

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

TÍTULO:

REDUCCIÓN DE DEVOLUCIÓN DE PARTES SIN USAR
POR GARANTÍA EN LA EMPRESA HP INC. ALMACÉN
COLOMBIA

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL
GRADO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

ESTUDIANTE:

JORGE ARTURO ARROYO ORTEGA

TUTOR:

ING. LUIS TORRES GONZALEZ

HEREDIA, OCTUBRE, 2018

Declaración Jurada


DECLARACIÓN JURADA

Yo Jorge Arturo Arroyo Ortega, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1127-0779 egresado de la carrera de _____ de la Universidad

Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura.

juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Reducción de devolución de partes sin usar por garantía en la empresa HP-Inc. almacén Colombia

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 24 días del mes de marzo del año dos mil diecinueve.


Firma del estudiante

Cédula 1-1127-0779

Carta del Tutor

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 26 de Marzo 2019

Miembros del comité de Trabajos Finales de Graduación.
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante JORGE ARTURO ARROYO ORTEGA, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "REDUCCIÓN DE DEVOLUCIÓN DE PARTES SIN USAR POR GARANTÍA EN LA EMPRESA HP INC. ALMACÉN COLOMBIA ", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	16%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
	TOTAL		92%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Ing. Luis Pablo Torres González.

1-11310734

IPI:-29881

Carta del Lector

Heredia, 04 de Junio de 2019.

Señores

Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante Jorge Arturo Arroyo Ortega, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: REDUCCIÓN DE DEVOLUCIÓN DE PARTES SIN USAR POR GARANTÍA EN LA EMPRESA HP INC. ALMACÉN COLOMBIA., el cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública posterior a la revisión del Filólogo establecida.

Atentamente,



Ing. Marco Cartín, MII.

Ced: 110610393

Carné Colegio Profesional: II-15546

Carta del Filólogo

17 de Junio de 2019


Señores
Universidad Hispanoamericana
Presente.-

Estimados señores

Yo Fabián Rojas Morales, con cédula de identidad número 2 0480 0205, profesional en Filología Española, hago constar que revisé el documento denominado: REDUCCIÓN DE DEVOLUCIÓN DE PARTES SIN USAR POR GARANTÍA EN LA EMPRESA HP INC. ALMACÉN COLOMBIA, del estudiante Jorge Arturo Arroyo Ortega, al cual se le aplicaron las revisiones y observaciones relacionadas con aspectos de fondo y forma, en cuanto a redacción, ortografía, estilo, entre otros.

Dado lo anterior, certifico que el documento contiene las observaciones y correcciones solicitadas de conformidad con lo pautado en las normas de la gramática española.

Atentamente,



Fabián Rojas Morales

2 0480 0205

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 19 julio 2019

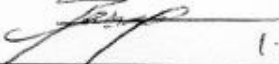
Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito Jorge Arturo Arroyo Ortega con número de identificación ced. 1-11270779 autor del trabajo de graduación titulado "Reducción De Devolución De Partes Sin Usar Por Garantía En La Empresa HP Inc. Almacén Colombia" presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Industrial; (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


1-1127-0779.
Firma y Documento de Identidad

DEDICATORIA

Sin lugar a duda, al primero que quiero dedicar esta tesina es a Dios, porque me dio la fuerza, la vida y la salud para salir adelante durante estos años.

A mi esposa, Sughey Zumbado; a mis hijas, Valeria Arroyo e Isabella Arroyo por ser el motor de mi vida y la razón de ser que me impulsa a salir adelante día con día.

A mis padres Jorge Arturo Arroyo González y Ana Cristina Ortega Mejía, por enseñarme los valores correctos durante mi juventud, los cuales han guiado mi vida por el camino correcto y me han enseñado a dar lo mejor de mí en los momentos más difíciles.

Todos ellos, han formado parte importante en mi vida y me han brindado la mano en los momentos necesarios. Gracias a todos, culmino esta etapa profesional que me permite alcanzar la meta de ser un Ingeniero Industrial.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos, primero que todo a Dios por la vida y la salud, gracias a Él he tenido la oportunidad de dar lo mejor de mí durante esta carrera.

Agradezco a la empresa HP Inc. por el apoyo y por la oportunidad de desarrollar el proyecto en la empresa sin limitaciones y siempre con la mejor disposición.

Agradezco enormemente a mi tutor Luis Pablo Torres González, por el esfuerzo enorme que ha hecho para guiarme durante las tutorías para el desarrollo del proyecto, demostrando un profesionalismo ejemplar.

No puedo olvidarme de dar las gracias al pilar fundamental que he tenido durante estos años, mi familia. Agradezco, enormemente, a mi esposa Sughey Zumbado y a mis hijas Valeria Arroyo e Isabella Arroyo por la paciencia y el apoyo que me han brindado, ellos han sido el empuje que he necesitado en los momentos más difíciles.

Gracias a todos, Dios los bendiga.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Declaración Jurada.....	ii
Carta del Tutor	iii
.....	iii
Carta del Lector.....	iv
Carta del Filólogo	v
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTOS	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
Resumen ejecutivo y artículo publicable	xv
CAPITULO I	17
INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. Descripción General del Proyecto.....	18
1.2. Identificación de la Empresa o Institución.....	21
1.2.1. Generalidades de la empresa	21
1.2.2. Características de los productos	22
1.2.3. Organigrama	24
1.2.4. Aspectos estratégicos de HP Inc.	25
1.3 Planteamiento del Problema	26
1.3.1 Definición del problema.....	28
1.3.2 Justificación del Problema	29
1.4. Objetivos del proyecto.....	30
1.4.1. Objetivo General	30
1.4.2. Objetivos específicos.....	31
1.5. Alcances y Limitaciones	31
1.5.1. Alcances	31
1.5.2 Limitaciones	32
CAPÍTULO II	33
MARCO TEÓRICO	33
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA	34

2.1.1 Ingeniería Industrial	34
2.1.2. Cadena de suministro en el Sector Servicios	35
2.1.3. Logística.....	36
2.1.4. Calidad.....	42
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO	44
2.2.1. Lean Six Sigma	44
2.2.2. Metodología DMAIC.....	46
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO	57
2.3.1. Mejora de la calidad en los servicios operativos	57
2.3.2. Análisis del Costo Beneficio	58
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES	59
CAPITULO III	61
MARCO METODOLÓGICO	61
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	62
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO.....	63
3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO	63
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	64
3.5 MEDOTOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS	66
CAPÍTULO IV.....	68
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS	68
4.1 Análisis de los procesos	69
4.2 Diagrama SIPOC	73
4.3. Ficha de proceso	75
4.4 Datos del Problema.....	77
4.5. Razón de las devoluciones.	81
4.6. Diagrama de Pareto.	85
4.7. Diagrama Ishikawa	89
4.7.1. Factor Mano de Obra	90
4.7.2. Factor Maquinaria.....	93
4.7.3. Factor Medio Ambiente	94
4.7.4. Factor Materiales	95
4.7.5 Factor Método de Trabajo	95

4.7.6 Factor Medida	96
4.6.7. Factor Cliente	97
4.8 Análisis de las Causas-Raíz	97
4.9 Conclusiones del Capítulo	101
CAPÍTULO V	104
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	104
Implementación de la solución	126
5.1 Propuesta de mejora del proceso de envío de partes actual	126
5.1.1. Implementación de acciones en las que está involucrado el agente logístico externo.	133
5.1.2. Implementación de acciones en las que está involucrada Hp Inc. (interno).	140
5.2. Diagrama de Gantt de las labores realizadas.....	147
6.3 Análisis Costo-Beneficio.....	151
CAPITULO VII	154
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	154
6.1 Conclusiones	155
6.2 Recomendaciones	157
BIBLIOGRAFÍA.....	159
ANEXOS	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplos de equipos de escritorio elaborados por HP Inc.....	23
Figura 2. Ejemplos de impresoras HP Alta Gama.....	23
Figura 3. Organigrama departamento de Servicio de Soporte a Garantía de PC's e Impresoras de la empresa HP Inc. sede Costa Rica.....	24
Figura 4. Las tres grandes logísticas de una empresa.....	37
Figura 5. Objetivos y metas de la logística.....	38
Figura 6. Administración de la logística.....	39
Figura 7. Logística comercial internacional.....	42
Figura 8. Ciclo de la calidad de Deming.....	43
Figura 9. La casa de Toyota.....	45
Figura 10. Jerarquía de las etapas o fases en la metodología DMAIC.....	47
Figura 11. Ejemplo de Diagrama SIPOC.....	48
Figura 12. Diagrama de Flujo-Simbología.....	49
Figura 13. Ejemplo de Diagrama de Control realizado para establecer la línea base del proceso.....	51
Figura 14. Ejemplo de Diagrama de Pareto.....	51
Figura 15. Ejemplo de Análisis de valor agregado.....	53
Figura 16. Ejemplo de Mapa de Flujos de valor.....	53
Figura 17. Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa).....	54
Figura 18. Técnica de los 5 por qué.....	54
Figura 19. Ejemplo de Diagrama de Gantt.....	56
Figura 20. Diagrama de Flujo, Proceso de Envío de Partes al Almacén en Colombia..	70
Figura 21. Diagrama SIPOC del Servicio de Soporte a Garantía de Computadoras personales e Impresoras de la empresa HP Inc., Almacén Colombia.....	74
Figura 22. Incidencias por Devolución Departamento de Computadoras Personales HP Inc., Almacén Colombia, Diciembre 2017-Septiembre 2018.....	78
Figura 23. Diagrama de Control de las observaciones individuales.....	79
Figura 24. Costos ocasionados por la devolución en el Departamento de Computadoras Personales, HP Inc. Almacén Colombia.....	80

Figura 25. Gráfico referido al porcentaje de incidencias de las razones de las devoluciones de partes en HP Inc., Almacén Colombia. Julio a Octubre de 2018.	84
Figura 26. Diagrama de Pareto para las razones de las devoluciones, HP Inc., Almacén Colombia.	85
Figura 27. Ciudades colombianas que reportan mayor número de devoluciones por las tres principales causas durante el período Julio a Octubre de 2018, HP Inc., Almacén Colombia.	87
Figura 28. Vista de Bogotá.	88
Figura 29. Diagrama Ishikawa del Proceso de Envío de Partes, HP Inc. Almacén Colombia.	89
Figura 30. Interfaz actual de la hoja de registro.	92
Figura 31. Diagrama de Flujo actualizado del Proceso de Envío de Partes, Hp Inc. Almacén en Colombia.	134
Figura 32. Modelo de formulario que debe completar el agente logístico tanto para la realización de la entrega como en caso de no contactar finalmente al cliente cuando se dispone a entregar la parte.	139
Figura 33. Menú información del cliente de herramienta HP Inc.	141
Figura 34. Diagrama Gantt de las acciones realizadas para la mejora en el proceso de envío de partes, HP Inc. Almacén Colombia.	148
Figura 35. Incidencias por Devolución Departamento de Computadoras Personales HP Inc., Almacén Colombia, Noviembre 2018 - Enero 2019.	149
Figura 36. Costos ocasionados por la devolución en el Departamento de Computadoras Personales, HP Inc. Almacén Colombia. Noviembre 2018 – Enero 2019.	150

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología empleada para definir la problemática.	62
Tabla 2. Metodología empleada para la medición y respaldo cualitativo del proyecto. .	63
Tabla 3. Metodología la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo producto, proceso o servicio.	64
Tabla 4. Metodología para la implementación del proyecto.	65
Tabla 5. Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.	67
Tabla 6. Ficha del Proceso para el envío de partes, Almacén Colombia.	75
Tabla 7. Razones de las devoluciones generadas en HP Inc., Almacén Colombia.	82
Tabla 8. Número de devoluciones Julio a Octubre 2018 ocasionados por las tres primeras razones reportadas por la herramienta interna del sistema de la empresa (HP Inc., Almacén Colombia)	86
Tabla 9. Ciudades colombianas que reportan mayor número de devoluciones por las tres principales causas durante el período Julio a Octubre de 2018, HP Inc., Almacén Colombia.	86
Tabla 10. Multi-Voto de las Causas Raíz.	98
Tabla 11. Costos del Proyecto	152

Resumen ejecutivo y artículo publicable

El proyecto Reducción de Devolución de partes sin usar por garantía en la empresa HP Inc. Almacén Colombia, se realizó con el propósito de desarrollar una propuesta de mejora que permitiera rediseñar el proceso actual de envío de partes a cargo del departamento de Servicio de Soporte a Garantía en la empresa HP Inc. Colombia, con el fin de reducir las devoluciones por la no entrega de las mismas. Para ello, se empleó la metodología DMAIC, en cuyas etapas se realizó un diagnóstico del proceso durante los meses Diciembre 2017 a Septiembre 2018 para identificar las variables que lo afectaban o bien aquellas que producían el reproceso o la devolución.

A partir del diagnóstico, durante el mes de Octubre de 2018, se diseñó un proceso estandarizado con el objeto de reducir las posibilidades de generar una devolución que posteriormente condujo al establecimiento de un plan para la implementación de las soluciones. Los cambios propuestos fueron de naturaleza tanto interna como externa. Entre los cambios internos, se incorporó un guión de trabajo, se modificó la herramienta informática, se diseñó un instructivo de trabajo. Algunos cambios externos incluyeron una bitácora al momento de entregar la parte y, en total, tres intentos para contactar al cliente vía telefónica en un lapso de 72 horas.

El referido plan comenzó a ejecutarse a partir de Noviembre de 2018. La inversión realizada durante todo este proceso fue de \$2160, la cual se recuperó durante el primer mes de la implementación, con una TMIR del 28%, TIR 143% y una VAN de \$5074,55. Asimismo, las mejoras propuestas produjeron una reducción progresiva de las devoluciones de partes si usar del 42%, 50% y 75%, con respecto al porcentaje

promedio del período base, durante los tres meses siguientes a la implementación del plan. De igual manera, los costos se redujeron en un 44%, 46% y 73%, en comparación con el valor promedio del referido período base. En promedio, las devoluciones resultaron en 5,33% y los costos fueron \$3794, lo que produjo una recuperación neta de \$11360, lo que significó un beneficio para la empresa.

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describen aspectos generales del proyecto. De igual manera, se identifican algunos detalles de la empresa, las características de los productos elaborados por la misma, así como el organigrama de la sección donde se desarrolló este trabajo, además de aspectos estratégicos de la organización. Posteriormente, se presenta el planteamiento del problema, mediante su definición y justificación; luego, se plantean los objetivos, general y específicos, los alcances y limitaciones.

1.1. Descripción General del Proyecto

En el centro de distribución de HP Inc. ubicado en Colombia, el consumo de equipos se estima en un 52% en la región latinoamericana, de acuerdo con lo establecido por el departamento de ventas de la empresa. De igual manera, la adquisición de estos productos o equipos tiene contemplado un servicio de garantía. Dicha garantía oscila entre uno y tres años, dependiendo de la adquisición realizada.

Así, este proceso de servicio al cliente, empresarial o doméstico, consiste en brindar soporte técnico vía telefónica para registrar y solucionar el inconveniente que tenga el equipo. El resultado de la solución se puede presentar remotamente (se soluciona el problema durante la llamada), requerir un centro de servicio (casos donde el cliente no puede realizar la solución por si solo) o el envío de parte que presenta daños de fábrica para solución el problema.

Aunado a lo anterior, históricamente el departamento de Servicio de Soporte a garantía de HP Inc. en el almacén de Colombia no ha generado un control constante de este proceso de atención al cliente, mediante indicadores, por lo que no existe

evidencia, a lo largo del tiempo, para determinar si la gestión ha sido correcta, o no. Esto, además, ha generado inestabilidad en los tiempos de respuesta o resolución ante la reposición de partes sin usar de los equipos solicitados y, a la vez, insatisfacción por parte de los clientes, lo que ha impactado de manera negativa la imagen de la compañía en el mercado mundial.

En consecuencia, el presente proyecto consistió en optimizar el servicio de soporte a garantía de los equipos de la empresa HP Inc., en el almacén de Colombia, mediante el rediseño del proceso envío de partes en garantía del departamento de Servicio de Soporte, con el fin de reducir progresivamente el porcentaje de devoluciones de partes o equipos en garantía, así como disminuir las pérdidas económicas que actualmente ocurren en la referida empresa, debido a que, como parte de este servicio, por falta de indicadores de monitoreo y seguimiento, se producen rechazos de partes solicitadas o bien, una vez requeridas, no se logra contactar al cliente que realizó la solicitud. En otros casos, el cliente comunica que rechaza la pieza, pero no la razón de ello.

