

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA

“INDOAMERICA”

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

“ANÁLISIS DEL PROCESO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE REPUESTOS CHEVROLET EN LA EMPRESA GENERAL MOTORS DEL ECUADOR S.A. Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD”.

Informe de investigación presentada como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor:

Claudio Marcelo Ramos Núñez

Tutor:

Ing. Jorge Luis Lema Loja, MSc.

QUITO– ECUADOR

2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de DIRECTOR del Informe: “**ANÁLISIS DEL PROCESO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE REPUESTOS CHEVROLET EN LA EMPRESA GENERAL MOTORS DEL ECUADOR S.A. Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD**” presentado por el ciudadano: Claudio Marcelo Ramos Núñez, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la “**Universidad Tecnológica Indoamérica**”, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión y evaluación respectiva por parte del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, septiembre del 2017

EL TUTOR

Ing. Jorge Luis Lema Loja, Msc.

CI: 1722645577

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

Yo, Claudio Marcelo Ramos Núñez, declaro ser autor del Proyecto de Tesis, titulado ANÁLISIS DEL PROCESO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE REPUESTOS CHEVROLET EN LA EMPRESA GENERAL MOTORS DEL ECUADOR S.A. Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD, como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, al 20º día del mes de septiembre del 2017, firmo conforme:

Autor: Claudio Marcelo Ramos Núñez

Firma:

Número de Cédula: 171109161-9

Dirección: El condado OE 12-49

Correo Electrónico: claudioramos73@hotmail.com

Teléfono: 0968798678

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

El abajo firmante, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente estudio como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, septiembre del 2017

Claudio Marcelo Ramos Núñez

C.I.:171109161-9

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal aprueban el Informe de Tesis sobre el tema:
ANÁLISIS DEL PROCESO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE
REPUESTOS CHEVROLET EN LA EMPRESA GENERAL MOTORS DEL
ECUADOR S.A. Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD, del estudiante
Claudio Marcelo Ramos Núñez de la Facultad de Ingeniería Industrial de la
Universidad Tecnológica Indoamérica.

Quito,..... del 2017.

Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO

F: _____

PRESIDENTE DE GRADO

F: _____

VOCAL 1

F: _____

VOCAL 2

DEDICATORIA

A mi esposa e hijas, por el apoyo incondicional en todo momento, porque somos un equipo, cuando uno de los integrantes se cae todos ayudamos a que se levante, porque reímos junto cuando estamos alegres y cuando nos toca llorar nos unimos en un solo abrazo hasta superar cualquier dificultad.

A mis padres, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, y valores inculcados, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A Dios, por permitirme culminar ésta etapa de mi vida al darme sabiduría, y salud para lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a mis padres a quienes respeto y admiro, por ser el ejemplo de mi vida, por brindarme su amor incondicional, por siempre desear y anhelar lo mejor para mí, gracias por cada consejo y cada una de sus palabras llenar de amor.

Mi sincero agradecimiento, a mi esposa e hijas, por ser parte principal de mi vida, por ser mi motivación, por ser mi compañía y por siempre estar, deseándome continuamente lo mejor, haciéndome sentir importante, gracias por cada momento vivido.

Le agradezco a Dios por guiarme siempre a lo largo de toda mi vida, por mostrarme el camino y darme la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad.

Un agradecimiento especial para los maestros que transmitieron sus conocimientos y me dieron herramientas para enfrentarme al mundo profesional.

Eternamente agradecido,

Claudio Ramos

INDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
EXECUTIVE SUMMARY.....	xvii
CAPITULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
Tema.....	3
Planteamiento del problema.....	3
Contextualización.....	3
Macro	3
Meso.....	5
Micro.....	6
Árbol de Problemas.....	9
Análisis Crítico.....	10
Formulación del problema	11
Delimitación de la investigación.....	11
Justificación.....	12
Objetivos	13
Objetivo general.....	13

Objetivos específicos	13
CAPITULO II	15
MARCO TEÓRICO.....	15
Antecedentes investigativos	15
Fundamentación técnica – tecnológica	16
Fundamentación Legal	17
Categorías Fundamentales	20
Constelación de Ideas de la Variable Independiente.....	21
Constelación de Ideas de la Variable Dependiente	22
Desarrollo de marco teórico	23
Proceso del centro de distribución de repuestos Chevrolet.....	23
Proceso de Bodega	23
Almacenamiento	24
Ingeniería Industrial	24
Recursos	24
Recursos Materiales:	25
Recursos Técnicos o Tecnológicos:	25
Recursos Humanos:.....	25
Recursos Financieros:	26
Layout:	26
Medición de procesos:.....	28
Mano de Obra:.....	30
Productividad:	30
Evaluación de desempeño:	32
Eficiencia:	33
Eficacia:.....	33

Efectividad:	33
Medio Ambiente.....	34
Calidad	36
Levantamiento de tiempos	37
Estudio de tiempos	37
Tiempo estándar	38
Cálculo del tiempo estándar	39
Distribución t de Student.....	39
Cálculo del tiempo estándar	46
Cálculo de la calificación de la velocidad (Cv)	47
Cálculo del tiempo normal	50
Cálculo de las tolerancias.....	50
Cálculo de la jornada efectiva de trabajo (JET).....	53
Hipótesis o preguntas directrices	55
Señalamiento de las Variables	55
CAPÍTULO III.....	56
METODOLOGÍA	56
Enfoque de la modalidad (cuantitativa – cualitativa).....	56
Modalidad básica de la investigación	57
Tipo de Investigación	59
Operacionalización de variables	60
Plan de recolección de la información	63
Cuestionario	64
Aplicación de instrumentos de recolección de la información	65
Formato de encuesta.....	66
Población y muestra:	66

CAPÍTULO IV	67
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES .	67
Análisis (Cuadros y gráficos estadísticos)	67
Verificación de la hipótesis	89
Recomendaciones.....	93
CAPÍTULO V	95
PROPUESTA.....	95
Tema.....	95
Datos informativos	95
Objetivos de la propuesta	98
Objetivo General:	98
Objetivos Específicos:.....	98
Justificación de la propuesta	99
Definición de actividades	100
La tabla 25 muestra la ruta crítica señalada con flecha roja, las actividades que tienen cero (0) días de hogura no se pueden retrasar.	103
Desarrollo de la propuesta.....	103
Almacenaje de las partes y accesorios en los racks por nivel de rotación ABC .	104
Adquisición de un equipo lector de código de barras para identificar las partes y accesorios	107
El mejoramiento del flujo del proceso de la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet.....	111
Mediante el análisis y la identificación de las ineficiencias en el proceso de bodega y con la propuesta expuesta que permita disminuir los tiempos del proceso desde su recepción, ubicación, recolección y despacho de las partes y accesorios de vehículos, se podría modificar el flujo de proceso, siendo éste el siguiente: .	111
Factibilidad.....	116

Estudio de la ingeniería Básica	118
Beneficios de la Propuesta	119
Análisis financiero	119
Tabla 30. Costos minuto empleado.....	120
Tabla 31. Costos de mejoramiento.....	120
Conclusiones y recomendaciones	122
Bibliografía	124
Anexos.....	129

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Relación Causa-Efecto (Árbol de Problemas).....	9
Figura 2. Categorías Fundamentales	20
Figura 3. Constelación de ideas de la variable independiente	21
Figura 4. Constelación de ideas de la variable independiente	22
Figura 5. Calificación de velocidad- sistema westinghouse	48
Figura 6. Tiempo de trabajo	68
Figura 7. Distribución por tipo de material	69
Figura 8. ABC de movimiento	70
Figura 9. Delimitación para recepción y despachos.....	71
Figura 10. Baja calidad por mejorar productividad	72
Figura 11. Trabajo estandarizado en puestos de trabajo	73
Figura 12. Procesos demorados.....	74
Figura 13. Proceso de bodega	75
Figura 14. Puntos de verificación.....	76
Figura 15. Procesos automatizados	77
Figura 16. Nomenclatura confusa	78
Figura 17. Requerimiento de requerimiento de partes y accesorios método actual	80
Figura 18. Diagrama de operación método actual	81
Figura 19. Diagrama de flujo actual del proceso de Bodega	83
Figura 20. Diagrama de flujo actual del proceso de Bodega	88
Figura 21. Reubicación de material por tipos de movimiento	106
Figura 22. Diagrama de operación del proceso de bodega	112
Figura 23. Diagrama de flujo del proceso de bodega - método propuesta.....	114

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factor de calificación de la velocidad (Cv)	49
Tabla 2. Tabla de Factores de Fatiga	52
Tabla 3. Operacionalización de Variable Independiente	61
Tabla 4. Operacionalización de Variable Dependiente	62
Tabla 5. Preguntas Básicas.....	63
Tabla 6. Tiempo de trabajo	68
Tabla 7. Distribución de Layout por tipo de material	69
Tabla 8. Materiales ubicados por ABC de movimiento.....	70
Tabla 9. Delimitación para proceso de recepción y despacho	71
Tabla 10. Baja calidad por mejorar la productividad.....	72
Tabla 11. Trabajo estandarizado en puestos de trabajo.....	73
Tabla 12. Procesos demorados	74
Tabla 13. Procesos de bodega	75
Tabla 14. Puntos de verificación.....	76
Tabla 15. Procesos automatizados	77
Tabla 16. Nomenclatura confusa.....	78
Tabla 17. Hoja de observaciones para estudio de tiempo	79
Tabla 18. Diagrama de proceso método actual	82
Tabla 19. Cálculo de la productividad del proceso de bodega- método actual...	84
Tabla 20. Diagrama de proceso método actual	87
Tabla 21. Frecuencia observada.....	89
Tabla 22. Frecuencia esperada	90
Tabla 23. Definición de actividades.....	100
Tabla 24. Estipulación de tiempos	101
Tabla 25. Ruta crítica	102
Tabla 26. Desarrollo de actividadesFuente: Investigación directa Elaborado por: El Autor.....	102
Tabla 27. Hoja de observaciones para estudio de tiempo- método propuesta	110
Tabla 28. Diagrama de proceso de bodega del centro de repuestos Chevrolet...	113
Tabla 29. Cálculo de la productividad del proceso de bodega – método propuesta	115

Tabla 30. Costos minuto empleado.....	120
Tabla 31. Costos de mejoramiento.....	120
Tabla 32. Flujo de caja	121
Tabla 33. Calculo de VAN y TIR	121

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “ANÁLISIS DEL PROCESO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE REPUESTOS CHEVROLET EN LA EMPRESA GENERAL MOTORS DEL ECUADOR S.A. Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD.”

Autor: Claudio Marcelo Ramos Núñez

Tutor: MSc. Jorge Luis Lema Loja

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de la presente investigación tuvo como objetivo general, analizar el proceso de bodega y su impacto en la Productividad del centro de distribución de repuestos Chevrolet de la Empresa General Motors del Ecuador S.A., se utilizó como metodología, la modalidad cuantitativa y cualitativa, para de esta forma identificar y eliminar las actividades que no agregan valor al producto final que es la distribución de partes y accesorios a los concesionarios Chevrolet a nivel nacional. Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se estudiaron las actividades y tiempos de los sub-procesos actuales. Se contó con la colaboración 31 personas que es el 100% del personal operativo, conocedores a profundidad de la problemática existente en el área. El resultado de este trabajo de investigación determina la necesidad de eliminar los puntos de control innecesarios en el proceso de despachos, la distribución del Layout de la bodega tomando en cuenta el ABC por rotación de materiales,

Descriptores: Procesos, tiempos, recurso humano, trabajo estandarizado, trabajo en equipo, mano de obra, distribución, rotación de material, efectividad.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: "ANALYSIS OF THE PROCESS OF THE DISTRIBUTION CENTER OF CHEVROLET SPARE PARTS IN THE GENERAL COMPANY MOTORS OF ECUADOR S.A. AND ITS INCIDENCE IN PRODUCTIVITY".

Autor: Claudio Marcelo Ramos Núñez

Tutor: MSc. Jorge Luis Lema Loja

EXECUTIVE SUMMARY

The objective of this research was to analyze the winery process and its impact on the Productivity of the Chevrolet Spare Parts Distribution Center of the General Motors of Ecuador SA Company. The quantitative and qualitative method was used as a methodology for in this way identify and eliminate activities that do not add value to the final product that is the distribution of parts and accessories to Chevrolet dealers nationwide. In order to fulfill the objectives, the activities and times of the current sub-processes were studied. It counted on the collaboration 31 people that is the 100% of the operative personnel, deep knowledge of the problematic existing in the area. The result of this research work determines the need to eliminate unnecessary control points in the shipment process, the distribution of the warehouse Layout taking into account the ABC by rotation of materials, to eliminate transfers and re-works to improve the Responsiveness to the external customer.

Key words: Processes, times, human resources, standardized work, teamwork, labor, distribution, material rotation, effectiveness.

INTRODUCCIÓN

Los exigentes objetivos de productividad propuestos al centro de distribución de repuestos, han llevado a revisar los procesos de bodega, con lo cual se espera identificar y eliminar las causas que provocan demoras y re-trabajos en la operación.

Por tal motivo se presenta el presente informe de investigación con técnicas de ingeniería industrial para impulsar una mayor productividad, dotándole de herramientas efectivas que optimicen el tiempo de los procesos existentes, con el fin de seguir siendo líderes en el sector automotriz a nivel nacional.

El capítulo I del informe de investigación, presenta el planteamiento del problema en la que se muestra una breve descripción de la empresa, la contextualización, el análisis crítico, la prognosis, justificación, formulación del problema, así como los objetivos generales y específicos.

El capítulo 2 se encuentra una breve descripción de los antecedentes históricos en relación al tema de estudio que se está analizando, se realiza el desarrollo del marco teórico con una definición de lo que es el estudio de productividad y procesos, se determinan las variables independiente y dependiente con sus respectivas constelaciones de ideas.

En el capítulo 3 del informe de investigación se encontrará la metodología a utilizar, el plan de recolección de la información para realizar un estudio de tiempos, el cálculo de la muestra que le corresponde.

En el capítulo 4 se encontrará el análisis e interpretación de resultados con una descripción detallada de todas las preguntas que se realizaron en la encuesta a los empleados del área de producción, así como la toma de tiempos en los procesos más relevantes del área de bodega y la verificación de la hipótesis, las conclusiones y recomendaciones del informe de investigación.

En el capítulo 5 se presenta la propuesta, se realiza una breve descripción de la empresa con su misión y visión, se detalla el desarrollo de la propuesta con las mejoras sugeridas en base a tiempos y mejora de la productividad, se describen los flujos de procedimientos actuales versus la propuesta, se realiza el cálculo del valor actual neto (VAN) y el cálculo de la tasa de retorno (TIR), sus conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Tema

Análisis del proceso del Centro de Distribución Repuestos Chevrolet en la empresa General Motors del Ecuador S.A. y su incidencia en la productividad.

Planteamiento del problema

Contextualización

Macro

El sector automotriz es un sector clave para la mayoría de las economías, por su volumen de negocio, la cantidad de personas empleadas en él, su grado altamente innovador en procesos productivos y su capacidad de contagio hacia sus industrias proveedoras (acero, aluminio, vidrio, caucho, componentes electrónicos, etc.). América Latina no es una excepción, y la región se inserta en el movimiento global de incremento de la producción de vehículos en los países emergentes, en detrimento de los países productores tradicionales. En relación a ello, los países emergentes pasaron a ser la principal región productora de vehículos en el año 2004, y en 2009 producían el doble de vehículos a motor que los países tradicionales. “En

el caso de América Latina, en la última década todos los países han visto incrementado su parque automotor en mayor proporción al aumento de su población, destacando los casos de Colombia y Perú, con un crecimiento del parque automotor de en torno al 300% en el período 2000-2009”. (Juan, 2012)

“Según la Organización Internacional de Constructores de Automóviles durante el año 2014 menciona que la producción automotriz en el Ecuador empieza en la década de los años 50, cuando algunas empresas del sector metalmecánico acompañadas por empresarios textiles comienzan la producción de partes y accesorios de carros”. (Resolución No. O3742 del 2001-02-02 de Colombia.)

La demanda de repuestos y recambios de partes para automóviles aumentará en Ecuador, como consecuencia de la caída en las ventas de vehículos nuevos, según un informe publicado del Instituto Español de Comercio Exterior (Cevallos, 2016).

“El informe, denominado "El mercado de los repuestos para automóviles en Ecuador 2016", estima que la vida del parque automotor en Ecuador se prolongará tras la reducción en la comercialización de carros, y por los precios que estos tienen a causa de los cupos para la importación, altos aranceles e impuestos. En este contexto, la entidad España exportación e inversiones (ICEX) precisa que en el periodo comprendido entre enero y noviembre del 2015, las ventas de carros en el país registraron un descenso de 30%, alcanzando aproximadamente los 76.000 automóviles vendidos” (Crenades, 2016).

“Según la Cámara de comercio de Guayaquil, el sector industrial, después del comercio es la que más aporta al crecimiento de la economía del país, tomando en cuenta que para el año 2015 este sector tuvo un PIB de USD13.484 millones, con una participación de 12,01%. Dentro de la última década este sector registró un crecimiento del PIB de 47,46%. Adicionalmente, a nivel promedio este sector ha crecido 4,6% anual, reflejando un importante nivel de dinamismo dentro de sus actividades” (Camara de Industrias de Guayaquil, 2016).

Meso

“Quito, capital del Ecuador, es una ciudad representativa para la tendencia del incremento del sector automotriz. El panorama cambiará tras la resolución tomada desde el Comité de Comercio Exterior (Comex): menos vehículos importados -y ensamblados nuevos- ingresarán al país hasta fines de este año. La resolución 049-2014, del Comex, vigente desde el 1 de enero del 2015, tiene como sustento proteger el ambiente y hacer ajustes frente a la situación económica que atraviesa el país, por la reducción del petróleo y la apreciación del dólar (aumento de valor de la moneda). Con este escenario, esta medida incidirá también en el incremento del parque automotor. El crecimiento de toda la flota vehicular de Quito ascendía a un ritmo anual entre el 10% y 12%. En los dos últimos años se sumaron casi 100 000 carros nuevos. 36 000, en el 2013, y 62 205 en el 2014” (El comercio de Quito.)

Según información de la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT). Actualmente en la urbe circulan 465 000 automotores: 357 212 son vehículos livianos. Pero este año el panorama puede cambiar. Con menos cupos para

acceder a vehículos nuevos, a escala nacional, habrá menos unidades para comercializar. (Vistazo, 2015).

“En esa línea, el presente documento recoge una propuesta definitiva de potenciación y fortalecimiento de la industria ecuatoriana, en el marco de lo que se ha denominado “plataforma de condiciones generadas” para la competitividad sistémica. Esta plataforma hace referencia a la ingente inversión realizada en infraestructura productiva, de seguridad, talento humano, así como condiciones de entorno favorable” (Ministro de Industrias y Productividad, 2015).

Micro

“General Motors Ómnibus BB y su marca Chevrolet, marca líder en el mercado ecuatoriano y su Centro de Repuestos Chevrolet es uno de los más importantes de los siete ubicados en América del Sur, cuenta con 13360 m² de construcción total y su área de almacenaje es de 11466 m². La operación de la bodega es un aspecto relevante, más allá del almacenamiento y el manejo de inventario, está la distribución la Red de Concesionarios Chevrolet a nivel nacional” (Vistazo 2016).

Chevrolet, tiene como misión tener un centro de almacenamiento y distribución de partes y accesorios a la red de concesionarios a nivel nacional, cumple con altos estándares de seguridad y calidad, teniendo al Sistema Global de Manufactura como base en sus procesos y así lograr la satisfacción de nuestros clientes con excelentes productos y servicios. Su visión es la de ser el mejor centro de Almacenamiento y

Distribución de partes y accesorios a nivel mundial. (Centro de repuestos Chevrolet 2016).

Debido al 44,65% de participación de mercado que tiene la marca Chevrolet, los pedidos de repuestos y accesorios se han incrementado, generando la necesidad de crear un centro de repuestos independiente que abastezca la demanda de pedidos en los diferentes concesionarios. En la actualidad, al momento que se realiza la recepción de la carga que llega al centro de repuestos Chevrolet; se procede a imprimir los documentos de apertura, donde existe una primera verificación de cantidad y calidad física de los repuestos y accesorios para luego enviar a ubicar en las diferentes estanterías, donde el operario realiza una nueva verificación de cantidad y calidad.

Para procesar un pedido se imprime el listado de partes y accesorios a despachar, el operario realiza nuevamente la verificación de existencia física en la ubicación señalada y ejecuta la recolección, las partes y accesorios son entregados al personal que organiza el despacho, aquí se verifica una vez más la calidad y cantidad versus el listado de partes y accesorios solicitada por el cliente. El pedido es entregado al proveedor logístico quien también realiza la verificación generando un mayor tiempo de lo establecido; desde la recepción hasta el despacho del pedido.

Cuando se incrementa la demanda de requisiciones por parte de los clientes y estos deben ser ejecutados en el mismo día, el centro de repuestos debe incurrir a gastos adicionales por las horas extras para cumplir con la entrega a los clientes, esto afecta la productividad por las varias verificaciones que existe en el proceso.

La baja de productividad se produce por verificación de las partes solicitadas, tanto en cantidad y calidad de las partes de vehículos. Por ello se es necesario analizar los procesos y determinar la problemática existente, desarrollando un diagnóstico situacional, mediante el levantamiento de información interna, para entender las falencias, y posteriormente desarrollar una metodología, que permita determinar una propuesta que mejore este proceso.

Árbol de Problemas

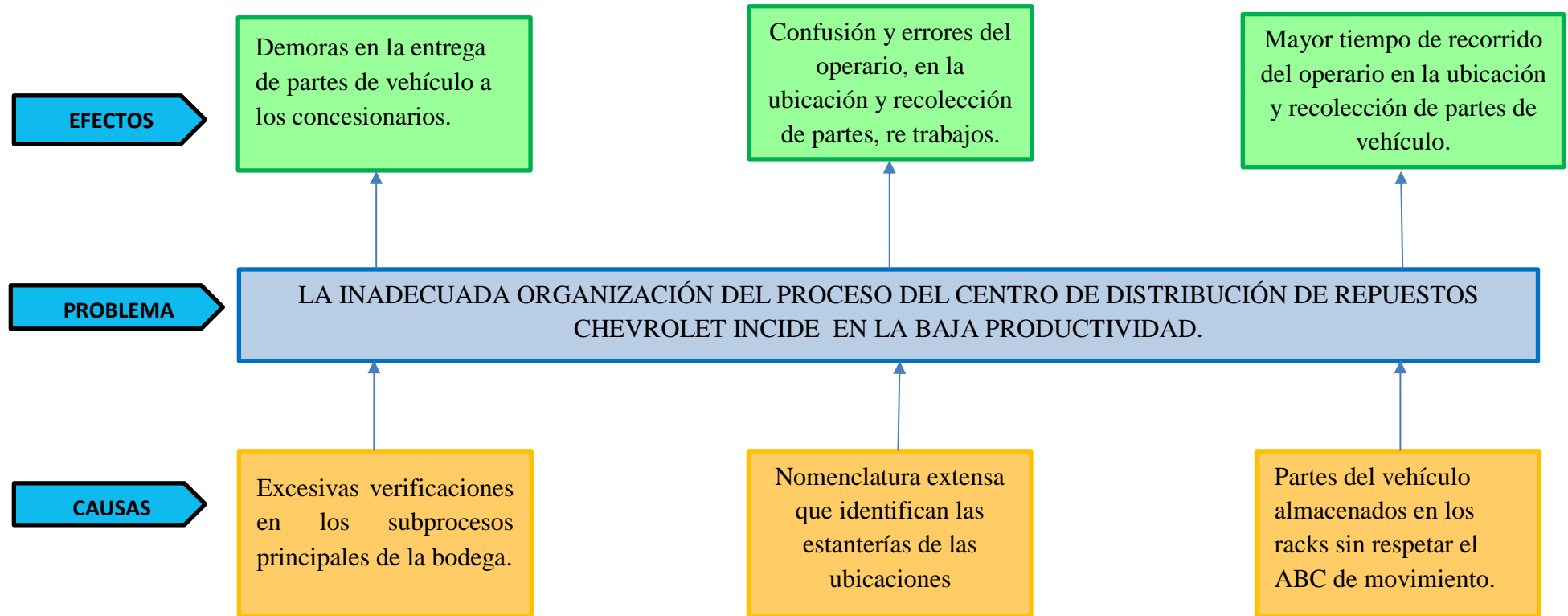


Figura 1 Relación Causa-Efecto (Árbol de Problemas)

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Análisis Crítico

Al realizar el análisis del problema el mismo que presenta, el proceso de bodega el cual incide en la baja productividad del centro de distribución de repuestos Chevrolet, se ha podido identificar como primera causa; que las excesivas verificaciones en los subprocesos, generan demoras en la entrega de partes a los diferentes concesionarios, donde se tiene que recurrir a horarios extra para poder cumplir con el objetivo diario.

El segundo causa es que, la nomenclatura extensa que consta de ocho dígitos que identifican las estanterías y rack de la bodega, genera confusión y errores del operario, en la ubicación y recolección de partes y accesorios, lo que conlleva a realizar re-trabajos tanto en la ubicación como en la recolección de partes de vehículos, que en varias ocasiones se cometen errores operativos pues la carga de trabajo se torna más intensa, lo que disminuye la productividad de la empresa.

La tercera causa es que las partes del vehículo almacenados en los racks se encuentran sin respetar el ABC de movimiento, al ubicar y recolectar las partes y accesorios de vehículo, obteniendo que la respuesta a la entrega de los pedidos a los diferentes concesionarios sea tardía, debido a que sus requerimientos urgentes (vehículo parado) son procesados en un tiempo mayor a lo establecido, donde el cliente queda insatisfecho con el servicio.

