



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

PLAN ESTRATÉGICO DE MEJORA DEL ALMACÉN DE HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

Autor:
González, Rafael
CI.:23.780.512

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master)



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN ESTRATEGICO DE MEJORA DEL ALMACÉN DE HUAWEI
TECHNOLOGIES CO., LTD.**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor: González, Rafael
C.I.: 23.780.512
Tutor: Ing. José Álvarez

San Diego, Octubre 2019



FI-I-009 -2019-2CR (TG)

Valencia, 18 de Julio de 2019

Ciudadanos:
Rafael González
C.I:23.780.512
Presente-

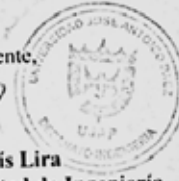
Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2019 de fecha 18-07-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **PLAN ESTRATÉGICO DE MEJORA DEL ALMACÉN DE HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.** Presentado por usted como requisitos para optar al título de Ingeniero Industrial .

Se ratifica la designación del Ing. José Álvarez C.I:6.224.270 y la Ing. Alicia De Pizzola C.I: 4.598.880 como Tutores Académicos y Metodológicos que los asesoraran en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira

Decano de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

L/Lc

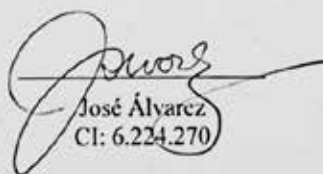


REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, José Álvarez, portador(a) de la cédula de identidad N° 6.224.270, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(la) ciudadano(a) Rafael Isidro González González, portador(a) de la cédula de identidad N° 23.780.512, titulado **PLAN ESTRATEGICO DE MEJORA DEL ALMACEN DE HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD.** Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, 20 de septiembre de 2019


José Álvarez
CI: 6.224.270

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pp.
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE GRÁFICOS	ix
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema	5
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Justificación.....	5
1.5 Alcance de la Investigación	6
1.6 Limitaciones	7
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes	8
2.2 Bases teóricas	11
2.2.1 Optimización	12
2.2.1.1 Factores para optimizar un almacén.....	12
2.2.2 Almacén	13
2.2.3 Espacio físico	14
2.2.4 Distribución de Almacén	14
2.2.4.1 Recepción.....	15

R2.2.4.2 Despacho	16
2.2.4.3 Almacenamiento	17
2.2.5 Manejo de materiales en los almacenes	19
2.2.5.1 Lay-Out de los almacenes	19
2.2.6 Planificación.....	20
2.2.6.1 Necesidad de planificar	20
2.2.6.2 Planeacion estrategica.....	22
2.2.6.3 Modelo basico de planeacion estrategica.....	22
2.2.6.4 Elementos de la planeacion estrategica.....	23
2.2.7 Kanban	23
2.2.8 Estrategia 5s	25
2.4 Definición de términos básicos	27

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de la investigación	29
3.2 Diseño de la investigación	30
3.3 Nivel de la investigación.....	30
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos	31
3.5 Población y muestra.	32
3.6 Fases de la Investigación.....	32

IV ANALISIS Y PROPUESTA

4.1 Fase I Diagnosticar la situación actual en el almacén para determinar los factores que influyen en la problemática.....	34
4.1.1 Descripción del proceso por el cual pasan los equipos desde su recepción hasta su instalación como DataCenter	35
4.1.2 Resultados de la observación directa.....	37
4.1.3 Estudio de tiempos.....	38
4.2 Fase II: Analizar el diagnostico a través de técnicas y herramientas.....	48

4.2.1 Diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa.....	48
4.2.2 Técnica del grupo nominal.....	50
4.2.2.1 Resultados de la técnica del grupo nominal.....	51
4.3 Fase III: Establecer un plan estratégico de mejora que aumente la eficiencia en el almacén.....	52
4.3.1 Propuesta de una mejora en el método mediante el cual se realizan las actividades que se deben llevar a cabo para la recepción, almacenamiento y despacho de los equipos.....	54
4.3.1.1 Creación de un manual de procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho en el almacén de Huawei Technologies Co. Ltd.....	55
4.3.2 Propuesta de un taller de capacitación.....	57
4.3.3 Propuesta de contratar personal de mantenimiento... ..	58
4.4 Fase IV: Evaluar económicamente el plan estratégico establecido:.....	60
4.5 Beneficios.....	62
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	67
ANEXOS.....	70

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pag.
1. Resultados de la Técnica del grupo nominal.....	50
2. Ponderación de las causas que influyen en la problemática.....	51
3. Taller de capacitación.....	58
4. Descripción de cargos y perfiles del nuevo personal.....	59
5. Costo para la aplicación de las propuestas.....	61

INDICE DE GRAFICOS

Grafico	Pag
1. Ciclo logístico del Almacén.....	34
2. Recorrido detallado de los equipos.....	36
3. Diagrama causa-efecto.....	48
4. Diagrama de Pareto.....	52
5. Posibles soluciones.....	53

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pag
1. Racks de almacenamiento.....	35
2 Datos recolectados en el estudio de tiempos.....	42



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN ESTRATEGICO DE MEJORA DEL ALMACÉN DE HUAWEI
TECHNOLOGIES CO., LTD.**

Autor: González, Rafael

Tutor: Ing. José Álvarez.

Fecha: Octubre 2019.

RESUMEN

Las empresas están compuestas por un conjunto de procesos orientados a alcanzar un objetivo determinado, para este fin se cuenta con una serie de recursos que facilitarán o dificultarán la consecución del mismo. Parte de estos procesos son los llevados a cabo en los almacenes de Huawei Technologies Co., Ltd. ubicado en Maracay Edo Aragua en el cual ellos se encargan recibir y controlar todas las piezas o equipos perteneciente a los datacenter en cualquier modalidad. En este contexto, la investigación tuvo como objetivo principal establecer un plan estratégico de mejora que permitió la reorganización y reestructuración del almacén perteneciente a Huawei Technologies CO., Ltd. Se tomaron en cuenta factores tales como disposición de la mercancía según su tipo, pre despacho y cronograma de guardado entre otros. El mismo estuvo enmarcado dentro de la modalidad de proyecto factible, porque consistió en la elaboración de una propuesta viable (plan estratégico) destinada a la mejora del almacén de Huawei Technologies Co., Ltd. Tipo de investigación de campo, con un nivel descriptivo y apoyado en una investigación documental. De esta manera se logró plantear las acciones que llevaron a cabo una gestión confiable del almacén y el inventario con el objetivo principal que el nivel de confiabilidad en la información del inventario sea mayor a la obtenida durante los últimos dos años.

Descriptores: Plan estratégico, Almacén, Technologies.

INTRODUCCIÓN

A través de los años, las organizaciones han evolucionado con el fin de hallar las mejores vías, metodologías y políticas, que permitan mejorar sus procesos industriales. Esto debido a que les resulta fundamental manejar de manera eficiente y eficaz sus recursos, para así lograr obtener mejores beneficios de acuerdo a sus metas y objetivos propuestos. Este manejo de recursos comprende distintas actividades tales como mantener las mejores relaciones con los proveedores o miembros de la cadena de suministro, reducir todos los desperdicios en sus operaciones, poseer un recurso humano comprometido con las metas de la organización, hasta lograr la satisfacción de las necesidades de sus clientes.

Además, es indispensable que la empresa realice un monitoreo detallado de las operaciones internas que se realizan diariamente en los distintos departamentos, para lograr mantener el control, es decir, recopilar.

El principal objetivo de este estudio de investigación es establecer un plan estratégico de mejora que permita la reorganización y reestructuración del almacén perteneciente a Huawei Technologies CO., Ltd. donde almacenan equipos correspondientes a los diferentes tipos de datacenter.

Por lo tanto estableciendo un buen plan estratégico de mejora en la cual este pueda ayudar a la reorganización y reestructuración del almacenamiento. Las empresas deben y tienen que estar preparadas para adaptarse al cambio y las demandas del medio donde se desenvuelvan, para poder conseguir y materializar el éxito organizativo, por esto se considera importante que evolucionen los métodos que mejoren sus procesos; de ahí que se hace necesario desarrollar e implantar diferentes estrategias que permitan lograr y conseguir los objetivos planteados de su gestión.

El presente trabajo de investigación está estructurado en cuatro capítulos, con el fin de cumplir las normativas establecidas por la Universidad José Antonio Páez, dichos capítulos se describen a continuación:

Capítulo I: El problema se basa en el planteamiento del problema encontrado,

formulación del mismo, objetivos de la investigación, justificación de la investigación, alcance y por último las limitaciones que circunscriben el desarrollo del problema. Su objetivo es establecer el objeto de estudio de esta investigación.

Capítulo II: Marco teórico en cual se señalan investigaciones similares en las cuales se basa el desarrollo de este proyecto y se definen conceptos claves para la realización del mismo. Su objetivo es crear la base teórica que sustenta las técnicas y herramientas a utilizar en el desarrollo de esta investigación.

Capítulo III: Marco metodológico en este capítulo, se indica el tipo de investigación, así como su diseño metodológico, y nivel de investigación, lo cual señala el procedimiento a realizar en este trabajo, también se mencionan las técnicas e instrumentos de investigación, se describe la población y muestra seleccionada y se establecen las fases metodológicas que permitirá conocer el cómo se obtendrán y analizaran los datos para el logro del objetivo general de la investigación.

Capítulo IV: En este capítulo se hablará de todas las técnicas e instrumentos utilizadas para recolectar los datos y analizarlos para luego presentar la propuesta de plan estratégico de mejora.

Finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación, las recomendaciones para trabajos futuros, así como la bibliografía consultada que sirvió para la elaboración del marco teórico y la propuesta de mejora.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Desde hace muchos años, en la época de la revolución industrial las empresas ya contaban con un nivel de organización muy estricto, con el fin de que cada departamento funcionara como un sistema que en conjunto se engranaran y formaran un solo componente que funcionando al máximo tenía como resultado una excelente producción.

Estas deben y tienen que estar preparadas para adaptarse al cambio y las demandas del medio donde se desenvuelvan, para poder conseguir y materializar el éxito organizativo, por esto se considera importante que evolucionen los métodos que mejoren sus procesos; de ahí que se hace necesario desarrollar e implantar diferentes estrategias que permitan lograr y conseguir los objetivos planteados de su gestión, esto según Páez (2014). El principal objetivo de este estudio de investigación es desarrollar un plan estratégico de mejora del almacén de Huawei Technologies CO., LTD. En los últimos meses se han hecho inventarios y han sido deficientes debido a diferentes factores tales como: poco control de los procesos, mal manejo de la información, falta de seguimiento a las aprobaciones de calidad, mala identificación de la mercancía, entre otros.

Por otra parte, Páez (2014) sostiene que la desorganización es un problema muy común en cualquier empresa, así como también en cualquiera de sus departamentos, en un almacén la desorganización puede llevar a tener pérdidas tanto de tiempo, espacio, materia prima, producto elaborado, entre otros.

Huawei Technologies CO., LTD. Es una de las empresas más reconocidas e importantes a nivel mundial en cuanto a fabricación de equipos de comunicación de alta tecnología, así como su distribución e instalación, actualmente en Venezuela cuenta con 100 trabajadores los cuales se distribuyen entre la dirección general ubicada

en Caracas, Distrito Capital y su almacén ubicado en Maracay Edo. Aragua. En dicho almacén se puede observar como los operarios pierden aproximadamente 5 min al buscar y despachar una paleta donde se encuentra alguna pieza o equipo perteneciente a los diferentes tipos de *DataCenter*, es por esto que se debe estudiar detalladamente el tiempo que se toma cada una de las actividades. Dado que los *DataCenter*, tienen aproximadamente 1000 piezas se han dado casos en los cuales debido a la pérdida de tiempo por la desorganización del almacén, la falta de un inventario confiable y la falta de planificación se ha tenido que pagar doble flete ya que el transporte para la distribución de los equipos se maneja mediante un *outsourcing*, generando pérdidas para la organización, aunado a esto también es un hecho que se desperdicia mucho espacio en el almacén debido a la falta de organización.

Resulta importante destacar que, para que un almacén funcione de manera adecuada es necesario que tenga un control sobre todo lo que se ingresa y despacha; esto se refiere, entre otras actividades, a mantener las ubicaciones físicas bien definidas, qué clase de material se podrá almacenar en cada una, así como también conocer su capacidad y cualquier otra característica necesaria. Dentro de la gestión de los almacenes existe una parte fundamental que es el almacenaje y manejo de materias primas, siendo éste una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de la empresa con objetivos bien definidos de resguardo y/o custodia, control y suministro.

La técnica utilizada para observar retrasos en la búsqueda y despacho de piezas, es la observación directa y la técnica de medición del trabajo conocida como estudio de tiempos con cronometro, ya que a través de ellas se puede visualizar el desarrollo de la organización del almacén y medir el tiempo que toma realizar una actividad, tales como tareas de planificación y gestión de recursos. Por ello la importancia de aplicar esta investigación, ya que no existe un control estricto del inventario en el almacén. Por ejemplo, en una empresa donde se hace un segundo pago por flete no resulta beneficiosa esta acción, porque se generaría un gasto económicamente hablando para la empresa, por ello se deben seguir los protocolos de una buena logística organizativa que permita la solución de cualquier situación ante una problemática tal.

Entonces, resulta importante destacar que la empresa presenta deficiencias en la estandarización del proceso, ya que no está funcionando operativamente y una de las causas que se pudo observar fue el ausentismo laboral, por ello surge la necesidad de la realización de esta investigación.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera se puede aumentar la eficiencia del almacén perteneciente a Huawei Technologies CO., LTD?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Establecer una propuesta de un plan estratégico de mejora que permita la reorganización y reestructuración del almacén perteneciente a Huawei Technologies CO., LTD. Donde almacenan equipos correspondientes a los diferentes tipos de *datacenter*.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual en el almacén a fin de encontrar los factores que influyen en la problemática
- Analizar el diagnóstico a través de técnicas y herramientas.
- Establecer un plan estratégico de mejora que aumente la eficiencia del almacén.
- Evaluar Económicamente el plan estratégico establecido.

1.4 Justificación

La pérdida de tiempo y espacio a causa de la desorganización es un problema serio para el almacén de Huawei Technologies Co., Ltd. ya que esto conlleva a una pérdida de dinero y genera estrés laboral a los trabajadores que hacen vida allí a la vez que ocasiona molestias a los clientes que tienen que esperar largos periodos de tiempo para recibir la mercancía deseada, en algunas ocasiones se debe pagar doble flete a los transportistas como compensación del tiempo perdido. Esto ha generado pérdidas de USD 900 en promedio, en los últimos cuatro meses.

Actualmente los trabajadores tardan hasta tres veces más del tiempo que debería tardar en ubicar una pieza o equipo, lo cual en ocasiones se traduce hasta en 10 horas

para la ubicación de un *datacenter* completo, lo cual pasa con cada orden de despacho, así como también es común que se requiere bajar dos veces una paleta para despachar el mismo pedido a causa de la falta de un inventario confiable y actualizado al momento, este hecho ocurre al menos dos veces por semana.

Así mismo, el sistema de almacenaje es un área de suma importancia dentro de cualquier organización empresarial, ya que contempla un conjunto de actividades hechas con el fin de preservar y garantizar la calidad del producto final y de todos aquellos materiales empleados en su elaboración.

Ante la relevante importancia que posee el sistema de almacenaje y la mejora en la distribución de las partes almacenadas se realiza este estudio, puesto que se han identificado deficiencias en el proceso de dicha organización, que en su ritmo normal de operaciones en el almacén generan una serie de inconvenientes en esta área, debido esto principalmente a la usencia en el personal de mantenimiento generando retraso. Es por ello que esta investigación contribuirá gracias al plan estratégico a la mejora del almacén de modo tal que aplicando o basándose en actividades logísticas se coordinan entre sí para lograr una mayor eficiencia.

Con la presente investigación se hizo una propuesta que conlleva a aplicar herramientas de mejora que ayuden a dicha empresa con la organización de su almacén, de este modo se le evitarían pérdidas de hasta Bs 17.100.000 al mes, lo cual fue el promedio en los últimos cuatro meses, del mismo modo se buscó incrementar la productividad y reducir el estrés laboral en los trabajadores.

1.5 Alcance de la Investigación

Esta propuesta fue presentada a la gerencia de almacén de la empresa Huawei Technologies CO., LTD. Y se basó en toda la información con respecto al diagnóstico del problema y un plan estratégico para la mejora de dicha problemática. El estudio se basó en un hecho real, donde se trabajó con muchas partes electrónicas que sin un debido sistema de organización puede ser realmente difícil encontrarlos.

Es importante destacar que la implantación del plan propuesto es decisión de la gerencia del área.

1.6 Limitaciones

En cuanto a las limitaciones para obtención de los objetivos planteados, la mayor limitante es el tiempo que tiene el período de trabajo de grado el cual se hace insuficiente para la recolección de datos, análisis de los mismos y establecimiento de acciones correctivas de forma contraria no existirían obstáculos que vencer, ya que se cuenta con el apoyo de todo el personal que labora en el en el almacén de Huawei Technologies CO., LTD, además de medios de información como material bibliográfico, internet, apoyo económico. Es importante acotar que este proyecto se apegó a los períodos académicos de la Universidad José Antonio Páez.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentó la recopilación de una serie de aspectos teóricos que sirvieron de sustento a la presente investigación. En primer lugar, se presentaron algunas investigaciones que se utilizaron de referencia en cuanto al tipo de problema, así como también la metodología y la manera en que los autores abordaron dichos problemas. Luego se hizo una revisión teórica que permitió facilitar la recopilación de la información, y fortalecer los conocimientos de las herramientas empleadas y por último se presentaron las definiciones del conjunto de términos usados en este trabajo especial de grado.

