

**Propuesta de mejora mediante la aplicación de Lean Manufacturing en el proceso de
alistamiento y cargue para la empresa LIFTIT CARGO SAS.**

Brayan Fernando Daza Valbuena

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C.

2019

**Propuesta de mejora mediante la aplicación de Lean Manufacturing en el proceso de
alistamiento y cargue para la empresa LIFTIT CARGO SAS.**

Brayan Fernando Daza Valbuena

Director
Ing. Luis Héctor Peña

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C.

2019

Resumen

Con el fin de dar importancia a las interrogatorias que conllevan a las fallas en el alistamiento y cargue del centro de distribución de la empresa Liftit Cargo SAS., fallas que durante un par de años ha tenido la empresa y con el pasar del tiempo se han incrementado, el autor realiza un estudio mediante la filosofía de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), para lograr encontrar diversas herramientas que permitan la solución del mismo, realizando 50 encuestas a los trabajadores de la empresa, para tener un concepto más claro de la situación. Evocando los estudios previos realizados por el autor durante su aprendizaje y citando diversos autores que permitan encontrar la mejor opción, se aplican metodologías como por ejemplo una simulación mediante teorías de colas para obtener un supuesto de la mejora y de su mano la implementación del trabajo estandarizado mediante entrenamiento a los trabajadores, cuyas herramientas son la base fundamental de la propuesta planteada en la presente investigación, dando como resultado un gran cambio frente a las demoras de cargue de los vehículos, disminución en tiempos de entrega, y pedidos no despachados, entre otros, generando así, utilidades que la empresa estaba dejando de ganar, además de mejorar la productividad tanto de los trabajadores como de la empresa en general.

Palabras clave: Manufactura esbelta, procesos, productividad, mejora, simulación.

Abstract

In order to give importance to the interrogations that brings failures in the enrolment and loading of the distribution center of the company Liftit Cargo SAS.; failures that the company has had for a couple years and the result is an increase, the author makes an study using the philosophy of Lean Manufacturing to be able to find different tools which allow the solution of this, making 50 interviews to the workers of the company to have a clearer concept of the situation. Evoking the previous studies carried out by the author during his learning and quoting various authors that allow us to find the best option, applying methodologies like a simulation using queue theories are applied to obtain a case of improvement and the implementation of standardized work by training workers, whose tools are the fundamental basis of the proposal research, resulting in a big change facing of delays in loading vehicles, a decrease in delivery times and unsolicited orders, among others, generating profits that the company was failing to earn, in addition to improving the productivity of both, workers and the company in general.

Keywords: Lean manufacturing, processes, productivity, improvement, simulation.

Tabla de contenidos

Introducción	11
1 Identificación del problema.....	13
1.1 Antecedentes del problema	13
1.1.1 Liftit Cargo SAS.	13
1.1.2 Una mirada a la importancia de la organización de los CEDI.	13
1.1.3 Problemas anteriores en el CEDI.	14
1.1.4 Empresas que hicieron el uso de distintas estrategias, que conllevo a un caso de éxito y contribuyo al crecimiento de estas.	16
1.2 Descripción del problema.....	17
1.2.1 Diagrama de Ishikawa (Árbol de problemas)	18
1.3 Formulación del problema.....	18
1.3.1 Sistematización del problema.....	19
1.4 Hipótesis	19
1.5 Georreferenciación.....	19
2 Justificación.....	23
3 Objetivos	25
3.1 Objetivo general.....	25
3.2 Objetivos específicos.....	25
4 Marco referencial	26
4.1 Antecedentes de la investigación	26
4.2 Marco conceptual.....	29
4.2.1 Mejora de los procesos y estandarización.	30
4.2.2 Herramientas o instrumentos utilizados en la investigación.	31
4.2.3 Herramientas o medios para la medición de datos.	32
4.2.4 Metodologías implementadas para el análisis a partir de los datos.....	32
4.3 Marco teórico.....	38
4.3.1 Origen del Lean Manufacturing.	38
4.3.2 Antecedentes de Lean Manufacturing.	39
4.3.3 Definición de Lean Manufacturing	40
4.3.4 Tipos de mudas o desperdicios del Lean Manufacturing.....	41

4.3.5	Centros de distribución.....	47
4.3.6	Logística de transporte.	48
4.3.7	Planeación de los recursos de capacidad.....	49
4.3.8	Planeación estratégica logística.....	50
4.4	Marco legal.....	51
5	Marco metodológico	52
5.1.	Tipo de investigación.....	52
5.2.	Herramientas para la recolección de datos	54
5.3.	Tamaño de la población.....	55
5.4.	Presupuesto	56
5.5	Cronograma de actividades.....	56
6	Variables.....	58
6.1	Variables dependientes	58
6.2	Variables independientes	58
7	Entrega de resultados	59
7.1	Encuesta a trabajadores.....	59
7.1.1	Aspectos de desempeño del proceso.	59
7.1.2	Análisis Aspecto del desempeño del proceso.	70
7.1.3	Aspectos en la compensación y mejora.....	72
7.1.4	Análisis aspectos en la compensación y mejora.....	75
7.1.5	Análisis de PQRS de Liftit Cargo S.A.S.....	76
7.2	Propuesta de mejora.....	78
7.2.1	Propuesta de mejora aspectos del proceso.	79
7.3	Análisis coste beneficio para la empresa.....	93
	Conclusiones	99
	Recomendaciones.....	101
	Referencias	103
	Anexos.....	108

Lista de tablas

Tabla 1. PQR Liftit Cargo SAS.	17
Tabla 2. Población y muestra.	56
Tabla 3. Presupuesto de propuesta 2018-2019.	56
Tabla 4. Cronograma de actividades propuesta de mejora Lean Manufacturing 2019.	56
Tabla 5. Opción de respuesta Pregunta 1.	59
Tabla 6. Causas P1. Respuesta "NO".	60
Tabla 7. Análisis de causa y efecto P1.	60
Tabla 8. Opción de respuesta P2.	61
Tabla 9. Respuestas centradas en resultados negativos.	61
Tabla 10. Causas P2. Respuestas (1-3)	61
Tabla 11. Análisis Causa y efecto P2.	62
Tabla 12. Opción de Respuesta P3.	62
Tabla 13. Causas P3. Respuesta "NO"	63
Tabla 14. Análisis Causa y Efecto P3.	63
Tabla 15. Opción de respuesta P4.	64
Tabla 16. Causas P4. Respuestas "NO"	64
Tabla 17. Análisis Causa y efecto, Causas P4.	65
Tabla 18. Opción de respuesta P5.	65
Tabla 19. Respuestas centradas en resultados negativos.	66
Tabla 20. Causas P5. Respuestas (1-3).	66
Análisis de Causas. Tabla 21. Análisis causa y efecto. Causas P5.	67
Tabla 22. Opción de respuesta P6.	67
Tabla 23. Respuestas centradas en valores negativos.	67
Tabla 24. Causas P6. Respuesta "NO".	68
Tabla 25. Análisis de causa y efecto P6.	68
Tabla 26. Opción de respuestas P7.	69
Tabla 27. Causas P7. Respuesta "NO".	69
Tabla 28. Análisis de causa y efecto P7.	70
Tabla 29. Patrones de respuesta P1. Fuente Propia.	72
Tabla 30. Patrones de respuesta P2. Fuente Propia.	73

Tabla 31. Patrones de respuesta P3. Fuente Propia.....	74
Tabla 32. PQRS Liftit Cargo SAS.	76
Tabla 33. Acumulado de PQRS.	77
Tabla 34. Distribución de horarios de lunes a sábado.....	80
Tabla 35. Horario nocturno lunes a viernes.	80
Tabla 36. Horarios de capacitación días viernes y sábado.....	81
Tabla 37. Programación de capacitaciones Liftit Cargo SAS.....	83
Tabla 38. Acción de mejora propuesta frente a la parte de entrenamiento.	84
Tabla 39. Tiempos de cargue por tipología de vehículo.	86
Tabla 40. Suplementos adicionales en tiempos.....	86
Tabla 41. Valoración de tiempo.	86
Tabla 42. Promedios de tiempos de operación.....	87
Tabla 43. Tiempos promedio de cargue por vehículo.	87
Tabla 44. Acción de mejora propuesta frente a la parte de diseño.....	91
Tabla 45. Costos de propuesta para la mejora de los procesos de alistamiento y cargue.	93
Tabla 46. Valor recargos nocturnos de los trabajadores.	94
Tabla 47. Datos ingresos de transporte 2018-2019.	94
Tabla 48. Método del retorno de la inversión. Punto de amortización.	95
Tabla 49. Factores de perdida para la empresa LIFITT CARGO SAS.....	97

Lista de figuras

Figura 1. Mercancía no almacenada.....	14
Figura 2. Mercancía estibada, no almacenada.....	14
Figura 3. Vista lateral de la puerta.	15
Figura 4. Vista frontal de la puerta.....	16
Figura 5. Diagrama de Ishikawa.....	18
Figura 6. Cobertura internacional empresa LIFTIT CARGO SAS,.....	20
Figura 7. Cobertura nacional empresa LIFTIT CARGO SAS,.....	21
Figura 8. Sede sur de la empresa LIFTIT CARGO SAS.....	22
Figura 9. Mapa Conceptual. Fuente Propia	29
Figura 10. Pirámide de Lean Manufacturing.....	33
Figura 11. Los cinco principios de Lean.....	38
Figura 12. Introducción al Lean Manufacturing.....	41
Figura 13. Centro de distribución.....	47
Figura 14. Proceso logístico de transporte.	49
Figura 15. Tipos de investigación.	53
Figura 16. Variables de correlación.	54
Figura 17. Diagrama respuestas P1.....	59
Figura 18. Diagrama de Pareto P1.	60
Figura 19. Diagrama de barras respuestas P2.	61
Figura 20. Diagrama de Pareto P2.	62
Figura 22. Diagrama de respuesta P3.....	62
Figura 23. Diagrama de Pareto, Causas P3.	63
Figura 24. Diagrama respuestas P4.....	64
Figura 25. Diagrama de Pareto. Causas P4.	65
Figura 26. Diagrama de barras, Respuestas P5.	65
Figura 27. Diagrama de Pareto. Causas P5.	66
Figura 29. Diagrama de barras, Respuestas P6.	67
Figura 30. Diagrama de Pareto. Causas P6.....	68
Figura 31. Diagrama de respuestas P7.	69
Figura 32. Diagrama de Pareto. Causas P7.	69

Figura 33. Gráfica de respuestas P1.....	72
Figura 34. Grafica de respuestas P2.....	73
Figura 35. Grafica de respuestas P3.....	74
Figura 36. Gráfico PQRS Liftit Cargo.	77
Figura 37. Diagrama de Pareto. Acumulado PQRS.....	78
Figura 38. Distribución Weibull obtenida a partir de datos entre arribos.	88
Figura 39. Histograma distribución Weibull.....	88
Figura 40. Distribución Johnson SB obtenida a partir de los datos de tiempo de servicio..	89
Figura 41. Histograma de distribución Johnson SB.....	89
Figura 42. Modelación de distribución Weibull y Johnson..	90
Figura 43. Promedio de utilización de los muelles..	90
Figura 44. Número de entidades que entran al sistema.....	92
Figura 45. Vehículos en cola con 3 servidores.....	92
Figura 46. Promedio de utilización de los 3 muelles.	93
Figura 47. Ingresos de transporte LIFTIT CARGO SAS.....	95

Introducción

Desde mediados del 2018, Liftit Cargo SAS, inicia la nueva operación en el CEDI, una operación de alistamiento y cargue, manejando productos detergentes y con ello obteniendo diversos problemas en cuanto a este mismo alistamiento y cargue lo que generó demoras en masa, a causa de su distribución de personal, añadiendo problemas de diseño en la bodega de ciertos elementos que la componen, una puerta que bloquea la apertura de la misma, falta de ocupación de la capacidad total del centro de distribución, sin hallar una opción lógica, se generaron diferentes quejas frente a los clientes como, su mala promesa de entrega, sus pedidos no se despachaban, mercancías trocadas e incompletas, dando así un incumplimiento grave a los contratos previamente establecidos, con posibilidades de cancelación.

Es debido a esto que, se desea obtener una propuesta de mejora mediante la filosofía Lean Manufacturing con el fin de eliminar o en su defecto lograr las PQRS mínimas, y evitar la pérdida potencial de clientes. Esta mejora es radical en cuanto a la sostenibilidad de la empresa por lo que se busca una opción optima, lo más críticos puntos a tratar y las formas más sencillas, ya que se habla de mejora continua al tratar con Lean Manufacturing y por su parte aportar al autor experiencia en cuanto a la solución de problemas, investigaciones mucho más detalladas y profundas en ciertos procesos. Esta propuesta se realizó principalmente para mermar todo ese tipo de mudas generadas a partir de ciertos procesos, es por esto que se realizaron encuestas y entrevistas realizadas por el autor a 50 trabajadores del centro de distribución y mediante una investigación de tipo mixto, tanto cuantitativa como cualitativamente se obtuvieron los datos para dar solución a ello.

En esta investigación se aportaron metodologías como el trabajo estandarizado a partir de entrenamientos a el personal de la empresa, se quería formar un equipo multifuncional para evitar los retrasos por falta de conocimiento de operación o en dado caso de generarse contratiempos, estos pudieran solventar sin interferir en la operación. Por otra parte, se realizó una simulación mediante la teoría de colas, se quería demostrar las demoras de vehículos que se tenían, y como usando solo los 2 muelles la operación carecía de productividad, la simulación tenía como fin demostrar que, con los 3 servidores y una mejor distribución del personal en estos, podría ser mucho más productiva, eliminando todas las mudas posibles y que a grandes rasgos se vieran en los muelles.

Finalmente, como resultados de esta propuesta se espera que las PQRS en cuanto a demoras e incumplimiento cesen en un esperado del 90%, los trabajadores obtengan el conocimiento básico y la operación mejore con las capacitaciones establecidas. A continuación, se presentará en el siguiente orden lo que sería la identificación del problema, una breve justificación, cuáles fueron los objetivos planteados, el marco teórico usado para la realización, que metodología se utilizó, las variables tenidas en cuenta, un análisis de resultados y seguidamente la propuesta, por ultimo y no menos importante el autor da sus conclusiones y recomendaciones frente a la investigación como cierre de la misma.

1 Identificación del problema

1.1 Antecedentes del problema

1.1.1 Liftit Cargo SAS.

LIFTIT CARGO SAS, es una compañía de tecnología fundamentada principalmente en el tema de logística y transporte, su marca inicialmente nace como una aplicación para conductores donde pueden acceder a los servicios logísticos que estos ofrecen, sin embargo, un año después, logró consolidarse como una empresa de transporte donde se conecta la oferta con la demanda del cliente, estableciendo relaciones laborales muy importantes en compañías reconocidas en Bogotá y por supuesto a nivel del país. Directamente LIFTIT ofrece al cliente el servicio de logística y transporte, vehículos tercerizados y personal capacitado, (un claro ejemplo lo se puede observar con la empresa UNILEVER). LIFTIT CARGO SAS, no cuenta con flota propia, por lo que tener un número extenso de conductores es mucho más sencillo, en cuanto a reclutamiento y oferta, pero le ofrece al cliente, la tecnología, el personal en su empresa, además, ofrece monitorear su pedido, desde el origen hasta su destino mediante su aplicación móvil, indicándole al cliente donde va su vehículo y una hora estimada de llegada, una métrica en la cual el cliente puede saber su porcentaje de cumplimiento y su calificación a la transportadora, dando confianza y otorgando el manejo de su proceso, lo que se le llama un operador logístico 3PL, pero con el plus que da la tecnología en el monitoreo del viaje. En este caso de estudio se establecerá la relación comercial con uno de sus clientes, quienes son socios y por su parte el CEDI y las utilidades hacen parte de LIFTIT CARGO SAS. El producto o mercancía que se transporta en esta planta es el jabón, bien sea en polvo o detergente líquido, entre otros productos de limpieza.

1.1.2 Una mirada a la importancia de la organización de los CEDI.

En los últimos años en los que la logística y el transporte se ha implementado como herramienta que van de la mano con el rendimiento de las entregas de los productos y servicios a las empresas que manejan producción y con esto CEDI para almacenaje, inicialmente los CEDIS (Centros de distribución), se hicieron como lugares donde poder almacenar el inventario y así mismo poder distribuir la mercancía, las empresas con mayor número de producción han abarcado diversos tipos de CEDI, pero principalmente el almacenaje, con el pasar del tiempo se han desarrollado estrategias donde este inventario se ha disminuido o de alguna manera se encontraron formas de mover la mercancía mucho más rápido, en fin, diversas maneras en las que estos medios han tenido prelación antes de una operación ya que mucho de los procesos se centra en ellos.

1.1.3 Problemas anteriores en el CEDI.

Anteriormente, la organización del CEDI se ha venido afectando de distintas maneras estructuralmente, por parte del personal, por malas directivas y esto ha desencadenado que los procesos siguientes al almacenamiento, o que dependen directamente de esto, se ralenticen. Existen varias razones, el tema de control de inventarios, un conteo de inventario cada 3 meses hace que contar la mercancía sea manual, por lo que se debe mover muchos productos y puestos de manera desorganizada, por otra parte, el deterioro de algunas estructuras que no han sido reparadas ha hecho que el producto en cuestión sea removido y puesto en el suelo, reduciendo el espacio de transporte de los vehículos que transportan la mercancía, como se muestra en las figuras 1 y 2.



Figura 1. Mercancía no almacenada. Fuente Propia.



Figura 2. Mercancía estibada, no almacenada. Fuente Propia.

Teniendo en cuenta el campo laboral al que la empresa LIFTIT CARGO SAS. está directamente relacionada, es decir el área logística y el transporte, en este caso el operador logístico se centra en el cliente con almacenamiento y planta de producción donde los muelles de carga y descarga se encuentran en la misma bodega, lo cual no es causal de retraso ya que están estratégicamente puestos de tal manera, que el espacio sea el suficiente para transportar la mercancía producida al

lugar de almacenaje, y está igualmente transportada al muelle de cargue, pero se evidencia un retraso en las entregas a los clientes terceros, ya que debido a estos problemas que se mencionan, los transportadores deben esperar mucho para cargar, se encuentran limitados en cuanto a esto porque no hay un control o una mejora.

Hablando con el jefe de la bodega él describe un problema fundamental que lleva durante años, dice:

La falta del tercer muelle, retrasa mucho la operación, el tema de distribución está muy caído en la planta, tenemos mucho reguero de mercancía, y la puerta principal, impide el paso del personal para moverse libremente y por supuesto no permite usar el muelle, ese muelle adicional nos ayudaría mucho. (A. Sanchez, comunicación personal, 13 de marzo de 2019).

Él menciona esta falta de espacio y el tema de la apertura de la puerta y lo se puede evidenciar en las figuras 3 y 4, donde claramente se ve esta deficiencia de la bodega.



Figura 3. Vista lateral de la puerta. Fuente Propia.



Figura 4. Vista frontal de la puerta. Fuente Propia.

Lo que dice el jefe de bodega, claramente lo se evidencia que, únicamente se utilizan 2 muelles de cargue debido a tal obstrucción, un problema muy grave considerando el nivel de carga que maneja la empresa.

1.1.4 Empresas que hicieron el uso de distintas estrategias, que conllevo a un caso de éxito y contribuyo al crecimiento de estas.

Caso de éxito Apple.

Existen casos de éxito en los que se ha hecho el cambio de implementar nuevas estrategias para el mejoramiento de la empresa en cuanto su servicio al cliente, Apple por su parte hizo algo revolucionario alrededor de los años 90`s, una vez Steve Jobs, volvió a la compañía, estos compraron un campo aéreo muy amplio para realizar todas sus entregas a otros países, ya que las demás compañías llevaban haciendo estas mismas entregas pero por medio marítimo, donde era mucho más demorado al tener mayores costos en la cadena de suministro, fueron solo costos momentáneos ya que al tener mayor abastecimiento las ventas eran más regulares y así mismo la compañía recupero la inversión realizada, y abrió la brecha para que otros fabricantes copiasen su modelo, siendo un ejemplo de ir más allá de lo establecido. (Goikolea, 2014)

Caso de éxito Inditex.

Esta empresa reconocida mundialmente por el diseño de su ropa y prendas de vestir es un gran ejemplo del crossdocking, su estrategia se basa en tener varias sucursales ubicadas por todo el mundo, a su vez tienen una sede central ubicada en Galicia, esta sede sirve como abastecimientos a las demás filiales, repartiendo 2 veces por semana a absolutamente todas las tiendas, de esta manera las sucursales o las tiendas no necesitan de un almacén ya que no acumulan inventario (Stocks). (Borja, Arrizabalaurarte Consulting, 2017).

1.2 Descripción del problema

En una reciente métrica que el Co-founder de LIFTIT, plasmó en una reunión donde evidenciaba el problema que se estaba teniendo en la sede sur de la empresa, él concluyó con el equipo de análisis y estadísticas, que esta sede tenía muchos reclamos, que tenían muchas irregularidades en cuanto a cumplimiento y un incremento inusual de PQR, por lo que se dio enfoque a ello.

Según las estadísticas de las PQR, compartidas por el equipo de análisis y desarrollo en lo corrido de la mitad del año, se encontró las quejas más comunes y repetitivas, como lo son entregas fuera de la promesa de entrega, mercancía averiada, entre otras. Ver tabla resumen (Tabla 1).

Tabla 1.

PQR Liftit Cargo SAS.

RECLAMOS CON MAYOR NUMERO DE REINCIDENCIA MENSUAL									
No.	RECLAMO (PQR) LIFTIT CARGO	ene- 19	feb- 19	mar- 19	abr- 19	may- 19	jun- 19	TOTAL	INCIDENCIA
1	Pedidos fuera de tiempo pactado	12	17	20	23	21	25	118	39%
2	Mercancía Incompleta	7	6	8	10	11	11	53	17%
3	Mercancía trocada	3	3	4	6	5	4	25	8%
4	Mercancía averiada	14	15	10	17	22	20	98	32%
5	Pedidos NO despachados	2	1	1	2	3	3	12	4%
TOTAL		38	42	43	58	62	63	306	1
Incidencia de pedidos fuera de tiempo pactado		32%	40%	47%	40%	34%	40%		
Incidencia de mercancía incompleta		18%	14%	19%	17%	18%	17%		
Incidencia de mercancía trocada		8%	7%	9%	10%	8%	6%		
Incidencia de mercancía averiada		37%	36%	23%	29%	35%	32%		
Incidencia de pedidos no despachados		5%	2%	2%	3%	5%	5%		

Nota. Tabla resumen construida a partir de los aportes de (Liftit, 2019).

Ver diagrama de Pareto en la figura 36.

Principalmente, se habla del problema en el alistamiento de la mercancía, una vez producción termina sus lotes de mercancía que, en este caso en detergente en polvo, este es almacenado de tal forma como sale el lote sin contemplar si es el producto que más se vende o el más frágil, el que debe tener menor o mayor prioridad a la hora de entrega.

Por otro lado, el tema del diseño de la planta carece de utilidad, es una empresa que diariamente en promedio despacha 180 a 200 toneladas de producto por día, por lo que para ser una jornada de 8 horas con una hora de almuerzo es bastante trabajo, solo se cuenta con 2 muelles de cargue en

los que también comparte el descargue, los vehículos deben esperar mucho y esto se debe a la mala distribución en las medidas de los muelles, adicional a esto la puerta de los muelles está diseñada de forma horizontal, es decir, su apertura es de izquierda a derecha lo que tapa de alguna manera el paso de una montacargas o un operario con gato hidráulico para el desplazamiento de mercancía a un tercer muelle.

Los tiempos de alistamiento se tardan debido a los 2 problemas antes mencionados, al no saber aprovechar el espacio este tampoco permite un espacio óptimo para que el operario pueda hacer su conteo de mercancía previo.

1.2.1 Diagrama de Ishikawa (Árbol de problemas)

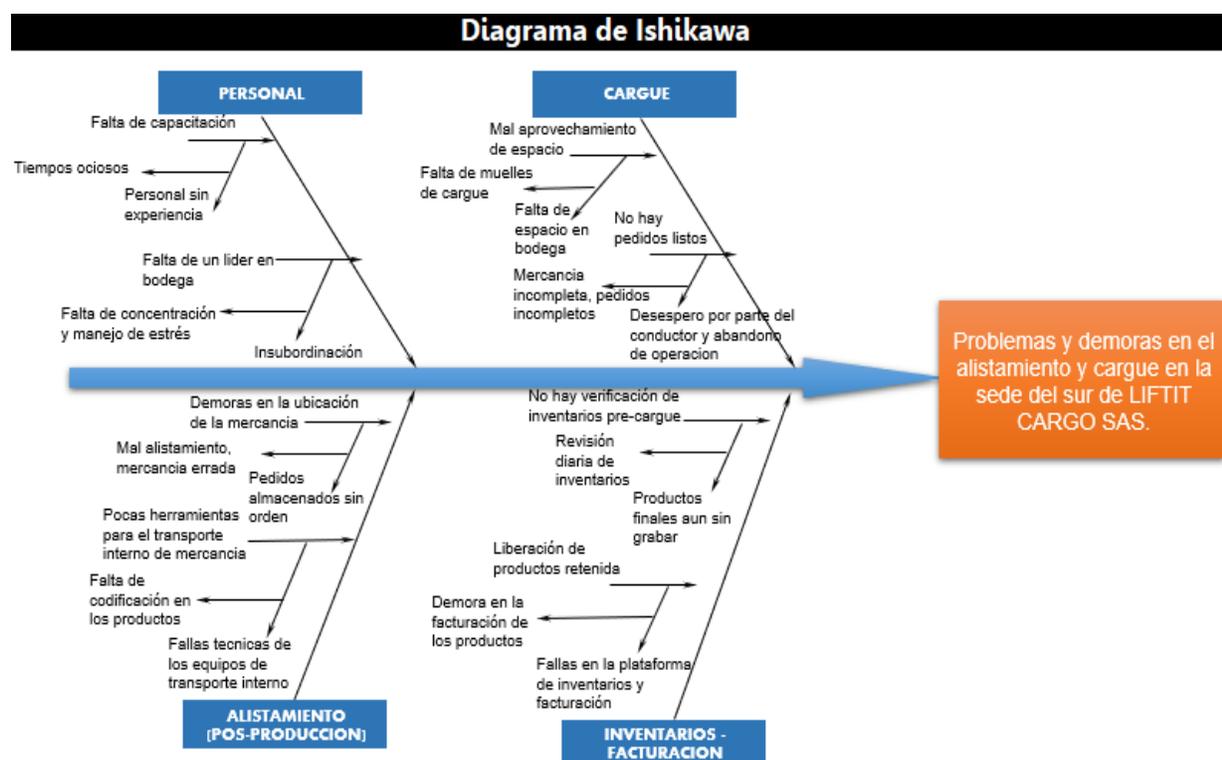


Figura 5. Diagrama de Ishikawa. (Fuente Propia).

1.3 Formulación del problema

De acuerdo a lo mencionado anteriormente en el trabajo se formula la siguiente pregunta:

¿Puede una propuesta enfocada en la solución de problemas mediante el manejo de la filosofía Lean Manufacturing ayudar a mejorar el rendimiento operacional, financiero y a su vez ayudar al crecimiento de LIFTIT CARGO SAS?

1.3.1 Sistematización del problema.

- ¿Se cuenta con la suficiente información respecto a la situación actual de la empresa?
- ¿Es posible obtener un diagnóstico económico de la situación actual de la empresa?
- ¿La rentabilidad se encuentra afectada por los problemas vistos con anterioridad (Transportes, manejo de pedidos e inventarios)?
- ¿Qué impacto generan estos problemas en la rentabilidad de la empresa?
- ¿Qué propuesta es la adecuada para revertir la situación actual de la empresa?

1.4 Hipótesis

Si se elabora una propuesta de mejora mediante Lean Manufacturing, basada en diferentes causas vistas a través de las experiencias y vivencias de los trabajadores, PQRS de los clientes de la empresa, se obtendrá un método que facilitará los procesos de cargue y alistamiento, en los que no solo mejoraran la sede sur de la empresa, si no que podrán replicar o utilizar este mismo modelo en las demás sedes donde este problema se presente, lograr el reconocimiento del cliente por llegadas a tiempo, cumplimiento en la totalidad de sus envíos, y no solo mantener los contratos con los clientes importantes, si no que le permitan celebrar muchos más contratos para el manejo de su logística.