Prognosis

Según los datos estadísticos de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) la participación de mercado de la marca Chevrolet ha ido decreciendo paulatinamente: en el año 2015 Chevrolet tenían un 49,52%, Kia 9,40%, Hyundai 6,98%; en el año 2016 Chevrolet contaba con 44,65 %, Kia 13,35 %, Hyundai 7,76 %; y para el cierre del primer trimestre del año 2017 Chevrolet tiene el 40,14 %, Kia 19,36 % y Hyundai 7,70 %. Si bien es cierto las marcas de la competencia están a muy lejos han empezado a ganar terreno, La marca Kia ha ganado 4 punto porcentuales en el período 2015-2016 y en el primer trimestre del año 2017 ha mejorado en 6. Si la marca Chevrolet y su centro de distribución de repuestos no innova, no mejora su servicio la participación de mercado ira bajando aún más.

Con el estudio de investigación se espera sea de gran aporte para las autoridades de la empresa para tener claro el panorama real, la causa raíz de la baja productividad en su proceso de bodega y con ello puedan tomar las decisiones correctas para lograr la satisfacción de los clientes usuarios de la marca.

Formulación del problema

¿El proceso del centro de distribución de repuestos Chevrolet incide en la productividad?

Delimitación de la investigación

Campo: Ingeniería Industrial.

Área: Bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet.

Aspecto: Variable Independiente: Proceso del centro de distribución de repuestos.

Variable Dependiente: Productividad

Espacialidad: Bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador S.A.

Temporalidad: Noviembre 2016 a Agosto 2017.

Unidades de Observación: Se ha considerado al personal operativo que labora en el centro de distribución Chevrolet de la empresa “General Motors del Ecuador”.

- Línea de despachos
- Productividad
- Tiempos en que se ejecuta el proceso.

Justificación

El presente estudio de investigación, es importante porque pretende contribuir al desarrollo operacional del centro de distribución de repuestos de la empresa General Motors del Ecuador, mediante una mejora el proceso en el área de bodega, de tal manera que se puedan mejorar los tiempos en sus operaciones y cumplir con los requerimientos de sus clientes, alcanzando su satisfacción y confianza.

La empresa, como tal se beneficia con este análisis, ya que, al optimizar los tiempos en el proceso de bodega, el centro de distribución de repuestos Chevrolet mejorará su tiempo de respuesta hacia los diferentes concesionarios y con ellos su

productividad, disminuyendo costos, generando que la empresa se desarrolle en el mercado de la industria a nivel nacional, ya que al tener el crecimiento empresarial, se incrementan las plazas de empleo para más trabajadores.

La trascendencia que tiene el estudio de investigación, abarca a las personas que conforman el centro de distribución de repuestos Chevrolet y también al sector empresarial en sí, pues al tener a la empresa en crecimiento con servicios de alta calidad, esta, pueda ser competitiva tanto en el mercado nacional como internacional, siendo así, que General Motors del Ecuador pueda ser reconocida con preferencia en el mercado industrial.

El estudio de investigación es factible porque se puede realizar a través de consultas en tesis similares al tema, y con los conocimientos adquiridos en la universidad, es posible realizar el presente estudio de las causas que afectan a la baja productividad en el centro de distribución de repuestos Chevrolet y con ello las posibles soluciones a sugerir.

Objetivos

Objetivo general

Analizar el proceso del centro de distribución repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador S.A. y su incidencia en la productividad.

Objetivos específicos

- Analizar una metodología que permita conocer la situación actual del proceso de bodega que tiene el centro de distribución repuestos Chevrolet para abastecer de partes y accesorios de vehículos a los diferentes

concesionarios.

- Determinar los niveles de productividad en base al proceso actual que tiene la bodega del centro de repuestos Chevrolet en base a un levantamiento de información interna.
- Analizar los resultados de la investigación y determinar sus posibles soluciones que conlleven al mejoramiento del proceso de bodega en el centro de distribución de repuestos Chevrolet.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes investigativos

Se consideró la tesis **“LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA CALMETAL S.A.”** Año 2016, de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil en la que estudia la importancia de la gestión logística con el fin de identificar inconvenientes en el proceso y con ello un plan de acción que permita dotar de mejoras al almacenamiento de partes vehiculares, en la tesis en mención se utiliza el método cualitativo y cuantitativo, lo que con los datos obtenidos, la empresa puede tener un mejor panorama para la toma de decisiones.

Además se pudo encontrar la tesis **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL INTERNO PARA LA BODEGA DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE COTOPAXI PERÍODO 2009-2010”**, de la Universidad Técnica del Cotopaxi, la misma que se realizó estableciendo una serie de elementos metodológicos, conceptuales y de contenidos en torno a un eficiente sistema de control interno como propuesta a su implementación en la Bodega del Gobierno Provincial de Cotopaxi.

La tesis **“GESTIÓN DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA DE REPUESTOS AUTOMOTRICES 2015”** de la Universidad de Chile la Universidad de San Carlos de Guatemala, la misma que realizo un estudio de inventarios donde utilizó una metodología de pronóstico agregado, la cual según su nivel de rotación y demanda se distribuya en tiempo y cantidad requerida, teniendo seguridad de inventario óptimo para el producto que le corresponda, creciendo así el nivel de servicio eficaz y disminuyendo considerablemente los costos de la empresa.

Con la información que utilizaron los diferentes autores en las tesis expuestas, se puede tener de guía para la realización del estudio de investigación, al ser una fuente guía de conocimiento para el análisis de los aspectos que están generando la demora en tiempos y por ende la baja productividad en el proceso de la bodega del centro de distribución de repuestos de vehículos Chevrolet.

Fundamentación técnica – tecnológica

El proceso de la bodega debe estar de acuerdo a características y los recursos disponibles que permitan a la empresa alcanzar grandes estándares de venta es necesario utilizar técnicas eficientes, conocer las normas de documentación de la administración de bodegas y utilizar adecuadamente los documentos empleados en las diferentes etapas de almacenamiento, los procedimientos y técnicas relacionadas con inventarios de bodega.

OHSAS 18001:2007 SEGURIDAD DEL PRODUCTO: La seguridad de un producto es esencial independientemente de la naturaleza del mismo. Garantizar que sus productos cumplen las regulaciones relativas a seguridad y que no

contienen sustancias peligrosas es esencial para introducirlos en la cadena de suministros o en el mercado. La actividad comercial depende a menudo de la capacidad de acreditar el cumplimiento normativo y la seguridad del producto, por lo que no contar con los documentos de prueba, verificación o certificación en regla puede ser causa de retraso y, en algunos casos, perjudicar el resultado final.

OHSAS 18001:2007 SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES: Sus instalaciones necesitan un mantenimiento regular para funcionar eficazmente, evitar periodos de inactividad imprevistos y fallos en el equipo que pueden resultar caros y peligrosos.

OHSAS 18001:2007 CALIDAD: La calidad es el fundamento de todos los buenos negocios, consolida una marca fuerte en el mercado, fomenta la lealtad del cliente y asegura la viabilidad de un negocio. La mejora continua es esencial para mantener la calidad de los procesos y prácticas del negocio.

Fundamentación Legal

La empresa Chevrolet y su centro de distribución de repuestos, ejerce sus funciones de acuerdo a las normas establecidas, mismas que permitan confirmar que el proceso que utiliza la empresa cumpla con los requisitos legales, de acuerdo al giro del negocio se encuentran a continuación:

Según la Norma Internacional de Contabilidad N° 2 (NIC N° 2) dice: “La fórmula FIFO, asume que los productos en inventarios comprados o producidos antes, serán vendidos en primer lugar y, consecuentemente, que los productos que queden en la existencia final serán los producidos o comprados más recientemente”.

Dando continuidad a lo mencionado, las primeras compras que se hagan de inventario serán las primeras en ser utilizadas, ya sea para la venta o para insumo en la transformación dentro del proceso productivo de la organización, siendo la última compra realizada la que defina el costo del inventario final.

“El MIPRO (Ministerio de Industrias y Productividad) Mediante Decreto Ejecutivo 319, publicado en el Registro Oficial 184, de 3 de mayo del 2010; se suprime el Consejo de Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa, CODEPYME y su Secretaría Técnica y se dispone que su personal, atribuciones, representaciones, bienes, y todos los derechos y obligaciones sean asumidas por el Ministerio de Industrias y Productividad” (MIPRO 2010.)

Mediante Decreto Ejecutivo 2639 de 9 de marzo de 2005, publicado en el Registro Oficial 547, de 18 de marzo del mismo año; se crea el Consejo Superior de Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa, CODEPYME, adscrito al Ministerio de Comercio Exterior hoy Ministerio de Industrias y Productividad con sede en la ciudad de Quito, organismo que trabajará como coordinador, promotor y facilitador del desarrollo integral de las PYMES.

Decreto Ejecutivo 345, publicado en el Registro Oficial 76, de 5 de agosto de 2005, reforma el Decreto Ejecutivo 2639, en el artículo 3 numeral 1, 2, 3 Y 7, sustituye artículo 5 y 11.

Decreto Ejecutivo 2236, publicado en el Registro Oficial 7, de 24 de enero de 2007, reforma el Decreto Ejecutivo 2639, en el artículo 3, numeral 2 y 6 sustitúyase y se elimina el numeral 6 y 7.

Resolución 007-2008-CODEPYME, aprobado el 9 de junio de 2008 y publicado en el Registro Oficial 457 de 30 de octubre de 2008; expide el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos, como organismo adscrito al Ministerio de Industrias y Competitividad, con régimen administrativo y financiero propio.

Categorías Fundamentales

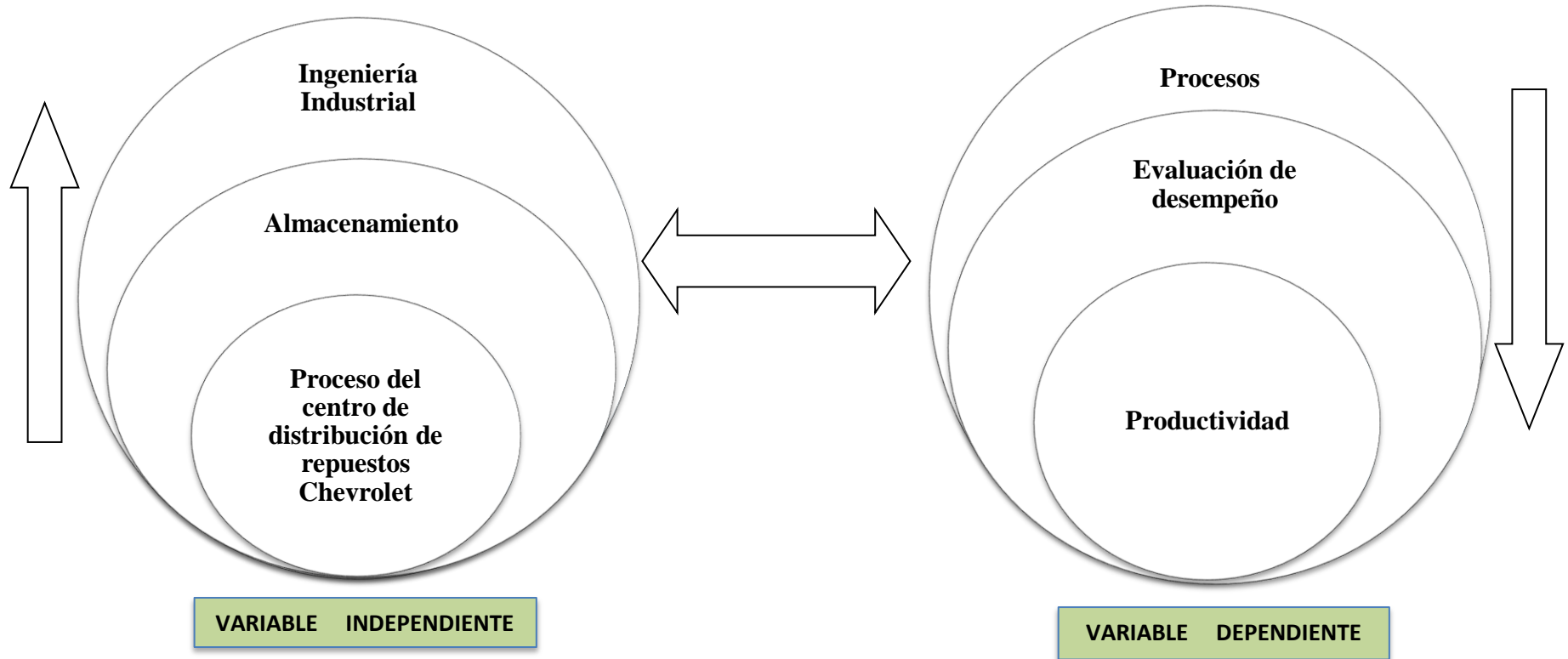


Figura 2. Categorías Fundamentales

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Constelación de Ideas de la Variable Independiente

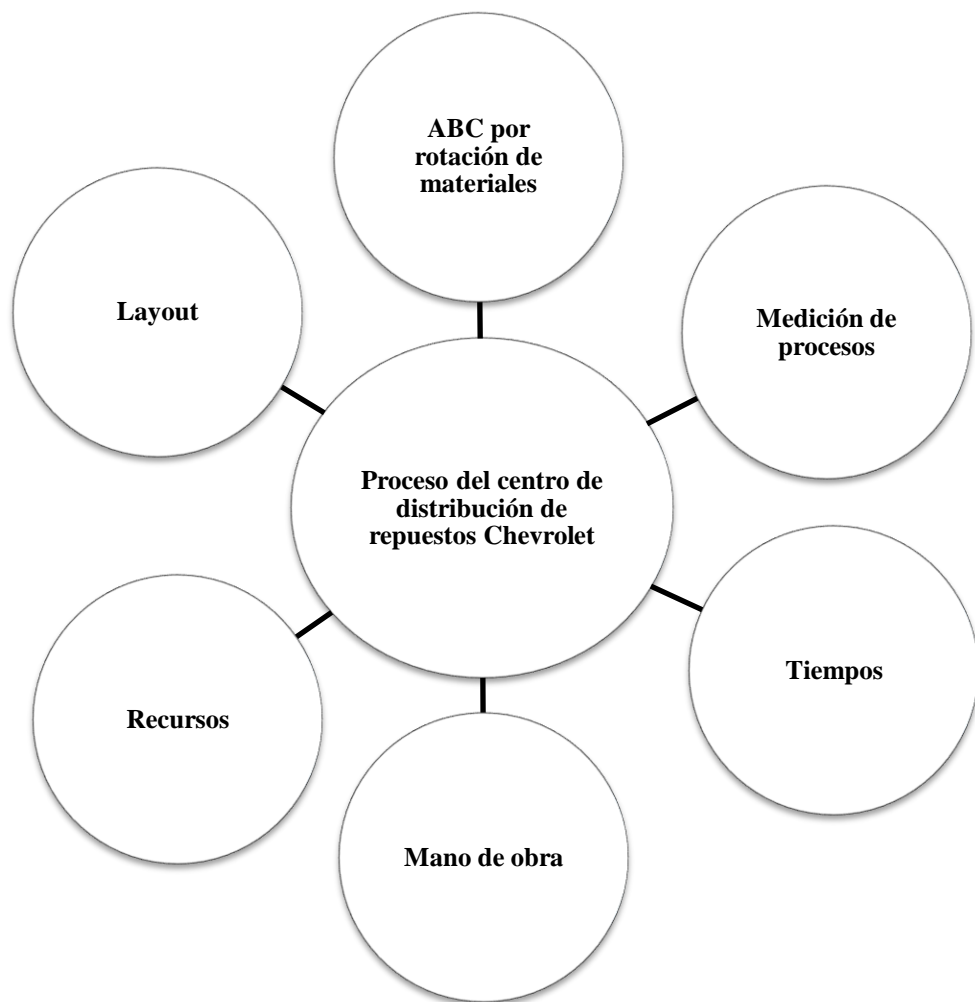


Figura 3. Constelación de ideas de la variable independiente

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Constelación de Ideas de la Variable Dependiente

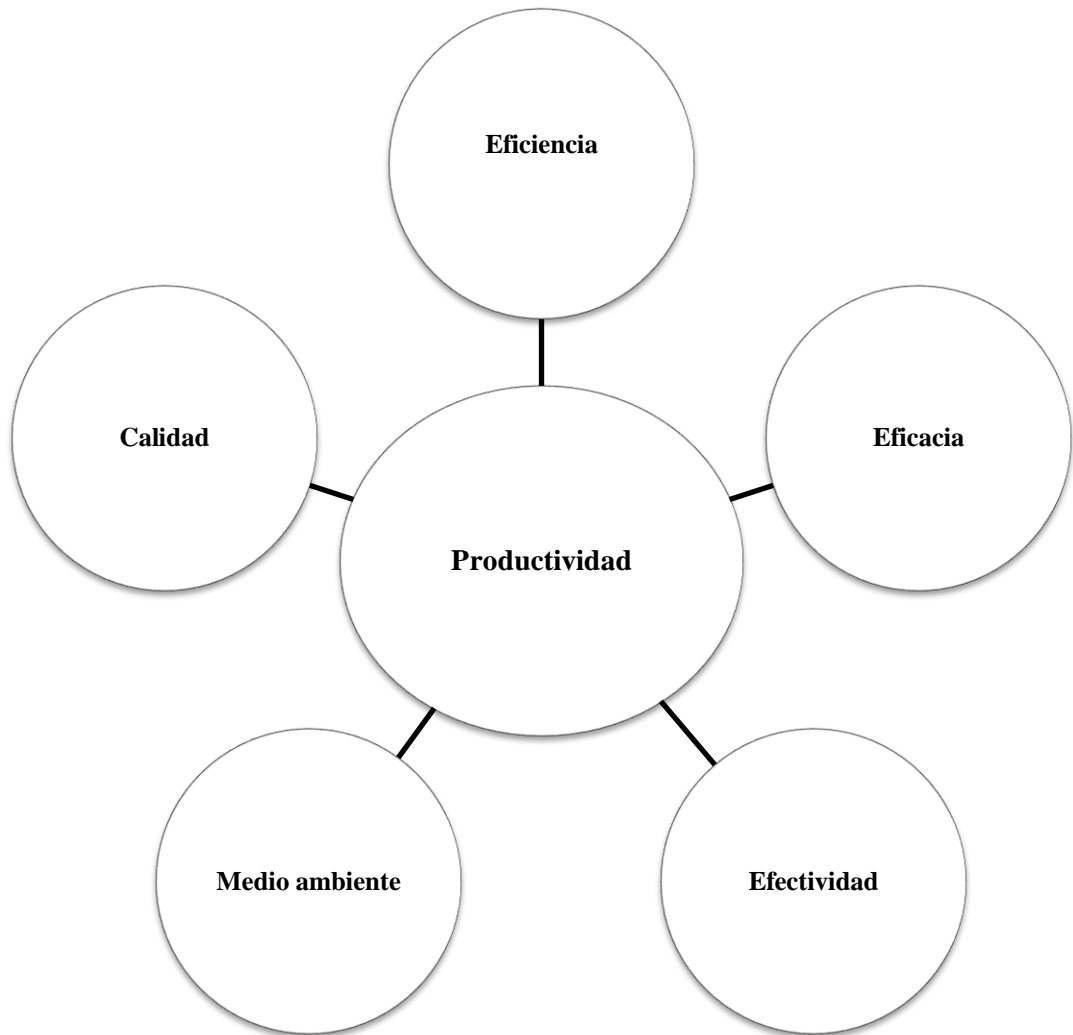


Figura 4. Constelación de ideas de la variable independiente

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Desarrollo de marco teórico

Proceso del centro de distribución de repuestos Chevrolet

“Fernando Agudelo, Presidente Ejecutivo de GM OBB del Ecuador, resaltó que “sus buenas prácticas en la administración de procesos le han permitido obtener altos niveles de calidad, seguridad y productividad con efectividad en sus despachos. Esto, sumado a un motivado y comprometido equipo, lo han convertido en el primer centro de distribución de repuestos de GM Sudamérica en certificarse en el Sistema Global de Manufactura (SGM) de General Motors” (ECUADORINMEDIATO, 2013)

El proceso del centro de distribución de repuestos está compuesto por subproceso como: recepción, apertura, ubicación, recolección y embalaje de partes y accesorios.

Proceso de Bodega

Las bodegas son edificios parte de la empresa donde se almacenan los insumos, Producto Terminado y herramientas que utilizan las empresas, y se pueden clasificar según el proceso productivo de cada empresa. En la actualidad se requieren que estos edificios cumplan con ciertos requerimientos como los que se mencionaran a continuación:

- Mayor capacidad de almacenaje y manejo de los materiales
- Mejor resguardo de lo que se almacene en ellas
- Mejor capacidad de gestión de información (Molina, 2002)

Para el autor Arreaga López, **“bodega también puede ser un ambiente o un mueble donde se guardan las botellas de vino. Hay bares y restaurantes que tienen grandes bodegas, climatizadas de forma específica para mantener inalterables las características del vino. En las casas, es frecuente que la bodega sea un pequeño mueble con cavidades para almacenar las botellas”**.

“Bodega, por otra parte, es un término que puede aludir a una despensa o un almacén. También se denomina bodega al espacio que, en una embarcación o en una aeronave, se destina al alojamiento de las mercaderías o del equipaje” (ARREAGA LÓPEZ Marlene, 2008).

Almacenamiento

Se denomina almacenamiento al proceso y a la consecuencia de almacenar.

Esta acción se vincula a recoger, depositar o registrar algo (Merino, 2015).

Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial es una de las ramas del conocimiento que involucra la creatividad y la puesta en práctica de los principios de la ciencia. Es esencialmente pragmática y se autoperfecciona constantemente (Stincer, 2012).

Recursos

Federico Anzil menciona que recursos son todos aquellos elementos que se requieren para que una empresa pueda lograr sus objetivos. Se clasifican en:

- Recursos Materiales.
- Recursos Técnicos o Tecnológicos.
- Recursos Humanos.

- Recursos Financieros.

Recursos Materiales:

Son aquellos bienes tangibles, propiedad de la empresa • Instalaciones: edificios, terrenos. • Equipo: maquinaria, herramientas, vehículos. • Materias primas, materias auxiliares que forman parte del producto, productos en proceso, productos terminados, etc. (Anzil, 2010)

Recursos Técnicos o Tecnológicos:

Aquellos que sirve como herramientas e instrumentos auxiliares en la coordinación de los otros recursos tales como: sistemas de producción, sistemas de ventas, sistemas de finanzas, sistemas administrativos, fórmulas, patentes, adquisición de tecnología, desarrollo de tecnología propia.

Recursos Humanos:

Son trascendentales para la existencia de cualquier grupo social; son un factor primordial en la marcha de una empresa, de ello depende el manejo y funcionamiento de los demás recursos.

Por lo tanto se puede definir que el recurso humano es toda persona que forma parte de una empresa u organización; para desarrollar alguna actividad con el fin de llegar a una meta establecida. Incluso dentro de las empresas se tiene definido un área para selección del recurso humano, el mismo que filtra a los mejores perfiles de acuerdo a las exigencias de cada empresa y al cargo que vaya a desempeñar.

El recurso humano es de vital importancia, pues es el eje del movimiento de una empresa ya que sin él, no se podría ejecutar las diferentes necesidades de los procesos internos, mismos que al ser realizados de manera correcta hacen que la

empresa alcance niveles óptimos de utilidad y posicionamiento en el mercado industrial.

Recursos Financieros:

Son los recursos, propios y ajenos, de carácter económico y monetario que la empresa requiere para el desarrollo de sus actividades.

Los recursos financieros pueden estar compuestos por:

- Préstamos a terceros
- Dinero en efectivo
- Depósitos en entidades financieras
- Divisas
- Bonos, acciones

Layout:

Layout es la distribución en un área de manera óptima, siendo este diseñado de acuerdo a su naturaleza y a las operaciones que va a desempeñar la empresa en función de sus productos o servicios, utilizando el equipamiento necesario, sosteniéndose por medio de un sistema de información adecuado. Los diseños de layout de los almacenes son para facilitar la agilidad de la preparación de los diferentes pedidos que realizan los clientes hacia una empresa, con precisión alcanzando eficiencia en sus operaciones.

“El layout es un concepto relacionado con el ámbito del marketing, y se vincula con la distribución de los elementos físicos en cierto espacio como parte de la estrategia empresarial de producción. Aunque puede parecer que la forma en la que los directivos de las organizaciones disponen los muebles y los instrumentos

de trabajo es intuitiva, el estudio del layout apunta a optimizar los tiempos y el trabajo de cada uno de los individuos y las máquinas, y quienes se ocupan de él aseguran que a la larga se notarán diferencias en los rendimientos”.
(Enciclopedia de Clasificaciones, 2017)

ABC por rotación de materiales:

El análisis ABC es un sistema de clasificación muy sencilla usada frecuentemente a la hora de diseñar la distribución óptima de inventarios en almacenes. Esta metodología es usada sobre todo en el sector logístico, tiendas y almacenes de stock de todo tipo. Su propósito es optimizar la organización de los productos de forma que los más solicitados se encuentren al alcance más rápidamente y de esta forma reducir tiempos y aumentar la eficiencia.

Artículos de tipo **A**: se refieren a los más importantes, los más usados y vendidos, suelen ser los que más ingresos dan.

Artículos de tipo **B**: Son aquellos de menor importancia o de importancia secundaria.

Artículos de tipo **C**: Son aquellos que carecen de importancia. Muchas veces tenerlos cuestan más dinero que el beneficio que aportan.