2.1 Antecedentes

Andrade, Omajai (2016), en el trabajo titulado: “**Propuesta de un plan de mejora del proceso de despacho en el área de cava de producto terminado**” para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez, cuyo principal objetivo fue diseñar una propuesta que permita un plan de mejoras en el proceso de despacho del Área Cava de Producto Terminado de la empresa DPA Corporación Inlaca, C.A., logrando que la empresa adoptase una metodología de trabajo acorde a su tamaño actual. Fue realizada como investigación de campo donde el autor realizó estudio de la distribución y procesos llevados a cabo.

El aporte de este trabajo fue el de dar la metodología para la instauración de mejoras las cuales servirán como guía de referencia para este proyecto. También, es una base para el estudio en la distribución de los procesos de almacenamiento y logística en la organización de un área específica.

De la misma manera Alvarado, E (2016), presentó una **Propuesta metodológica para la reducción de desperdicios de la empresa US Technologies,**

en el Instituto Politécnico Nacional del DF. México, para obtener el grado de maestría en Ingeniería Industrial. Esta investigación tuvo como objetivo diseñar una metodología para la reducción de desperdicios con base a la revisión teórica de los métodos y herramientas para la reducción de desperdicios, con el fin de minimizar los costos de las fuentes de procesamiento y generación de desperdicios en la empresa. Para esto realizó una investigación de campo, logrando como resultados identificar las etapas críticas del proceso, pudiendo aplicar mejoras en el mismo, las cuales muestran una reducción paulatina en la generación de desperdicios de 2.5% y un incremento de la productividad el proceso.

El aporte de esta investigación radica en la metodología implementada para la identificación de las causas que generaban la problemática y la solución obtenida. De este modo, también aporta información valiosa sobre las fuentes de procesamiento y actividades que busquen incrementar la productividad y el buen funcionamiento y producción de una empresa.

Por otra parte Carrasco, C (2016), en su informe final de pasantías titulado **“Propuesta de mejoras para el manejo y almacenamiento de materias primas mediante aplicación de técnicas de mejoramiento continuo en la empresa Cervecería Polar C.A. San Joaquín,”** presentado ante la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniero Industrial, presenta como objetivo general, Proponer mejoras para el manejo y almacenamiento de materias primas, mediante la aplicación de técnicas de mejoramiento continuo en la empresa Cervecería Polar C.A. San Joaquín. Para ello aplicó técnicas como la tormenta de ideas para determinar las causas del mal manejo de la materia prima, y se basó en teorías como la del manejo de materiales, para proponer las mejoras. Llegó a la conclusión de que la preparación de procedimientos e instrucciones de trabajo en el área, suministra al personal la información necesaria para llevar a cabo sus actividades, brinda conocimientos y parámetros que deben seguirse en el proceso, permite el análisis de problemas de una

manera más esquematizada, proporciona formación y material de referencia para el personal nuevo y existente; y permiten supervisar el desempeño en el trabajo, sobre todo en 4 aspectos esenciales: seguridad, control de costos, calidad y eficiencia. Dicha investigación apoya a este trabajo de grado con aspectos como los diagrama de Pareto, así como la tormenta de ideas, las cuales serán herramientas que se utilizarán en el desarrollo de la investigación. También, sirvió de aporte porque ese englobó diversos puntos como son la calidad, eficiencia y productividad de una empresa siempre enfocándose en el mejoramiento continuo de la misma.

También, Luces, (2016) en su trabajo titulado “**Propuestas de mejoras en el almacenamiento del producto terminado en la empresa Bridgestone Firestone de Venezuela, ubicada en Valencia, Edo. Carabobo**”. Realizado en la Universidad José Antonio Páez, para optar por el título de Ingeniero Industrial, estableció como objetivo general proponer mejoras en el almacenamiento del producto terminado en la empresa Bridgestone Firestone Venezolana C.A, el tipo de investigación fue un proyecto factible, las técnicas de recolección de datos fueron lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y la observación directa. En este trabajo de investigación el autor concluyo que no todos los trabajadores de las organizaciones tienen conocimiento sobre la realidad del almacenamiento y de su importancia en relación con los costos de los productos y el servicio a los clientes (interno y externo). Por lo que se deben tomar las acciones para que las funciones realizadas en el mismo sean las más adecuadas y optimas posibles. El aporte de este trabajo fue el de dar la metodología para la identificación de mejoras en los distintos tipos de almacenamiento cuando el producto esté terminado, las cuales servirán como guía de referencia para este proyecto. También, con respecto a las diferentes realidades del almacenamiento y de su importancia en la relación de costo de los productos y los gastos.

2.2 Bases teóricas

El marco teórico está directamente relacionado con la investigación y, por lo tanto, con la ciencia. Se entiende por marco teórico el conjunto de ideas, procedimientos y teorías que sirven a un investigador para llevar a término su actividad. Tamayo (2012) manifiesta que “El marco teórico nos amplía la descripción del problema. Integra la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas” (p. 148). Este capítulo sirvió como ayuda referencial y como fundamento teórico para las bases de esta presentación, aquí se encuentra todo lo relacionado a la mejora de un almacén dentro de la estructura de una empresa.

Un sistema de administración de inventarios es aquel en el que se establecen, mediante una metodología adecuada, las cantidades necesarias de almacenar y mantener de determinados productos y artículos, a fin de cubrir futuras ventas o usos de los mismos. Hay grandes diferencias entre los sistemas de inventario, que se aplican actualmente Herrera (2016). Los mismos pueden diferir en cuanto a su tamaño y complejidad, en cuanto a la naturaleza de los artículos o productos que almacenan, en cuanto a las técnicas que deben aplicarse o en cuanto a los costos operacionales asociados al sistema. Estas diferencias pueden ser consideradas o no, para reflejar variaciones en la estructura del sistema que se esté tratando, con respecto a otros sistemas de inventario aplicables.

Debido a las diferencias existentes entre los sistemas de administración de inventarios y los diferentes puntos de vista que se pueden tener acerca de lo que los problemas de inventario significan, cada sistema debe tratarse de manera independiente, realizándose para ello análisis previos a través de los cuales se pueda lograr una visión clara de todas las características particulares involucradas, Carrasco (2016). De igual manera se deben identificar durante el análisis, los aspectos generales comunes a casi todos los sistemas de administración de inventarios, con la finalidad de establecer todas las variables y parámetros que tengan incidencia, de una u otra manera, en los problemas que se suscitan durante la definición del sistema a ser aplicado, esto según Herrera (2016). Antes de entrar en mayores detalles acerca de cada una de las

tareas básicas a seguir en la búsqueda de la mejor solución a los problemas de inventarios del almacén de materia prima de la empresa Huawei Technologies Co., Ltd, es conveniente establecer algunas definiciones, características y propiedades básicas de los sistemas de inventario en general.

2.2.1 Optimización

Una de las formas que tiene cualquier empresa industrial para ser más competitiva es mediante la optimización de sus procesos industriales. Lozano (2012) en su libro “Como y donde optimizar los costes logísticos” define “optimizar algo es conseguir los máximos objetivos con el mínimo esfuerzo (p. 31)”. En el entorno actual, cada vez más competitivo y con menores márgenes, las organizaciones buscan continuamente oportunidades de mejora que las haga más competitivas. En este sentido, cada vez son más conscientes de la importancia de la gestión de almacenes (y la gestión logística en general) como parte esencial a la hora de aportar más valor a sus clientes y reducir sus costes. Las empresas están compuestas por un conjunto de procesos orientados a alcanzar un objetivo determinado. Para este fin se cuenta con una serie de recursos que facilitarán o dificultarán la consecución del mismo. Por lo tanto, como es de suponer, la clave reside en optimizar tanto los procesos realizados como los recursos utilizados. En la actual coyuntura, una forma de optimizar los procesos y aumentar la flexibilidad de la empresa, con objeto de ganar rentabilidad y capacidad para adaptarse a los cambios, es la externalización o el outsourcing.

2.2.1.1 Factores para optimizar un almacén

El desarrollo de una buena gestión en los centros de distribución comprende los siguientes pasos que son importantes de tener en cuenta: - Primero, definir cómo es el perfil de actividad de cada producto. - Evaluar si los productos están almacenados en la posición correcta dentro del espacio para obtener las mayores ventajas de las ubicaciones en que se localicen. - Las ubicaciones de los productos son relevantes para optimizar el fácil acceso al inventario y lograr una mayor utilización de los equipos de manejo de materiales García (2018). Estas condiciones ayudan a que los productos y las herramientas se utilicen en su máxima capacidad. La evaluación correcta y oportuna

de los indicadores de gestión permite que los diversos niveles de mandos directivos estén informados sobre lo que acontece en el almacén; con la correcta información se pueden tomar las medidas correctivas a cualquier inconveniente que se presente en la gestión del centro de distribución. La evaluación permanente ayuda a realizar ejercicios comparativos periódicamente de los indicadores de gestión para determinar su óptimo desempeño o si se necesitan mejoras.

2.2.2 Almacén

Según García (2018), en su libro Almacenes, Planeación, Organización y Control, enuncia “El almacén es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos (p.207)”. Entre los elementos que forman la estructura del sistema logístico, en las empresas industriales o comerciales, el almacén es una de las funciones que actúa en las dos etapas del flujo de materiales: el abastecimiento y la distribución física, constituyendo una de las actividades importantes para el funcionamiento de la empresa; sin embargo, muchas veces fue olvidada por considerársele como la bodega o depósito donde se guardaban los materiales que producción o ventas requería. Estos son algunos de los errores que se deben evitar:

- Zonas de carga y descarga de extensión reducida; se producirá el efecto puzzle: para poner una mercancía tendremos que mover otra, lo cual supondrá pérdida de tiempo.
- No respetar la clasificación ABC, productos que más salen más cerca de la zona de carga, lo contrario implicará mayor tiempo para preparar pedidos y como consecuencia pérdida de tiempo.
- Almacén saturado: la mercancía no estará accesible directamente lo cual implica que para preparar los pedidos habrá pérdida de tiempo; se produce nuevamente un efecto puzzle, quitar uno para poner otro. A la hora de recuento también supone una pérdida de tiempo.

- Personal insuficiente: Implica una mala ubicación de la mercancía, desorden.
- Tener los productos sin codificar.

2.2.3 Espacio físico

El tiempo de permanencia de las mercancías en el área debe ser lo más corta posible, pues el espacio y el costo de operación depende de la fluidez con que estas se pasan del vehículo del proveedor al almacén. Todo estancamiento innecesario eleva el costo del producto. Según García (2018), “El espacio necesario para el área de recepción, Almacén, Despacho depende del volumen máximo de mercancía que se descarga y del tiempo de su permanencia en ella (p. 216)”. La asignación del espacio físico en un almacén es de vital importancia para tener una mejor administración y control de lo que se encuentra en él. Se utiliza el método de Cube-per-Order Index (COI) y la política ABC, para asignar de manera eficiente los espacios físicos de un almacén, para que el manejo de los productos se haga de manera más fácil y las pérdidas por daños y obsolescencia sean menores.

2.2.4 Distribución de Almacén

Un almacén debe tener tres áreas principales:

- ü Recepción.
- ü Almacenamiento.
- ü Despacho.

Según García (2018) “El tamaño y distribución de estas tres áreas depende del volumen de operaciones y de la organización de cada empresa en lo particular. Estas pueden estar completamente separadas e independientes unas de otras, o bien, dentro de un solo local (p. 220)”.

La distribución física es el término empleado para describir las actividades relativas al movimiento de la cantidad correcta de los productos adecuados al lugar preciso, en el momento exacto. La calidad del servicio, intrínseca a las operaciones de distribución, es fundamental desde el punto de vista estratégico, pues constituye para la empresa una importante ventaja competitiva que lleve a los clientes a su elección

aunque el producto sea muy similar o incluso inferior al de sus competidores. La distribución en planta de almacén debe estar estructurada de forma que consiga alcanzar las siguientes metas.

- Ü Un flujo con pocos retrocesos.
- Ü Mínimo trabajo de manipulación y transporte.
- Ü Mínimos movimientos y desplazamientos inútiles del personal.
- Ü Eficiente uso del espacio.
- Ü Previsión de una posible expansión.

Por otro lado las reglas que deben seguirse cuando se realiza la distribución en planta de almacenes son:

- Los artículos de más movimiento deben ubicarse cerca de la salida para acortar el tiempo de desplazamiento.
- Los artículos pesados y difíciles de transportar deben localizarse de tal manera que minimicen su trabajo.
- Los espacios altos deben usarse para artículos ligeros y protegidos.
- Los materiales inflamables y peligrosos deben situarse en zonas cerradas y protegidas.
- Los artículos grandes protegidos o insensibles al agua y al sol pueden almacenarse en algún anexo, en el exterior del edificio del almacén.

2.2.4.1 Recepción

Maynard (2013) indica “Este proceso es un proceso crítico de la cadena de suministros porque influye directamente sobre la confiabilidad del inventario y de las entregas futuras. En esta área se permite asegurarse de la conformidad cualitativa y cuantitativa de la mercancía entregada (p.208)”. La zona de descarga ha de tener el espacio adecuado para las maniobras. La zona de recepción tiene que tener las dimensiones adecuadas al volumen de mercancía que se recepciona y el tiempo que ha de permanecer allí. La permanencia de dicha mercancía en esta área será la mínima posible. Deben estudiarse los medios que sean más prácticos para facilitar y acelerar

las maniobras de descarga de vehículos según las instalaciones en el área de recepción. En esta área se realiza la verificación de la mercancía que entra. La descarga ha de ser de la forma más rápida y eficiente posible. La verificación de la mercancía es una actividad de suma importancia, hay que cotejar la factura y/u orden de compra con la mercancía física y es necesario asegurarse que la mercancía no presente anomalías roturas, embalajes deteriorados. Hay que marcar al personal del almacén unas pautas a seguir ante cada una de estas circunstancias. En muchos casos el proveedor, una vez que hemos aceptado la recepción, ya no se hace responsable del estado de la mercancía, así como si las cantidades son correctas o no.

2.2.4.2 Despacho

La zona de despacho es el espacio donde se prepara la mercancía para enviar a los clientes. Estará determinada según la cantidad de solicitudes recibidas y el medio de transporte de reparto, según Maynard (2013) (Manual de Ingeniería y Organización Industrial) comenta:

“En el momento de despacho, donde el sistema edita una orden de despacho, donde el jefe de bodega se contacta con un transporte disponible que se presente en una hora y fecha y sitio donde será llevada la carga; se despacha la carga de los productos que estén en buen estado y si se da de productos defectuosos se dará el procesos de selección y recuperación de los mismos, las estibas en los vehículos de transporte deben realizarse cumpliendo con las estipulaciones de manipulación y patrón de estiba correspondiente (p.72)”.

En ciertos almacenes, con gran movimiento de mercancías, esta zona puede tener un área de consolidación, que sirve para depositar y preparar la mercancía correspondiente a un pedido. En esta misma área se puede realizar el embalaje. En caso de que esta actividad no se pudiera desarrollar en el mismo lugar, debido a las características del mismo o por el volumen de pedidos solicitados, se destinaría a un área de embalaje esto según Andrade (2016). Una vez embalado el pedido se realizará

un control de salidas que consistirá en comprobar las mercancías preparadas con las mercancías solicitadas. En el caso de no poder realizarse en el mismo espacio se dispondrá de un área de control de salidas. Para el diseño de esta zona hay que tener en cuenta la concurrencia de medios de transporte en horas punta y que este hecho no sea un inconveniente para dar al cliente un servicio eficiente.

2.2.4.3 Almacenamiento

La zona de almacenamiento es el lugar donde la mercancía quedará depositada hasta el momento de su expedición. Para el almacenamiento tendremos en cuenta las características de las unidades de carga, peso, volumen y con qué frecuencia tendremos que hacer los inventarios. Estos datos ayudarán a tomar decisiones respecto al tamaño y peso de las paletas, el tipo de estanterías y colocación de las mismas y la amplitud necesario en los pasillos; el control de inventarios determinará el lugar donde hay que ubicar la mercancía en función de la rotación o frecuencia de entrada y salida. En algunos almacenes, la zona destinada a almacenamiento se suele subdividir en dos áreas, una de reposición de existencias y otra de selección y recogida de mercancías. Maynard (2013) (Manual de Ingeniería y Organización Industrial) explica que:

“En el área de almacenamiento se realizan los procesos de organización de las mercancías en los racks o estantes, bajo el sistema FIFO, cuales mercancías que son primeras en entrar, son las primeras en salir; donde se dan la identificación y ubicación se dará bajo la sistematización (WMS), dependiendo de la carga y así mismo serán distribuidos por módulos, secciones durante el almacenamiento (p.68)”.

El factor principal es el de la rotación de los productos, donde cada unidad estibada será identificada según su naturaleza y demanda de las mismas. Hay dos tipos de sistemas de almacenaje, cada uno de los cuales tienen diferentes necesidades de espacio:

- **Ubicación fija:** Con un sistema de ubicación fija cada unidad de almacenaje tiene un determinado lugar en el almacén donde sólo ese ítem puede ser almacenado; es decir, cuando una ubicación fija quede vacía en ella sólo se puede colocar otra unidad de carga del mismo ítem. El número de ubicaciones necesarias será equivalente al inventario máximo de cada ítem. El inconveniente que tiene este sistema es que el grado de utilización del espacio del almacén es bastante bajo, ya que el número medio de unidades almacenadas estará por debajo del nivel máximo durante la mayor parte del tiempo.
- **Ubicación aleatoria:** Este sistema permite mejorar el grado de utilización del almacén. Las unidades de carga pueden ser ubicadas en cualquier espacio vacante debido a que el ritmo de entrada y salida de los diferentes bienes suele ser diferente.

Según autor antes mencionado, la manera de organizar y administrar el departamento de almacenes depende de varios factores tales como el tamaño y el plano de organización de la empresa, el grado de descentralización deseado, la variedad de productos fabricados, la flexibilidad relativa de los equipos y facilidades de manufactura y de la programación de la producción. Sin embargo, para proporcionar un servicio eficiente, las siguientes funciones son comunes en todo tipo de almacenes.

