esta medida proporciona distintas ventajas relacionadas al posicionamiento de los productos, especialmente a la hora de ser manipulados, tanto en el proceso de carga como en el de descarga.

Así mismo la norma ISO901-2015 establece que la altura máxima recomendada para el correcto uso y manipulación de la mercancía asociada a este tipo de paleta es de 1,45mts, incluyendo la altura de la paleta, es decir, a partir del nivel del suelo.

Esta norma también establece un peso máximo de 1000Kg por paleta.

Tomando en cuenta todo lo anteriormente expuesto se presenta el balance de carga correspondiente a los estándares antes establecidos, con el fin de optimizar el flujo de carga y descarga de los productos de la empresa H.A Espósito, C.A. Cabe destacar que para el mencionado estudio, y debido a que el número de productos que esta empresa maneja es elevado, se efectuó el estudio solamente a 20 productos, ya que estos son los que poseen mayor flujo de entrada y salida (compra de materia prima y ventas de producto terminado).

La herramienta utilizada para el cálculo de la posición óptima de los bultos en las paletas fue un algoritmo que optimiza el proceso de paletizado y además facilita los cálculos relacionados a la posición de los bultos en una paleta.

En relación a lo anterior se exponen los resultados obtenidos tras la aplicación del algoritmo, donde la casilla resaltada representa la posición que nos permite organizar un mayor número de bultos por paleta:

Tabla 21. Cálculo del Paletizado de Palos de Madera

PALETIZADO DE PALOS DE MADERA					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	14	10	140	1	140
LARGO - ANCHO ALTO	15	9	135	1	135
LARGO - ALTO - ANCHO	15	0	0	23	0
ALTO - LARGO - ANCHO	1	10	10	23	230
ALTO - ANCHO - LARGO	1	9	9	25	225
ANCHO - ALTO - LARGO	14	0	0	25	0

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 22. Cálculo del Paletizado de Cepillo Arauca

PALETIZADO DE CEPILLO ARAUCA					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	4	2	8	6	48
LARGO - ANCHO ALTO	3	2	6	6	36
LARGO - ALTO - ANCHO	3	2	6	7	42
ALTO - LARGO - ANCHO	4	2	8	7	56
ALTO - ANCHO - LARGO	4	2	8	5	40
ANCHO - ALTO - LARGO	4	2	8	5	40

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 23. Cálculo del Paletizado de Mopas Pabilo N° 36-SL

PALETIZADO DE MOPAS PABLO N°35-5L					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	5	2	10	14	140
LARGO - ANCHO ALTO	2	3	6	14	84
LARGO - ALTO - ANCHO	2	5	10	8	80
ALTO - LARGO - ANCHO	8	2	16	8	128
ALTO - ANCHO - LARGO	8	3	24	4	96
ANCHO - ALTO - LARGO	5	5	25	4	100

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 24. Cálculo del Paletizado de Cepillo Popular

PALETIZADO DE MOPAS CEPILLO POPULAR					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	4	2	8	7	56
LARGO - ANCHO ALTO	3	3	9	7	63
LARGO - ALTO - ANCHO	3	2	6	8	48
ALTO - LARGO - ANCHO	4	2	8	8	64
ALTO - ANCHO - LARGO	4	3	12	6	72
ANCHO - ALTO - LARGO	4	2	8	6	48

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 25. Cálculo del Paletizado de Cepillo Extra

PALETIZADO DE CEPILLO EXTRA					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	4	2	8	9	72
LARGO - ANCHO ALTO	3	2	6	9	54
LARGO - ALTO - ANCHO	3	3	9	6	54
ALTO - LARGO - ANCHO	5	2	10	6	60
ALTO - ANCHO - LARGO	5	2	10	5	50
ANCHO - ALTO - LARGO	4	3	12	5	60

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 26. Cálculo del Paletizado de Cepillo De Lavar Con Asa

PALETIZADO DE CEPILLO DE LAVAR CON ASA					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	4	2	8	9	72
LARGO - ANCHO ALTO	3	2	6	9	54
LARGO - ALTO - ANCHO	3	3	9	6	54
ALTO - LARGO - ANCHO	5	2	10	6	60
ALTO - ANCHO - LARGO	5	2	10	5	50
ANCHO - ALTO - LARGO	4	3	12	5	60

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 27. Cálculo del Paletizado de Coladoras de Café

PALETIZADO DE COLADORAS DE CAFÉ					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	5	5	25	40	1000
LARGO - ANCHO ALTO	8	3	24	40	960
LARGO - ALTO - ANCHO	8	16	128	8	1024
ALTO - LARGO - ANCHO	24	5	120	8	960
ALTO - ANCHO - LARGO	24	3	72	13	936
ANCHO - ALTO - LARGO	5	16	80	13	1040