“Una vez hecha la asignación se procederá a colocar los artículos de Tipo A en las zonas más alcanzables: en la entrada del almacén, en la parte delantera de las estanterías, del mismo modo los artículos Tipo B y C que son los menos solicitados estarán colocados en las zonas menos accesibles, ya que la necesidad de disponer de ellos es menor. El método ABC permite aumentar la eficiencia

de los almacenes y bodegas al ahorrar tiempo a los encargados a la hora de coger y dejar artículos” (PDCA HOME, 2015).

Medición de procesos:

La medición de procesos se trata de una actividad que no aporta valor a sí misma, pues necesita objetivos definidos y un plan que ponga en marcha a la empresa en sus metas establecidas. Toda empresa debe afrontar la medición de procesos en el día a día, pues se trabaja en pro de hacer mejor las cosas para que la empresa siga siendo competitiva y pueda ofrecer servicios de alta calidad y con valor agregado.

La medición de procesos se realiza recolectando datos de desempeño, mismos que al transformar en información se puedan identificar los puntos de mejora. El proceso puede ser medido con datos que sean capturados directamente desde el proceso en sí, que tenga mayor impacto en los resultados u otros que se puedan tomar directamente del sistema de información al que le corresponda.

A parte de los datos históricos que se pudieran obtener desde un sistema o la recopilación directa en el proceso, también se pueden obtener otros datos como la percepción de las personas que trabajan directamente en el proceso y la de los clientes que son los que reciben el producto, bajo su nivel de satisfacción.

Tiempos:

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y en la que se analizan los

datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

El tiempo estándar es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y trabajando a ritmo normal que lleve a cabo una operación.

Se estandariza el tiempo con el fin de tener una base para la programación del trabajo, determinar los costos estándar de mano de obra y de ahí, sustentar los incentivos para el personal.

El análisis de un proceso puede dar lugar a acciones de rediseño para incrementar la eficacia, reducir costes, mejorar la calidad y acortar los tiempos reduciendo los plazos de producción y entrega del producto o servicio.

Técnicas para medir el trabajo:

Las principales técnicas que se utilizan en la medición del trabajo son las siguientes:

1. Estudio de tiempos con cronómetro.
2. Métodos de observación instantáneos (muestreo del trabajo).
3. Normas predeterminadas de tiempos-movimientos, (MTM, MODAPS).
4. Empleo de películas.
5. Síntesis de datos tipo.
6. Evaluación analítica. (experiencia personal)

Mano de Obra:

Para los autores: Julián Pérez Porto y María Merino. (2012), mano de obra es el término que se sustenta, etimológicamente hablando, en el latín. Así, encontramos con el hecho de que el vocablo mano procede de la palabra latina manus que puede traducirse en varias acepciones tales como “fácil de manipular”. Y obra, por su parte, emana del vocablo latino opera que significa “trabajo”.

Se conoce como mano de obra al esfuerzo tanto físico como mental que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien. El concepto también se aprovecha para apuntar hacia el costo de esta labor (es decir, el dinero que se le abona al trabajador por sus servicios).

La mano de obra puede ser directa e indirecta

Mano de obra directa.- se trata cuando afecta directamente en la producción de algún producto terminado, en la producción de un automóvil, la mano de obra directa está dada por los operarios que trabajan en el armado y el montaje de cada pieza del vehículo.

Mano de obra indirecta.- cuando se refiere a áreas administrativas, comerciales o logísticas, no se tiene contacto directo con la producción de producto ni tiene afectación en el costo de este. Por ejemplo aquellos que desempeñan el marketing y la venta.

Productividad:

La productividad es la cantidad de producción en un tiempo determinado, mide

la eficiencia del producto fabricado o del servicio realizado.

Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), la productividad es un concepto que describe la capacidad o el nivel de producción por unidad de superficies de tierras cultivadas, de trabajo o de equipos industriales. De acuerdo a la perspectiva con la que se analice este término puede hacer referencia a diversas cosas, aquí presentamos algunas posibles definiciones.

El concepto de productividad total de los factores, que se encuentra asociado al rendimiento del procedimiento económico estimado en unidades físicas o monetarias, por asociación entre factores involucrados y productos logrados.

El de productividad global, una noción empleada por las grandes compañías para mejorar la productividad a través del control y examinación de sus factores determinantes y de los elementos que intervienen en la misma. En este sentido, las nuevas tecnologías, la organización del trabajo y del personal, el estudio de los ciclos y la distribución forman parte del análisis.

Y finalmente, el de productividad laboral, que hace referencia al incremento o la disminución de los rendimientos, surgido en las variaciones del trabajo, el capital, la técnica u otro factor.

Según la organización internacional del trabajo (OIT) los productos son fabricados como resultados de la integración de cuatro elementos principales: tierra, capital, trabajo y organización. La relación de estos elementos es una medida de la productividad. Un concepto más conocido es la tradicional relación entre insumos y resultados, sin embargo para algunos autores esto no es suficiente.

Existen diferentes definiciones en torno a este concepto ya que se ha transformado con el tiempo. Para Martínez (2007) la productividad es un indicador

que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos - humanos, capital, conocimientos, energía, etc.- son usados para producir bienes y servicios en el mercado.

Por lo anterior, puede considerarse la productividad como una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados.

Evaluación de desempeño:

“La evaluación del desempeño o evaluación del rendimiento es un sistema formal para estimar el cumplimiento de las obligaciones laborales de un empleado. Su importancia es documentar cuán productivo es un empleado y en qué áreas podría mejorar. Una de las responsabilidades principales de los gerentes es valorar el desempeño de sus empleados” (Wikipedia, 2017).

Proceso:

“Proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado. Se estudia la forma en que el Servicio diseña, gestiona y mejora sus procesos (acciones) para apoyar su política y estrategia y para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés” (Albert, 1998).

Eficiencia:

La eficiencia es la capacidad de hacer las cosas bien, se entiende a un conjunto de pasos y acciones e instrucciones con el que se puede garantizar la calidad de alguna actividad, producto o servicio, la eficiencia depende de los agentes que realizar la actividad al realizarla, para ello es necesario que se comprenda desde todos los ángulos a fin de satisfacer todas las necesidades que el producto o servicio pueda ofrecer.

“Se trata de la capacidad de alcanzar los objetivos y metas programadas con el mínimo de recursos disponibles y tiempo, logrando de esta forma su optimización. Es importante explicar cómo la eficiencia puede influir en lo atractivo de un proyecto, al ser eficiente, existe mayor posibilidad de invertir y producir más del eficiente trabajo”. (Gedesco, 2011)

Eficacia:

"Es una medida del logro de resultados".

“En resumen se puede decir que la eficacia es la consecución de los objetivos marcados, es decir hacer las cosas bien y como deben saber para que se puedan alcanzar las metas estrategias planteadas. La eficacia, entonces, tiene que ver con hacer lo apropiado para conseguir un propósito planteado de antemano” (Idalbert, 2004)

Efectividad:

Efectividad: concepto que involucra la eficiencia y la eficacia (Cendales, 2012).

“Se denomina efectividad a la capacidad o facultad para lograr un objetivo o fin deseado, que se han definido previamente, y para el cual se han desplegado acciones estratégicas para llegar a él. La efectividad es una capacidad que las personas ponemos en práctica casi a diario, para realizar diferentes actividades en nuestra vida cotidiana” (Coulter, 2008).

“La efectividad es aquella aptitud de los animales, en especial del ser humano que le permite llegar a sus objetivos. Cuando un espécimen se traza una meta, un objetivo, con las herramientas y capacidades posibles, buscara la forma de obtener su resultado. Cuando lo logra, sin importar los recursos es eficaz en su tarea. Es inevitable no hacer mención de la diferencia entre efectividad y eficiencia, ya que se parecen bastante y se relacionan en situaciones o ambientes de trabajo o estudio en los que se requiere una optimización de los recursos” (O'Donnell, 2011).

“Cuando hablamos de efectividad, nos referimos a la ejecución completa del proceso que nos da el resultado, la eficiencia es cuando los recursos son aprovechados al máximo, reduciendo su coste o su uso y generando los mismos efectos” (Ramirez, 2013).

Medio Ambiente

“Los seres desarrollan su vida en un espacio físico rodeado por otros organismos y el medio físico y socioeconómico. Los factores bióticos y abióticos interaccionan entre sí generando un lugar propio y dicho espacio se denomina ambiente. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente en Estocolmo (1972) lo define como: “Medio ambiente es el conjunto de

componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas”, (Foy, 1998).

“En términos macroscópicos se suele considerar al medioambiente como un sector, una región o un todo. En cada uno de esos niveles o alcances de estudio hay una interacción entre los factores anteriormente mencionados, especialmente del aire, del agua o del suelo como agentes abióticos y de toda una gran variedad de organismos animales y vegetales, con distinto nivel de organización celular, como integrantes del mundo biótico”(Valverde et al., 2007).

El estudio amplio de la historia de las relaciones entre la especie humana y el medio natural entendidas a través de la historia política, económica y social (O’Connor, 1997), se contempla como una nueva forma de hacer historia basada en la comprensión de las relaciones que los seres humanos han establecido con la Naturaleza y entre sí mismos a través de las distintas formas históricas de producción y de manejo de los recursos naturales (González de Molina, 1993)¹. Por ello, se considera que nuestra situación actual como seres humanos es un producto de nuestra relación histórica con los ecosistemas y que la Naturaleza como objeto de la ciencia estaría socialmente construida e influida por la Historia (Escobar, 1995). En este sentido, cabe pensar que a lo largo del tiempo

Los seres humanos de las distintas sociedades siempre se han preocupado por su entorno y por la Naturaleza en la que estaban inmersos.

Calidad

La calidad es hacer que el producto o servicio tenga las características y especificaciones requeridas por el cliente, de tal manera que se alcance su satisfacción al consumidor final.

“La IATF 16949: 2016 es una norma innovadora, fuertemente enfocada en el cliente, que incorpora requerimientos específicos comunes del cliente automotor. Su desarrollo se vio reforzado por la retroalimentación de los organismos de certificación, auditores y proveedores, así como de fabricantes de equipos originales que se implementa como un complemento a la norma” ISO 9001:2015.

La Norma ISO 9000 resulta un referente ineludible como sistema de gestión de la calidad y permite definir el grado de calidad alcanzado por una empresa, aunque no de manera determinante. Esto ha dado lugar a la aparición de las normas ISO temáticas. De igual forma, este hecho, se manifiesta de alguna manera en que la Industria Farmacéutica por ejemplo le exige a sus proveedores los BPF- Buenas Prácticas de Fabricación- más que la certificación de la Norma ISO 9000. Ya que necesitan asegurar no el proceso, sino también el producto.

“A partir de lo anteriormente expuesto se puede entender que existen gran cantidad de sistemas y metodologías para mejorar el grado de calidad de una empresa. Por lo cual dependiendo del grado de mejora alcanzado por los sistemas de gestión y de la aplicación de distintas herramientas de mejora, la empresa presentará distintos grados de calidad, incluso si se tratara de una empresa que

posee certificado el mismo sistema de gestión” (por ejemplo: la norma ISO 9001) .

Levantamiento de tiempos

Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

Los tiempos que tiene el proceso de la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet están definidos en cuanto a varias verificaciones repetitivas, registros documentales que respalden dichas verificaciones, la búsqueda de las partes y accesorios en las diferentes ubicaciones por no estar almacenadas de manera ordenada, los re-trabajos que se realizan en consecuencia de los errores generados por la confusión por parte del operario en la nomenclatura de ocho dígitos.

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Tiempo estándar

Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. De acuerdo con la definición de tiempo estándar por parte de Meyers (2000), que la define como el tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con las tres condiciones siguientes: $\frac{3}{4}$ Operador calificado y bien capacitado $\frac{3}{4}$ Que trabaje a una velocidad o ritmo normal. $\frac{3}{4}$ Hace una tarea específica. Por otra parte Krick (1994) dice en su definición propia que **“el tiempo estándar es el tiempo requerido por un operador para ejecutar el ciclo de trabajo en cuestión”**.

Según el autor García Criollo, R. Estudio del trabajo, Vol. II. 1ª. Ed. Ed. McGraw – Hill, México, 1998), menciona que **“el tiempo estándar es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga”**. El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. De acuerdo con la definición de tiempo estándar por parte de Meyers (2000), que la define como

“El tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con las tres condiciones siguientes: ³/₄ Operador calificado y bien capacitado ³/₄ Que trabaje a una velocidad o ritmo normal”. ³/₄ Hace una tarea específica. Por otra parte Krick (1994) dice en su definición propia que **“El tiempo estándar es el tiempo requerido por un operador para ejecutar el ciclo de trabajo en cuestión”.**

Cálculo del tiempo estándar

Los tiempos estándar son la base para una serie de aplicaciones a nivel industrial y de servicio, aplicaciones sin las cuales las organizaciones difícilmente subsisten.

Algunos autores como Roberto García Criollo (1998) desglosan la fórmula de tiempo estándar como:

$$TS = TN + \sum TOLERANCIAS \quad (1)$$

Dónde: **TS**= Tiempo estándar

TN= Tiempo Normal

Distribución t de Student

Dr. Reinaldo Alberto Sánchez Turcios. Cuauhtémoc, México, D.F- 2015 menciona que La prueba t-Student se fundamenta en dos premisas; la primera: en la distribución de normalidad, y la segunda: en que las muestras sean independientes. Permite comparar muestras, $N \leq 30$ y/o establece la diferencia entre

las medias de las muestras. El análisis matemático y estadístico de la prueba con frecuencia se minimiza para $N > 30$, utilizando pruebas no paramétricas, cuando la prueba tiene suficiente poder estadístico.

“Con el seudónimo de estudiante (Student), William Sealy Gosset desarrolló la prueba t y la distribución t. Esta prueba se usa con frecuencia en las publicaciones médicas indexadas nacionales e internacionales y se han observado errores consistentes (The New England Journal of Medicine, Lancet y British Medical Journal). Agerland MW. T-tests, non-parametric tests, and large studies-a paradox of statistical practice BMC Med Res Methodol” (2012; Pág.. 78-85).

“El objetivo de esta comunicación es plantear correctamente la prueba y distribución t. La distribución t es un conjunto de curvas estructurada por un grupo de datos de unas muestras en particular. La contribución de esta prueba, específicamente, es para comparar dos muestras de tamaño ≤ 30 . La primera presunción es formular la hipótesis nula y la hipótesis alterna, que establece que no hay diferencias en la media de las dos muestras independientes y que de existir esta diferencia, sólo se debe al azar. Si la t calculada que se origina de las dos muestras es desmesurada (valor de p que se encuentra en las tablas respectivas), entonces se rechazaría la hipótesis nula (error tipo I). Es importante mencionar que este valor depende del valor de significancia establecido con anterioridad de lo que se quiere probar, para la diferencia entre las medias de las dos muestras. Este valor de significancia es la probabilidad de rechazar erróneamente la hipótesis nula” (Wayne W. Daniel. Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ª ed. México, Limusa Wiley. 2002).

Es una distribución simétrica con media igual a cero (0), su gráfica es similar a la Distribución Normal Estándar.

La distribución t de Student depende de un parámetro llamado grados de libertad, estos están dados por $n - 1$ donde n representa el tamaño de la muestra. En la distribución t, el intervalo de confianza permite determinar la exactitud, la cual, de acuerdo al uso de los resultados puede establecerse del 3% al 10% esta se denota con la letra k.

- Se define el coeficiente de confianza (c), mismo que para el estudio de investigación se consideró utilizó un intervalo e confianza de $c = 95\%$.

- Fórmula para calcular el intervalo e confianza (l):

$$LC = l = x \pm \frac{tc * S}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

Donde:

X=TP= es el tiempo promedio seleccionado

tc= es la distribución t de Student

S= desviación estándar muestral

n= es el tamaño de la muestra.

Grados de libertad (v) y el nivel de confianza ($1 - \alpha$).

Los Grados de confianza según Jorge Luis De La Cruz-Oré en la revista peruana de epidemiología issn 1609-7211 (2013), menciona que el concepto de grados de libertad se puede entender desde un punto de vista geométrico, algebraico e incluso intuitivo. La geometría describe a los grados de libertad como espacios e hiperespacios de libertad a través de los cuales una medida de resumen puede moverse y tomar diferentes valores. El punto de vista algebraico los describe como el número de ecuaciones que se establecen usando los datos. Ambos puntos de vista están relacionados y ayudan a comprender con mayor profundidad el concepto de grados de libertad.

Formula: $V = n - 1$, $n = 10$

Entonces $C = 0,95$

Tabla .Comprobación en la tabla de distribución t de Student

<i>r</i>	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Por lo tanto $T_c = t_c = 1.833$

Calculo de la Desviación estándar muestral (S)

“Justamente la desviación Estándar, en un conjunto de datos (precios en el caso del mercado de valores) es una medida de dispersión, que indica cuánto pueden alejarse los valores respecto al promedio (media), por lo tanto es útil para buscar probabilidades de que un evento ocurra, o en el caso del mercado bursátil, determinar entre que rango de precios puede moverse un determinado activo, y determinar qué tipo de activos pueden ser más volátiles que otros. Tradingcenter wordpress”(noviembre 2009).

Su fórmula es:

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \left(\frac{\sum T}{n}\right)^2}{n - 1}} \quad (3)$$

Dónde: **S**= Desviación estándar de la muestra

$\sum T^2$ = Sumatoria del tiempo promedio elevado al cuadrado de las actividades de la muestra (tabla 17)

n = El número de muestras de ciclos tomados (tabla 17)

Al remplazar los datos se tiene que:

$$S = \sqrt{\frac{39680,46 - \left(\frac{39680,46}{10}\right)^2}{10 - 1}}$$

$S = 62.99 \text{ min}$ Su equivalencia en minutos, segundos es 63:39

Calculo del Tiempo promedio (TP)

Para calcular el tiempo promedio en el estudio de investigación se procede a sumar todos los tiempos promedios de la tabla (tabla 17) de tiempos teniendo así que:

$$TP=X= 401.54$$

Su equivalencia es 401 minutos con 35 segundos.

Calculo de intervalo de confianza (I)

Su fórmula es:

$$LC = l = x \pm \frac{tc * S}{\sqrt{n}}$$

Reemplazando los datos (tabla 17) se obtiene que el intervalo de confianza (I) es:

$$l_s = 401.54 + \frac{1.833 * 62.99}{\sqrt{10}} = 438.05 \text{ min}$$

$$l_1 = 401.54 - \frac{1.833 * 70.19}{\sqrt{10}} = 365.03 \text{ min}$$

$$\approx I = l_s - l_1 = 438.05 \text{ min} - 365.03 \text{ min} = 73.02 \text{ min}$$

Calculo de intervalo de la muestra

Para este cálculo se utilizara el dato 1.833 especificado en la tabla distribución t de Student (pág. 42). La fórmula es:

$$Im = \frac{2 * tc * S}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

Reemplazando los datos da como resultado:

$$I_m = \frac{2 * 1.833 * 62.99}{\sqrt{10}} = 73.02 \text{min}$$

Se procedió a Comparar I_m con I para verificar si el tamaño de la muestra es aceptable, el mismo que indica que:

Si $I_{10} \leq I$ se acepta el tamaño de la muestra

Si $I_{10} > I$ se rechaza el tamaño de la muestra

Por lo tanto:

Al comparar I_m con I se puede notar lo siguiente:

$$I_{10} = 73,02 \text{ min}$$

$$I = 73.02 \text{ min}$$

Como $I_{10} = 73.02 \text{ min}$ es $= I = 73.02 \text{ min}$ se acepta el tamaño de la prueba que es $n=10$ que garantiza de esta manera la confiabilidad de los datos tomados para el estudio de investigación.

Cálculo del tiempo estándar

Para calcular el tiempo estándar del proceso de bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet se debe seguir los siguientes pasos:

Cálculo de la calificación de la velocidad (Cv)

Mediante la aplicación del método Westinghouse, se calificó de manera cuantitativa y cualitativa las características del operario, en cuanto a cuatro factores: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

A continuación se detalla la tabla para la calificación de velocidad- método Westinghouse:

CALIFICACIÓN DE VELOCIDAD

SISTEMA WESTINGHOUSE

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente

<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Figura 5.Calificación de velocidad- sistema westinghouse

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

La habilidad se cataloga como excelente ya que el operario demuestra experiencia para realizar el proceso de requerimiento de materia prima tomando en cuenta cada uno de los elementos de ésta.

Se establece que el esfuerzo es bueno debido a que el proceso posee un alto grado de exigencia física para el operario.

Las condiciones de trabajo son regulares puesto que en la bodega no existe suficiente ventilación ni iluminación adecuada, las cuales afectan al operario.

La consistencia se considera bueno ya que el proceso se realiza sin interrupciones como por ejemplo reuniones.

En la siguiente tabla se presentan los factores antes descritos, así como también la clase, el rango y el porcentaje que éste representa.

Tabla 1. Factor de calificación de la velocidad (Cv)

FACTOR	CLASE	RANGO	%
Habilidad	B1	Excelente	+0,11
Esfuerzo	C1	Bueno	+0,05
Condiciones	D	Regulares	0,00
Consistencia	C	Buena	+0,01
Factor de Calificación (c)			+0,17

Fuente: investigación directa

Elaborado por: El autor

$$Cv = 1 \pm c \quad (5)$$

$$Cv = 1 + 0.17 = 1,17 \%$$

El valor de $Cv = 1.17$, lo que significa que el factor de calificación de la velocidad que el operario desempeña es del 17% sobre el promedio, el cual se da principalmente por la habilidad y el esfuerzo que realiza.

Cálculo del tiempo normal

El cálculo del tiempo normal se realiza mediante la multiplicación entre el tiempo promedio TP y la calificación de la velocidad, por lo tanto se tiene lo siguiente:

$$T_n = TP * Cv \quad (6)$$

$$T_n = 401.54 * 1.17 = 469.80 \text{ min.}$$

Se pudo determinar que el tiempo que requiere el operario para realizar el proceso de requerimiento de materias primas cuando trabaja a una velocidad estándar sin interrupciones es de 469.80, este tiempo equivale a 470 minutos y 20 segundos.

Cálculo de las tolerancias

Para realizar el cálculo de las tolerancias concedidas por fatiga, se utilizó el método sistemático, a continuación se detalla el estudio realizado:

a. Condiciones de trabajo:

- Temperatura: Grado 3 puesto que es para trabajos interiores con circulación de aire, con temperatura que oscila entre 32°C y 34,5°C.
- Condiciones ambientales: Grado 2, puesto que son de ambientes de planta o de oficina sin aire acondicionado y ocasionalmente pueden presentarse malos olores o mala ventilación.

- Humedad: Grado 3, posee alta humedad, existe la sensación pegajosa en la piel y ropa humedecida. Humedad relativa del 80%.
- Nivel de ruido: Grado 1, ruido de 30 a 60 decibeles. Característico en oficinas o en ambientes poco ruidosos.
- Iluminación: Grado 2, ambientes que requieren iluminación especial o por debajo del estándar. Resplandores ocasionales.

b. Repetitividad y esfuerzo aplicado:

- Duración del trabajo: Grado 3, puesto que la operación se puede completar en una hora o menos.
- Repetición del ciclo: Grado 2, operaciones de un patrón fijo razonable. La tarea es regular, aunque las operaciones pueden variar de un ciclo a otro.
- Esfuerzo físico: Grado 4, esfuerzo manual aplicado por encima del 70% del tiempo para pesos superiores a 30 kg.
- Esfuerzo mental o visual: Grado 3, atención mental y visual continuas debido a razones de calidad o de seguridad. Generalmente ocurre en operaciones repetitivas que requieren un estado constante de alerta o de actividad de parte del trabajador.

c. Posición de trabajo:

- Parado, sentado, moviéndose, altura de trabajo: Grado 2, ejecución del trabajo parado o combinado con el caminar y donde se permite que el trabajador se sienta sólo en pausas programadas para descansar.

Además, se llenó un formato con la información recolectada, así como también una tabla con el resumen de los factores.

Tabla 2. Tabla de Factores de Fatiga

FACTORES DE FATIGA	GRADO	PUNTOS
Temperatura	3	15
Condiciones ambientales	2	10
Humedad	3	15
Nivel de Ruido	1	5
Iluminación	2	10
Duración del trabajo	3	60
Repetición del ciclo	2	40
Esfuerzo físico	4	80
Esfuerzo mental o visual	3	30
Parado, sentado, moviéndose, altura de trabajo	2	20
Total		285

Fuente: investigación directa

Elaborado por: El autor

Se tiene un total de 285 puntos, el mismo que se ubica en la tabla de concesiones por fatiga (ver anexo 5), en la clase D5, entre los rangos de 283-289, con un % de concesión del 20% y una jornada de trabajo de 480 minutos, con estos datos se determinó que el tiempo concedido por fatiga es de 80 min.

Por lo tanto al realizar la formula se obtiene:

$$\mathbf{Minutos\ concedidos} = \frac{\mathbf{concesión\% * Jornada\ de\ trabajo}}{\mathbf{1 + concesión\%}} \quad (7)$$

$$\mathbf{Minutos\ concedidos} = \frac{0.20 * 480}{1 + 0.20} = 80 \text{ min.}$$

Cálculo de la jornada efectiva de trabajo (JET)

La jornada de trabajo que tiene el operario es discontinua, siendo de 9 horas diarias que equivalen a 480 minutos por día, tienen una preparación de 10 minutos en la mañana, no se toma en cuenta el tiempo del almuerzo porque la jornada de trabajo es discontinua. Entonces el cálculo de la jornada efectiva de trabajo es:

$$JET = JT - (\sum Tol\ fijas) \quad (8)$$

$$JET = 480 - (10)$$

$$JET = 470 \text{ minutos}$$

Normalizando esta jornada se tiene:

JET – (NP + Fatiga)	→	NP + Fatiga
Tn	→	x

Siendo NP= necesidades personales.