- Recepción de materiales
- Registro de entradas y salidas del almacén
- Almacenamiento de materiales
- Mantenimiento de materiales y almacén
- Despacho de materiales
- Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y contabilidad.

La principal función de los almacenes es mantener las materias primas a salvo de incendios, robos y deterioros. Es requisito indispensable permitir solo el acceso de personas autorizadas y es responsabilidad del encargado de los mismo, llevar en forma

minuciosa controles sobre los materiales (entradas y salidas), vigilar que no se agoten los mismo (máximos - mínimos) y mantener en constante información al departamento de compras y suministros, sobre las existencias reales.

2.2.5 Manejo de materiales en los almacenes

Según Gómez (2008), El manejo de materiales en almacenes es una actividad que está presente en todas las etapas del proceso de producción, desde la adquisición, transporte y almacenamiento de las materias primas, materiales en proceso, hasta el manejo de los productos terminados al almacén y de allí al consumidor, a través de los distintos canales de comercialización. La actividad de almacenamiento es necesaria para garantizar el resguardo de los mismos y su disponibilidad, ante la incertidumbre de las cantidades demandadas y los suministros necesarios.

El diseño de facilidades físicas destinadas a almacenes depende del material o los materiales a almacenar, del manejo de estos, de la cantidad máxima en inventario, de la forma de almacenarlos y donde almacenarlos.

La selección del tipo de almacén a utilizar debe basarse fundamentalmente en las características de los materiales, sus empaques o recipientes que los contengan. Estos pueden ser de tres tipos:

1. Almacenes completamente cubiertos.
2. Parcialmente cubiertos (solamente techo).
3. Totalmente descubiertos.

Cuando el material debe resguardarse contra las variaciones del clima, temperatura, lluvias, y cuando el material debe almacenarse bajo condiciones específicas de temperaturas y humedad, requiere un almacén completamente cerrado y en algunos casos aislado térmicamente. Si los materiales, empaques o recipientes soportan las inclemencias del tiempo, la selección de un almacén descubierto será lo más apropiado.

2.2.5.1 Lay-Out de los almacenes

Para Alvarado (2010), es una de las aplicaciones de la logística que se puede traducir por plano, croquis o proyecto de arquitectura y distribución o una

representación gráfica de la configuración de un almacén. Por otra parte, el objetivo del lay-out es implementar y táctico que le permita a la organización integrar todas sus actividades para lograr que el producto correcto este en el lugar correcto y en el tiempo correcto.

Así mismo, Márquez (2010), hace referencia de los aspectos para la distribución de lay- out en los almacenes:

- Respuesta inmediata al cliente.
- Procesos y gestiones controladas y oportunas.
- Disminución de desperdicios.
- Optimización de todos los recursos de la organización.
- Aumento de la rentabilidad.
- Planeación y programación controlada.
- Competitividad.

2.2.6 Planificación

Según Gil (2017), sobre la planificación, indica lo siguiente: “La planificación es un proceso sistemático en el que primero se establece una necesidad y acto seguido, se desarrolla la mejor manera de enfrentarse a ella, dentro de un marco estratégico que permite identificar las prioridades y determina los principios funcionales (p. 195)”. Planificar significa pensar en el futuro, de tal manera que se pueda actuar de inmediato.

Esto no quiere decir que todo vaya a surgir según el plan establecido. De hecho, no será así con toda probabilidad. Pero si se ha planificado correctamente, la posibilidad de realizar ajustes, sin comprometer las metas globales, resultará mucho más apropiada. La planificación intenta preparar el futuro racionalmente y esto supone determinar procedimientos para que resulte económica.

2.2.6.1 Necesidad de planificar

Según Rodríguez (2015), la combinación de un buen marco estratégico (obtenido a partir de una planificación estratégica) junto con un buen plan funcional o plan de acción se manifiesta de la siguiente manera:

- Proporciona una clara comprensión de los elementos necesarios para lograr los objetivos de desarrollo.
- Ayuda a otorgar prioridades y tomar decisiones.
- Permite centrar aquellos recursos más limitados en las acciones que beneficiarán tu trabajo de mejor manera.
- Mantiene en contacto con tu contexto: a nivel mundial, nacional o local.
- Proporciona una herramienta de ayuda para comunicar tus intenciones a otras personas.
- Proporciona una guía coherente para su aplicación diaria.

Las ventajas de la planificación deben ser estudiadas, pues existen muchas excusas para no llevarla a cabo y poner manos a la obra de inmediato esto según Rodríguez (2015). A menudo resulta más sencillo no planificar por los siguientes motivos:

- Una buena planificación implica tiempo y dinero. Pero si se realiza correctamente, la inversión merece la pena.
- A veces un estado de confusión eficaz puede mantenerte a flote. Esto es cierto si se tiene suerte. Sin embargo, esta confusión puede resultar costosa y desconcertante, al igual que ineficaz, debido al precario uso de los recursos y también inútil por no conseguir los resultados deseados.
- No se puede planificar en medio de una crisis, pero si se planifica adecuadamente, se evitará algunas de ellas. Además, aunque deba ocuparse de las crisis de manera inmediata, independientemente de los planes, cuando acabe la crisis, el plan permitirá continuar con el trabajo de nuevo.
- La planificación tan sólo será útil si las personas se comprometen a llevarla a cabo. Esto es cierto, pero no utilizar esta postura como una excusa para no planificar: Nadie sigue el plan; entonces, ¿por qué molestarse? El papel de la dirección de la organización tiene que asegurar que la planificación es útil y

puesta en práctica. Las personas adquieren participación en un plan, formando parte de su desarrollo, siempre que tenga sentido y posibilidades.

2.2.6.2. Planeación Estratégica

Según Rodríguez (2015), planificar estratégicamente exige identificar los principales obstáculos para conseguir los objetivos y los hitos de la empresa y desarrollar planes de acción para alcanzarlos con los recursos disponibles de tiempo, dinero, personal e instalaciones.

La estrategia corporativa es la pauta de decisiones que adopta una organización para:

1. Determinar, configurar y revelar sus metas, objetivos o propósitos.
2. Elaborar políticas y planes principales para el logro de esas metas.
3. Definir los negocios en los que la organización desea participar, el tipo de organización económica y humana que pretende ser y el carácter de la aportación económica y de otra índole que intenta hacer en beneficio de sus accionistas, empleados, clientes y comunidades.

2.2.6.3. Modelo básico de planeación estratégica

De acuerdo con Rodríguez (2015), el proceso estratégico se inicia a partir de la visión y las capacidades directivas de la organización

- Debe satisfacer los intereses y los valores de los accionistas empleados clientes y comunidades a los accionistas, empleados, clientes y comunidades a la cual sirve.
- Se enfoca en las oportunidades y amenazas del entorno competitivo
- Las fortalezas y amenazas de la organización lo modelan

- Se formula un plan de acción con objetivos, personas responsables y fechas de cumplimiento
- Dicha plan resultará en acciones específicas las ...Dicha plan resultará en acciones específicas, las cuales se supervisarán y retroalimentarán para llevar a cabo las modificaciones necesarias

2.2.6.4. Elementos de la planeación estratégica

Según Rodríguez (2015), los elementos de la planeación estratégica son los siguientes:

- Visión
- Principios y valores
- Misión corporativa
- Ventaja competitiva (cómo competir)
- Productos/ servicios
- Organización de la empresa
- Mercados
- Recursos (inversiones y costos)
- Cambios estructurales (adquisiciones, ventas, alianza)
- Programas de desarrollo (productos, mercados, negocios)
- Competencia administrativa y cultura

2.2.7 Kanban

Para Maynard (2011), Es muy común la asociación de kanban = JIT (Justo a tiempo “Just In Time”) o kanban (Control de inventarios), esto no es cierto, pero si está relacionado con estos términos. Kanban funcionará efectivamente en combinación con otros elementos del JIT, tales como la calendarización de producción mediante etiquetas, la buena organización del área de trabajo y el flujo de la producción. Es una herramienta basada en la manera de funcionar de los supermercados. Kanban significa en japonés “etiqueta de instrucción”.

La etiqueta kanban contiene información que sirve como orden de trabajo, ésta es su función principal, en otras palabras es un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, mediante qué medios y cómo trasportarlo.

Ü **Funciones de kanban**

Son dos las funciones principales de kanban: Control de la producción y mejora de los procesos. Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema JIT, en la cual los materiales llegarán en el tiempo y calidad requerida en las diferentes etapas de la fabricación, incluso de ser posible incluyendo a los proveedores. Por mejora de los procesos se entiende facilitar la optimización en las diferentes actividades de la empresa mediante el uso de kanban, esto se hace mediante técnicas de ingeniería (eliminación de desperdicio, organización del área de trabajo, reducción de set-up, utilización de maquinaria versus utilización en base a demanda, manejo de multiprocesos, poka- yoke, mecanismos a prueba de error, manteniendo preventivo, mantenimiento productivo total, etc.) con la consecuente reducción de los niveles de inventario, esto de acuerdo con Maynard (2011). Básicamente kanban es útil para poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento, dar instrucciones basadas en las condiciones actuales del área de trabajo y prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas órdenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario.

Otra función de kanban es la de movimiento de material, la etiqueta kanban se debe mover junto con el material, si esto se lleva a cabo correctamente se logra priorizar la producción; el kanban con más importancia se pone primero que los demás y facilitar el control del material.

Durante la implementación del kanban, es importante que el personal encargado de producción, control de producción y compras comprenda como un sistema kanban va a facilitar su trabajo y mejorar su eficiencia, mediante la reducción de la supervisión directa. Básicamente los sistemas kanban pueden aplicarse en plantas con producción repetitiva. Antes de implementar kanban es necesario desarrollar una producción que

suavice el flujo actual de material. Esta producción deberá ser practicada en la línea de ensamble final, si existe una fluctuación muy grande en la integración de los procesos el kanban no funcionará y por el contrario se creará un desorden, esto según Maynard (2011). También tendrán que ser implementados sistemas de reducción de set-ups, de producción de lotes pequeños, jidoka, control visual, poka-yoke, mantenimiento preventivo, etc., todo esto es prerequisite para la introducción del kanban.

2.2.8 Estrategia 5s

Para Aguilar J, (2010) Las 5s son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección: Conseguir una empresa limpia, ordenada y un grato ambiente de trabajo.

- Seiro: Clasificar.
- Seiton: Organización.
- Seiso: Limpieza.
- Seiketsu: Estandarizar.
- Shitsuke: Disciplina.

Seiro: Separar lo que es necesario de lo que no es y tirar lo que inútil. ¿Cómo se logra? Haciendo inventario de las cosas útiles en el área de trabajo, entregar un listado de las herramientas o equipos que no sirven en el área de trabajo, desechar las cosas inútiles.

Seiton: Una vez que se identifican cuáles son los elementos que se usan con mayor frecuencia se debe en este paso dar una ubicación demarcando las zonas donde se utiliza el material en proceso, demarcación de los pasillos alrededor de las máquinas para no tener ningún obstáculo en el flujo de materiales.

Si el operador cuenta con herramientas, estas pueden colocarse en un lugar asignado solo para herramientas. Cabe destacar que es bueno siempre realizar un análisis de método para establecer donde colocar las cosas y así mejorar los tiempos de producción al tener las herramientas en el lugar más accesible posible.

En tanto a la cantidad específica de cada elemento es de acuerdo a su frecuencia de uso, con el fin de no tener suficiente inventario d algún elemento que perjudique la eficiencia del proceso.

Seiso: Los trabajadores de cada área deben limpiar a todo su alrededor. En alguna empresas no solamente se hace esto sino que además toman un día a la semana para que la gerencia se tome el tiempo de limpiar cierta área con el propósito de identificar el nivel de 5s y mejorarlo en forma continua. Es bueno que para la limpieza de área se tome en cuenta la frecuencia de limpieza necesaria y que los utensilios siempre estén cerca del trabajador.

Seiketsu-Estandarizar: Esta fase de la filosofía es esencial para que la empresa nunca pierda las cosas ya ganadas por las tres fases anteriores. Para lograr esto es bueno que se defina en cada área como se debe de ver ésta, quien es el responsable del área y la frecuencia de su limpieza si es necesaria. Los trabajadores son las personas correctas para establecer los estándares de su respectiva área y es recomendable que lo hagan de la manera más visual posible como fotos o videos.

Shitsuke-Disciplina: Al tener las 4 fases anteriores bien establecidas en la empresa se deben llevar a un nivel en el cuál llegue a ser parte de la cultura de los trabajadores. Entre las cosas que se destacan aquí es que los trabajadores no dejan que nadie se salga de los procedimientos establecidos por ellos para poder seguir el estándar ya creado. Por ejemplo si alguien pasa y tira una basura en el área de ellos entonces se aproximan a la persona y le comentan sobre las 5s y si alguien de otro departamento causa un error ellos mismos lo arreglan inmediatamente y le avisan a la persona.

Conceptualización de las 5S

Actualmente las 5S se define como “una de las técnicas de la manufactura esbelta que da estabilidad para hacer y mantener la mejora continua con un entorno limpio y ordenado” como figura en el Manual de 5S / Fabrica Visual de BRADY. Es así que esta técnica busca la mejora continua aplicando las 5S, donde se tiene que tener el área de trabajo debe estar ordenado, clasificado, limpio, actualmente las empresas

buscan mayor rentabilidad y esto se da teniendo un buen ambiente de trabajo esto según Aguilar (2010).

De acuerdo con lo establecido por Aguilar (2010), esta mejora continua siendo parte de la calidad total en busca de mejorar los procesos de toda empresa, es ahí que las empresas prestan atención en que procesos necesitamos mejorar y que hacer, ya que no solo se fija la empresa como área de trabajo, sino también del personal que se encuentra laborando en ella, buscando su bienestar, ya que si los trabajadores se encuentran de forma correcta se desempeñaran bien y toda mejora seria de manera conjunta.

2.4 Definición de términos básicos

Almacén: Lugar donde se guardan y conservan insumos y productos terminados. En su interior se realizan actividades orientadas a ubicar física y administrativamente las mercancías recibidas, quedando bajo el control del almacén, Maynard (2013).

Confiabilidad: Es usado generalmente para expresar un cierto grado de seguridad de que un dispositivo o sistema opera exitosamente en un ambiente específico durante un cierto período. Cuando la confiabilidad se define cuantitativamente puede ser especificada, analizada y se convierte en un parámetro del diseño de un sistema que compite contra otros parámetros tales como costo y funcionamiento, Lozano (2012).

Inventario de Materia Prima: Lo conforman los materiales con los que se elaboran los productos, pero que todavía no han recibido procesamiento. Mejora: Consiste en incrementar la calidad de un producto o proceso, haciendo pasar de un estado bueno a uno mejor. Organización: Es cualquier sistema estructurado de reglas y relaciones funcionales diseñadas para llevar a cabo políticas empresariales, García (2018).

Manejo de Materiales: Es la preparación y colocación de los mismos para facilitar su movimiento o almacenamiento. Comprende todas las operaciones a que se

somete el producto excepto el trabajo de elaboración propiamente dicho; y en muchos casos se incluye en éste como una parte integrante del proceso, Gómez (2018).

Materia Prima: Es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado, García (2018).

Mejora: Consiste en incrementar la calidad de un producto o proceso, haciendo pasar de un estado bueno a uno mejor, Maynard (2013).

Organización: Es cualquier sistema estructurado de reglas y relaciones funcionales diseñadas para llevar a cabo políticas empresariales, García (2018).

Proceso: Se denomina proceso al conjunto de acciones o actividades sistematizadas que se realizan o tienen lugar con un fin, Maynard (2013).

Outsourcing: Es un término del inglés que se puede traducir al español como subcontratación o externalización, y define el proceso mediante el cual una organización contrata a otras empresas externas para que se hagan cargo de parte de su actividad, Lozano (2012)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En todo proceso de investigación, es fundamental establecer la metodología que sirva de guía para lograr las metas indicadas en los objetivos. A continuación, se presentó la metodología que se empleó en el desarrollo de este trabajo.

3.1 Tipo de la investigación

Arias F. (2006), define una investigación científica como: “Un proceso metódico y sistemático dirigido a la solución de problemas o preguntas científicas, mediante la producción de nuevos conocimientos, los cuales constituyen la solución o respuesta a tales interrogantes.” (p.22).

De esta forma, el presente trabajo se insertó dentro del criterio y características de un proyecto factible, pues tuvo como objetivo, dar solución a un problema real; se basó en una investigación de campo de tipo descriptivo, apoyado en una investigación documental, como lo fue el proponer mejoras para la reducción de scrap a través de la implementación de herramientas de la ingeniería industrial mediante la información recolectada.

De acuerdo con el Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales, de la Universidad Pedagógica y Experimental Libertador – UPEL (2006):

“El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.” (p.13).

3.2 Diseño de la investigación

La elaboración de este trabajo se basó en una investigación de campo. Al respecto, Sabino C. (2002), señala que:

“En las investigaciones de campo los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo. Estos datos, obtenidos directamente de la experiencia empírica, son llamados primarios, denominación que alude al hecho de que son datos de primera mano, originales, producto de la investigación en curso sin intermediación de ninguna naturaleza. Cuando, a diferencia de lo anterior, los datos a emplear han sido ya recolectados en otras investigaciones y son conocidos mediante los informes correspondientes nos referimos a datos secundarios, porque han sido obtenidos por otros y nos llegan elaborados y procesados de acuerdo con los fines de quienes inicialmente los obtuvieron y manipularon.” (p.64)

Por ende, esta investigación es de campo debido a que los datos fueron recolectados directamente del almacén.