De esta manera, con el desarrollo del proyecto, se identificaron las razones principales del problema en estudio, se generaron las posibles soluciones a corto, mediano y largo plazo, que le permitieran a la unidad de Servicio de Soporte a garantía de HP Inc., almacén Colombia mejorar sus procesos actuales de planeación, además de estandarizarlos para hacerlos sostenibles, así como reducir efectivamente el porcentaje de devoluciones de partes sin usar de los equipos y, en consecuencia, el reproceso en la referida unidad.

En consecuencia, en el **capítulo I** del presente documento se define el problema específico de la investigación, el objetivo general y los objetivos específicos. Además,

se describen tanto el alcance como las limitaciones del mismo. Posteriormente, en el **capítulo II**, se define el Marco Teórico del proyecto desarrollado con base en el Marco Conceptual relativo al aspecto de la carrera de Ingeniería Industrial, el Marco de la Gestión de Proyectos, el Marco Conceptual referente al impacto del mismo y antecedentes de teorías o proyectos relacionados con el objeto de estudio.

Luego, en el **capítulo III**, se describe el Marco Metodológico, a través de la definición del tipo de investigación, entre otros aspectos necesarios para desarrollar la propuesta de mejora, la implementación del proyecto, así como el método de control utilizado para la verificación y seguimiento del mismo. Por su parte, en el **capítulo IV**, se mide y se analiza el proceso en estudio, con el objeto de describir la situación actual con base en datos y resultados requeridos para medir el impacto del progreso o beneficio con la implementación de las mejoras.

Una vez desarrollados los capítulos anteriores, en el **capítulo V**, se estableció la propuesta de mejora en la fase de implementación que se desarrolló durante el proyecto, mientras que en el capítulo VI, se proporcionan las conclusiones y posibles recomendaciones para valorar el éxito del mismo, así como su sostenibilidad a largo plazo para beneficio de la organización. Por último, se agrega la bibliografía consultada como base para desarrollar el trabajo. Además, en los anexos, se presentan los cálculos realizados de los porcentajes de devolución de partes en garantía, de los costos generados a la empresa, así como el documento empleado por el departamento de Calidad de Hp Inc. al realizar las auditorías.

1.2. Identificación de la Empresa o Institución.

1.2.1. Generalidades de la empresa

HP Inc. es una empresa estadounidense con sede en Palo Alto, California, que surge de la separación de Hewlett-Packard en dos empresas, desde noviembre del año 2015, Mukherjee (2014). Esta separación, de acuerdo con el referido autor, tuvo su origen en la necesidad de definir los procesos de la empresa, en atención a las necesidades del mercado, además de cotizar de manera separada en el mercado de valores. Así, el negocio de computadoras e impresoras, o HP Inc. operaría independiente de su unidad de servicios y equipos corporativos, o Hewlett Packard Enterprise.

En este orden de ideas, HP Inc. es la empresa líder en venta de impresoras en el mundo y la segunda a nivel mundial en venta de computadores personales, después que en julio de 2013 fuera superada por Lenovo. En Latinoamérica, de acuerdo con lo planteado por Gómez (2017), HP Inc. ha logrado crecer los Servicios Administrados de Impresión en un 40% anual y el año fiscal que cerró el 31 de octubre de 2016, creció 50% en *Total Contract Value* con respecto al 2015.

En el caso latinoamericano, el centro de soporte al cliente se encuentra ubicado en Costa Rica y tiene almacenes en otros países como México y Colombia. El servicio de soporte a garantía, con sede principal en el país, atiende no solamente los casos de México y Colombia, sino que responde a las necesidades de los clientes en Estados Unidos y Canadá.

En este orden de ideas, la sede de HP Inc. en Costa Rica se enfoca en diferentes áreas como: servicio al cliente, centros de llamadas, logística, planeación, manejo de proyectos, análisis de datos, control de inventarios, entre otros aspectos similares, lo que ha identificado a esta sede como un centro de alto prestigio en sus labores durante los últimos años, aumentando el número de puestos de trabajo y la confianza internacional de la alta gerencia de esta organización.

Así, el enfoque de HP Inc. en Costa Rica es brindar servicios de apoyo a los clientes que adquieren productos personales o de impresión, asegurándoles una experiencia de calidad en cada uno de sus servicios, con una eficiencia no menor al 93%, en el reemplazo de refacciones o productos para evitar impactos a corto plazo en los clientes o negocios.

En esta perspectiva, el departamento de logística de HP Inc. Costa Rica, trabaja de la mano con los planificadores de inventarios a nivel regional para asegurar un servicio aceptable a nivel de clientes y que la empresa mantenga los niveles adecuados de inventario el período de vida de los productos. Por esto, es de suma importancia la integración de los diferentes equipos en la empresa para solventar las necesidades de los clientes en el tiempo adecuado y al menor costo posible.

1.2.2. Características de los productos

Entre las principales características de los productos, destacan que los mismos deben ser fabricados con (a) tecnología de vanguardia; (b) amplio servicio técnico; (c) ciertos equipos con estándares militares; (d) bajo costo de mantenimiento y (e) alta

eficiencia de consumo. En esta perspectiva, en HP Inc. el diseño se considera importante por sobre todas las cosas. Así, entre los principales equipos de escritorio elaborados por HP Inc, se mencionan los de empresas, laptops, tabletas, la línea Premium y aquellos Workstation 3 en 1. Algunos de estos equipos de escritorio pueden observarse en la Figura 1.



Figura 1. Ejemplos de equipos de escritorio elaborados por HP Inc.

Fuente: Disponible en https://www8.hp.com/us/en/solutions/healthcare/overview.html?jumpid=in_r12012_us/en/shared/business_solutions/industry-solutions-healthcare

En cuanto a equipos de impresión, HP Inc. elabora estos equipos para empresas grandes y pequeñas, así como scanners, impresoras para el hogar, aquellas con funciones técnicas o gráficas. En la Figura 2 se presenta un ejemplo de impresora de alto formato que se utiliza para impresiones de carteles y planos, con alta demanda y críticas para la compañía.



Figura 2. Ejemplos de impresoras HP Alta Gama.

Fuente: Disponible en <https://www8.hp.com/us/en/commercial-printers/graphic-arts.html>

1.2.3. Organigrama

Una vez adquiridos los productos elaborados por HP Inc. por cualquier cliente en Latinoamérica, el producto cuenta con una garantía, la cual oscila entre uno y tres años, dependiendo del equipo comprado. La cobertura a esta garantía la cubre el departamento de Servicio de Soporte a Garantía, cuya sede principal está ubicada en Costa Rica. Dicho departamento se organiza como se presenta en la figura 3.

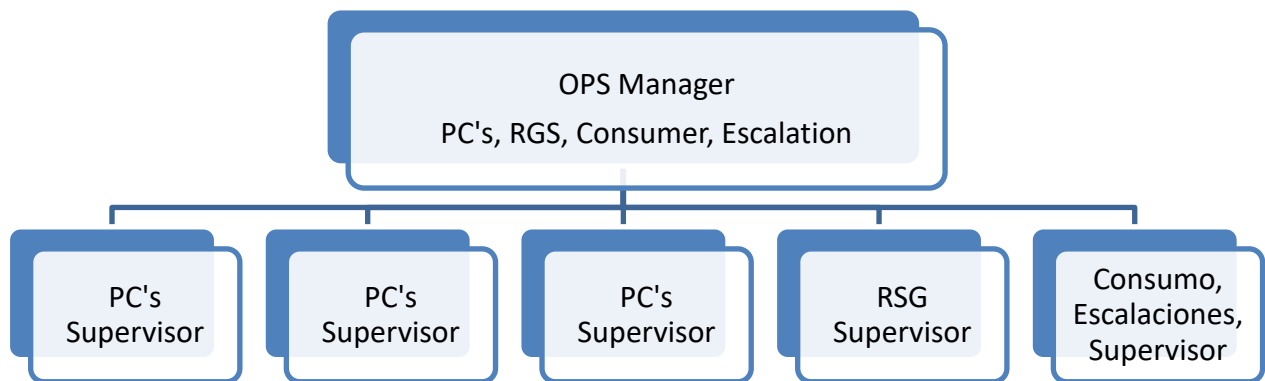


Figura 3. Organigrama departamento de Servicio de Soporte a Garantía de PC's e Impresoras de la empresa HP Inc. sede Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia

A partir del organigrama anterior, puede observarse la existencia de supervisores de PC, RSG, Consumidores y Escalas, los cuales son coordinados por el Gerente (OPS Manager). Los tres supervisores de PC's atienden el servicio de soporte a garantía en la región latinoamericana, el supervisor de RSG se encarga de prestar servicio postventa a Estados Unidos y Canadá, mientras que el supervisor de consumidores y escalaciones se encarga de resolver asuntos específicos de atención al cliente.

En este sentido, el departamento de servicio de soporte a garantía, es el encargado de atender las necesidades de los clientes promoviendo un servicio de primer mundo y ofreciendo soluciones expeditas para que los consumidores no se vean impactados negativamente en sus negocios. Por tanto, el servicio de soporte al cliente ofrece el mejor costo a nivel de refacciones de impresoras y computadoras, en el momento indicado y con la parte correcta.

1.2.4. Aspectos estratégicos de HP Inc.

En relación con los aspectos estratégicos de HP Inc., se consideran la misión y visión de la empresa, los cuales provienen de la misión y visión de Hewlett-Packard por ser su empresa matriz. Tal misión, visión y objetivos se describen a continuación:

Misión

Proveer soluciones de calidad, a través de la iniciativa y respuesta de sus integrantes, ofreciendo tecnologías de vanguardia y servicios de valor agregado para asegurar la satisfacción de nuestros clientes.

Visión

Ofrecer la mejor experiencia digital del mercado, capaz de motivar la interacción con los clientes y garantizar que HP sea la marca elegida en todo el mundo posicionándonos como líderes del mercado.

Objetivos Corporativos

“Es necesario que las personas trabajen juntas al unísono en pos de objetivos comunes y eviten en todos los niveles trabajar en metas contrarias si desean obtener lo mejor en eficacia y logros”. Dave Packard.

1.3 Planteamiento del Problema

Al adquirir un producto de la empresa HP Inc., tanto el cliente empresarial como doméstico, cuenta con una garantía del mismo, la cual puede oscilar entre uno y tres años dependiendo del bien solicitado. Dicha garantía estándar, consiste en aquellas partes del equipo de fácil reemplazo, tales como teclado, mouse, memorias, fuente de poder, entre otras de similar naturaleza. Ante la falla de cualquiera de las partes del equipo mencionadas anteriormente, dicha pieza, defectuosa o deteriorada, debe ser enviada mediante los servicios de mensajería o técnico, según el caso.

En ambos procesos se emplea fundamentalmente el soporte al cliente vía telefónica, el cual es proporcionado por el Departamento de Soporte Técnico en Latinoamérica, como parte del servicio postventa de la empresa HP Inc. Por esto, es de vital importancia para la organización que el cliente pueda tener la solución al problema con su equipo lo antes posible, ya que asegura la confianza del mismo en la marca.

No obstante, en Hp Inc. almacén Colombia, el porcentaje de devoluciones de partes en garantía presenta un valor mayor al que tienen otras sucursales tales como México y Costa Rica. También, al contrastar los procedimientos empleados en

Colombia, con aquellos realizados en México y Costa Rica, se pudo diferenciar que el proceso no cuenta con un mecanismo de control, mediante indicadores más específicos, para identificar las causas del rechazo del repuesto por parte del cliente o los tiempos de entrega efectiva de la pieza al mismo.

Además, con respecto a México y Costa Rica, se puede mencionar que en Colombia, el agente de la empresa de logística no contaba con un documento para el registro de las causas por las cuales no se realizaba la entrega efectiva de la parte en garantía a reponer. De igual forma, la empresa logística tampoco estaba realizando el contacto vía telefónica con el cliente para constatar la dirección de entrega.

Otra diferencia entre México, Costa Rica y Colombia, es que el porcentaje de devoluciones en los dos primeros países oscila entre 0,5% y 3% como promedio mensual, mientras que en Colombia, este valor, aunque es superior, resulta desconocido. Asimismo, en la región latinoamericana, el mayor costo mensual por devoluciones y reproceso, lo genera Colombia.

En consecuencia, surgen las interrogantes ¿qué porcentaje de devoluciones se presenta, en promedio, al mes, en el almacén HP Inc. Colombia?, ¿por qué se está generando esta devolución y cuáles son las causas que la ocasionan?, ¿cuál es el impacto económico para Hp Inc.?, ¿qué se recomienda para optimizar la devolución de partes sin usar? Y así poder realizar el respectivo monitoreo de las posibles soluciones propuestas ante esta problemática, de manera que se verifique la efectividad de las soluciones planteadas.

1.3.1 Definición del problema

El problema consiste en rediseñar el proceso actual de envío de partes a cargo del departamento de Servicio de Soporte a Garantía de manera que se logren reducir las devoluciones de partes sin usar en HP Inc. Colombia, como parte del servicio postventa o garantía ya que, en el mismo, se puede apreciar que no se están siguiendo los pasos para el desarrollo adecuado de las actividades de dicho proceso.

Así mismo, la información recolectada por los agentes de primera línea no está garantizando la entrega efectiva del repuesto. Este rediseño se pudiera llevar a cabo mediante la revisión del proceso actual de envío de partes a cargo del departamento de Servicio de Soporte a Garantía en HP Inc. Colombia, por cuanto se ha determinado que es la sucursal con el mayor número de devoluciones.

Además, al rediseñar el proceso de envío de partes en garantía, la reducción de las devoluciones de estas, impactaría directamente con la disminución de los costos derivados de dichas devoluciones, así como el planteamiento de posibles soluciones ante estos retrasos en los lapsos de entrega de los equipos o partes a reponer.

En este mismo orden de ideas, el rediseño del proceso también permitiría recuperar la efectividad y eficiencia de los estándares de HP Inc., así como reducir el impacto negativo en el servicio de atención al cliente en esta región latinoamericana cuyo volumen de consumo de productos se estima en un 52%.

Así, la solución al problema planteado, se considera una oportunidad de mejora importante y alcanzable a corto, mediano y largo plazo por el Supervisor del Departamento y la empresa HP Inc. dado que el reproceso tiene un alto costo, además

de afectar la experiencia del cliente lo que puede ocasionar pérdida de confianza en la marca.

1.3.2 Justificación del Problema

El presente proyecto ha pretendido identificar cuáles son las causas principales que generan la devolución de partes sin usar en los productos despachados por garantía en HP Inc. Colombia, ocasionada por la falta de contacto con el cliente o la recomendación de partes incorrectas o no adecuadas, entre otras que determine el diagnóstico en la investigación.

Igualmente, se pretende reducir el impacto que generan las continuas devoluciones de las partes o equipos sin usar en los costos de la empresa de manera mensual y que contribuye a desmejorar la imagen de HP Inc. en este mercado, o bien pierda su liderazgo en el mismo en materia de venta de computadores personales y equipos de impresión.

Además, con la ejecución y evaluación del proyecto, se busca beneficiar a la empresa HP Inc. Colombia en cuanto a (a) tener un inventario real de las partes disponibles; (b) reducir los costos de la empresa por concepto de reproceso de las devoluciones de partes sin usar y; (c) reducir las molestias en el cliente por la espera de la resolución de sus casos al no tener la parte adecuada en el tiempo indicado y, en consecuencia, el impacto negativo de la empresa en este país de la región latinoamericana.

En esta perspectiva, para el desarrollo del proyecto se emplearon conocimientos, habilidades, destrezas y técnicas propios de la Ingeniería Industrial, debido a que se rediseñan los procesos actuales con el fin de incrementar la productividad, rentabilidad y competitividad de la empresa HP Inc. Colombia al optimizar el uso de los recursos.

Desde el punto de vista metodológico, el empleo de Lean Seis Sigma (LSS) resultó el más idóneo para fundamentar teóricamente el presente proyecto de manera que se alcancen los objetivos previstos y se pueda garantizar tanto la calidad como la confiabilidad de los productos y procesos, así como orientar a la organización hacia la mejora continua y el trabajo en equipo, enmarcado en la línea de investigación referida a la calidad de la Universidad Hispanoamericana.

Finalmente, con este proyecto se ha contribuido, desde la academia, en la formación de profesionales comprometidos con la sociedad y orientados hacia el bienestar común; capacitados para solucionar problemas de manera efectiva, a través de un trabajo riguroso y la aplicación de metodologías adquiridas a lo largo del proceso educativo.

1.4. Objetivos del proyecto

1.4.1. Objetivo General

Proponer un proyecto de mejora que permita rediseñar el proceso actual de envío de partes a cargo del departamento de Servicio de Soporte a Garantía en la empresa

HP Inc. Colombia, con el fin de reducir las devoluciones por la no entrega de las mismas.

1.4.2. Objetivos específicos

Diagnosticar el proceso actual de envío de partes en soporte técnico de la empresa.