1.5 Georreferenciación

La compañía opera en Colombia, México, Chile, Ecuador y Brasil.

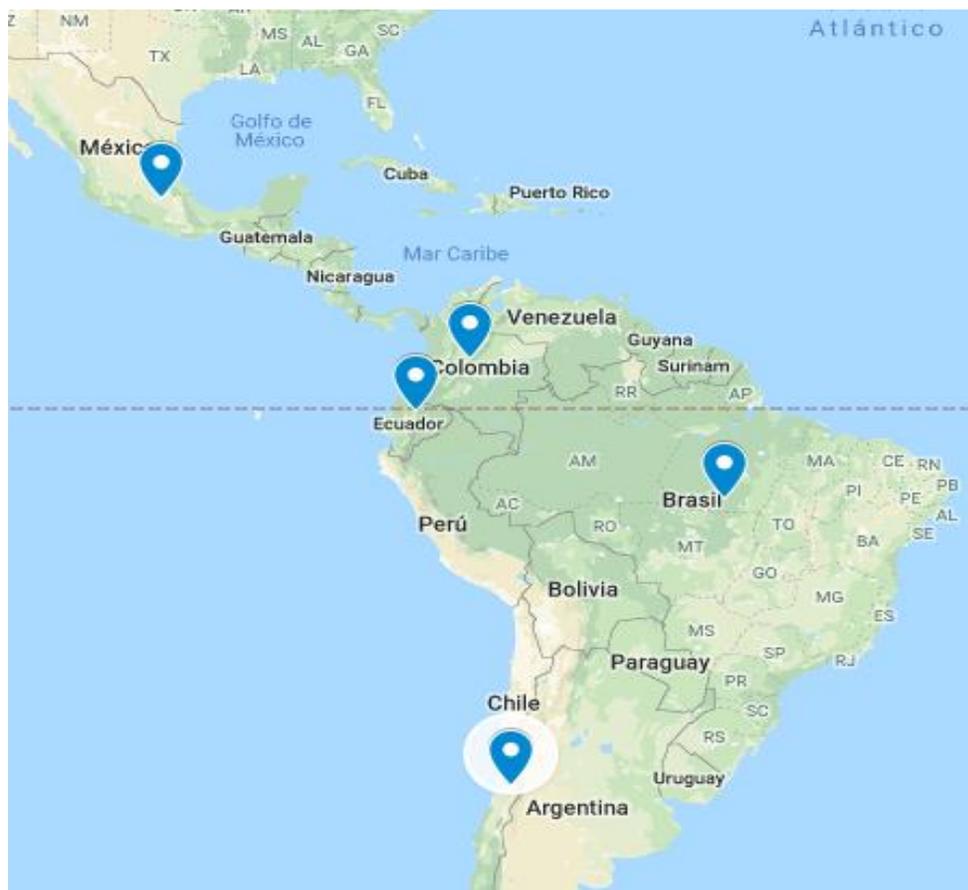


Figura 6. Cobertura internacional empresa LIFTIT CARGO SAS, (Google Maps, 2019).

La empresa LIFTIT CARGO SAS Cuenta con una cobertura nacional, con más de 600 destinos y 30 centros de recepción de mercancías ubicados en algunas ciudades de Colombia. Respecto a Colombia, la empresa tiene sedes en Barranquilla, Medellín y Cali; además de la principal, ubicada en Bogotá y una nueva sede abierta en Bucaramanga. A continuación, se encontrarán los diferentes destinos nacionales hacia los cuales se puede hacer envío de mercancías a través de la plataforma de la misma empresa.



Figura 7. Cobertura nacional empresa LIFTIT CARGO SAS, (*Google Maps, 2019*).

Siguiente, enfocando la cobertura a la ciudad de Bogotá D.C se encuentra que la misma cuenta con 4 centros de recepción de mercancías, es decir una tercera parte de todos los centros que tiene LIFTIT CARGO SAS en todo el país, está claro que el sector principal de la empresa está en esta ciudad.

A continuación, se mostrará la sede sur en la que LIFTIT CARGO SAS presta su servicio logístico en Bogotá y la que se prestó como base de investigación de este proyecto.



Figura 8. Sede sur de la empresa LIFTIT CARGO SAS. (Google Maps, 2019).

En esta agencia, en donde la compañía maneja el jabón y detergente y así mismo la sede a la que se puede dirigir en caso de algún inconveniente con algún pedido realizado, ubicada en las coordenadas 4.594207 Norte, -74.14798978 Oeste.

2 Justificación

Se analiza esta problemática con el fin de hallar respuestas desde la misma empresa, por lo cual es importante tener en cuenta cada una de las causas que la provocan, que pueden variar desde mala implementación de los recursos actuales, falta de capacidad, sectores inadecuados de su ejecución, etc. Es claro que una compañía encargada de los servicios de logística y transporte, debe contar con la mejor oferta e instalaciones de primera categoría para el manejo de las diferentes mercancías, y así mismo generar seguridad y cumplimiento a sus clientes. Por supuesto que ningún proceso es perfecto y se pueden tener inconvenientes a corto, mediano o largo plazo, pero si se genera una propuesta adecuada, estos problemas se resolverían de manera más sencilla y en consecuencia brindarían un beneficio para cada una de las partes implicadas en este proceso.

También es de vital importancia contar con un personal capacitado capaz de llevar a cabo la implementación de esta propuesta, el conocimiento y liderazgo son muy importantes para que se llegue al éxito. Diferentes políticas, valores corporativos, y objetivos integrales que en el papel pueden “estar” implementadas pero que tal vez no cumplen con su función correctamente.

La logística desde hace algún tiempo se ha venido presentando como uno de los mayores retos que asume un ingeniero industrial al ingresar a una empresa, dependiendo muchas veces del campo de acción de la misma, en el caso del ingeniero, se dan grandes saltos en el desarrollo de estas prácticas, con el tiempo y la dedicación que esta sea requerida. El trabajo de un ingeniero como parte de un sistema logístico vincula todas aquellas dinámicas de clase, educación y desarrollo continuo que emprendió durante su formación, por lo que cada vez y con mayor rapidez aumentan los diferentes obstáculos en la labor de este.

Parte del objeto de estudio de este proyecto se enfoca al transporte, la logística puede operar como factor relevante en esta investigación, que como operadores logísticos se manejan diariamente, pero que se ha venido frecuentando con varios factores negativos en cuanto a la distribución de los recursos, es por esto que nuestro objeto de estudio se centra en crear pequeñas mejoras, que permitan ejecutar con precisión estas tareas diarias, crear una estrategia que permita dar esa satisfacción que los clientes quieren, como lo es las entregas a tiempo, lograr que su mercancía llegue en el momento que este la requiera, ahora bien, fallas en este proceso han llevado a la pertinente búsqueda de soluciones.

Esta investigación busca cada una de las fallas con las que la empresa cuenta actualmente, por lo cual, se está perdiendo ese concepto de satisfacción al cliente y con ello a estos mismos, siendo un operador de transporte con medios tecnológicos, exige que su respuesta ante cada uno de los pedidos, sea efectiva y veraz, desde el personal encargado de recibir el pedido, hasta el transportador encargado de llevar la mercancía a su destino, todos deben estar en el mismo nivel de ejecución para lograr un servicio óptimo, lo cual parece ser el problema principal de LIFTIT CARGO SAS.

La implementación de una buena logística, nace de la necesidad de entregar al cliente su mercancía en las mismas y mejores condiciones en las que la solicita, al ser imprecisos, la empresa ha llevado a la generación de sobre costos, es verdad, siempre los hay, situación que refleja que es una empresa en la que se puede invertir gran parte del tiempo para hacer imprescindible un sistema que funcione siempre, claro está que siempre hay una restricción, obstáculo por mejorar cada día, pero de allí lo importante de la ingeniería, la capacidad de mejorar a través del tiempo.

Es importante profundizar la investigación desde un aspecto académico, utilizando diferentes herramientas y filosofías, conocimientos que fueron adquiridos a lo largo del proceso estudiantil universitario, que ha llevado a aplicarlos. No se debe dejar de lado el objetivo profesional que se tiene con el proyecto, ya que, como ingenieros industriales, la búsqueda de mejora continua en las empresas es pan de cada día, por lo que el desafío presentado en el este proyecto es de gran valor y trae beneficios importantes para la carrera.

Por último, el éxito del presente proyecto dependerá de las pautas que el mismo requiere, que puedan llevarse de manera correcta y completa, ya que, de seguirse presentando los problemas, estos serían irreversibles para la compañía LIFTIT CARGO SAS.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta de mejora mediante la práctica de la filosofía Lean Manufacturing, para la mejora de los procesos, productividad en el alistamiento y cargue de los despachos de la sede sur de la empresa LIFTIT CARGO SAS.

3.2 Objetivos específicos

- Obtener información de la situación actual que se presenta en la operación, adicionalmente y de forma general, lograr información de los procesos de la sede sur de LIFTIT CARGO SAS.
- Encontrar el problema principal que se presenta en el proceso de alistamiento y cargue de la empresa, y a su vez, poder determinar la gravedad y el alcance del mismo, de esta manera permitir la identificación de la raíz fundamental.
- Estudiar y analizar las diferentes causas de no conformidades, desde la práctica, expresadas por los trabajadores y demás colaboradores que participan del proceso de alistamiento y cargue de la sede de la empresa LIFTIT CARGO SAS.
- Idear estrategias con el apoyo de herramientas y/o métodos de ingeniería, que permitan encontrar una solución a los problemas que afectan directamente el rendimiento del proceso de alistamiento y cargue de la empresa LIFTIT CARGO SAS.
- Elaborar y evaluar una propuesta de mejora, que permita un beneficio financiero, operacional y de crecimiento en productividad. para la empresa en cuestión, con base en los análisis y resultados obtenidos a partir de los estudios realizados.

4 Marco referencial

A continuación, se pasará a explicar todo el aspecto teórico, conceptual, legal y todo el proceso metodológico que se llevó a cabo en la realización de este proyecto de investigación, mencionando a cada uno de los autores que sirvieron como base para complementar cada uno de los conocimientos adquiridos anteriormente, detallando los procesos que se vieron involucrados y su importancia, mostrando cuales son los aspectos más relevantes y más óptimos para la utilización y la aplicación en el progreso y mejoramiento de la sede.

4.1 Antecedentes de la investigación

La metodología Lean Manufacturing se manifestó en el siglo XX en el sector automovilístico, desde entonces este método ha ido evolucionando para que cualquier proceso o cualquier área se adapte como una metodología de trabajo lo que permite ser más productivos, eficaces y mucho más competitivos.

En primera instancia se tiene a Nike una de las empresas con mayor reconocimiento en el sector deportivo, quien utilizó el método y junto con la Asociación para el trabajo crearon unos indicadores que permitían evaluar el desempeño y el abastecimiento sostenible y, de hecho, lanzaron la coalición de ropa sostenible, en inglés, “Sustainable Apparel Coalition” en colaboración con agencias de protección ambiental, lo que les permitía ahorrar energía (Dinero) y podían reutilizar sus materiales de desecho.

Según el estudio realizado a la empresa, se habla de cómo Nike transformó sus procesos productivos en un avance mayor, dejó atrás la mano de obra poco calificada y aplicó tecnología en cada área o fase de su proceso textil, (Herrera, 2018), cuenta como Nike hizo esto posible:

Nike centró la estrategia para transformar su sistema de producción en filosofía de gestión Lean Manufacturing. La principal ventaja de esta metodología consiste en garantizar la máxima calidad del producto y eliminar el desperdicio de tiempo y materia prima. Uno de los factores más determinantes en el proceso de transformación es la formación de trabajadores en habilidades y capacidades indispensables para gestionar la producción y solucionar problemas en equipo o individualmente. Nike ha denominado a este proceso “Culture of Empowerment Model” o Modelo de la cultura del empoderamiento. (pág. s.f.).

En segunda instancia se tiene a Caterpillar Inc. El fabricante de maquinaria estadounidense que siguió el mismo modelo de Toyota, cuyo punto clave en el avance de esta metodología consistió en el tiempo como se desarrollaba la integración de este, si este proyecto o tarea demoraba mucho

por consiguiente se generaría desperdicio, con el fin de enfatizar su mejora decían que los procesos deben ser rápidos y efectivos.

Aquí, se habla de cómo Caterpillar aumento un 30% en productividad y eficiencia en un trimestre, el gerente Kurt Schrom realizó una entrevista para la revista “IndustryWeek”, donde el entrevistador indica cual fue el procedimiento que hicieron y cómo fue que lograron implementar esta herramienta. (Jusko, 2011) dice:

(...) La métrica, más formalmente conocida como efectividad general del equipo, se implementó en el área de mecanizado de las instalaciones, por una buena razón. (...) Caterpillar Forest Products, que fabrica grandes máquinas forestales, tenía una máquina limitada que limitaba la producción y conducía a la subcontratación del trabajo. Sin embargo, con la mentalidad de creatividad antes que el capital, el equipo de la instalación buscó medios para eliminar la restricción sin gastar grandes cantidades de dinero. En los viejos tiempos con muchas compañías, si había una máquina restringida, comprarías una nueva máquina. Entonces gastar dinero en capital se convirtió en un negocio más grande. (p. s.f.)

En tercera instancia se tiene a Intel, la más grande empresa de procesadores de computadores del mundo también se une a esta cadena de grandes éxitos de Lean Manufacturing, donde el director de una de la fabricas de Intel, hace alusión a su mayor éxito diciendo “Hace cinco años, tomó 14 semanas para introducir un nuevo chip a nuestra fábrica; ahora se tarda 10 días. Fuimos la primera fábrica de Intel para lograr estos tiempos utilizando los principios de Lean” (Foley, s.f.).

En un blog no tan reciente el autor explica cómo fue la implantación del Lean en Intel y dice (Fernandez, 2015):

Las grandes corporaciones multinacionales comparten su forma de implementar Lean. Este es el caso de la división logística SPO de Intel (SPO: Supply Planning Operations) que realizó un plan de formación que incluía una introducción de un día para más de 800 empleados seguida de una ampliación de una semana (Lean Workshop) para 200 empleados. Se definió un equipo “Lean Leadership Team” para coordinar la “SPO’s Lean journey” a través de las diferentes organizaciones con los 5 focos (vectores en el lenguaje Intel) y cuentan con una revista mensual de comunicación Lean, la “SPO Lean NewsLetter”. (pág. s.f.).

En una cuarta instancia se tiene al mayor fabricante de maquinaria agrícola John Deere, que decidió gastar 100 millones de dólares en la transformación de una de sus plantas, prefirieron el método de la manufactura “esbelta”, que la tradicional producción en masa. En el artículo se

menciona lo que el gerente de proyectos dijo “Este proyecto transforma nuestra mentalidad ingeniería de fabricación. Se ha puesto mucho esfuerzo en la identificación de actividades sin valor añadido y la eliminación de ellos cuanto sea posible”. (Kurtz, s.f.).

En una entrevista hecha a uno de los principales empleados de la empresa, se le realizó una serie de preguntas para saber cómo fue ese proceso visto desde la perspectiva del cambio y como introdujo esta mentalidad de mejora en la empresa, (Sanz, 2016) dijo:

Cuando me uní al negocio hace cinco años, ya estaban aplicando Lean en el taller. Nuestro equipo de mejora continua ha estado trabajando durante un tiempo y, con el tiempo, la profundidad de nuestro trabajo Lean ha aumentado notablemente: al principio, el enfoque estaba en estabilizar el proceso, lo que luego permitió comenzar a profundizar y desarrollar gradualmente una mentalidad de mejora continua en Nuestra organización. Todo en la fábrica se ejecuta utilizando un sistema eficiente, desde la producción hasta la logística. Sin embargo, todos sabemos que ninguna transformación está completa sin abordar la cadena de suministro, que ha sido nuestro enfoque en los últimos años. Para John Deere, desarrollar una cadena de suministro más eficiente significa dos cosas: por un lado, desarrollar proveedores junto con el Departamento de Calidad utilizando herramientas y principios lean (para convencerlos de que trabajen con el mismo sistema que utilizamos); por otro lado, aplicando lean a nuestros propios procesos de compra. En lo que respecta al desarrollo de proveedores, un beneficio obvio es el hecho de que, dado que la evaluación de John Deere es la misma en todo el mundo, nuestros colegas en otros países pueden estar seguros de que lo que obtendrán de un proveedor es de la calidad adecuada, no importa dónde se encuentre ese proveedor. (pág. s.f.).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se puede inferir como los autores y entrevistados ven el Lean Manufacturing tan importante para sus procesos que los ejecutan a pequeña escala en sus sedes o pequeñas áreas, siendo estas multinacionales reconocidas que van de menos a más catalogadas como las compañías que mejor uso hacen de la metodología y siendo este el motivante para lograr una ejecución óptima de la herramienta en cualquier organización.

4.2 Marco conceptual

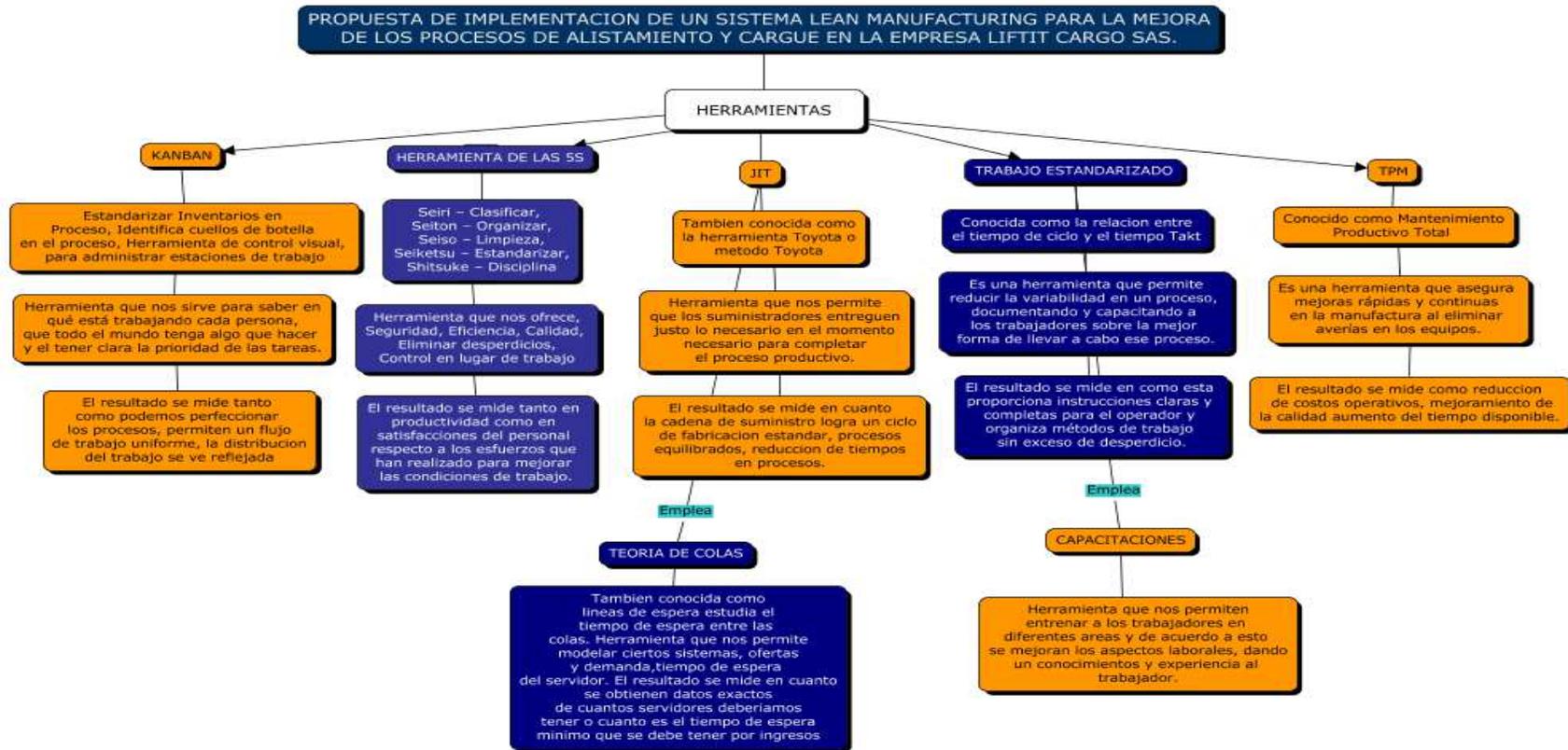


Figura 9. Mapa Conceptual. Fuente Propia

4.2.1 Mejora de los procesos y estandarización.

Para la implementación de esta metodología y ponerla en práctica como una acción de mejora, es necesario conocer a fondo algunos aspectos a considerar, para la mejora de procesos, existen diversas herramientas y metodologías que son importantes a la hora de realizar esta implementación, herramientas usadas a nivel global que ayudan a aumentar la capacidad de la empresa, permiten una reducción de errores y/o desperdicios y ayudan a mantener una cadena de suministro óptima.

De esta manera se pueden exponer los casos de riesgo que la empresa tiene en su contra y los posibles causantes de la misma por lo que para ellos es necesario tener en cuenta:

- Un análisis de la situación donde se puedan identificar las mejoras
- Establecer los objetivos que se tendrán a la hora de la mejora
- Indagar las posibles soluciones para realizar dichos objetivos
- Ser minucioso a la hora de escoger las posibles soluciones
- Implementar las soluciones más óptimas encontradas
- Analizar y verificar el cumplimiento de los objetivos planteados para su evaluación (Barrios, s.f.)

La mejora de los procesos de una empresa que se dedica al alistamiento, cargue y transporte de mercancía, consiste en mejorar o cambiar muchas de las actividades que rutinariamente se venían haciendo, ya sea por fallas en la misma o por causas que generan demoras y/o reprocesos está directamente ligada la mejora continua pero desde un enfoque más puntual y centrado en el ámbito del Lean Manufacturing, para ellos es muy importante realizar procesos como formación del personal, revisión de tiempos en los procesos y todo aquellos que intervenga en la mala ejecución de estos procesos como tal. (Manene, 2012)

Se presenta a continuación una definición, que a opinión personal es una de las más completas y por la que es dicha por de los padres de la mejora continua y que ha sido un ejemplo en todo el ámbito de la Ingeniería Industrial. Citado por (Ingrande, s.f.):

La estandarización de los procesos de hoy.... Es el fundamento necesario en el que se basa la mejora de mañana. Si uno piensa en la – estandarización – como aquello que refleja la mejor práctica que se conoce hoy en día, pero que se mejorará mañana...llegará lejos. Pero si uno piensa en los estándares como algo limitador, entonces se parará el progreso. (Henry Ford, s.f.).

Existen diversas opiniones respecto a la mejora de los procesos, pero no siempre las soluciones y “mejoras” resultan ser parte de una estandarización de procesos o una mejora, simplemente hay ideas que no forman parte de este tema y me gustaría resaltar cuales NO son parte de ellas y que tampoco tendrán relevancia en este proyecto, algunas ideas son:

- Diseñar diagramas muy complejos.
- Desarrollar sistemas de mejora nuevos.
- Reemplazar a la mano de obra por automatización de procesos. (HEFLO, 2019)

4.2.2 Herramientas o instrumentos utilizados en la investigación.

Se utilizo un modelo base para la tabulación y presentación de los datos recolectados mediante las encuestas realizadas a los trabajadores del centro de distribución en la sede sur de LIFTIT CARGO SAS.

Para esta recolección se llevó a cabo un proceso necesario en Excel realizado de forma manual, siguiendo una serie de pasos para la tabulación que el autor cuenta en los siguientes pasos (Riquelme, webyempresas, 2017):

Paso 1. Abra una nueva hoja en un programa de hoja de cálculo como Excel.

Paso 2. Arregla las sus filas y columnas de modo que cada columna represente una pregunta que se le preguntó en la encuesta y cada fila será para las respuestas dadas por cada individuo que respondieron a la encuesta.

Paso 3. Hay que comenzar a llenar la planilla con la información recopilada en las encuestas. Para que la información sea limpia, puede ser necesario poner validaciones en las celdas, es decir solo seleccionar dentro de las opciones dadas.

Paso 4. Continuar con el proceso de data entry hasta completar la planilla Excel.

Paso 5. Finalmente, la mejor herramienta para desplegar la información resumida es generar una tabla dinámica con la información de la tabla.

En la evaluación de resultados de la encuesta, los investigadores a menudo querrán comparar respuestas a múltiples preguntas, este proceso se llama análisis multivariante. La forma más común de hacer esto es usando la tabulación cruzada.

La tabulación cruzada permite a los investigadores encontrar correlaciones entre las respuestas a diferentes preguntas. También puede ser útil en la revisión de comentarios de los clientes. Por

ejemplo, una tienda podría encontrar que una gran mayoría de quienes no están satisfechos con el servicio de la tienda compra un producto específico o trabajado con un empleado determinado durante la comprobación. En cualquier caso, la tienda puede fácilmente solucionar el problema.

La presentación de los gráficos y datos van a depender de los objetivos de la investigación. (Riquelme, 2017, pág. s.f.).

4.2.3 Herramientas o medios para la medición de datos.

En este trabajo de investigación se utilizaron herramientas estadísticas propias para un análisis de este tipo, que fueron de mucha utilidad a la hora de la obtención de los resultados. Se utilizaron medios para esta medición como lo fueron las entrevistas al personal de la compañía en este caso la sede como tal, los trabajadores de la bodega y los demás participantes del proceso, primeramente se diseñó una encuesta realizada en colaboración con el gerente de la planta de producción para hacer un material conciso y eficaz a la hora de recolectar este tipo de información, de tal forma que las preguntas estuvieran puntualmente diseñadas para dar con la raíz principal de problema y sus derivados.

4.2.4 Metodologías implementadas para el análisis a partir de los datos.

Una vez realizada la tabulación de los datos a partir de las encuestas hechas a los trabajadores y colaboradores de la sede sur de LIFTIT CARGO, se procede a comparar las diferentes metodologías que se podrían implementar a partir de los resultados obtenidos para generar un análisis más profundo, y como se debe proceder una vez las propuestas estén establecidas.

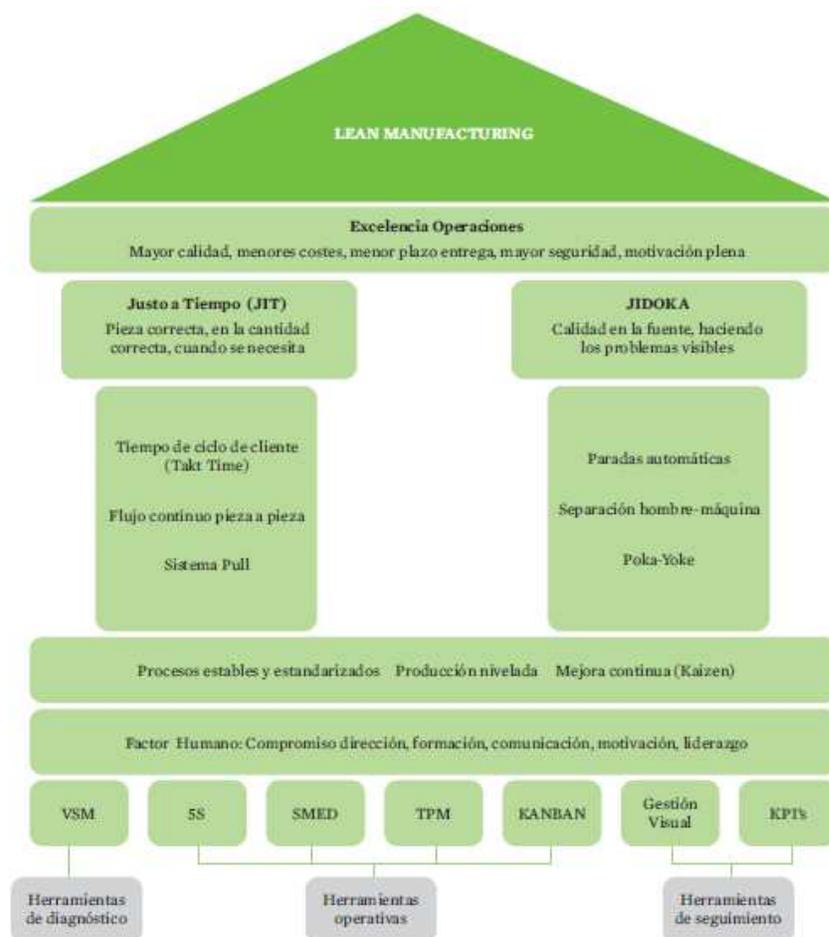


Figura 10. Pirámide de Lean Manufacturing. Hernandez & Vizan, (2013).