3.3 Nivel de la investigación

El nivel de investigación se refiere según Arias (2012) “al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno” (p.47). Así pues, el nivel de esta investigación es descriptivo, porque incluye la descripción, el análisis e interpretación de la naturaleza actual en la que se presentaron los hechos en este caso, la distribución de los almacenes.

Se dice que se apoyó en una investigación documental, debido a que se revisaron trabajos ya realizados en el área para tener la base de la propuesta de mejora del almacén, por esto se recurrió a fuentes de datos con información ya registrada, tales como libros, páginas web, datos estadísticos, archivos, entre otros y de esta manera fundamentaron las conclusiones del estudio en técnicas y herramientas teóricas ya conocidas.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

Los instrumentos de investigación son parte fundamental de la misma ya que son los medios por los cuales el investigador puede recolectar datos sobre la problemática en la que está trabajando. Entonces, tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, en esta investigación para la recolección de información en la presente investigación, se optó por aquellas técnicas que ayudaron al logro de los objetivos y a obtener la información necesaria de manera organizada y precisa.

3.4.1 Técnicas empleadas

Observación directa

La observación directa es el proceso en el cual el investigador recolecta datos directamente desde el medio ambiente del fenómeno a estudiar, por otro lado, Hurtado (2010) la define como: "... un proceso de atención, recopilación, selección y registro de información para el cual el investigador se apoya en sus sentidos" (p.459). Ésta técnica se empleó para el conocimiento del problema y así comenzar la búsqueda de la solución, ya que a través de la misma se pudo obtener información de desajustes dentro del almacén.

3.4.2. Instrumento de Recolección de Datos

Con respecto al Instrumento de recolección de datos se aplicó una entrevista no estructurada al personal que labora en el área de almacén, tales como técnicos, ayudantes y supervisores, mediante reuniones autónomas, para así lograr obtener información directa y confiable.

Por esto, La Torre M (2007), asegura que:

“La entrevista no estructurada, requiere menos tiempos de preparación, porque no necesita tener por anticipado las palabras precisas de las preguntas. Analizar las respuestas después de la entrevista lleva más tiempo que con la entrevista estructuradas. El mayor costo radica en la preparación, administración y análisis de las entrevistas estructuradas para preguntas cerradas.” (p. 26).

3.5 Población y muestra.

Población

Maneiro N y Mejías A (2010), se refieren a la población como “la totalidad de las observaciones o información, que caracteriza un fenómeno respecto del cual se desea realizar un estudio” (p. 19). En esta investigación se tomó como población todos los empleados del almacén de Huawei, exactamente (20) personas.

Muestra

Arias F, (2006) define la muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83). En este caso, la muestra fue intencional de (6) trabajadores del almacén.

3.6 Fases de la Investigación

Con el fin de lograr los objetivos propuestos, fue necesario el establecimiento de una serie de pasos o fases que permitieron conocer la realidad de la situación en estudio y que conllevaron al diseño de la propuesta. Estas fases son:

Fase I: Diagnosticar la situación actual en el almacén para determinar los factores que influyen en la problemática.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual del almacén con respecto a la distribución de las partes como están almacenadas. Es decir, se detalló el proceso con el fin de determinar las posibles soluciones ante los problemas que se lleven a cabo dentro del almacén.

Fase II: Analizar el diagnóstico a través de técnicas y herramientas.

Para este diagnóstico se realizó una entrevista no estructurada y la observación directa en el área del almacén determinando así aquellas actividades que presentaron debilidades. Además, en esta investigación se aplicó la técnica de revisión documental consultando textos, páginas web, archivos entre otros, con el fin de obtener una base de conocimientos respecto al tema.

Una vez que se obtuvieron los datos con las técnicas utilizadas antes mencionadas, se realizó un análisis a través de herramientas aplicadas al trabajo en equipo como lo es la lluvia de ideas, en donde el único objetivo fue facilitar la obtención de datos precisos en función al área del almacén, a través de la exposición libre de las propuestas de cada uno de los empleados que operan dentro del mismo. A su vez, se desarrolló un diagrama de Ishikawa (causa-efecto) y un diagrama de Pareto, para así ubicar la causa o raíz del problema y las posibles oportunidades de mejora.

Fase III: Establecer un plan estratégico de mejora que aumente la eficiencia del almacén.

La finalidad de esta fase fue la de proponer un plan estratégico de mejora del almacén, para la realización del mismo primeramente se identificaron las causas que originaron los problemas, se analizó la información arrojada gracias a las técnicas de recolección de datos, con la finalidad de la mejora y distribución del almacén. Se detectaron cuales operaciones resultaron críticas, el proceso como tal y las que fueron perjudiciales también. Por este motivo, se procedió al planteamiento de una mejora en el proceso logístico.

Fase IV: Evaluar Económicamente el plan estratégico establecido.

Una vez establecido el plan estratégico de mejora se realizó un estudio de factibilidad económica donde se mostraron específicamente los costos y los beneficios de la implementación de dicho plan. El análisis de costo beneficio es imprescindible para la toma de decisiones en cualquier tipo de empresa.

CAPITULO IV

ANALISIS Y PROPUESTA

En este capítulo se muestran los aspectos estructurales más relevantes e importantes que interactúan y participan con el ciclo logístico del almacén de Huawei Technologies Co. Ltd. (Ver gráfico 1) Estos elementos se han obtenido por medio de la información suministrada por los integrantes del sistema, con el fin de conocer y entender los detalles como se maneja el ciclo logístico dentro de esta organización, y de esta manera obtener una visión más amplia de la situación actual de la empresa.



Gráfico 1. Ciclo logístico del Almacén.

Fuente: González, R (2019).

4.1 Fase I: Diagnosticar la situación actual en el almacén para determinar los factores que influyen en la problemática.

La investigación se llevó a cabo con base a la observación directa desde la recepción hasta el hasta el almacenaje de la mercancía, en esta fase se recolectaron los datos sobre el proceso. También, se involucró la revisión documental donde se afirmaron los diferentes procesos que estuvieron inmersos en la información obtenida. La información se analizó en base a los resultados obtenidos.

Se realizaron entrevistas informales y no estructuradas a algunos miembros de los distintos equipos de trabajo que hacen vida dentro del almacén con la finalidad de obtener información acerca de la recepción y despacho, condiciones de trabajo, manipulación de las paletas, entre otros. Se observaron los métodos de trabajo dentro

del área estudiada para obtener evidencia acerca de la manera como se realizan todas las actividades por parte del personal, Para dejar constancia de este hecho se elaboró un formato donde se transcribieron las observaciones y comentarios de los trabajadores (Ver anexo A)

Actualmente el almacén cuenta con ocho (8) racks de almacenamiento cada uno de 45,1m de largo teniendo de manera horizontal 22 espacios y 22,05m de alto con siete (7) espacios de manera vertical para un total de 154 espacios. Cuenta además con 4 brazos mecánicos que se mueven gracias a 4 grúas que le permiten tomar y bajar cada una de las paletas que se encuentran en los espacios previamente mencionados en las cuales se almacenan los equipos. (Ver figura 1)



Figura 1. Racks de almacenamiento

Fuente: González, R (2019)

4.1.1 Descripción del proceso por el cual pasan los equipos desde su recepción hasta su instalación como *DataCenter*.

El proceso comienza cuando el departamento de ventas de Huawei Technologies Co. Ltd recibe el pedido, dicho pedido se envía a la dirección general de Huawei Technologies Co. Ltd. A través de un *BoQ* (Bill of quantities). El cual funciona igual

que una pre facturación y permite especificar el tipo de equipo y la cantidad que se requiere (Ver anexo B), una vez recibido el *BoQ* en Huawei Technologies Co. Ltd. en china, proceden a hacer el envío de todos los equipos pedidos de acuerdo a los proyectos a ejecutar, dichos equipos son recibidos y una vez verificada la documentación de los equipos se procede a almacenarlos hasta que llegue el momento de la ejecución de los proyectos y así la instalación de cada *DataCenter*.

Luego de ser recibidos los equipos en el almacén:

1. Se verifican los equipos y la documentación con el *BoQ*.
2. Se asignan las paletas correspondientes
3. Se almacenan en dichas paletas
4. Se llevan al sitio donde se lleva a cabo el proyecto de instalación del *DataCenter*
5. El cliente verifica correcto funcionamiento del *DataCenter* de acuerdo a su pedido

A continuación, se muestra un diagrama con el recorrido (Ver gráfico 2).

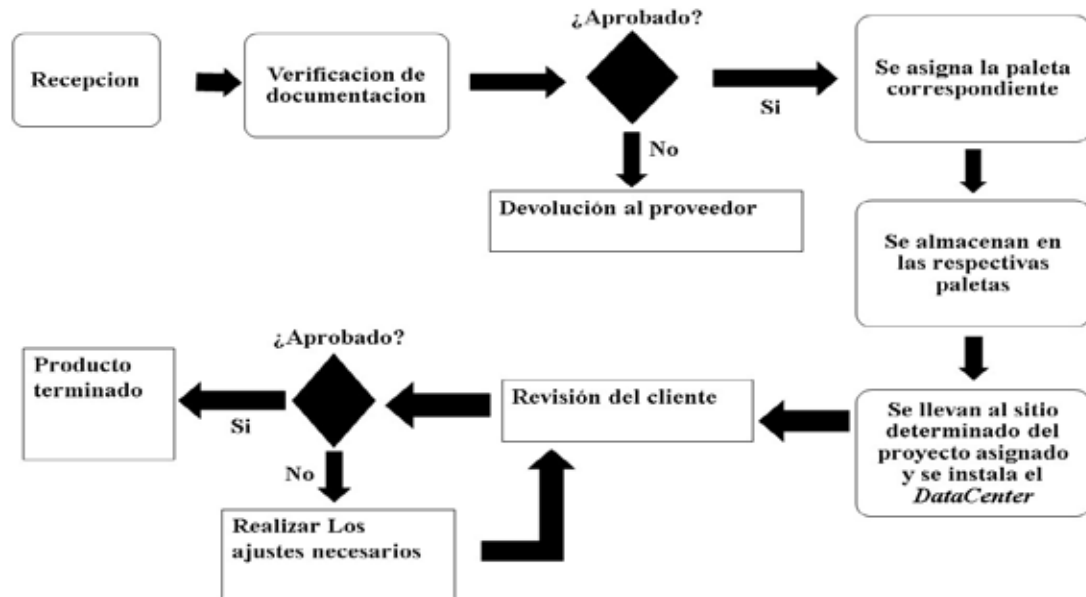


Grafico 2. Recorrido detallado de los equipos
Fuente: González, R (2019)

4.1.2 Resultados de la observación directa

Por medio de la observación directa se pudo observar que el almacén tiene en general un problema de mantenimiento con los equipos, uno de los dos montacargas que poseen no está trabajando adecuadamente debido a la falta de mantenimiento, al igual con los brazos robóticos encargados de bajar las paletas de los respectivos racks de los cuales uno estaba inoperativo debido a una falla por falta de mantenimiento.

También se notó que, a la hora de la recepción y el almacenaje de los equipos, el personal no cuenta con un método estandarizado por lo tanto omiten algunas actividades que se deben realizar pieza por pieza y esto puede generar una mala verificación y por lo tanto la aceptación de un equipo o pieza que no debería ser admitido sino más bien devuelto a la sede de Huawei Technologies Co. Ltd. en china y reemplazado por una pieza o equipo que si sea admisible, es decir el equipo correcto en las condiciones correctas de acuerdo al pedido del *BoQ*.

El hecho de no contar con un método fijo y estándar para la labor de recepción y posterior almacenaje produce que las personas encargadas de asignar las paletas en las cuales luego se almacenaran los equipos lo hagan de manera aleatoria o sin tomar en cuenta ningún criterio, ocasionando desorden que ralentiza la búsqueda de ciertos equipos y podría darse el caso de que en la misma paleta se encuentren almacenados equipos de distintos proyectos o de distintas líneas de producto lo cual es un almacenaje poco eficiente. A través de la observación directa y las entrevistas no estructuradas e informales también se ha dado a conocer la falta de un inventario 100% confiable y que se actualice en tiempo real lo cual dificulta tener una visión clara de lo que se almacena en cada rack y más específicamente en cada paleta. Cabe destacar que a la hora del despacho se pierde una enorme cantidad de tiempo debido a las deficiencias antes mencionadas ya que conllevan a una desorganización provocada por la realización de las actividades de manera ineficiente y por la falta de planificación.

Todos estos resultados han sido obtenidos por medio de la observación directa apoyado con entrevistas no estructuradas e informales realizadas a miembros del equipo de trabajo que hacen vida dentro del almacén. Dichos resultados muestran poca eficiencia en las actividades que se llevan a cabo en el almacén y debido al tiempo y espacio perdido a la organización se le generan hasta Bs 13.000.000 al mes, lo cual es equivalente aproximadamente a USD 900. Esta cifra puede variar de acuerdo a la cantidad de proyectos que se estén ejecutando en ese mes.

Para tener una base clara de acuerdo al diagnóstico obtenido se procede a detallar la técnica que se utilizó para analizar esta situación sustentada por autores que se relacionaron con lo mencionado anteriormente.

4.1.3 Estudio de tiempos:

Es importante para el diagnóstico y su posterior análisis conocer cuánto es el tiempo que utiliza el personal para llevar a cabo las operaciones dentro del almacén, es por esto que con base en las teorías expuestas por la universidad continental del Perú (UCCI) (2012) en su libro Ingeniería de métodos:

“El procedimiento del estudio de tiempos se ha reducido a diez pasos. Esta sección está organizada de acuerdo con la siguiente secuencia de diez pasos:

1. Seleccionar el trabajo que se va a estudiar
2. Hacer acopio de la información sobre el trabajo.
3. Dividir el trabajo en elementos
4. Efectuar el estudio de tiempos propiamente dicho
5. Hacer la extensión del estudio de tiempos
6. Determinar el número de ciclos a cronometrar
7. Calificar, normalizar y nivelar el trabajo del operador
8. Aplicar tolerancias
9. Verificar la lógica
10. Publicar el estándar de los tiempos,” (pág. 56)

Es por esto que se procede a seguir esta serie de pasos con el fin de determinar los tiempos de las operaciones que se llevan a cabo en el almacén.

Paso 1 Seleccionar el trabajo que se va a estudiar:

“Una vez determinada la razón para el estudio de un trabajo, el técnico de estudios de tiempos puede encontrar que hay varias personas que realizan el mismo trabajo. ¿Con cuál de ellas hará el estudio de tiempos? La mejor respuesta es elegir dos o tres; pero a quienes a usted no le interesa hacer el estudio de tiempos son:

- a. Al más rápido. Los otros empleados pueden pensar que les va a pedir que aceleren el ritmo. Desde luego que usted puede hacer un buen trabajo de establecimiento de un estándar de tiempo con aquel operario, pero no querrá crear problemas personales entre los empleados.
- b. Al más lento. Independientemente de cómo clasifique usted el trabajo y de lo bueno que sea el estándar de tiempo, los empleados se preguntarán cómo llegó a ese cálculo.
- c. Empleados con actitudes negativas que afectarán su desempeño durante el estudio. Si puede soslayar un problema potencial, hágalo.” (pág. 58).

El trabajo que se va a estudiar es el despacho de un *DataCenter* y para esto se diseñó un formato de estudio de tiempos donde se estudiaran las siguientes tres actividades:

1. Extraer la paleta del rack.
2. Tomar paleta con el montacargas y llevarla a la puerta de carga
3. Cargar las cajas en el contenedor

Este formato se encuentra en el anexo C (ver anexo C). Para cada una de las actividades se escogió al operario que tiene más antigüedad desempeñándose en esa tarea, un operario de almacén que mueve los brazos robóticos, un operario montacarguista y un operario de almacén que acomoda las cajas dentro del contenedor correspondiente.

Paso 2 Hacer acopio de la información sobre el trabajo:

Es necesario conocer toda la información necesaria con respecto a la operación y más específicamente las actividades necesarias para llevar a cabo el despacho de las piezas o equipos que se requieren. Para extraer la paleta del rack el analista de almacén le da la ubicación de la paleta que se requiere bajar al operario de almacén y este introduce los datos en la computadora que mueve a los brazos cuatro robóticos y de esta manera los brazos robóticos ubican y bajan la paleta dejándola en el lugar predeterminado al lado de los racks, donde lo toma el montacargas y lo lleva hasta la puerta que está a 26,50m del punto medio de los racks, luego allí se cargan las cajas que contienen las paletas en el contenedor determinado. Actualmente, el almacén cuenta con cuatro brazos robóticos y dos montacargas, pero para el momento que se realizó este estudio uno de los brazos está parado por una falla en las cadenas y uno de los montacargas está fuera de servicio por una falla en la torre de elevación.

Para movilizar un *DataCenter* completo se requieren de cuatro (4) contenedores de 40 pies, estos contenedores miden 40 pies de largo (12,19 metros) y 8 pies de ancho (2,44 metros), es decir que un *DataCenter* requiere de 118,96m² de espacio de almacenamiento, no se toma en cuenta el espacio hacia arriba ya que algunos equipos son delicados y no se deben montar cajas sobre cajas. toda esta información fue recabada de los propios trabajadores.

Paso 3 Dividir el trabajo en elementos:

“Los elementos de los estudios de tiempos deben ser tan pequeños como sea posible, pero no menores a .030 min.

El elemento debe ser lo más descriptible posible. Los elementos deben estar en la secuencia exigida por los métodos y deben ser tan pequeños como resulte práctico.”

(pág. 60)

Es por esto que la operación se dividió en 3 actividades como se mencionan anteriormente:

1. Extraer la paleta del rack.
2. Tomar paleta con el montacargas y llevarla a la puerta de carga
3. Cargar las cajas en el contenedor.