Diseñar un proceso estandarizado que permita reducir las posibilidades de generar una devolución

Establecer un plan de implementación de las soluciones.

Evaluar el impacto del proyecto en la organización, mediante costo-beneficio.

1.5. Alcances y Limitaciones

1.5.1. Alcances

El proyecto se desarrolló durante el segundo semestre del año 2018 y primer trimestre del año 2019. De manera más específica, se estudiaron los casos generados en el área de garantías normales de soporte técnico que son enviados directamente al cliente en el almacén de Colombia, ya que este país representa el 52% del consumo de partes en la región Latinoamericana, liderando este sector, además de ser la sede en la que se han venido presentando el mayor número de devoluciones de partes sin usar.

Es importante mencionar que las diferentes etapas del proyecto se desarrollan siguiendo la metodología LSS y la estrategia DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*), que por sus siglas en español significa Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, la cual es una estrategia de calidad que se enfoca en la mejora incremental de los procesos existentes.

1.5.2 Limitaciones

Entre las limitaciones más importantes del presente proyecto se mencionan (a) la restricción de costos de inversión a nivel organizacional; (b) la gestión de contacto al cliente y entrega de parte o producto al mismo está a cargo de un agente externo; (c) falta de accesibilidad de datos y sistemas generados por terceros, porque estos poseen sus propias políticas empresariales.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrolla el marco teórico del presente proyecto en el cual se fundamenta esta investigación. El mismo, está constituido por el marco conceptual general relativo a la carrera Ingeniería Industrial, el marco conceptual atinente a la gestión del proyecto, el marco conceptual referente al impacto del proyecto y, finalmente, los antecedentes de proyectos o experiencias semejantes. Es de hacer notar que este capítulo pretende proporcionar al lector una visualización de cuál es el contexto general en el que se desarrolló el trabajo.

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

2.1.1 Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial surgió como una ciencia en Inglaterra luego de la revolución industrial. Al respecto, Going (1911) indica:

La ingeniería industrial es el instrumento para la buena marcha de la fabricación, construcción, transporte, o incluso los sectores comerciales de cualquier empresa. Se dedica a mejorar el trabajo humano para realizar cualquier tipo de producción. Se ha basado en la ingeniería mecánica, sobre la economía, la sociología, la psicología, la filosofía, la contabilidad, para transferir estas ciencias mayores a un grupo distinto de la ciencia propia. Es la inclusión de los elementos económicos y humanos diferenciándola así de la establecida en campos más antiguos de la profesión. (pp.1- 2)

Por su parte, Nadler (1955) define la ingeniería industrial como "...el arte de la utilización de principios científicos, los datos psicológicos, fisiológicos y de la información para el diseño, la mejora y la integración industrial, gestión y operación humana." (p.5).

Entre las funciones de esta ingeniería, Maynard (1963), plantea que esta disciplina ...carga con la responsabilidad de planear la utilización de hombres, medios, herramientas, plantillas y útiles de fijación para obtener la cantidad y calidad deseadas de producción al mínimo costo. Las técnicas y procedimientos usados por esta función se aplican no solo a la actividad de producción, sino también a todos los aspectos de la vida empresarial. (p.619)

Por tanto, a partir de las definiciones y funciones descritas por los citados autores, se puede inferir que esta ingeniería analiza los factores relacionados con la producción de bienes y servicios. De igual manera, se dedica al diseño, mejora, implantación, control y optimización de los procesos industriales. Además, se basa en la evaluación de datos de los procesos y la gestión de las empresas para eliminar los desperdicios de los recursos.

En este orden de ideas y, para el caso relacionado con el presente proyecto, los conceptos de la carrera Ingeniería Industrial que se abordaron, comprenden cadena de suministros, logística, calidad y servicio al cliente. Dichos conceptos se describen en los párrafos que siguen.

2.1.2. Cadena de suministro en el Sector Servicios

De acuerdo con lo señalado por Rodríguez (s.a.) y, considerando las características especiales de los servicios, a diferencia del sector de manufactura, en estos casos se crea una dualidad entre el cliente y el proveedor o servidor que genera un conjunto de interrelaciones de proveedores de servicios más que una cadena de materiales. En el caso de HP Inc., si bien se producen diversos equipos tecnológicos,

en el caso del servicio postventa está más relacionado con la atención al cliente; es decir, más como servicio en lugar de la manufactura.

Lo anteriormente descrito implica, según lo planteado por el citado autor, que las relaciones de proveedores de servicios se denominan centros, en lugar de cadenas. Así, el servidor actúa como un centro o agente que se encuentra en constante relación con otros proveedores para dar el servicio. En teoría, estos principios de funcionamiento deben generar menores oportunidades de retrasos por las mejoras en el intercambio de información.

De igual forma, en el sector servicios y, para el caso específico de HP. Inc. almacén Colombia, los insumos son suministrados por los clientes y los mismos pueden variar en cuanto a la calidad o cantidad de la información, lo que representa un reto para entregar el servicio. Por esto, la comunicación efectiva juega un rol trascendental.

Es de hacer notar que, mediante la cadena de suministro, las organizaciones se vinculan o interrelacionan para poder conformar una red de proveedores que permita cumplir y satisfacer tanto las necesidades como las especificaciones del cliente final, lo que permite reducir la incertidumbre, generando además un impacto positivo en los niveles de servicio al cliente en el enfoque de optimización del sistema.

2.1.3. Logística

Otro concepto de la carrera Ingeniería Industrial que tiene relación con el proyecto corresponde a la logística. Diversos autores la han definido, pero se ha seleccionado el

concepto de Castellanos (2015) que la contextualiza en el ámbito internacional, al adoptar la definición del Council of Logistics Management Professionals (CLMP), en la que la logística "...es el proceso de planear, implementar y controlar efectiva y eficientemente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de cumplir los requisitos del cliente". (p. 3).

Así, la logística está constituida por la gestión de materiales, el sistema de flujo de los mismos y su distribución física (Figura 4). Por esto, forma parte de la cadena de suministros; su objetivo es lograr la satisfacción del cliente. Además, la logística se ha convertido en uno de los factores más significativos de la competitividad, porque influye de manera directa en el éxito o fracaso de la comercialización de un determinado producto.

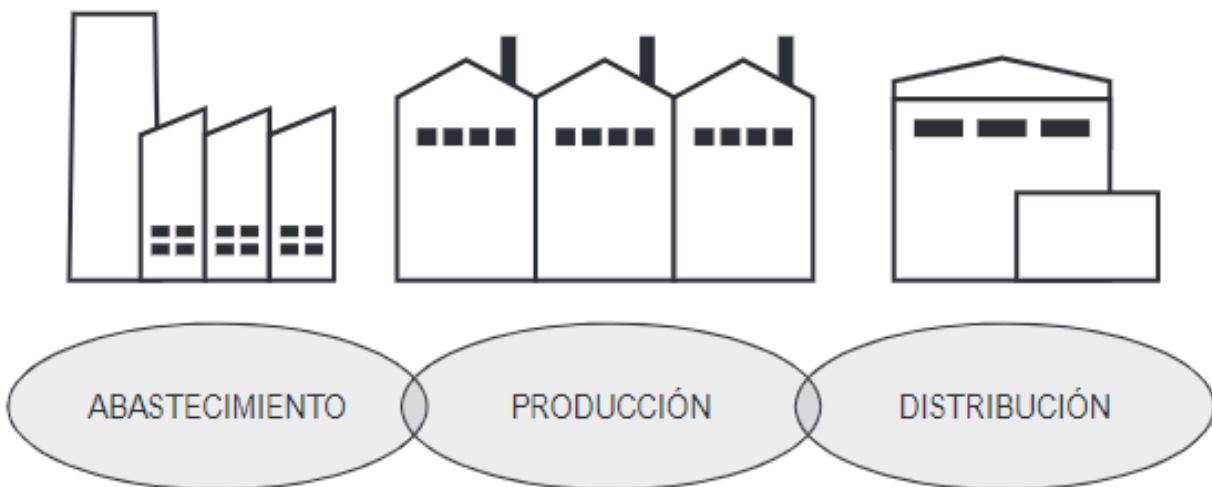


Figura 4. Las tres grandes logísticas de una empresa.
Fuente: Castellanos (2015). p. 4.

En el desarrollo de estas logísticas en una empresa, se diseñan y ejecutan pasos o procedimientos, cadena de suministros, que posibiliten la satisfacción de las expectativas del cliente. Por tanto, entre las funciones de la logística destacan la administración de flujos físicos, considerando los recursos humanos, bienes necesarios y los servicios. Lo anterior debe llevarse a cabo con las mejores condiciones de servicio, costo y calidad, movilizando el recurso humano necesario y los recursos financieros adecuados (Figura 5), para optimizar la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible.

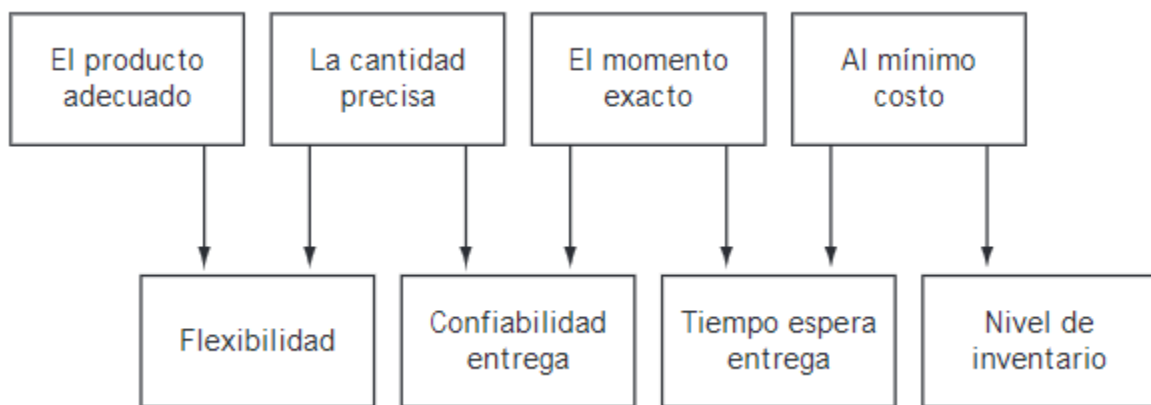


Figura 5. Objetivos y metas de la logística.

Fuente: Castellanos (ob. cit.). p. 6.

De conformidad con lo planteado por los citados autores, la meta de la logística es tener un proceso integrado con los clientes, proveedores y responsables de operaciones internas, para poder soportar las necesidades operativas de las adquisiciones, fabricación y el abastecimiento del cliente. Por consiguiente, en un sistema logístico, que comprende estrategias para la administración de pedidos, transportes, materiales, inventario y almacenamiento, Bowersox, Closs y Cooper,

(2007) señalan que no hay otra área de las operaciones empresariales con más complejidad geográfica que la logística, ya que esta se concentra en obtener productos y servicios donde se requieren en el momento que se necesitan (figura 6).

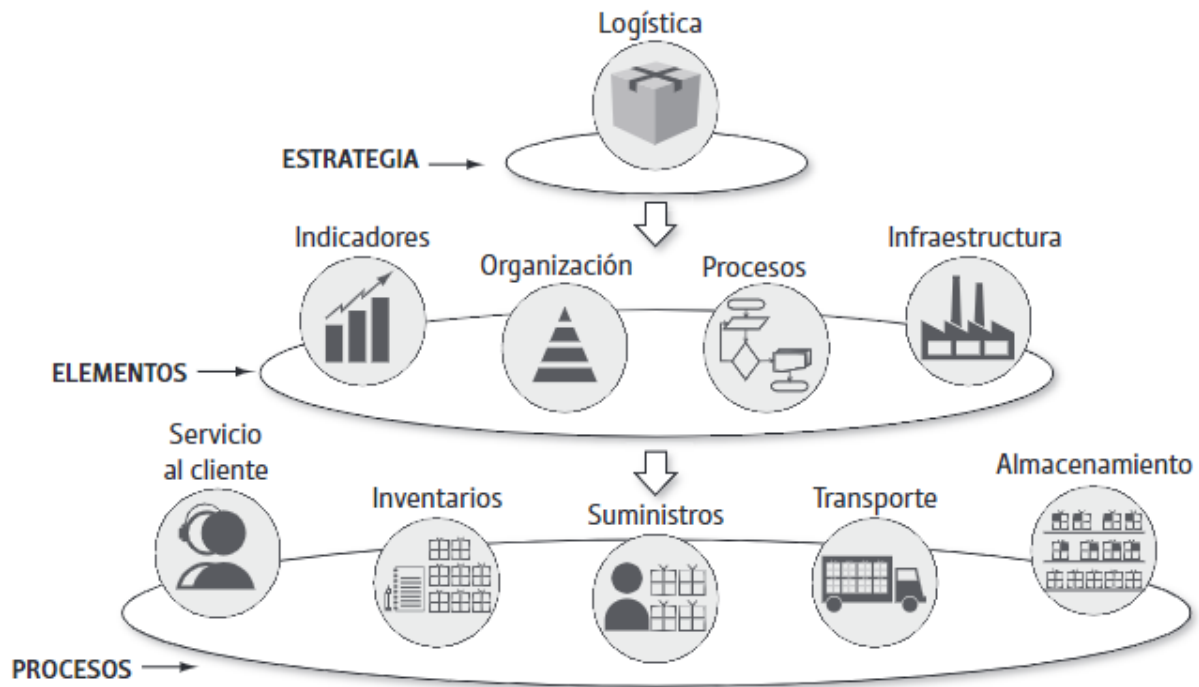


Figura 6. Administración de la logística
Fuente: Castellanos (ob. cit.). p. 12.

En consecuencia, la principal responsabilidad del sistema logístico es el diseño y administración de los sistemas para controlar el movimiento y el posicionamiento de la materia prima, el trabajo en proceso y el inventario terminado al costo total más bajo. Por esto, la logística tiene las siguientes funciones:

- A. Procesamiento de pedidos: para esto, es de gran importancia que haya una información precisa de los requerimientos del cliente, de manera que se garantice una buena forma de la entrega, la facturación y la cobranza.

B. Inventario: la meta básica es alcanzar una rotación máxima del inventario y, al mismo tiempo, que se alcancen los niveles de servicio al cliente fijado. En este orden de ideas, las empresas deben diseñar estrategias logísticas que mantengan la inversión financiera más baja posible en el inventario.

C. Transporte: que hace posible el desplazamiento geográfico del inventario. Es de suma importancia y representa un evidente costo, por lo que ha recibido mucha importancia por parte de la administración.

D. Almacenamiento, manejo de materiales y empaquetado: el manejo de productos al recibirse, moverse, guardarse, clasificarse y ensamblarse forma una parte significativa para cumplir los requerimientos del pedido del cliente. Cuando este manejo no se realiza de una buena manera puede provocar daños sustanciales en el producto, que se ven reflejados económicamente a la empresa.

E. La red de distribución: se refiere a las plantas utilizadas para realizar las operaciones logísticas que afectan directamente la capacidad de servicio al cliente y el costo. Debido a que la estructura de la planta de una empresa sirve para enviar los productos y los materiales a los clientes, el diseño de la planta es una de las principales responsabilidades de la administración logística y se debe modificar constantemente la red de la planta para atender los cambios constantes en los clientes, los proveedores y los requerimientos de fabricación.

A partir de lo descrito en los párrafos anteriores, un buen diseño del sistema logístico afecta positivamente al cliente. Así, las disposiciones logísticas tienen dos características en común (Bowersox et. al., ob. cit.). En primer lugar, dichas disposiciones manifiestan estar diseñadas para administrar los inventarios y segundo,

que la diversidad de alternativas logísticas está limitada por la tecnología disponible. En esta perspectiva, las estructuras más utilizadas son:

A. Escalonada: el flujo de los productos o materiales avanza por disposición de la empresa o fábrica hasta llegar al destino final. Los sistemas escalonados utilizan los almacenes para posicionar el inventario, de forma que pueda hacerse uso de ellos fácilmente, para cumplir con las necesidades del cliente y obtener las economías de consolidación asociadas con los embarques de transporte.

B. Directa: son los sistemas logísticos diseñados para embarcar los productos directamente al destino del cliente desde un inventario, utilizando los servicios optimizados de un transporte combinados con tecnología de la información, para obtener rapidez y eficiencia con los pedidos de los clientes y obtener un desempeño elevado en la entrega.

C. Combinada: la disposición logística ideal es una situación en donde se combinan los beneficios inherentes de las estructuras escalonada y directa.