La filosofía Lean para el concepto del autor de la investigación presente, la define en muchos aspectos de mejora, principalmente tenemos la casa del TPS, como lo se ve en la figura anterior, pero inclusive estas metodologías, se ven complementadas con ciertas herramientas que dan peso a la metodología en general, para generar un buen justo a tiempo es necesario, corregir mudas presentadas en el proceso.

Metodología KANBAN:

La metodología Kanban es una técnica diseñada por Toyota, se utiliza para el avance de trabajo, es decir, poder avanzar de fase en fase gestionando de manera general como van las tareas, utilizando tarjetas visuales que permiten identificar cuando una tarea termina y cuando una nueva comienza. (Garzas, 2011).

El siguiente autor explica el Kanban de la siguiente manera:

Con la programación Kanban, los operadores usan señales visuales para determinar cuánto corren y cuándo se detienen o cambian. Las reglas de Kanban también les dicen a los operadores qué hacer cuando tienen problemas y a quién acudir cuando surjan estos problemas. Finalmente, un plan bien planificado Kanban tiene indicadores visuales que permiten a los gerentes y supervisores para ver el estado del cronograma de la línea de un vistazo. Definimos la programación Kanban como la programación de la demanda. En procesos controlados por Kanban, los operadores producen productos basados en el uso real en lugar del uso previsto. Por lo tanto, para una programación proceso para ser considerado un verdadero Kanban, el proceso de control de producción debe producir solo producto para reemplazar el producto consumido por sus clientes y solo produzca productos basados en las señales enviadas por sus clientes. (Gross & Mcinnis, 2003, p. 15).

Metodología de las 5S:

La metodología de las 5S, es una herramienta contemplada en el modelo Lean, facilita nuevas formas de trabajo, en las que se contemplan la autodisciplina, el orden, la limpieza y la seguridad, estos pasos no son difíciles de adoptar siempre y cuando se realicen de la manera correcta y aplicando a las actividades que comprometen el proceso.

Esta metodología es definida como:

La metodología 5S tiene como objetivos la limpieza y orden del puesto de trabajo, estandarizando el área mediante la delimitación de zonas, el uso de tarjetas de uso, de aparatos, etc. La integración de las 5S permite motivar a los empleados al ver cambios visuales positivos en su entorno de trabajo, así como mejorar la eficiencia de los procesos eliminando posibles fallos de calidad. (Manzano & Gisbert, 2016, págs. 20-21).

Metodología del JIT:

La metodología JIT en abreviación consiste en un caso de producción que solo debe producirse lo necesario, es un pilar fundamental en el complemento de la manufactura esbelta, principalmente caracterizada por no tolerar fallos de calidad, hacer lo necesario en el menor tiempo posible, logrando los estándares de la demanda, lograr disminuir el capital de trabajo, reducir costos como objetivos, ataca problemas fundamentales (prioritarios), elimina errores, busca hacer más con menos, hacer un proceso más simple.

El autor y profesor Richard B. Chase nos cuenta un poco de que trata esta metodología en su libro, el cual dice:

En la década de 1980, las filosofías de la administración y las tecnologías para la producción pasaron por una revolución. La producción Justo-a-Tiempo (JIT) fue el mayor avance en la filosofía de la manufactura. El JIT, introducido por los japoneses, consiste en un conjunto integral de actividades que tiene por objeto la producción de grandes volúmenes utilizando inventarios mínimos de partes que llegan a la estación de trabajo justo cuando se necesitan. La filosofía, aunada al control de la calidad total (TQC), que opera activamente para eliminar las causas de los defectos en los productos, ahora es un pilar fundamental de las prácticas de producción de muchos fabricantes y el término “producción esbelta” se utiliza para abarcar este conjunto de conceptos. El capítulo 12 habla de este tema. Por supuesto que los japoneses no fueron los primeros en desarrollar un sistema de producción eficiente y muy integrado. En 1913, Henry Ford creó la línea de Montaje para fabricar el automóvil llamado Modelo-T. Ford creó un sistema para fabricar el llamado Modelo-T que sólo estaba limitado por las capacidades de los trabajadores y la tecnología existente. La calidad era un requisito fundamental para Ford. La línea no podía avanzar a velocidad constante si no tenía siempre buenos componentes. La entrega puntual también era fundamental para Ford; el deseo de mantener a los trabajadores y a las máquinas ocupados con materiales que fluían de forma constante provocaban que la programación fuese fundamental. El producto, los procesos, los materiales, la logística y el personal estaban muy bien integrados y equilibrados en el diseño y la operación de la planta. (Chase, 2009, pág. 16).

Metodología de teoría de colas y simulación:

La metodología de teoría de colas o línea de espera, se basa principalmente es calcular ese tiempo en el que cada entidad entra en un sistema, por ejemplo, el número de personas que llega a un banco a hacer fila, vehículos esperando para entrar en un parqueadero, etc. De la mano con esta teoría esta la simulación que se puede inferir de ella es la representación sistemática donde se puede modelar una situación de acuerdo a una necesidad, con esto dar una aproximación más real y dar una solución casi precisa al usuario.

El autor cuenta un poco de que trata esta metodología en su libro, el cual dice:

La teoría de colas es una disciplina, dentro de la Investigación Operativa, que tiene por objeto el estudio y análisis de situaciones en las que existen entes que demandan cierto servicio, de tal forma que dicho servicio no puede ser satisfecho instantáneamente, por lo cual provocan esperas.

Tal y como queda patente en la definición anterior, el ámbito de la aplicación de la teoría de colas es enorme: desde las esperas para ser atendidos en establecimientos comerciales, espera para ser procesados

determinados programas informáticos, esperas para poder atravesar un cruce de vehículos que circulan por una ciudad o esperas para establecer comunicación o recibir información de un servidor web, a través de internet, entre muchas otras. (Abad, 2002, pág. 113).

Un concepto básico de simulación que da el autor (Abad, 2002):

Es la técnica que consiste en realizar experimentos de muestreo sobre el modelo de un sistema. Un modelo no es más que un conjunto de variables junto con ecuaciones matemáticas que las relacionan y restricciones sobre dichas variables. La modelización es una etapa presente en la mayor parte de los trabajos de investigación (especialmente en las ciencias experimentales). En muchas ocasiones, la realidad es bastante compleja como para ser estudiada directamente y es preferible la formulación de un modelo que contenga las variables más relevantes que aparecen en el fenómeno en estudio y las relaciones más importantes entre ellas. (p. 15).

Metodología TPM:

Esta metodología consiste en eliminar pérdidas en los procesos generadas por los equipos, mantener los equipos en disposición mediante mantenimientos programados para generar una productividad máxima esperada, sin detenerse y con la calidad que se requiere, está basado en los mantenimientos programados que se hace regularmente a nuestras maquinas bien sea preventivo o correctivo, todo con el fin de lograr la calidad total de los procesos.

En el libro “Mantenimiento Productivo Total” el autor da el concepto y que compone este sistema desde su punto de vista, comenta:

TPM incluye los más importantes conceptos del Sistema de Producción Toyota (TPS): Participación total, delegación de responsabilidades, ambiente de liderazgo, mejoramiento continuo, desarrollo del sentido de pertenencia, mejora de actitud y moral, incremento de confiabilidad; esto se logra mediante una buena implementación del TPM, la cual se detalla paso a paso en el presente libro, de manera que los beneficios comienzan a fluir en toda la organización. El TPM (Mantenimiento Productivo Total) es un paso importante hacia la implementación de la Manufactura Esbelta; es así como las empresas más exitosas, lo han considerado como base de su éxito. (Palacio, 2013, págs. 12-13).

Metodología de Trabajo Estandarizado:

En cuanto a esta metodología, se trata de asegurar el trabajo de la mejor forma posible, un trabajo sincronizado, lleva a una mejora sustancial de productividad y creatividad en el proceso. (Yoshio, 1994). Esta metodología ofrece algunas ventajas en cuando a fluidez de procesos como lo son

ahorro en capacitaciones (tiempo y dinero), hace que el cambio externo sea mucho más fácil y rápido, facilita la solución de problemas, en casos de error el culpable será el sistema de trabajo y no el trabajador, ya que para ello se cuenta con una previa capacitación.

Yoshio Kondo, explica en una entrevista como funciona este sistema y da ciertos apuntes ya que su carrera la fundamento en mejora continua, dice:

En cuanto a la cuestión de la creatividad y la calidad. estándares, tomo el ejemplo de estándares de trabajo en la fabricación. Estos generalmente incluyen: el objetivo del trabajo y, en fabricación, correspondientes normas de calidad; limitaciones para llevar a cabo el trabajo, p. restricciones diseñadas para asegurar seguridad de los empleados y preservar la calidad creada en procesos aguas arriba; y los medios y métodos a emplear en la realización del trabajo. De estos tres elementos, el primero siempre debe ser logrado y el segundo debe ser escrupulosamente obedecido por quien sea responsable de hacer el trabajo. En comparación con estos, debe el tercer elemento ser obedecido de la misma manera que el segundo, ¿independientemente de quién es responsable del trabajo? (Kondo, s.f., pág. 2).

Capacitaciones:

Para entender el concepto de capacitaciones, se puede definir como el entrenamiento que una persona recibe para adquirir conocimientos y por ende experiencia, en este caso aprender del área, de los cargues, del proceso en general. Estas capacitaciones para las empresas de poca rotación de personal como lo es la sujeta a esta investigación son bastantes satisfactorias, ya que la empresa invierte conocimiento en los trabajadores que les ayudara a optimizar su productividad.

Sin embargo, el autor explica como deberían llevarse a cabo estas capacitaciones:

La capacitación no alcanza. Si sólo se transmiten conocimientos relacionados con una competencia, ello no es suficiente: se necesita lograr que la persona modifique *comportamientos*. *Sabíamos que el hecho de que los participantes en un curso aprendieran individualmente no siempre significaba que fueran a modificar las rutinas*. Relacionando este comentario con nuestra propuesta, diremos que el conocimiento sólo en temas relacionados con competencias no alcanza en absoluto. La persona debe modificar comportamientos, lo cual implica cambios en sus competencias (características profundas de personalidad). El *trabajo* necesario para lograrlo implica *cambios* que no se producen solamente al adquirir conocimientos. Gore (citado en Alles, 2005, pág. 48).

4.3 Marco teórico

4.3.1 Origen del Lean Manufacturing.

Un primer vistazo a los términos de esta investigación corresponde a (Womack & Jones, 2003), quien introduce a Lean en su libro “*La máquina que cambió el mundo*”, como una evolución o desarrollo del método TPS, diseñado e inventado por Toyota, describe cinco principios de Lean.

1. Identificar la cadena de valor de todos los productos.
2. Mapear toda la cadena de valor.
3. Hacer la fluir los productos de forma continua durante todo el proceso.
4. Introducir el concepto “*sistema pull*” que consiste en que el proceso posterior demanda al anterior, esto en todas las fases por las que el producto pase.
5. Gestionar la perfección de forma que el número de fases, los tiempos de producción y toda la información que conlleve servir al cliente sea continua y cíclica.



Figura 11. Los cinco principios de Lean. Womack & Jones (1990).

Esta filosofía nace de la industria automotriz desarrollada por el gigante japonés, principalmente por Kiichiro Toyoda, nace luego de una guerra específicamente se habla de la Segunda Guerra Mundial alrededor de 1947, esto debido a su gran competencia como lo eran Henry Ford con “Ford”, por otra parte, estaba General Motors y no dejando de lado a Chrysler, por lo que decidieron que trabajar con la cabeza y siendo más inteligentes lograrían un resultado mucho más óptimo.

Primeramente, el que introdujo un cambio que realmente que revolucionó la industria fue el nombrado Henry Ford en 1913, quien, con máquinas especiales, ensamblaje de los componentes y medidores de fabricación, organizo las líneas de tal forma que estuvieran en forma de proceso, en

secuencias, de esta forma se ejecutaba un ajuste perfecto directamente en la línea. (Cuatrecasas, 2008).

4.3.2 Antecedentes de Lean Manufacturing.

Todo tiene un origen y el de esta estrategia surge en Japón la empresa Toyota conocida también por la implementación del JIM “justo a tiempo”, se adoptó este concepto en el medio automotriz con este método surgieron todas las mejoras que los convirtieron en uno de los fabricantes de automóviles más grandes de la historia.

El autor Manuel Rajadell Carreras y José Luis Sánchez García, cuentan en su libro “LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad” su origen:

El punto de partida de la producción ajustada es la producción en masa. Durante la primera mitad del siglo XX se contagió a todos los sectores la producción en masa, inventada y desarrollada en el sector del automóvil. Es conocida la crisis del modelo de producción en masa, que encontró en el fordismo y el taylorismo su máxima expresión, pero dejó de ser viable, porque no solo significa la producción de objetos en grandes cantidades, sino todo un sistema de tecnologías, de mercados, economías de escala y reglas rígidas que colisionan con la idea de flexibilidad que se impone en la actualidad. (Rajadell & Sánchez, 2010, pág. 2).

Toyota durante mucho tiempo fue una compañía destinada a la grandeza, no solo siendo constantes en su producción y su mejora continua, sino porque siempre buscaban más, creando o implementando diversas estrategias que los llevaban cada vez más cerca de la “perfección” en todo el ámbito de la industria. Un autor cuenta en su libro “The Toyota Way”:

El producto más visible de la búsqueda de excelencia de Toyota fue su fabricación filosofía, llamada Sistema de producción de Toyota (TPS). TPS fue el próximo importante paso evolutivo en procesos comerciales eficientes después del sistema de producción en masa inventado por Henry Ford. TPS ha sido documentado, analizado y exportado a empresas e industrias en todo el mundo. Fuera de Toyota, TPS a menudo se conoce como "Lean" o "producción Lean.". (Liker, 2004, pág. 29).

Con los más altos estándares de calidad Toyota logro combinar el arte de eliminar desperdicios al menor tiempo posible posicionándose no solo como una marca reconocida sino como un modelo el cual funciona, se podría decir que es un modelo a seguir ya que, se basa en hechos reales que en una producción a gran escala sirve para mejorar sustancialmente el producto final.

Lean tuvo sus inicios específicamente en el sistema de producción de Toyota (TPS - Toyota Production System), Toyota luego de la segunda guerra mundial quedó sin recursos para competir con las grandes empresas del momento. Toyota, encabezada por sus ingenieros Shigeo Shingo y Taiichi Ohno, desarrollaron herramientas que los llevaron a ser los mejores fabricantes posicionándose a nivel mundial con altos estándares de calidad y productividad, y por supuesto una industria rentable. Taiichi Ohno, uno de los ingenieros de Toyota y fundador del TPS lo dijo mucho más claramente: “Lo que estamos haciendo es mirar la línea de tiempo desde el momento en que el cliente da un pedido hasta el punto en que pagan. Estamos reduciendo esta línea al eliminar los desechos sin valor agregado.” (Ohno, 1988, citado de *The Toyota Way*, Liker, 2004).

4.3.3 Definición de Lean Manufacturing

Se empieza primeramente por definir el concepto al cual se aspira tener para la realización de esta investigación, Lean Manufacturing es un concepto de dos palabras “Lean” que se va a definir como “Esbelta” y “Manufacturing” como “manufactura”, en el cual el primer principio de esta metodología es reducir las actividades, procesos y/o desperfectos que ralenticen el proceso principal, que se pueda realizar un proceso mucho mejor en cuanto a productividad y eficiencia.

Lean se define como un conjunto de prácticas de gestión para mejorar la eficiencia y la eficacia al eliminar el desperdicio. El principio básico de lean es reducir y eliminar las actividades y el desperdicio que no agregan valor.

Los autores afirman que está definida como una filosofía de excelencia de manufactura basada en: eliminación de desperdicio, respecto por el trabajador, procesos continuos de análisis (KAISEN), mejora de los procesos continua, mejoras en calidad, en producción (PULL), el (POKA JOKE) usada en procesos a prueba de fallos. (Womack & Jones, 2003).

El enfoque que le da la estrategia Lean Manufacturing a los procesos visto desde un enfoque más práctico y funcional es por decir que en una empresa se desea optimizar el proceso de producción y calidad, es ahí cuando desde la mejora de procesos de producción eliminamos cualquier imperfección y esto a su vez genera una optimización en su funcionamiento al no desear algo que te causa demoras este se vuelve automáticamente en una mejora. (Andreu, 2019).

Para el proceso de Lean Manufacturing es importante contar con varios factores al momento de esta implementación contar con mano de obra especializada u capacitada, tiempos de frecuencia

registrados, tiempos estándar y por su puesto la materia prima que se requiera para la fabricación de los productos.



Figura 12. Introducción al Lean Manufacturing. (s.n., 2019).

4.3.4 Tipos de mudas o desperdicios del Lean Manufacturing.

En Lean Manufacturing es prioritario en todo proceso detectar a tiempo las “mudas o desperdicios”, aquello que consumo tiempo y dinero y no aportan nada a el proceso y por ende a la empresa.

En un texto se encuentra una definición más precisa y fundamentada, que define la “muda”:

La mejor traducción de la palabra japonesa muda debería ser “exceso”. Los siete tipos de desperdicio que afectan negativamente la productividad deben ser bien entendidos, detectados y eliminados o minimizados todos los días en empresas e instituciones.

Uno de los principales objetivos de Lean Manufacturing es conocer, detectar y eliminar sistemáticamente todos los desperdicios en la industria, ya que diariamente reducen la capacidad de las empresas y representan un reto para administradores, gerentes y empleados en general.

Para entender lo que es un desperdicio, es conveniente explicar primero qué son las actividades que agregan valor (VA por sus siglas en inglés). Las VA son aquellas que producen directamente un cambio que el cliente desea, al grado que esté dispuesto a pagar por ese esfuerzo. Desperdicio o exceso será cualquier otro esfuerzo realizado en la empresa que no sea absolutamente esencial para agregar valor al producto o servicio tal como lo requiere el cliente. Estos esfuerzos aumentan los costos y disminuyen el nivel de servicio, con lo cual afectan los resultados obtenidos en el negocio. (Socconini, 2008, pág. 29)

El desperdicio también llamado “muda” por los japoneses, se define como errores de un trabajo innecesario ya que no aporta nada y se vuelve un problema con el tiempo. Las ocho mudas de manufactura esbelta pueden ser recordadas usando el acrónimo DOWNTIME, aunque en diversas partes se usa las mismas mudas, pero formando un acrónimo diferente, pero en todo significa exactamente lo mismo.

1. Defects
2. Overproduction
3. Waiting
4. Not utilizing talent
5. Transportation
6. Inventory excess
7. Motion Waste
8. Excess processing (Skhmot, 2017).

Las ocho “perdidas” para llamarlo mejor fueron definidas por diferentes autores de tal forma que den un concepto más claro y acertado de la situación.

Defectos:

Se entiende por defectos algún error o fallo que ocurre en un proceso o sistema que no permite o produce pérdidas, el autor dice:

Los defectos de producción y los errores de servicio no aportan valor y producen un desperdicio enorme, ya que consumimos materiales, mano de obra para reprocesar y/o atender las quejas, y sobre todo pueden provocar insatisfacción en el cliente.

Es preferible, por tanto, prevenir los defectos en vez de buscarlos y eliminarlos.

Las causas de estos defectos pueden ser:

- ✓ Falta de control en el proceso.
- ✓ Baja calidad.
- ✓ Un mantenimiento mal planeado.
- ✓ Formación insuficiente de los operarios.
- ✓ Mal diseño del producto. (Menéndez, 2014).

Sobreproducción:

La sobreproducción se entenderá más en la parte de líneas de ensamblaje y producción en masa, cuando se hace mucha más oferta que demanda, por esto se derivan productos acumulados (inventarios) otro problema, y con ello pérdida en capacidad instalada. Una vez que se entiende el concepto y su definición un poco abreviada de ahí se hayan las causas de esto. El autor dice:

Para llegar a la raíz de los residuos de sobreproducción para programas de construcción, no debemos tener miedo de participar, hacer preguntas y revisar procesos y procedimientos. Como puede ver, "hacer preguntas" debería ser su paso inicial. La mayoría de las empresas y su personal generalmente desconocen la sobreproducción. Esto generalmente se debe a la capacitación inadecuada, la falta de familiaridad con los principios "Lean" o simplemente a aceptar el status quo.

Además de la falta de conciencia, la sobreproducción de la construcción se debe en gran medida a fallas en el proceso de planificación y ejecución.

Tales fallas a menudo incluyen:

- El deseo de ciclos de producción más largos de lo necesario y tamaños de lotes de productos debido a los largos tiempos de configuración
- Solicitar más suministros de los necesarios, por si acaso
- Esperando flujos de producción interrumpidos
- Etapas de producción, celdas o departamentos desequilibrados.
- "Pronosticar" lo que el cliente podría desear en el futuro creando una demanda falsa. (Tarr, 2018).

Tiempo de espera:

El tiempo de espera lo se puede definir como la acción tardía de una orden o una merma fuera de un estándar, un tiempo que no se estipula que suceda y por ende se retrasen otros procesos o simplemente la información no llegue en el momento oportuno. El autor explica la relación o semejanza y sus causas típicas que esta tiene con otras "mudas" descritas en el documento:

Al igual que con el desperdicio de sobreproducción, el desperdicio en espera no solo ocurre en el piso de fabricación, sino que también puede ocurrir en las áreas de la oficina. Cosas simples como los tiempos de respuesta por correo electrónico o la espera de información para hacer ajustes en el negocio son desperdicios en espera. bueno. Los desperdicios en espera de la oficina pueden extenderse a desperdicios

en espera de fabricación ya que la capacidad del equipo no se puede manejar bien con información pobre o inoportuna.

- Tiempo de inactividad no planificado
- Cuellos de botella de producción y cargas de trabajo de producción no equilibradas
- Tiempos de preparación que son demasiado largos
- Produciendo un pronóstico en lugar de un sistema de extracción
- No hay suficientes personas
- La gente inesperadamente
- Mala calidad integrada en el proceso
- Comunicación interna ineficaz. (Lachance, 2018).

Talento sin uso:

Este desperdicio habla del poco cuidado que se les da a los trabajadores con buenas ideas en la empresa, es decir, un trabajador que puede proporcionar a la empresa ideas con una ventaja competitiva, los trabajadores son el recurso más valioso que tiene la compañía, (Namrouty, 2013).

El autor da una idea más clara de cómo esta muda afecta los procesos de la empresa:

No utilizar el talento es uno de los desperdicios descritos en el proceso de fabricación ajustada. Implica el desperdicio asociado con la creatividad y el talento de los empleados individuales que trabajan en la fábrica. El desperdicio de talento está asociado con una gestión insuficiente del talento y la creatividad de los empleados. En cualquier instalación de producción, especialmente con la gestión de la coherencia y la introducción de mejoras a lo largo del tiempo, el recurso más importante son los empleados. Por lo tanto, el desperdicio asociado con el talento es uno de los desperdicios más importantes que pueden dificultar el proceso de producción. La falta de lealtad o participación de cada empleado dentro de una organización puede causar un fracaso competitivo de la empresa. De lo contrario, La participación de todos los empleados que trabajan en una fábrica puede proporcionar a una organización una ventaja competitiva. Especialmente debido al mercado altamente competitivo resultante de la globalización, es importante que las organizaciones utilicen la ventaja de colaboración proporcionada por la participación del talento para continuar y mejorar su presencia. (Suissa, s.f.).

Transporte:

El transporte es una parte fundamental de la logística en cuanto a prioridades se refieren, los pedidos se entregan al cliente final por este medio, el trabajador transporta la mercancía en la bodega para llevarla a otro proceso, son múltiples las variables del transporte, pero no se enfoca este desperdicio puramente al concepto en general, se trata de todos aquellos movimientos de transporte innecesarios o erróneos que no se planifica al momento de realizar una entrega. El autor explica en que se basa este desperdicio:

Es obvio por qué las partes móviles de más de lo necesario es un desperdicio. Transporte lleva tiempo. También está el hecho de frecuencia se pasa por alto que las personas a menudo tienen que hacer viajes redondos, añadiendo a la demora. Es sorprendente hasta qué punto la gente camina en el transcurso de un año en muchos procesos. Caminar 100 pies para conseguir las piezas 20 veces al día puede añadir hasta cerca de 170 millas al año.

La necesidad de transportar las piezas de inventario también impulsa hacia arriba, crea una necesidad de espacio para almacenar esas partes, y utiliza energía por más tiempo la carretilla elevadora y calefacción almacén. La lista de residuos adicionales generados por el transporte sigue y sigue.

Estrategia de transporte no debe conducir cómo y cuándo el producto es entregado. Más bien, más allá de las expectativas del cliente necesita ser entendido plenamente, y estrategias de transporte a continuación, desarrollado para satisfacer esas expectativas con niveles óptimos de inventario. estrategia de transporte y las tácticas deben apoyar estrategias de inventario de Lean.

Todo el transporte no es un residuo y el transporte se puede utilizar como un diferenciador estratégico. Transporte en exceso de los requisitos necesarios son los residuos y debe ser eliminado. Centrarse en cómo el transporte podría ser su diferenciador estratégico en la industria. (Borja, 2016).

Exceso de inventario:

Para este tipo de muda en particular es muy claro dar un concepto de que representa, sucede mucho que este desperdicio se da por diversos actores ya sea por la mala programación de producción, la poca demanda, productos poco pedidos, etc. El autor explica y da a conocer el funcionamiento de esta muda y utiliza una analogía para mayor entendimiento:

El concepto de inventario se refiere a la acumulación de productos, información y/o materiales en cualquier parte del proceso. Es un stock no necesario para satisfacer la demanda actual del cliente (que sea interno o externo).

A nivel financiero, representa una inmovilización de fondos importante, ocupa espacio, disminuye la aptitud en responder y adaptarse rápidamente a cambios.

El inventario genera otras formas de desperdicio tales como:

- El tiempo de espera de los productos/información/materiales antes de ser utilizados en la próxima etapa del proceso o bien por búsquedas
- El transporte para desplazar/manejar este stock
- Los defectos porque los productos se estropean, caducan

Supongamos que el nivel del agua corresponde al nivel de inventario. El barco representa el proceso (producción, prestación de servicios, logística, etc.) que utiliza los componentes del inventario. Mientras el nivel de inventario es importante, el proceso podrá funcionar sin problemas de abastecimiento. (Sandrine, 2009).

Movimiento de Residuos:

Este tipo de muda en lo particular trata de las piezas o elementos dañados en nuestra operación que por motivos de espacio o simplemente defectos que se deben corregir, se tiene que transportar la mercancía hasta otro punto para ser desechada o en su defecto corregida mediante otro proceso. (Vélez, 2018).

En lo particular se ve esto, más como un contratiempo el cual se debe corregir, existen diversas formas en las que se puede corregir estos problemas, como, por ejemplo, se puede tener un equipo dedicado especialmente a el tema de las roturas o daños, pero esto generaría costos adicionales, otro ejemplo podría ser un proceso añadido, teniendo en cuenta la reingeniería de esta forma, se ahorraría materia prima y tiempo en las operaciones.

Exceso de procesos:

En esta última muda se encuentra lo que en muchas compañías hoy en día pasa, hay demasiados procesos para la producción de algunos productos, o muchas tareas para completar un proceso, en este caso se genera la llamada “muda”, lo que radica en contratiempos para las empresas y es ahí donde se desea eliminar estos procesos extras que no generan valor y añaden un tiempo más prolongado en finalizarlos.

El autor dice cuáles son las causas de estas “mudas”:

Cualquiera sea la causa, el resultado es predecible: pérdida de dinero, tiempo, esfuerzo y recursos. Su única opción es examinar de cerca sus procesos y corregirlos: instituir procedimientos operativos estándar, capacitar a los empleados, poner su documentación a la par, implementar procesos JIT (si corresponde) y hacer todo lo posible para reducir los procesos sin sacrificar la calidad. (Stack, 2010).

4.3.5 Centros de distribución.

En la logística de hoy, la importancia de un CEDI es fundamental para todo el desarrollo de la cadena de suministro de la empresa, por su parte muchos se utilizan como almacenamiento o como en la logística de última milla, en el CEDI se incorporan todos los procesos del “Supply Chain”, es decir, dentro de su misma bodega incorporan maquinas transportadoras para desde que se ubica en el stock este se transporte al muelle de cargue y este salga a ser entregado al consumidor final.