Paso 4, Efectuar el estudio de tiempos propiamente dicho:

Este paso es el corazón del estudio de los tiempos ya que es donde se toman los datos de los tiempos de cada operación. Estos datos fueron tomados con un cronometro marca Casio modelo 2699 HS-3V-1R y los datos se plasmaron en el formato de estudio de tiempos que se encuentra en el anexo C. En este paso se midió con el cronometro 10 ciclos de estas tres actividades para luego determinar el tiempo estándar de cada una de ellas y así poder establecer el tiempo total estándar para el despacho de un *DataCenter*.

Existen dos tipos de cronometrado para este tipo de estudio, como se define: “El **estudio de tiempos continuo** es la técnica más deseable para los estudios de tiempos. El cronómetro se deja en operación durante la duración del estudio y se registran los tiempos de terminación de los elementos detrás de la ‘R’ de lectura “(Pág. 61).

“Los estudios de **restablecimiento rápido** le permiten al técnico leer el cronómetro y restablecerlo a cero inmediatamente para cronometrar el siguiente elemento. Exactamente el mismo estudio le muestra a continuación, empleando la técnica de restablecimiento rápido”. Esto según UCCI (2012) (pág. 62). En este caso se aplicó la técnica de restablecimiento rápido. En la figura 2 se aprecian las lecturas realizadas en el estudio (ver figura 2).



Formato para el estudio de tiempos

Dpto: *Carrier (Almacenamiento)* Hoja num: *1* Fecha: *29-07-2019*
 Operación: *Despacho de Data Center* Comienzo: *9AM* Término: *7:30pm*
 Operario: *(1) Alejandro Castro, (2) Micolara, (3) David Serna* Analista: *Miguel V. Vasquez, Rafael González*

N°	Descripción de actividad	Tiempo medido en cada ciclo (min)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Extraer paleta del rack	2:54	4:20	3:30	4:53	3:45	4:05	3:00
2	Tomar paleta con el montacargas y llevarla a puerta	2:10	2:00	1:50	2:30	1:50	2:20	2:15
3	Cargar cajas en el contenedor	0:58	1:12	1:25	1:11	1:07	1:23	1:00
1	EXTRAER PALETA DEL RACK	4:30	4:10	3:25				
2	Tomar paleta con el montacargas y llevarla a puerta	1:45	2:10	2:20				
3	Cargar cajas al contenedor	1:08	0:59	1:14				
1								
2								
3								

Jubel Jara TUX 509568
Alexander AUX 099052
 Operario

Rafael González
Miguel V. Vasquez - AUX 5045
 Analista

Figura 2: Datos recolectados en el estudio de tiempos

Fuente: González, R (2019)

Paso 5 Hacer la extensión del estudio de tiempos:

“Ya que se han tomado los tiempos del estudio, empieza el verdadero trabajo. El método continuo tiene un paso de más en comparación con el de restablecimiento rápido, por lo que nos concentraremos en el método continuo” (pág. 63). Es por esto que se omite este paso ya que el presente estudio se realizó con la técnica de restablecimiento rápido.

Paso 6 Determinar el número de ciclos a cronometrar:

“La precisión del estudio de tiempos depende del número de ciclos cronometrados. Cuantos más ciclos se estudien, más preciso será el estudio. Prácticamente en todo el trabajo de estudio de tiempos se propone una precisión de $\pm 5\%$, con un nivel de confianza del 95%, por lo que la pregunta es ¿cuántos ciclos hay que estudiar para llegar a este grado de precisión?

$$A = \pm 10\% = 0,1$$

$$P = 2332\text{seg}/10 = 233,2\text{seg} = 3,89\text{min} = 3:53$$

d2= 3,073 (Dato tomado del libro Probabilidad y estadística aplicaciones y métodos de George C Canavos 1998 pág. 383).

$$N = \frac{2(1,9)}{(0,1).(3,073).(3,89)} = 3,17$$

N Quiere decir que las observaciones tomadas son suficientes para continuar con el estudio.

Para la actividad 2, Tomar paleta con el montacargas y llevarla a la puerta de carga.

$$R = 150\text{seg} - 105\text{seg} = 45\text{seg} = 0,75\text{min} = 0:45$$

$$A = \pm 10\% = 0,1$$

$$P = 1270\text{seg}/10 = 127\text{seg} = 2,11\text{min} = 2:06$$

d2= 3,073 (Dato tomado del libro Probabilidad y estadística aplicaciones y métodos de George C Canavos 1998 pág. 383).

$$N = \frac{2(0,75)}{(0,1).(3,073).(2,11)} = 2,31$$

N= . Esto quiere decir que las observaciones tomadas son suficientes para continuar con el estudio.

Para la actividad 3, Cargar las cajas en el contenedor:

$$R = 85\text{seg} - 58\text{seg} = 27\text{seg} = 0,45\text{min} = 0:27$$

$$A = \pm 10\% = 0,1$$

$$P = 707\text{seg}/10 = 70,7\text{seg} = 1,18\text{min} = 1:10$$

d2= 3,073 (Dato tomado del libro Probabilidad y estadística aplicaciones y métodos de George C Canavos 1998 pág. 383).

$$N = \frac{2(0,45)}{(0,1).(3,073).(1,18)} = 2,48$$

N = . Quiere decir que las observaciones tomadas son suficientes para continuar con el estudio.

Paso 7 Calificar, normalizar y nivelar el trabajo del operador:

“El % de calificación o evaluación es la opinión del especialista respecto al desempeño del operador. Calificación, nivelación y normalización quieren decir lo mismo, y a partir de ese punto utilizaremos el término calificación. La calificación es el aspecto más discutido de los estudios de tiempos.

Tiempo promedio. $\frac{\text{Calificacion}}{100} = \text{Tiempo normal}$ ” (pág. 72).

En consonancia con lo expuesto anteriormente se procede al cálculo del tiempo normal incorporando la calificación del operador.

Para la actividad 1, Extraer la paleta del rack:

$$\text{Tiempo normal} = (3,89). \frac{95}{100} = 3,70\text{min} = 3:42$$

Para la actividad 2, Tomar paleta con el montacargas y llevarla a la puerta de carga:

$$\text{Tiempo normal} = (2,11). \frac{95}{100} = 2,0\text{min} = 2:00$$

Para la actividad 3, Cargar las cajas en el contenedor:

$$\text{Tiempo normal} = (1,18). \frac{95}{100} = 1,12\text{min} = 1:07$$

Paso 8, Aplicar tolerancias:

“Consiste en la adición de un margen o tolerancia al tener en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga

inherente a todo trabajo. Se debe asignar un margen o tolerancia al trabajador para que el estándar resultante sea justo y fácilmente mantenible por la actuación del trabajador medio a un ritmo normal continuo; las tolerancias se aplican para cubrir tres amplias áreas, que son las demoras personales, la fatiga y los retrasos inevitables.

Tiempo estándar = Tiempo normal + tolerancias” (pág. 87)

Según Burgos (1995) “El estudio de tiempos se define como una técnica para establecer un tiempo estándar para realizar una tarea dada. Esta técnica se basa en la medición del contenido del trabajo prescrito permitiendo las debidas tolerancias por fatiga, demoras inevitables y necesidades personales. El objetivo del estudio de tiempos no es determinar cuanto tarda un trabajo sino cuanto debería tardar” (pag. 198)

Es por esto que se seleccionó, tomando en cuenta la opinión de los operarios de aplicar un margen de 5 seg a cada actividad, es decir, 15 seg al tiempo normal total, numero el cual puede parecer insignificante, pero al notar que para este *DataCenter* el cual se estaba despachando para el momento de realizado este estudio fue necesario completar 75 ciclos para de esta manera despacharlo, sería entonces un total de 18min de tolerancia por cada *DataCenter*. Se procede al cálculo del tiempo estándar:

Para la actividad 1, Extraer la paleta del rack:

Tiempo estándar = 3,70min + 0,08min = 3,78min = 3:47

Para la actividad 2, Tomar paleta con el montacargas y llevarla a la puerta de carga:

Tiempo estándar = 2min + 0,08min = 2,08min = 2:05

Para la actividad 3, Cargar las cajas en el contenedor:

Tiempo estándar = 1,12min + 0,08min = 1,20min = 1:12

Tiempo estándar total = 7,06min = 7:04

Paso 9 Verificar la lógica:

La revisión de la lógica ayuda a detectar algún error de cálculo o fallo en la recolección de algún dato, es por ello que se verifico que todos los datos y resultados presentados en este estudio estuvieran en consonancia y fueran lógicos de manera de poder garantizar como fidedigno este estudio.

Paso 10 Publicar el estándar de los tiempos:

(1) Extraer la paleta del rack; tiempo estándar: 3,78min o 227seg = 3:47

(2) Tomar paleta con el montacargas y llevarla a la puerta de carga; tiempo estándar: 2,08min o 125seg = 2:05

(3) Cargar las cajas en el contenedor; tiempo estándar: 1,20min o 72seg = 1:12

Tiempo estándar total por ciclo: 7,06min = 424seg = 7:04

Con estos datos obtenidos se llega a la conclusión de que en este caso se requirieron 529,5min (75 ciclos). Para despachar un *DataCenter*, lo cual se traduce en total a 8,83 Horas, es decir, 8:49:48. es importante tomar en cuenta que si trabajan los dos montacargas el tiempo estándar de la actividad (2) se reduce a la mitad y de este modo se tendría un tiempo estándar total por ciclo de 6,02min y en ese caso el tiempo total sería de 451,5min. De igual manera si el brazo robótico que actualmente se encuentra parado estuviera en actividad el tiempo de la actividad (1) se reduciría 25% lo cual combinado con que funcionen ambos montacargas reduciría el tiempo estándar total por ciclo a 5,08min y de este modo se hubiese podido despachar el *DataCenter* en 381min. Pero si además se toma en cuenta que un *DataCenter* requiere de 118,96 m² y que cada paleta mide 2 m² entonces se podría decir que 59,48 paletas son suficientes para almacenar un *DataCenter*, es decir 60 paletas en vez de 75, lo cual reduciría los ciclos de igual medida y así se hubiese podido despachar el *DataCenter* en 304,8 min, lo que es igual a 5,08 horas, es decir 5:04:48.

4.2 Fase II: Analizar el diagnóstico a través de técnicas y herramientas

Una vez realizado el diagnóstico de la situación actual se procede al análisis de dicho diagnóstico por medio de técnicas y herramientas que serán de utilidad para tener una visión más amplia de los problemas y sus causas para así poder proponer la solución más conveniente para esta problemática.

4.2.1 Diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa

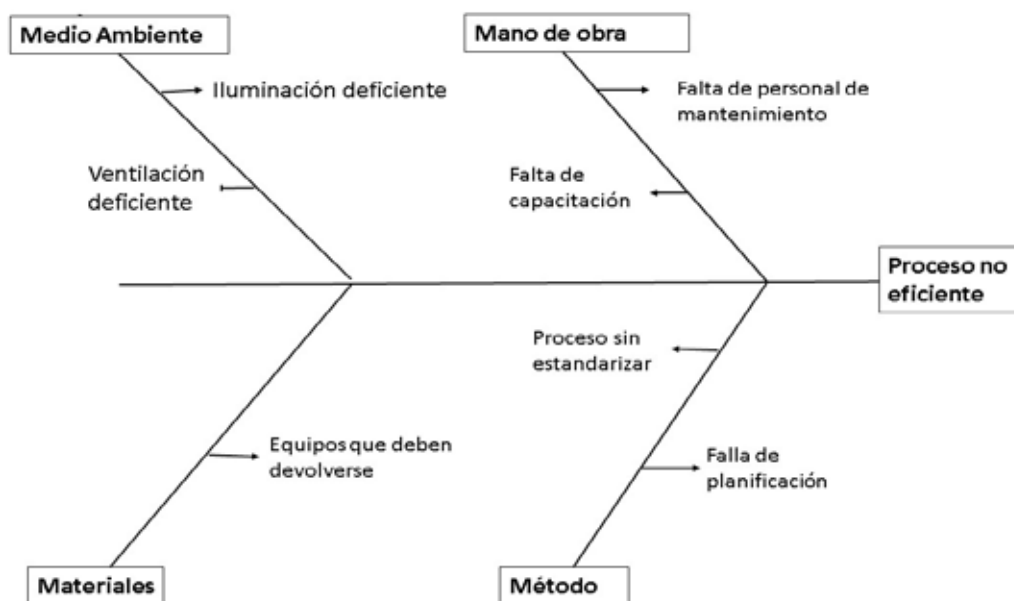


Grafico 3: Diagrama causa-efecto

Fuente: González, R (2019)

Luego de la realización y el análisis del diagrama se procede a la obtención de resultados del estudio.

Medio ambiente:

La iluminación y la ventilación son fundamentales para el desarrollo normal de las actividades dentro de un almacén y en el almacén de Huawei Technologies Co. Ltd. se puede observar como estos factores no son los más adecuados, sin embargo, no

impiden el funcionamiento de dicho almacén. Si bien es cierto que podrían mejorarse estos aspectos no es uno de los problemas fundamentales que actualmente se suscitan en el almacén.

Mano de obra:

Actualmente existe una falta de personal de mantenimiento lo cual provoca que algunos equipos no funcionen bien, esto genera pérdidas de tiempo y en algunas ocasiones la imposibilidad de usar algún recurso o bien de la organización, esto se traduce en pérdida de dinero para la empresa, esto aunado a la falta de capacitación de algunos de los trabajadores del almacén generando así que algunos no sepan operar correctamente los equipos, provocando fallas y desgaste innecesario.

Materiales:

Puede darse el caso de que los equipos y materiales que se reciben en el almacén vengan con algún defecto o falla, bien sea defecto de fábrica, falla en el envío o debido a un mal manejo de los materiales. Estos equipos deben ser almacenados de manera provisional hasta que llegue el momento de ser devueltos.

Método:

En cuanto al método se puede observar la falta del mismo, es decir, los trabajadores no tienen un método o procedimiento establecido y estandarizado para la recepción y posterior almacenamiento de los equipos, esto genera que algunos trabajadores no realicen las actividades tales como la verificación de manera correcta. Así como también provoca que no haya un criterio unificado en el orden y acomodo de cada equipo en las paletas de cada uno de los racks de almacenamiento, por lo tanto, se les asignan a los equipos paletas de manera aleatoria o de manera empírica sin un criterio o método que permita el despacho en menos tiempo o más eficientemente. Además la planificación es una de las actividades fundamentales para poder llevar a cabo correctamente cualquier procedimiento o proceso y en el almacén de Huawei

Technologies Co. Ltd., podemos ver una planificación deficiente ya que no se prepara correctamente ni el personal ni los equipos necesarios con la anticipación debida ni para la recepción de los nuevos equipos, ni para el despacho de los proyectos que van a ser ejecutados, siendo esta una de las razones de la pérdida de tiempo durante el proceso.

4.2.2 Técnica del grupo nominal:

Con el fin de jerarquizar los problemas para así tener una visión clara de cuáles son los problemas que inciden en mayor o menor grado en la falta de eficiencia del almacén se realiza la técnica del grupo nominal, la cual consiste en una votación por parte de los trabajadores más involucrados en todo el proceso que se lleva a cabo en el almacén de Huawei Technologies Co. Ltd., se le pidió a estos seis (6) trabajadores que le asignaran un valor del uno (1) al diez (10) de acuerdo a su opinión de cuál de estas situaciones es la que más influye en la falta de eficiencia del almacén siendo diez (10) el grado de mayor incidencia y uno (1) el más bajo. (Ver cuadro 1)

Cuadro 1: Resultados de la Técnica del grupo nominal

Ítem	Causas	Puntuación de los trabajadores						Total
		1	2	3	4	5	6	
1	Iluminación deficiente	2	2	2	1	2	3	12
2	Ventilación deficiente	2	2	1	1	2	3	11
3	Falta de personal de mantenimiento	5	6	6	4	5	6	32
4	Falta de capacitación	5	5	4	4	5	6	29
5	Equipos que deben devolverse	2	1	3	2	1	2	11
6	Falla de planificación	7	7	6	6	7	9	42
7	Proceso sin estandarizar	9	8	10	9	8	9	53
TOTAL								190

Fuente: González, R (2019)

Al observar el cuadro 1 se pueden ver las votaciones de los trabajadores de acuerdo a su percepción de las causas que generan la falta de eficiencia en el almacén, a continuación, se presentará la información de manera descendente con el fin de jerarquizar y priorizar las causas que, según la opinión de los trabajadores generan el problema con mayor o menor incidencia (Ver cuadro 2), y seguidamente presentarlo en un diagrama de Pareto.