Lo anterior, requiere de distintos tipos de registro logístico, en función de la utilidad del producto o servicio; si se mueven, utilizan o consumen. Al respecto, Bowerson et. al. (ob. cit.) indican que los registros logísticos se pueden clasificar como (a) registros de existencias, que contienen información relativa a los productos almacenados; (b) los registros de movimientos, que disponen los traslados de los productos y; (c) registros de consumo, referidos al uso o utilidad de los productos consumidos.

En el ámbito internacional, la logística comercial ha sido definida por Castellanos (ob. cit.) como "...el estudio que determina y gestiona los flujos de materiales, la producción y distribución, con los flujos de información, para adecuar la oferta de la

empresa a la demanda del mercado en condiciones de óptima calidad”. (p. 15). Lo anterior, se resume en la figura 7.

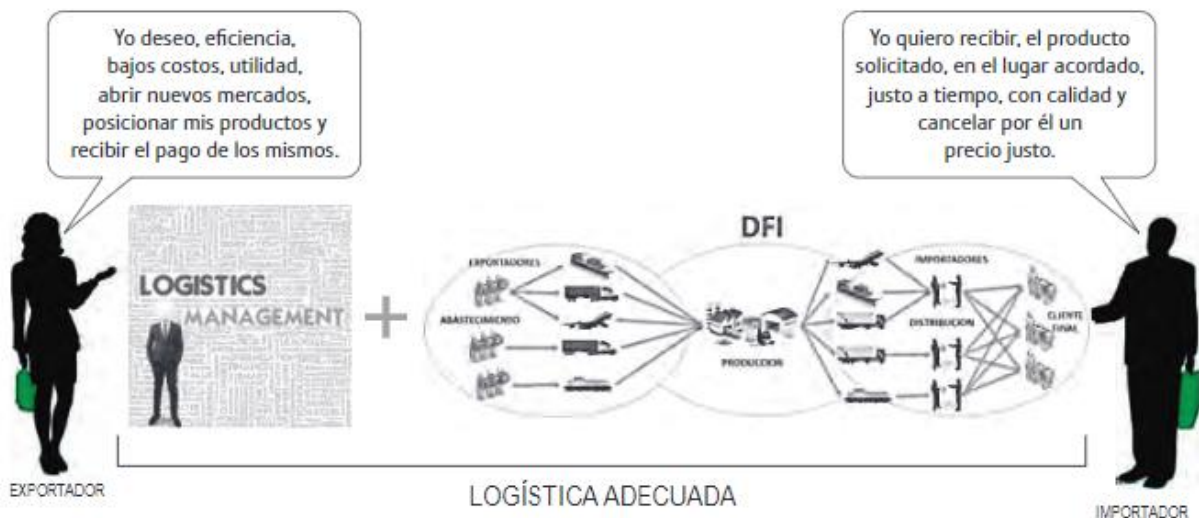


Figura 7. Logística comercial internacional.
Fuente: Castellanos (ob. cit.). p. 15.

2.1.4. Calidad

En relación con este concepto, es importante resaltar que el mismo ha evolucionado con los cambios ocurridos tanto en el sector industrial como comercial. Sin embargo, en primera instancia esta debe entenderse, de acuerdo con lo planteado por Tarí (2000) como aquella "...conformidad con las especificaciones". (p. 18). En un contexto más ampliado, el citado autor plantea que la calidad comprende la satisfacción del cliente, lo que incluye la primera definición.

Aunado a esto, también resulta pertinente destacar el concepto de dirección de la calidad, descrito por el citado autor. En este orden de ideas, la dirección de la calidad surge cuando esta es implantada en una empresa como medio para conseguir los

objetivos de calidad, en la búsqueda de la mejora continua en todos los niveles organizativos a partir de los recursos disponibles al menor costo posible. No obstante, la mejora continua se persigue mediante la planificación, organización y control de la calidad, tanto de los productos como de los procesos cuando se involucran todos los miembros de la empresa.

Entre los principios de la calidad total, destacan (a) el enfoque basado en la satisfacción del cliente, a través la eficiencia del ciclo continuo o ciclo de la calidad (Figura 8); (b) cultura de calidad centrada en la mejora continua o permanente; (c) implicación de la alta dirección, con un fuerte liderazgo durante el proceso; (d) la participación de todos los miembros de la organización, con iniciativa, motivación y reconocimiento del trabajo bien hecho; (e) un sistema de comunicación adecuado que haga posible el flujo de la información en todas las direcciones; (f) implicación de los proveedores y; finalmente; (g) compromiso social y ambiental de la organización.



Figura 8. Ciclo de la calidad de Deming.

Fuente: <http://calidad.overblog.com/2014/03/modelos-de-gestion-de-calidad-total-excelencia.html>

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

2.2.1. Lean Six Sigma

La metodología Lean Six Sigma, de acuerdo con lo señalado por Felizzola y Amaya (2014), actualmente tiene un impacto relevante en la mejora de procesos para hacer frente a los problemas que enfrentan las empresas y organizaciones, tanto multinacionales como pequeñas y medianas empresas. Por consiguiente, según los citados autores, la aplicación de esta metodología tiene como objetivo primordial la optimización de sus recursos, agregar valor, además de reducir los tiempos y costos de las actividades propias de cada organización para incrementar la satisfacción del cliente.

Cuando se hace referencia a Lean, se debe pensar en Toyota (Figura 9), en su modelo de producción, que consiste en el Sistema de Producción Toyota, (TPS, por sus siglas en inglés). Esta organización está conformada por *Heijunka*, el JIT (Just in Time o Justo a Tiempo), los principios *Jidoka*, el Control Total de Calidad y la mejora continua, con el propósito de enfocarse hacia la satisfacción del cliente.

Lean Six Sigma ha empleado diversas metodologías en aras de alcanzar los objetivos que se plantean. Así, para Presa (2015), si se pretende buscar

...y afianzar la entrada de un servicio o producto, se utilizan las herramientas del CQDFSS (Commercial, Quality, Design, Fox, Six). Sin embargo, si el objetivo es desarrollar nuevos productos o procesos y no hay forma de evaluarse, entonces se utiliza el IDOV (Identify, Design, Optimize, Validate). También, una metodología para rediseñar procesos, que a pesar de haber sido sometidos a una procesos de mejora, no están cumpliendo con los objetivos de mejora, se ha utilizado las herramientas DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify). Por último, una de las metodología del LSS más utilizadas, es

DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), que tiene como objetivo la mejora de los procesos que ya existen. (p. 2).

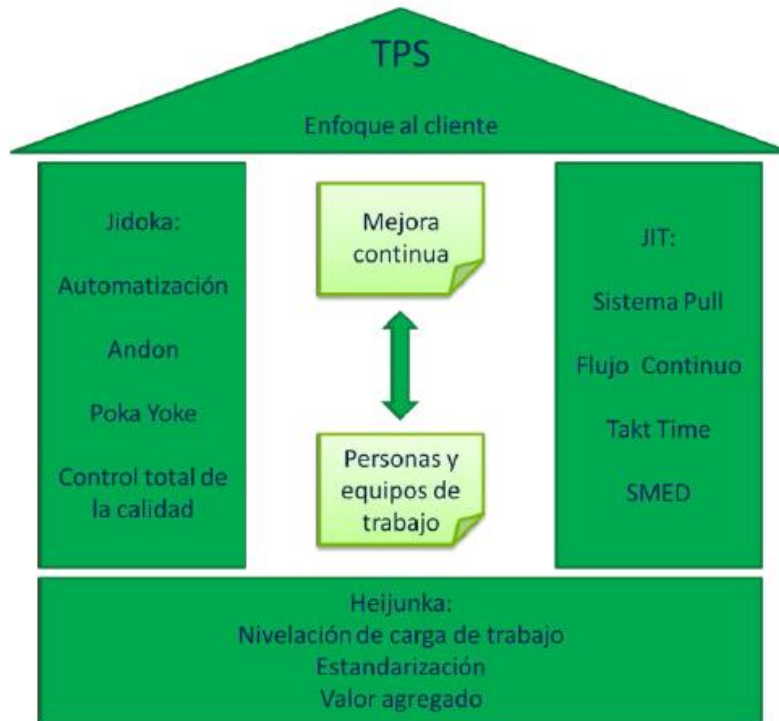


Figura 9. La casa de Toyota.
Fuente: Álvarez y López (2016).

En consecuencia, esta metodología es empleada para mejorar los procesos ya existentes, debido a que los resultados no cumplen con las expectativas de los clientes. Así, mediante LSS, las organizaciones han comenzado a desarrollar técnicas más eficientes con el propósito de optimizar sus procesos, en función de incrementar tanto la competitividad como la productividad.

Para aplicar correctamente esta metodología, el enfoque organizacional debe estar centrado en los requerimientos y necesidades de los clientes, se deben identificar las causas de los problemas que atentan contra la calidad del producto o servicio, medir las variables críticas del proceso, emplear herramientas estadísticas

apropiadas que contribuyan con las soluciones y el seguimiento constante en la etapa de control.

2.2.2. Metodología DMAIC

Es una de las metodologías más utilizadas por LSS. En la actualidad, las empresas la emplean para desarrollar proyectos con el fin de impulsar mejoras dentro de sus procesos. En este orden de ideas, Membrano (2014) afirma acerca de DMAIC que esta "...es una metodología utilizada para abordar problemas más complejos cuya solución no se vislumbra, y orientada a conseguir unos elevados beneficios económicos en un corto periodo de tiempo" (p.9).

El método LSS, tiene su fundamentación en el ciclo de calidad propuesto por Deming (figura 8). De allí surgen las etapas del método DMAIC (a) definición del proyecto; (b) medición de la información; (c) análisis de la información; (d) mejoramiento (*improvement*, en inglés), que consiste en la propuesta de soluciones a los problemas planteados; (e) control. Estas fases están establecidas en orden cronológico, de manera que su aplicación corresponde con lineamientos temporales (Presa, ob. cit.).

La Figura 10 presenta la jerarquía de cada una de las etapas de la metodología DMAIC. Es importante resaltar que la aplicación de las herramientas óptimas de ingeniería en cada una de estas garantiza el éxito en cada etapa y, a su vez, el alcance esperado al realizar el proyecto como tal.



Figura 10. Jerarquía de las etapas o fases en la metodología DMAIC.
Fuente: Alaya (2016).

En este contexto, en la etapa de definición, se pueden emplear diversas herramientas entre las que se mencionan, destacan el *Team Charter*, carta de equipo o ficha de proceso, el Diagrama SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Clients), la herramienta denominada CTQ's (*Critical to Quality*), y la Recolección de VOC (voz del cliente), el Diagrama de Flujo, entre otras. Sin embargo, de acuerdo con la naturaleza del proceso a mejorar, se selecciona aquella herramienta que más se adapte al mismo.

La ficha de proceso es una variante del *Team Charter*. HP Inc. utiliza esta herramienta para caracterizar cada uno de los procesos que lleva a cabo cada departamento. Dicha herramienta, consiste en una tabla en la que se define el proceso a definir, el responsable (o propietario) de la ejecución de dicho proceso. Se define el o los objetivos o metas que se desean alcanzar, se delimitan las operaciones que demarcan el inicio y el final del proceso, además de las actividades involucradas en el mismo. De igual manera, se explicitan las entradas,

las salidas, los clientes, inspecciones u operaciones relacionadas con el posible seguimiento del proceso, las variables de control, indicadores de logro y registro.

En relación con el Diagrama SIPOC (Figura 11), Tovar (2007) lo define como “una herramienta que consiste en un diagrama, que permite visualizar el proceso de manera sencilla y general” (p. 42). Este diagrama es de utilidad para identificar el proceso actual. Las siglas SIPOC, representan respectivamente (a) *Supplier*, que se refiere a los proveedores de los insumos; (b) *Input*, o entradas de los insumos necesarios para el proceso; (c) *Process*, el cual implica todas las operaciones en el proceso; (d) *Out*, o salidas que son el producto de todas las operaciones del proceso y; (e) *Client*, o clientes, empresas o personas que se ven afectadas por el resultado del proceso.

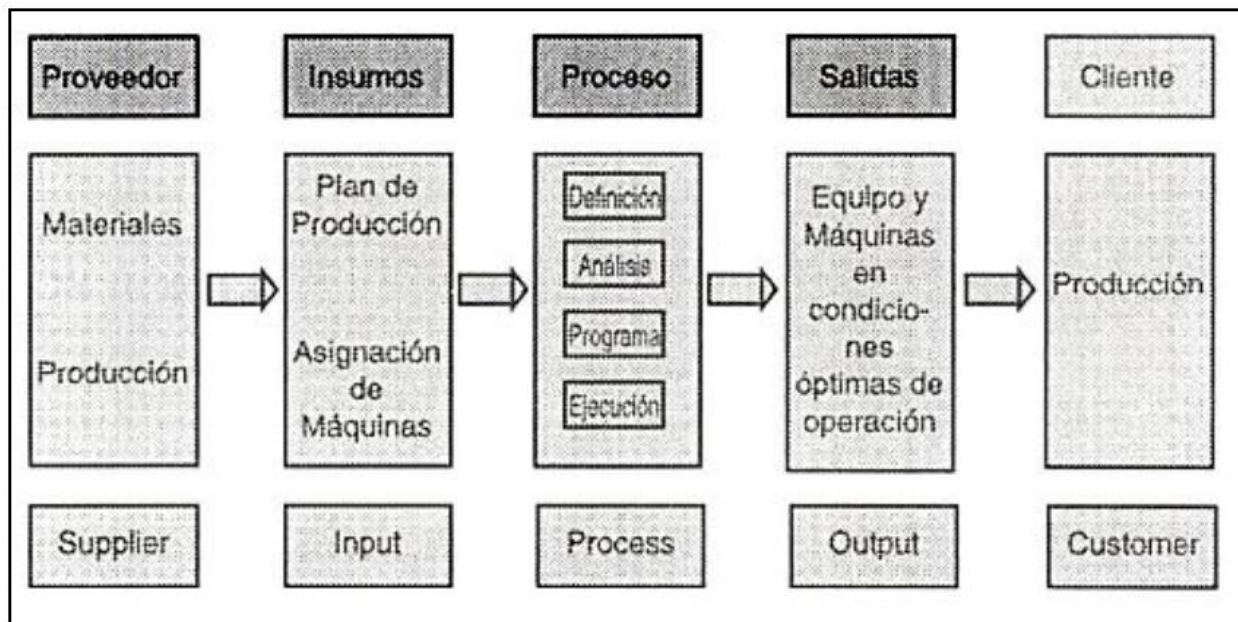


Figura 11. Ejemplo de Diagrama SIPOC.
Fuente: Tovar (2007).

Con respecto al Diagrama de Flujo (Figura 12), Niebel y Freivalds (2009), lo definen como una representación gráfica de un proceso. En este caso, el proceso es representado por etapas y cada una de estas se simboliza con una figura o forma, de acuerdo con la operación realizada. Es de hacer notar que los símbolos gráficos, en este diagrama, están unidos entre sí con flechas, las cuales indican la dirección del flujo del proceso.

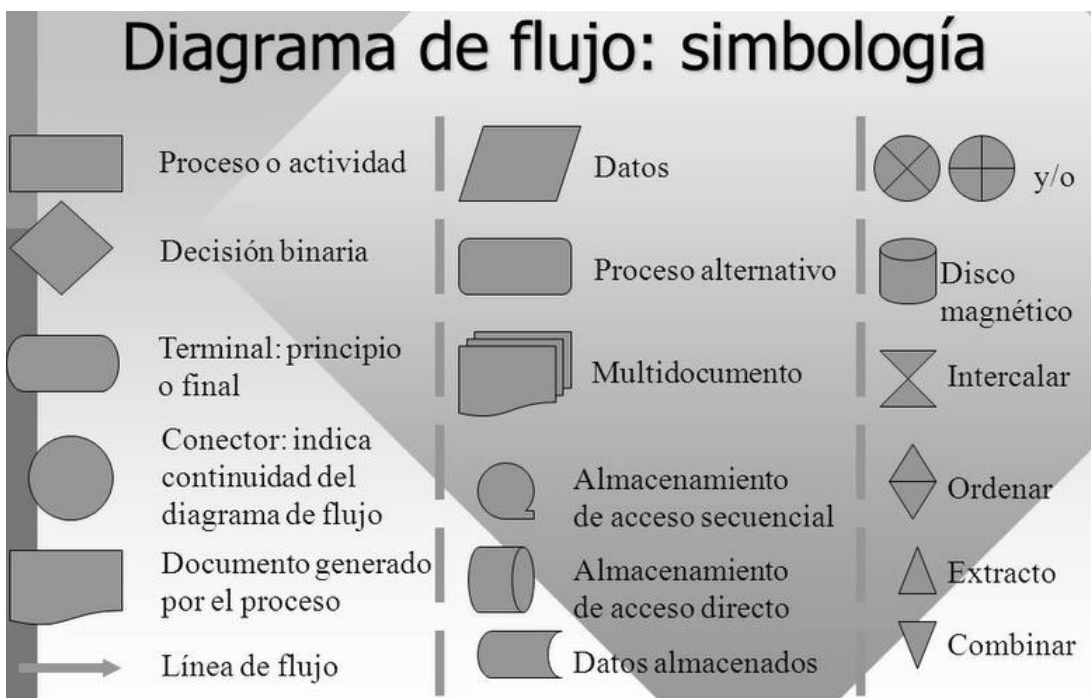


Figura 12. Diagrama de Flujo-Simbología.
Fuente: Disponible en <https://slideplayer.es>

Así, los citados autores plantean que esta herramienta ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, al facilitar la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas del

proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones interdepartamentales.