470 min – (60 min + 80 min)	→	60 min + 80 min
469.80 min	→	x

330 min	→	140 min
469.80 min	→	x

Sumatoria de tolerancias = 199.30 min

Cálculo del tiempo estándar

$$TS = Tn + \sum Tol \quad (9)$$

$$TS = 469.80 + 199.30$$

$$TS = 669.11 \text{ min}$$

El tiempo estándar del proceso de bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet, de la empresa General Motor del Ecuador es de 669.11 minutos, su equivalencia en minutos, segundos es 669:07. Al compararse este valor con el tiempo normal que es de 469.80 minutos, se puede decir que es adecuado tomando en consideración las características propias del proceso de bodega, que es el estudio de investigación.

El tiempo 469.80 es equivalente a 470 minutos con 20 segundos (470:20)

Hipótesis o preguntas directrices

El proceso de bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet incide en la productividad.

Señalamiento de las Variables

Variable Independiente: Proceso del centro de distribución de repuestos Chevrolet

Variable Dependiente: Productividad

Definición de términos técnicos

Bulk.- material de gran volumen, se puede transportar sin embalaje.

Ejemplo: paneles laterales, puertas de vehículos, capot, etc.

Semibulk.- material de tamaño mediano, no requiere embalaje para el transporte.

Ejemplo: faros de vehículos, bombas de combustible, carter de motor, etc.

Overpack.- material pequeño, requiere embalaje para el transporte.

Ejemplo: pernos, clips emblemas, filtros de motor, etc.

MET.- Miembro del equipo de trabajo.

LET.- Líder de equipo de trabajo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Enfoque de la modalidad (cuantitativa – cualitativa)

Para el estudio de investigación se ha determinado el enfoque de la modalidad cuantitativa y cualitativa.

Se puede decir que el estudio de investigación utiliza el método cuantitativo para conocer los indicadores del proceso de bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet, que confirmen los tiempos que se tardan en sus actividades para llevar a cabo el proceso, e identificar su causa raíz y de esta manera se tenga un enfoque claro para la toma de correctivos convenientes.

Adicional, se utilizó el método cualitativo, es una técnica o método de investigación que alude a las cualidades, este método se apoya en describir de forma minuciosa, eventos, hechos, personas, situaciones, comportamientos, interacciones que se observan mediante un estudio; y además anexa tales experiencias, pensamientos, actitudes, etc. que los participantes experimentan o manifiestan.

“Cuando el análisis de los datos en la investigación cualitativa ofrece explicaciones acerca de situaciones sociales con respecto a los procesos sociales

(comunicativos) genéricos, entonces, ese análisis debe considerarse en el contexto de la teoría. Muchos investigadores le reconocen un papel importante a los estudios cualitativos en la formulación inicial de la teoría y las hipótesis, pero luego sugieren que sean probados posteriormente con métodos más rigurosos” (Williams, Rice y Rogers, 1988).

Por lo tanto, para el estudio de investigación se utilizó el método cualitativo para conocer la situación actual a través de la información que proporcionan las personas que trabajan en la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet, desde que se receipta y se ubica la carga de partes y accesorios, la recolección y despachos de los pedidos de los diferentes concesionarios.

Modalidad básica de la investigación

Se utilizó dos modalidades de investigación, siendo la primera documental y la segunda de campo, es decir, en directo con el proceso.

La modalidad de investigación documental, se realizó mediante la recolección, selección y análisis de fuentes documentales referentes al tema que constan en varios documentos que contengan datos informativos útiles del proceso de bodega del centro de distribución de distribución de repuestos Chevrolet.

La investigación documental tiene la particularidad de utilizar como una fuente primaria de insumos, más no la única y exclusiva, el documento escrito en sus diferentes formas: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales. Sin embargo, según Kaufman y Rodríguez (1993), los textos monográficos no necesariamente deben realizarse sobre la base de sólo consultas bibliográficas.

Las fuentes incluyen: libros enciclopedias, revistas, periódicos, tesis y otros documentos, Las electrónicas, por su parte, son fuentes de mucha utilidad, entre estas se encuentran: correos electrónicos, base de datos, revistas y páginas Web. Finalmente, se encuentran los documentos audiovisuales, entre los cuales cabe mencionar: fotografías, ilustraciones, videos, programas de radio y de televisión, canciones, y otros tipos de grabaciones.

Según el autor (Santa Paella y Feliberto Martins (2010)), define: **“El diseño bibliográfico, se fundamenta en la revisión sistemática, rigurosa y profunda del material documental de cualquier clase. Se procura el análisis de los fenómenos o el establecimiento de la relación entre dos o más variables. Cuando opta por este tipo de estudio, el investigador utiliza documentos, los recolecta, selecciona, analiza y presenta resultados coherentes”** (pa.87).

La investigación de campo, se realizó mediante la aplicación de un cuestionario, ya que es un instrumento de investigación que consiste en una serie de preguntas y otras indicaciones con el propósito de obtener información de los consultados de tal manera que se conozca de manera profunda los inconvenientes que los operarios tienen al realizar el proceso de recepción, recolección y despacho de las partes y accesorios en la bodega.

Así, también para la investigación de campo se realizó la toma de tiempos mediante la observación directa del operario al ejercer el proceso de bodega del Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador S.A. La ejecución de ésta etapa fue de gran utilidad para dar un enfoque claro a la gerencia para la toma de decisiones empresariales.

Según el autor (Santa Palella y Feliberto Martins (2010)), define: **“La Investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta”**. (pag.88).

Tipo de Investigación

El método deductivo es tanto si es axiomática como matemática, puede emplearse de manera que facilite el análisis estadístico y el contraste. Sin embargo, el deductivismo implica que la estadística y el conocimiento empírico son tan transitorio que no vale la pena y que un primer análisis deductivo puede proporcionar una mejor comprensión de un determinado fenómeno (Pheby, 1988, pág. 14).

En el estudio de investigación se utilizó la deducción como parte de la recolección de información, misma que puede aportar al estudio de investigación en encontrar las falencias que tiene el proceso de la bodega del Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador.

El método analítico según el libro El método analítico, de los autores Juan Diego Lopera, Carlos Arturo Ramírez, Marda Zuluaga y Jennifer Ortiz (2010). Menciona que da cuenta del objeto de estudio del grupo de investigación que en este trabajo se ocupa, con una rigurosa investigación documental, del método mismo que orienta su quehacer. Este método, empleado particularmente en las ciencias sociales y humanas, se define en el libro como un método científico aplicado al análisis de

los discursos que pueden tener diversas formas de expresión, tales como las costumbres, el arte, los juegos lingüísticos y, de manera fundamental, la palabra hablada o escrita.

Para el estudio de investigación, se utilizó el método analítico de tal manera que se conozca la causa raíz que está perjudicando al proceso que se realiza en la bodega del Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet y que finalmente se obtenga la información para que se realice un análisis y determinar si es necesario el mejoramiento del proceso en sí.

Operacionalización de variables

Variable Independiente: Proceso del centro de distribución de repuestos Chevrolet

Variable Dependiente: Productividad

Tabla 3. Operacionalización de Variable Independiente

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Proceso de Bodega</p> <p>“Es el Proceso logístico que trata de la recepción, almacenamiento y distribución de partes y accesorios de vehículos a la red de concesionarios a nivel nacional”.</p>	<p>Distancia</p> <p>Tiempo</p> <p>Ubicación ABC por rotación de material.</p>	<p>Metros recorridos</p> <p>Minutos de tiempo recorrido</p> <p>Heat Map</p>	<p>¿Los metros recorridos son los adecuados?</p> <p>¿El tiempo que se tiene para la ejecución del proceso es adecuado?</p> <p>¿Las partes y accesorios se encuentran ubicados de manera adecuada?</p>	<p>Observación, y medición</p> <p>Registro de toma de tiempos</p> <p>Layout</p>

Elaborado por: el autor

Variable Dependiente: Proceso de Bodega

Tabla 4. Operacionalización de Variable Dependiente

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>DEPENDIENTE</p> <p>Productividad</p> <p>La productividad está definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.</p>	Procesos Operativos	$= \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo requerido}} * (100)$	¿Cuánto es la productividad por hora?	Impresora de etiquetas de identificación de las partes y accesorios.
	Gestión de Procesos	$= \frac{\text{Tiempos mejorados}}{\text{Total pedidos}} * (100)$	¿Cuál es la productividad tipo de material?	Cuestionario sobre los procesos que se realiza.

Elaborado por: el autor

Variable Independiente: Productividad.

Plan de recolección de la información

Tabla 5. Preguntas Básicas

PREGUNTA	RESUESTA
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación.
2. ¿Personas u objetos?	Al personal operativo de la de Bodega de Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador S.A.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Subprocesos de recepción, ubicación, recolección y despacho de partes y accesorios.
4. ¿Quién, quiénes?	El investigador
5. ¿Cuándo?	Noviembre 2016 a Agosto 2017
6. ¿Dónde?	Bodega de Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador S.A. de Sangolquí.
7. ¿Cuántas veces?	Las veces que sean necesarias para obtener la suficiente información en la investigación.
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Análisis documental y Bibliográfico Encuestas Toma de tiempos Flujograma del proceso
9. ¿Con qué?	Cuestionario estructurado Cronómetro Hoja de toma de tiempos Cuadros comparativos
10. ¿En qué situación?	Durante la ejecución del trabajo bajo los lineamientos de la empresa General Motors.

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Se tuvo la guía de documentos extraídos del internet, así como de tesis para

poder analizar la parte documental y bibliográfica, de tal manera que sea de utilidad para el estudio de investigación del proceso de Bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet.

La encuesta se realizó a los operarios que laboran en la bodega del Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador (31 personas), debido a que son los que se encuentran en el día a día de la operación y conocen muy bien sus actividades a realizar.

La toma y registro de tiempos se realizó con un cronómetro, una hoja de tiempos y un lápiz, observando cuáles son los subprocesos existentes con el tiempo en que es ejecutada cada actividad desde que inicia hasta que termina el proceso, observando el proceso sin afectar en él; ni interrumpir las actividades, para no generar contratiempos con el personal operativo.

Los instrumentos que se utilizaron son:

Cuestionario

Este se realizó en base a una encuesta, cuyo diseño estuvo enfocado en la problemática existente que tiene el proceso de bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet.

Se realizó las encuestas a los treinta y un operarios de la bodega, mismos que conocen al detalle el proceso por estar en el día a día y que son los que conocen las falencias que tiene el mismo y en las que se puede mejorar.

El formato se estableció de acuerdo a las oportunidades que se pusieron observar en la toma de datos anteriormente mencionados, con el fin de que sea

claro y conciso, de tal manera que no confunda al operario al dar su respuesta.

Una vez recolectados los datos el procesamiento y análisis de los mismos se hizo mediante un sistema informático, para tabular los datos, conforme a los porcentajes de cada una de las variables objeto de estudio, se procedió a validar y editar la información obtenida, para codificar de manera ordenada e ingresar los datos a un paquete informático y estadístico de Excel, en el cual se generaron tablas y gráficos que sirvieron de sustento para el posterior análisis.

Para la recopilación de la información en el proceso de bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet, se la ejecuto con la ayuda de la técnica descriptiva, en la cual se pueden obtener datos estadísticos:

- Tabulación de datos pregunta por pregunta.
- Elaboración de tablas o cuadros estadísticos porcentuales por cada una de las preguntas así como también, gráficos que permitan comprender de mejor manera los resultados obtenidos. (Anexo 14)

Aplicación de instrumentos de recolección de la información

La validación de los datos obtenidos en la encuesta se realizó a través de personas expertas en el proceso, mismo que fueron las autoridades que implementaron el cómo realizar las diferentes actividades que abarcan el proceso de bodega.

Con la encuesta realizada, se pudo proceder al análisis de los daros, ya que fueron tabulados de acuerdo a las necesidades del estudio, se ordenó la información obtenida y se insertó en el excel, donde se pudo respaldar con datos

y gráficos, los resultados arrojados de las encuestas. Adicional se describió el análisis en cada una de las preguntas, de acuerdo al porcentaje obtenido, pudiendo así exponer de manera ágil y veraz la información investigada.

Formato de encuesta

El formato que se estableció fue a partir de las necesidades que se pretendía evidenciar en el tema de estudio de investigación

Laboran 31 personas en el proceso en sí, es por ellos que se consideró el 100% para la realización de las encuestas del personal operativo del centro de distribución de repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador, los mismos que están capacitados para desempeñar sus actividades en todos los subprocesos de la bodega.

Los instrumentos a utilizarse serán:

Población y muestra:

La fórmula para calcular la muestra es:

$$m = \frac{N}{(N - 1) * K^2 + 1} \quad (10)$$

Dónde: m= muestra

N= población

K= margen de error (5%)

Para efecto de esta investigación se hará con 31 personas, que es el 100% de quienes ejecutan las actividades del proceso productivo en la bodega, al ser menor a 100 trabajadores, se tomará en cuenta al 100% de la población.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se usó encuesta para tener un punto de vista del personal operativo ya que es una técnica de que se dispone para el estudio de las actitudes, valores y creencias. La encuesta se la realizó a 31 personas que es el 100 % del personal operativo que trabaja en la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet, pues, como se mencionó anteriormente, son las personas que conocen al detalle la operación, por estar en contacto directo en el proceso de bodega en sí. De tal manera los resultados son muy confiables.

Análisis (Cuadros y gráficos estadísticos)

En base a la encuesta realizada, se han realizado tablas de excel y gráficos tipo pastel para que por medio de una tabulación se tenga mayor claridad y comprensión de los datos que se han obtenido en las encuestas, cada pregunta tiene su propio análisis y se puede ir identificando el problema en esta investigación.

Tiempo de trabajo

Tabla 6. Tiempo de trabajo

Antigüedad	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Menos de 5 años	8	26%	26%
5 a 10 años	14	45%	71%
10 a 15 años	5	16%	87%
Más de 15 años	4	13%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

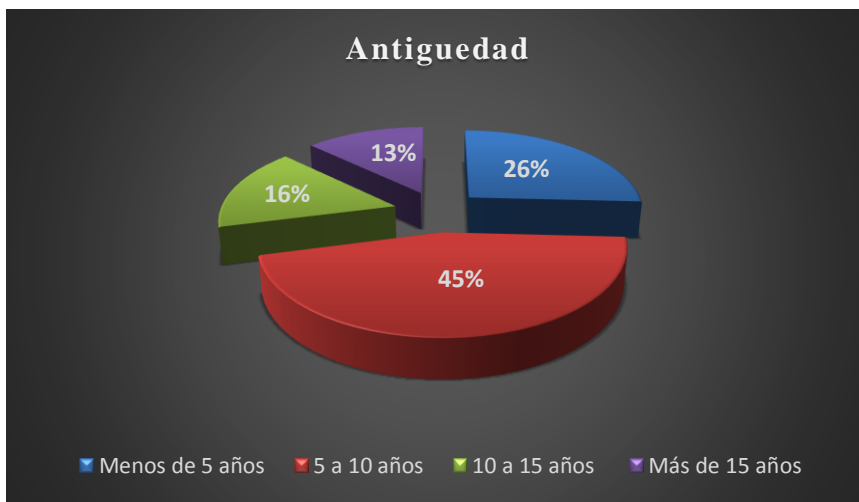


Figura 6. Tiempo de trabajo

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Análisis:

La tabla y el gráfico muestra al 100% del personal operativo que es 31 personas encuestadas, el 13% tienen un tiempo de trabajo mayor a 15 años, el 16% trabaja entre 10 a 15 años, el 45% trabaja entre 5 a 10 años y el 26% tiene un tiempo de trabajo menor a 5 años, con esto se puede concluir que la gran mayoría del personal operativo conoce al detalle el proceso de bodega lo cual convierte en una fuente confiable para poder determinar la problemática en el tema de estudio.

1. ¿El Layout de bodega está diseñado para que haya distribución por tipo de material?

Tabla 7. Distribución de Layout por tipo de material

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	20	65%	65%
NO	11	35%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

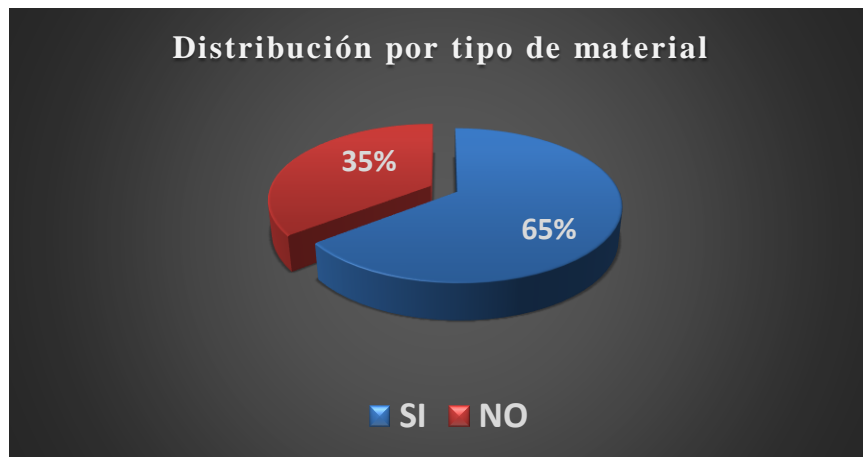


Figura 7. Distribución por tipo de material

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Interpretación:

El 65 % de los encuestados asegura que el Layout de la bodega fue diseñado tomando en cuenta la distribución por tipo de material, es decir, bulk, semibulk y overpack, sin embargo el 35 % considera que no. Esto indica que se puede observar que no existe mayor problema importante en relación a la distribución de los pasillos de la bodega, pero hay que tener en cuenta la observación de la tercera parte del personal para ver si se puede mejorar la productividad revisando este tema.

2. ¿Las partes de vehículos se encuentran ubicadas tomando en cuenta el ABC de movimiento?

Tabla 8. Materiales ubicados por ABC de movimiento.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	12	39%	39%
NO	19	61%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El autor



Figura 8. ABC de movimiento
Fuente: Investigación directa
Elaborado por: El autor

Interpretación:

El 39 % de los encuestados han mencionado que las partes de vehículos se encuentran ubicados tomando en cuenta el ABC de movimiento, pero un 61 % han mencionado que **NO**, con esta apreciación se puede deducir que no ubicar los materiales por demanda o rotación es uno de los motivos que afecta la productividad.

3. ¿Identifica con claridad las zonas donde se realizan las actividades de recepción y despacho?

Tabla 9. Delimitación para proceso de recepción y despacho

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	17	55%	55%
NO	14	45%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor



Figura 9. Delimitación para recepción y despachos

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Interpretación:

Se puede ver en el gráfico como en la tabla que el 45% de los encuestados dice no tener claro donde se hace la recepción, así como también el despacho de partes y accesorios, pero el 55% dice saber dónde se realizan, con esto se puede apreciar que casi la mitad de los trabajadores no identifica plenamente estas zonas, punto a tomar en cuenta para analizar.

4. ¿Cree usted que al intentar mejorar la productividad se afecta la calidad del producto entregado?

Tabla 10. Baja calidad por mejorar la productividad

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	18	58%	58%
NO	13	42%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor



Figura 10. Baja calidad por mejorar productividad

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Interpretación:

Al preguntar si la calidad del producto entregado se ve afectada por mejorar la productividad el 58% respondió que sí y el 42% restante dijo que no, con esto se puede deducir que es imprescindible involucrarse en el mejoramiento de procesos para no descuidar un punto importante como es la calidad.

5. ¿Está publicado el trabajo estandarizado y/o procedimientos en los puestos de trabajo?

Tabla 11. Trabajo estandarizado en puestos de trabajo

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	6	19%	19%
NO	25	81%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor



Figura 11. Trabajo estandarizado en puestos de trabajo

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Interpretación:

Se puede ver en la figura de trabajo estandarizado, como en la tabla que el 81% de los encuestados han manifestado que no está publicado un procedimiento en el lugar de trabajo que indique el orden secuencial de las actividades, y el 19% dice que si existe. Es un punto a tomar en cuenta para buscar agilizar la operación en el centro de distribución de repuestos.

6. ¿Considera que los procesos de bodega son demorados?

Tabla 12. Procesos demorados

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	17	55%	55%
NO	14	45%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor



Figura 12. Procesos demorados

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Interpretación:

Al preguntar si el proceso de bodega es demorado, un 55% indica estar de acuerdo con esta afirmación, es decir el personal operativo sabe que hay oportunidades de mejora para mejorar la productividad; el 45% afirma lo contrario. Es imprescindible mejorar el proceso en general de la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet.

7. **¿Considera que los procesos de bodega pueden ser más eficientes?**

Tabla 13. Procesos de bodega

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	24	77%	77%
NO	7	23%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

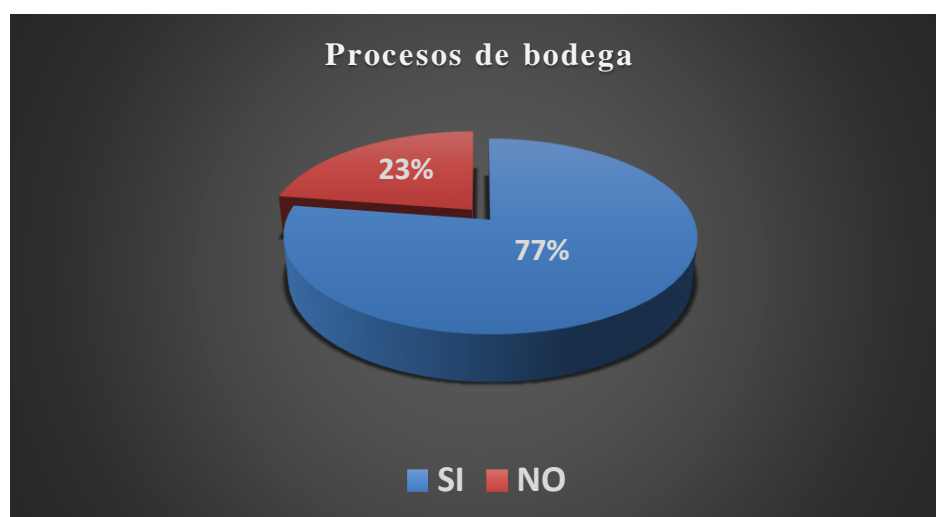


Figura 13. Proceso de bodega

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Interpretación:

El 77% de los encuestados ha manifestado que está totalmente de acuerdo en que se puede ser más eficiente el proceso de bodega, el 23% dice que no, este factor hay que tomar en cuenta para el tema de estudio.

8. ¿Cree usted que los puntos de verificación en los procesos de bodega son causa de la baja productividad?

Tabla 14. Puntos de verificación

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	27	87%	87%
NO	4	13%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Puntos de verificación

Elaborado por: El autor



Figura 14. Puntos de verificación

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Interpretación:

Al preguntar que si considera que el exceso de verificaciones puede ser causa de la baja productividad el 13% dice que no, el 87% está completamente de acuerdo, con esto se puede discernir que las excesivas verificaciones son causa de la baja productividad, lo cual puede ayudar para poder mejorar el proceso de bodega y solucionar el inconveniente de baja productividad.

9. ¿Existen procesos automatizados para realizar las actividades en la bodega?

Tabla 15. Procesos automatizados

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	6	19%	19%
NO	25	81%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Procesos automatizados

Elaborado por: El autor



Figura 15. Procesos automatizados

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Interpretación:

El 19% de los encuestados considera estar de acuerdo en que hay procesos automatizados, la gran mayoría que es el 81% dice que no hay procesos automatizados. Estos datos son muy importantes para poder darle seguimiento y solución al problema que aqueja al centro de distribución de repuestos Chevrolet.

10. ¿Cree usted que la nomenclatura de los racks es confusa y genera reprocesos en la operación?

Tabla 16. Nomenclatura confusa

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SI	23	74%	74%
NO	8	26%	100%
TOTAL	31	100%	

Fuente: Retrasos generan pérdidas

Elaborado por: El autor



Figura 16. Nomenclatura confusa

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Interpretación:

El 26% de los encuestados está en desacuerdo en que la nomenclatura que identifica los racks sea confusa y genere reprocesos, pero la gran mayoría que es el 74% considera que sí, este es uno de los puntos críticos a tomar en cuenta para mejorar la productividad.