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 28. Cálculo del Paletizado de Cepillo Superior

PALETIZADO DE CEPILLO SUPERIOR					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	3	2	6	10	60
LARGO - ANCHO ALTO	3	2	6	10	60
LARGO - ALTO - ANCHO	3	4	12	6	72
ALTO - LARGO - ANCHO	6	2	12	6	72
ALTO - ANCHO - LARGO	6	2	12	5	60
ANCHO - ALTO - LARGO	3	4	12	5	60

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 29. Cálculo del Paletizado de Cepillo Florida

PALETIZADO DE CEPILLO FLORIDA					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	4	2	8	8	64
LARGO - ANCHO ALTO	3	2	6	8	48
LARGO - ALTO - ANCHO	3	3	9	7	63
ALTO - LARGO - ANCHO	5	2	10	7	70
ALTO - ANCHO - LARGO	5	2	10	5	50
ANCHO - ALTO - LARGO	4	3	12	5	60

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 30. Cálculo del Paletizado de Lampazo 200

PALETIZADO DE LAMPAZO 200					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	6	0	0	10	0
LARGO - ANCHO ALTO	0	4	0	10	0
LARGO - ALTO - ANCHO	0	4	0	10	0
ALTO - LARGO - ANCHO	6	0	0	10	0
ALTO - ANCHO - LARGO	6	4	24	1	24
ANCHO - ALTO - LARGO	6	4	24	1	24

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 31. Cálculo del Paletizado Paños Amarillos Grandes

PALETIZADO DE PAÑOS AMARILLOS GRANDES					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	6	2	12	22	264
LARGO - ANCHO ALTO	3	4	12	22	264
LARGO - ALTO - ANCHO	3	8	24	11	264
ALTO - LARGO - ANCHO	13	2	26	11	286
ALTO - ANCHO - LARGO	13	4	52	5	260
ANCHO - ALTO - LARGO	6	2	12	5	60

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 32. Cálculo del Paletizado Cepillo sin Asa

PALETIZADO DE CEPILLO SIN ASA					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	3	2	6	9	54
LARGO - ANCHO ALTO	3	2	6	9	54
LARGO - ALTO - ANCHO	3	3	9	6	54
ALTO - LARGO - ANCHO	5	2	10	6	60
ALTO - ANCHO - LARGO	5	2	10	5	50
ANCHO - ALTO - LARGO	3	3	9	5	45

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 33. Cálculo del Paletizado de Mopas N°432

PALETIZADO DE MOPAS N° 432					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	4	1	4	13	52
LARGO - ANCHO ALTO	2	3	6	13	78
LARGO - ALTO - ANCHO	2	5	10	8	80
ALTO - LARGO - ANCHO	8	1	8	8	64
ALTO - ANCHO - LARGO	8	3	24	4	96
ANCHO - ALTO - LARGO	4	5	20	4	80

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 34. Cálculo de Paletizado de Lampazo 4-0 Colores

PALETIZADO DE LAMPAZO 4-0 COLORES					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	4	0	0	10	0
LARGO - ANCHO ALTO	0	2	0	10	0
LARGO - ALTO - ANCHO	0	4	0	6	0
ALTO - LARGO - ANCHO	6	0	0	6	0
ALTO - ANCHO - LARGO	6	2	12	1	12
ANCHO - ALTO - LARGO	4	4	16	1	16

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 35. Cálculo de Paletizado de Paños Amarillos Pequeños

PALETIZADO DE PAÑOS AMARILLOS PEQUEÑOS					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	8	2	16	28	448
LARGO - ANCHO ALTO	3	5	15	28	420
LARGO - ALTO - ANCHO	3	11	33	13	429
ALTO - LARGO - ANCHO	17	2	34	13	442
ALTO - ANCHO - LARGO	17	5	85	6	510
ANCHO - ALTO - LARGO	8	11	88	6	528

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 36. Cálculo de Paletizado de Mopas Pabili N°32-SL

PALETIZADO DE MOPAS PABILI N°32-SL					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	5	1	5	14	70
LARGO - ANCHO ALTO	2	3	6	14	84
LARGO - ALTO - ANCHO	2	5	10	9	90
ALTO - LARGO - ANCHO	8	1	8	9	72
ALTO - ANCHO - LARGO	8	3	24	4	96
ANCHO - ALTO - LARGO	5	5	25	4	100

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 37. Cálculo de paletizado De Esponja Soft

PALETIZADO DE ESPONJA SOFT					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	4	3	12	33	396
LARGO - ANCHO ALTO	5	3	15	33	495
LARGO - ALTO - ANCHO	5	13	65	8	520
ALTO - LARGO - ANCHO	20	3	60	8	480
ALTO - ANCHO - LARGO	20	3	60	8	480
ANCHO - ALTO - LARGO	4	13	52	8	416