Cabe destacar que las actividades de análisis y diagramación de procesos ayudan a la organización a comprender cómo se están desarrollando sus procesos y actividades, al tiempo que constituyen el primer paso para mejorar las prácticas organizacionales.

En la fase correspondiente con la medición, Presa (ob. cit.) plantea que un “...aspecto fundamental dentro de la metodología LSS es el uso de datos para el análisis de los procesos, la toma de decisiones y el diseño de mejoras” (p. 5). Por tanto, esta fase es crítica a lo largo de la vida del proyecto, porque en la medida en que se comienzan a recopilar datos, este debe estar centrado tanto en el proceso como en la medición de la preocupación de los clientes, lo que se traduce en reducir el tiempo de entrega o mejorar la calidad.

Lo primero que debe hacerse en esta etapa es establecer la línea de base del proceso antes de llevar a cabo cualquier cambio (Figura 13). Esta línea de base se convierte en el estándar contra el cual el equipo mide su mejora. A tal efecto, los datos recopilados durante la fase de medición se comparan con los datos recopilados en la fase de mejora para confirmar la mejora.

Luego de determinar la línea de base del proceso, es importante considerar dónde obtener los datos, cuánto recopilar, quién los obtendrá y cómo, lo que puede concretarse mediante un plan de recopilación de datos. Estos datos deben ser precisos, además de confiables, debido a que representan la clave para una buena toma de decisiones. En caso de ser necesario, si se tienen más detalles sobre el

rendimiento del proceso y los objetivos potenciales, se debe actualizar la carta del proyecto.

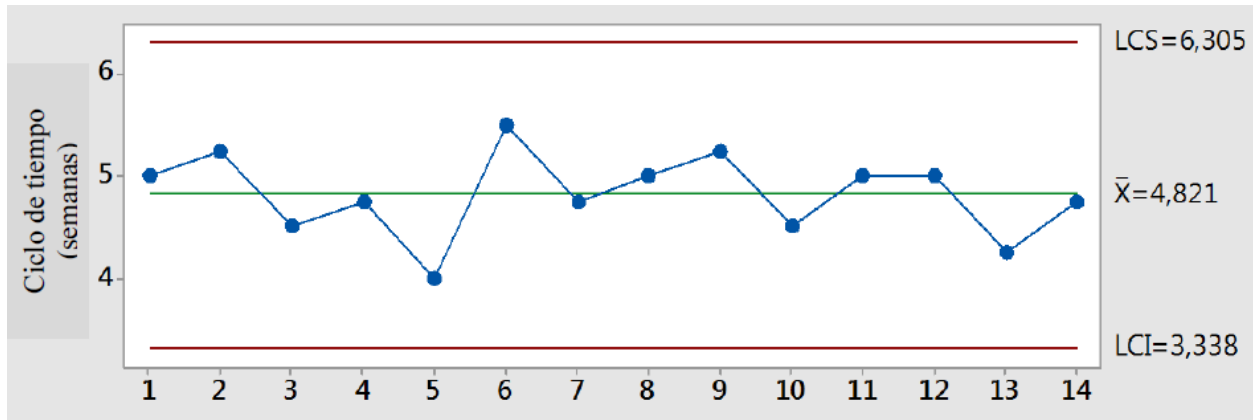


Figura 13. Ejemplo de Diagrama de Control realizado para establecer la línea base del proceso. Fuente: Presa, S. (ob. cit.). p. 6.

Otras herramientas que pueden emplearse en esta etapa, corresponden con el Diagrama de Pareto (Figura 14) y Capacidad del Proceso, las cuales contribuyen en la validación de la información de la etapa anterior (Pulido 2010).

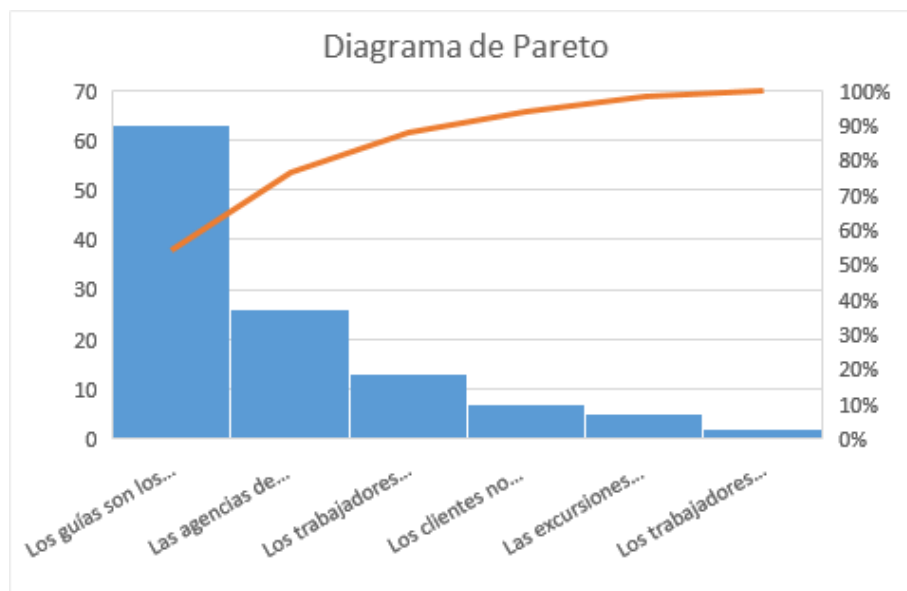


Figura 14. Ejemplo de Diagrama de Pareto. Fuente: <https://aprendiendocalidadyadr.com/diagrama-de-pareto/>

En relación con la fase de análisis, Pulido (ob. cit.) plantea que lo más conveniente es que, en primer lugar, se realice una lluvia de ideas sobre posibles causas de raíz. Posteriormente, se procede a desarrollar hipótesis sobre por qué existen los problemas y luego estas se prueben. Así, la verificación incluye tanto el análisis de procesos como de datos. Es importante completar dicho análisis antes de implementar las soluciones.

Por consiguiente, lo primero que debe hacerse, según el citado autor, es examinar de cerca el proceso, para lo cual se pueden elaborar mapas y una lista de puntos críticos. También se puede realizar (a) un análisis de tiempo, centrado en el tiempo real en el que se realiza el trabajo en el proceso, en comparación con el tiempo de espera; (b) un análisis de valor agregado (Figura 15), que consiste en observar el proceso con los ojos del cliente, de manera que se pueda inferir u obtener el costo de hacer negocios; (c) un mapa de flujos de valor (Figura 16), que permite determinar en qué puntos del proceso se pueden eliminar los desechos.

La información derivada del análisis realizado, puede reflejarse a través de gráficos y tablas, de manera que se pueda mejorar la comunicación de los resultados (Pulido, ob. cit.). De esta manera, se pueden determinar, con mayor claridad, las causas que están causando el problema. En este sentido, la herramienta más utilizada en esta fase es el diagrama de causa y efecto o Ishikawa (Figura 17), el cuadro de los cinco por qué (*5 Why?*). Un ejemplo de este diagrama se muestra en la Figura 18. Luego de verificar la o las causas del problema, se actualiza la carta del proyecto.

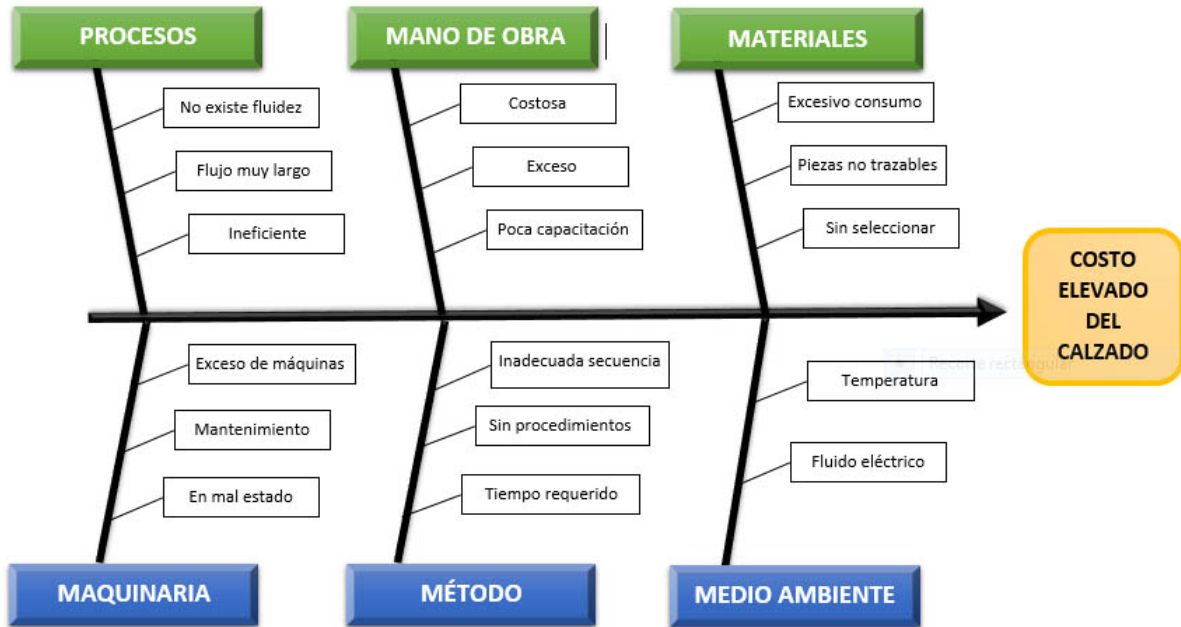


Figura 17. Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa).
 Fuente: Disponible en <https://www.problemsolving.pro/ejemplos-de-metodologia-ishikawa/>

¿POR QUÉ?

↳ ¿POR QUÉ?

↳ ¿POR QUÉ?

↳ ¿POR QUÉ?

↳ **¿POR QUÉ?**
 La Solución Real Se Encuentra Aquí

Figura 18. Técnica de los 5 por qué.
 Fuente: <http://laenciclopediagalactica.info/2015/08/10/el-proceso-de-los-5-por-que/>

El Diagrama de Ishikawa muestra de forma gráfica la relación entre las causas y los efectos (Saeger, 2015). En cualquiera de los casos, se parte del efecto o del problema detectado, se averiguan las causas que lo generan y los factores que influyen sobre esta característica. Las causas representan las entradas del proceso, el problema constituye la salida del mismo.

Así, este diagrama se construye de derecha a izquierda, representando la parte de la cabeza del pescado como el problema (Saeger, ob. cit.). En la parte izquierda, desde una línea horizontal, que representa la columna o vértebras, salen las espinas principales del pescado, que representan las distintas categorías en las que se agruparán las causas potenciales que dan origen al problema.

Entre los principales componentes del diagrama se mencionan las 6M (material, método, máquina, mano de obra, medida y madre naturaleza o medio ambiente). Igualmente, el referido autor destaca que, para poder determinar todas las causas del problema, es de suma importancia disponer de la máxima información posible sobre el proceso, así como de un equipo multidisciplinar.

Con respecto a la fase de mejora, esta se lleva a cabo toda vez que se han identificado las causas del problema. Es aquí donde comienzan a desarrollarse las ideas relacionadas con las soluciones, se realizan pruebas piloto de los cambios que permitirán implementar las soluciones y, nuevamente, se recopilan datos para confirmar la mejora del proceso. En esta etapa pueden utilizarse diversas herramientas entre las que se mencionan la lluvia de ideas, el *benchmarking*, o bien listas para llevar a cabo el seguimiento en treinta días, plan de seguimiento, informe de resultados, presentaciones, entre otras.

En relación con la fase o etapa de control, esta se aplica cuando se han obtenido las acciones necesarias para alcanzar las mejoras del proceso, asegurando que el mismo mantenga las ganancias. En esta etapa se debe crear un Plan de Monitoreo para continuar midiendo el éxito del proceso actualizado y desarrollar un Plan de Respuesta para su mantenimiento continuo en caso de que haya una caída en el rendimiento. Entre las herramientas que pueden emplearse, se mencionan un plan de control, un gráfico de control, un plan de monitoreo y respuesta, entre otros. En la Figura 19 se presenta un ejemplo de Diagrama de Gantt, que también puede ser utilizado en esta fase.

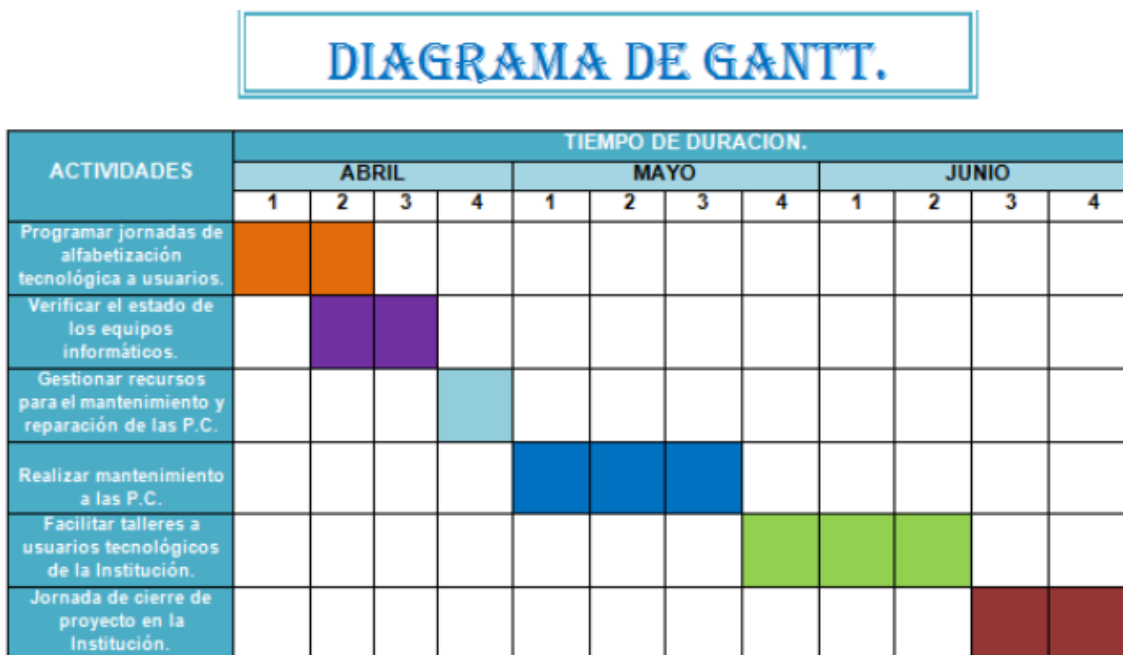


Figura 19. Ejemplo de Diagrama de Gantt.

Fuente: <https://enfermeriaunam.wordpress.com/2016/05/12/cronograma-o-grafico-de-gantt/>

Es importante documentar la mejora del proceso. Para ello, se debe actualizar la documentación relacionada a este, a través de mapas de proceso, nuevas listas de

verificación de procedimientos, crear un espacio visual, entre otras herramientas. También se pueden compartir las mejoras en otras áreas de proceso, para generar nuevas mejoras en otras áreas.

En este orden de ideas, la aplicación de los principios de LSS fomenta la mejora continua del proceso. Estos principios denominados valor (qué pasos se requieren para el cliente), flujo (para eliminar residuos en el sistema), extracción (*pull*, para que el proceso responda a la demanda del cliente) y perfección, deben seguir siendo un enfoque constante para cada organización. En la medida en que los equipos de Mejora Continua entregan los resultados, se deben hacer esfuerzos para transmitir este enfoque a los empleados que utilizan el proceso recientemente mejorado.

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

2.3.1. Mejora de la calidad en los servicios operativos

Uno de los principales logros que se desea alcanzar con la puesta en práctica del presente proyecto es la mejora de la calidad en los servicios operativos. HP Inc. desea seguir satisfaciendo las necesidades de los clientes con altos estándares de calidad. A tal efecto, Membrado (2014), define la calidad como "...una forma de gestión empresarial que trata de hacer a las organizaciones más eficaces y eficientes mejorando la satisfacción de todas las partes interesadas y optimizando la gestión de sus recursos y procesos internos" (p.1).