En algunos de estos CEDIS se contempla mucho la estrategia del crossdocking, que en el leguaje normal durante el aprendizaje académico se entiende cómo, lo que entra y lo que sale sin ser almacenado, el autor explica en que consiste este método: “Definido como un sistema de distribución donde son recibidos los productos en una plataforma de alistamiento, no son almacenados, sino preparados para ser enviados de inmediatamente a las tiendas de las diferentes cadenas comerciales que llevan a cabo esta práctica.”. (Carreon, 2013).

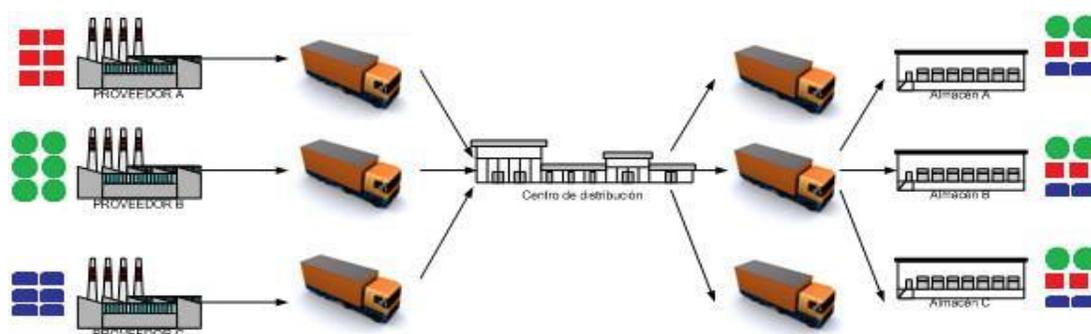


Figura 13. Centro de distribución. Grupo Logistics (2019).

Mucho de lo que consiste un centro de distribución es la recepción y envío de mercancías, mucho de la mercancía que se almacena de una u otra forma es reenviada a terceros para completar pedidos, o simplemente en inventario o “stock”.

Uno de los autores colombianos que más se enfocan en este aspecto de la mejora en los centros de distribución explica de que trata este proceso:

El proceso de recibo de mercancías es la primera operación que tiene lugar en un almacén o centro de distribución, bien sea de materias primas, producto en proceso o producto terminado. Esto en relación a lo que tiene que ver con el flujo de las mercancías al interior de dicho almacén o centro de distribución, proceso que a su vez se completa al momento previo de almacenar o ubicar las mercancías recibidas en sus respectivas ubicaciones dentro de las instalaciones del almacén o centro de distribución, es decir, una vez la mercancía es descargada, revisada, validada y puesta en zonas de tránsito o de espera para ser almacenadas, bien sea en el mismo momento o posteriormente al recibo. (Mora, 2011, pág. 6).

Por otra parte, explican de igual forma la recepción de mercancías, pero también la salida de la misma, y sobre todo enfoca a un problema fundamental de los centros de distribución y son las roturas de mercancía, (Saldarriaga D. L., 2019) afirma que:

En un centro de distribución, la recepción de productos se realiza en unidades de carga de dimensiones relativamente grandes, mientras que el despacho de los pedidos se hace habitualmente mediante unidades menores de embalaje. (pág. 15).

Esto quiere decir que los productos sufren un mayor número de manipulaciones en el despacho que en la recepción, lo cual incide directamente en el costo de mano de obra requerida. Una gran parte de los costos en un centro de distribución corresponde a gastos de mano de obra. (p. 15).

4.3.6 Logística de transporte.

El transporte es un conjunto de actividades y procesos necesarios para llevar productos, personas y/o materias primas desde un punto de origen hasta un punto de destino, estrechamente ligado al desarrollo económico de las economías, a través de unas redes de transporte que deben cumplir con un tiempo de despacho y entrega al menor costo posible sin importar si son urbanos, intermunicipales, nacionales o internacionales. (Cipoletta, Pérez, & Sánchez, 2010, pág. 12).

Es importante tener en cuenta los diferentes tipos de transporte que existen desde el terrestre, el marítimo, el aéreo y las diferentes variables que cada uno de estos ofrece para lograr cumplir un objetivo deseado, el cual sería llevar una mercancía de un lugar a otro al menor costo posible y lo más pronto posible. También se debe tener en cuenta el lugar donde este transporte se va a llevar a cabo, no todos los lugares tienen la misma infraestructura vial, o la misma tecnología que permita un nivel alto de eficiencia. El autor afirma:

Si se analizan estas tres formas de traslado de productos se puede determinar que el transporte aéreo se realiza mediante aviones cargueros o comerciales, el transporte marítimo se ejecuta mediante barcos cargueros, tanto para carga suelta (break bulk) o contenedores, y el transporte terrestre mediante trenes cargueros y camiones de todo tipo y tamaño. Todas las formas anteriores constituyen los movimientos de la cadena de abastecimiento logística. (Rojas, 2014).

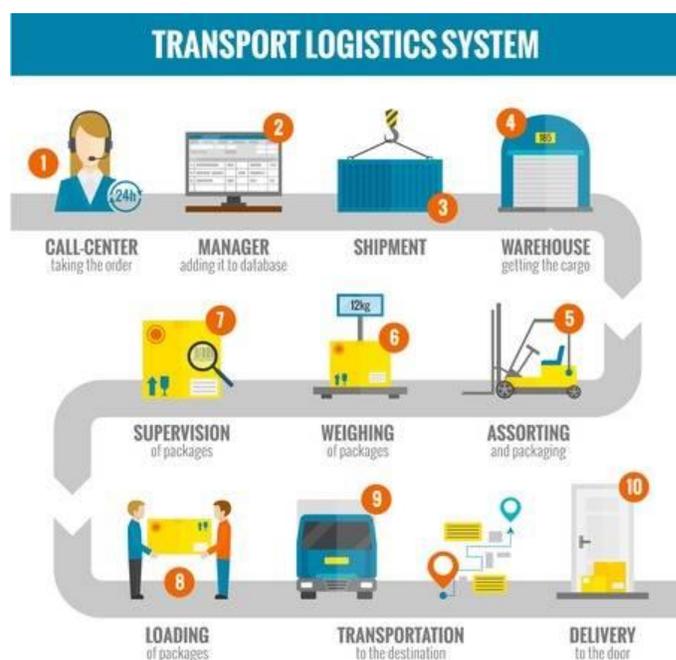


Figura 14. Proceso logístico de transporte. (123RF, s.f.)

4.3.7 Planeación de los recursos de capacidad.

En este aspecto se puede observar la importancia de la capacidad en una empresa, aunque este término infiere directamente a la producción como tal lo se puede relacionar con capacidad de mercancía para carga, en los mismos términos, se puede dar a entender el propósito de lo que se quiere decir.

En primera instancia se habla de capacidad según (Saldarriaga, 2018a) “La definición de capacidad, es la cantidad que un sistema (de producción, logístico o de prestación de servicios) puede producir, mantener, recibir, almacenar, despachar o atender en un determinado período de tiempo con los recursos disponibles.”

Lo que demuestra que el termino puede aplicar a cualquier tipo de servicio, sin embargo, como todo en una compañía se tiene un límite, un tope de producción o de operación, se debe considerar la fatiga de mano de obra por lo que el autor afirma lo siguiente:

Debemos partir de la premisa de que no se puede producir más allá de la capacidad disponible. Las capacidades de las máquinas generalmente son inflexibles y no se pueden aumentar de la noche a la mañana. Normalmente, los aumentos de la capacidad instalada requieren un paro total de los recursos por varios días. Por otro lado, los recursos de mano de obra, que influyen de manera importante la capacidad, son un poco más flexibles, por cuanto podemos conseguir en determinado momento más mano de obra o utilizarla por períodos que pueden ser por horas, días o semanas. Otro aspecto que ayuda es la utilización de personal temporal o en outsourcing cuando se necesite. (Saldarriaga , 2018b).

Conociendo de forma adecuada la capacidad con la que la empresa cuenta, es más sencillo hacer mediciones que permitan mejorar la eficiencia de cualquier proceso, en este caso un proceso logístico de transporte, conociendo métodos de alistamiento, cargues y descargues, costos, vehículos, oferta y demanda, se puede hacer una medición adecuada que permita encontrar la mejor opción.

4.3.8 Planeación estratégica logística.

Como una estrategia de productividad, se habla de la planeación estratégica, ¿Qué se quiere hacer?, ¿Cuánto se debe hacer?, son preguntas que obviamente son necesarias al momento de un despacho debido a que eso se va a basar el día laboral, de acuerdo a ello se va a dar la dirección de cuándo y para donde lo se va a enviar. La importancia de la planeación radica en los tiempos y los recursos con los que se cuenta, para (González, 2010): “se puede definir a la Planeación Estratégica de la Cadena de Suministro como el esfuerzo sistemático para establecer propósitos, objetivos, políticas y estrategias, que guíen su actuación y respondan a las demandas y necesidades de sus clientes.”

La logística ofrece múltiples servicios a las empresas en cuanto al transporte y almacenamiento obedeciendo los viejos sistemas de JIT, dando énfasis al servicio al cliente y manejo de productos, dando lugar a aspectos que son de vital importancia a la hora de crecer competitivamente como empresa. (Bedoya, 2012).

Si las empresas no cuentan con un proceso logístico serio muy probablemente terminaran por salir del mercado sin pena ni gloria, y más en un sector como el de entrega de mercancía o mensajería en donde la planeación termina siendo crucial para decidir quién manda en este mismo sector.

4.4 Marco legal

A continuación, se presenta parte de la normatividad que será tomada en cuenta a la hora de elaborar la propuesta de mejora de Lean Manufacturing para la empresa LIFTIT CARGO SAS, toda ella teniendo en cuenta el modo de operación y regulación para los operadores logísticos de la nación.

Lista de normatividad:

- Ley 1369 del 2009 (Ley Postal)
- Ley 1581 del 2012 (Habeas Data)
- Ley 105 de 1993 (Disposiciones básicas sector transporte)
- Ley 769 del 2002 (Código Nacional de tránsito)
- Ley 336 del 1996 (Disposiciones generales para los diferentes tipos de transporte)
- Decreto 1377 del 2013 (Habeas Data)
- Resolución 2567 del 2010 (Regulación de tarifas)
- Resolución 3038 del 2011 (Regulación de la calidad del servicio)
- Resolución 3095 del 2011 (Regulación de entregas)
- Resolución 3271 del 2011 (Habeas Data)
- Decreto 410 de 1971 (Código de Comercio)
- Decreto 1879 del 2008 (Habeas Data)
- Ley 9 de 1979 (Regulación calidad servicio)
- Decreto 3466 de 1982 (Habeas Data)
- Decreto 2460 del 2013 (RUT)
- Norma OSHA 29 CFR-1910.178
- Resolución 1409 de 2012

5 Marco metodológico

Basándose en la investigación planteada, se desarrollan estrategias que permitan llevar a cabo un mejoramiento mediante propuestas, recolectando la información deseada de las encuestas realizadas a los trabajadores y operadores de la empresa, para así poder analizar y dar respuestas y/o soluciones a todos los problemas que se generan en la bodega en los procesos de alistamiento y cargue de la empresa LIFTIT CARGO SAS.

5.1. Tipo de investigación

La investigación que se desea llevar a cabo se puede clasificar en los tipos de investigación mixta, cuantitativa, cualitativa, descriptiva, explicativa, y correlacional, debido a que se están encuestando trabajadores por lo que se obtendrán datos cuantitativos, dirán los problemas y se graficarán estadísticamente esas respuestas para poder proponer y así mismo hallar el valor costo-beneficio, cualitativo del modo que también se observa el problema existente se ve a diario y no se requiere de un modelo o estadística para notarlo, mixta en la medida en que se combina los dos métodos, por una parte se entiende el problema y por la otra se corrobora con datos exactos el nivel de riesgo de la operación. Según (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014): “Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos.” (pág. 35).

Se considera descriptivo en el modo que se describe la problemática del alistamiento y cargue existente en la empresa LIFTIT CARGO, según los autores:

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Sampieri, et al., 2014, p. 125).

De tipo correlacional en la medida que se tienen variables relacionadas principalmente con la satisfacción del cliente, expuesta como las PQRS, y no solo a clientes terceros sino también a los trabajadores, la implementación de herramientas para estudios, seguidamente el análisis de las causas que llevan a generar estos problemas para concluir con un resultado final que es bajar el nivel de PQRS en la empresa, basado en los autores (Sampieri, et al., 2014):

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (p. 126).

Por último, está el tipo explicativo donde de manera explícita, se deja claro el problema como tal, y se busca el porqué de ese problema estableciendo diversas causas que puedan estar fundamentando el problema principal. Según los autores:

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (Sampieri, et al., 2014, p. 128).



Figura 15. Tipos de investigación. Fuente Propia.

En esta investigación se determinan las dos variables de correlación que son tomadas de la investigación que se está llevando a cabo y son:

- Variable X: Reducción de PQRS, satisfacción del cliente interno, (trabajadores) de la empresa Liftit Cargo SAS.
- Variable Y: Implementación de herramientas de ingeniería que permitan el análisis de las fallas presentadas en la empresa.
- Resultado Z: Satisfacción del cliente final (Reducción de las PQRS) y aumento en la utilidad de la empresa.

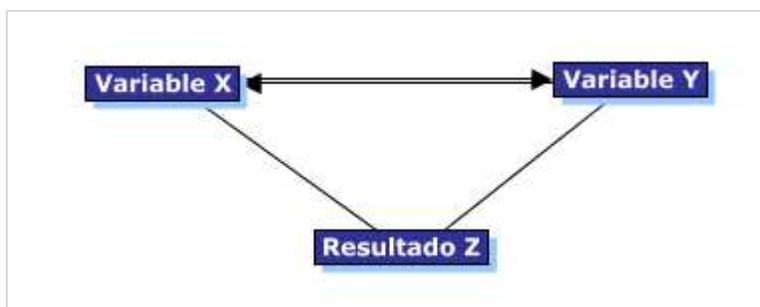


Figura 16. Variables de correlación. Fuente Propia.

5.2. Herramientas para la recolección de datos

Cuando se habla de métodos e instrumentos de recolección de datos, se habla de dos fuentes de esta información, por una parte, se encuentran las fuentes primarias y por otra parte las fuentes secundarias, según (Amador, 2009):

Las primarias son la que obtienen información a través del contacto directo con el sujeto de investigación y son: observación, entrevista y el cuestionario. Y las secundarias se refieren a la obtención de información a través de documentos, publicaciones resúmenes etc.

Como fuente principal se encuentran las entrevistas, donde se obtienen los datos por parte de los trabajadores de la compañía para luego ser analizados de manera detallada y dar con la causa del problema, usualmente estas entrevistas se realizan de manera personal, y de igual modo se realizaron en la presente investigación.

La entrevista es una de las técnicas más utilizadas en la investigación. Se puede definir como una comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. (Amador, 2009).

Como segunda fuente se tienen los documentos que sirven como guía para saber de qué se está investigando, da un orden, una guía de dónde empezar, estos documentos usualmente los se encuentran en medios electrónicos, blogs, aplicaciones y/o publicaciones, en correos de LIFTIT CARGO SAS.

Y como una tercera fuente de información están las encuestas que proporcionan respuestas directas respecto a la situación de investigación, teniendo claro los posibles problemas, es mucho más concreto una respuesta, según (Galán, 2009):

La encuesta es un método y/o técnica que consiste en obtener información acerca de una parte de la población o muestra, proporcionada por ellos mismos, sobre opiniones, actitudes o sugerencias. Hay dos

maneras de obtener información con este método y/o técnica, mediante el uso del cuestionario o de la entrevista.

Una vez realizada las encuestas y entrevistas se procede a analizar cada una de las preguntas y sus respectivas respuestas, mediante el análisis de datos descriptivos, se obtendrá información de la muestra de trabajadores, para poder visualizar de manera más clara y puntual la problemática existente.

5.3. Tamaño de la población

La empresa LIFTIT CARGO SAS, cuenta con una de sus operaciones y su personal ubicado en el barrio La Sevillana en la dirección Cra. 61 #45a-94sur, la cual fue seleccionada como método de estudio para la presente investigación, esta empresa cuenta con 58 trabajadores distribuidos en los diferentes cargos que comprende el área de logística, y se trabaja con un promedio de 150 a 180 toneladas diarias, es decir aproximadamente unos 10 a 15 vehículos por día, despachados a nivel urbano y nacional.

Para halla el valor de la muestra de trabajadores encuestados, se aplicó la siguiente fórmula para la población conocida o finita, en este caso el número de trabajadores que están en la bodega, la fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Ecuación 1. Fórmula muestra.

Donde:

- ✓ N = Total población = 58 trabajadores
- ✓ Z= 2.58 al cuadrado (con una seguridad del 99%)
- ✓ p = Proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- ✓ q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- ✓ d = Precisión (en este caso un error permitido de 3%).

Luego de aplicar la fórmula da como resultado muestral de trabajadores:

$$n = \frac{58 * 2.58^2 * 0.05 * 0.95}{0.03^2 * (58 - 1) + 2.58^2 * 0.05 * 0.95} = 49.903 \approx 50$$

Ecuación 2. Muestra a encuestar.

De hecho, al ser una población tan pequeña se decidió tomar como nivel de seguridad el 99% con un error permitido de 3%, para tener una información más completa y verídica, es decir, se entrevistaron y encuestaron a 50 trabajadores.

En resumen, los datos calculados para la población y muestra son:

Tabla 2.
Población y muestra.

	POBLACION	MUESTRA
Trabajadores de la empresa LIFTIT	60	50

Nota: Fuente Propia.

5.4. Presupuesto

A continuación, se muestra el presupuesto utilizado por el autor de la propuesta de investigación, tomando en cuenta cada uno de los costos dados por cada visita realizada a la empresa LIFTIT CARGO SAS.

Tabla 3.
Presupuesto de propuesta 2018-2019.

COBROS	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Visitas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Cobros por gastos diarios	\$ 65,000	\$ 65,000	\$ 0	\$ 0	\$ 65,000	\$ 65,000	\$ 65,000	\$ 0	\$ 0	\$ 65,000	\$ 65,000
Almuerzo	\$ 35,000	\$ 35,000	\$ 0	\$ 0	\$ 35,000	\$ 35,000	\$ 35,000	\$ 0	\$ 0	\$ 35,000	\$ 35,000
Pasajes	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 0	\$ 0	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 0	\$ 0	\$ 30,000	\$ 30,000
Otros gastos											\$ 20,000
Memoria USB											\$ 20,000
Total General											\$ 475,000

Nota: Fuente Propia.

5.5 Cronograma de actividades

A continuación, se presenta el cronograma de las actividades tenidas en cuenta en el presente proyecto de investigación, desde el momento en que se eligió la filosofía Lean Manufacturing para efectuar la propuesta, hasta cada una de las entregas previstas durante el semestre y por último la entrega del informe final de este proyecto para su aprobación.

Tabla 4.

Cronograma de actividades propuesta de mejora Lean Manufacturing 2019.

6 Variables

6.1 Variables dependientes

Se establece como la variable dependiente, las no conformidades por parte de los clientes, derivadas de los incumplimientos por parte de la empresa LIFTIT CARGOS SAS.

6.2 Variables independientes

- Falta de entrenamiento a los trabajadores que operan en el CEDI de LIFTIT CARGO SAS.
- Estudio de las causas de las no conformidades
- Reportes PQRS empresa LIFTIT CARGO SAS.

7 Entrega de resultados

7.1 Encuesta a trabajadores

Para empezar a indagar acerca de las causas que generan el incumplimiento a los clientes por parte de LIFTIT CARGO SAS, esta encuesta se diseñó con el fin de indagar el desempeño de los procesos de alistamiento y cargue y por su parte aspectos de compensación y mejora en cuanto a los procesos como a los trabajadores. Esta encuesta se realizó a 50 personas involucradas en el proceso del alistamiento y el cargue de la sede sur de Liftit, con el propósito de encontrar unanimidad en las respuestas, el autor realizó personalmente las entrevistas a su vez que se completaba la encuesta respecto a todo lo relacionado en la bodega donde se realiza el proceso.

La encuesta está conformada por 2 aspectos importantes para determinar las causales y las propuestas de mejora en 10 preguntas, donde el desempeño del proceso consta de 7 preguntas de opción múltiple enfocadas al proceso como tal, y aspectos de compensación y mejora que consta de 3 preguntas abiertas enfocadas al trabajador.

El análisis de las causas se realizó solamente a las preguntas que registren respuestas negativas o puntajes bajos como, por ejemplo, “NO” o puntajes entre (1-3). El “NO” representa la afirmación de que en esa pregunta el aspecto negativo da la razón respecto al problema y a la cual se le da una especial atención para llegar a la raíz del mismo. El puntaje entre 1 y 3 radica en que tan bueno o malo es una actividad o un proceso y se le da una atención especial para indagar porque ese puntaje, el por qué esa tarea no es una tarea “Excelente”.

Estos resultados obtenidos a partir de las encuestas se reflejan en las tablas y figuras presentadas a continuación:

7.1.1 Aspectos de desempeño del proceso.

1. ¿El alistamiento de la mercancía se le facilita al momento del cargue?

Tabla 5.

Opción de respuesta Pregunta 1.

Opción de respuesta	Total respuestas
SI	3
NO	35
NO SABE/NO RESPONDE	12



Figura 17. Diagrama respuestas P1. Fuente Propia.

Total	50
--------------	-----------

Nota: Fuente propia.

Si la respuesta es “NO”, por favor explique por qué:

Tabla 6.

Causas P1. Respuesta "NO".

CAUSA	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUM.
Referencias mal ubicadas	11	31%	11	31%
No hay espacio	14	40%	25	71%
Falta de capacitación en equipos	8	23%	33	94%
Otros	2	6%	35	100%
Total	35	100%		

Nota: Fuente Propia

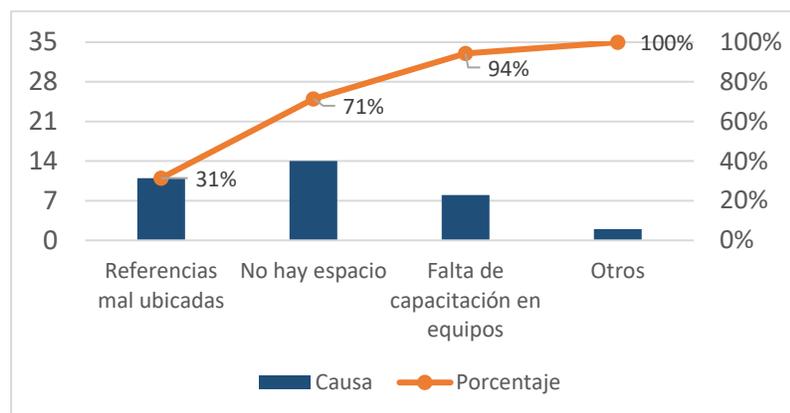


Figura 18. Diagrama de Pareto P1. Fuente Propia.

Análisis de causas.

Tabla 7.

Análisis de causa y efecto P1.

Situación	Efecto	Causa 1	Causa 2	Causa 3
Dificultad en el alistamiento de la mercancía.	Cansancio mental, estrés, inconformidad en el	Las referencias están en una estantería muy alta.	Hay demasiadas estibas con producto en la	Impotencia al no saber operar el montacargas y depender de otros.

ambiente laboral,
impotencia.

bodega y quitan
espacio.

Fuente Propia.

2. ¿Como se siente usted operando los distintos equipos para el alistamiento y cargue?

Tabla 8.

Opción de respuesta P2.

Opción de respuesta	Total respuestas
1. Deficiente	3
2. Insuficiente	17
3. Aceptable	23
4. Sobresaliente	3
5. Excelente	4
Total	50

Nota: Fuente Propia.



Figura 19. Diagrama de barras respuestas P2. Fuente Propia.

Si la respuesta está entre “1 y 3”, por favor explique por qué:

Tabla 9.

Respuestas centradas en resultados negativos.

Opción de respuesta	Total respuestas
1. Deficiente	3
2. Insuficiente	17
3. Aceptable	23
Total	43

Nota: Fuente Propia

Tabla 10.

Causas P2. Respuestas (1-3)

CAUSA	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUM.
Falta de capacitación	35	81%	35	81%
Falta de oportunidades	8	19%	43	100%
Total	43	100%		

Nota: Fuente Propia.

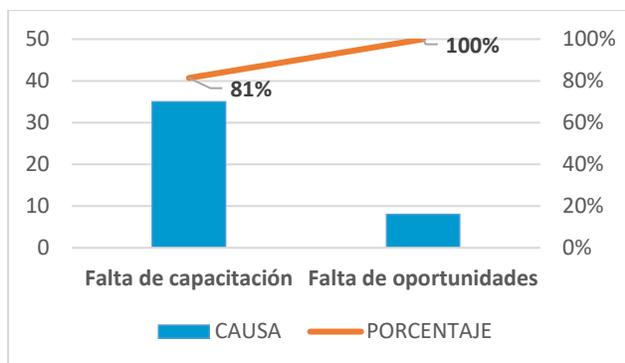


Figura 20. Diagrama de Pareto P2. Fuente Propia.

Análisis de Causas.

Tabla 11.

Análisis Causa y efecto P2.

Situación	Efecto	Causa 1	Causa 2
Personal con promedio aceptable para operar los equipos	Demora en el transporte interno de la mercancía al muelle, tiempos más largos para cargue	Poco o nada de entrenamiento en cuanto a generalizar el conocimiento de los trabajadores	Depender únicamente de los trabajadores con certificación o capacitación vigente

Nota: Fuente Propia.

3. ¿El área de cargue cree usted que tiene el espacio necesario para desempeñar dicha actividad?

Tabla 12. Opción de Respuesta P3.

Opción de respuesta	Total respuestas
SI	10
NO	30
NO SABE / NO RESPONDE	10
Total	50

Nota: Fuente Propia.



Figura 21. Diagrama de respuesta P3. Fuente Propia.

Si la respuesta es “NO”, por favor explique por qué:

Tabla 13.

Causas P3. Respuesta "NO"

CAUSA	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUM.
La mercancía se acumula en los muelles	15	50%	15	50%
Hay demasiada gente en los muelles	7	23%	22	73%
El área de cargue está mal diseñado	8	27%	30	100%
Total	30	100%		

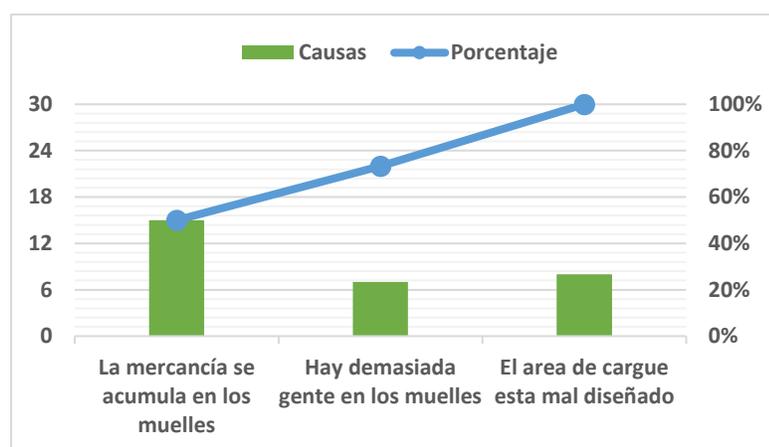
Nota: Fuente Propia.**Figura 22.** Diagrama de Pareto, Causas P3. Fuente Propia.**Análisis de Causas.**

Tabla 14.

Análisis Causa y Efecto P3.

Situación	Efecto	Causa 1	Causa 2	Causa 3
No hay suficiente espacio para desempeñar adecuadamente la operación	Demora en el cargue de la mercancía, tiempo extra para completar la operación	La mercancía obstruye el paso de un montacargas o gato hidráulico, por lo que el muelle se satura.	El personal de cargue y alistamiento se ubica en una sola parte donde muchos no participan, pero si impiden el correcto transporte interno.	Los muelles de cargue están diseñados para ser 3, pero en su lugar, las marcaciones están mal hechas y una puerta impide que se utilice una parte considerable de los muelles.

Nota: Fuente Propia.

**4. ¿Cree usted que el enturnamiento de los conductores para el cargue es adecuado?
Teniendo en cuenta que no se tiene un espacio de parqueo para los mismos.**

Tabla 15.

Opción de respuesta P4.