Tabla 17. Hoja de observaciones para estudio de tiempo

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPO																												
IDENTIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN		Proceso de Bodega																		FECHA: 03 de Marzo del 2017								
HORA INICIAL:	8:00	OPERARIO: Pedro García									OBSERVADOR: Claudio Ramos									APROBADO POR: Ing. Marco Albán								
HORA FINAL:	17:00																											
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		CICLOS																				Σ T		TP		T ²	Cv	Tn
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	tiempo	#	tiempo	#													
Recibe listado de recepción e instrucciones.	T	05:00	5,00	05:25	5,42	05:00	5,00	05:15	5,25	05:18	5,30	06:01	6,02	06:30	6,50	06:25	6,42	05:49	5,82	05:01	5,02	55:44		05:34	5,57	31,06	1,17	6,52
	L	05:00	5,00	05:25	5,42	05:00	5,00	05:15	5,25	05:18	5,30	06:01	6,02	06:30	6,50	06:25	6,42	05:49	5,82	05:01	5,02							
Verificar cantidad física y calidad de las partes y accesorios.	T	31:20	31,33	31:35	31,58	31:40	31,67	32:15	32,25	31:42	31,70	30:29	30,48	30:08	30,13	29:14	29,23	30:11	30,18	31:19	31,31	309:53	309,88	30:59	30,99	960,25	1,17	36,26
	L	36:20	36,33	37:00	37,00	36:40	36,67	37:30	37,50	37:00	37,00	36:30	36,50	36:38	36,63	35:39	35,65	36:00	36,00	36:20	36,33							
Colocar en un coche las partes y accesorios aperturados.	T	15:00	15,00	14:50	14,83	15:02	15,03	13:30	13,50	15:40	15,67	15:10	15,17	14:42	14,70	15:23	15,38	15:30	15,50	14:59	14,99	149:46	149,77	14:59	14,98	224,30	1,17	17,52
	L	51:20	51,33	51:50	51,83	51:42	51,70	51:00	51,00	52:40	52,67	51:40	51,67	51:20	51,33	51:02	51,03	51:30	51,50	51:19	51,32							
Trasladar el material en el coche a los rack y estanterías guiándose en en la nomenclatura de las partes y accesorios al ser almacenadas.	T	15:10	15,17	15:34	15,57	15:53	15,88	16:29	16,48	14:34	14,57	15:45	15,75	15:10	15,17	15:43	15,72	15:31	15,52	15:13	15,22	155:02	155,04	15:30	15,50	240,37	1,17	18,14
	L	66:30	66,50	67:24	67,40	67:35	67,58	67:29	67,48	67:14	67,23	67:25	67,42	66:30	66,50	66:45	66,75	67:01	67,02	66:32	66,53							
Recibe pedido impreso a recolectar	T	03:00	3,00	00:50	0,83	01:00	1,00	02:00	2,00	02:10	2,17	01:46	1,77	01:39	1,65	02:19	2,32	02:04	2,07	01:38	1,63	18:26	18,44	01:51	1,84	3,40	1,17	2,16
	L	104:20	104,33	102:10	102,17	102:25	102,42	103:39	103,65	103:25	103,42	103:34	103,57	103:40	103,67	103:39	103,65	104:00	104,00	103:01	103,02							
Recolectar pedido verificando número de parte, cantidad y calidad del producto.	T	80:10	80,17	82:50	82,83	83:14	83,23	81:23	-85,62	81:37	81,62	82:11	82,18	82:06	82,10	81:36	81,60	80:54	80,90	81:59	81,98	818:00	651,01	81:48	65,10	4238,08	1,17	76,17
	L	184:30	184,50	185:00	185,00	185:39	185,65	185:02	18,03	185:02	185,03	185:45	185,75	185:46	185,77	185:15	185,25	184:54	184,90	185:00	185,00							
traslada pedido recolectado a la zona de embalaje,.	T	03:00	3,00	03:10	3,17	02:32	2,53	03:38	170,63	02:38	2,63	02:01	2,02	01:43	1,72	02:24	2,40	02:31	2,52	02:39	2,65	26:16	193,26	02:38	19,33	373,51	1,17	22,61
	L	187:30	187,50	188:10	188,17	188:11	188,18	188:40	188,67	187:40	187,67	187:46	187,77	187:29	187,48	187:39	187,65	187:25	187,42	187:39	187,65							
Verificar cantidad, calidad y embalar las partes y accesorios.	T	37:40	37,67	37:50	37,83	36:55	36,92	36:40	36,67	37:16	37,27	37:15	37,25	38:01	38,02	38:45	38,75	38:39	38,65	37:31	37,52	376:32	376,53	37:39	37,65	1417,78	1,17	44,05
	L	225:10	225,17	226:00	226,00	225:06	225,10	225:20	225,33	224:56	224,93	225:01	225,02	225:30	225,50	226:24	226,40	226:04	226,07	225:10	225,17							
Despacho del pedido.	T	194:50	194,83	192:00	192,00	193:36	193,60	194:30	194,00	195:54	195,90	195:00	195,00	194:21	194,35	198:36	198,60	200:16	200,27	02:10	2,17	1761:13	1760,72	176:07	176,07	31001,28	1,17	206,00
	L	420:00	420,00	418:00	418,00	418:42	418,70	419:50	419,33	420:50	420,83	420:01	420,02	419:51	419,85	425:00	425,00	426:20	426,33	227:20	227,33							
Tiempo normal: 469,80 minutos (470:20 min:seg)		Tiempo estándar: 669,11 min (669:07 min:seg)										4015:54	4015,40	401:35	401,54	39680,46	1,17	469,80										

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: El autor

Diagrama de recorrido: Requerimiento de materias primas método actual



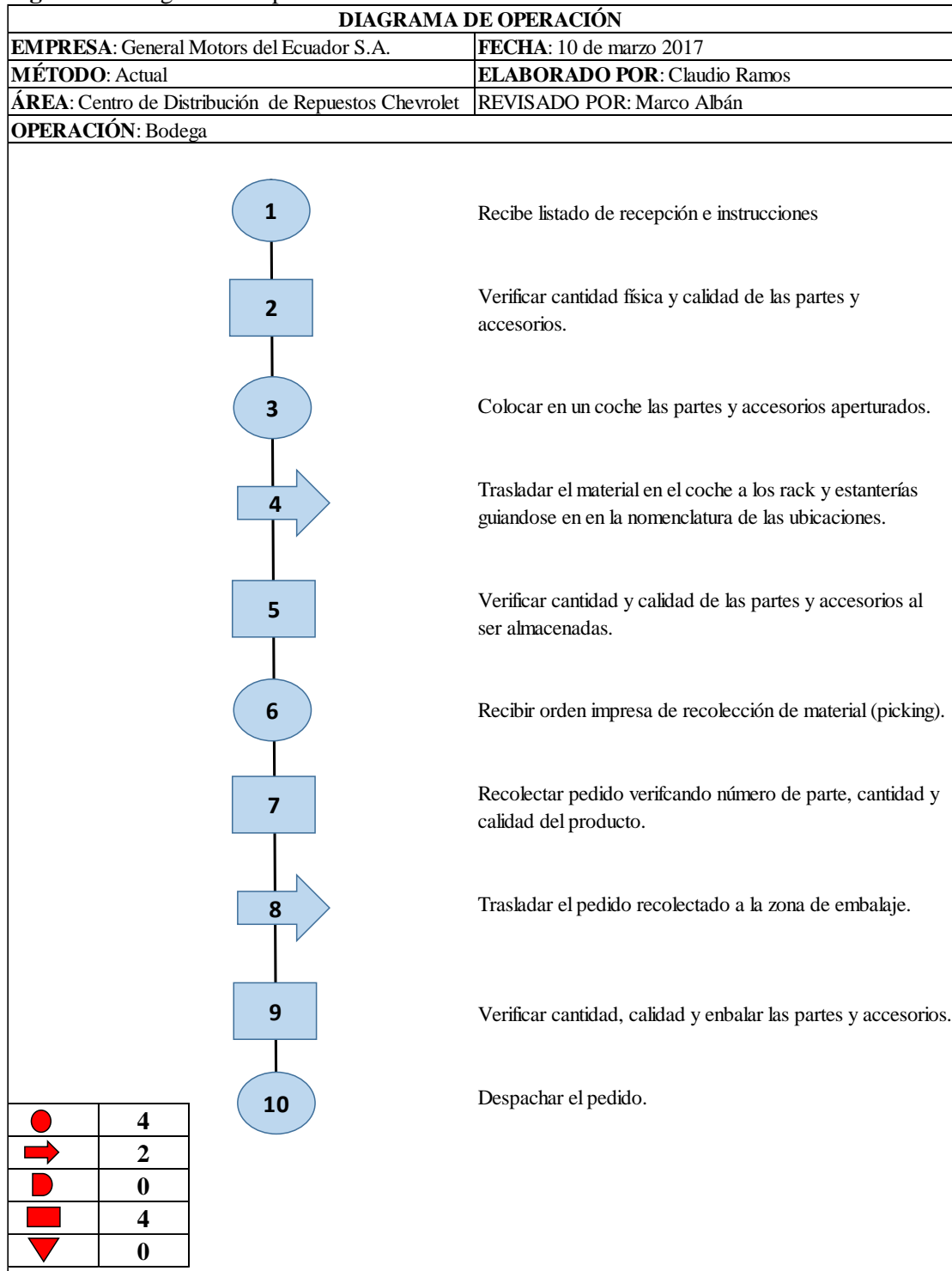
Figura 17.Requerimiento de requerimiento de partes y accesorios método actual

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: El autor

Diagrama de operación método actual

Figura 18. Diagrama de operación método actual



Fuente: Investigación propia

Elaborado por: El autor

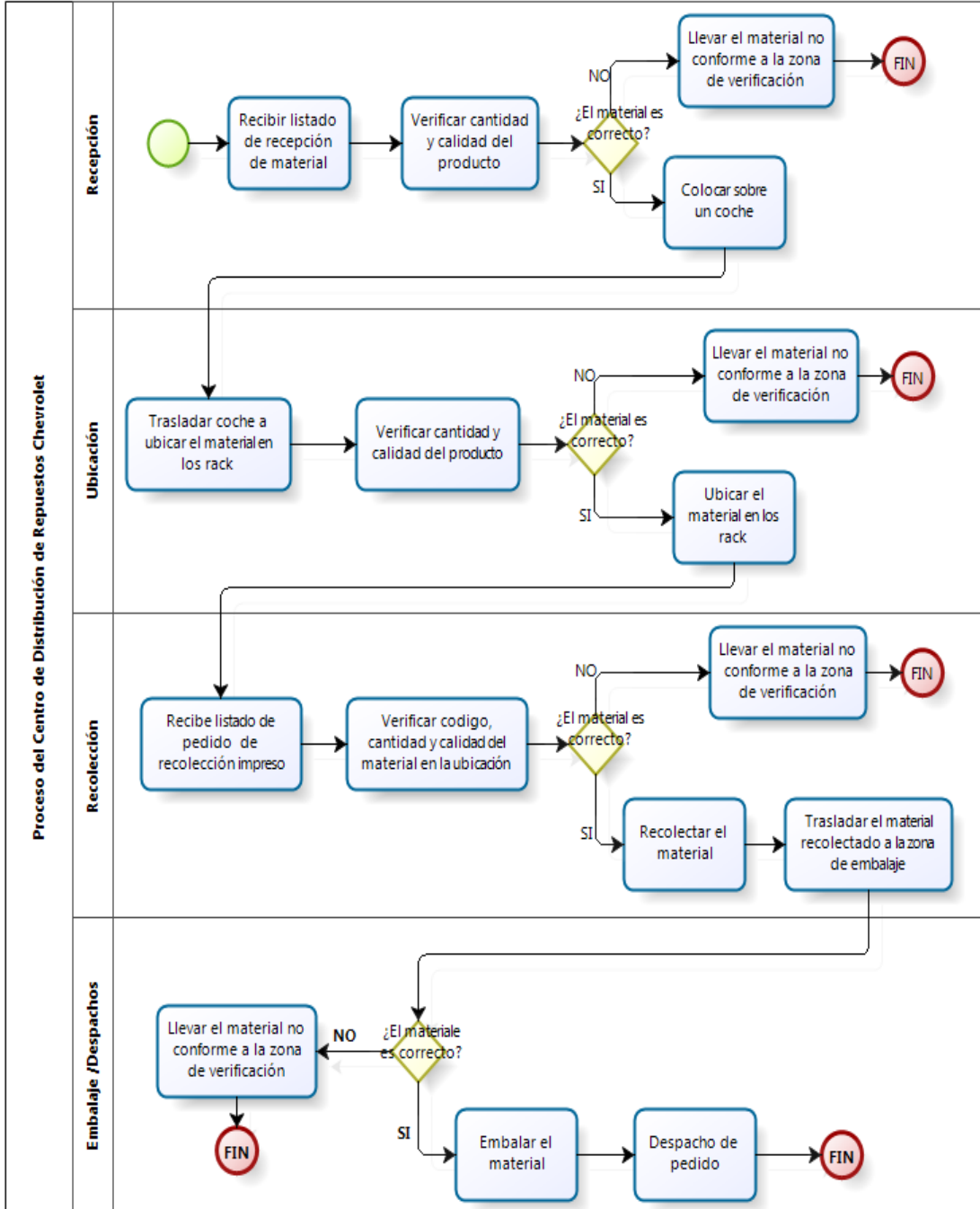
Tabla 18. Diagrama de proceso método actual

DIAGRAMA DE PROCESO											
EMPRESA: General Motors del Ecuador S.A								FECHA: 15 de Marzo del 2017			
MÉTODO: Actual								REALIZADO: Claudio Ramos			
ÁREA: Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet								REVISADO POR: Ing. Marco Albán			
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Proceso de Bodega											
	RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		Costo unitario	Costo total		
		Nº	Tiempo (min)	Nº	Tiempo (min)	Nº	Tiempo (min)				
●	OPERACIÓN	4	198,46					\$ 0,08	\$ 14,88		
➔	TRANSPORTE	2	34,83					\$ 0,08	\$ 2,61		
■	INSPECCIÓN	4	168,24					\$ 0,08	\$ 12,62		
⓪	DEMORA	0	0,00					\$ -	\$ -		
▼	ALMACENAMIENTO	0	0,00					\$ -	\$ -		
TOTAL		10	401,54						\$ 30,12		
Paso	DETALLES DEL PROCESO	Método	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	Distancia (m)	Tiempo (min)	Costo unitario	Costo total
1	Recibe listado de recepción e instrucciones	manual	●	➔	□	⓪	▼	-	5,57	\$ 0,08	\$ 0,42
2	Verifica cantidad física y calidad de las partes y accesorios	manual	○	➔	■	⓪	▼	-	30,99	\$ 0,08	\$ 2,32
3	Coloca en un coche las partes y accesorios aperturados	manual	●	➔	□	⓪	▼	-	14,98	\$ 0,08	\$ 1,12
4	Traslada el coche a ubicar el material en los racks guiándose por la nomenclatura que tienen los racks	manual	○	➔	□	⓪	▼	395,00	15,50	\$ 0,08	\$ 1,16
5	Verifica cantidad física y la calidad de las partes y accesorios y ubica en los racks	manual	○	➔	■	⓪	▼	-	34,50	\$ 0,08	\$ 2,59
6	Recibe pedido impreso a recolectar	manual	●	➔	□	⓪	▼	-	1,84	\$ 0,08	\$ 0,14
7	Recolecta el pedido requerido verificando la cantidad y calidad de las partes y accesorios	manual	○	➔	■	⓪	▼	-	65,10	\$ 0,08	\$ 4,88
8	Traslada pedido recolectado a la zona de embalaje	manual	○	➔	□	⓪	▼	410	19,33	\$ 0,08	\$ 1,45
9	Verifica cantidad física y la calidad de las partes y accesorios y embalan	manual	○	➔	■	⓪	▼	-	37,65	\$ 0,08	\$ 2,82
10	Despacho del pedido	manual	●	➔	□	⓪	▼	-	176,07	\$ 0,08	\$ 13,21
TOTAL			4	2	4	0	0	805	401,54		\$ 30,12

Fuente: Investigación propia
Elaborado por: El autor

Diagrama de flujo actual del proceso de bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet

Figura 19. Diagrama de flujo actual del proceso de Bodega



Fuente: Investigación propia
Elaborado por: El autor

7Tabla 19. Cálculo de la productividad del proceso de bodega- método actual

Marzo 2017																							
#	Fecha	Control de Personal												Tiempo trabajo					Productividad				
		Recepción	Inventarios	Despacho	Personal CDR	Personal	Paternidad	Capacitación	Back up	Médico	Vacación	Día Adicional	total Faltas	Total	Horas trabajadas	Tiempo Extra	Sistema P/H	Kits P/H	Real Horas	Unidades	Líneas	Líneas Ship Direct	LHH
1	01/03/2016	11	9	11	31					1		1	2	29	246,50	14,50	16,00	9,00	236,00	5334	1499	4	6,35
2	02/03/2016	11	9	11	31					1		1	30	255,00	16,50	16,00	9,00	246,50	5799	1948	15	7,90	
3	03/03/2016	11	9	11	31					1		1	30	255,00	18,50	16,00	9,00	248,50	4065	1578	29	6,35	
4	04/03/2016	11	9	11	31					1		1	30	255,00	15,00	16,00	9,00	245,00	4662	1520	4	6,20	
5	07/03/2016	11	9	11	31				1	2		3	28	238,00	14,00	16,00	9,00	227,00	8830	1985	68	8,74	
6	08/03/2016	11	9	11	31	1			1	1		3	28	238,00	16,00	16,00	9,00	229,00	10095	2026	39	8,85	
7	09/03/2016	11	9	11	31					1		1	30	255,00	15,00	16,00	9,00	245,00	7515	2081	5	8,49	
8	10/03/2016	11	9	11	31	1				1		2	29	261,00	29,00	16,00	9,00	265,00	19395	3945	45	14,89	
9	11/03/2016	11	9	11	31	1				1		2	29	246,50	16,00	16,00	9,00	237,50	6243	1736	43	7,31	
10	14/03/2016	11	9	11	31	1				1		2	29	246,50	22,50	16,00	9,00	244,00	5155	1779	30	7,29	
11	15/03/2016	11	9	11	31					2		2	29	246,50	14,50	16,00	9,00	236,00	8190	2002	65	8,48	
12	16/03/2016	11	9	11	31					2		2	29	246,50	14,50	16,00	9,00	236,00	651	444	8	1,88	
13	17/03/2016	11	9	11	31					2		2	29	275,50	45,00	16,00	9,00	295,50	40654	5920	76	20,03	
14	21/03/2016	11	9	11	31					1		1	30	255,00	20,00	16,00	9,00	250,00	19736	3025	91	12,10	
15	22/03/2016	11	9	11	31					1		1	30	255,00	15,00	16,00	8,00	246,00	5278	1759	55	7,15	
16	23/03/2016	11	9	11	31					1		2	29	246,50	15,50	16,00	0,00	246,00	12954	3115	131	12,66	
17	28/03/2016	11	9	11	31						2	2	29	246,50	31,50	16,00	0,00	262,00	13045	3253	247	12,42	
18	29/03/2016	11	9	11	31						3	3	28	238,00	58,50	16,00	8,00	272,50	496	336	56	1,23	
19	30/03/2016	11	9	11	31						3	3	28	238,00	14,00	16,00	14,00	222,00	28905	4992	41	22,49	
20	31/03/2016	11	9	11	31						3	3	28	238,00	16,00	16,00	27,00	211,00	14265	2615	158	12,39	
PROMEDIO		11	9	11	31							2	29	4982,00	421,50	320,00	183,00	4900,50	221267	47558	1210	9,70	
																						PRO. LÍNEAS	
																						2378	

$$Productividad = \frac{\text{Líneas despachadas}}{\text{tiempo real en horas}}$$

$$Productividad = \frac{47558}{4900,50} = 9,70$$

Fuente: Investigación propia
 Elaborado por: El autor

Como se puede apreciar, el proceso de bodega del centro de distribución y repuestos Chevrolet, consta de varias verificaciones, mismas que incrementan el tiempo de respuesta hacia los despachos en los diferentes concesionarios, lo que genera la baja productividad al tener que recurrir a los horarios adicionales para cumplir el objetivo.

Se evidencian varias falencias y el tiempo y distribución de las actividades, lo cual está afectando a la productividad, generando la desconformidad de la empresa en su recurso humano, de cuales espera que trabajen con eficiencia en sus procesos.

Se puede determinar que el operario pierde tiempo al buscar las partes y accesorios en los diferentes rack, pues son ubicados de manera desordenada en el almacenamiento inicial, adicional el operario realiza un mayor recorrido de una ubicación a otra hasta completar la orden, lo que genera fatiga afectando su productividad individual diaria.

En la tabla 17 (pág. 78) se reflejan importantes datos:

- Tiempo Normal: 469.80 minutos, lo que equivale a 470 minutos y 20 segundos, dato calculado en la página 49.
- Tiempo estándar: 669.11 minutos.

En la figura 17 (pág. 79) se muestra el layout con la distribución de partes y accesorios en la bodega, sin tomar en cuenta el ABC por rotación, las ubicaciones resaltadas de color rojo son de movimiento “A” para recolectar o ubicar estas partes se tendría que recorrer 31199 metros, lo cual implica mayor tiempo de recorrido para realizar las actividades.

En la figura 18 (pág. 80) se muestra el diagrama de operación, en el que se reflejan las 10 actividades del proceso del centro de distribución entre las que se distinguen las revisiones innecesarias en la operación.

El cálculo de la productividad actual diaria se muestra en la tabla 19 (pág. 83) se obtiene dividiendo la cantidad de líneas despachadas para las horas hombre utilizadas para este fin.

$$Productividad = \frac{\textit{líneas despachadas}}{\textit{tiempo real en Horas}} \quad (11)$$

$$Productividad = \frac{47558}{4900.5} = 9.70$$

La productividad se ve afectada por la cantidad de horario extra en el mes, diariamente se tiene que hacer por lo menos 0,5 hora que multiplicado por las personas que laboran en la bodega da un total de 421,5 horas al mes, causa principal para no conseguir el cumplimiento del objetivo mensual que es 11.30.

Calculo de la Eficiencia del proceso

Tabla 20. Diagrama de proceso método actual

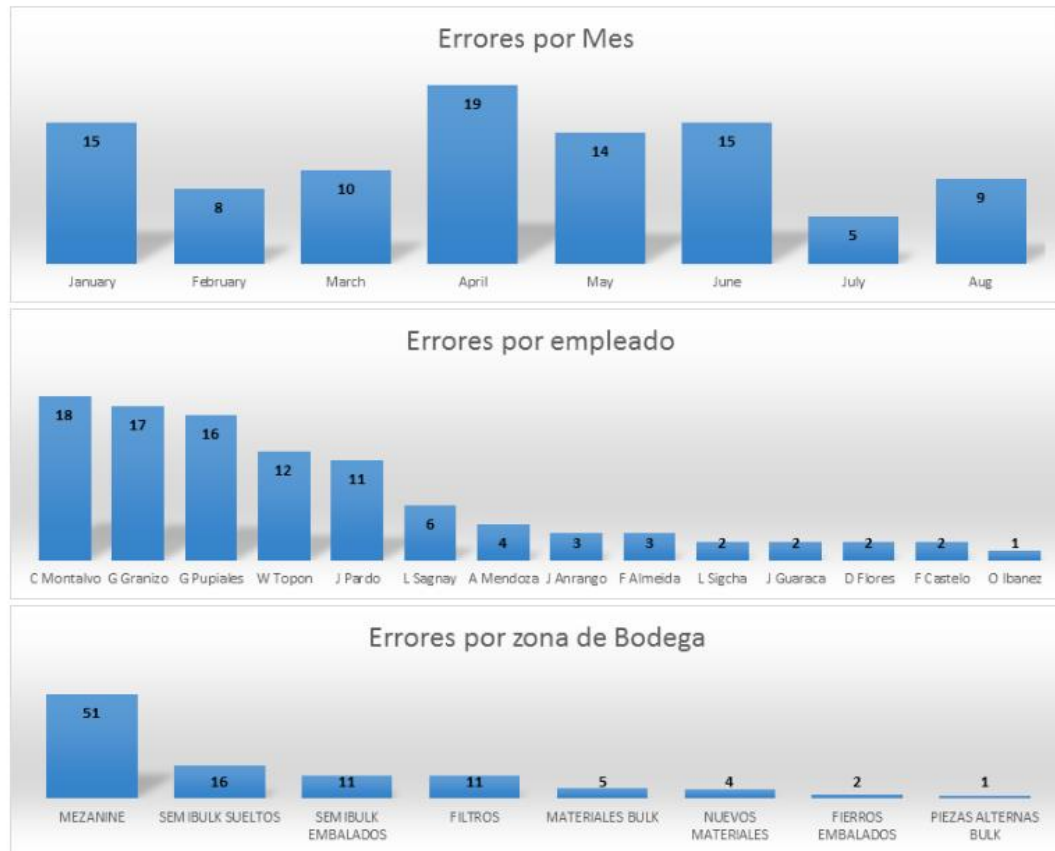
EFICIENCIA				
Paso	DETALLES DEL PROCESO	Tiempo (min)	TRABAJO	DESPERDICIO
1	Recibe listado de recepción e instrucciones	5,57	0,00	5,57
2	Verifica cantidad física y calidad de las partes y accesorios	30,99	30,99	0,00
3	Coloca en un coche las partes y accesorios aperturados	14,98	14,98	0,00
4	Traslada el coche a ubicar el material en los racks guiándose por la nomenclatura que tienen los racks	15,50	15,50	0,00
5	Verifica cantidad física y la calidad de las partes y accesorios y ubica en los racks	34,50	0,00	34,50
6	Recibe pedido impreso a recolectar	1,84	0,00	1,84
7	Recolecta el pedido requerido verificando la cantidad y calidad de las partes y accesorios	65,10	65,10	0,00
8	Traslada pedido recolectado a la zona de embalaje	19,33	19,33	0,00
9	Verifica cantidad física y la calidad de las partes y accesorios y embalan	37,65	0,00	37,65
10	Despacho del pedido	176,07	0,00	176,07
TOTAL		401,54	145,90	255,63
EFICIENCIA		36%		

Fuente: Investigación propia

Elaborado por: El autor

Errores del personal operativo

Figura 20. Diagrama de flujo actual del proceso de Bodega



Fuente: Investigación propia

Elaborado por: El autor

En la figura 20 se puede observar que hasta agosto del año en curso se han contabilizado 95 errores de despacho, generando molestias en la red de concesionario y en los clientes directos que son los usuarios de la marca Chevrolet, debido a que tienen que esperar hasta que se le envíe la parte correcta.

Verificación de la hipótesis

Para la verificación de hipótesis se ha seleccionado a 31 trabajadores que es el 100% del personal operativo, las personas que no llegan a cumplir el objetivo de productividad propuesto señalan que es por los traslados innecesarios que tienen que realizar y por los controles y verificaciones. A continuación se presenta la verificación:

El proceso de bodega del Centro de distribución de repuestos Chevrolet afecta la productividad.

H₀: El proceso de bodega no está relacionado con los bajos niveles de productividad en el Centro de Distribución de repuestos Chevrolet.