2.3.2. Análisis del Costo Beneficio

Es una técnica cuyo objetivo principal es proporcionar una medida de rentabilidad del proyecto (García, 2011) mediante la comparación de los costos previos con los beneficios esperados en la realización de este. El citado autor asegura que el propósito de este tipo de análisis debe servir para ayudar en la toma de decisiones, proporcionando información importante relacionada con la eficiencia distributiva de la opción de inversión, de manera que se pueda definir la factibilidad de alternativas planteadas o de un proyecto por ser desarrollado.

Esta técnica es útil, por cuanto (a) permite valorar la necesidad y oportunidad de la realización de un proyecto; (b) para seleccionar la alternativa más beneficiosa de un proyecto y; (c) estimar adecuadamente los recursos económicos necesarios, en el plazo de realización de un proyecto.

La implementación del análisis costo- beneficio involucra seis pasos, entre los que se mencionan (1) realizar una lluvia de ideas para definir los datos o factores importantes relacionados en cada decisión que quiera tomar en el proyecto; (2) realizar una tabla con los beneficios del proyecto y con los requerimientos de este; (3) Relacionar los costos con cada factor, algunos van a ser fijos y otros van a tener que ser calculados; (4) Sumar los costos totales para cada decisión propuesta; (5) Determinar los beneficios de cada decisión y; (6) poner las cifras de los costos totales y beneficios totales en forma de relación para poder visualizar y obtener los resultados sistemáticamente para la toma de decisiones. Es de hacer notar que el costo-beneficio

permite reducir los gastos operacionales extras y optimizar la mano de obra al mismo tiempo.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

A continuación se presentan cronológicamente algunos trabajos de investigación de reciente data que aportaron información relevante para el desarrollo del presente proyecto, tanto en el ámbito teórico como metodológico. Algunas de estas investigaciones tienen carácter internacional, nacional y regional. Estos trabajos muestran la utilidad del método LSS en diversos procesos industriales.

En este orden de ideas, Álvarez y López (2016), en México, aplicaron herramientas de *Lean manufacturing* en procesos transaccionales, con el propósito de simplificar y mejorar todo el proceso de registro de archivos, o *Booking*, desde la recepción de las facturas físicas y digitales por parte de los proveedores hasta la liberación de fondos. Como resultado, se logró incrementar la exactitud de registro de los archivos de un 40% al 94%; de igual manera, se redujo el tiempo de ciclo un 42%, lo que permitió incrementar el nivel de servicio al cliente.

En el ámbito nacional y regional, González (2018) optimizó el sistema de control y manejo de inventarios en el Departamento de Acueducto de la Municipalidad de Santa Bárbara de Heredia, con el fin de mejorar los procesos atinentes a la administración y control de dicho inventario. Para ello, empleó herramientas ingenieriles basadas en la metodología DMAIC.

En este sentido, se evidenciaron las causas por medio de la utilización de herramientas de toma de tiempos, diagramas de flujo e Ishikawa. Posteriormente, se desarrollaron propuestas enfocadas en establecer un proceso de compras basado en análisis de demanda, puntos de reorden, máximos y mínimos, así como la cantidad de pedido óptima para favorecer la toma de decisiones.

De igual manera, el autor estableció una serie de propuestas enfocadas en mejorar y optimizar el espacio en bodega, como la metodología 5S y la reorganización del área. Al final, se obtuvo un ahorro mensual de tiempo en despacho del 59,88 % y un costo-beneficio de 12,70 de ahorro al departamento.

Por su parte, Ramírez (2018), mediante DMAIC, Seis Sigma, optimizó el proceso de manejo de inventarios y del área de comidas en una empresa de proyección de películas. Para ello, se identificaron las causas, lo que permitió proponer la modificación de los parámetros de cantidades de materias primas por porción en el sistema informático de la empresa, además de creación de un manual de procedimientos al alcance de los trabajadores, su respectiva capacitación y comunicación de los cambios efectuados.

Posteriormente, el investigador efectuó un modelo de pronósticos para las ventas de boletos, basado en el método Winters, lo que le permitió transformar la información en pronósticos de demanda para las materias primas mediante análisis de regresión y generar un modelo de cantidades económicas de pedido (EOQ). Tales propuestas generaron, en conjunto, una reducción de costos promedio de $\text{¢}347.507$ al mes, considerando los beneficios brutos a obtener, versus los costos de producción, gastos operativos e inversiones a realizar.

CAPITULO III
MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe cómo se llevaron a cabo cada una de las fases de la metodología DMAIC. El capítulo está constituido por las metodologías empleadas para las fases de definición del problema, la medición y el respaldo cualitativo del proyecto, la propuesta de mejora, construcción y puesta en práctica de un nuevo producto, proceso o servicio y; para la implementación del proyecto.

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Esta etapa resulta de suma importancia, debido a que marca los puntos esenciales sobre los cuales se ha de trabajar en las fases posteriores. Definir el problema implica conocer cómo fluye el proceso, cuáles son los suministros, las entradas, las salidas; es decir, las características del mismo. Para ello, es pertinente seleccionar aquellas herramientas que permitan obtener la información inherente a su funcionamiento, de manera que se pueda garantizar el éxito en el desarrollo del proyecto.

En este caso, las herramientas que permitieron conocer tanto las características como el funcionamiento del proceso son el Diagrama de Flujo, el Diagrama SIPOC y, posteriormente, la Ficha del Proceso. Estas herramientas se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Metodología empleada para definir la problemática.

Etapa	Actividades	Herramienta	Resultados Esperados
Definir	Elaboración de diagramas de flujo del proceso, tanto de las etapas operativas como administrativas.	Diagrama de flujo de proceso.	Identificación de reprocesos y puntos críticos con el propósito de minimizarlos
	Definición de participantes en el proceso y los principales clientes	Diagrama SIPOC	Identificación de los proveedores del proceso, las entradas y salidas del mismo.
	Elaboración de ficha de proceso	Ficha de proceso	Determinar las características del proceso y todos los participantes que influyen en este.

Fuente: elaboración propia.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO

Luego de la definición del problema, se realizaron mediciones de los porcentajes mensuales de devolución de partes sin usar para establecer la línea base del proceso. Esto se resume en la tabla 2.

Tabla 2. Metodología empleada para la medición y respaldo cualitativo del proyecto.

Etapa	Actividades	Herramienta	Resultados Esperados
Medir	Recopilar datos relacionados con el número de devolución de partes sin usar en Almacén Colombia	Plan de recopilación de datos	Cuantificar las devoluciones para poder conocer las tendencias y los límites de control del proceso
	Establecer la línea base del proceso	Gráfico del proceso	Identificación de tendencias y límites de control del proceso.

Fuente: elaboración propia.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

Esta etapa se llevó a cabo con el fin de interpretar los datos obtenidos una vez realizadas las mediciones, lo que implica el uso de una serie de herramientas, además de contribuir en la determinación de las soluciones concretas a la problemática planteada.

En este orden de ideas, se solicitó información relacionada con las posibles causas que provocan la devolución de partes sin usar en Almacén Colombia. Luego, se procedió a conocer y jerarquizar aquellas causas de mayor impacto sobre el problema,

mediante el Diagrama de Pareto. Una vez priorizadas dichas causas, se realizó el respectivo Diagrama de Ishikawa, con el propósito de identificar la causa-raíz del problema.

Es importante resaltar que para desollar el Diagrama de Ishikawa, se utilizó la lluvia de ideas sobre cada una de las categorías, además de la herramienta 5W o los 5 ¿por qué?, con el objeto de determinar causas ocultas que estuvieran generando las causas visibles del problema.

Posteriormente, se llevó a cabo un multi-voto, mediante una serie de reuniones del equipo de trabajo, con el personal involucrado en el servicio de soporte a garantía de la empresa Hp Inc., Costa Rica y Almacén Colombia. En el caso de Hp Inc., Costa Rica, por ser el receptor de las solicitudes y Hp. Inc., Almacén Colombia por culminar el proceso. La metodología de esta etapa se resume en la Tabla 3.

Tabla 3. Metodología la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo producto, proceso o servicio.

Etapa	Actividades	Herramienta	Resultados Esperados
Analizar	Priorización de causas del problema	Diagrama de Pareto	Calcular las frecuencias de las causas que generar las devoluciones de partes sin usar.
	Identificación de causa-raíz	Diagrama de Ishikawa	Determinar las causas y efectos del problema.
	Reunión entre involucrados.	Multi-voto	Asignar pesos a los factores que inciden en las causas-raíz del problema

Fuente: elaboración propia.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Una vez identificadas las causas-raíz, se buscaron las posibles soluciones a las mismas. Para ello, en un primer momento, se aplicó la técnica de tormenta de ideas.

Las soluciones encontradas se integraron en un plan piloto que permitió realizar un seguimiento y control de las acciones realizadas. Para ello, se definieron acciones específicas que permitieran resolver los problemas encontrados y, así, alcanzar los objetivos establecidos.

Entre las mejoras implementadas en el proyecto, se agregaron tareas en el proceso que no estaban siendo desarrolladas por falta de claridad en los términos del contrato establecido con el agente logístico. Así, se modificó la herramienta de registro de información, de manera que proporcionara apoyo al agente de soporte en relación con la recolección y verificación de los datos del cliente. Además, se realizó una inducción al personal para que pueda suministrar la información necesaria al cliente sobre su papel en el proceso de cambio de partes.

Como parte de la implementación en la mejora del proceso de planeación actual, se propuso llevar a cabo una reunión bisemanal con los planificadores del Departamento de Logística de HP. Inc. que permitiera revisar la información necesaria referida a la utilidad de las herramientas utilizadas en cuanto al proceso de recolección de datos y contacto con el cliente. Esta metodología se resume en la Tabla 4.

Tabla 4. Metodología para la implementación del proyecto.

Etapa	Actividades	Herramienta	Resultados Esperados
Implementar	Incorporación de tareas en el proceso	Diagrama de Flujo	Definición de cada uno de los procesos (aclaratorias)
	Modificación de la hoja de registro de la información	Hoja de Registro	Registrar la información que permita especificar el protocolo del servicio de atención al cliente
	Informar al personal sobre los cambios en el protocolo de atención al cliente.	Inducción	Redefinir las actividades de cada puesto de trabajo.

Fuente: elaboración propia

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

Entre las medidas de verificación, aseguramiento y control en el proceso, establecidas se presentan:

1. Revisión semanal de incidencias y causas que ocasionan la devolución de partes al almacén de Colombia mediante el documento que presenta el agente logístico. En el documento presentado por dicho agente logístico, se verifica que el caso contenga el correcto seguimiento del proceso y que la información registrada por el agente de soporte mantenga lo solicitado por el departamento de Calidad.
2. Auditoria de llamadas: realizadas aleatoriamente por el departamento de Calidad (Anexo A). Las llamadas aleatorias se realizan para verificar que el agente de soporte suministre la información correcta al cliente y siga el protocolo de atención adecuado. En cada llamada, asigna una nota a cada tema y el resultado de esta se envía tanto al agente como al supervisor encargado, con el propósito de darle el seguimiento correspondiente y, de ser necesario, la retroalimentación del caso.
3. Reuniones quincenales de revisión de incidencias: estas reuniones se han de realizar por el grupo encargado del seguimiento y revisión de resultados. Dicho grupo está conformado por un miembro del país, un agente logístico, un miembro del centro de soporte HP Inc. y los encargados del seguimiento de los casos, entre otros, según corresponda. La idea de realizar esta reunión quincenal es verificar que las acciones implementadas para la mejora del proceso se estén trabajando correctamente y que estén brindando resultados importantes, igualmente verificar

que no se presenten puntos fuera de control y, de ser necesario, tomar medidas para que el impacto sea el menor posible.

Además, también se planteó la programación de una revisión de resultados con la gerencia y las áreas involucradas, con el propósito de medir la evolución del proyecto con base en los resultados mensuales que arrojen los indicadores utilizados. Tales indicadores han de servir de apoyo en el proceso de toma de decisiones, acerca de los planes de acción sobre situaciones que no se estén desarrollando eficaz y eficientemente, además de establecer una comunicación directa y un funcionamiento estable en el manejo de las partes y las buenas prácticas en lo referente al proceso de envío de partes sin usar. Lo anterior se resume en la Tabla 5.

Tabla 5. Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.

Etapa	Actividades	Herramienta	Resultados Esperados
Controlar	Revisión de incidencias	Diagrama de Gantt	Monitorear la devolución de partes sin usar.
	Auditoría de llamadas	Comunicación	Verificación de la información tanto por parte del agente como del cliente
	Seguimiento y revisión de resultados	Trabajo en equipo	Verificar la eficacia y eficiencia de las mejoras. Redefinir acciones en caso de ser necesario.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

Con el fin de conocer la situación actual de las devoluciones de partes sin usar en Almacén Hp Inc. Colombia y determinar el impacto de la referida problemática, surge la necesidad de realizar tanto la medición como análisis de los procesos actuales de los porcentajes de devolución de partes sin usar. Posteriormente, se procedió a tomar las decisiones que promovieran mejoras, tanto efectivas como eficientes.

4.1 Análisis de los procesos

Con el fin de llevar a cabo el diagnóstico de la situación actual, se presenta el diagrama de Flujo del proceso de Envío de Partes, ya que es importante conocer los procesos y las actividades que realizan. Para ello, se consultaron las funciones relacionadas con la logística, lo que permitió describir cómo funciona actualmente el departamento en cuanto a labores operativas. Estas funciones se detallan en el respectivo Diagrama de Flujo que se muestra en la Figura 20.

El Diagrama de Flujo, presentado en la Figura 20, consta tanto de tareas como decisiones las cuales se explican a continuación:

- 1) Recepción de llamada del cliente:** este paso representa el inicio del proceso, el cual comienza cuando el cliente realiza contacto vía telefónica con el agente de primera línea para solicitar servicio de soporte, con el fin de cambiar una parte defectuosa por garantía.

Diagrama de Flujo: Proceso Envío de Partes sin usar, Almacén HP Inc. Colombia

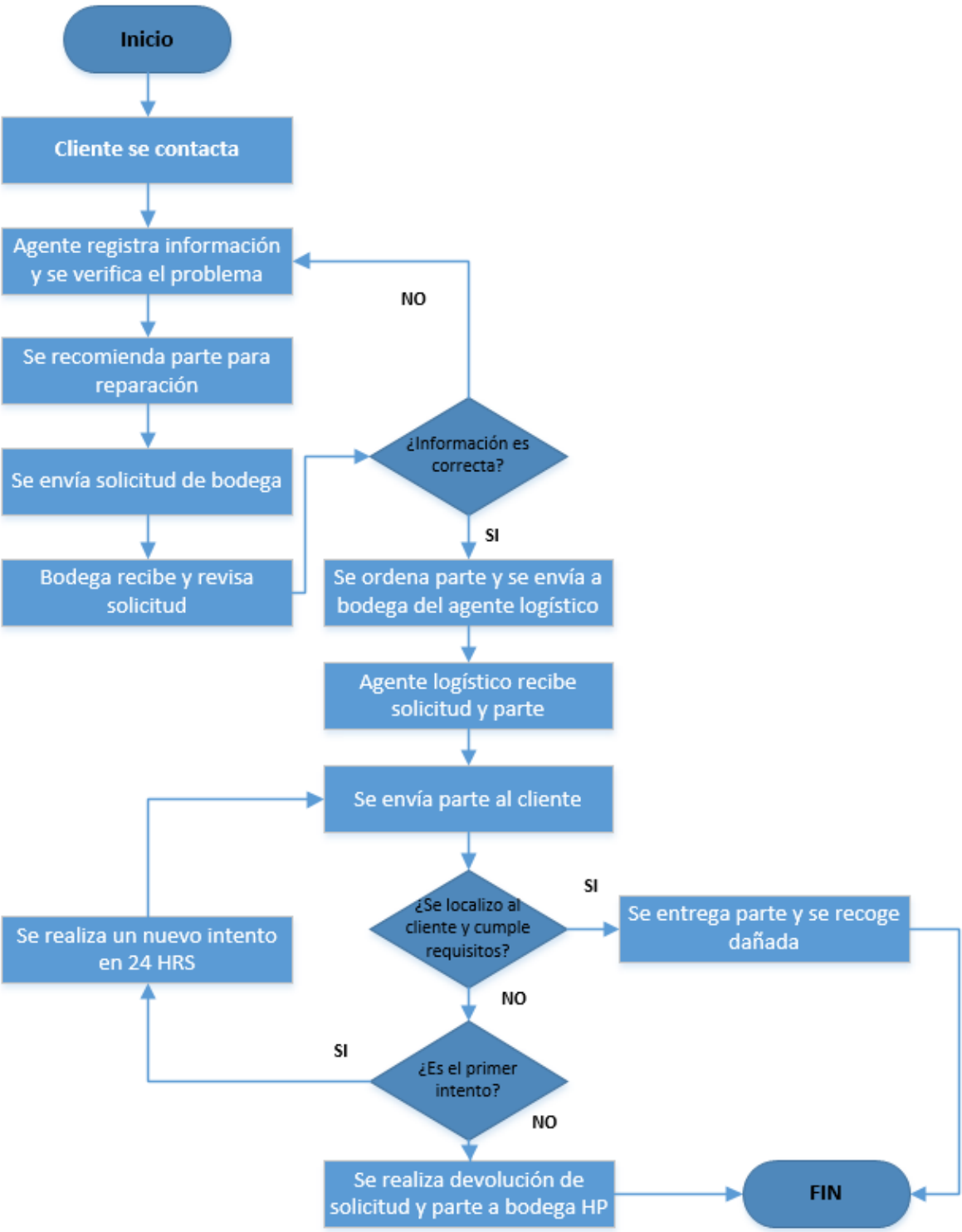


Figura 20. Diagrama de Flujo, Proceso de Envío de Partes al Almacén en Colombia. Fuente: Elaboración propia