Cuadro 2: Ponderación de las causas que influyen en la problemática

Ítem	Causas	Total	% Total	% Acumulado
1	Proceso sin estandarizar	53	27,89	27,89
2	Falla de planificación	42	22,11	50
3	Falta de personal de mantenimiento	32	16,84	66,84
4	Falta de capacitación	29	15,26	82,1
5	Iluminación deficiente	12	6,32	88,42
6	Ventilación deficiente	11	5,79	94,3
7	Equipos que deben devolverse	11	5,79	100
TOTAL		190	100	100

Fuente: González, R (2019)

4.2.2.1 Resultados de la Técnica del Grupo Nominal

A través del cuadro 2 se puede observar que el 82,1% de incidencia del problema se encuentra principalmente en la falta de un procedimiento estandarizado a su vez aunado a la falta de planificación tanto para recibir los equipos como para despacharlos. Se destaca también la falta de un personal para el mantenimiento de los equipos y también la poca o nula capacitación que tienen los trabajadores que hacen vida en el almacén de Huawei Technologies Co. Ltd. Esta apreciación dada por el análisis de la técnica del grupo nominal puede representarse gráficamente con un diagrama de Pareto como se muestra a continuación (Ver gráfico 4)

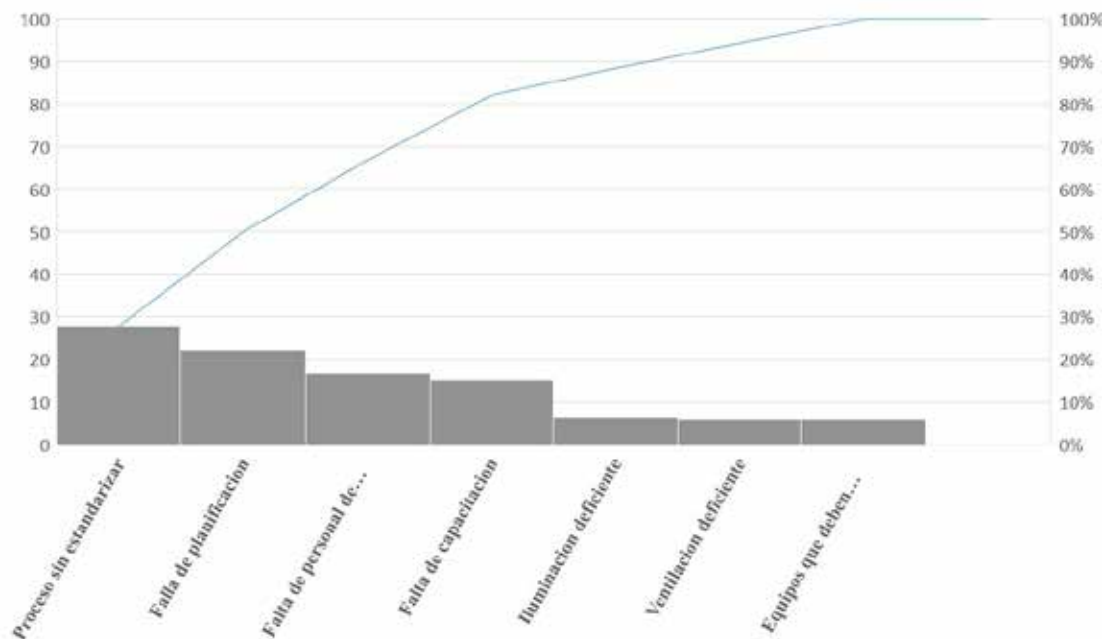


Grafico 4: Diagrama de Pareto

Fuente: González, R (2019)

El diagrama de Pareto mostrado en el grafico 4 muestra claramente como en las 4 primeras barras las cuales representan, Proceso sin estandarizar, Falla de planificación, Falta de personal de mantenimiento y de capacitación se encuentra más del 80% del problema, es por esto que se toman como los puntos clave del problema.

4.3 Fase III: Establecer un plan estratégico de mejora que aumente la eficiencia en el almacén.

Debido a la problemática que actualmente enfrenta el almacén surge la necesidad de establecer un plan estratégico de mejora que aumente la eficiencia de las actividades y procesos que se llevan a cabo dentro del mismo, es decir utilizar los mínimos recursos posibles y llevarlas a cabo lo más rápido posible, es necesario establecer un plan en el que se describa como deben realizarse de manera correcta las actividades de recepción, almacenamiento y despacho de los equipos y piezas que se requieren almacenar.

En las fases anteriores a través del uso de técnicas como la técnica del grupo nominal o el diagrama de Pareto se pudo diagnosticar y analizar la situación actual del almacén y los problemas que enfrenta, de esta manera se pueden establecer los puntos clave a tratar a la hora de buscar una solución para aumentar la eficiencia del almacén, y estos son, la falta de un proceso estandarizado, las constantes fallas en la planificación, la falta de personal de mantenimiento y la poca o nula capacitación de los empleados. A través del gráfico 5 (Ver gráfico 5) se mostrará las posibles soluciones que se le pueden dar a los problemas antes mencionados.

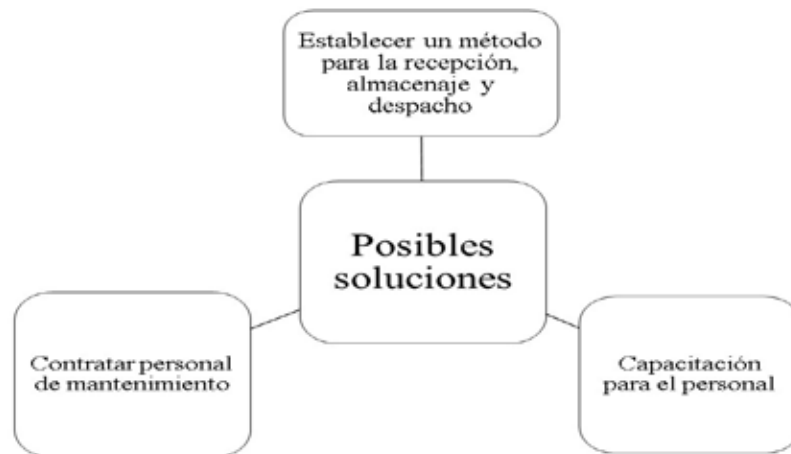


Gráfico 5: Posibles soluciones

Fuente: González, R (2019)

De acuerdo a lo mostrado en el gráfico 5 es posible notar cuáles son las posibles soluciones que se le pueden dar a la problemática que afecta actualmente al almacén, de este modo es posible establecer un plan con las estrategias que se deben llevar a cabo para que el proceso se realice lo más eficientemente posible. Estas estrategias comienzan con la estandarización de los procesos ya que según el Productivity Press Development Team en su trabajo titulado *standard work for the shopfloor* (2002) “Las principales contribuciones de la estandarización en una empresa son: La reducción de pérdidas, la formación de la cultura de la empresa, el aumento de la transparencia, la

reducción de la variabilidad”. Además, esto ayudara a que la planificación se exacta y confiable.

También se debe tomar en cuenta que el personal alega no haber recibido una buena capacitación y esto es debido a la falta de información sobre los métodos y criterios, es por esto que, la segunda estrategia sería la de realizar un taller de capacitación donde se le dé la información necesaria para los trabajadores, tanto del uso de los equipos como el método mencionado en la primera estrategia propuesta. La estrategia continua con la contratación de personal de mantenimiento ya que no existe este tipo de personal, lo cual ocasiona que las maquinas no tengan su debido mantenimiento preventivo, lo cual puede ocasionar fallas en los equipos y por lo tanto generar retraso o pérdida de tiempo.

4.3.1 Propuesta de una mejora en el método mediante el cual se realizan las actividades que se deben llevar a cabo para la recepción, almacenamiento y despacho de los equipos:

El objetivo principal de tener un método o un procedimiento estandarizado en cualquier proceso es, que este proceso se lleve a cabo siempre de la misma manera con el fin de poder brindar siempre un servicio de calidad, y también para llevar a cabo cualquier actividad de manera eficiente, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible. Con tal fin se debe estandarizar el proceso que implica el almacenamiento de los equipos que llegan al almacén de Huawei Technologies Co. Ltd.

El análisis del diagnóstico de la situación actual del almacén da una idea clara y detallada de los problemas que tienen que ser atacados, el 50% del problema radica en la falta de estandarización del proceso y las fallas en la planificación, ambos problemas pueden ser atacados con la creación e implementación de un manual de procedimientos que englobe desde la planificación y pasando por todos los puntos clave en el proceso de recepción, almacenamiento y despacho de los equipos que llegan al almacén de Huawei Technologies Co. Ltd.

4.3.1.1 Creación de un manual de procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho en el almacén de Huawei Technologies Co. Ltd.

Este manual de procedimientos se crea con el fin de estandarizar las actividades que se llevan a cabo para la recepción, almacenamiento y despacho de los equipos del almacén de Huawei Technologies Co. Ltd., de esta manera se pueden establecer los métodos necesarios para que las actividades se lleven a cabo de manera más eficiente, es decir con menos recursos y en el menor tiempo posible. Es necesario tomar en cuenta todas las actividades que se realizan desde la planificación, hasta el despacho.

También ésta herramienta será de gran ayuda para la capacitación del personal y para que cualquier persona pueda tener acceso a la información de cómo realizar cualquier actividad dentro del almacén, de este modo al tener acceso a la información los empleados tendrán una guía fácil de consultar a la hora de realizar los procedimientos, cabe destacar que la gerencia de almacén debe supervisar a los empleados para garantizar el uso y cumplimiento de los procedimientos establecidos en el manual. Además este manual dará a los trabajadores un criterio claro de cómo almacenar los equipos para de esta manera reducir el número de paletas ocupadas por un *DataCenter* de 75 a 60. Es importante que esté al alcance de todos y en todo momento por lo tanto este manual de procedimiento debe ir ubicado en las paredes laterales externas de cada rack con un atril especialmente acondicionado.

El manual está constituido de por los siguientes puntos:

- Objetivos del manual; donde se explica lo que se quiere lograr al implementar este manual de procedimientos.
- Glosario y siglas; en este punto se explican algunos términos que podrían generar confusión a la hora de leer el manual para que así cualquiera pueda entenderlo.

- Descripción del procedimiento; se explica todo el proceso que debe realizarse desde que se hace el pedido hasta que se despacha el *DataCenter* y su posterior instalación.
- Frecuencia de aplicación del procedimiento; aquí se dice la frecuencia estimada de la aplicación del procedimiento, y con esta la aplicación del manual.
- Áreas que se involucran; se especifican las áreas de la empresa que se involucran en el proceso que se lleva a cabo en el almacén.
- Políticas y sugerencias; aquí se recomiendan algunos puntos clave de seguridad y planificación, así como la implementación de alguna política de manejo de almacenes.
- Recursos para llevarlo a cabo; en este punto se especifican los recursos necesarios para llevar a cabo todo el proceso con el fin de ayudar a la planificación.
- Diagrama de flujo; se ilustró un diagrama de flujo con el procedimiento de principio a fin, con la finalidad de que quien lea el manual vea el proceso también de manera gráfica.
- Detalles del procedimiento; en este punto se explica detalladamente todas las actividades que deben llevarse a cabo para la realización del proceso, y también se define el responsable de cada actividad.
- Formatos que se utilizan; aquí se muestra y se explica cómo llenar el formato de información para el inventario que servirá para tener la información organizada para luego actualizar el inventario.

El gerente de almacén perteneciente a la división carrier de Huawei Technologies Co. Ltd., es el responsable de la implementación de este manual, así como también de su supervisión. Con la correcta implementación de éste manual se podrá establecer un método o criterio fijo para el almacenamiento de los equipos y de esta manera poder establecer un modelo de distribución que haga más fácil el almacenamiento y despacho de los equipos, de una manera que se ahorre tiempo y recursos a la hora de realizar

estas actividades, se recomienda además de aplicar conjuntamente con el manual la política F.I.F.O. para tener un mayor control del inventario. También a través de este manual se ofrece una guía que capacita a los empleados para realizar de manera correcta los procedimientos o actividades que se deben llevar a cabo para cumplir con la planificación dada por éste mismo manual. En el anexo D se muestra el manual de procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho en el almacén de Huawei Technologies Co. Ltd. (Ver anexo D).

4.3.2 Propuesta de un taller de capacitación:

Para las labores que se llevan a cabo en el almacén es necesario que el personal que hace vida allí cuente con cierta capacitación o entrenamiento y en el almacén de Huawei Technologies Co. Ltd., se observó una falta de capacitación en los empleados, ocasionando que no conozcan bien las funciones que se deben llevar a cabo en el almacén si como también ocasiona que no sepan operar bien los equipos. Es por esto que se propone la implementación de un taller donde se capacite a los empleados enseñándoles de los procesos que se llevan a cabo y a través del manual antes propuesto enseñarles cómo hacerlo de manera correcta, esto traerá beneficios inmediatos en los trabajadores y empleadores tales como:

- Personal más hábil y eficiente.
- Personal más motivado al conocer bien los procesos que se llevan a cabo.
- Los trabajadores aprenderán sobre la elaboración e implementación de inventarios.
- Los trabajadores conocerán las políticas propuestas en el manual propuesto anteriormente.
- El personal velará por el correcto flujo de los equipos que allí se almacenan.
- El personal conocerá la importancia de llevar a cabo de manera correcta todas las actividades que se realizan en el almacén.

Cuadro 3: Taller de capacitación.

Taller de Capacitación	
Objetivo	Capacitar al personal para que conozca todo el proceso que se lleva a cabo en el almacén y la manera correcta de realizarlos, así como también que conozca los equipos que allí se encuentran.
1. Dirigido	2. Todo el personal que hace vida en el almacén de Huawei Technologies Co. Ltd.
Temas	<ul style="list-style-type: none"> · Procesos que se llevan a cabo en el almacén · Equipos del almacén · Control de la documentación · Manual de procedimientos · Metodología F.I.F.O.
Responsable	Departamento de recursos humanos
Facilitador	Gerente de Enterprise Business group de Huawei Technologies Co. Ltd.
Recursos	Lapiz, papel, computadoras.
Duración	12 horas, distribuidas en 2 horas diarias en los días laborables hasta cumplir las 12 horas

Fuente: González, R (2019)

4.3.3 Propuesta de contratar personal de mantenimiento:

Debido a que algunos de los retrasos y gastos son causados por la falta de mantenimiento (Preventivo y predictivo) en los equipos tales como en los brazos mecánicos que suben las paletas en cada rack y los montacargas, se considera necesario incorporar al personal 3 integrantes que conformen un equipo de mantenimiento, estos deben ser 2 técnicos especialistas en mantenimiento mecánico y un analista de

mantenimiento, de esta manera ese equipo puede programar los mantenimientos preventivos a los equipos y se evitara las paradas inesperadas, también al hacerle el mantenimiento preventivo a los equipos alarga su vida útil lo cual se traduce en menos perdida de dinero para la organización.

Es importante tomar en cuenta que los nuevos contratados necesitaran poca capacitación extra ya que aprovecharían la capacitación propuesta en el punto anterior, se recomienda dar 12 horas más de capacitación adicional para reforzar los conocimientos y garantizar el nivel de conocimientos necesario para realizar correctamente las actividades que le corresponden en el almacén.

Cuadro 4: Descripción de cargos y perfiles para el nuevo personal

Cargo	Cantidad	Perfil del trabajador	Función
Analista de Mantenimiento	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero mecánico o industrial. • Capacidad de liderazgo. • Capacidad de trabajar en equipo. • Personal proactivo. 	Estudiar y conocer los equipos del almacén con el fin de planificar, y ejecutar en conjunto con los técnicos mecánicos el mantenimiento correspondiente a los equipos bien sea preventivo o correctivo.
Técnico Mecánico	2	<ul style="list-style-type: none"> • TSU en mantenimiento, TSU en mecánica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Personal proactivo. • Persona capaz de realizar actividades que requieran fuerza física. 	Realizar las actividades y aplicar las técnicas mecánicas para el mantenimiento de los equipos, siguiendo la planeación establecida por el analista.

Fuente: González, R (2019)

4.4 Fase IV: Evaluar económicamente el plan estratégico establecido:

La evaluación económica se realiza con el fin de garantizar a la empresa la factibilidad de la propuesta explicada en la fase anterior, es decir que vale la pena aplicar las mejoras y realizar la inversión correspondiente. Esta evaluación se hace recopilando los datos más sustanciales para en base a ellos tomar la decisión más adecuada de si se procede con la aplicación de la propuesta o no. Para este estudio o evaluación se toman en cuenta tres factores muy importantes como lo son el operativo, técnico y económico.

- Operativo: Operativamente es factible, sin embargo, debe realizarse la capacitación pertinente al personal con la finalidad de que los trabajadores tengan los conocimientos necesarios para aprovechar al máximo los recursos de la empresa y la presente propuesta.
- Técnico: El proyecto es factible ya que la empresa cuenta con los recursos necesarios para aplicar los cambios en el proceso y en la mano de obra de manera que se aprovechen al máximo los recursos.
- Económico: En el aspecto económico el proyecto es factible ya que la empresa tiene la disponibilidad de los recursos económicos necesarios para la aplicación de las propuestas, tomando en cuenta que las estrategias no implican gastos de altas sumas de dinero, sin embargo, se estiman ciertos gastos en la aplicación del manual de procedimientos, la contratación de personal de mantenimiento y la capacitación del personal.

Cuadro 5: Costo para la aplicación de las propuestas:

Cantidad (BsS)	Destino
800.000	La compra de 8 atriles que luego serán acondicionados a los racks con el fin de sostener las copias del manual de procedimientos (Costo unitario 100.000BsS)
100.000	Compra de material adicional para acondicionar los atriles a las paredes de los racks (Remaches y tornillos).
195.000	Impresión de 15 copias del manual de procedimiento 1 para cada uno de los racks y 1 para cada uno de los trabajadores que están involucrados directamente con el proceso de recepción, almacenamiento y despacho de los <i>DataCenter</i> .
709.500	Contratación del personal de mantenimiento (Primer mes) <ul style="list-style-type: none"> · 150.000BsS Salario Analista de mantenimiento · 240.000BsS Salario de los dos técnicos de mantenimiento. · 80.000BsS Beneficios del analista de mantenimiento · 120.000BsS los beneficios para los dos técnicos de mantenimiento · 100.000BsS Otros gastos derivados de la contratación. · 7.500BsS Costo por las horas hombre dedicadas a la capacitación del analista de mantenimiento · 12.000BsS Costo por las horas hombres invertidas en la capacitación de los técnicos de mantenimiento
49.992	Total de dinero invertido en las horas hombre que los trabajadores van a parar sus actividades para asistir a la capacitación.
1.854.000,492	Total (BsS)
92,7	Total (USD)

Fuente: González, R (2019)

En el cuadro anterior se muestra especificados los gastos que se deben hacer para llevar a cabo la propuesta anteriormente dada. En el diagnóstico del problema se detalló que los gastos debido a los problemas existentes en promedio de los últimos 3 meses eran de 17.100.000 de BsS, equivalente aproximadamente a 900\$, tomando en cuenta en que en una semana donde se deba pagar un transporte doble por causa de la

pérdida de tiempo en el despacho de los equipos representaría una pérdida aproximada de hasta BsS 114.000.000 que expresado en dólares sería USD 6000, ya que transportar un *DataCenter* completo requiere de 4 contenedores de 40 pies y el costo más alto reportado por camión fue de 1500 USD. Se puede decir que en este caso la inversión podría retornar en un día prácticamente.