H₁: El proceso de bodega está relacionado con bajos niveles de productividad del Centro de Distribución de repuestos Chevrolet.

Tabla 21. Frecuencia observada

FRECUENCIA OBSERVADA		PRODUCTIVIDAD BAJA		TOTAL
		SI	NO	
TIEMPOS	RECEPCIÓN	21	10	31
	UBICACIÓN	15	16	31
	DESPACHOS	22	9	31
	TOTAL	58	35	93

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

La frecuencia esperada (E_i) se calcula con la fórmula (9) procesando los datos de la tabla de frecuencia observada (O_i).

$$E_i = \frac{\text{Total columna(para dicha celda)} * \text{Total fila(para dicha celda)}}{\text{Suma total}} \quad (12)$$

Tabla 22. Frecuencia esperada

FRECUENCIA ESPERADA		PRODUCTIVIDAD BAJA		TOTAL
		SI	NO	
TIEMPOS	RECEPCIÓN	19,333	11,667	31
	UBICACIÓN	19,333	11,667	31
	DESPACHOS	19,333	11,667	31
	TOTAL	58,00	35,00	93

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El autor

Con los datos obtenidos en la frecuencia esperada, se aplica la fórmula:

$$X_0^2 = \sum \frac{(O_i * E_i)^2}{E_i} \quad (13)$$

Donde:

Σ = Sumatoria

O_i = Frecuencia Observada

E_i = Frecuencia Esperada

Con estos datos, se hace una diferencia entre las frecuencias observada y esperada con cada una de las celdas, elevando al cuadrado y se divide para la frecuencia esperada.

El resultado de aplicar esta fórmula es el siguiente:

$$X_0^2 = 3,3937$$

Para calcular el grado de libertad V se utilizará la siguiente formula:

$$V = (r - 1) * (c - 1) \quad (14)$$

Donde:

V = Grado de libertad

r = Cantidad de filas

c = Cantidad de columnas

$$V = (3-1)*(2-1)$$

Obteniendo el siguiente resultado:

$$V = 2$$

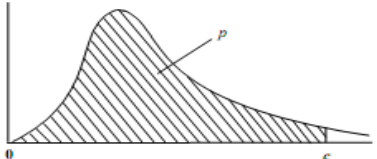
El valor de significancia será del 5%, de que la Hipótesis nula sea verdadera.

$P =$	1-0,95
-------	--------

$P =$	0,05
-------	------

Valores críticos de la distribución χ^2 (tema 6.9)

$p = P(X \leq c)$



p	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,9	0,95	0,975	0,99	0,995
1	0,00004	0,0002	0,001	0,004	0,016	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,010	0,020	0,051	0,103	0,211	4,605	5,991	7,378	9,210	10,597
3	0,072	0,115	0,216	0,352	0,584	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	1,064	7,779	9,488	11,143	13,277	14,860
5	0,412	0,554	0,831	1,145	1,610	9,236	11,070	12,833	15,086	16,750
6	0,676	0,872	1,237	1,635	2,204	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,690	2,167	2,833	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,180	2,733	3,490	13,362	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	4,168	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,940	4,865	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188

Ubicándose en la tabla se puede apreciar que X^2 tiene un valor de 0,103 con lo cual se acepta la Hipótesis alternativa.

Decisión

Con estos cálculos obtenidos y asociándole con el valor de la tabla se llegó a la conclusión:

(15)

$$p = P(X \leq c)$$

$$0,103 \leq 3,937$$

El proceso de esta relacionado con bajos niveles de productividad del Centro de repuestos Chevrolet de General Motors del Ecuador S.A.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Con la toma de tiempos y el heat map se pudo determinar que el proceso de bodega se torna lento debido a que las partes de vehículos se encuentran almacenados sin tomar en cuenta el ABC por rotación, por esta razón el personal tiene que recorrer 31199 metros para recolectar 262 items de movimiento “A”.

- La demora en el tiempo de respuesta para el despacho a los diferentes concesionarios se debe a los re-trabajos que se generan por los errores del personal en la operación, pues tiende a confundirse al ubicar y recolectar las partes y accesorios con la nomenclatura de ocho dígitos que tiene para identificar las ubicaciones en los rack. Esto se puede verificar la figura 20 (pág. 87) donde se refleja la estadística de errores en el centro de distribución de repuestos y esto afecta la productividad.

- En la tabla 18 (pág. 81) Se puede verificar que se hacen verificaciones que no le agregan valor al producto final, estas retrasan la operación y la repuesta hacia los usuarios de la marca. De igual manera al realizar las encuestas se pudo verificar que el 87% de los encuestados afirma que el proceso de la bodega es muy demorado consecuencia de las varias verificaciones de cantidad y calidad que se realizan a las partes de vehículos en el proceso de despacho, esto genera la baja productividad.

Recomendaciones

- Se debe considerar que las partes y accesorios se almacenen de acuerdo a su

nivel de rotación (ABC), con el fin de reducir el tiempo que se utiliza en la ubicación y recolección de las partes y accesorios.

- En el Centro de Repuestos Chevrolet se recomienda la adquisición de un lector de código de barras para identificar las partes y accesorios antes de ser ubicados en los racks, de tal manera que se pueda evitar los errores operativos y los retrabajos.
- Se recomienda hacer una optimización del proceso de recepción, recolección y despacho de partes y accesorios que se efectúa en el Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la Empresa General Motors del Ecuador S.A.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Tema

Optimizar el proceso de recepción, recolección y despacho de partes y accesorios que se efectúa en la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador S.A.

Datos informativos

Empresa: General Motors del Ecuador S.A.

Área: Centro de distribución de repuestos Chevrolet.

“General Motors del Ecuador S.A., ensambladora automotriz ecuatoriana pionera y más grande del país, inició sus operaciones en 1975 con la fabricación de buses. En 1981 General Motors se integra como accionista e inicia una inversión programada para fabricar miles de vehículos livianos que son emblemáticos hasta la fecha como: la Blazer, Forsa, Trooper, Vitara, Chevrolet Luv, entre otros. Desde entonces, y a través

de la Red de Concesionarios más amplia del país, Chevrolet comercializa una amplia gama de vehículos entre automóviles, camionetas, todoterrenos y camiones. En la actualidad, más del 80% de los vehículos Chevrolet que se comercializan en el mercado local son ensamblados en la planta de GM OBB del Ecuador” (Revista interna Chevrolet 2017).

Centro de distribución de repuestos Chevrolet es uno de los más importantes de los siete ubicados en América del Sur, cuenta con 13360 m² de construcción total y su área de almacenaje es de 11466 m². La operación de la bodega es un aspecto relevante, más allá del almacenamiento y el manejo de inventario, está la distribución. La logística del centro de repuestos se caracteriza por ser muy exacta, ya que su objetivo es lograr reducir los tiempos de tránsito y la espera del cliente. Las piezas y accesorios que aquí se almacenan son distribuidas en un tiempo máximo de 48 horas a cualquiera de los puntos de venta y talleres autorizados de la Red de Concesionarios Chevrolet a nivel nacional.

Responsables: Ingeniero Fernando León

Beneficiarios: General Motors del Ecuador S.A.

Concesionarios a nivel nacional.

Clientes internos (Empleados de la empresa y área de Bodega)

Periodo inicial: 02 de Marzo del 2017

Periodo final de la propuesta: 31 de Julio el 2017

Antecedentes de la propuesta

De acuerdo al estudio realizado, se determina que el proceso de bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet tiene demoras al ejecutar sus operaciones, afectando a la respuesta óptima que los diferentes clientes (concesionarios) requieren, lo que genera la baja productividad en relación a las otras sedes de la región.

Con la encuesta que se realizó al cliente interno, que éste caso es el personal operativo, el 87 % operarios opinan que el proceso de bodega toma mayor tiempo de lo esperado, por varias causas, entre las cuales se pudo determinar varios puntos de verificación de cantidad física y calidad de las partes y accesorios, desde su recepción, ubicación en los diferentes racks, su recolección cuando existe el pedido del cliente hasta su despacho.

Al verificar la estadística de errores en el primer trimestre de este año se contabilizaban 32 errores, los involucrados atribuyen este tema a la confusa nomenclatura que identifica las ubicaciones de los materiales. Existen re trabajos constantes que son generados por los errores que los operarios cometen, pues al contar con una nomenclatura extensa de ocho dígitos alfanuméricos, estos tienen a confundirse entre las ubicaciones, por lo que en varias ocasiones toman partes y accesorios equivocados.

En heat map se puede verificar que hay 262 items de movimiento “A” distribuidos por toda la bodega, para poder ubicar y recolectar estas partes hay que recorrer 31199 metros de distancia, esta es causa principal de la baja productividad,

Con todo lo anteriormente expuesto, se puede estimar que, al continuar con este método de trabajo en la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet, los usuarios opten por cambiarse a otra marca de vehículo.

Objetivos de la propuesta

Objetivo General:

Optimizar el proceso de recepción, recolección y despacho de partes y accesorios que se efectúa en la bodega del Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la Empresa General Motors del Ecuador S.A.

Objetivos Específicos:

- Almacenar las partes y accesorios en los racks de la bodega del centro de repuestos Chevrolet por nivel de rotación ABC, de tal manera que se reduzca el tiempo operativo en la recolección de los pedidos de los clientes.
- Modificar la nomenclatura que identifica las ubicaciones donde se almacenan las partes y accesorios de 8 dígitos alfanuméricos a una de 6, para eliminar el riesgo de cometer defectos de calidad.
- Mejorar los flujos del proceso actual, mediante el análisis y la identificación de las ineficiencias existentes y eliminándolas; lo cual permita disminuir los tiempos del proceso desde su recepción, ubicación, recolección y despacho de las partes y accesorios de vehículos.

- Adquirir un lector de código de barras para identificar las partes y accesorios antes de ser ubicados en los racks que permita que el proceso sea más eficiente con la disminución del tiempo en el proceso.

Justificación de la propuesta

En el análisis realizado en el capítulo IV del estudio de investigación, dio como resultado que el tiempo de operación en el proceso de Bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet es alto, mismo que genera la baja de la productividad y consecuentemente incrementos en los costos de operación.

En el caso del centro de distribución de repuestos Chevrolet, los retrasos en el tiempo de entrega de partes y accesorios a los diferentes clientes, impiden que la empresa sea más productiva con relación a otros centros de distribución de la región.

Uno de los factores que afectan a la productividad del centro de distribución de repuestos Chevrolet es la confusión que genera la extensa nomenclatura que identifica las ubicaciones, ya que experimentan frustración ante los errores generados y limita la eficiencia en sus actividades.

Como existen varios puntos de verificación de cantidad física y calidad de las partes y accesorios de vehículos durante la ejecución del proceso, esto conlleva a que el tiempo en realizar sus actividades se incrementen y el operario tenga que trabajar bajo presión intensa; pues no se debe descartar que en el momento de la recolección, éste

debe buscar las partes y accesorios en los diferentes racks porque fueron almacenados de manera desordenada.

Todos los aspectos anteriormente descritos, son razones más que suficientes para presentar una propuesta de optimización del proceso de recepción, recolección y despacho de partes y accesorios que aporte a la bodega del Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la empresa General Motors del Ecuador a encaminarse de manera óptima; para alcanzar la visión estratégica que se ha propuesto.

Definición de actividades

Las actividades para desarrollar en este capítulo son:

Tabla 23. Definición de actividades

Nº	CÓDIGO	ACTIVIDAD	PREDECESORAS	TIEMPO OPTIMISTA	TIEMPO MÁS PROBABLE	TIEMPO PESIMISTA	TIEMPO ESPERADO
1	A	Investigar datos relevantes	N/A	5	6	7	6
2	B	Analizar alternativas de mejora	A	5	8	10	8
3	C	Realizar Layout para la propuesta	B	10	12	15	12
4	D	Medir distancia en Layout propuesto	C	5	7	8	7
5	E	Cotizar lector de código de barras	C	1	2	3	2
6	F	Realizar tabla de estudio de tiempos propuesta	D	3	4	5	4
7	G	Realizar diagramas para la propuesta	F	5	6	7	6
8	H	Realizar tabla para calculo de productividad	F	3	5	7	5
9	I	Realizar analisis financiero del proyecto	H	5	6	7	6
10	J	Consolidar información y datos	I	5	6	7	6

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

En esta tabla se describen las actividades a desarrollar, se tiene un tiempo óptimo que sería el ideal, tiempo más probable por si existiera algún retraso, tiempo pesimista si no se pudiera cumplir por alguna situación ambigua, y el tiempo esperado de cumplimiento que está calculado en base a los tres anteriores, para lo cual se utilizó la siguiente formula:

$$T_e = \frac{(T_o + 4(T_m) + T_p)}{6} \quad (16)$$

Dónde: Te= tiempo esperado
 To= tiempo optimista
 Tm= tiempo más probable
 Tp= tiempo pesimista

Tabla 24. Estipulación de tiempos

Nº	CÓD.	ACTIVIDAD	PREDECESORAS	TIEMPO ESPERADO	TIEMPO PROGRAMADO	
					INICIO	FIN
1	A	Investigar datos relevantes	N/A	6	17/07/2017	22/07/2017
2	B	Analizar alternativas de mejora	A	8	23/07/2017	30/07/2017
3	C	Realizar Layout para la propuesta	B	12	31/07/2017	11/08/2017
4	D	Medir distancia en Layout propuesto	C	7	12/08/2017	18/08/2017
5	E	Cotizar lector de código de barras	D	2	19/08/2017	20/08/2017
6	F	Realizar tabla de estudio de tiempos propuesta	D	4	21/08/2017	24/08/2017
7	G	Realizar diagramas para la propuesta	E y F	6	25/08/2017	30/08/2017
8	H	Realizar tabla para calculo de productividad	G	5	31/08/2017	04/09/2017
9	I	Realizar analisis financiero del proyecto	H	6	05/09/2017	09/09/2017
10	J	Consolidar información y datos	I	6	10/09/2017	15/09/2017
TOTAL DÍAS				62		

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Ejecutando la fórmula 16 se obtuvo los datos descritos en la tabla 24 para lo cual se necesitan 62 días para cumplir lo planificado, la fecha de inicio 17 de julio 2017 al 15 de septiembre del año 2017.

La tabla 25 muestra la ruta crítica señalada con flecha roja, las actividades que tienen cero (0) días de holgura no se pueden retrasar.

En la tabla 26 se muestra el cronograma de desarrollo de actividades, la actividad que demandó mayor tiempo es la actividad C con 12 días de duración.

Desarrollo de la propuesta

La mejora que se propone es la de la optimización del proceso de recepción, recolección y despacho de partes y accesorios que se efectúa en la bodega del Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la Empresa General Motors del Ecuador S.A.

La mejora que se propone se detalla en tres aspectos que generan impacto en el proceso, mismos que se detallan a continuación:

1. El Almacenaje de las partes y accesorios en los racks de la bodega del centro de repuestos Chevrolet por nivel de rotación ABC, de tal manera que se reduzca el tiempo operativo en la recolección de los pedidos de los clientes.
2. La Adquisición de un equipo lector de código de barras para identificar las partes y accesorios antes de ser ubicados en los racks, que permita que el proceso sea más eficiente con la disminución del tiempo en el mismo.
3. El mejoramiento de los flujos del proceso actual, mediante el análisis y la identificación de las ineficiencias existentes y eliminándolas; lo cual permita disminuir

los tiempos del proceso desde su recepción, ubicación, recolección y despacho de las partes y accesorios de vehículos.

Estos tres elementos tácticos facilitarían ampliamente la gestión el proceso de la bodega, reduciendo tiempos en la entrega de los pedidos a los diferentes concesionarios, alcanzando así, su satisfacción e incluso tener confianza en el momento de realizar facturaciones por adelantado, generando así, el incremento de pedidos por parte de los clientes, que se mantendrían satisfechos con el servicio que le brinda el centro de distribución de repuestos Chevrolet.

Además la propuesta persigue también la optimización de recursos disponibles en la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet, de tal manera que no se tenga que incurrir en gastos adicionales, mismos que representan un ganar - ganar para la empresa y para los empleados, elevando así la productividad en clima laboral adecuado.

Almacenaje de las partes y accesorios en los racks por nivel de rotación ABC

Debido a que la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet tiene numerosos racks, se propone almacenar las partes y accesorios por nivel de rotación ABC, debido a que es una herramienta que se emplea para clasificar todos los artículos del stock en tres grupos o categorías de importancia (ABC). De esta forma se, pueden identificar aquellos artículos que son realmente importantes, para concentrar en éstos una mayor atención, dedicación de tiempo y esfuerzo. Estas categorías son artículos de alta (A), media (B) y baja rotación (C).

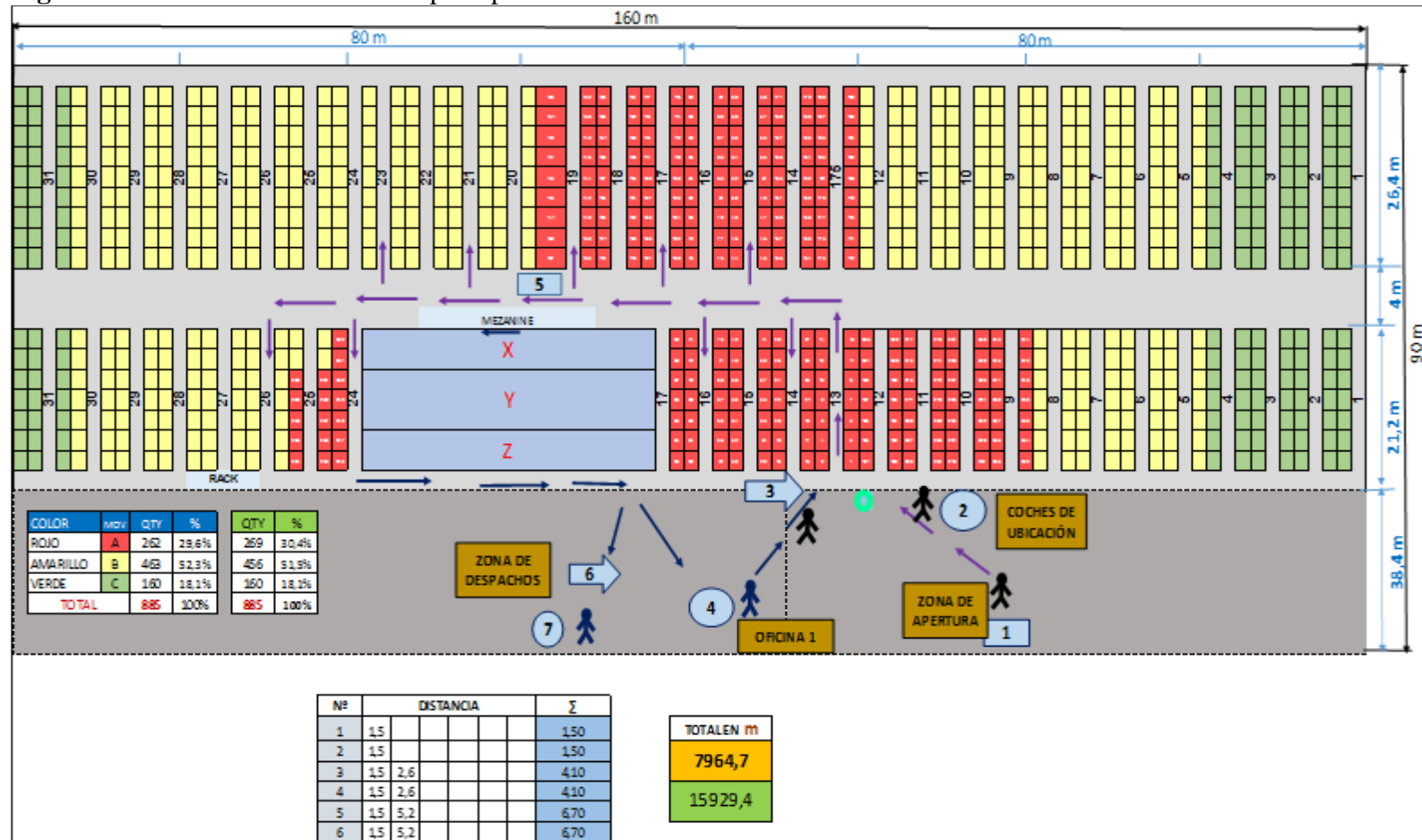
Con el almacenaje de las partes y accesorios por nivel de rotación ABC, la operación se tonará más óptima, el recorrido que realiza el operario en recolectar los pedidos de los clientes serán más cortos, pues tendrán conocimiento de saber a dónde dirigirse para tomar los artículos, de acuerdo al pedido. También, se tendrá espacio suficiente para la circulación con los patos hidráulicos, y cuando exista mayor demanda de recolecciones de partes y accesorios, se evitará la aglomeración o interrupciones entre operarios al realizar la operación.

Mediante el método propuesto, las partes y accesorios pueden ser almacenadas de manera ordenada de acuerdo al nivel de rotación ABC, se podrá asegurar; que la calidad de los artículos se mantengan, pues el operario al identificar con agilidad la ubicación de los artículos durante la recolección del pedido, estos ya no se deterioraran por golpes sin intención que se generaban al tener que buscarlos.

Con la propuesta que se explicó anteriormente, las ubicaciones de las partes y accesorios de la bodega quedarían de la siguiente manera:

Reubicacion de material por ABC de movimiento del área de Bodega –método propuesta

Figura 21. Reubicación de material por tipos de movimiento



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Como se puede observar, la ruta de traslado de los operarios cambia de dirección, el tiempo de viaje es menor se puede reducir de 31199 metros recorridos a 15929.4, es decir, se dejarían de recorrer 15269.6 metros, esto ayudaría a subir la productividad. El flujo del camino es más ordenado y los operarios ya no chocarían entre sí cuando realicen la operación. Las partes y accesorios serán ubicadas de acuerdo a su nivel de rotación ABC. Por tanto con la nueva reubicación de los artículos en los racks, el tiempo de recolección de partes y accesorios se reduciría notablemente haciendo también que el transporte de material sea más organizado y corto, disminuyendo los tiempos del proceso y aumentando su productividad.

A continuación se presentan los tiempos que se obtendrá con la propuesta de ubicar las partes y accesorios de acuerdo al nivel de rotación ABC en la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet.

Adquisición de un equipo lector de código de barras para identificar las partes y accesorios

Un lector de códigos de barras es un dispositivo electrónico que por medio de un láser lee el código de barras y emite una impresión del número que muestra cierto artículo, consiste en el escáner propiamente dicho (que mediante un láser lee el código), un decodificador y un cable o antena wifi que actúa como interfaz entre el decodificador y el terminal o la computadora.

La función del escáner es leer el símbolo del código de barras y proporcionar una salida eléctrica a la computadora, Tiene varios medios de conexión: los más modernos por orden de aparición USB, bluetooth, wifi,

Un escáner puede tener el decodificador incorporado en el mango o puede tratarse de un escáner sin decodificador que requiere una caja separada, llamada interfaz o emulador. Los escáneres sin decodificador también se utilizan cuando se establecen conexiones con escáneres portátiles tipo “batch” (por lotes) y el proceso de decodificación se realiza mediante el terminal propiamente dicho.

Existe en el mercado la alternativa ADVENTECH LOGISTICA, la cual es una solución para la adquisición del lector de códigos de barra, entre sus modelos se pudo encontrar el Honeywell Voyager, Unitech que cumple con las características que se necesita para la propuesta que se expone, tiene un costo aproximado de \$ 120 USD. (Ver anexo 2.)

Entre sus características, se puede referir las siguientes:

- Lector de mano de diseño híbrido, plug and play muy intuitiva
- Captura de datos 1D
- Tipo de lectura una sola línea
- Resiste caídas desde 1,5 metros sobre hormigón
- Garantía 60 meses
- Detector de interfaz automática
- Llave de mano
- Diseño ergonómico

En el computador se tiene una base de datos con el código de origen de las partes y accesorios, con la instalación del lector código de barras, el operario optimizaría tiempo, pues al pasar cada parte y accesorio por el lector, este lee el código original y automáticamente imprime la etiqueta con la cantidad que está llegando a la

bodega y la ubicación de rack que le corresponde, de esta manera, el tiempo de recepción y almacenamiento sería menor y ordenado.

Adicional se eliminarían los errores por parte del operario, que por la nomenclatura extensa de ocho dígitos se confundían al realizar la inspección, generando impacto negativo en la operación y como resultado los re trabajos constantes para corregir.

A continuación se presentan los tiempos que se obtendrá con la propuesta de la adquisición del lector código de barras en la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet.