- 2) Registro de Información y verificación del problema:** una vez realizado el primer contacto, el agente solicita información personal del cliente (dirección, número de contacto), información del equipo y pruebas realizadas en el equipo. Esto se realiza con el fin de determinar, con mayor certeza, la parte del equipo que tiene problemas y se desea reponer. La información se registra por medio de la herramienta informática de Hp Inc., denominada Kopya.
- 3) Recomendación de la parte a reponer:** luego de registrar la información, el agente solicita algunas pruebas con el equipo para identificar cuál es la parte con problemas que se debe reponer. Es entonces cuando se recomienda la parte a reponer en el sistema (Kopya) para que los encargados de bodega sean capaces de hacer la orden para la respectiva entrega.
- 4) Envío de solicitud de bodega:** en este paso, el agente genera el despacho de la solicitud a la bodega de Hp Inc., mediante la herramienta interna de trabajo, con el fin de que la bodega pueda continuar con el proceso de ordenamiento y posterior envío de la parte al agente logístico.
- 5) Recepción y revisión de la solicitud en bodega:** cuando se recibe la solicitud en bodega, procedente del área de soporte, el encargado de bodega revisa la información mediante la herramienta interna de Hp Inc. También verifica la disponibilidad de la parte a solicitar mediante el programa SAP, con el fin de corroborar que la parte exista en inventario para el proceso de envío.

Si la información registrada del cliente o de la parte presenta algún inconveniente, el encargado de bodega realiza la devolución de la solicitud nuevamente al agente de soporte para que corrobore la información. En caso

contrario, este procede con el ordenamiento de la parte en la herramienta de Hp Inc. (Kopya).

- 6) Orden de la parte y envío a la empresa despachadora:** una vez que el encargado de bodega revisa la disponibilidad de la parte en la herramienta SAP, este se encarga de realizar la orden en Kopya con el fin de asignarla, a la empresa despachadora, para su respectiva entrega al cliente.
- 7) Recepción de solicitud y parte a reponer por la empresa despachadora:** el agente logístico despachador importa la solicitud desde Kopya, la cual se descarga en su sistema. El agente de la empresa despachadora verifica la orden de la parte y la descarga físicamente del sistema de inventario para su correspondiente entrega.
- 8) Envío de la parte al cliente:** el agente logístico imprime y revisa una vez más la solicitud de soporte para trazar la ruta a seguir y así trasladar la parte físicamente desde el almacén de la empresa despachadora al domicilio del cliente.

Si el cliente es contactado y cumple con los requisitos (persona de contacto y parte dañada), el agente de logística procederá con la entrega de la parte. También, dicho agente debe recoger la parte con problemas. Con esto, se cierra el proceso de atención al cliente. De lo contrario, al día siguiente, se intenta realizar una nueva entrega. Es importante resaltar que, de no tener ese contacto, se devuelve la solicitud realizada a bodega de Hp Inc. y, la misma, cierra el caso.

Como también puede observarse en el Diagrama de Flujo actual del proceso envío de partes, el agente logístico no tiene participación, salvo en la recepción, en bodega, de la parte a reponer y su posterior entrega al cliente. Es decir, cuando la parte llega a Colombia, el referido agente solo se encarga de realizar el despacho de la misma. Tampoco se observa un mecanismo de control de Hp Inc. que permita verificar si, en efecto, las razones suministradas por el cliente, en caso de no haberse podido realizar efectivamente la entrega de la parte, corresponden con la realidad reportada por el agente logístico.

Lo anterior se plantea con el objeto de definir la situación actual del proceso envío de partes de HP Inc. Colombia. Más adelante, en el análisis de las razones, se determinará si, en efecto, la omisión de estos pasos en el Diagrama de Flujo del proceso actual incide, o no, en el problema detectado.

4.2 Diagrama SIPOC

A partir del Diagrama de Flujo, con el conocimiento del proceso de envío y con el objetivo de identificar todo el entorno que envuelve al Servicio de Soporte a Garantía de Computadoras personales e Impresoras de la empresa Hp Inc., Almacén Colombia, se procedió a realizar un Diagrama SIPOC (Figura 21) para segmentar e identificar, puntualmente, los aspectos contenidos en el proceso, con el propósito de comprender el funcionamiento actual de la cadena de suministros que maneja el departamento. Por lo anterior, es importante identificar los principales proveedores, entradas y salidas del proceso.

En este orden de ideas, la figura 21 muestra los participantes en el proceso. En este diagrama, se pueden observar los principales proveedores del departamento atinentes al proyecto. Además, se observa la forma en que se desarrollan las labores a partir de la llamada del cliente que inicia el proceso de envío de la parte sin usar. Esto corresponde con una de las funciones del Servicio de Soporte a Garantía de la empresa Hp Inc. Costa Rica, que tiene inherencia con las actividades de Hp Inc. Colombia.

S	I	P	O	C
<i>Cliente</i>	<i>Solicitud de Soporte</i>	<i>Cliente se contacta</i>	<i>Tipo de Soporte</i>	<i>Próximo paso del proceso interno</i>
<i>Cliente</i>	<i>Información personal y del problema</i>	<i>Registro de información y verificación del problema.</i>	<i>Información del cliente y verificación del problema documentada y validada</i>	<i>Próximo paso del proceso interno</i>
<i>Problema del equipo</i>	<i>Falla del equipo</i>	<i>Se realizan pruebas técnicas y se recomienda parte</i>	<i>Idéntica parte con problemas</i>	<i>Próximo paso del proceso interno</i>
<i>Herramienta creación caso</i>	<i>Creación Caso</i>	<i>Se crea solicitud y se envía a Bodega HP Inc.</i>	<i>Solicitud Despachada</i>	<i>Próximo paso del proceso interno</i>
<i>Agente Soporte</i>	<i>Información del cliente y parte</i>	<i>Bodega HP Inc. recibe y revisa solicitud.</i>	<i>Solicitud y parte listas para orden</i>	<i>Próximo paso del proceso interno</i>
<i>Herramientas internas de logística</i>	<i>Disponibilidad de parte</i>	<i>Se ordena parte y se envía al agente logístico.</i>	<i>Parte ordenada para envío</i>	<i>Próximo paso del proceso interno</i>
<i>Bodega HP</i>	<i>Información del cliente y parte</i>	<i>Agente logístico recibe solicitud y Parte.</i>	<i>Solicitud y parte en tránsito para envío</i>	<i>Próximo paso del proceso interno</i>
<i>Agente logístico</i>	<i>Parte Ordenada</i>	<i>Se Envía parte al cliente.</i>	<i>Caso y parte despachadas</i>	<i>Próximo paso del proceso interno</i>
<i>Agente logístico</i>	<i>Parte para cambio</i>	<i>Se entrega parte y se recoge dañada.</i>	<i>Solución del problema</i>	<i>Cliente o Usuario final</i>

Figura 21. Diagrama SIPOC del Servicio de Soporte a Garantía de Computadoras personales e Impresoras de la empresa HP Inc., Almacén Colombia.
Fuente: Elaboración Propia

4.3. Ficha de proceso

Además del Diagrama de Flujo y el Diagrama SIPOC, en el caso de Hp Inc., se utiliza una herramienta denominada Ficha de proceso, la cual se ha considerado pertinente presentar para el caso del presente proyecto.

Tabla 6. Ficha del Proceso para el envío de partes, Almacén Colombia.

Ficha de Proceso	
Proceso: Envío de Partes al Cliente.	Propietario: Departamento Soporte Técnico.
Objetivo: Realizar el envío de la parte al cliente sin ningún contratiempo y que esta solucione el problema presentado.	
Alcance:	Empieza: Solicitud de refacción
	Incluye: Registro de información, Orden de parte, Envío de la parte.
	Termina: entrega y confirmación de parte con el cliente.
Entradas: Información del cliente, Parte para reparación, requerimientos de Hp.	
Proveedores: Cliente, HP	
Salidas: Solución al problema al entregar parte al cliente.	
Cliente: Usuario final o dueño del equipo.	
Inspecciones:	Inspección Mensual de Incidencias
Variables de control:	Plazo de entrega de la refacción, dirección, parte recomendada, contacto con el cliente.
Indicadores:	% de parte devuelta almacén
Registro:	Firma de conformidad del cliente con la solución.

Fuente: Elaboración Propia

Como puede apreciarse en la Tabla 6, la Ficha de Proceso define el envío de partes al cliente. Como responsable o propietario de este proceso se señala el Departamento de Servicio de Soporte a Garantía de la empresa. Este proceso tiene como objetivo realizar el envío de la parte al cliente sin contratiempo.

De igual manera, en el apartado alcance, se determinan el inicio, las actividades que incluye y la culminación del proceso. En este caso, el alcance comienza con la solicitud de la reposición de la parte de un equipo, en específico; luego, se registra la información, se realiza la orden y el envío de la parte; culmina con la entrega y confirmación.

Posteriormente, esta herramienta resume las entradas, los proveedores, las salidas, define al cliente, establece las inspecciones, así como las variables de control. En este sentido, las entradas vienen dadas por la información del cliente, la parte para reparación, así como los requerimientos de Hp Inc. Asimismo, los proveedores en este proceso son el cliente y Hp Inc.; la salida es la entrega de la parte al cliente, quien es el usuario final o dueño del equipo.

Además, las incidencias de este proceso se inspeccionan mensualmente. En este caso, se consideran variables de control: (a) el plazo de entrega de la refacción; (b) la dirección del envío; (c) la parte recomendada y; (d) el contacto con el cliente. Es de hacer notar que el principal indicador lo representa el porcentaje de devoluciones. Además, en este proceso, el registro viene dado por la firma de conformidad del cliente.

Por consiguiente, la Ficha de Proceso, que es una herramienta utilizada por la empresa Hp Inc., resume algunos aspectos del Diagrama de Flujo y Diagrama SIPOC; es decir, representa una combinación de la información suministrada por las otras herramientas. Sin embargo, como la Ficha de Proceso no detalla todas las partes del proceso ni las decisiones, se consideró oportuno incorporar el Diagrama de Flujo y SIPOC en esta fase de medición.

A partir de la información suministrada en la Ficha del Proceso, del Diagrama de Flujo y SIPOC de la situación que define el presente proyecto, se puede tener una idea más clara de la naturaleza del envío de partes sin usar como uno de los aspectos contemplados por el Servicio de Soporte a Garantía de Hp Inc., Almacén Colombia. Además, tanto la ficha de proceso como las otras herramientas utilizadas para definir el problema, han permitido visualizar la situación de estudio, así como los factores que están incidiendo con el problema de devolución de partes y los involucrados en el mismo.

A partir del diagnóstico, algunos factores críticos identificados en el proceso fueron el conocimiento de la parte correcta para reparación o reposición, así como la dirección precisa del cliente, cuando se plantea cumplir con la entrega de la parte a reponer en el menor tiempo posible. Estas situaciones afectan tanto al cliente como a la empresa.

Además de estas herramientas, se determinó la línea base del proceso. Luego de la definición del problema, se midieron los porcentajes mensuales de devolución de partes sin usar desde Diciembre de 2017 y hasta Octubre de 2018. Estos porcentajes fueron solicitados a Hp Inc., Almacén Colombia.

4.4 Datos del Problema

Entre las mediciones realizadas para determinar la línea base del proceso, destacan el porcentaje de devoluciones de partes que se produjeron en Departamento de Computadoras Personales Hp Inc., Almacén Colombia durante el año 2018 (Figura 22), así como los costos derivados de tales devoluciones (Figura 23). Los datos

utilizados para la elaboración de ambos gráficos se presentan en los Anexos B y C, respectivamente.

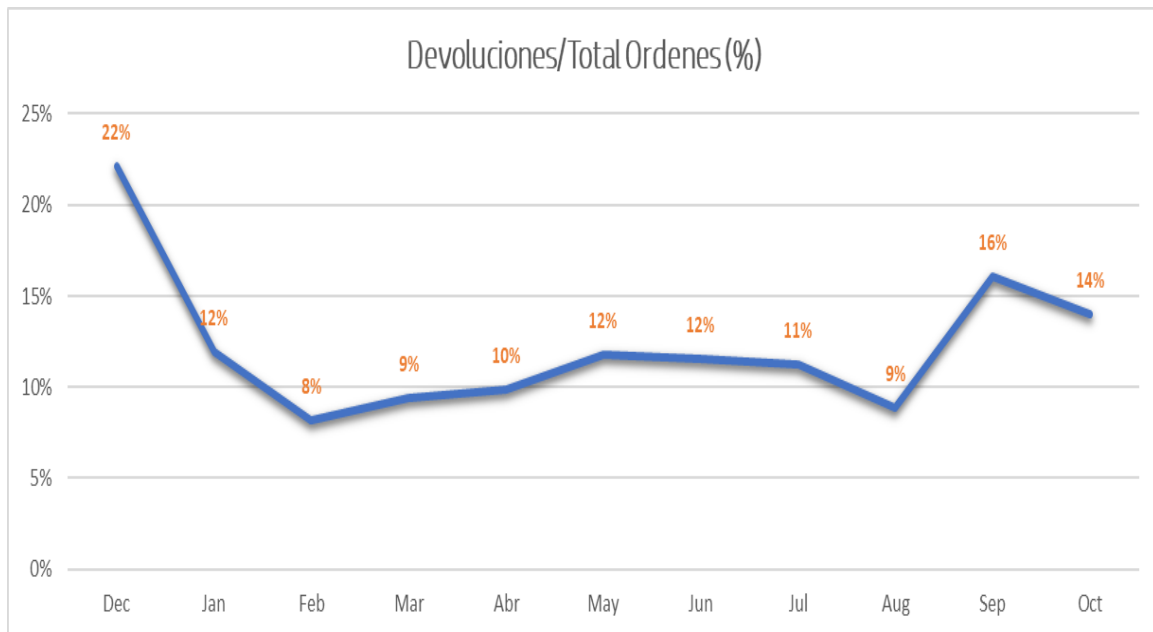


Figura 22. Incidencias por Devolución Departamento de Computadoras Personales HP Inc., Almacén Colombia, Diciembre 2017-Septiembre 2018.

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que para esta etapa de la metodología DMAIC se emplearon cifras relativas o porcentajes y no se utilizaron cifras absolutas para garantizar la confidencialidad de la información de Hp Inc., lo cual fue solicitado por las instancias de mayor jerarquía del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía de la organización. De igual manera, entre los estándares de la empresa Hp Inc., se tiene que, el mínimo porcentaje de devolución aceptable, más no permitido, corresponde a un 0,5%, el cual se ha presentado en México y es el menor de la región latinoamericana.

En este orden de ideas, el gráfico de la Figura 22 muestra que durante los primeros meses del año 2018 el porcentaje de devoluciones tuvo una tendencia decreciente, alcanzando, en febrero el valor más bajo de todo el período en estudio (8%). Luego de este mes, el porcentaje de incidencias se incrementó progresivamente hasta el mes de mayo, en el que alcanza un 12%, manteniendo este mismo valor durante los meses junio y julio. En el mes de agosto, el porcentaje de devoluciones disminuyó a 9%, pero aumentó de nuevo en septiembre, alcanzando el máximo valor de todo el período (16%).

Con esta información, se obtuvo la línea base del proceso (Figura 23). Esta línea base fue de un 12% de devoluciones mensuales, en promedio. Asimismo, se obtuvo una desviación típica de 4,15%. El cálculo de estos valores se presenta en el Anexo B. Como límite superior de control, considerando el promedio más tres veces el valor de la desviación típica, se tuvo un porcentaje de 24,55%, mientras que el límite inferior correspondió a un valor de -0,35%, por lo que se establece 0% para el mismo.