En este sentido se procede al cálculo de la relación costo/beneficio el cual es un coeficiente que se obtiene al dividir los ingresos entre los egresos, es decir, cuanto representan los ingresos respecto a los egresos provenientes de cualquier proyecto o propuesta.

$$\text{Relacion } \frac{B}{C} = \frac{A \text{ orro esperado}}{\text{costo propuesta}} < 1 \text{ no factible}; \quad 1 \text{ Factible}$$

$$\text{Relacion } \frac{B}{C} = \frac{17.100.000}{1.854.000,492} = 9,22$$

Se puede observar que el índice costo/beneficio es muy alto y esto quiere decir que el beneficio representa muchísimo más que el costo, es decir que el proyecto es factible.

4.5 Beneficios:

Para la estandarización del método y la planificación mediante un manual de procedimientos:

- El procedimiento siempre se hará de la misma manera por lo tanto siempre será bien hecho con la supervisión adecuada.
- Los empleados tienen unos criterios claros a la hora de almacenar los equipos por racks y paletas.
- Al incluir a la planificación como parte fundamental del proceso se puede realizar con anticipación las tareas que se requieren para aprovechar mejor el tiempo.

- Con la implementación y supervisión de un manual de procedimientos los empleados siempre tendrán una guía para realizar cualquier procedimiento.

Para el taller de capacitación:

- Empleados con más conocimientos para realizar las actividades.
- Empleados con más compromiso.
- Empleados que saben cómo usar el manual de procedimientos.
- Empleados conscientes de que su trabajo hecho de buena manera es fundamental para el desarrollo de la empresa.

Para la contratación de personal de mantenimiento:

- Maquinas del almacén constante y oportunamente chequeadas.
- Maquinas con mantenimiento siempre al día.
- Mantenimientos mayormente preventivos y no correctivos.
- Mantenimientos programados con el fin de evitar que se paren los equipos durante la jornada laboral.

CONCLUSIONES

Con el fin de identificar los aspectos donde hay deficiencias y que tienen una incidencia en la problemática que afecta la eficiencia del almacén se realizó un diagnóstico que posteriormente sirvió de guía para diseñar y proponer un plan estratégico de mejora.

De acuerdo a las necesidades de la empresa se evaluó el diagnóstico de la situación actual por medio de una serie de herramientas como la observación directa, el diagrama causa y efecto o el diagrama de Pareto, los cuales indicaron cuales eran los factores más influyentes en la problemática y de este modo posteriormente permitieron usar estos datos para la propuesta de mejora en el almacén de Huawei Technologies Co. Ltd., con la finalidad de que en el almacén se maneje de una manera eficiente todo el proceso de recepción, almacenamiento y despacho y de esta manera garantizar que ninguno de los equipos sufra un mal manejo y que todos los equipos estén ubicados dentro del almacén de acuerdo a un criterio fijo que ayude a localizar cualquier equipo de una manera más rápida.

En la primera fase, la cual corresponde al diagnóstico de la situación actual se identificaron distintos aspectos que podrían influir en la problemática tal como la falta de un proceso estandarizado y un instructivo para hacerlo, por lo cual a veces tardan más tiempo del esperado realizando alguna actividad o se omiten pasos importantes en la verificación de los equipos, también se detectaron fallas en la planificación a la hora de recibir igualmente a la hora de despachar lo cual hace que no se esté bien preparado cuando se va a recibir un pedido o cuando se va a despachar. Del mismo modo se identificaron dos fallas como lo son la falta de un personal designado al mantenimiento de los equipos y se notó también las fallas en la capacitación del personal ya existente. Puntos importantes a tomar en cuenta ya que los equipos sin mantenimiento tienden a tener menos vida útil y generalmente pueden ser desaprovechados.

En la segunda fase, a través de técnicas como lo son el diagrama causa y efecto, la técnica del grupo nominal y finalmente el grafico de Pareto se lograron identificar y ponderar las causas que generan la falta de eficiencia en el almacén, obteniendo como resultado que más del 80% de los problemas provienen de 4 causas mayormente como lo son; la falta de un proceso estandarizado, las fallas de planificación, las fallas en la capacitación y además falta de un personal de mantenimiento, todo esto puede llegar a generar pérdidas de hasta 17.100.000 de BsS o USD 900 \$ en un mes .

Luego de recolectar y analizar todos los elementos que generan la problemática se procedió a diseñar un plan estratégico de mejora que englobe todo el proceso desde la recepción hasta el despacho de los equipos, en este sentido, se logró el objetivo de esta investigación ya que se diseñó un plan estratégico para mejorar todo el proceso que se lleva a cabo en el almacén, desde la recepción y despacho estableciendo un método fijo y estándar con la ayuda de un manual de procedimientos donde se especifica cada paso del proceso y quien debe realizarlo, así mismo, como se establecen los lapsos de la planificación y como debe hacerse. También en este plan se incluye la contratación de un personal que este encargado del mantenimiento de los equipos que allí se encuentran para aprovecharlos mejor y alargar al máximo su vida útil, igualmente se incluye un taller de capacitación para los empleados donde se explique detalladamente los objetivos de la empresa y el proceso que se lleva a cabo en el almacén, del mismo modo enseñarles a usar el manual de procedimientos establecido.

Por último, se realizó un estudio económico a la propuesta con la finalidad de determinar la factibilidad de este proyecto, obteniendo que el costo total de inversión para su aplicación es de 1.854.000,492 BsS, con una tasa de retorno prácticamente inmediata ya que es un costo muy bajo en comparación con el costo de la perdida, además, se calculó el índice de la relación costo/beneficio obteniendo un resultado indicativo de que el beneficio obtenido por este proyecto es mucho mayor que su costo por lo que se puede garantizar que es factible la aplicación de esta propuesta.

RECOMENDACIONES

Con la finalidad de mejorar las condiciones del almacén y de cómo el proceso que se lleva a cabo dentro del mismo se recomienda lo siguiente:

- Tomar en cuenta la presente investigación, la cual se ajusta a los requerimientos actuales del almacén y su proceso, para llevar a cabo las actividades de manera eficiente.
- Supervisión constante sobre los puestos de trabajo para que se realicen las actividades de acuerdo al manual de procedimientos.
- Se recomienda la creación de una página web para mantener el inventario siempre actualizado en tiempo real.
- Realizar talleres de capacitación y motivación cada cierto tiempo con el fin de enseñarle a los trabajadores la importancia de realizar el trabajo correctamente, así como también la importancia de cada uno de los puestos de trabajo.

REFERENCIAS

- Aguilar, J (2010). **Estrategia 5S**. Recuperado en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstreams/handle/ucv/14222/De%20la%20cruz_AAM.pdf.
- Alvarado (2010). **Aplicaciones de la logística por plano, croquis o proyecto de arquitectura para la configuración de un almacén**. Recuperado en:
<https://repository.123456789/1335/1/108T0005.pdf>.
- Alvarado E. (2016). **Propuesta metodológica para la reducción de desperdicios de la empresa US Technologies**. Recuperado en:
<https://bibliovirtualujap.files.wordpress.com/2/teg-alvarado-eduardo.pdf>.
- Andrade O. (2016). **Propuesta de un plan de mejora del proceso de despacho en el área de cava de producto terminado**.
Recuperado en:
<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/1335/1/108T0005.pdf>.
- Arias, F. (2006). **El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica**. 3ra Edición. Caracas: Editorial Episteme.
- Arias, F. (2012). **El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica**. Caracas: Editorial Episteme.
- Burgos, F (1998). **Ingeniería de métodos, calidad, productividad**. Valencia: Editorial: Coordinación del estado Carabobo.
- Canavos, G (1998). **Probabilidad y estadística aplicaciones y métodos**. Mexico Df. Editorial: McGraw-Hill
- Carrasco C. (2016). **Propuesta de mejoras para el manejo y almacenamiento de materias primas mediante aplicación de técnicas de mejoramiento continuo en la empresa Cervecería Polar C.A. San Joaquín**. Recuperado en:
<https://bibliovirtualujap.files.wordpress.com/201/04/teg-carloscarrasco.pdf>
- De la rosa, A (2018). **Almacenamiento**. Recuperado en:
http://190.242.62.234:8080/jspui/bistream/11227/7/7/1/225_%20.


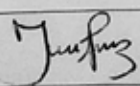
- Dubs de Moya, R. (2002). **El Proyecto Factible: una modalidad de investigación.** Caracas, Venezuela.
- Gálvez A. (2002). **Propuestas de Mejoras en el Manejo y Almacenamiento de Materiales.** Recuperado en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4967/yosebeto.pdf?sequence=3>.
- García, C. (2018). **Almacenes, Planeación, Organización y Control.** Caracas: Editorial Episteme.
- Gil, M (2017). **Planificación Empresarial.** Recuperado en: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ2921.pdf>.
- Gómez E. (2008). **Manejo de materiales en almacenes.** España. Editorial: Fundación Cofemental.
- Granizo, C (2018). **Optimización.** Recuperado en: <http://repositorio.pucesa.edu.ec/bistream/123456789/2481/1/76759.pdf>.
- Herrera, A (2016). **Sistemas de Inventarios.** Recuperado en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/basic/herrera_pa/cap3.pdf.
- Hurtado, J. (2007). **El proyecto de investigación 1.** Caracas: Editorial Quirón.
- Hurtado, J. (2010). **El proyecto de investigación 2.** Caracas: Editorial Quirón.
- La Torre M (2007). Manejo y Almacenamiento de Materiales. Recuperado en: http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/seg_ind/13.pdf
- Lozano (2012). **Como y donde optimizar los costos logísticos.** España. Editorial: Fundación Cofemental.
- Luces. (2016). **Propuestas de mejoras en el almacenamiento del producto Terminado en la empresa Bridgestone Firestone de Venezuela, ubicada en Valencia, Edo. Carabobo** Recuperado en: <https://bibliovirtualujap.files.wordpress.com/2016/05/teg-luces-trini.pdf>
- Márquez (2010). **Aspectos para la distribución de lay- out en los almacenes.** España. Editorial: Cofemental.

- Maneiro N y Mejías A (2016). **Manejo y Objetivos de la Ingeniería Industrial**.
Recuperado en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieriaysociedad/a5n2/art6.pdf>.
- Maynard W, (2013). **Asociación de kanban = JIT (Justo a tiempo “Just In Time”)**.
Mérida. Editorial: Manano.
- Mijares, H y García, L. (2007). **Normas para la Elaboración y Presentación de los Anteproyectos, Proyectos y Trabajos de Grado**. Carabobo: Editorial UJAP
- Mynard L. (2013). **Manual de Ingeniería y Organización Industrial**. Carabobo.
Editorial: Universidad de Carabobo.
- Palella, S. y Martins, F. (2010). **Metodología de la investigación cuantitativa**.
Caracas. Editorial; Fedupel.
- Productivity Press Development Team (2010). **Standard work for the shopfloor**.
Washington DC. Editado y publicado por Productivity Press.
- Rodríguez, F (2015). **Planes Estratégicos**. Recuperado en:
http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/seg_ind/13.pdf.
- Sabino, C. (1996). **Introducción a la Metodología de Investigación**. Caracas:
Editorial: Panapo.
- Tamayo, M. (1998). **El proceso de la investigación científica**. 3ra edición. México:
Editorial Limusa.
- Universidad Continental de Perú (2012). **Ingeniería de Métodos**. Editado por el
coautor.
- Zambrano, H. (2006). **Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales**. Caracas. Editorial: UPEL.


ANEXOS

Anexo A

Entrevista no estructurada

N°	Trabajador	Cargo	Comentarios y observaciones
1	Miguel Villasmil Huawei ID: MWX504517	Analista perteneciente a Enterprise	<p>Acota que es muy engorroso el hecho de que en un mismo rack se mezclen equipos de distintas líneas de productos y que además se desaproveche espacio en las paletas.</p> <p>Además, indica que al momento de la recepción de los Datacenter no se hace una debida verificación y por eso no se está 100% seguro de que no haya equipos que se deban devolver. Comenta además que debido a los retrasos presentados en el almacén en un despacho realizado en Julio hubo que pagarse doble flete a uno de los cuatro camiones que se contrataron ese día ya que tardaron más de 10 horas para la ubicación de un DataCenter</p>
	Firma	 MWX504517	
2	Joaquín Pérez Huawei ID: JWX492263	Analista perteneciente a Carrier	<p>Comenta que no existe un criterio para organizar los equipos en los racks y que no se hace uso apropiado de los mismos, es por esto que vemos como se desperdicia tiempo al bajar más de una vez una paleta o al ocupar más paletas de las que se debería utilizar, indica además que la ventilación no es óptima en el almacén al igual que la iluminación.</p>
	Firma	 JWX492263	

3	Daniel Trompetero Huawei ID: DWX643099	Operador de montacargas	Comenta que en el almacén existe pérdida de tiempo debido a que los equipos están organizados sin un método que dé certeza o ayude a la hora de ubicar un producto en un rack, además dice que el hecho de que un solo montacargas esté funcionando contribuye a la pérdida de tiempo, además indica que los operarios no reciben capacitación acerca de los equipos ni los métodos a utilizar.
	Firma	<i>Daniel Trompetero</i> DWX643099	
4	Tulio Lara Huawei ID: TWX509568	Operador De montacargas	Indica que el brazo robotico que actualmente se encuentran parados son causas por las que se observa retraso en los despachos y recepciones, además que los operarios no reciben la capacitación necesaria para el transporte de los equipos y la operación de los equipos, además acota que no tienen información sobre los métodos o criterios que deben seguir
	Firma	<i>Tulio Lara</i> TWX509568	
5	Alejandro Castro Huawei ID: AWX699652	Operario de almacén	Acota que los DataCenter deberían tener un mejor método de organización dentro de los racks para de esta manera utilizar la menor cantidad de paletas posibles por cada DataCenter, además indica que la falta de mantenimiento de los equipos fue la causa para la parada del montacargas y el brazo robótico.

	Firma	<i>Alejandro. DWX699652</i>	
6	David Segovia Huawei ID: DWX449600	Operario de almacén	Comenta que la falta de información sobre los métodos y los equipos es evidente sobre todo en la recepción de equipos, además acota que existe un problema con el mantenimiento ya que los equipos suelen pararse como por ejemplo en este momento un montacargas y un brazo robótico. Además indica que existen fallas en la planificación de las actividades.
	Firma		DWX449600



L4-Data Center Specification

S N	Item Code	Item Description	Unit	Materials will be provided	Specification
I. Cabinet Installation					
1	DC-1-01	IT Cabinet with PDU	PCS	Huawei	Install the cabinet and all accessories after unpacking from box.
2	DC-1-02	Network Cabinet	PCS	Huawei	Install the cabinet and all accessories after unpacking from box.
3	DC-1-03	UPS Cabinet	PCS	Huawei	Install the UPS and all accessories after unpacking from box.
4	DC-1-04	UPS Battery shelf Cabinet	PCS	Huawei	Install the UPS Battery shelf and all accessories after unpacking from box.
5	DC-1-05	AC indoor Cabinet	PCS	Huawei	Install AC indoor unit and all accessories after unpacking from box.
6	DC-1-06	PDF Cabinet	PCS	Huawei	Install PDF and all accessories after unpacking from box.
7	DC-1-07	IDF Cabinet	PCS	Huawei	Install IDF and all accessories after unpacking from box.
8	DC-1-08	AC PDF Cabinet	PCS	Huawei	Install PDF and all accessories after unpacking from box.
9	DC-1-09	Cable Ladder	PCS	Huawei	Install the cable ladder and all accessories after unpacking from box.
10	DC-1-10	Cable Tray	PCS	Huawei	Install cable tray unit and all accessories after unpacking from box (signal and power communication)
11	DC-1-11	UPS	PCS	Huawei	Install the 6K UPS in the cabinet after unpacking from box.
12	DC-1-12	UPS Battery Box	PCS	Huawei	Install the UPS Battery shelf and all accessories after unpacking from box.
13	DC-1-13	Power Distribution Box	PCS	Huawei	Install Power distribution box in the cabinet after unpacking from box.
14	DC-1-14	DC Power Box	PCS	Huawei	Install DC Power Box in the cabinet after unpacking from box.
15	DC-1-15	Cabinet Base	SET	Huawei	Supply the materials and install each Cabinet Base, using engineering drawing
II. Cooling Aisle Installation					

A	B	C	D	E	F	G	H
21							
22	DC-2-01	Skylight Unit		Set	Huawei		Install Flat and Vertical unit and all accessories after unpacking from box.
23	DC-2-02	End Door Cooling Insulation		Set	Huawei		Install Doors of the cooling aisle and all accessories after unpacking from box.
24	III. High Voltage Air Conditioning System Installation						
25	DC-3-01	Base for AC outdoor unit		PCS	Huawei		Build a C15 Concrete base for each outdoor unit of AC. The supplier should provide concrete and accessories.
26	DC-3-02	Install AC Outdoor unit		PCS	Huawei		Install the AC Outdoor unit and all accessories after unpacking from box.
27	DC-3-03	Water Pipeline installation		SET	Huawei		Installation of the water supply and water drainage connections and test the pipes. The supplier should supply the pipes and all necessary accessories.
28	DC-3-04	Gas Pipeline connect		SET	Huawei		Welding of the gas pipe. Huawei supply the copper pipes. The supplier should be incharge of welded and all accessories.
29	DC-3-05	AC holding pressure test		PCS	Huawei		Test of the pipes. The supplier should supply Nitrogen and all necessary accessories.
30	DC-3-06	AC vacuum and fill refrigerant R410		PCS	Huawei		System vacuum and fill refrigerant R410. The supplier should provide the refrigerant.
31	DC-3-07	AC PDF power connection		PCS	Huawei		Connect Main power supply to input PDF; include labeling. Include 2 part: From AC PDF to each Indoor Unit From AC PDF to each Outdoor Unit
32	DC-3-08	AC Power Cable Connection		SET	Huawei		
33	DC-3-09	TH Sensors Installation		SET	Huawei		Install 3 temperature and 3 humidity sensors by AC indoor unit.
34	DC-3-10	Signal cable connect		SET	Huawei		Connect all the Signal cable related to each the AC indoor unit.
35	DC-3-11	AC Self test		EAC	Huawei		AC self test. The supplier provide the equipment for testing.
36	IV. Power Cable Distribution Connection						
37	DC-4-01	PDF power connection		PCS	Huawei		Connect Main power supply to input PDF; include labeling.
38	DC-4-02	UPS power connection		PCS	Huawei		Connect UPS to PDF; include labeling. Install the batteries into the UPS battery shelf after unpacking from box, and connect according to the BoQ. The supplier will provide the batteries. Huawei supply the cables
39	DC-4-03	Install batteries		PCS	Huawei		