Opción de respuesta	Total respuestas
SI	4
NO	31
NO SABE / NO RESPONDE	15
Total	50

Nota: Fuente Propia.



Figura 23. Diagrama respuestas P4. Fuente Propia.

Si la respuesta es “NO”, por favor explique por qué:

Tabla 16.

Causas P4. Respuestas “NO”

CAUSA	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUM.
Transito pasa impartiendo infracciones continuamente	5	16%	5	16%
El llamado para pesar y cargar el vehículo se dificulta	10	32%	15	48%
Los conductores deben esperar demasiado	16	52%	31	100%
Total	31	100%		

Nota: Fuente Propia.

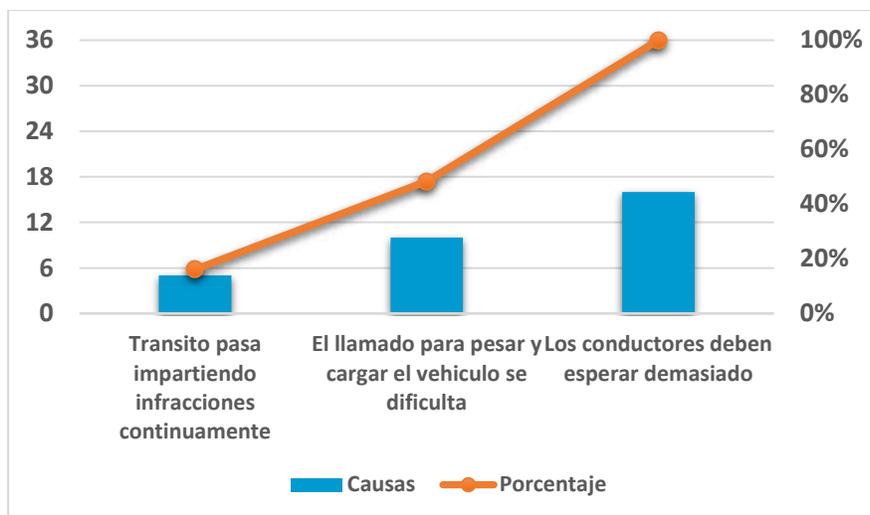


Figura 24. Diagrama de Pareto. Causas P4. Fuente Propia.

Análisis de Causas.

Tabla 17.

Análisis Causa y efecto, Causas P4.

Situación	Efecto	Causa 1	Causa 2	Causa 3
Los vehículos no están siendo propiamente organizados y controlados al momento del cargue	Abandono de la operación por parte de algunos conductores y con esto demoras para la ubicación de otro vehículo, demoras para cargar	El departamento de transito pasa continuamente impartiendo comparendos a los conductores, a pesar de ser una zona industrial. No se cuenta con un parqueadero propio.	Cuando los conductores se enturban en la portería, deben ser llamados personalmente, y en algunos casos por la espera ellos se retiran a algún lugar aledaño debido a la espera.	Los conductores se desesperan demasiado debido a las demoras de cargue internas, deben esperar largas horas para entrar a cargar.

Nota: Fuente Propia

5. Cree usted que contratando más personal, el trabajo, seria:

Tabla 18.

Opción de respuesta P5.

Opción de respuesta	Total respuestas
1. Deficiente	1
2. Insuficiente	5
3. Aceptable	24
4. Sobresaliente	16
5. Excelente	4

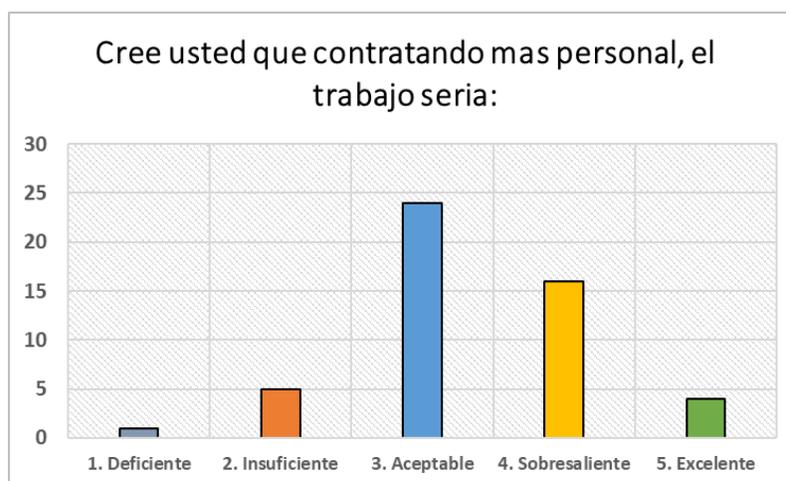


Figura 25. Diagrama de barras, Respuestas P5. Fuente Propia.

Total	50
--------------	----

Nota: Fuente Propia

Si la respuesta está entre “1 y 3”, por favor explique por qué:

Tabla 19.

Respuestas centradas en resultados negativos.

Opción de respuesta	Total respuestas
1. Deficiente	1
2. Insuficiente	5
3. Aceptable	24
Total	30

Nota: Fuente Propia

Tabla 20.

Causas P5. Respuestas (1-3).

CAUSA	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUM.
No habría espacio suficiente	15	50%	15	50%
Personal inexperto	7	23%	22	73%
Mucho trabajo ocioso	8	27%	30	100%
Total	30	100%		

Nota: Fuente Propia.

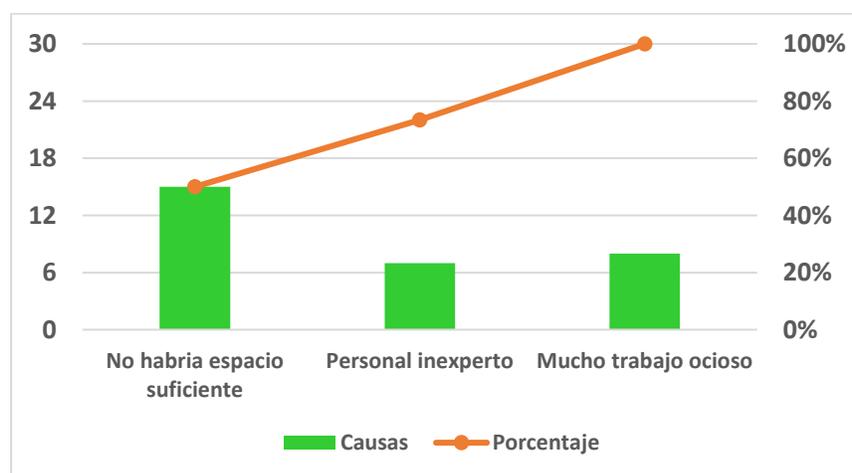


Figura 26. Diagrama de Pareto. Causas P5. Fuente Propia.

Análisis de Causas.

Tabla 21.

Análisis causa y efecto. Causas P5.

Situación	Efecto	Causa 1	Causa 2	Causa 3
Suponiendo que la empresa contrate más personal sería de poca utilidad ya que los recursos no se saben aprovechar	Inconformidad por parte de los trabajadores actuales, mayor costo en entrenamiento, tiempos muertos de operación	El espacio no sería suficiente para albergar tantos trabajadores uno encima del otro, se obstruiría el trabajo colectivo.	La gente nueva tendría que aprender de cero la operación por lo que contratar absurdamente personal, resultaría en tiempo extra para capacitación con el que la empresa no cuenta	Con tantos empleados en el área no habría forma de que todos hicieran algo simultáneamente, por lo que se generarían tiempos ociosos.

Nota: Fuente Propia.

6. Cree usted que con más equipos (montacargas, gatos hidráulicos, etc.), el trabajo sería:

Tabla 22.

Opción de respuesta P6.

Opción de respuesta	Total respuestas
1. Deficiente	0
2. Insuficiente	0
3. Aceptable	10
4. Sobresaliente	24
5. Excelente	16
Total	50

Nota: Fuente Propia

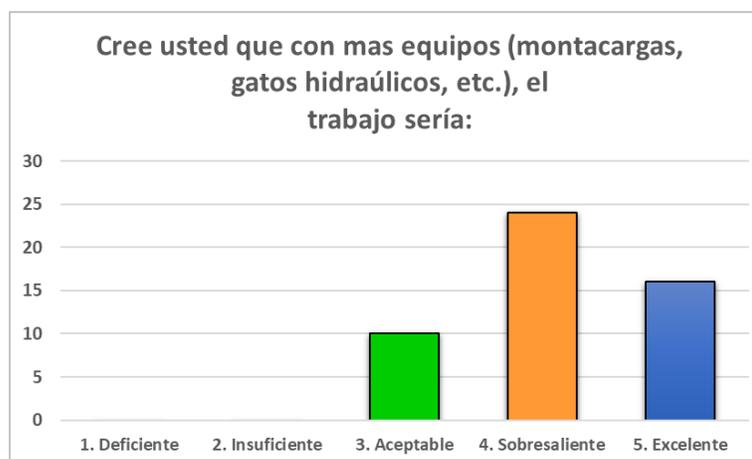


Figura 27. Diagrama de barras, Respuestas P6. Fuente Propia.

Si la respuesta está entre “1 y 3”, por favor explique por qué:

Tabla 23.

Respuestas centradas en valores negativos.

Opción de respuesta	Total respuestas
1. Deficiente	0
2. Insuficiente	0
3. Aceptable	10
Total	10

Nota: Fuente Propia.

Tabla 24.

Causas P6. Respuesta “NO”.

CAUSA	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUM.
Poco personal con experiencia para manejarlos	8	80%	8	80%
Reemplazo de máquinas por personal	2	20%	10	100%
Total	10	100%		

Nota: Fuente Propia.

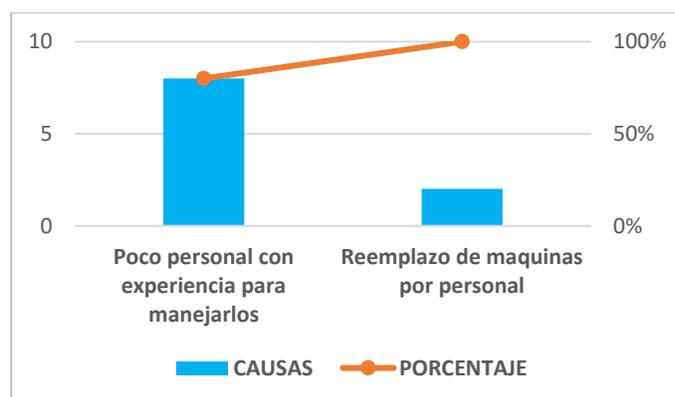


Figura 28. Diagrama de Pareto. Causas P6. Fuente Propia.

Análisis de Causas.

Tabla 25.

Análisis de causa y efecto P6.

Situación	Efecto	Causa 1	Causa 2
Suponiendo que la empresa adquiriera más equipos para el transporte interno, el personal interno no se siente cómodo emocional ni laboralmente	Mayores costos operativos, descontento por parte del personal del área	En su mayoría del personal que está en el área de alistamiento y cargue, no se siente con la suficiente experiencia para operar nuevos equipos	Preocupación por parte de los trabajadores al tener más equipos ya que el personal de cargue no se necesitaría ya que con más equipos la gente disminuiría

Nota: Fuente Propia.

7. Si existiesen 2 equipos uno que aliste y otro que cargue, y no sea todo junto o al azar, ¿el trabajo sería mucho más eficaz?

Tabla 26.

Opción de respuestas P7.

Opción de respuesta	Total respuestas
SI	18
NO SABE / NO RESPONDE	25
NO	7
Total	50

Nota: Fuente Propia.

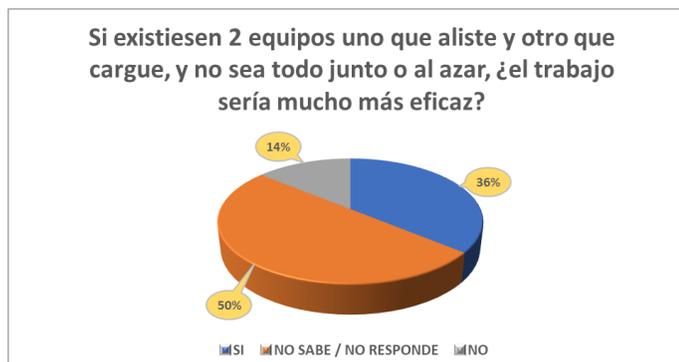


Figura 29. Diagrama de respuestas P7. Fuente Propia.

Si la respuesta es “NO”, por favor explique por qué:

Tabla 27.

Causas P7. Respuesta “NO”.

CAUSA	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUM.
Sobrecargo de trabajo	3	43%	3	43%
Tiempo de adaptación a los cambios de rutina	3	43%	6	86%
Otras	1	14%	7	100%
Total	7	100%		

Nota: Fuente Propia.

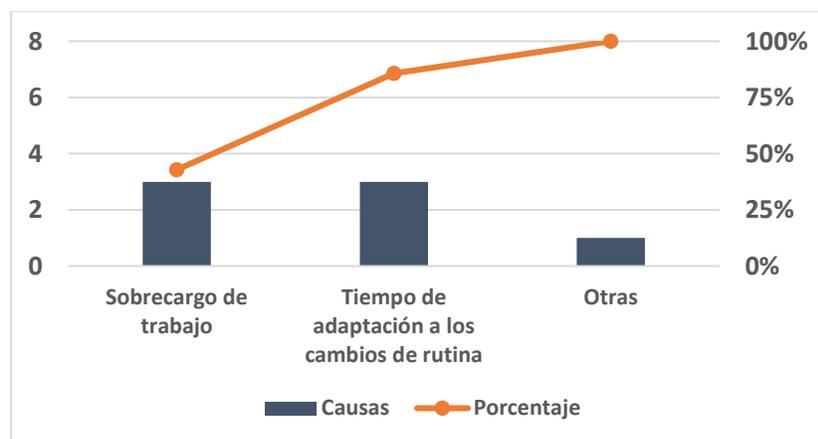


Figura 30. Diagrama de Pareto. Causas P7. Fuente Propia.

Análisis de Causas.

Tabla 28.

Análisis de causa y efecto P7.

Situación	Efecto	Causa 1	Causa 2
Algunos trabajadores estarían incomodos con cambios en su programación y su labor diaria	Descoordinación en el proceso de cargue por parte de estos trabajadores	Trabajadores se sentirían muy recargados de trabajo ya que algunos solo hacen un proceso a la vez	Los trabajadores se demorarían en adaptarse al cambio de trabajo ya que algunos siempre realizan la misma actividad todos los días

Nota: Fuente Propia.

7.1.2 Análisis Aspecto del desempeño del proceso.

Al realizar el correspondiente análisis que arrojaron las gráficas y las tablas, que corresponde a las siete preguntas respecto al desempeño del proceso, se encontró que el proceso cuenta con falencias importantes resaltadas a continuación.

En primera medida se tiene que, el 70% de los trabajadores que se encargan del alistamiento tienen problemas al momento de alistar la mercancía bien sea por falta de espacio, por referencias mal ubicadas o porque sencillamente no saben operar los equipos de transporte interno, en cuanto a un 24% de trabajadores que no poseen conocimiento alguno del alistamiento y solo un 6% no tiene problemas para alistar la mercancía, lo que es un porcentaje muy bajo.

En segunda medida se tiene que, 43 de los 50 trabajadores se encuentra en un nivel entre Deficiente y Aceptable para operar los equipos de la bodega, es preocupante ya que mucho del rendimiento y progreso diario de la operación, depende directamente del correcto uso de estos equipos, tan solo 7 trabajadores se encuentran en un nivel adecuado para desempeñar la operación, que son las mismas 7 personas que actualmente operan estos equipos diariamente.

En tercera medida se encuentra que, el 60% de los trabajadores no se sienten cómodos con el espacio de trabajo, en muy reducido, la mercancía se acumula en los muelles de cargue y no solo retrasa el proceso de cargue si no genera estrés en los trabajadores ya que su desempeño no es el adecuado, 20% de los encuestados asegura no saber ya que sus labores no son directamente en los muelles, tan solo un 20% de personas dicen sentirse cómodos trabajando en esas condiciones.

En cuarta instancia, se tiene que, el método de enturnamiento de los conductores es un método pésimo considerando que la planta no cuenta con un parqueadero y se tienen en espera de 6 a 9 vehículos, el 62% de los trabajadores considera que el enturnamiento de vehículos, no es el adecuado, es un problema no solo de la empresa si no público ya que se generan inconformidades con los demás vehículos circulantes del sector. 30% de encuestados, no cuentan con esta información ya que no hace parte de sus labores, tan solo el 8% cree que esta es la manera correcta de manejar y controlar los vehículos que arriban a la planta.

En quinta instancia, se encuentra lo siguiente: Se realizó un supuesto de en caso tal de contratar más personal el trabajo de alistar y cargar sería mucho más factible, más eficaz, la respuesta fue negativa, considerando que el espacio de la bodega no permite albergar más personal, tan solo 20 de las 50 personas aprueban que esto sea posible el 40% estadísticamente, pero un 60% dice que esto es una mala idea, dada por la razón antes mencionada o simplemente porque consideran que al tener más personal, habría mucho ocio en la operación ya que no todos pueden hacer algo al mismo tiempo.

En sexta medida, se encuentra otra suposición, si se adquieren más equipos para el transporte interno ¿cómo se realizaría el trabajo?, aquí se encuentra una respuesta positiva por parte de los encuestados, puesto que 40 de los 50 entrevistados, dicen que es una gran idea, debido a que la empresa cuenta únicamente con 2 montacargas y 3 gatos hidráulicos, el 80% apoya esta noción, solo el 20% de los trabajadores afirman no estar de acuerdo, los trabajadores aseguran no tener la suficiente experiencia para que los designen a operar un vehículo de transporte interno, considerando que la curva de aprendizaje no es tan amplia, y por otra parte temen a que la empresa los sustituya por más equipos que puedan ser utilizados en lugar del personal.

En séptima instancia, se planteó que al tener dos equipos divididos uno en alistamiento y otro en carga, creerían que el trabajo sería mucho mejor, el 36% afirman que sí, sería mucho más rápido y más efectivo, un 50% entre personal administrativo y personal operativo, no saben puesto que algunos no pueden afirmar decir que si cuando en realidad nunca se ha planteado la propuesta, un 14% dice que no deberían dividirse los equipos, debido a que habría sobrecargo de trabajo para algunos y preferencias, y adicionalmente les costaría cambiar su rutina y adecuar su desempeño.

7.1.3 Aspectos en la compensación y mejora.

1. ¿Cuál cree que es el principal problema por el que el trabajo se recarga diariamente? sea en el proceso de cargue o en el de alistamiento.

Las respuestas fueron múltiples, pero pudieron encontrarse los siguientes patrones generales de respuesta:

Tabla 29.

Patrones de respuesta P1. Fuente Propia.

CODIGOS	PATRON DE RESPUESTA CON MAYOR FRECUENCIA	FRECUENCIA
1	Falta de organización del personal	10
2	Presión por parte de las directivas - Falta de estándares	8
3	Mala programación por parte del personal de despachos	7
4	No contemplación de la capacidad instalada (horas-hombre)	12
5	Falta de zonas de almacenamiento adicionales	5
6	Retrasos por parte de los conductores al momento del cargue	5
7	Otras	3
TOTAL		50

Nota: Fuente Propia.

Se graficaron de tal forma que se pudiera obtener una visión más clara de las respuestas.

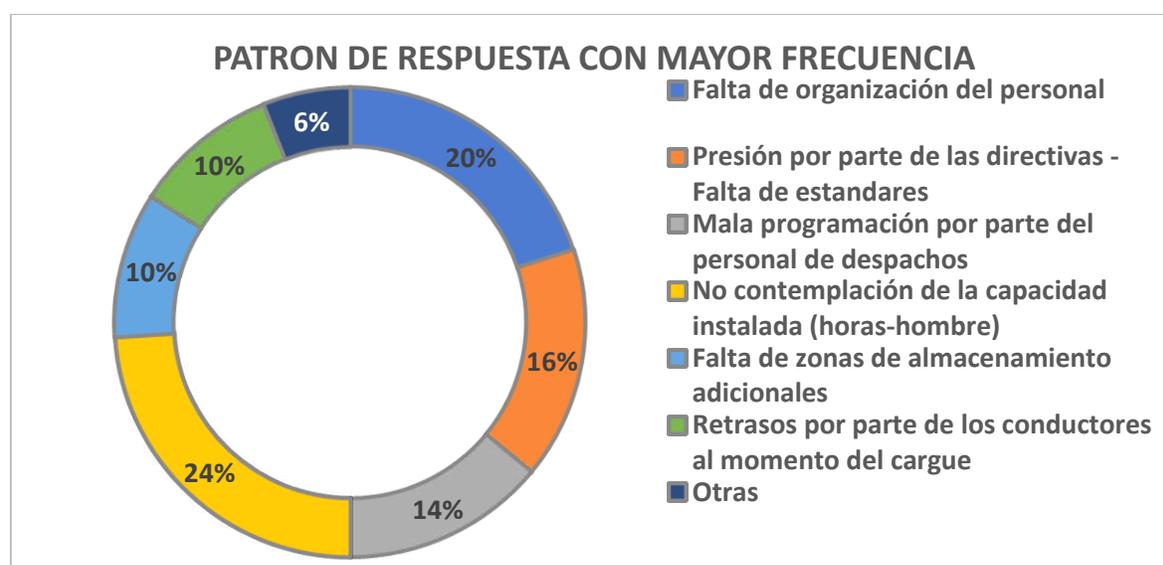


Figura 31. Gráfica de respuestas P1. Fuente Propia.

2. Desde el aspecto laboral, ¿Qué cree usted que necesita para ser un trabajador completamente eficaz y efectivo?

Las respuestas fueron múltiples, pero pudieron encontrarse los siguientes patrones generales de respuesta:

Tabla 30.

Patrones de respuesta P2. Fuente Propia.

CODIGOS	PATRON DE RESPUESTA CON MAYOR FRECUENCIA	FRECUENCIA
1	Turnos rotativos - Evitar el recargo de trabajo diario	12
2	Pausas activas adicionales en la jornada	9
3	Enfatizar el cuidado de la maquinaria para operarse mejor	5
4	Dotación para el cargue más ligeros y cómodos	10
5	Capacitaciones constantes en varios ámbitos de la operación	10
6	Otras	4
TOTAL		50

Nota: Fuente Propia.

Se graficaron de tal forma que se pudiera obtener una visión más clara de las respuestas.

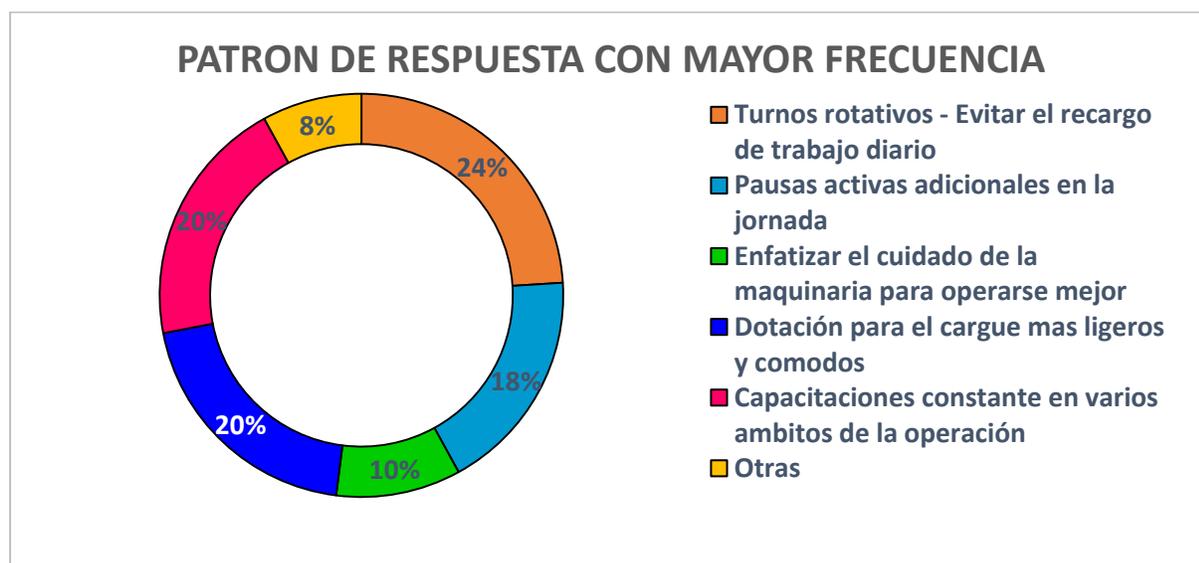


Figura 32. Grafica de respuestas P2.

3. En su trabajo de día a día, ¿con que se sentiría usted más motivado, es decir, ¿cuál sería su estado de trabajo óptimo? si tuviera algo, si se siente más cómodo en otro lugar de trabajo, etc.

Las respuestas fueron múltiples, pero pudieron encontrarse los siguientes patrones generales de respuesta:

Tabla 31.

Patrones de respuesta P3. Fuente Propia.

CODIGOS	PATRON DE RESPUESTA CON MAYOR FRECUENCIA	FRECUENCIA
1	Desarrollo de la calidad de vida	17
2	Incentivos y recompensas	19
3	Integraciones continuas	5
4	Trabajar bajo un buen clima laboral	9
TOTAL		50

Nota: Fuente Propia.

Se graficaron de tal forma que se pudiera obtener una visión más clara de las respuestas.

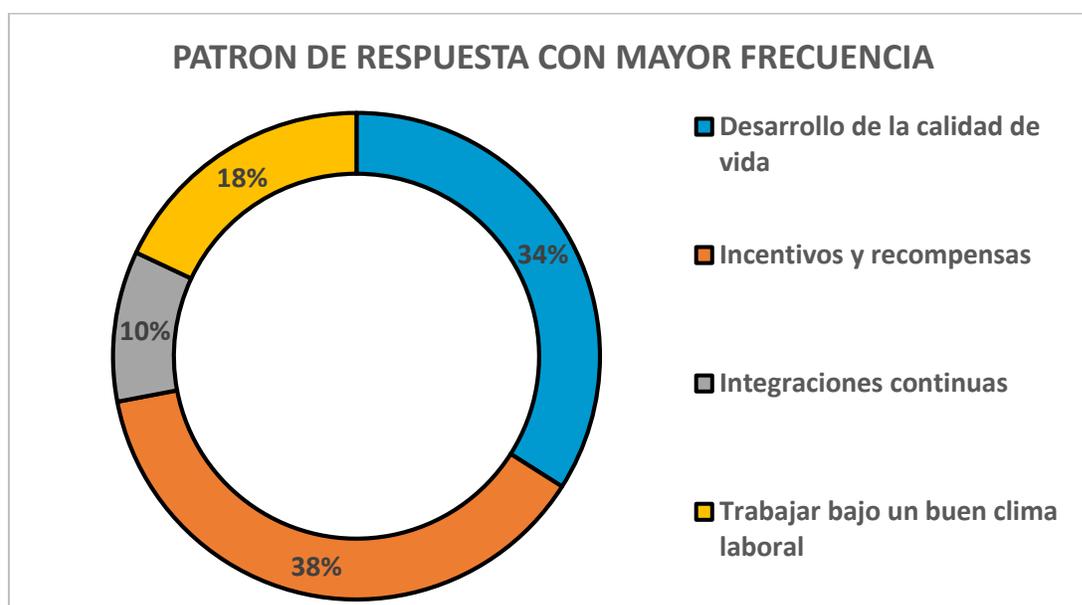


Figura 33. Grafica de respuestas P3. Fuente Propia.

7.1.4 Análisis aspectos en la compensación y mejora.

Al realizar el correspondiente análisis de las gráficas de las tres preguntas con base a el criterio de los trabajadores, se encuentra datos que permiten identificar algún fallo puntual en el proceso, y de cierta manera da un indicio de que aspectos se deberían cambiar tanto en el proceso, como en el ámbito motivacional de los trabajadores, que se analizaran a continuación:

En la primera grafica se puede observar los patrones de frecuencia que más se presentan en cuanto a el porque los tiempos extensos de cargue y alistamiento, se observa que los dos problemas con más incidencia son la no contemplación de la capacidad instalada y la falta de organización del personal con un 24% y 20% respectivamente, seguidamente se puede observar un 16% en presión de las directivas y 14% en falta de programación por parte de Despachos, un 26% se puede dividir en tres aspectos como faltas de zonas de alistamiento, retrasos por parte de los vehículos, y otras varias.