Tabla 27. Hoja de observaciones para estudio de tiempo- método propuesta

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPO																												
IDENTIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN		Proceso de Bodega																		FECHA: 03 de Marzo del 2017								
HORA INICIAL:	8:00	OPERARIO: Pedro García										OBSERVADOR: Claudio Ramos								APROBADO POR: Ing. Marco Albán								
HORA FINAL:	17:00																											
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		CICLOS																				Σ T		TP		T ²	Cv	Tn
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	tiempo	#	tiempo	#													
Verificar cantidad física y calidad de las partes y accesorios e identifica con código de barras impreso por lector.	T	29:20	29,33	29:00	29,00	29:40	29,67	29:30	29,50	29:00	29,00	29:30	29,50	28:38	28,63	29:39	29,65	29:00	29,00	29:20	29,33	292:37	292,61	29:16	29,26	856,20	1,17	34,24
	L	29:20	29,33	29:00	29,00	29:40	29,67	29:30	29,50	29:00	29,00	29:30	29,50	28:38	28,63	29:39	29,65	29:00	29,00	29:20	29,33							
Colocar en un coche las partes y accesorios aperturados.	T	06:00	6,00	08:50	8,83	12:02	12,03	11:30	11,50	13:40	13,67	12:10	12,17	12:42	12,70	11:23	11,38	12:30	12,50	11:59	11,99	112:46	112,77	11:17	11,28	127,17	1,17	13,19
	L	35:20	35,33	37:50	37,83	41:42	41,70	41:00	41,00	42:40	42,67	41:40	41,67	41:20	41,33	41:02	41,03	41:30	41,50	41:19	41,32							
Trasladar el material en el coche a los rack y estanterías guiándose en la nomenclatura de las ubicaciones.	T	11:10	11,17	12:34	12,57	15:53	15,88	16:29	16,48	14:34	14,57	15:45	15,75	15:10	15,17	15:43	15,72	15:31	15,52	15:13	15,22	148:02	148,04	14:48	14,80	219,15	1,17	17,32
	L	46:30	46,50	50:24	50,40	57:35	57,58	57:29	57,48	57:14	57,23	57:25	57,42	56:30	56,50	56:45	56,75	57:01	57,02	56:32	56,53							
Recibir orden impresa de recolección de material (picking).	T	04:50	4,83	06:46	6,77	04:50	4,83	06:10	6,17	06:11	6,18	06:09	6,15	07:10	7,17	06:54	6,90	06:59	6,98	06:29	6,48	62:28	62,46	06:15	6,25	39,02	1,17	7,31
	L	51:20	51,33	57:10	57,17	62:25	62,42	63:39	63,65	63:25	63,42	63:34	63,57	63:40	63,67	63:39	63,65	64:00	64,00	63:01	63,02							
Recolectar pedido verificando número de parte, cantidad y calidad del producto.	T	115:10	115,17	57:50	57,83	53:14	53,23	53:23	53,38	61:37	61,62	52:11	52,18	52:06	52,10	56:36	56,60	46:54	46,90	51:59	51,98	601:00	601,01	60:06	60,10	3612,07	1,17	70,32
	L	166:30	166,50	115:00	115,00	115:39	115,65	117:02	117,03	125:02	125,03	115:45	115,75	115:46	115,77	120:15	120,25	110:54	110,90	115:00	115,00							
Trasladar el pedido recolectado a la zona de despachos.	T	09:00	9,00	10:10	10,17	08:32	8,53	09:38	9,63	09:38	9,63	08:01	8,02	11:43	11,72	07:24	7,40	09:31	9,52	12:39	12,65	96:16	96,26	09:38	9,63	92,67	1,17	11,26
	L	175:30	175,50	125:10	125,17	124:11	124,18	126:40	126,67	134:40	134,67	123:46	123,77	127:29	127,48	127:39	127,65	120:25	120,42	127:39	127,65							
Despacho del pedido.	T	144:30	144,50	152:50	152,83	174:31	174,52	173:10	172,67	166:10	166,17	161:15	161,25	172:22	172,37	177:21	177,35	185:55	185,92	169:41	219,68	1677:45	1727,25	167:46	172,73	29834,02	1,17	202,09
	L	320:00	320,00	278:00	278,00	298:42	298,70	299:50	299,33	300:50	300,83	285:01	285,02	299:51	299,85	305:00	305,00	306:20	306,33	297:20	347,33							
Tiempo normal: 462,78 minutos (462:20 min: seg)																						2990:54	3040,40	299:05	304,04	34780,29		355,73

Fuente: Investigación directa

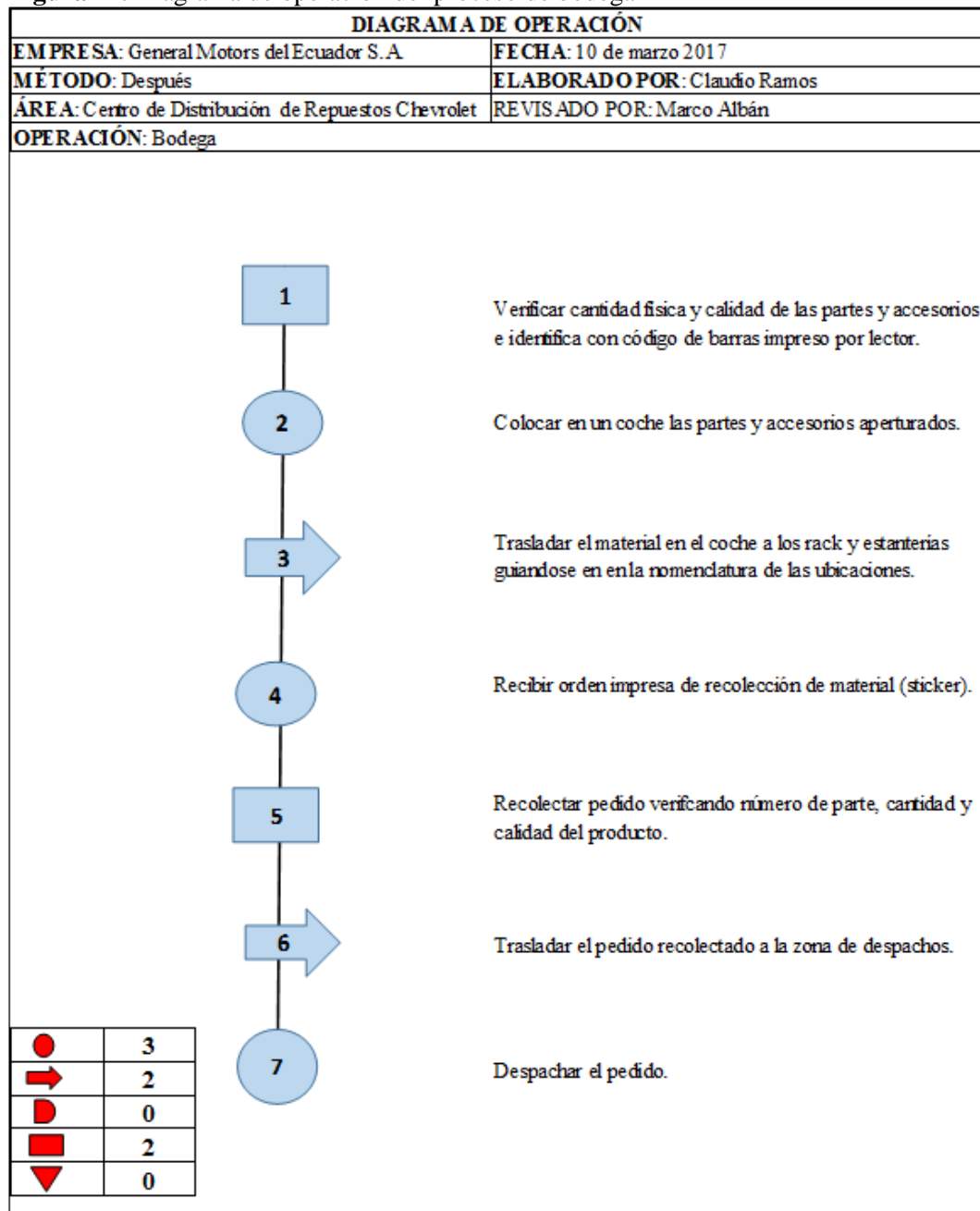
Elaborado por: El Autor

El mejoramiento del flujo del proceso de la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet.

Mediante el análisis y la identificación de las ineficiencias en el proceso de bodega y con la propuesta expuesta que permita disminuir los tiempos del proceso desde su recepción, ubicación, recolección y despacho de las partes y accesorios de vehículos, se podría modificar el flujo de proceso, siendo éste el siguiente:

Diagrama de operación del proceso de bodega del centro de repuestos Chevrolet

Figura 22. Diagrama de operación del proceso de bodega



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Tabla 28. Diagrama de proceso de bodega del centro de repuestos Chevrolet

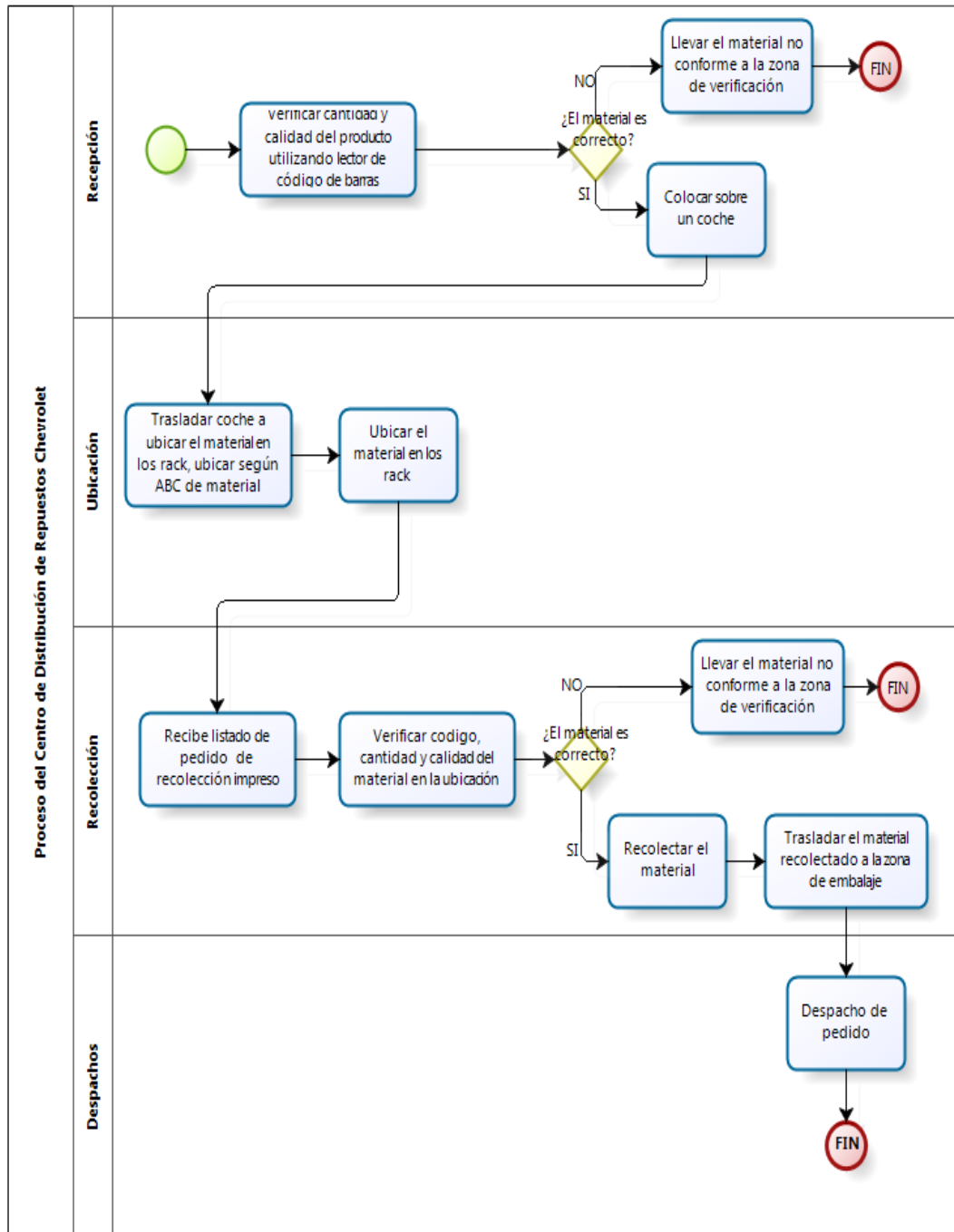
DIAGRAMA DE PROCESO													
EMPRESA: General Motors del Ecuador S.A.								FECHA: 16 de Marzo del 2017					
MÉTODO: Propuesta								REALIZADO: Claudio Ramos					
ÁREA: Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet								REVISADO POR: Marco Albán					
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Proceso de Bodega													
	RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA	
		Nº	Tiempo (min)	Nº	Tiempo (min)	Nº	Tiempo (min)	Costo unitario	Costo total	Costo unitario	Costo total	Costo unitario	Costo total
●	OPERACIÓN	4	198,46	3	190,25	1,00	8,22	\$ 0,30	\$ 14,88	\$ 0,23	\$ 14,27	\$ 0,08	\$ 0,62
➔	TRANSPORTE	2	34,83	2	24,43	0,00	10,40	\$ 0,15	\$ 2,61	\$ 0,15	\$ 1,83	\$ 0,70	\$ 0,78
■	INSPECCIÓN	4	168,244	2	89,36	2,00	78,88	\$ 0,30	\$ 12,62	\$ 0,15	\$ 6,70	\$ 0,15	\$ 5,92
●	DEMORA	0	0	0	0,00	0,00	0,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
▼	ALMACENAMIENTO	0	0	0	0,00	0,00	0,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL		10	401,54	7	304,04	3,00	97,50		\$ 30,12		\$ 22,80		\$ 7,31
Paso	DETALLES DEL PROCESO			Método	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	Distancia (m)	Tiempo (min)	Costo unitario	Costo total
1	Verificar cantidad física y calidad de las partes y accesorios e identifica con código de barras impreso por lector.			manual	○	➔	■	∅	▽	-	29,26	\$ 0,08	\$ 2,19
2	Colocar en un coche las partes y accesorios aperturados.			manual	●	➔	□	∅	▽	-	11,28	\$ 0,08	\$ 0,85
3	Trasladar el material en el coche a los rack y estanterías guiándose en la nomenclatura de las ubicaciones.			manual	○	➔	□	∅	▽		14,80	\$ 0,08	\$ 1,11
4	Recibir orden impresa de recolección de material (sticker).				●	➔	□	∅	▽		6,25	\$ 0,08	\$ 0,47
5	Recolectar pedido verificando número de parte, cantidad y calidad del producto.				○	➔	■	∅	▽		60,10	\$ 0,08	\$ 4,51
6	Trasladar el pedido recolectado a la zona de despachos.			manual	○	➔	□	∅	▽	-	9,63	\$ 0,08	\$ 0,72
7	Despachar el pedido.			manual	●	➔	□	∅	▽	-	172,73	\$ 0,08	\$ 12,95
TOTAL					4	2	2	0	0	0	304,04		\$ 22,80

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Diagrama de flujo del proceso de bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet - método propuesta

Figura 23. Diagrama de flujo del proceso de bodega - método propuesta



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Tabla 29. Cálculo de la productividad del proceso de bodega – método propuesta

PROPUESTA																								
#	Fecha	Control de Personal													Tiempo trabajo					Productividad				
		Recepción	Inventarios	Despacho	Personal CDR	Personal	Paternidad	Capacitación	Back up	Médico	Vacación	Día Adicional	total Faltas	Total	Horas trabajadas	Tiempo Extra	Sistema PxH	Kits PxH	Real Horas	Unidades	Líneas	Líneas Ship Direct	LHH	
1	01/03/2016	11	9	11	31					1		1	2	29	232,00	0,00	16,00	9,00	207,00	5334	1499	4	7,24	
2	02/03/2016	11	9	11	31					1			1	30	238,50	0,00	16,00	9,00	213,50	5799	1948	15	9,12	
3	03/03/2016	11	9	11	31					1			1	30	236,50	0,00	16,00	9,00	211,50	4065	1578	29	7,46	
4	04/03/2016	11	9	11	31					1			1	30	240,00	0,00	16,00	9,00	215,00	4662	1520	4	7,07	
5	07/03/2016	11	9	11	31					1	2		3	28	224,00	0,00	16,00	9,00	199,00	8830	1985	68	9,97	
6	08/03/2016	11	9	11	31	1				1	1		3	28	222,00	0,00	16,00	9,00	197,00	10095	2026	39	10,28	
7	09/03/2016	11	9	11	31					1			1	30	240,00	0,00	16,00	9,00	215,00	7515	2081	5	9,68	
8	10/03/2016	11	9	11	31	1				1			2	29	232,00	0,00	16,00	9,00	207,00	19395	3945	45	19,06	
9	11/03/2016	11	9	11	31	1				1			2	29	230,50	0,00	16,00	9,00	205,50	6243	1736	43	8,45	
10	14/03/2016	11	9	11	31	1				1			2	29	224,00	0,00	16,00	9,00	199,00	5155	1779	30	8,94	
11	15/03/2016	11	9	11	31					2			2	29	232,00	0,00	16,00	9,00	207,00	8190	2002	65	9,67	
12	16/03/2016	11	9	11	31					2			2	29	232,00	0,00	16,00	9,00	207,00	651	444	8	2,14	
13	17/03/2016	11	9	11	31					2			2	29	230,50	0,00	16,00	9,00	205,50	40654	5920	76	28,81	
14	21/03/2016	11	9	11	31					1			1	30	235,00	0,00	16,00	9,00	210,00	19736	3025	91	14,40	
15	22/03/2016	11	9	11	31					1			1	30	240,00	0,00	16,00	8,00	216,00	5278	1759	55	8,14	
16	23/03/2016	11	9	11	31					1		1	2	29	231,00	0,00	16,00	0,00	215,00	12954	3115	131	14,49	
17	28/03/2016	11	9	11	31						2		2	29	215,00	0,00	16,00	0,00	199,00	13045	3253	247	16,35	
18	29/03/2016	11	9	11	31						3		3	28	179,50	0,00	16,00	8,00	155,50	496	336	56	2,16	
19	30/03/2016	11	9	11	31						3		3	28	224,00	0,00	16,00	14,00	194,00	28905	4992	41	25,73	
20	31/03/2016	11	9	11	31						3		3	28	222,00	0,00	16,00	27,00	179,00	14265	2615	158	14,61	
PROMEDIO		11	9	11	31								2	29	4560,50	0,00	320,00	183,00	4057,50	221267	47558	1210	11,72	
																						PRO. LÍNEAS		2378

$$Productividad = \frac{\text{Líneas despachadas}}{\text{tiempo real en horas}}$$

$$Productividad = \frac{47558}{4057,50} = 11,72$$

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Para el cálculo de productividad propuesta, se eliminan los puntos de verificación y se ubicaría el material por ABC de rotación, se logrará conseguir efectividad en la operación, logrando reducir al mínimo el horario extra.

Como se puede detallar, el proceso de bodega, en la propuesta, es totalmente ágil, la recepción, ubicación, recolección y despacho de partes y accesorios están claramente definidas, existe orden y organización en el proceso. Se evidencia la mejora en la reducción de tiempos de respuesta a los clientes del centro de distribución de repuestos Chevrolet, la cual favorece a la productividad de la empresa, manteniendo de esta manera la confiabilidad de un buen desempeño.

Factibilidad

Con respecto a la factibilidad, se tiene la seguridad de aceptación y adaptación por parte de los empleados para su implementación, ya que en el sondeo realizado en el capítulo IV de la investigación, se evidencia la inconformidad de los mismos con las múltiples verificaciones, las confusiones que generan la nomenclatura extensa y la pérdida de tiempo en recolectar los pedidos, lo cual consideran una tarea tediosa que les limita ser más eficientes en sus funciones.

Por tanto, considerando que, los registros y la documentación del proceso son elementos constitutivos indispensables en los dispositivos de control que requiere la empresa para evitar desviaciones de su misión organizacional, una opción factible para reducir el papeleo por parte de los empleados pero mantener niveles adecuados de control es la automatización del proceso de bodega.

Los empleados del área de Bodega poseen una mejor perspectiva, que los capacita ampliamente para abordar de forma más detallada, las necesidades que allí surjan, contrario a los que detentan posiciones gerenciales que no tienen contacto cotidiano con los asuntos vinculados al inventario y pueden tener dificultades para tomar decisiones.

Desde luego tal iniciativa se complementa con supervisión, ya que cualquier persona vinculada al procedimiento podría omitir un registro y llevarse el material, el ahorro de tiempo y esfuerzo radica en no llevar un registro manual, pero considerando que éste se haga con el debido control.

Para concluir, otro elemento que surgió del cuestionario aplicado fue la percepción de que faltaba orden en la bodega, que los materiales no estaban correctamente almacenados ni tampoco se disponían de una forma que fuera práctica y cómoda al momento de requerirlos, por lo que se aspira a mejorar este aspecto también.

Este es un aspecto meramente operativo, que probablemente esté muy vinculado a las cualidades organizativas del encargado de la bodega. Sin embargo se puede sistematizar con un protocolo de almacenamiento, para lo cual existen parámetros y convenciones de uso extendido que permitirían mejorar en ese particular.

Una de estas herramientas de gestión de almacenes es la disposición de las mercancías en una ubicación apta para el flujo, eso quiere decir que si un material tiene mucha salida debe estar más accesible, los que se suelen despachar juntos deben estar cercanos unos de otros y así sucesivamente.

De esta manera, con la acción conjunta de estas dos iniciativas se espera optimizar el proceso de la bodega de la empresa y reducir los tiempos empleados a tales fines, impactando favorablemente la productividad de la misma con una reducción apreciable de los costos.

Estudio de la ingeniería Básica

La propuesta que se presenta con sus dos ejes tácticos; el sistema automatizado, la implementación de un protocolo con nuevos tiempos y movimientos para la gestión que realiza la bodega y el mejoramiento de su respuesta al área de producción.

Con relación a los sistemas, se propone utilizar algoritmos de algún sistema de gestión de documentos, los cuales aportan a los procedimientos: celeridad, simplificación, margen para combinarlos, disminuir errores y evitar resultados de la nomenclatura extensa.

Para éste caso, más que con documentos se pretende trabajar con registros (los asociados a los requerimientos y a la verificación del material recibido), así esta herramienta de automatización de los flujos le brinda a la organización la oportunidad de que automatice sus procesos y se pueda desprender de las tareas monótonas y tediosas que frustran a los empleados.

Varias son las opciones que existen en el mercado, pero en general se caracterizan por admitir bases de datos compartidas con interfaces amigables, que mantienen la información accesible al usuario. Igual conviene consultar distintos proveedores sobre la posibilidad de adaptarlo a las necesidades de la empresa.

Este sistema promete reducir el tiempo empleado en las verificaciones y a la vez asegura la coherencia de los procedimientos, la satisfacción de las necesidades de control y la confianza de que la información disponible es fidedigna, lo cual facilita la toma de decisiones.

Beneficios de la Propuesta

Las ventajas de la implementación de un sistema de gestión de documentos que se hospede en la nube son:

- No se incurre en ningún costo adicional de instalación del lector de código de barras, ni tampoco por el mantenimiento del mismo, es decir, no es necesario tener un personal en el área de sistemas para ponerlo a funcionar ni para monitorearlo, eso lo cubre el proveedor.
- Los re trabajos disminuyen totalmente al evitar los errores operáticos por las confusiones que generaban la nomenclatura extensa de ocho dígitos para poder identificar las partes y accesorios.
- No hay que preocuparse por respaldar ningún archivo porque el lector no lo requiere y no necesita de mantenimiento preventivo.

Análisis financiero

Para analizar la viabilidad de este proyecto se utiliza el análisis en base a los conceptos del VAN y el TIR.

Tabla 30. Costos minuto empleado

RUBRO\EMPLEADO	Operaciones
Salario Minimo Vital	375,0
Sueldo	515,3
IESS (11,35%)	58,5
13	42,9
14	31,3
FR	42,9
Vacaciones	21,5
Desahucio	10,7
Total Mensual	723,1
Total Anual	8676,9
COSTO EMPLEADO	
Día ordinario	\$ 36,15
Minuto	\$ 0,08
Hora ordinaria	\$ 4,52

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

El costo de cada minuto empleado es \$0.075 , la hora ordinaria tiene un valor de \$ 4.52 y el día \$36.15.

Tabla 31. Costos de mejoramiento

COSTO MEJORA			
MATERIAL	QTY	ITEMS X HORA	PAREJAS
"A"	262	5	15
"B Y C"	262	5	15
TOTAL REUBICAR	524		
HORAS ABC	7,0		
HORAS CAMBIO NOMEN.	7		
MET	31		
HORAS NECESARIAS	14,0		
COSTO min /hombre	\$ 0,08		
COSTO H/hombre EXTRA	\$ 9,04		
TOTAL HORAS	\$ 434,00		
COSTO TOTAL	\$ 3.922,67		

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

En la tabla 26 se especifica la cantidad de números de parte a reubicar para dar cumplimiento a la organización de la bodega por ABC de materiales por rotación. Existen 262 ítems de movimiento “A” para ser reubicados a una zona cercana a la zona de recepción y despacho hay que reubicar otros 262 de movimiento “B y C”, dando un total de 524 referencias por mover, para esto se necesita 7 horas de trabajo con 31 personas. Para realizar el cambio de nomenclatura se necesitan 7 horas de trabajo con 31 personas; en esta actividad se necesita hacer una inversión de USD \$3922.67 (detalle tabla 26, pág. 116)

Tabla 32. Flujo de caja

Inversión	Ahorro mensual					
	1	2	3	4	5	6
(\$ 3.922,67)	\$ 1.896,75	\$ 1.896,75	\$ 1.896,75	\$ 1.896,75	\$ 1.896,75	\$ 1.896,75

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Tabla 33. Calculo de VAN y TIR

TASA REFERENCIAL ANUAL	25%
TIR	43%
VAN	\$ 6.535,87

VAN (pr 2m)	(\$ 239,52)
VAN (pr 3m)	\$ 1.507,07

Ingresos	\$ 11.380,50
Inversión	(\$ 3.922,67)

Saldo	\$ 7.457,83
-------	-------------

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: El Autor

Teniendo una inversión de \$ 3922.67 tenemos el VAN DE \$6535.87 y el TIR del 43%, lo que quiere decir que este proyecto es viable, y en tres meses recuperaremos lo invertido.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Con el heat map se puede verificar visualmente que el material de alta rotación está distribuido por toda la bodega, con la ejecución de la propuesta se tendría una mejora del 48.9 %, es decir, se dejaría de recorrer 15269.6 metros. Se realiza la reubicación de las partes y accesorios de acuerdo a su nivel de rotación ABC, de esta manera los artículos estarán distribuidos de acuerdo a la necesidad que se tiene, de esta manera el personal operativo podrá realizar la recolección de las mismas en tiempos adecuados y cuando se tenga mayor demanda de pedidos, ésta no se saturará, permitiendo así; la entrega a los diferentes concesionarios evitando tener horarios extendidos y por ende ahorro en costos.
- El proceso del centro de distribución de repuestos tiene excesiva verificaciones que no le agregan valor al producto final, al eliminarlas se puede tener mejor respuesta a los clientes usuarios de la marca Chevrolet.
- Con el cambio de nomenclatura que identifica las ubicaciones de los materiales, se eliminaría el riesgo de cometer errores, ya que la actual tiene ocho dígitos alfanuméricos, se cambiaría por una nomenclatura con una sola letra y los otros 5 solo numéricos.
- Con la adquisición del lector de código de barras, se eliminan los varios puntos de verificación, y los errores operativos también se eliminan, beneficiando a la optimización del proceso, con menor tiempo de respuesta a los pedidos de los clientes. Así, la empresa puede llegar a tener una rentabilidad mayor de la que actualmente tiene.