A	B	C	U	E	F	G
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
31	DC-4-03	Install batteries	PCS	Huawei	Install the batteries into the UPS battery shelf after unpacking from box, and connect according to the BoQ. The supplier will provide the batteries. Huawei supply the cables terminals and accessories.	
32	DC-4-04	UPS DC power connection	PCS	Huawei	Connect UPS to Battery bank; include labeling.	
33	DC-4-05	IT Cabinet power connection	SET	Huawei	Connect IT Cabinet PDU (2 by each cabinet) to PDF; include labeling.	
34	DC-4-06	Network Cabinet power connection	SET	Huawei	Connect Network Cabinet PDU (2 by each cabinet) to PDF; include labeling.	
35	DC-4-07	PDB power connection	PCS	Huawei	Connect Main power supply to input PDB; include labeling.	
36	DC-4-08	UPS power connection	PCS	Huawei	Connect UPS to PDB; include labeling.	
37	DC-4-09	UPS DC power connection	PCS	Huawei	Connect UPS to Battery box; include labeling.	
38	DC-4-10	IT Cabinet power connection	PCS	Huawei	Connect IT Cabinet PDU (2 by each cabinet) to PDB; include labeling.	
39	DC-4-11	IDF power connection	PCS	Huawei	Connect Main power supply to input IDF; include labeling.	
40	DC-4-12	PDF power connection from IDF	PCS	Huawei	Connect power supply form IDF to PDF; include labeling.	
V. Grounding System Installation						
41	DC-5-01	Grounding bar installation	Site	Huawei	Installation of the main grounding bar	
42	DC-5-02	Grounding cable layout and connection	Site	Huawei	Do all the grounding connection required. Supplier will provide plastic pipe and accessories. Huawei will provide the cable.	
43	DC-5-03	Grounding System Test	Site	Huawei	Check the proper operation of the system, according to the standard	
VI. Monitoring System Installation						
44	DC-6-01	Devices installation	Site	Huawei	Install and connect to power supply all the monitoring system equipment according the BOQ: 1 server, 1CCU Data Collector, 1NWR, 2 camera,	

	A	B	C	D	E	F	G
53							Install and connect to power supply all the monitoring system equipment according the BoQ:
54	44	DC-6-01	Devices installation		Site	Huawei	1 server, 1CCU Data Collector, 1NVR, 2 camera, 2 Temperature and humidity sensor, 1Smoke sensor, 1 Access Controller
55	45	DC-6-02	Signal cable layout and connection		Site	Huawei	Wiring all the Monitoring System describe above and include AC unit, UPS unit PDF unit and AC PDF unit. Include labeling.
56	V . Hardware installation						
57	48	DC-8-01	Fire Wall		PCS	Huawei	Install into the rack (according BoQ), connect the signal and power connection.
58	49	DC-8-02	Router		PCS	Huawei	Install into the rack (according BoQ), do the signal and power connection.
59	50	DC-8-03	Server		PCS	Huawei	Install into the rack (according BoQ), do the signal and power connection
60	51	DC-8-04	Storage		PCS	Huawei	Install into the rack (according BoQ), do the signal and power connection
61	52	DC-8-05	Switch		PCS	Huawei	Install into the rack (according BoQ), do the signal and power connection
62	53	DC-8-06	PBX		PCS	Huawei	Install into the rack (according BoQ), do the signal and power connection
63	54	DC-8-07	eLTE Indoor Unit		EAC	Huawei	Install, connect (data, power supply) according to Huawei design
64	55	DC-8-08	eLTE Outdoor equipment installation		EAC	Huawei	Install / Connect RF , data and power supply cabling according to Huawei design.
65	56	DC-8-09	eLTE Outdoor equipment connection		M	Huawei	Supply / Install / Connect RF , data and power supply cabling according to Huawei design (100m). THW #2 phase / THW #6 Grounding. Huawei provide RF cables
66	X . Signal Cables: organization, installation, connection and labeling						
	57	DC-9-01	UTP patch panel		PCS	Huawei	Install The cable management tray in Data Center

A	B	C	D	E	F	G
67						
	58	DC-9-02	UTP cable	PCS	Huawei	Install and connect all the UTP patch cord and labels according to the design in Data Center
68						
	59	DC-9-03	Optical Frame Distribution (ODF) installation	PCS	Huawei	Install ODF and its reserve into the rack in Data Center
69						
	60	DC-9-04	Fiber optic installation	PCS	Huawei	Fix and prepare 12 cores fiber optic cable into the rack including all the accessories to leave a reserve into the rack and labeling.
70						
	61	DC-9-05	Fiber optic fusion	PCS	Huawei	Perform all the fusion according the standard
71						
	63	DC-9-06	Microcoaxial cable installation	PCS	Huawei	Connect devices to ODF rack. Include labeling and reserve installation.
72						
	64	DC-9-07	External Telecom Room Link	M	Huawei	Install and connect UTP cable or Optical Fiber to link External Data room with Data Center (100m)
73						
	65	DC-9-08	UTP patch panel External Telecom Room	PCS	Huawei	Supply / Install The cable management tray
74						
	66	DC-9-09	UTP cable External Telecom Room	PCS	Huawei	Supply / Install and connect all the UTP patch cord and labels according to the design.
75						
	67	DC-9-10	Supply and install cable manager in the rack in data center	PCS	Huawei	Supply and Fix the 1U cable manager to the rack in data center
76						
	68	DC-9-11	Connect fiber patchcord cable between equipments according to layout	PCS	Huawei	Properly install and connect all fiber patch cords according to the design. The should be fixed organized. This task includes the labeling of both ends.
77						
	X . System Power On Test and Site Clearance					
78						
	69	DC-10-01	Clearance within the site and verifying the installation	Site	Huawei	Power on all equipments and verifying proper operation according to each specialist Huawei engineer.
79						
	XI. Power Generator installation					
80						
	70	DC-11-01	Power Generator Installation	EAC H	Huawei	Install the power generator and all accessories after unpacking from box. Include anchorage to the flagstone, supply, transportation and installation of fixation screw. Include movement from outside to generator room. Fill Power Generator with Diesel (520 lts).
81						

Anexo D



Huawei Technologies Co. Ltd.

**Manual de procedimientos para la recepción,
almacenamiento y despacho de equipos *DataCenter***

Manual de procedimientos

**Recepción, Almacenamiento y despacho de equipos
y partes para *DataCenter***

SEPTIEMBRE DE 2019

Página 1 | 7



Huawei Technologies Co. Ltd.

Manual de procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho de equipos *DataCenter*

Objetivos del manual:

Este manual tiene como objetivo estandarizar los procedimientos que deben llevarse a cabo para cumplir de manera eficiente con las actividades que se realizan dentro del almacén, de esta manera unificar criterios a la hora de almacenar, mejorar la planificación y capacitar al personal dentro de sus puestos de trabajo. Este manual deberá ser actualizado siempre que ocurran cambios que puedan afectar al proceso dentro del almacén, con el fin de estar siempre actualizado.

Glosario y siglas:

BoQ (Bill of Quantities): Pre facturación que es realizada por el departamento de ventas una vez que se recibe un pedido por parte de un cliente y contiene la cantidad y los tipos de equipos que se van a solicitar a Huawei Co. Ltd., en China para posteriormente recibirlos en el almacén.

Box Name: Es el número de identificación de cada caja que debe corresponder con la respectiva lista enviada desde china junto con los equipos.

Ítem code: Es un código numérico que va en cada caja en la misma etiqueta del *Box Name* y a través de este se pueden verificar a que línea de producto pertenece cada caja para su posterior almacenamiento.

Líneas de producto: En Huawei Technologies Co. Ltd existen 8 líneas de productos las cuales son Jammer y telepresencia, control de acceso, IT e IP, IPCC, IVS, IDS, Network Energy, LTE. Estas 8 líneas de producto están presentes en un *DataCenter* mediante los distintos equipos y a través de la lista y el ítem code se puede determinar a qué línea de producto pertenece cada caja, una vez que han sido recibidas.

F.I.F.O: Del inglés *first in – first out* es una política para el control de inventarios que consiste en despachar de primero lo que se recibió primero.

Descripción del procedimiento:

Todo comienza cuando el departamento de ventas recibe un pedido para un *DataCenter* y hace el pedido a Huawei Technologies Co. Ltd en China y ellos realizan el envío de los equipos correspondientes con la especificación del pedido, luego el pedido es recibido en el almacén, al ser recibido se verifica la documentación por *box name* y seguidamente a través del *Ítem code* se separan por líneas de producto y con montacargas se trasladan hasta los racks de almacenamiento correspondiente por línea de producto y se almacenan hasta que llega el momento de la ejecución del proyecto cuando los equipos son trasladados con montacargas desde el rack correspondiente a los contenedores de los



Huawei Technologies Co. Ltd.

Manual de procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho de equipos *DataCenter*

camiones que se encargaran de trasladarlos hasta el sitio donde será ejecutado el proyecto de instalación del *DataCenter*.

Frecuencia de aplicación del procedimiento:

El procedimiento o por lo menos solo una parte de él, se aplica una vez a la semana, ya que todas las semanas se debe despachar, sin embargo, la recepción y almacenamiento se hacen menos frecuentemente. Es por esto que el manual debe estar a la vista y alcance de todos para consultar o guiarse siempre que se vaya a realizar alguna actividad.

Áreas que se involucran:

En este proceso se involucran Carrier Business Group que no es otra cosa que el personal de almacén, también se involucra Enterprise Business Group que es el personal encargado de desarrollar los proyectos que la empresa está llevando a cabo, dentro de Enterprise Business Group hay representantes de cada una de las líneas de producto.

Políticas y sugerencias:

- Ningún trabajador debe estar en el área de almacén sin casco y botas de seguridad.
- La planificación para la recepción y posterior despacho de los equipos debe hacerse desde el momento que el departamento de ventas recibe el pedido de cualquier proyecto y lo envía a china.
- La planificación debe tener en cuenta las fechas de recepción y despacho de cualquier data center para tener preparados la mano de obra y la maquinaria necesaria.
- Establecer un rack de almacenamiento para cada línea de producto de la siguiente manera Jammer y Telepresencia en el rack 1, Control de acceso en el rack 2, IT e IP en el rack 3, IPCC en el rack 4, IVS en el rack 5, IDS en el rack 6, Network energy en el rack 7 y LTE en el rack 8.
- Al recibir los equipos debe verificarse a través de la lista que viene con el envío directamente desde china y revisar la etiqueta que trae cada caja con su *Box Name*, seguidamente se verifica el *item code* y de acuerdo a la línea de producto a la que pertenezca se enviara al respectivo rack y se almacena.
- Cuando se despache cada equipo de cada *DataCenter* utilizar la regla del F.I.F.O.



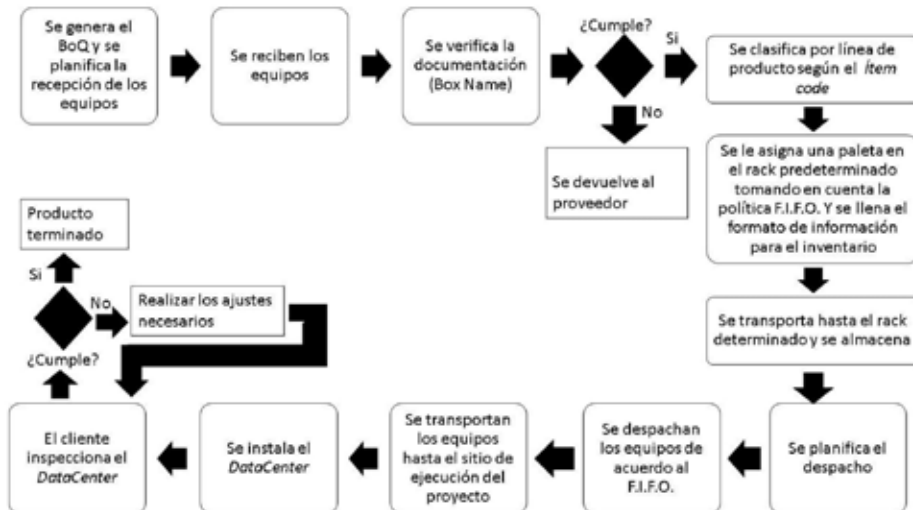
Huawei Technologies Co. Ltd.

Manual de procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho de equipos *DataCenter*

Recursos para llevarlo a cabo:

- BoQ
- Lista de verificación que viene en el envío
- Paletas
- Montacargas
- Personal de almacén
- Personal de Enterprise business group
- Camiones para transportar hasta el sitio donde se lleva a cabo el Proyecto

Diagrama de flujo:





Huawei Technologies Co. Ltd.

Manual de procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho de equipos *DataCenter*

Detalles del procedimiento:

No.	Responsable	Detalle de la actividad
1	Gerente de ventas	A partir de la solicitud de parte del cliente de un <i>DataCenter</i> con ciertas características, la gerencia de ventas genera el BoQ con las partes pedidas a Huawei Technologies Co. Ltd., en china. Y planifica la recepción de los equipos de acuerdo a la información recibida de China con respecto al envío de los equipos.
2	Recepcionista de almacén	Se reciben los camiones que traen los equipos en sus contenedores.
3	Analista de Enterprise	Se verifican las etiquetas de cada caja y que correspondan los <i>box name</i> con los datos por la lista enviada desde china.
4	Analista de Enterprise	Si no corresponde la documentación las cajas se almacenaran de manera provisional hasta que sea el momento de devolverlo al proveedor.
5	Analista de Enterprise	De acuerdo al <i>item code</i> se clasifican por líneas de productos.
6	Analista de almacén (Carrier)	De acuerdo con la regla F.I.F.O. se seleccionan estratégicamente las paletas para cada caja o cajas dentro del rack predeterminado para cada línea de producto y se llena el formato de información para el inventario.
7	Montacarguistas y operarios del almacén	Se transportan las cajas hasta los racks ya determinados por línea de producto y se almacenan en las respectivas paletas asignadas.
8	Gerencia de Enterprise	Se planifica el despacho de los equipos una vez conocida la fecha de ejecución del proyecto determinado.
9	Montacarguista, operario de almacén y analista de Enterprise	Se realiza el despacho de los equipos tomando en cuenta la política de F.I.F.O.
10	Gerencia de Enterprise por medio de outsourcing	Se transportan los equipos desde el almacén hasta el sitio determinado donde se instalará el <i>DataCenter</i> .
11	Equipo técnico de Enterprise	Se instala el <i>DataCenter</i> de acuerdo a las especificaciones y necesidades del cliente
12	Analista de Enterprise	Una vez instalado el <i>DataCenter</i> el cliente inspecciona y verifica correcto funcionamiento de acuerdo a las especificaciones exigidas por él, en compañía de un analista de Enterprise



Huawei Technologies Co. Ltd.

Manual de procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho de equipos *DataCenter*

13	Equipo técnico de Enterprise	Si el <i>DataCenter</i> instalado no cumple con las especificaciones se le deberán hacer los ajustes correspondientes y se vuelve a inspeccionar con el cliente.
14	Equipo técnico de Enterprise	Se determina que el trabajo fue completado con éxito una vez el cliente haya aprobado los equipos instalados

Formatos que se utilizan:

Con el fin de tener un control detallado de lo que ingresa y lo que sale del almacén se creó el formato de información para el inventario de equipos *DataCenter*



Huawei Technologies Co. Ltd.

Formato de información para el inventario de equipos
DataCenter

Recepción

Despacho

Nº	BOXNAME	ITEM CODE	Nº DE RACK	PALETA ASIGNADA

Este formato se llena con el fin de tener la información de los ingresos y despachos de manera organizada para así contar con un inventario confiable y actualizado siempre.



Huawei Technologies Co. Ltd.

Manual de procedimientos para la recepción,
almacenamiento y despacho de equipos *DataCenter*

Como llenar el formato de manera correcta



Huawei Technologies Co. Ltd.
Formato de información para el inventario de equipos
DataCenter

Recepción **1**

Despacho **2**

Nº	BOXNAME	ITEM CODE	Nº DE RACK	PALETA ASIGNADA
3	4	5	6	7

- 1 –En caso de ser recepción marcar con una x en el recuadro en blanco.
- 2 –En caso de ser despacho marcar con una x en el recuadro en blanco.
- 3 –Colocar el número de caja según el orden de llegada o salida según sea el caso.
- 4 –Escribir el identificador *Box Name* que está en la etiqueta impresa en cada caja.
- 5 –Escribir el identificador *Item code* que también está en la etiqueta impresa en la caja para posteriormente determinar a qué línea de producto pertenece cada equipo.
- 6 –Escribir el número de rack predeterminado según la línea de producto.
- 7 –Escribir el número de la paleta correspondiente en el rack asignado.

Realizado por

Revisado por

Aprobado por

Página 7 | 7