De esto se puede inferir problemas que anteriormente fueron identificados, como falta de espacio retrasos de conductores, organización de personal, estas respuestas sirven para darse cuenta de la magnitud de problemas que aqueja la planta, entre otros se puede identificar algunos en esta pregunta, como es la falta de programación, malos direccionamiento por parte de los supervisores, y da una perspectiva de cambios oportunos que se pueden realizar en la sede.

En segunda instancia se tiene una pregunta, para el aspecto laboral del trabajador, ¿Cómo sería usted más efectivo? Si se tiene un personal con condiciones óptimas de trabajo se tendría un personal dispuesto a cambios requeridos. La presión y recargo laboral en el día a día lo se puede ver reflejado en un 24%, que dice que serían mejor los turnos rotativos, por otra parte, una equivalencia del 20% para dotaciones más adecuadas, ligeras y cómodas con capacitaciones “en cascada” en todo lo relacionado con la empresa, dejando claro la falta de capacitación que la empresa da a sus empleados, y dando una idea de mejora en cuanto a la dotación que deben usar diariamente. Un porcentaje del 10% se debe a enfatizar el cuidado de la maquinaria, si los equipos no se tratan con la adecuada delicadeza se averían y estas respuestas obedecen a que en ocasiones la operación se ralentiza debido a fallos en los equipos (montacargas), un 18% radica en pausas activas, en la jornada diaria se acumula tanto el trabajo que el estrés es inminente.

En tercera medida se tiene una pregunta de motivación laboral, ¿cómo le gustaría a usted estar motivado?, aquí se ve que las respuestas fueron únicas y pocas siendo unificadas de acuerdo a la

necesidad, se tiene un 38% en incentivos y/o recompensas, un 34% en desarrollo de la calidad de vida, un 18% corresponde a trabajar en un buen clima laboral y por último un 10% a las integraciones continuas.

Un personal motivado y compensado es un empleado que está dispuesto a dar su compromiso total con la compañía, estas respuestas dan un indicio de lo que un trabajador requiere, en la mayoría de compañías es una forma de valorar su trabajo y hacer su vida laboral mucho más amena, y en lo cual se identifica aspectos de mejora que se deben tomar en cuenta a la hora de generar los cambios de la empresa.

7.1.5 Análisis de PQRS de Liftit Cargo S.A.S.

Para un último análisis para dar a conocer los aspectos de mejora que podrían aplicarse a la empresa, se compilo los PQRS del último semestre, para dar una información más actual y conocer el estado en que se encuentra a hoy la empresa. La tabla 1, evidencia que, del total de las quejas presentadas por los clientes, el 39%, corresponden a pedidos fuera del tiempo pactado, 17% corresponde a mercancía incompleta, el 8% a mercancía trocada, un 32%, indica los casos con mercancía averiada y por último un 4%, corresponde a pedidos no despachados.

Tabla 32.

PQRS Liftit Cargo SAS.

RECLAMOS CON MAYOR NUMERO DE REINCIDENCIA MENSUAL									
No.	RECLAMO (PQR) LIFTIT CARGO	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	TOTAL	INCIDENCIA
1	Pedidos fuera de tiempo pactado	12	17	20	23	21	25	118	39%
2	Mercancía Incompleta	7	6	8	10	11	11	53	17%
3	Mercancía trocada	3	3	4	6	5	4	25	8%
4	Mercancía averiada	14	15	10	17	22	20	98	32%
5	Pedidos NO despachados	2	1	1	2	3	3	12	4%
TOTAL		38	42	43	58	62	63	306	100%
Incidencia de pedidos fuera de tiempo pactado		32%	40%	47%	40%	34%	40%		
Incidencia de mercancía incompleta		18%	14%	19%	17%	18%	17%		
Incidencia de mercancía trocada		8%	7%	9%	10%	8%	6%		
Incidencia de mercancía averiada		37%	36%	23%	29%	35%	32%		
Incidencia de pedidos no despachados		5%	2%	2%	3%	5%	5%		

Nota: Fuente Propia.

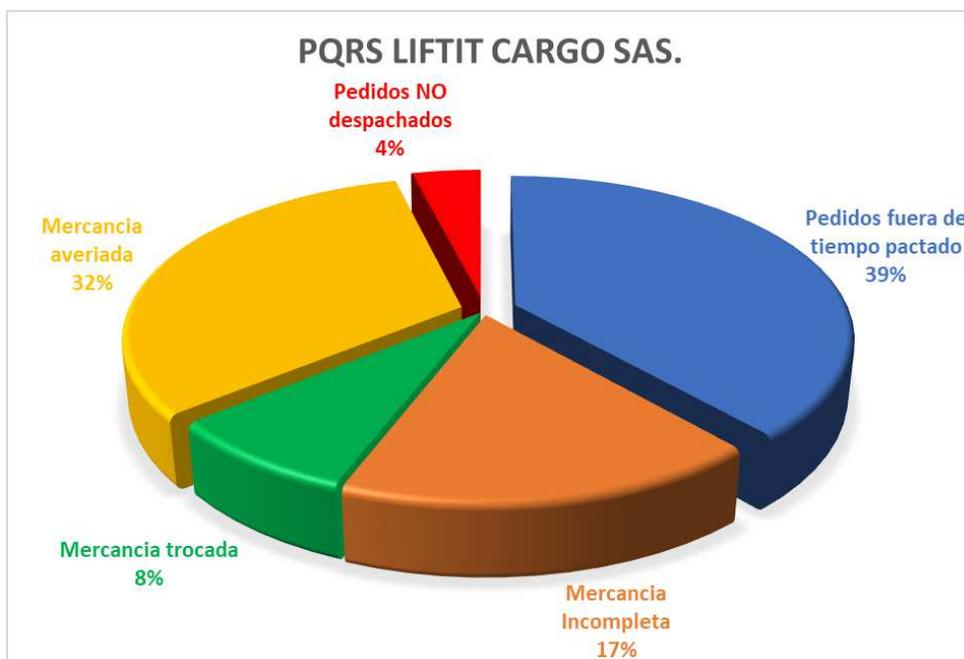


Figura 34. Gráfico PQRS Liftit Cargo. Fuente Propia.

Tabla 33.

Acumulado de PQRS.

RECLAMOS ACUMULADOS DEL ULTIMO SEMESTRE				
No.	RECLAMO (PQR) LIFTIT CARGO	TOTAL	ACUMULADO	% ACUM.
1	Pedidos fuera de tiempo pactado	118	118	39%
2	Mercancía Incompleta	53	171	56%
3	Mercancía trocada	25	196	64%
4	Mercancía averiada	98	294	96%
5	Pedidos NO despachados	12	306	100%
TOTAL		306		

Nota: Fuente Propia.

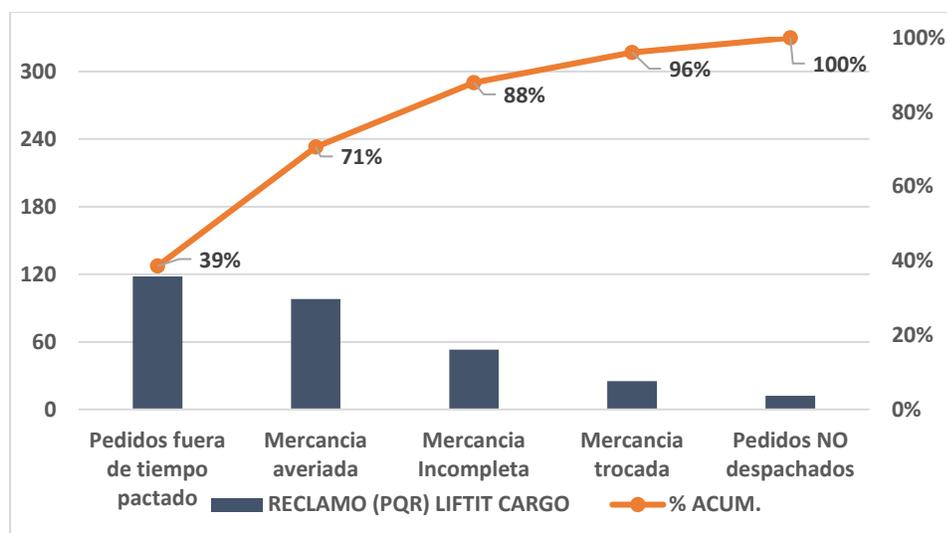


Figura 35. Diagrama de Pareto. Acumulado PQRs. Fuente Propia

Dando un análisis más profundo y estudiando las diferentes quejas por la que esta investigación tiene origen y de acuerdo a las encuestas realizadas a los 50 trabajadores de Liftit Cargo SAS. Se puede inferir que las PQRs presentadas obedecen a todos y cada problema hallado en las encuestas, el poco espacio en la bodega y la falta de direccionamiento genera que la mercancía se troque y salga incompleta, la falta de programación en despachos y la no contemplación de la capacidad instalada (horas-hombre), genera que los pedidos no sean despachados el mismo día, la falta de capacitación en manipulación de equipos, genera dependencia de ciertos trabajadores capaces de operar únicamente ellos los equipos, cuando existe incapacidad por alguno de estos trabajadores se generan demoras hasta que alguien ocupe su lugar adicionalmente a esto, la falta de pausas activas genera estrés en los trabajadores a tal punto de fatigarse física y mentalmente, por lo que los cargues se retrasan y por ende los pedidos se despachan tarde y se entregan fuera del tiempo pactado. Y esta misma fatiga en altas horas acumuladas de trabajo hace que los trabajadores no manipulen adecuadamente la mercancía durante el cargue por lo que suelen ocurrir las averías.

7.2 Propuesta de mejora

Para evaluar la propuesta que se quiere tener en la empresa LIFTIT CARGO SAS, frente a la problemática en demoras de cargue, alistamiento y transporte de la sede sur, se elaboraron diferentes investigaciones y acciones de mejora a considerar en la propuesta, una enfocada a el proceso como tal y otra enfocada al estado general de los trabajadores del mismo modo en que se realizaron las encuestas.

Bajo ciertas medidas en los estándares de la empresa, se procedió a encontrar las diferentes acciones de mejora desde la raíz del problema encontrado en cada una de las preguntas realizadas a todos los trabajadores del proceso. Por cada aspecto de los análisis se presenta la propuesta de mejora que el alumno investigador considera oportuna y que es importante corregir para un balance más exacto del proceso y una mejora enfocada a las PQRS de los clientes y en lo que se espera sea del recibimiento y el agrado de la empresa LIFTIT CARGO SAS.

7.2.1 Propuesta de mejora aspectos del proceso.

Con base a los resultados arrojados en las siete preguntas realizadas para determinar los problemas principales y causas de las demoras de los cargues, el análisis de las PQRS y sus causas, se concluye que la empresa cuenta con problemas de espacio, problemas de diseño, cuenta con personal poco capacitado, falta de direccionamiento, fatiga laboral por falta de programación, organización de los vehículos a la hora del cargue, como factores fundamentales de problemas. Teniendo en cuenta que las soluciones a estos problemas encontrados no los ha dado la empresa y no los ha percatado, se plantea encontrar las soluciones al interior de este CEDI, que permitan ajustar el desempeño laboral con el proceso, asimismo, poder dar a la empresa unos posibles cambios que generen una mayor productividad diaria.

Capacitación de trabajadores y nuevos horarios de trabajo:

Se dispone una propuesta de mejora enfocada a tener un equipo multifuncional independiente, que, si las personas encargadas de ciertas actividades se ausentan por diferentes motivos, cualquiera en el equipo pueda tomar su lugar sin detener la operación y sin hacer tiempos ociosos.

Se propone un cambio en la jornada laboral, actualmente se cuenta con 2 horarios, que se realizan durante la misma jornada, es decir, un grupo ingresa de (6am a 2pm) y otro grupo ingresa de (9am a 5pm). En la propuesta se implementan horarios rotativos con pausas activas de 10 a 15 minutos durante el transcurso de la jornada donde ya el trabajo este iniciado y se necesite un reinicio de labor sin fatiga con un complemento energético natural como por ejemplo (Leche y Bocado) para los trabajadores, adicionalmente se añade unos recursos extras para una jornada continua durante la noche de lunes a viernes, ya que la empresa cuenta con transito libre y monitoreo satelital 24/7, entonces los vehículos podrán ser citados de noche y así mismo iniciar ruta a la hora de culminar el cargue. Cabe aclarar que para esta jornada se contarán con los trabajadores más

capacitados, con más experiencia y mejor desempeño en la semana, de esta forma se rotara el personal para que el equipo se compacte y el trabajo nocturno sea fluido.

La propuesta de horario rotativo ajustado quedaría de la siguiente manera:

Tabla 34.

Distribución de horarios de lunes a sábado.

Hora	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
6:00 a. m.	12 personas			12 personas		
7:00 a. m.						
8:00 a. m.						
9:00 a. m.	P.A.			P.A.		
10:00 a. m.	12 personas			12 personas		
11:00 a. m.	12 personas			12 personas		
12:00 p. m.	12 personas			12 personas		
1:00 p. m.	24 personas			24 personas		
2:00 p. m.	12 personas			12 personas		
3:00 p. m.	12 personas			12 personas		
4:00 p. m.	12 personas			12 personas		
5:00 p. m.	P.A.			P.A.		
6:00 p. m.	12 personas			12 personas		
7:00 p. m.	12 personas			12 personas		
8:00 p. m.	12 personas			12 personas		
9:00 p. m.	12 personas			12 personas		
10:00 p. m.	12 personas			12 personas		

Equipo 1

Equipo 2

Entrega de turno

Pausas Activas

Nota: Las pausas activas se realizarán por parte del equipo de People (Gestión Humana), llevadas a cabo por la asistente de SISO, quien se encargará de coordinar las actividades motrices y dará el componente energético de la jornada. Fuente Propia.

El trabajo adicional incluye de igual manera las pausas activas a los trabajadores, el equipo rotara de acuerdo a los calendarios establecidos, pero siempre habrá uno con más experiencia que dirige e instruya a sus demás compañeros de la siguiente manera:

Tabla 35.

Horario nocturno lunes a viernes.

Hora	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie
10:00 p. m.	18 personas				
11:00 p. m.	6 personas				

12:00 a. m.					
1:00 a. m.					
2:00 a. m.	P.A.	P.A.	P.A.	P.A.	P.A.
3:00 a. m.					
4:00 a. m.	6 personas				
5:00 a. m.					
6:00 a. m.					

Nota: Para las pausas activas de los trabajadores nocturnos se realizará de la misma manera mediante un proyector de video, debido a que People (Gestión Humana), no permite uso de su personal durante esta jornada. Fuente Propia.

Para el entrenamiento de los trabajadores se dispone de jornadas de capacitación semanal los días viernes y sábado durante 4 meses en el transcurso del año, cuando la operación es mucho más liviana y los pedidos son un 15% más bajos, por lo que se propone distribuir los empleados de la siguiente manera sin afectar la operación y sin que existan vacíos de personal, para ello solo se requerirá 1 hora en el día para que no existan sobrecostos de horas extras:

Tabla 36.

Horarios de capacitación días viernes y sábado.

Hora	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie		Sab	
6:00 a. m.					6P	6P	6P	6P
7:00 a. m.	12 personas							
8:00 a. m.								
9:00 a. m.								
10:00 a. m.	P.A.							
11:00 a. m.	12 personas							
12:00 p. m.								
1:00 p. m.								
2:00 p. m.	24 personas							
3:00 p. m.					6P	6P	6P	6P
4:00 p. m.	12 personas							
5:00 p. m.								
6:00 p. m.	P.A.							
7:00 p. m.	12 personas							
8:00 p. m.								

Equipo 1
 Equipo 2
 Entrega de turno
 Pausas Activas
 Capacitación

9:00 p. m.		
10:00 p. m.		

Nota: Fuente Propia.

Durante la fase de diagnóstico la empresa dejó claro que el aumento de personal no era viable, por lo que no se sugerirán cambios de este tipo, solo que se redistribuyan los recursos de tal manera que se optimicen los resultados en la estrategia de mejora.

Las capacitaciones se realizarán durante el transcurso del año distribuidas en horarios donde no se realicen actividades importantes o haya picos de trabajo, como por ejemplo auditorias, inventarios, visitas de clientes, etc. Se realizarán en pequeños grupos de 8 personas por día de capacitación, durante un mes consecutivo cada intervalo de mes que no haya actividad importante, por ejemplo, si se realiza todos los viernes y sábados en enero, se realizaran nuevamente en marzo o abril, dicho esto las capacitaciones se repartirían de la siguiente manera:

Tabla 37.

Programación de capacitaciones Liftit Cargo SAS.

Capacitación	JULIO							OCTUBRE							FEBRERO							MAYO														
	5	6	12	13	19	20	26	27	4	5	11	12	18	19	25	26	1	7	8	14	15	21	22	28	29	1	2	8	9	15	16	22	23	29	30	
Ergonomía y salud ocupacional	■							■								■								■								■				
Manejo de cargas		■							■									■								■								■		
Manejo de carga delicada			■							■									■								■								■	
Organización de trabajo				■							■								■								■									
Manejo de EPP					■							■								■								■								
Revisión de procedimientos						■							■								■							■								
Convivencia laboral							■								■							■							■							
Manejo de montacargas								■								■								■									■			

Fuente Propia.

Partiendo de las situaciones que no se desean en la operación, se plantea una propuesta de mejora en este aspecto, mitigar los errores por falta de entrenamiento y dar un soporte confiable a la compañía.

Tabla 38.

Acción de mejora propuesta frente a la parte de entrenamiento.

SITUACION DE MEJORA	CONSECUENCIAS	PROPUESTA	RECURSOS	COSTOS	RESULTADOS ESPERADOS	RESPONSABLES
Falta de capacitación de trabajadores para operar los diferentes equipos de cargue	Demoras en cargue y alistamiento por ausencias	Capacitación semanal para los trabajadores en todas las fases del proceso de cargue desde el seleccionamiento de la mercancía, hasta el transporte al muelle de cargue, incluyendo manejo de cargas al momento de ingresar la mercancía al vehículo incluyendo costos de los cursos de montacarguista.	Sala de capacitaciones, disposición en la bodega, participación de RRHH.	Entrenamiento en montacargas para 15 trabajadores \$2.550.000 sin incluir IVA	Personal capacitado y preparado para cualquier contratiempo con el personal de trabajo, permitiendo la fluidez en los problemas generados de imprevisto.	Departamento operación y Talento Humano (People)
	Retraso de pedidos por acumulación de vehículos			Capacitaciones en manejo de cargas, distribución, selección, son costos que no tienen valor, ya que los provee la misma empresa		
	Pérdida de clientes potenciales por pedidos no despachados			Recargos nocturnos para los 6 trabajadores de la jornada nocturna \$828.116 * 1.35% durante el año.		

Nota: Fuente propia.

Utilización y reubicación de espacios de trabajo:

Dando lugar a que los espacios reducidos son causantes de mucha demora en el alistamiento se propone hacer una reubicación por parte de contratistas de la empresa que también se encargan de los arreglos eléctricos, mecánicos y de construcción, utilizando el método de las 5S el cual sería apropiado profundizarlo más en una futura investigación. Como se ve en la figura 3 y 4 se notan los desperdicios, objetos que no aportan ningún valor y sobre todo mercancía puesta en la bodega que no tienen relación con los cargues, y esta a su vez, obstruye una ubicación objetiva de mercancía dispuesta para el cargue.

En dicha ubicación se ve una puerta, la cual, tiene su apertura hasta ese punto, lo que no permite que la mercancía pueda pasar al tercer muelle y, por lo tanto, se pierde ese lugar de trabajo. Es por eso que se propone modificar la puerta de modo que el espacio se libere y sea posible el trabajo en ese muelle.

Reemplazar la puerta entera es costoso, por lo que se propone una modificación de costo moderado de dicha puerta, de tal manera que esta tenga articulación, es decir, en cierto punto la puerta se enrolle a un espacio mínimo y permita el desplazamiento de un montacargas.

Por otro lado, el aprovechamiento de ese muelle dará a la empresa un resultado positivo, puesto que los pedidos se podrán despachar más rápido y con mucha más calma para verificar el “check list” del requerimiento sin contratiempos y evitando mercancía trocada e incompleta.

Se empieza por estandarizar los tiempos de cargue de cada tipo de vehículo, se toman tiempos estándar, debido a que no todos los cargues se demoran lo mismo, por ejemplo, puede haber un cargue de tractomula de 3 horas y 30 minutos, como se puede demorar únicamente 2 horas, esto debido a que algunos pedidos llevan varias referencias de productos y hay otros que simplemente llevan una sola referencia, lo que permite un cargue mucho más rápido.

Cabe destacar que diariamente se cargan los mismos tipos de vehículos turbos, sencillos, doble troques y tractocamiones, es por eso que estos tiempos se han definido mediante la siguiente toma de tiempos y movimientos, durante 10 días, para dar un promedio en cada tipo de vehículo, lo que se puede definir como tiempo estándar por vehículo, expresados así:

Tabla 39.
Tiempos de cargue por tipología de vehículo.

Vehículo	Mediciones										T. Promedio	Valoración	T. Básico	T. Tipo
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
Turbo	58	75	64	61	53	41	35	75	45	50	55.7	100%	55.7	55.82
Sencillo	130	110	95	86	81	100	87	72	60	85	90.6	100%	90.6	90.6
Dobletroque	123	145	163	155	121	110	95	110	96	145	126.3	100%	126.3	126.3
Tractocamión	157	163	197	256	135	184	224	174	178	215	188.3	100%	188.3	188.3

Nota: Los tiempos se midieron en minutos. Fuente Propia.

Tabla 40.
Suplementos adicionales en tiempos.

Suplementos	Porcentaje
Fatiga básica	0.04 4%
Necesidades personales	0.04 4%
Contingencia	0.02 2%
Descansos	0.02 2%
Total	0.12

Nota: Fuente Propia.

Tabla 41.
Valoración de tiempo.

Rápido:	VALORACION > 100%
Normal:	VALORACION = 100%
Lento:	VALORACION < 100%

Actualmente se trabaja bajo 2 muelles de cargue, diseñado para 3 vehículos y obstruido por una puerta que requiere de una modificación, lo que se quiere lograr con la utilización del tercer muelle, es un notorio cambio en lo despachado actualmente y lo que se podría lograr con el mismo, asignando los mismos recursos a los 3 muelles en simultaneo, sin recurrir a costos adicionales de personal, y disminuyendo los tiempos ociosos de algunos trabajadores durante la jornada.

El tiempo de servicio se denomina en esta investigación, como el tiempo en que un vehículo ingresa al muelle y es cargado en su totalidad. Para la cuantificación del mismo se realizó un estudio durante 3 semanas con el fin de obtener los datos más verídicos, se cronometraron los tiempos de servicio de todos los vehículos que ingresaban a la bodega en el rango horario de 6 am a 5 pm (rango de trabajo actual), para tal fin, el personal de seguridad de la empresa fue la encargada de los registros de los tiempos, quien, en una minuta, registraba los datos de cada vehículo. Seguidamente se realizó un balance estadístico de la información, necesario para la aplicación de un modelo de teoría de colas, debido a que los carros se cargan a medida de llegada como se mencionó en un inicio de la investigación. En la tabla 42 se registraron los tiempos promedio de servicio y los tiempos promedio entre arribos, para los vehículos cargados en los dos muelles activos. Estos datos se pueden verlos en el anexo 3.

Tabla 42.

Promedios de tiempos de operación.

Tiempo promedio entre llegadas	Tiempo promedio de servicio
35.297	75.245

Nota: Fuente Propia.

Adicionalmente, se relacionan los tiempos promedio de cargue de los vehículos, registrados en las 3 semanas:

Tabla 43.

Tiempos promedio de cargue por vehículo.

Día	Tiempos promedio de vehículos en cargue		
	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Lunes	68.956	74.123	71.768
Martes	75.846	73.945	69.376
Miércoles	69.341	86.569	75.469
Jueves	56.369	71.254	65.895
Viernes	49.689	43.568	50.236

Nota: Fuente Propia.

Haciendo uso de la herramienta FlexSim, se logró hacer un análisis de estos datos que permita observar a qué tipo de distribución pertenece, estos tanto para los tiempos entre arribos, como para los tiempos de servicio. A continuación, se relacionan los resultados obtenidos:

Para los tiempos entre arribos, se tiene:

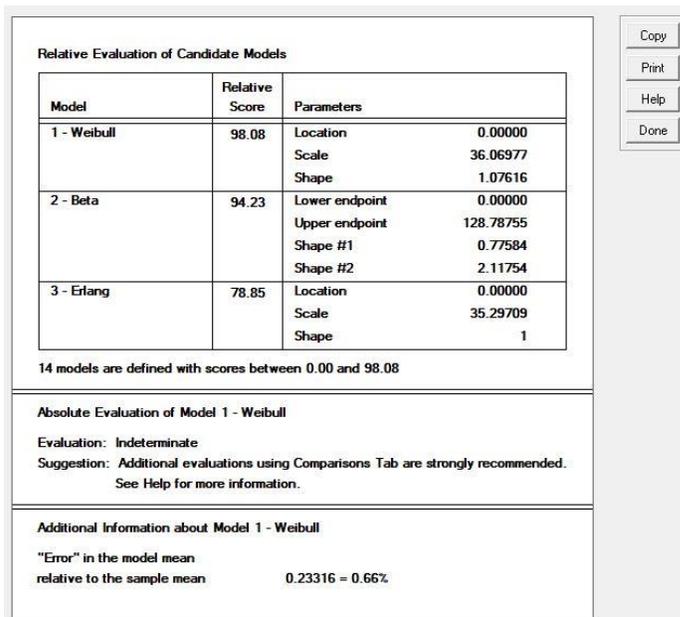


Figura 36. Distribución Weibull obtenida a partir de datos entre arribos. FlexSim (2019).

Gráficamente el software muestra el siguiente histograma de la distribución obtenida:

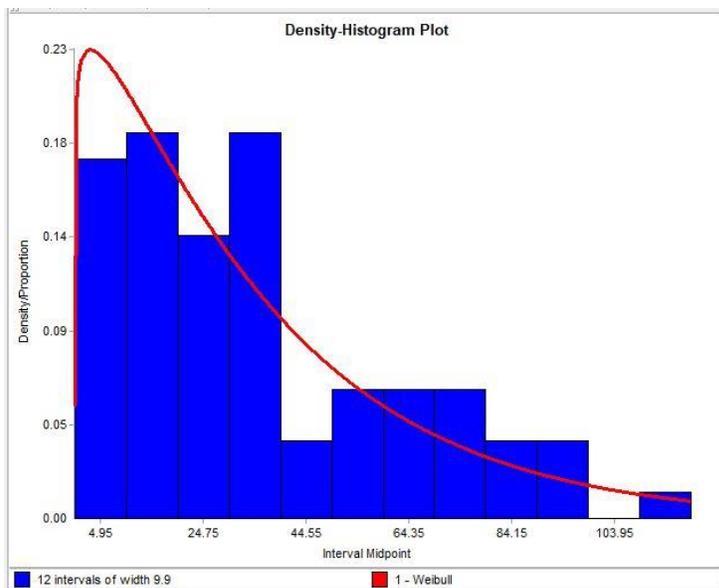


Figura 37. Histograma distribución Weibull. FlexSim (2019).

Por otra parte, también se arrojan los resultados para los tiempos de servicio de los vehículos, determinando la distribución Johnson SB para este grupo de datos, se tiene:

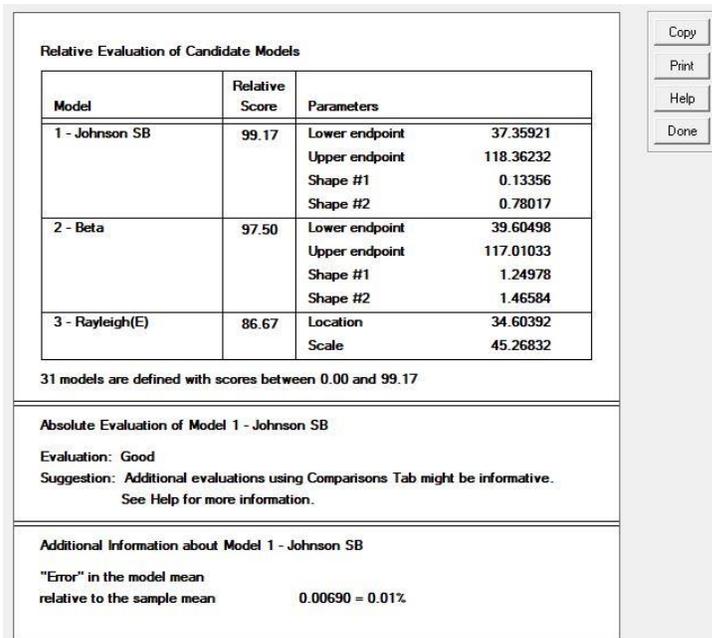


Figura 38. Distribución Johnson SB obtenida a partir de los datos de tiempo de servicio. FlexSim (2019).