Recomendaciones:

- Se recomienda almacenar los materiales según ABC de rotación, documentar los procesos mediante los procedimientos normalizados de trabajo, capacitar al personal sobre el heat map al personal que labora en la bodega del centro de distribución de repuestos Chevrolet para su buen desempeño.
- Se recomienda hacer una reestructuración de proceso en general del centro de distribución de repuestos Chevrolet, para eliminar actividades que no le agregan valor al producto entregado.
- La calidad del producto entregado baja por la confusión de en la nomenclatura de las estanterías, se recomienda mejorar este aspecto para no poner en riesgo la confianza de los clientes.
- Realizar auditorías internas periódicas que fortalezcan el buen uso del lector de código de barras adquirido, manteniendo así el control y eficiencia de los procesos.
- Mediante reuniones periódicas con el personal de las áreas involucradas, se puede comunicar el nivel de importancia del cumplimiento de los procesos establecidos, generando el trabajo en equipo con sentido de compromiso, de tal manera que el beneficio sea de un ganar – ganar para la empresa y el trabajador.

Bibliografía

- Albert, R. (1998). *Lligall, Revista catalana*. Obtenido de L'avaluació de la qualitat a la Gestió Documental: <https://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/archivo/Calidad/Criterio5.pdf>
- Anzil, F. (Noviembre de 2010). *Zona Económica*. Obtenido de Definición de recursos: <http://www.zonaeconomica.com/definicion/recursos>
- Arbones, E. (2012). *Optimización industrial: distribución de los recursos*. Baecelona-España: PRODUCTICA.
- Arvelo, Á. (2010). *La capacidad de los procesos industriales*. Caracas: Universidad Católica Andres Bello.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: PEARSON.
- Bravo, J. (2010). *Gestión de Procesos*. Santiago de Chile: Editorial Evolución.
- Camara de Industrias de Guayaquil. (2016). Estadísticas económicas.
- Carbellido, N. (2013). *¿Que es la Calidad? Conceptos, Gurus y modelos fundamentales*. España: Limusa.
- Cendales, L. (mayo de 2012). *Proyectos de inversión*. Obtenido de Seminario de Proyectos de Inversión: <https://es.scribd.com/doc/90537112/05-PROYECTOS-DE-INVERSION-doc>
- CEPYME. (2014). *Indicadores de eficacia y eficiencia de la formación e información*. España: Aragon.
- Cevallos, J. (26 de Mayo de 2016). *El Universo*. Obtenido de Descenso de la venta de carros elevará la demanda de repuestos en Ecuador: <http://www.eluniverso.com/noticias/2016/05/26/nota/5600931/descenso-venta-carros-elevara-demanda-repuestos-ecuador>
- Coulter, R. &. (7 de Enero de 2008). *Administración*. Obtenido de Concepto de Efectividad: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Administracion_-_Stephen_Robbins_y_Mary.pdf
- Crenades, A. (Abril de 2016). *Estudio de Mercado, Resumen ejecutivo*. Obtenido de El mercado de repuestos para automóviles en el Ecuador: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DOC2016630593.pdf>
- Da Silva, O. (2002). *Teorías de la Administración*. México: Internacional Thomson.

- DANE. (2008). *Guía para el diseño de construcción, e interpretación de indicadores*. México.
- Datar, S., & Horngren, C. (2009). *Contabilidad de Costos*. Estados Unidos: PEARSON.
- Deming, E. (2010). *Calidad, Productividad, y Competitividad*. Madrid : Diaz de santos .
- ECUADORINMEDIATO. (16 de Diciembre de 2013). *Ecuador Productivo*.
Obtenido de Chevrolet amplía su centro de distribución de repuestos:
http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=2818753022&umt=chevrolet_amplia_centro_distribucion_repuestos
- Enciclopedia de Clasificaciones. (2017). *TIPOSDE*. Obtenido de Definición de Layout: <http://www.tiposde.org/empresas-y-negocios/1019-definicion-de-layout/>
- Enciclopedia Económica. (2014).
<http://www.economia48.com/spa/d/organizacion/organizacion.htm>.
Obtenido de Definición de Organización:
<http://www.economia48.com/spa/d/organizacion/organizacion.htm>
- Flores, R. (2011). *Administracion de Recursos Humanos* . España : UNID .
- Foy. (1998). *Agenda 21*.
- Fred, D. (2011). *Conceptos de administracion estratégica*. México: PEARSON.
- Gálvez, A., & Ramos, S. (2015). *Diseño de un Sistema de gestión por procesos aplicando en el área de bodega de una manufacturera en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil-Ecuador: ESPOL.
- García, P. (2008). *La racionalización de la mano de obra*. México: Universidad de Texas.
- Gedesco. (Octubre de 2011).
- González , D. (2013). *Metodología para la mejora continua del proceso de Gestión Comercial* . La Habana, Cuba: PEARSON.
- Horngren, C., & Datar, S. (2014). *Contabilidad de Costos*. México: PEARSON.
- Idalbert, C. (2004). *Introducción a la teoría general de la administración*. McGraw-Hill Interamericana.

- Juan Carlos Castro. (2012). *Informe de Minuta de Comité Master de Seguridad en GM*. Quito: www.gm.com.
- Juan, D. (17 de Abril de 2012). *Latin América hoy*. Obtenido de El sector automotriz en América Latina: <https://latinamericahoy.es/2012/04/17/el-sector-automotriz-en-america-latina/>
- Lideres. (2015). *www.revistalideres.ec*. Obtenido de Qualipharm, un milagro que despunta en la industria de los cosméticos: <http://www.revistalideres.ec/lideres/qualipharm-milagro-despunta-industria-cosmeticos.html>
- López, F. (2011). *Optimización del sistema de almacenamiento y despacho de la bodega de producto terminado en la empresa Papelería Internacional S.A.* Guatemala: Universidad de San Carlos Guatemala.
- Loria, L. (2016). *Que son los recursos*. New York: The Rosen.
- Lusthaus, C., Helene, M., Anderson, G., Carden, F., & Montalván, G. (2002). *Evaluación Organizacional marco para mejorar el desempeño*. Canadá : Banco Interamericano de Desarrollo .
- McLeod, R. (2010). *Sistemas de información gerencial*. México: Hispanoamericana.
- Mera, I., & Vargas, J. (2012). *Manejo y control de inventarios de bodega del Centro de Experimentación y Producción Salache CEYPSA de la Univesridad Técnica de Cotopaxi*. Latacunga-Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Merino, J. P. (2015). *Definición de*. Obtenido de Definición de almacenamiento: <https://definicion.de/almacenamiento/>
- Meyers, F. (2010). *Estudio de tiempos y movimientos*. México: PEARSON.
- Ministro de Industrias y Productividad. (2015). Obtenido de <http://www.industrias.gob.ec/eduardo-egas-pena-nuevo-ministro-de-industrias-y-productividad/>
- MIPRO. (2015). *Informe de rendición de cuentas*. Ecuador: Presidencia de la República.
- Molina, V. (2002). Administración de almacenes y control de inventarios. *AZNAR* , 127.
- Muñoz, D. (2013). *Administración de operaciones*. México D.F: CENGAGE.

- Murúa, C. (2013). *Mejoramiento de los procesos administrativos*. Argentina: PEARSON.
- Navarro, R., & Díaz, F. (2011). *Medio ambiente y el desarrollo en América Latina*. España: CSIC.
- O'Donnell, K. &. (2011). Obtenido de Concepto de efectividad.
- PDCA HOME. (30 de Octubre de 2015). *Análisis ABC*. Obtenido de Optimizar la distribución de inventarios y almacenes:
<https://www.pdcahome.com/analisis-abc/>
- Peñafiel, M., & Tobar, M. (2010). *Diseño de un sistema de procedimiento de control interno para la bodega del Gobierno Provincial de Cotopaxi Periodo 2009-2010*. Latacunga-Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Punin, I. (2015). *Auditoria operativa al departamento de bodega y su incidencia en la liquidez de la empresa agricola bananera AGRILPAN S.A*. Quevedo-Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Qualipharm. (2016). *www.qualipharmlab.com*. Obtenido de Laboratorio Farmaceutico: <http://www.qualipharmlab.com/vision.html>
- Ramirez, M. G. (2013). Obtenido de Conceptos.
- Rivas, R. (2011). *Manual de Investigación Documental*. Barcelona-España: Plaza y Valdez.
- Sánchez, A. (2012). *Instrumentación, y control avanzado de procesos*. España: Diaz de Santos.
- Santiago Arcos. (31 de Julio de 2012). Cada 15 segundos un Latinoamericano sufre un accidente de trabajo. (E. Telégrafo, Ed.) *Seguridad Industrial*, pág. 5.
- Stincer, J. (2012). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Obtenido de Concepto de Ingeniería:
<http://fundacionortizavila.com/descargar/343/59b712fe42a5d3f9927d84ce3a047efd>
- UNAM. (2014). *www.facmed.unam.mx*. Obtenido de La Calidad:
<http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infomedic/presentac/modulos/ftp/documentos/calidad.pdf>
- Uran, E. (2013). *Proceso Operativo*. México : PEARSON.

Vallhonrat, J., & Corominas, A. (2011). *localización, distribución en planta y manuntención*. Barcelona: Marcombo.

Vaughn, R. (2009). *Introducción a la Ingeniería Industrial. Octava edición*. Barcelona: REVERTÉ.

Villacrés, V. (2013). *Propuesta de implementación de buenas prácticas de almacenamiento en la bodega de medicamentos del hospital de IESS de Latacunga*. Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador.

Vistazo. (2015). *Farmacéuticas. Impulso a la producción nacional*. Ecuador.

Wikipedia. (17 de Mayo de 2017). *wikipedia*. Obtenido de Evaluación de desempeño:
https://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n_del_desempe%C3%B1o

Anexos

1. Formato de la encuesta

Objetivo:

Entender la situación actual que se tiene en el Centro de Distribución de Repuestos Chevrolet de la empresa General Motors S.A.

Datos personales**Tiempo de trabajo en la empresa:**

Menos de 5 años

Entre 5 año y 10 años

Entre 10 y 15 años

Más de 15 años

Preguntas:

Nº	Preguntas	SI	NO
1	1) ¿El Layout de bodega está diseñado para que haya distribución por tipo de material?		X
2	¿Las partes de vehículos se encuentran ubicadas tomando en cuenta el A,B,C de movimiento?		X
3	¿Identifica con claridad las zonas donde se realizan las actividades de recepción y despacho?	X	
4	¿Cree usted que al intentar mejorar la productividad se afecta la calidad del producto entregado?	X	
5	¿Esta publicado el trabajo estandarizado y/o procedimientos en los puestos de trabajo?	X	
6	¿Considera que las actividades de los procesos de bodega son demorados?	X	
7	¿Considera que los proceso de bodega pueden ser más eficientes?	X	
8	¿Cree usted que los puntos de verificación en los procesos de bodega son causa de la baja productividad?	X	
9	¿Existen procesos automatizados para realizar las actividades en la bodega?		X
10	¿Cree usted que la nomenclatura de los racks es confusa?	X	

Cuáles son los principales factores que causan demoras en las operaciones de despacho en bodega.

2. Lector de código de barras



3. Documentos de ubicación y recolección.

Antes

SOPORTE BANDEJA BATERIA LH Material : 9017880 Ubicación : B08A904B Cant. a Trasl.: 1 PZA Form. : BARRANDA GENERAL ROTONDO COMPANY S.A. Núm. : B0801101282 Caja : 1 Pzas. : 1 U. Inv. : 01: 804531454 / 001 Fecha: 15.04.2013 / 11:15:12 PERNO HUEDA REP	ACABADO LAT COMPARTIMENTO Material : 9022679 Ubicación : B10A112C Cant. a Trasl.: 1 PZA Form. : BARRANDA GENERAL ROTONDO COMPANY S.A. Núm. : B0801101282 Caja : 1 Pzas. : 1 U. Inv. : 01: 804531454 / 001 Fecha: 15.04.2013 / 11:15:13 TAPA CUBO
Material : 9024770 Ubicación : B18A102D Cant. a Trasl.: 2 PZA Form. : BARRANDA GENERAL ROTONDO COMPANY S.A. Núm. : B0801101282 Caja : 1 Pzas. : 2 U. Inv. : 01: 804531454 / 001 Fecha: 15.04.2013 / 11:15:12	Material : 9039037 Ubicación : Y03C033F Cant. a Trasl.: 8 PZA Form. : BARRANDA GENERAL ROTONDO COMPANY S.A. Núm. : B0801101282 Caja : 1 Pzas. : 8 U. Inv. : 01: 804531454 / 001 Fecha: 15.04.2013 / 11:15:13
ACABADO PANEL EXTREMO TR Material : 9041031 Ubicación : B10C004A Cant. a Trasl.: 1 PZA	TAPIZ COMPARTIMENTOS Material : 9055600 Ubicación : B08B004 Cant. a Trasl.: 1 PZA

PUTAWAY LIST							
Número Embarque: ENM01303282							
Número Caja: 1							
Fecha Emisión: 15.04.2013							
Hora Emisión: 09:39:48							
Cnt.	T. Alm.	Material	Descripcion	Ubic. Dest.	Cant.	Tipo Inv.(ABC)	Verificado
1	500	9017880	SOPORTE BANDEJA BATERIA LH	B08A904	1 PZA	B	
2	500	9022679	ACABADO LAT COMPARTIMEN TAPA CU	B10A112C	1 PZA	C	
3	500	9024770	ACABADO PANEL EXTREMO TR	B18A102D	1 PZA	B	
4	500	9039037	TAPIZ COMPARTIMENTOS	B08B004	1 PZA	C	
5	500	9041031	PANEL TAPICADO EXTREMO SUPERIOR	B10C004A	1 PZA	B	



4. Propuesta de stickers para apertura y recolección de material



5. Tabla factores de fatiga

Definiciones operacionales de los factores de fatiga


<u>DEFINICIONES OPERACIONALES DE LOS FACTORES DE FATIGA</u>		
A. <u>CONDICIONES DE TRABAJO:</u> 1) TEMPERATURA. 2) CONDICIONES AMBIENTALES. 3) HUMEDAD. 4) NIVEL DE RUIDO. 5) ILUMINACIÓN		
1. TEMPERATURA	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Climatización bajo control eléctrico o mecánico. 20°C < Temperatura ≤ 24°C.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores: 24°C < Temperatura ≤ 29.5°C. b) Para trabajos externos: 26.5°C < Temperatura ≤ 32°C.
	<u>GRADO 3.</u>	(15 PUNTOS). Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores: 26.5°C < Temperatura ≤ 28°C. b) Para trabajos externos o con circulación de aire: 32°C < Temperatura ≤ 34.5°C.
	<u>GRADO 4.</u>	(40 PUNTOS). a) Ambientes sin circulación de aire: Temperatura ≥ 32°C. b) Ambientes con circulación normal de aire: 35°C < Temperatura ≤ 41.5°C.
2. CONDICIONES AMBIENTALES	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS) a) Operaciones normales en Exteriores. b) Operaciones en ambientes acondicionados con aire fresco y libre de malos olores.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS) Ambientes de planta o de oficina sin aire acondicionado. Ocasionalmente pueden presentarse malos olores o mala ventilación.
	<u>GRADO 3.</u>	(20 PUNTOS). Ambientes cerrados y pequeños, sin movimiento de aire. Ambientes con polvo y/o humos en forma limitada
	<u>GRADO 4.</u>	(30 PUNTOS). Ambientes tóxicos. Mucho polvo y/o humos no eliminables por extracción de aire.

3. HUMEDAD	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Humedad normal, ambiente climatizado. Por lo general hay humedad relativa del 40% al 55%, con temperatura de 21 a 24°C.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). Ambientes secos. Menos del 30% de humedad relativa.
	<u>GRADO 3.</u>	(15 PUNTOS). Alta humedad. Sensación pegajosa en la piel y ropa humedecida. Humedad relativa del 80%.
	<u>GRADO 4.</u>	(20 PUNTOS). Elevadas condiciones de humedad, tales como trabajo bajo la lluvia o en salas de vapor o frigoríficos, que ameritan el uso de ropa especial
4. NIVEL DE RUIDO	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Ruido de 30 a 60 decibeles. Característico en oficinas o en ambientes poco ruidosos.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). a) Ruido por debajo de 30 decibeles. Ambiente demasiado tranquilo. b) Ruido alto entre 60 y 90 decibeles, pero de naturaleza constante.
	<u>GRADO 3.</u>	(20 PUNTOS). a) Ruidos agudos por encima de 90 decibeles. b) Ambientes normalmente tranquilos con sonidos intermitentes o ruidos molestos. c) Ruidos por encima de 100 decibeles no intermitentes.
	<u>GRADO 4.</u>	(30 PUNTOS). Ruidos de alta frecuencia u otras características molestas, ya sean intermitentes o constantes.
5. ILUMINACIÓN	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Luces sin resplandor. Iluminación fluorescente u otra para proveer de 215 a 538 lux para la mayoría de las aplicaciones industriales; y 538 a 1077 lux para oficinas y lugares de inspección.

	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). Ambientes que requieren iluminación especial o por debajo del estándar. Resplandores ocasionales.
	<u>GRADO 3.</u>	(15 PUNTOS). a) Luz donde el resplandor continuo es inherente al trabajo. b) Trabajo que requiere cambios constantes de áreas claras a oscuras con menos de 54 lux
	<u>GRADO 4.</u>	(20 PUNTOS). Trabajo a tientas, sin luz y/o al tacto. Las características del trabajo imposibilitan u obstruyen la visión.
B. REPETITIVIDAD Y ESFUERZO APLICADO: 1) DURACIÓN DEL TRABAJO . 2) REPETICIÓN DEL CICLO. 3) ESFUERZO FÍSICO. 4) ESFUERZO MENTAL O VISUAL.		
1. DURACIÓN DEL TRABAJO	<u>GRADO 1.</u>	(20 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en un minuto o menos.
	<u>GRADO 2.</u>	(40 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en 15 minutos o menos
	<u>GRADO 3.</u>	(60 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en una hora o menos.
	<u>GRADO 4.</u>	(80 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en más de una hora.
2. REPETICIÓN DEL CICLO	<u>GRADO 1.</u>	(20 PUNTOS) a) Poca posibilidad de monotonía. El trabajador puede programar su propio trabajo o variar su patrón de ejecución. b) Operaciones que varían cada día o donde las suboperaciones no son necesariamente de realización diaria.

	<u>GRADO 2.</u>	(40 PUNTOS). Operaciones de un patrón fijo razonable o donde existen tiempos previstos o previsiones para terminar. La tarea es regular, aunque las operaciones pueden variar de un ciclo a otro.
	<u>GRADO 3.</u>	(60 PUNTOS). Operaciones donde la terminación periódica está programada y su ocurrencia es regular, o donde la terminación del movimiento o los patrones previstos se ejecutan por lo menos 10 veces al día.
	<u>GRADO 4.</u>	(80 PUNTOS). a) Operaciones donde la terminación del movimiento o de los patrones previstos es más de 10 por día. b) Operaciones controladas por la máquina con alta monotonía o tedio del operador
3. ESFUERZO FÍSICO	<u>GRADO 1.</u>	(20 PUNTOS). a) Esfuerzo manual aplicado más del 15% del tiempo, por encima del 30 kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 15% y el 40% del tiempo, para pesos entre 12.5 kg y 30 kg. c) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 2.5 kg y 12.5 kg. d) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos superiores a 2.5 kg.
	<u>GRADO 2.</u>	(40 PUNTOS) a) Esfuerzo manual aplicado entre el 15% y el 40% del tiempo por encima de 30 kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 12.5 kg. y 30 kg. c) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos entre 2.5 kg. y 12.5 kg.
	<u>GRADO 3.</u>	(60 PUNTOS). a) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos superiores a 30 kg. d) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% del tiempo para pesos entre 12.5 kg. y 30 kg.

6. Formato de hoja de concesiones

	HOJA DE CONCESIONES	NUMERO	II - 001
		VIGENCIA	
		FECHA	
CODIGO DE CARGO:	CONCESIONES:	FECHA <input type="checkbox"/> EFECTIVA <input type="checkbox"/> REEMPLAZADA	
AREA:	GERENCIA O DIVISION:	PREPARADO POR:	
PROYECTO:	DEPARTAMENTO O SECCION:	REVISADO POR:	
PROCESO:	TITULO DEL CARGO:	APROBADO POR:	

PUNTOS POR GRADO DE FACTORES				
FACTORES DE FATIGA	1er.	2do.	3er.	4to.
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1 TEMPERATURA	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
2 CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
3 HUMEDAD	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
4 NIVEL DE RUIDO	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
5 LUZ	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
REPETITIVIDAD:				
6 DURACIÓN DEL TRABAJO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
7 REPETICIÓN DEL CICLO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
8 DEMANDA FÍSICA	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
9 DEMANDA MENTAL O VISUAL	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>
POSICIÓN:				
10 DE PIE MOVIÉNDOSE, SENTADO ALTURA DE TRABAJO	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
TOTAL PUNTOS: _____				
CONCESIONES POR FATIGA: _____ (MINUTOS)				

7. Registro de concesiones por fatiga

HOJA DE CONCESIONES		NÚMERO	II-001	
		VIGENCIA		
		FECHA	16/12/2016	
CÓDIGO DEL CARGO: NA	CONCESIONES: NA	FECHA: X EFECTIVA REEMPLAZADA		
ÁREA: BODEGA	GERENCIA O DIVISIÓN: NA	PREPARADO POR: GLORIA FARINANGO		
PROYECTO: NA	DEPARTAMENTO O SECCIÓN: NA	REVISADO POR: MARCELO HERNANDEZ		
PROCESO: Requerimiento de materias primas		TÍTULO DEL CARGO: NA APROBADO POR: SANTIAGO YÁNEZ		
PUNTOS POR GRADO DE FACTORES				
FACTORES DE FATIGA	1er.	2do.	3er.	4to.
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1. TEMPERATURA	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
2. CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
3. HUMEDAD	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
4. NIVEL DE RUIDO	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
5. LUZ	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
REPETITIVIDAD:				
6. DURACIÓN DEL TRABAJO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input checked="" type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
7. REPETICIÓN DEL CICLO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input checked="" type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
8. DEMANDA FÍSICA	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input checked="" type="checkbox"/>
9. DEMANDA MENTAL O VISUAL	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input checked="" type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>
POSICIÓN:				
10. DE PIE, MOVIÉNDOSE, SENTADO, ALTURTA DE TRABAJO	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
TOTAL PUNTOS:		285		
CONCESIONES POR FATIGA (MINUTOS)		80		
OTRAS CONCESIONES (MINUTOS)				
TIEMPO PERSONAL:		40		
DEMORAS INEVITABLES:		_____		
TOTAL CONCESIONES:		120		
NOTA: SEÑALAR CON UNA X LA PUNTUACIÓN CORRESPONDIENTE				

8. Tabla de concesiones por fatiga

CONCESIONES POR FATIGA				$\text{MINUTOS CONCEDIDOS} = \frac{\text{CONCESIÓN \%} \times \text{JORNADA EFECTIVA}}{1 + \text{CONCESIÓN \%}}$			
CLASE	LÍMITES DE CLASE		CONCESIÓN (%) POR CLASE	JORNADA EFECTIVA (MINUTOS)			
	INFERIOR	SUPERIOR		5 1 0	4 8 0	4 5 0	4 2 0
				MINUTOS CONCEDIDOS POR FATIGA			
A1	0	156	1	5	5	4	4
A2	157	163	2	10	10	9	8
A3	164	170	3	15	14	13	12
A4	171	177	4	20	18	17	16
A5	178	184	5	24	23	21	20
B1	185	191	6	29	27	25	24
B2	192	198	7	33	31	29	27
B3	199	205	8	38	36	33	31
B4	206	212	9	42	40	37	35
B5	213	219	10	46	44	41	38
C1	220	226	11	51	48	45	42
C2	227	233	12	55	51	48	45
C3	234	240	13	59	55	52	48
C4	241	247	14	63	59	55	51
C5	248	254	15	67	63	59	55
D1	255	261	16	70	66	62	58
D2	262	268	17	74	70	65	61
D3	269	275	18	78	73	69	64
D4	276	282	19	81	77	72	67
D5	283	289	20	85	80	75	70
E1	290	296	21	89	83	78	73
E2	297	303	22	92	86	81	76
E3	304	310	23	95	90	84	79
E4	311	317	24	99	93	87	81
E5	318	324	25	102	96	90	84
F1	325	331	26	105	99	93	87
F2	332	338	27	108	102	96	89
F3	339	345	28	112	105	98	92
F4	346	349	29	115	108	101	94
F5	350	... Y MÁS	30	118	111	104	97