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 38. Cálculode paletizado Rastrillo de Jardín

PALETIZADO DE RASTRILLO DE JARDÍN					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	3	1	3	9	27
LARGO - ANCHO ALTO	2	2	4	9	36
LARGO - ALTO - ANCHO	2	3	6	6	36
ALTO - LARGO - ANCHO	5	1	5	6	30
ALTO - ANCHO - LARGO	5	2	10	4	40
ANCHO - ALTO - LARGO	3	3	9	4	36

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 39. Cálculode paletizado De Pala grande con palo

PALETIZADO DE PALA GRANDE CON PALO					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	4	1	4	8	32
LARGO - ANCHO ALTO	1	2	2	8	16
LARGO - ALTO - ANCHO	1	3	3	6	18
ALTO - LARGO - ANCHO	5	1	5	6	30
ALTO - ANCHO - LARGO	5	2	10	3	30
ANCHO - ALTO - LARGO	4	3	12	3	36

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Tabla 40. Cálculode paletizado De Dispensador Display

PALETIZADO DE DISPLAY					
POSICIÓN DEL BULTO	NÚMERO DE BULTOS A LO ANCHO	NÚMERO DE BULTOS A LO LARGO	NÚMEROS DE BULTOS POR CAMADA	NÚMERO DE CAMADAS POR PALETA	TOTAL
ANCHO - LARGO - ALTO	10	4	40	50	2000
LARGO - ANCHO ALTO	6	6	36	50	1800
LARGO - ALTO - ANCHO	6	20	120	16	1920
ALTO - LARGO - ANCHO	30	4	120	16	1920
ALTO - ANCHO - LARGO	30	6	180	10	1800
ANCHO - ALTO - LARGO	10	20	200	10	2000

Fuente: Quintero O – Espinoza W.

Según lo planteado anteriormente se observa un incremento en la eficiencia del proceso, debido a que se aprovecha al máximo el espacio de las paletas, logrando, de esta manera el mayor aprovechamiento del espacio total de la cava de transporte. Aunado a esto, el tiempo de carga y descarga se vería drásticamente reducido gracias al uso del montacargas en todo el proceso, permitiendo carga y descargar un camión a máxima capacidad en un tiempo aproximado de 45 minutos.

Así mismo, la cantidad de paletas que se pueden cargar dentro de un camión se calcula con las siguientes fórmulas:

$$N^{\circ} \text{ Paletas Ancho} = \frac{\text{Ancho del Camión}}{\text{Ancho de la Paleta}} \quad (14)$$

$$N^{\circ} \text{ Paletas Largo} = \frac{\text{Largo del Camión}}{\text{Largo de la Paleta}} \quad (15)$$

$$\text{Total Paletas por Camión} = (N^{\circ} \text{ Paletas Ancho}) \times (N^{\circ} \text{ Paletas Largo}) \quad (16)$$

El siguiente diagrama de procesos evidencia las diferentes mejoras involucradas en la optimización del proceso en cuestión:

Tabla 41. Diagrama de Procesos de Carga (método Propuesto)

DIAGRAMA DE FLUJO						
	Actual	No.	1			
RESUMEN	#	Tpo				
Operaciones	7	16	Hoja 1 de 1			
Transporte	3	14	Diagrama Número 1			
Controles	1	14	Elaborado por: Espinoza -Quintero			
Esperas	0		Fecha: Junio 2019			
Almacenamiento	1		Método: Propuesto			
TOTAL	12	44				
Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo(m)
1 Acomodar camión en la zona de descarga	0	1	0	0	0	1
2 abrir compuerta trasera del camión	0	1	0	0	0	1
3 Desplegar rampa para nivelar la zona de descarga con el camión	0	1	0	0	0	1
4 Verificar la estabilidad de la rampa	0	1	0	0	0	1
5 Dirigir montacargas al almacén	0	13	0	0	0	13
6 Buscar mercancía previamente paletizada en almacén	0	4	0	0	0	4
7 Tomar paleta con el montacargas	0	2	0	0	0	2
8 Transportar la mercancía a la zona de descarga	0	5	0	0	0	5
9 Ingresar y acomodar mercancía en el camión	0	8	0	0	0	8
10 Sacar montacargas del camión	0	8	0	0	0	8

Fuente: Espinoza W. – Quintero O. (2019)

Tabla 42. Diagrama de Procesos de Descarga (propuesto)

- Hodson, W. (1998). *MYNARD: Manual del Ingeniero Industrial*. 4° Edición. México: McGraw-Hill.