Gráficamente el software muestra el siguiente histograma de la distribución obtenida:



Figura 39. Histograma de distribución Johnson SB. FlexSim (2019).

Para la modelación se utilizó de igual manera el software FlexSim, para obtener los datos que discriminaran que tanto porcentaje de ocupación se tiene y cuantos vehículos quedan en cola entre otras estadísticas. Se aplicaron los datos de las distribuciones que se obtuvieron anteriormente, como se puede observar en la siguiente figura:

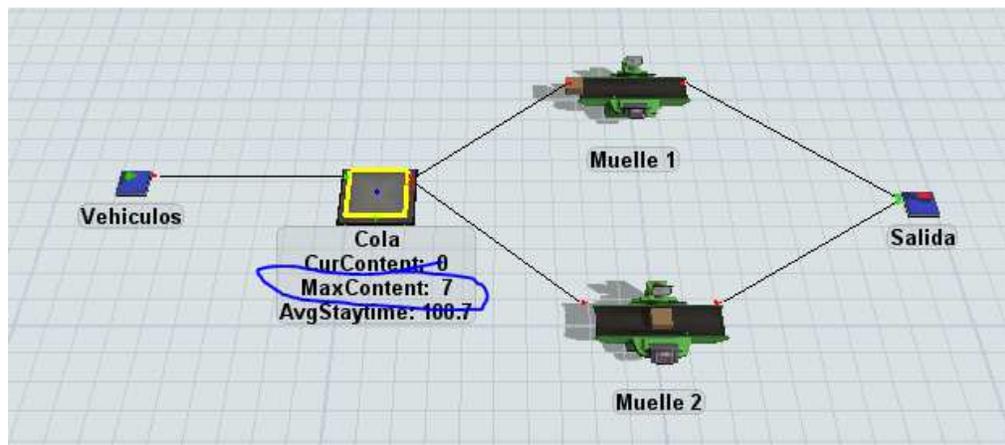


Figura 40. Modelación de distribución Weibull y Johnson. FlexSim (2019).

Como se puede observar se tiene un máximo de 7 vehículos en cola, lo cual para la operación son muchos vehículos los cuales no están siendo atendidos y por lo cual la operación se está retrasando. En la operación actual se tiene un promedio similar de vehículos en cola, aproximadamente entre 6 y 9 vehículos que esperan afuera de la planta.

A continuación, se relaciona el promedio de ocupación para cada muelle. Se supondría que los muelles deberían tener el 100% de ocupación, pero, se contemplan los tiempos de pesaje y re pesaje de cada vehículo, lo cual indica que el muelle no está en todo momento ocupado.

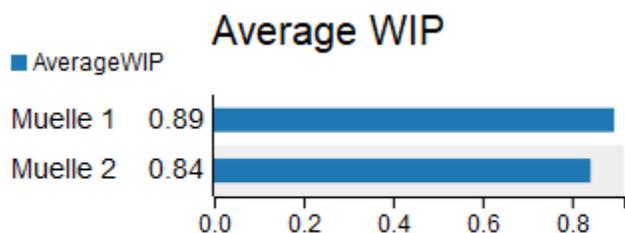


Figura 41. Promedio de utilización de los muelles. FlexSim (2019).

Simulación del modelo:

Para la propuesta de mejora, lo que se desea obtener es la utilización de un tercer servidor, en este caso un tercer muelle, pero para ello se debe modificar la puerta, con una propuesta dada por la tabla #. Adicionalmente, como un complemento de mejora, se propone un mantenimiento a los equipos (montacargas) periódicamente cada 3 meses para evitar los fallos presentados al momento de los cargues.

Tabla 44.

Acción de mejora propuesta frente a la parte de diseño.

SITUACION DE MEJORA	CONSECUENCIAS	PROPUESTA	COSTOS	RESULTADOS ESPERADOS
Falta de limpieza y mal diseño de la apertura de la bodega, la puerta no permite el acceso al tercer muelle	Perdidos no despachados	Modificación de la puerta para permitir el acceso al tercer muelle, y de esta manera se puede utilizar el tercer servidor para que los trabajadores y vehículos puedan acceder libremente.	\$ 9,820,389	Menos vehículos en cola, más aprovechamiento del personal, eliminación de tiempos ociosos, pedidos despachados en su totalidad.
	Retraso de pedidos por acumulación de vehículos			
	Tiempo ocioso por parte de los trabajadores	Mantenimiento preventivo cada 3 meses a los equipos de cargue interno (montacargas)	\$ 1,150,000	

Nota: Fuente Propia.

Una vez contemplado el presupuesto para el re diseño de la puerta se realiza la simulación con los mismos datos de distribución. Partimos de la premisa que la tasa de arribos será la misma y lo que se considera es el tiempo de servicio, máximo cuantos vehículos quedan en cola y el porcentaje de utilización de estos.

Al aplicar un tercer servidor en el simulador se encuentran los siguientes datos en el modelo:

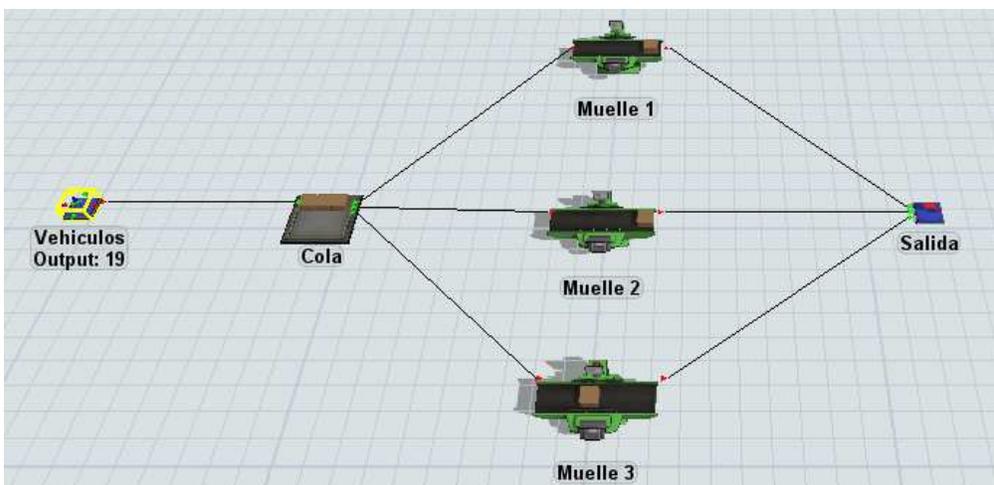


Figura 42. Número de entidades que entran al sistema. FlexSim (2019).

En el tiempo de labor durante el día, 19 vehículos son una aproximación de las entidades que llegan al sistema, lo cual da una precisión casi exacta de los vehículos que son atendidos en la jornada.

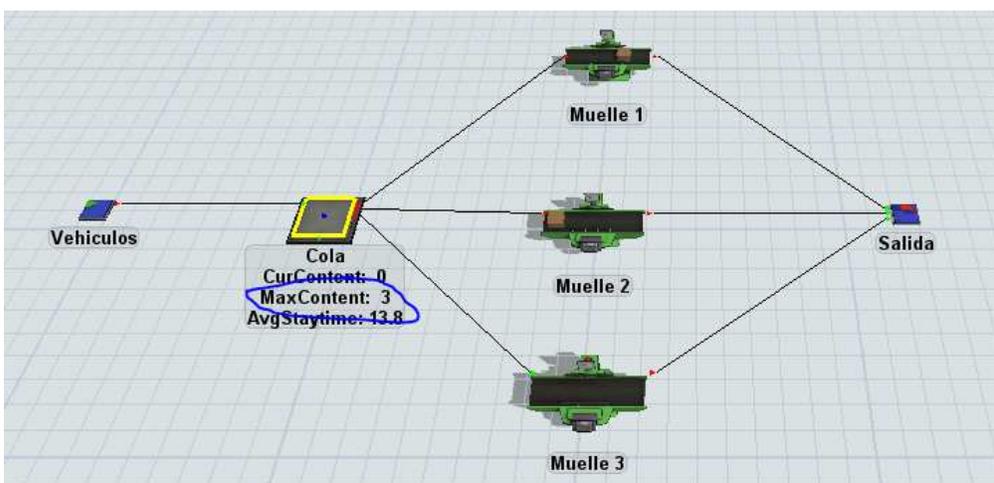


Figura 43. Vehículos en cola con 3 servidores. FlexSim (2019).

Se nota como significativamente la cola disminuyó en más de un 55%, dando un mayor flujo de operación y permitiendo que los trabajadores que tenían tiempos ociosos, se ocuparan y se aprovechara su tiempo más productivamente, esto lo se puede evidenciar en el porcentaje de utilización de los muelles:

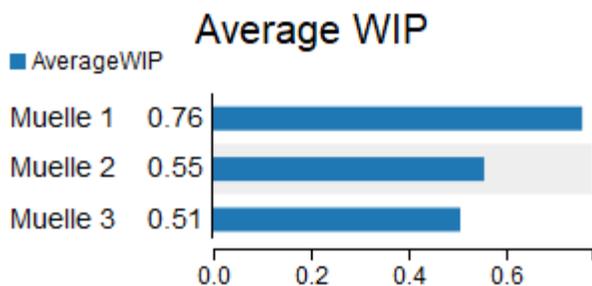


Figura 44. Promedio de utilización de los 3 muelles. FlexSim (2019).

Se puede evidenciar como la carga laboral se reparte en los muelles, no equitativamente, debido a que cada cargue es diferente, el tiempo varía dependiendo de la tipología del vehículo. Sin embargo, se puede inferir que los pedidos son despachados en su totalidad debido al uso respectivo de los mismos, logrando una productividad diaria mucho más alta.

7.3 Análisis coste beneficio para la empresa.

Para el análisis del coste beneficio de la propuesta de mejora se hizo necesario cuantificar cada uno de los costos necesarios para la realización de las mismas.

En resumen, la tabla 45 muestra el costo de cada uno de los elementos necesarios para la mejora en los procesos. Primeramente, un costo del aspecto de entrenamiento y otro de la organización del tercer muelle. Se espera que una vez implantadas estas propuestas, las PQRS, las fallas que se presentan en el día a día, mejoren de tal forma que la productividad aumente y por su parte también su utilidad crezca.

Tabla 45.

Costos de propuesta para la mejora de los procesos de alistamiento y cargue.

ASPECTO A MEJORAR	PROPUESTA DE MEJORA	COSTO
Compensación y mejora	Entrenamiento en montacargas para 15 trabajadores	\$ 2,550,000
	Recargos nocturnos para 6 trabajadores durante el año	\$ 12,096,000
SUBTOTAL		\$ 14,646,000
Desempeño laboral	Modificación de puerta de acceso principal	\$ 9,820,389
	Mantenimiento preventivo a los equipos de cargue	\$ 4,600,000
SUBTOTAL		\$ 14,420,389
COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA		\$ 29,066,389

Nota: Los datos del salario de los trabajadores de la cuadrilla, se calcularon a partir del SMLV del año 2019. (Fuente propia).

Los recargos nocturnos se calcularon a partir de la siguiente tabla:

Tabla 46.

Valor recargos nocturnos de los trabajadores.

Diario	Semanal	Mensual	Semestral
\$ 67,200	\$ 336,000	\$ 2,016,000	\$ 12,096,000

Nota: Valor del recargo nocturno \$1400 x trabajador en la jornada nocturna. (Fuente propia).

Por otro lado, se debe mirar cuando será retribuido ese dinero, en este caso, la empresa cuenta con los recursos para recuperar la inversión en unos meses, debido a que sus ingresos en transporte (que son los ingresos con los que se costean salarios y arreglos de la bodega), aumentarán debido a que se ocupara ese 36% que comprende mercancía averiada y pedidos no despachados. Ver tabla 32. A continuación, se muestra el cuadro y grafica de ventas del año anterior iniciando en octubre (el mes en curso), y lo que va corrido de este:

Tabla 47.

Datos ingresos de transporte 2018-2019.

Etiquetas de fila	Suma de tarifa	Suma de flete	utilidad neta
2018	\$ 640,722,753	\$ 581,470,871	\$ 59,251,882
Trim.4	\$ 640,722,753	\$ 581,470,871	\$ 59,251,882
oct	\$ 233,845,258	\$ 212,220,036	\$ 21,625,222
nov	\$ 212,506,341	\$ 192,854,470	\$ 19,651,871
dic	\$ 194,371,154	\$ 176,396,364	\$ 17,974,790
2019	\$ 2,132,474,517	\$ 1,935,270,457	\$ 197,204,060
Trim.1	\$ 680,286,918	\$ 617,376,276	\$ 62,910,642
ene	\$ 212,307,920	\$ 192,674,399	\$ 19,633,521
feb	\$ 226,470,077	\$ 205,526,887	\$ 20,943,190
mar	\$ 241,508,921	\$ 219,174,990	\$ 22,333,931
Trim.2	\$ 721,749,874	\$ 655,004,877	\$ 66,744,997
abr	\$ 243,415,647	\$ 220,905,388	\$ 22,510,259
may	\$ 234,907,931	\$ 213,184,437	\$ 21,723,494
jun	\$ 243,426,296	\$ 220,915,052	\$ 22,511,244
Trim.3	\$ 730,437,725	\$ 662,889,305	\$ 67,548,420
jul	\$ 259,566,091	\$ 235,562,293	\$ 24,003,798
ago	\$ 235,349,936	\$ 213,585,567	\$ 21,764,369
sep	\$ 235,521,698	\$ 213,741,445	\$ 21,780,253
Total general	\$ 2,773,197,270	\$ 2,516,741,329	\$ 256,455,941

Nota: Datos tomados a partir del equipo de análisis de Liftit Cargo SAS. (Fuente Propia).

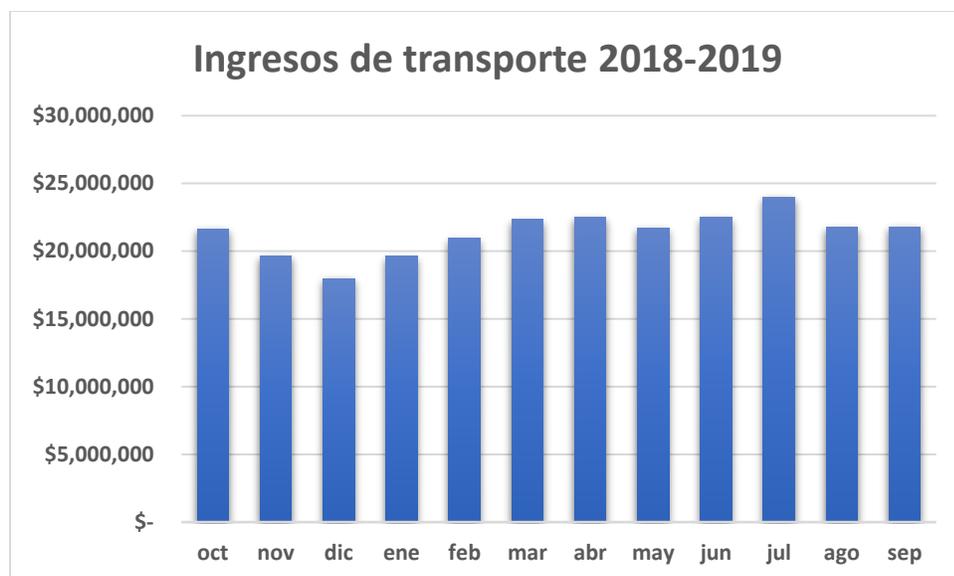


Figura 45. Ingresos de transporte LIFTIT CARGO SAS.

Como se puede observar la empresa tiene un margen estable frente a sus despachos. Sin embargo, como se mencionó en la descripción de la empresa, parte son accionistas de la empresa y parte transportadora, por lo que los accionistas prestarían este dinero para los arreglos y o modificaciones. En tanto, se desea recuperar el monto de la inversión con el margen restante que la empresa deja de ganar al no despachar pedidos y perder dinero por mercancía averiada, con una tasa efectiva mensual del 5%, realizando el análisis de coste beneficio, el resultado lo ese evidencia en la tabla 48:

Tabla 48.

Método del retorno de la inversión. Punto de amortización.

Periodo	Ingresos	Tasa de oportunidad	5%	EM	Flujo netos a VP	Acumulado con Tasa de oportunidad (DBP)
		Egresos	Neto	Acumulado Tasa de oportunidad (PB)		
0		\$ 29,066,389	-\$ 29,066,389	-\$ 29,066,389	-\$ 29,066,389	-\$ 29,066,389
1	\$ 2,051,655		\$ 2,051,655	-\$ 27,014,734	\$ 1,953,957	-\$ 27,112,432
2	\$ 1,876,568		\$ 1,876,568	-\$ 25,138,166	\$ 1,702,102	-\$ 25,410,329
3	\$ 2,049,740		\$ 2,049,740	-\$ 23,088,426	\$ 1,770,642	-\$ 23,639,687
4	\$ 2,186,469		\$ 2,186,469	-\$ 20,901,957	\$ 1,798,813	-\$ 21,840,874

5	\$ 2,331,662		\$ 2,331,662	-\$ 18,570,295	\$ 1,826,918	-\$ 20,013,955
6	\$ 2,350,071		\$ 2,350,071	-\$ 16,220,224	\$ 1,753,659	-\$ 18,260,296
7	\$ 2,267,933		\$ 2,267,933	-\$ 13,952,291	\$ 1,611,778	-\$ 16,648,518
8	\$ 2,350,174		\$ 2,350,174	-\$ 11,602,117	\$ 1,590,690	-\$ 15,057,828
9	\$ 2,505,996		\$ 2,505,996	-\$ 9,096,121	\$ 1,615,388	-\$ 13,442,441
10	\$ 2,272,200		\$ 2,272,200	-\$ 6,823,921	\$ 1,394,934	-\$ 12,047,507
11	\$ 2,273,858		\$ 2,273,858	-\$ 4,550,062	\$ 1,329,478	-\$ 10,718,029
12	\$ 2,118,547		\$ 2,118,547	-\$ 2,431,515	\$ 1,179,686	-\$ 9,538,343
13	\$ 2,002,478		\$ 2,002,478	-\$ 429,037	\$ 1,061,957	-\$ 8,476,386
14	\$ 2,051,655		\$ 2,051,655	\$ 1,622,618	\$ 1,036,225	-\$ 7,440,161
15	\$ 1,876,568		\$ 1,876,568		\$ 902,661	-\$ 6,537,499
16	\$ 2,049,740		\$ 2,049,740		\$ 939,009	-\$ 5,598,490
17	\$ 2,186,469		\$ 2,186,469		\$ 953,949	-\$ 4,644,541
18	\$ 2,331,662		\$ 2,331,662		\$ 968,854	-\$ 3,675,687
19	\$ 2,350,071		\$ 2,350,071		\$ 930,003	-\$ 2,745,684
20	\$ 2,267,933		\$ 2,267,933		\$ 854,760	-\$ 1,890,924
21	\$ 2,350,174		\$ 2,350,174		\$ 843,577	-\$ 1,047,347
7	\$ 2,267,933		\$ 2,267,933		\$ 1,611,778	\$ 564,430
8	\$ 2,350,174		\$ 2,350,174		\$ 1,590,690	
9	\$ 2,505,996		\$ 2,505,996		\$ 1,615,388	
10	\$ 2,272,200		\$ 2,272,200		\$ 1,394,934	
11	\$ 2,273,858		\$ 2,273,858		\$ 1,329,478	
		VNP	\$ 2,580,612			
		TIR	5.83%	E.M.		
		RI	5.00%	E.M.		
		TIRM	5.34%	E.M.		
		PB	13.21	Meses		
		DPB	21.65	Meses		

Nota: Se toman los valores marginales de producción. Se llegará a un periodo de recuperación, cuando el valor de la

tasa de oportunidad acumulada es un valor positivo dado las ecuaciones financieras de Excel, se ve la recuperación en el periodo 21, cuando esto suceda, se podrá decir que se ha llegado al punto de amortización. (Fuente Propia).

Como se puede observar el punto de amortización, da un pronóstico muy favorable en cuanto a los años subsiguientes, ya que este coste no va a ser necesario año tras año, lo que viene luego de que esta propuesta sea aplicada, son utilidades incrementadas para la empresa, los deterioros del proceso se van acomodando a un trabajo estandarizado.

Sin embargo, se debe considerar las pérdidas que la empresa puede tener si siguen aumentando las PQRS, ya que, si las circunstancias no mejoran, a gran escala estos errores traerán consigo un mayor factor de pérdida, debido a que cada vez que no haya clientes serán menos viajes, por ende, menos pedidos despachados y menos utilidad que obtiene la empresa. Los datos de pérdidas y costos posibles que la empresa puede tener se relacionan a continuación:

Tabla 49.

Factores de pérdida para la empresa LIFITT CARGO SAS.

FACTOR DE PERDIDA	COSTO
Horas extra jornada para los trabajadores anual	\$ 37,264,320
Pérdida de utilidad por pedidos no despachados y averías anuales	\$ 92,324,139
Pérdida de clientes potenciales anuales	\$ 100,017,817
COSTO TOTAL	\$ 229,606,276

Nota: Fuente Propia.

El monto de la pérdida de los clientes, se calcula en base a los pedidos fuera de tiempo pactado, que pertenecen a 3 de los clientes más potenciales con un 39% del total de ventas anuales. Ver tabla #.

El costo por pérdida de utilidad, se da como resultado del 36% del total de ventas anuales por pedidos no despachados y mercancía averiada. Ver tabla 1.

El factor de pérdida de las horas extras, se calcula con el valor a hoy, de una hora extra del SMLV, equivalente a \$4.313. Dada la expresión $(4.313 * 12 * 3 * 240)$, representadas por el valor de la hora extra, 12 trabajadores en promedio, 3 horas extras y 240 días laborales.

Una vez se logra obtener los datos, tanto del costo de propuesta, como los costos en pérdidas que puede llegar a tener la empresa, se hace un indicador matemático para verificar si el costo de la inversión, ofrece beneficios económicos y rentables para la empresa. Para ello se dividen los

valores de la inversión sobre los costos de factores de pérdida. Así que la fórmula se expresaría de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Costes de inversión}}{\text{Costes factores de pérdidas}} \times 100$$

Ecuación 3. Fórmula de proporción.

Aplicando la fórmula matemática el resultado sería:

$$\frac{29.066.389}{229.606.276} \times 100 = 12.65\%$$

Ecuación 4. Resultado fórmula de proporción.

Consecuentemente, se concluye que la propuesta de mejora para la empresa LIFTIT CARGO SAS, es viable ya que con una inversión del 12.65% del valor de las pérdidas de la empresa, se lograría una mejora sustancial en los procesos, mejorando así los indicadores negativos dados por las PQRS.

Conclusiones

La presente investigación da resultados bastantes favorables en materia de mejoras en los procesos de alistamiento y cargue de la empresa, debido que al obtener tanta información como fue posible, se pudo conocer a fondo las fases del proceso, los costos de operación, entre otros, en donde se permitió compartir un espacio con los trabajadores para conocer todo el estado del proceso y como podrían desde el punto de vista de cada uno mejorar el proceso, esta información se conoció mediante las encuestas y entrevistas, que permitió dar un empalme más profundo con lo que se trataba y que se debía corregir.

En cuanto a los problemas fue posible identificarlos en varios errores, errores que fundamentalmente se basaban en una mala directriz de organización, que a su paso desencadenó una serie de problemas para el CEDI, con base en el conocimiento previo de estos problemas, se catalogaron como pedidos fuera de la promesa de entrega, incumplimiento de despachos, mercancía dañada o trocada, entre otros, lo que provocaba muchas quejas por parte de los clientes, ahora bien, que si no se proponían, tenderían a volverse una falla critica en un punto futuro no tan lejano, debido a que son problemas que en gran medida suelen acarrear perdidas de contratos y con esto un crítico estado financiero de la empresa al no obtener utilidades.

Se pudo obtener una segunda opinión en cuanto a las causales de los problemas que la empresa tenía, los trabajadores, las personas que diariamente se encuentran directamente vinculadas a los procesos, dieron su punto de vista y en cierto porcentaje la mayoría de estas respuestas, ayudaron no solo con la identificación de las causas, sino proporcionaron alguna que otra sugerencia. Uno de los problemas fue la falta de espacio, seguido de falta de entrenamiento, desinformación de procesos, poco aprovechamiento de la capacidad, causas tan puntuales, que al entrar a fondo y rescatar las mejores opciones de aplicación, se evidenció un notorio cambio del proceso.

Se logró un desarrollo con la aplicación de herramientas como la teoría de colas, con el que se pudo lograr una simulación para evaluar el trabajo con un muelle más, empleado en el proceso del cargue, el trabajo estandarizado por su parte, permitió dar unos horarios establecidos a los trabajadores de tal forma que la operación fuera continua y el entrenamiento a los trabajadores (training), ayudó a que la cuadrilla de cargue se capacitara más, respecto a la responsabilidad que conlleva el proceso, se consolidó un equipo polivalente, para que lidiaran con todos los contratiempos.

Se estableció una propuesta con el costo más mínimo posible, un costo necesario que permitiera una simulación, en donde se pudo evidenciar que un 12.65% de inversión, frente a las pérdidas que podría tener la empresa es viable realizar, esta propuesta se basó en una simulación con la herramienta FlexSim, que sirvió para comprobar que un tercer servidor era necesario utilizarlo, haciendo adecuaciones para poder ocuparlo, seguidamente se establecieron horarios rotativos, turnos de pequeños grupos de trabajadores distribuidos de forma que no se ocuparan tiempos ociosos y las horas extras desaparecieran, de igual manera, se propusieron jornadas de capacitación 2 días a la semana por ciertos lapsos de tiempo al año, considerando que la rotación del personal es muy mínima, se espera un equipo entrenado.

Se espera que la decisión que se tome en la operación diaria, con ayuda de la simulación, objetivamente, disminuya en gran parte uno de los principales problemas que se tienen, como pedidos no despachados, de igual manera las jornadas de capacitación y los cambios en las programaciones horarias, de esto se espera que estos cambios generen una utilidad significativa a la empresa, y no solo eso, sino que aumente en pequeña escala a medida que el proceso sea completamente estable, es por ende, que la productividad de la empresa se espera que mejore sustancialmente, y de pie a enfocarse en diferentes fases previas del proceso para un mayor flujo de operación. Al plantear la Hipótesis se visualizó una prueba piloto o en su defecto hechos en vivo, que permitiese evidenciar de manera tangible un resultado real, pero esto no fue posible debido que las adecuaciones que debían hacerse, conllevan de permisos que tomarían un tiempo estudiarlas, es por eso que se plantea esta investigación para que la empresa pueda hacer efectiva la realización de las propuestas una vez sea aprobada y es por eso que la Hipótesis es aceptada parcialmente.

Recomendaciones

Al comenzar esta investigación se plantearon distintas metodologías que permitieran el desarrollo de la filosofía Lean Manufacturing, esta investigación es ideada en un inicio por dos autores, por motivos laborales, la finalización de la misma no fue posible, y ahora la presenta el autor que la describe. A continuación, se darán algunas recomendaciones que en primera instancia fueron propuestas y tenidas en cuenta para la realización del proyecto, pero debido a las limitaciones de tiempo, no fueron posibles llevarlas a cabo.

Como primera recomendación se desea hablar del Kanban, es primordial que, así como alistamiento y cargue son dos fases diferentes, cada una tenga su control de avances, visualmente se debe ver que pedidos están listos para iniciar los cargues, implementando las tarjetas de colores rojo, amarillo y verde, sea posible que el flujo de las fases. Esto con el fin de mermar a cualquier costo el índice de mercancía trocada.

En segunda recomendación y que fue tenida en cuenta al iniciar la investigación en el marco teórico, está el método de las 5S, en la investigación se menciona mucho el desorden y la falta de espacio debido a lo mismo, es necesario implementar esta metodología, hay mucha mercancía regada en la bodega que debe clasificarse y ubicarse respectivamente en los racks, a veces por fatiga laboral no es posible, pero esto debe tener un control, una persona encargada de supervisar que esto se cumpla diariamente, de igual forma esta persona debe vigilar, el orden de la mercancía un factor importante también en las novedades por mercancías trocadas, no obstante, la limpieza de la bodega es algo fundamental, hay mucho desperdicio de materia prima que se deja de usar, y se almacena donde se podría ubicar una zona de alistamiento por ejemplo, esta persona o este equipo de supervisión debe ayudar al equipo a que tomen esta disciplina, un espacio limpio y ordenado genera visualmente una actitud diferente en los trabajadores.

Como ultima recomendación y que fue tenida en cuenta muy por encima pero que es importante considerarla es el TPM, mantenimiento productivo total, al tratarse de equipos eléctricos y mecánicos, estos con el tiempo tienden a sufrir daños o deterioro, en primera instancia se deseaba crear un cronograma de mantenimientos, no solo para montacargas, también incluir los gatos hidráulicos, en la investigación se añaden como un plus a la propuesta con mantenimientos preventivos trimestrales, pero se debe hacer este cronograma contemplando los correctivos, con un buen equipo funcionando la operación no para, los contratiempos serian menores y

considerando la propuesta de que de los 30 trabajadores, 15 sepan operar estos equipos, es más que un acierto para el proceso y en gran parte para el CEDI.

Referencias

- 123RF. (s.f.). *Conjunto infographic logística con la entrega del sistema de transporte ilustración proceso vectorial*. Obtenido de https://es.123rf.com/photo_39264114_conjunto-infographic-log%C3%ADstica-con-la-entrega-del-sistema-de-transporte-ilustraci%C3%B3n-proceso-vectorial.html
- Abad, R. C. (2002). *Introducción a la Simulación y teoría de colas*. NETBIBLIO SLA.
- Abedul. (30 de diciembre de 2009). *EL ABEDUL*. Obtenido de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-621_doc_norma.pdf
- Agencia Nacional de infreestructura. (1993). *LEY 105 DE 1993*. Obtenido de <https://www.ani.gov.co/ley-105-de-1993>
- Alles, M. (2005). *Desarrollo del talento humano*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A.
- Amador, M. G. (24 de marzo de 2009). *Metodología dela investigacion*. Obtenido de <http://manuelgalan.blogspot.com/2009/03/recoleccion-de-datos-en-la.html>
- Andreu, I. (24 de junio de 2019). *Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios?* Obtenido de <https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/>
- Barrios, V. (s.f.). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/herramientas-solucion-problemas-toma-de-decisiones-administrativas/>
- Bedoya, E. (6 de septiembre de 2012). *vision empresario*. Obtenido de <http://cursosdelogistica.com/planeacion-estrategica-de-logistica/>
- Borja. (10 de agosto de 2016). *Transporte Lean*. Obtenido de <https://arrizabalagauriarte.com/transporte-lean-esta-utilizando-lean-thinking-para-la-gestion-del-transporte-si-no-es-asi-por-que/>
- Borja. (21 de Enero de 2017). *Arrizabalauriarte Consulting*. Obtenido de <https://arrizabalagauriarte.com/inditex-zara-modelo-logistico-caso-estudio-historia-exit-referencia-los-programa-mba/>

- Carreon, A. (4 de abril de 2013). *merca2.0*. Obtenido de <https://www.merca20.com/el-impacto-de-los-cedis-en-el-consumidor/>
- Chase, R. (2009). *Administración de operaciones*. Mexico D.F., Mexico.
- Cipoletta, G., Pérez, G., & Sánchez, R. (2010). *Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales*.
- Cuatrecasas, L. (2008). *Metodología de implantación de la gestión lean*.
- Fernandez, A. (17 de octubre de 2015). *El viaje hacia Lean*. Obtenido de <https://alvarofernandez246.wordpress.com/2015/10/17/implantacion-de-lean-en-intel/>
- Foley, J. (s.f.). *Lean production*. Obtenido de <http://www.leanproduction.co/noticias-lean-manufacturing/top-10-lean-manufacturing-empresas-de-fabricacion-lean-en-el-mundo.html>
- Garzas, J. (2011). *javiergarzan*. Obtenido de <https://www.javiergarzas.com/2011/11/kanban.html>
- Giraldo. (18 de marzo de 2019). *Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://www.sst-safework.com/2019/03/18/osha-29-cfr-reglamentacion-1910-178-montacargas/>
- Goikolea, M. (02 de Julio de 2014). *IEBS School*. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/caso-exito-logistica-supply-chain-management-apple-negocios-internacionales/>
- González, D. (2 de agosto de 2010). *cadena de suministro*. Obtenido de <https://cadenadesuministro.wordpress.com/2010/08/02/planeacion-estrategica-de-la-cadena-de-suministro/>
- Google Maps. (2019). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/search/google+maps/@4.6786133,-74.2205132,12z/data=!3m1!4b1>
- Gross, J. M., & Mcinnis, K. R. (2003). *KAMBAN Made Simple*. New York: AMACON.
- Grupo Logistics. (2019). *Grupo Logistics*. Obtenido de <https://grupo-logistics.com.mx/cedis/>

- HEFLO. (2019). *HEFLO*. Obtenido de <https://www.heflo.com/es/blog/bpm/que-es-mejora-de-procesos/>
- Hernandez, J. C., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing, conceptos, tecnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Herrera. (7 de Diciembre de 2018). *Launch Coworking*. Obtenido de <http://www.launchcoworking.cl/el-exito-de-nike-con-lean-manufacturing/>
- Ingrande, T. (s.f.). *kaiLEAN*. Obtenido de <http://kailean.es/estandarizar-trabajar-de-forma-organizada-y-controlada/>
- Jusko, J. (21 de octubre de 2011). *Industry Week*. Obtenido de <https://www.industryweek.com/companies-amp-executives/lean-manufacturing-operations-propel-caterpillar-forest-products>
- Kondo, Y. (s.f.). An interview with Yoshio Kondo. (S. Powell, Entrevistador)
- Kurtz. (s.f.). *Intedya*. Obtenido de <http://www.intedya.com/internacional/831/noticia-top-10-empresas-de-fabricacion-lean-en-el-mundo.html>
- Lachance, E. A. (13 de abril de 2018). *Worximity*. Obtenido de https://blog.worximity.com/en/industry-4_0/waiting-waste-in-lean-manufacturing
- Leanmanufacturing10. (2019). *leanmanufacturing10*. Obtenido de https://leanmanufacturing10.com/#Que_es_el_lean_manufacturing
- Liker, J. K. (2004). *The toyota way*. McGraw-Hill.
- Manene, L. M. (21 de junio de 2012). *Logística, transporte, almacenaje y manutención*. Obtenido de <http://www.luismiguelmanene.com/2012/06/21/logistica-transporte-almacenaje-y-manutencion/>
- Manzano, M., & Gisbert, V. (2016). *Lean manufacturing : implantacion 5s*.
- Menéndez, G. (13 de febrero de 2014). *Prevenblog*. Obtenido de <https://prevenblog.com/las-7-mudas/>
- Mora, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución y almacenes y bodegas*.

- Palacio, A. P. (2013). *Total Productive Maintenance – T.P.M.* (3 ed.). Bogotá D.C.
- Progressa Lean. (2019). *progressalean*. Obtenido de <https://www.progressalean.com/vsm-value-stream-mapping/>
- Psyma. (4 de noviembre de 2015). *psyma*. Obtenido de <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). *Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad*. Madrid: DIAZ DE SANTOS.
- Riquelme, M. (2017). Obtenido de <https://www.webyempresas.com/como-tabular-una-encuesta/>
- Riquelme, M. (27 de abril de 2017). *webyempresas*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/como-tabular-una-encuesta/>
- Rojas, R. (28 de febrero de 2014). *americaeconomia*. Obtenido de <https://mba.americaeconomia.com/articulos/reportajes/la-importancia-del-transporte-en-la-cadena-logistica>
- Saldarriaga, D. (2018). *Zonalogistica*. Obtenido de <https://zonalogistica.com/crp-capacity-requirement-planning-planeacion-de-los-recursos-de-capacidad/>
- Saldarriaga, D. L. (2019). *Diseño, optimización y Gerencia de Centros de Distribución*.
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: McGraw-Hill.
- Sandrine. (2009). *CALETEC*. Obtenido de [https://www.caletec.com/lean/los-desperdicios-muda-relacionados-con-el-inventario/#targetText=Los%20desperdicios%20\(MUDA\)%20relacionados%20con%20e1%20inventario&targetText=El%20nivel%20de%20inventario%20en,en%20cualquier%20parte%20del%20proceso](https://www.caletec.com/lean/los-desperdicios-muda-relacionados-con-el-inventario/#targetText=Los%20desperdicios%20(MUDA)%20relacionados%20con%20e1%20inventario&targetText=El%20nivel%20de%20inventario%20en,en%20cualquier%20parte%20del%20proceso).
- Sanz, A. (13 de diciembre de 2016). *Planet Lean*. Obtenido de <https://planet-lean.com/lean-supply-chain-john-deere/>

- Secretaria de Movilidad. (20 de diciembre de 1996). *funcionpublica*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=346>
- Secretaria Senado*. (18 de octubre de 2012). Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.html
- Skhmot, N. (5 de agosto de 2017). *The lean way*. Obtenido de <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing Paso a paso*. Norma.
- Stack, L. (2010). *Lean Processes and DOWNTIME*. Obtenido de <http://www.theproductivitypro.com/FeaturedArticles/article00138.htm>
- Suissa, H. (s.f.). *Not-Utilizing Talent*. Obtenido de <https://www.ligsuniversity.com/en/blogpost/not-utilizing-talent>
- Sura SA. (23 de julio de 2012). *MINISTERIO DE TRABAJO*. Obtenido de https://www.arlsura.com/files/res1409_2012.pdf
- Tarr, A. (2018). *NEHP Blog*. Obtenido de <https://blog.cpsgrp.com/nehp/8-wastes-of-lean-construction-overproduction>
- Transito de Giron. (6 de agosto de 2002). *trnasitodegiron*. Obtenido de http://www.transitodegiron.com.co/tg/archivos/Ley_769_2002.pdf
- Vélez, L. R. (21 de noviembre de 2018). *minuto de dios industrial*. Obtenido de <http://mdc.org.co/desperdicios-lean-manufacturing/>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking*. Gestion 2000.

Anexos

A continuación, se relacionarán lo anexos, tales como, resultados de encuestas, modelo de la encuesta, entre otros.

Anexo 1. Diseño de encuesta.



Encuesta de satisfacción proceso de alistamiento y cargue

Buen día, con el propósito de encontrar oportunidades de mejora en el proceso de alistamiento y cargue por parte de la empresa, desde su experiencia laborando en la compañía es de suma importancia que me ayuden a identificar esas falencias y les pido el favor de responder honestamente a la siguiente encuesta.

Area de trabajo: _____
 Nombre del trabajador: _____ Fecha de realización: _____

Por favor lea detenidamente la siguiente información y marque las opciones de acuerdo a los siguientes criterios establecidos para las mismas. De 1 a 5, donde:

5 representa “Excelente”
4 representa “Sobresaliente”
3 representa “Aceptable”
2 representa “Insuficiente”
1 representa “Deficiente”

Ó “SI”, “NO” o “NO SABE/NO RESPONDE” para respuestas directas. En cuanto a las respuestas abiertas, escriba su opinion del tema. La respuestas enfocan directamente el proceso y el criterio del trabajador.

A. ASPECTOS EN EL DESEMPEÑO DE LOS PROCESOS

1. ¿El alistamiento de la mercancía se le facilita al momento del cargue?

Si la respuesta es “NO”, por favor explique por qué:

SI	NO SABE	NO
----	---------	----

2. ¿Como se siente usted operando los distintos equipos para el alistamiento y cargue?

Si la respuesta esta entre “1 y 3”, por favor explique por qué:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. ¿El área de cargue cree usted que tiene el espacio necesario para desempeñar dicha actividad?

Si la respuesta es “NO”, por favor explique por qué:

SI	NO SABE	NO
----	---------	----

4. ¿Cree usted que el entrenamiento de los conductores para el cargue es adecuado? Teniendo en cuenta que no poseemos un espacio de parqueo para los mismos.

Si la respuesta es “NO”, por favor explique por qué:

SI	NO SABE	NO
----	---------	----

1. Cree usted que contratando mas personal, el trabajo seria:

Si la respuesta esta entre "1 y 3", por favor explique por qué:

1	2	3	4	:
---	---	---	---	---

2. Cree usted que con mas equipos (montacargas, gatos hidráulicos, etc.), el trabajo sería:

Si la respuesta esta entre "1 y 3", por favor explique por qué:

1	2	3	4	:
---	---	---	---	---

3. Si existiesen 2 equipos uno que aliste y otro que cargue, y no sea todo junto o al azar, el trabajo seria:

Si la respuesta es "NO", por favor explique por qué:

SI	NO SABE	NO
----	---------	----

B. ASPECTOS EN LA COMPENSACIÓN Y MEJORA

1. ¿Cuál cree que es el principal problema por el que el trabajo se recarga diariamente? sea en el proceso de cargue o en el de alistamiento. Descríbalo brevemente.

2. Desde el aspecto laboral, ¿Qué cree usted que necesita para ser un trabajador completamente eficaz y efectivo?

3. En su trabajo de día a día, ¿con que se sentiría usted mas motivado, es decir, ¿cúal sería su estado de trabajo óptimo? si tuviera algo..., si se siente mas comodo en otro lugar de trabajo. Descríbalo brevemente.

Anexo 2. Tabulación de encuestas.

Opcion de respuesta P1			Opcion de respuesta P2					Opcion de respuesta P3			Opcion de respuesta P4						
ENCUE STADO	SI	No sabe	NO	ENCUE STADO	1	2	3	4	5	ENCUE STADO	SI	No sabe	NO	ENCUE STADO	SI	No sabe	NO
1		1		1		1				1	1			1		1	
2			1	2			1			2	1			2		1	
3			1	3			1			3			1	3			1
4			1	4			1			4			1	4			1
5			1	5			1			5			1	5			1
6			1	6		1				6			1	6			1
7			1	7					1	7			1	7	1		
8			1	8				1		8			1	8			1
9			1	9			1		1	9		1		9		1	
10			1	10		1				10		1		10	1		
11			1	11			1			11		1		11			1
12		1		12			1			12			1	12			1
13			1	13			1			13	1			13			1
14		1		14					1	14	1			14			1
15			1	15			1			15	1			15			1
16			1	16		1				16	1			16		1	
17			1	17			1			17	1			17			1
18			1	18	1					18			1	18			1
19			1	19			1			19			1	19	1		
20			1	20			1			20			1	20			1
21			1	21				1		21			1	21		1	
22			1	22		1				22		1		22			1
23			1	23		1				23			1	23		1	
24			1	24	1					24			1	24			1
25			1	25		1				25			1	25		1	
26			1	26		1				26			1	26			1
27			1	27			1			27			1	27			1
28	1			28			1			28		1		28			1
29		1		29			1			29		1		29			1
30	1			30			1			30		1		30			1
31			1	31			1			31			1	31		1	
32			1	32					1	32			1	32			1
33			1	33		1				33			1	33			1
34			1	34				1		34			1	34			1
35			1	35		1				35			1	35			1
36			1	36			1			36	1			36		1	
37		1		37			1			37			1	37			1
38		1		38		1				38			1	38		1	
39		1		39		1				39			1	39			1
40		1		40		1				40			1	40		1	
41	1			41			1			41			1	41		1	
42			1	42			1			42		1		42		1	
43			1	43			1			43			1	43	1		
44		1		44		1				44			1	44			1
45		1		45		1				45			1	45			1
46		1		46					1	46	1			46			1
47			1	47	1					47	1			47			1
48			1	48		1				48		1		48		1	
49			1	49			1			49		1		49			1
50		1		50		1				50			1	50		1	

ENCUE STADO	Opcion de respuesta P5					ENCUE STADO	Opcion de respuesta P6					ENCUE STADO	Opcion de respuesta P7		
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		SI	No sabe	NO
1			1			1				1		1	1		
2			1			2				1		2	1		
3			1			3				1		3		1	
4				1		4			1			4			1
5				1		5			1			5	1		
6			1			6			1			6			1
7		1				7				1		7		1	
8		1				8				1		8	1		
9					1	9				1		9	1		
10				1		10				1		10	1		
11				1		11				1		11	1		
12				1		12				1		12		1	
13			1			13				1		13			1
14			1			14				1		14		1	
15				1		15				1		15		1	
16				1		16			1			16	1		
17				1		17				1		17		1	
18			1			18				1		18		1	
19			1			19				1		19		1	
20				1		20				1		20		1	
21			1			21				1		21	1		
22			1			22				1		22		1	
23		1				23				1		23		1	
24					1	24				1		24		1	
25				1		25				1		25		1	
26			1			26				1		26		1	
27			1			27			1			27		1	
28			1			28			1			28			1
29		1				29			1			29	1		
30					1	30			1			30	1		
31			1			31			1			31			1
32			1			32				1		32		1	
33				1		33				1		33	1		
34				1		34				1		34	1		
35			1			35				1		35	1		
36			1			36				1		36		1	
37				1		37				1		37		1	
38					1	38				1		38	1		
39			1			39				1		39		1	
40	1					40				1		40	1		
41		1				41				1		41		1	
42			1			42			1			42		1	
43			1			43				1		43		1	
44			1			44				1		44	1		
45				1		45				1		45		1	
46				1		46				1		46			1
47				1		47				1		47	1		
48			1			48				1		48			1
49			1			49				1		49		1	
50			1			50				1		50		1	

Anexo 3. Tabulación datos de cargue.

vehículo	tiempo de llegada	tiempo inicio de cargue	tiempo fin de cargue	tiempos entre llegadas	tiempo entre llegadas (min)	tiempo de servicio	tiempo de servicio (min)
1	6:00:00 a. m.	6:10:00 a. m.	7:46:00 a. m.	00:00:00	0	01:36:00	96
2	6:00:00 a. m.	6:14:24 a. m.	7:52:35 a. m.	00:00:00	5	01:38:11	98
3	7:17:52 a. m.	7:47:48 a. m.	8:28:43 a. m.	01:17:52	78	00:40:55	41
4	8:14:24 a. m.	7:59:48 a. m.	8:54:31 a. m.	00:56:32	57	00:54:43	55
5	8:17:24 a. m.	8:35:48 a. m.	10:02:12 a. m.	00:03:00	3	01:26:24	86
6	8:28:48 a. m.	9:00:12 a. m.	9:57:48 a. m.	00:11:24	11	00:57:36	58
7	8:57:36 a. m.	10:08:56 a. m.	11:19:30 a. m.	00:28:48	29	01:10:34	71
8	9:06:00 a. m.	10:05:15 a. m.	11:36:37 a. m.	00:08:24	8	01:31:22	91
9	9:26:24 a. m.	11:25:00 a. m.	1:10:07 p. m.	00:20:24	20	01:45:07	105
10	9:47:24 a. m.	11:48:00 a. m.	1:15:50 p. m.	00:21:00	21	01:27:50	88
11	10:55:12 a. m.	1:23:26 p. m.	2:45:00 p. m.	01:07:48	68	01:21:34	82
12	10:57:03 a. m.	1:25:24 p. m.	2:21:34 p. m.	00:01:51	2	00:56:10	56
13	12:05:12 p. m.	2:56:45 p. m.	4:21:43 p. m.	01:08:09	68	01:24:58	85
14	12:59:36 p. m.	2:32:37 p. m.	3:34:32 p. m.	00:54:24	54	01:01:55	62
15	2:09:36 p. m.	4:33:48 p. m.	6:18:55 p. m.	01:10:00	70	01:45:07	105
16	2:24:00 p. m.	3:39:12 p. m.	5:07:12 p. m.	00:14:24	14	01:28:00	88
17	6:00:00 a. m.	6:06:36 a. m.	7:18:36 a. m.	00:00:00	32	01:12:00	72
18	6:05:24 a. m.	6:09:36 a. m.	7:04:19 a. m.	00:05:24	5	00:54:43	55
19	6:17:52 a. m.	7:27:34 a. m.	9:05:29 a. m.	00:12:28	12	01:37:55	98
20	6:25:24 a. m.	7:09:47 a. m.	7:52:59 a. m.	00:07:32	8	00:43:12	43
21	6:54:24 a. m.	9:11:31 a. m.	10:40:48 a. m.	00:29:00	29	01:29:17	89
22	7:28:48 a. m.	8:04:00 a. m.	9:17:26 a. m.	00:34:24	34	01:13:26	73
23	7:57:36 a. m.	10:51:36 a. m.	12:35:17 p. m.	00:28:48	29	01:43:41	104
24	9:12:00 a. m.	9:34:16 a. m.	10:27:33 a. m.	01:14:24	74	00:53:17	53
25	9:26:24 a. m.	12:39:16 p. m.	1:54:09 p. m.	00:14:24	14	01:14:53	75
26	9:58:24 a. m.	10:36:00 p. m.	12:24:00 a. m.	00:32:00	32	01:48:00	108
27	10:55:12 a. m.	2:07:00 p. m.	2:57:24 p. m.	00:56:48	57	00:50:24	50

28	11:25:12 a. m.	12:39:24 p. m.	2:01:29 p. m.	00:30:00	30	01:22:05	82
29	11:38:07 a. m.	3:04:48 p. m.	3:56:38 p. m.	00:12:55	13	00:51:50	52
30	1:09:36 p. m.	2:19:12 p. m.	3:54:14 p. m.	01:31:29	91	01:35:02	95
31	1:23:49 p. m.	3:59:36 p. m.	5:18:48 p. m.	00:14:13	14	01:19:12	79
32	2:24:00 p. m.	4:04:36 p. m.	5:06:31 p. m.	01:00:11	60	01:01:55	62
33	6:00:00 a. m.	6:08:00 a. m.	7:08:29 a. m.	00:00:00	34	01:00:29	60
34	6:00:00 a. m.	6:02:30 a. m.	7:08:36 a. m.	00:00:00	33	01:06:06	66
35	6:26:52 a. m.	7:22:24 a. m.	8:15:41 a. m.	00:26:52	27	00:53:17	53
36	6:39:24 a. m.	7:15:24 a. m.	8:04:22 a. m.	00:12:32	13	00:48:58	49
37	7:45:24 a. m.	8:32:16 a. m.	9:28:26 a. m.	01:06:00	66	00:56:10	56
38	7:54:48 a. m.	8:16:24 a. m.	9:37:02 a. m.	00:09:24	9	01:20:38	81
39	8:23:36 a. m.	9:35:36 a. m.	10:31:46 a. m.	00:28:48	29	00:56:10	56
40	8:31:00 a. m.	9:45:36 a. m.	10:46:05 a. m.	00:07:24	7	01:00:29	60
41	9:05:24 a. m.	10:46:40 a. m.	12:18:50 p. m.	00:34:24	34	01:32:10	92
42	9:18:24 a. m.	10:52:24 a. m.	12:15:55 p. m.	00:13:00	13	01:23:31	84
43	10:57:22 a. m.	12:28:48 p. m.	1:55:12 p. m.	01:38:58	99	01:26:24	86
44	11:14:12 a. m.	12:26:48 p. m.	2:06:10 p. m.	00:16:50	17	01:39:22	99
45	12:36:12 p. m.	2:07:12 p. m.	2:50:24 p. m.	01:22:00	82	00:43:12	43
46	1:11:36 p. m.	2:13:36 p. m.	3:51:31 p. m.	00:35:24	35	01:37:55	98
47	1:26:31 p. m.	2:18:00 p. m.	4:14:29 p. m.	00:14:55	15	01:56:29	116
48	2:44:00 p. m.	3:59:48 p. m.	5:31:45 p. m.	01:17:29	77	01:31:57	92
49	6:00:00 a. m.	6:02:39 a. m.	7:50:39 a. m.	00:00:00	37	01:48:00	108
50	6:00:00 a. m.	6:11:24 a. m.	7:29:10 a. m.	00:00:00	35	01:17:46	78
51	6:13:52 a. m.	7:58:01 a. m.	8:58:30 a. m.	00:13:52	14	01:00:29	60
52	6:38:24 a. m.	7:37:28 a. m.	8:50:54 a. m.	00:24:32	25	01:13:26	73
53	8:36:24 a. m.	9:10:48 a. m.	10:17:02 a. m.	01:58:00	118	01:06:14	66
54	8:42:48 a. m.	9:04:19 a. m.	9:54:43 a. m.	00:06:24	6	00:50:24	50
55	9:23:36 a. m.	10:26:48 a. m.	11:35:55 a. m.	00:40:48	41	01:09:07	69
56	9:37:00 a. m.	10:05:15 a. m.	11:08:53 a. m.	00:13:24	13	01:03:38	64
57	10:38:15 a. m.	11:46:59 a. m.	1:23:13 p. m.	01:01:15	61	01:36:14	96
58	10:54:26 a. m.	11:16:52 a. m.	12:07:08 p. m.	00:16:11	16	00:50:16	50

59	11:25:38 a. m.	1:35:26 p. m.	2:36:29 p. m.	00:31:12	31	01:01:03	61
60	11:27:02 a. m.	12:14:32 p. m.	1:17:59 p. m.	00:01:24	1	01:03:27	63
61	11:57:12 a. m.	2:45:15 p. m.	3:25:46 p. m.	00:30:10	30	00:40:31	41
62	12:39:36 p. m.	1:29:37 p. m.	2:32:36 p. m.	00:42:24	42	01:02:59	63
63	1:13:36 p. m.	3:33:48 p. m.	4:41:42 p. m.	00:34:00	34	01:07:54	68
64	1:31:57 p. m.	2:48:12 p. m.	3:37:51 p. m.	00:18:21	18	00:49:39	50
65	2:13:13 p. m.	3:54:17 p. m.	4:52:58 p. m.	00:41:16	41	00:58:41	59
66	6:00:00 a. m.	6:03:36 a. m.	7:11:17 a. m.	00:00:00	33	01:07:41	68
67	6:00:00 a. m.	6:01:36 a. m.	7:43:50 a. m.	00:00:00	30	01:42:14	102
68	6:58:12 a. m.	7:27:34 a. m.	8:52:32 a. m.	00:58:12	58	01:24:58	85
69	7:06:37 a. m.	7:59:47 a. m.	9:31:57 a. m.	00:08:25	8	01:32:10	92
70	7:29:24 a. m.	8:59:31 a. m.	9:42:43 a. m.	00:22:47	23	00:43:12	43
71	7:56:48 a. m.	9:44:00 a. m.	11:13:17 a. m.	00:27:24	27	01:29:17	89
72	8:54:17 a. m.	9:51:36 a. m.	11:03:36 a. m.	00:57:29	57	01:12:00	72
73	10:19:38 a. m.	11:24:16 a. m.	1:10:50 p. m.	01:25:21	85	01:46:34	107
74	10:27:24 a. m.	11:15:12 a. m.	12:28:38 p. m.	00:07:46	8	01:13:26	73
75	11:57:11 a. m.	1:19:12 p. m.	2:11:02 p. m.	01:29:47	90	00:51:50	52
76	12:03:54 p. m.	12:39:12 p. m.	2:17:07 p. m.	00:06:43	7	01:37:55	98
77	1:16:48 p. m.	2:15:36 p. m.	4:04:36 p. m.	01:12:54	73	01:49:00	109
78	1:36:44 p. m.	2:27:12 p. m.	3:56:29 p. m.	00:19:56	20	01:29:17	89
79	3:00:36 p. m.	4:14:36 p. m.	5:23:43 p. m.	01:23:52	84	01:09:07	69
80	3:19:33 p. m.	4:02:00 p. m.	5:42:34 p. m.	00:18:57	19	01:40:34	101

Anexo 4. Autorización Liftit Cargo SAS.

Bogota 11 de septiembre de 2019

Liftit Cargo S.A.S. certifica que tiene conocimiento que el estudiante de ingeniería industrial de la Universitaria Agustiniana, Brayan Fernando Daza Valbuena identificado con cedula de ciudadanía 1.016.078.970, se encuentra realizando la Propuesta de mejoramiento mediante Lean Manufacturing para la sede sur de la empresa Liftit Cargo S.A.S. en Bogotá.

Cordialmente,

Angel Celis Botto

C.C. 1.018.438.006

Co-founder Liftit S.A.S.

Daniela Paganelli

C.E. 232858

Head of People LATAM