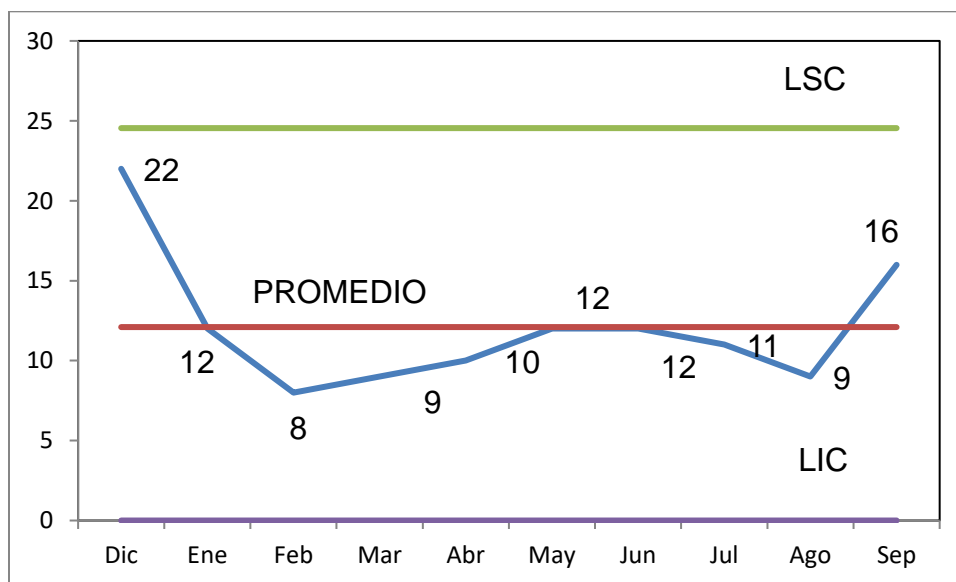


Figura 23. Diagrama de Control de las observaciones individuales.
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 23, los datos mostraron que los porcentajes de devoluciones siguieron un patrón aleatorio sin, aparentemente exceder los límites de control. Sin embargo, para Hp Inc., el proceso está fuera de especificaciones tanto por el costo generado por el reproceso, como por el incumplimiento en cuanto a la satisfacción del cliente.

Por lo anterior, también se ha considerado pertinente reportar la información relacionada con los costos generados por las devoluciones (Figura 24). Los costos se utilizaron para realizar el análisis de costo-beneficio, necesario para evaluar el impacto del proyecto.

En el gráfico de la Figura 24 se visualizan los costos mensuales derivados de las devoluciones de partes en el Departamento de Computadoras Personales Hp Inc., Almacén Colombia. En promedio, desde el mes de marzo hasta octubre, el costo de las devoluciones tiene un valor de \$8300 mensuales (Anexo C).

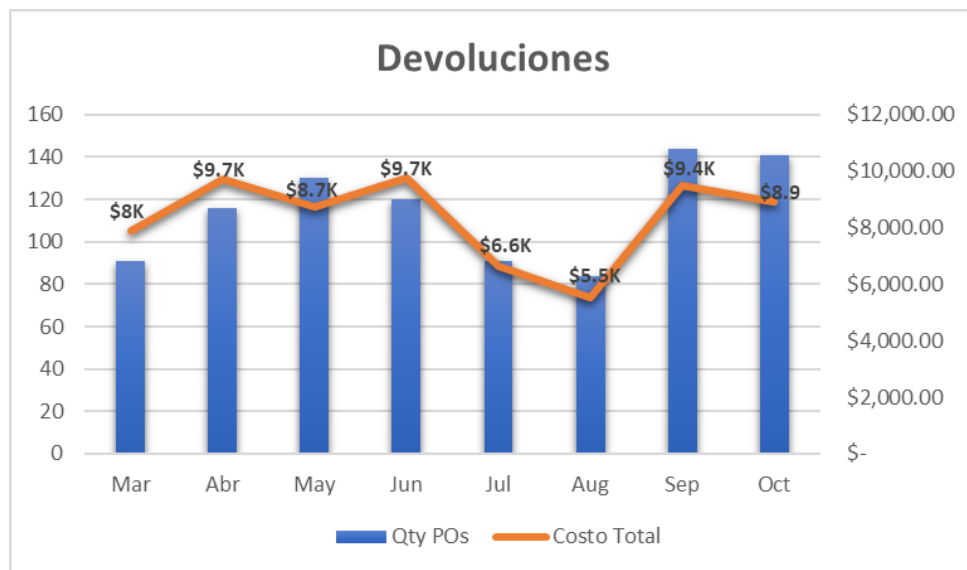


Figura 24. Costos ocasionados por la devolución en el Departamento de Computadoras Personales, HP Inc. Almacén Colombia.

Fuente: Elaboración propia

A partir de lo planteado en la Figura 24 (los costos están reflejados con la simbología K, que representa miles de dólares), cabe resaltar que en el mes de marzo, los costos por reproceso fueron de \$8300, mientras que los meses de abril, junio y septiembre aumentaron hasta \$9700 y \$9800. En cambio, en los meses de julio y agosto, los costos disminuyeron a \$6600 y \$5500; respectivamente. En septiembre, los costos aumentan hasta \$9400 y en octubre de \$8900.

Luego de la recolección de datos y determinar la línea base del proceso, se solicitó información relacionada con las posibles causas, o razón de las devoluciones que provocan la devolución de partes sin usar en Almacén Colombia para iniciar la etapa de Análisis.

4.5. Razón de las devoluciones.

Durante la etapa de medición, también se solicitó un reporte de causas de devoluciones de partes sin usar, el cual fue generado por la herramienta informática Kopya. Asimismo, se recopiló el 100% de las incidencias durante los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre de 2018.

Entre las causas de las devoluciones (Tabla 7) se mencionan (a) el cliente no se encuentra disponible; (b) el cliente no tiene lista la parte dañada para realizar la devolución; (c) nueva dirección del cliente; (d) parte no requerido por el cliente; (e) cambio en la dirección de entrega por parte del cliente; (f) comunicación imposible con el cliente; (g) desconocimiento de la garantía por el cliente; (h) parte no requerida por el cliente; (i) caso duplicado; (j) el cliente no tiene órdenes pendientes; (k) el cliente requiere soporte técnico y no reposición de alguna parte; (l) orden cancelada; (m)

desconocimiento del servicio por parte del cliente; (n) sin razón; (o) no hay orden de salida; (p) orden generada incorrectamente; (q) orden sin formulario; (r) parte incompleta.

Tabla 7. Razones de las devoluciones generadas en HP Inc., Almacén Colombia.

Razón de Devoluciones	Jul	Ago	Sept	Oct	Total	F. Relativa	F. Acumulado
Cliente no disponible	42	32	73	67	214	34%	34.46%
Cliente no tiene lista la parte dañada	33	37	66	56	192	31%	65.38%
Novedad en dirección	27	16	26	21	90	14%	79.87%
Parte no requerida por el cliente	8	5	7	10	30	5%	84.70%
Cliente cambia dirección de entrega	5	6	4	7	22	4%	88.24%
Imposible comunicación con cliente	4	2	8	6	20	3%	91.47%
Cliente no tiene conocimiento de la garantía	3	1	4	4	12	2%	93.40%
Cliente no requiere la parte	2	3	0	3	8	1%	94.69%
Caso Duplicado	2	0	0	2	4	1%	95.33%
Cliente no tiene órdenes pendientes	2	1	1	2	6	1%	96.30%
Cliente desconoce el servicio	1	1	3	1	6	1%	97.30%
Cliente requiere soporte técnico	1	0	0	2	3	0%	97.78%
Orden Cancelada	1	0	0	2	3	0%	98.26%
Sin razón	0	1	0	1	2	0%	98.55%
No hay orden de salida	1	1	0	1	3	0%	99.03%
Orden generada incorrectamente	1	0	1	1	3	0%	99.52%
Orden sin formulario	0	0	0	1	1	0%	99.68%
Parte Incompleta	1	0	0	1	2	0%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Con la información solicitada sobre las causas de las devoluciones y, una vez completada la etapa de medición, se procedió con la fase de análisis. Para ello, se calcularon las frecuencias relativas o porcentajes de las causas registradas. Posteriormente, las referidas causas se fueron ordenando de mayor a menor porcentaje de incidencias, tal como se muestra en la Tabla 7.

En este orden de ideas, se tuvo que un 34% correspondió, en primer lugar, con la no disponibilidad del cliente. Asimismo, 31% de las incidencias estuvieron relacionadas con los casos en los que el cliente no tiene la parte defectuosa a reponer. En tercer lugar, un 14% se relaciona con la imposibilidad de contactar al cliente. Estas causas, por ser las de mayor jerarquía, han sido resaltadas para considerarlas en la etapa de análisis.

Por su parte, las causas Parte no requerida por el cliente, Cliente cambia dirección de entrega, Imposible comunicación con cliente, Cliente no tiene conocimiento de la garantía, Cliente no requiere la parte, Caso Duplicado, Cliente no tiene órdenes pendientes, Cliente desconoce el servicio, tuvieron entre un 5% y 1% de incidencia durante el período del análisis. De igual manera, las causas Cliente requiere soporte técnico, Orden Cancelada, Sin razón, No hay orden de salida, Orden generada incorrectamente, Orden sin formulario y Parte Incompleta obtuvieron una frecuencia relativa inferior al 1%.

En relación con las causas Cliente requiere soporte técnico, Orden Cancelada, Sin razón, No hay orden de salida, Orden generada incorrectamente, Orden sin formulario y Parte Incompleta, estas no tuvieron incidencia durante el período considerado, es decir, su porcentaje fue 0%.

Una vez calculadas las frecuencias relativas de cada una de las razones y los porcentajes de incidencias, estos valores fueron ordenados de mayor a menor. En este caso, la suma de las frecuencias relativas de las tres primeras causas mencionadas anteriormente fue 79%, mientras que las otras causas sumaron un 21% (Figura 25).

Como puede observarse en la Figura 25, con respecto a la causa con mayor porcentaje, cliente no disponible (34%), es de hacer notar que esta razón se genera cuando el agente de entrega llega al sitio y el cliente no se encuentra en esa dirección por algún motivo como reunión, tiempo de almuerzo o desayuno, vacaciones, entre otros.

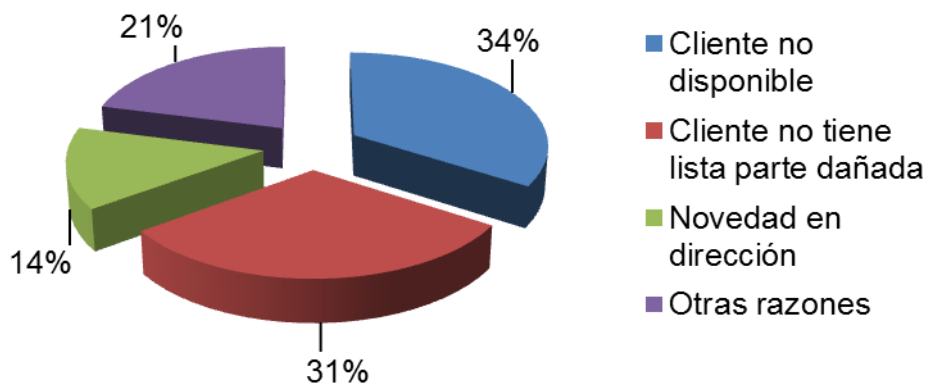


Figura 25. Gráfico referido al porcentaje de incidencias de las razones de las devoluciones de partes en HP Inc., Almacén Colombia. Julio a Octubre de 2018. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la razón que le sigue, en orden de jerarquía, cliente no tiene lista la parte dañada (31%), esta ocurre cuando se requiere que el usuario cuente con la parte dañada disponible y lista para poder realizar el intercambio, pero el cliente no cuenta con dicha parte. Por su parte, la tercera incidencia con mayor porcentaje, referida a la Novedad en dirección (14%), se presenta cuando la dirección no está clara y el agente logístico no llega al lugar correcto para entregar la parte a reponer en el tiempo establecido.

4.6. Diagrama de Pareto.

Una vez jerarquizadas las razones que causan las devoluciones, se realizó el correspondiente Diagrama de Pareto (Figura 26). Así, entre las principales razones que motivan las devoluciones de partes sin usar en Hp Inc., Almacén Colombia, destacan Cliente no disponible, Cliente no cuenta con la parte defectuosa para cambio y, por último, la Novedad en la dirección de entrega de la parte a reponer.

Al seleccionar las tres principales razones que suman el 79,87% de los casos, se realizó un estudio más detallado de los casos presentados durante el período Julio a Octubre de 2018. Esta información se presenta en la Tabla 8.

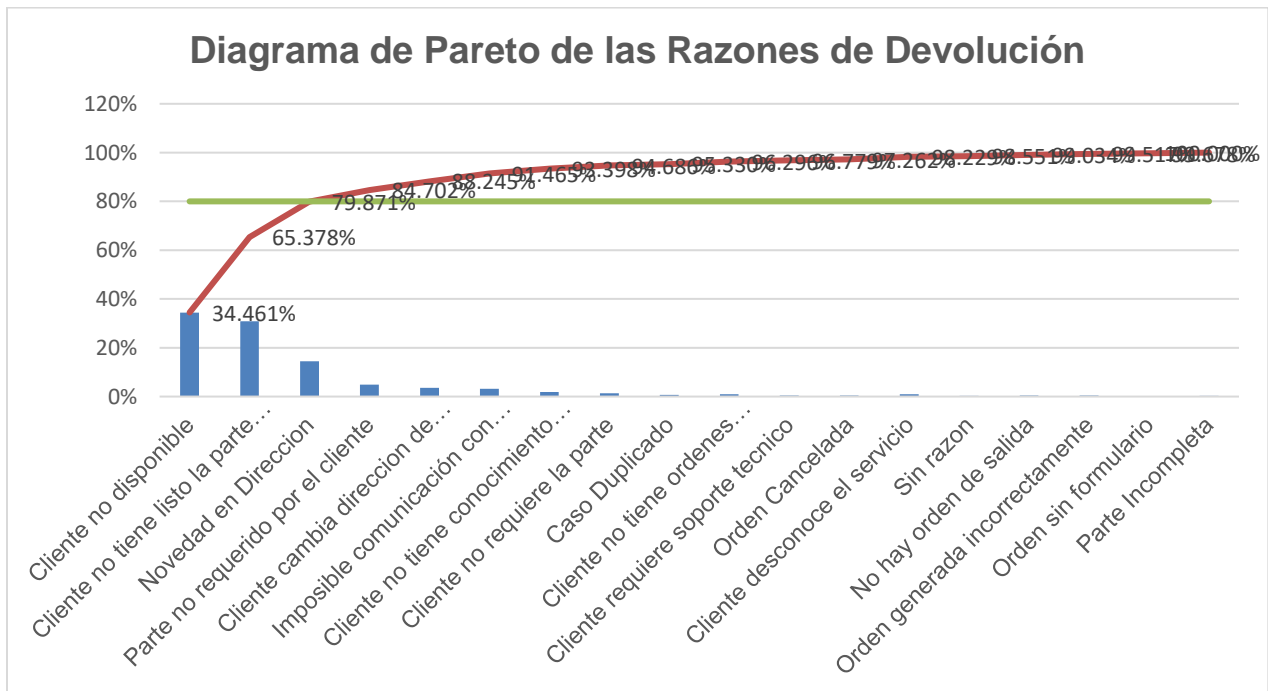


Figura 26. Diagrama de Pareto para las razones de las devoluciones, HP Inc., Almacén Colombia.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Número de devoluciones Julio a Octubre 2018 ocasionados por las tres primeras razones reportadas por la herramienta interna del sistema de la empresa (HP Inc., Almacén Colombia)

Razón de Devoluciones	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Total	%
1) Cliente no disponible	42	32	73	67	214	34.46%
2) Cliente no tiene lista la parte dañada	33	37	66	56	192	30.92%
3) Novedad en Dirección	27	16	26	21	90	14.49%
Total de casos	102	85	165	144	496	79.87%
Porcentajes	76.12%	80.19%	85.49%	76.60%	79.87%	

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, se indagó sobre las principales ciudades, en Colombia, que reportan el mayor número de devoluciones por las tres principales causas, resultando entre estas, Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Envigado. La información se presenta con detalle tanto en la Tabla 9 como en la Figura 27.

Tabla 9. Ciudades colombianas que reportan mayor número de devoluciones por las tres principales causas durante el período Julio a Octubre de 2018, HP Inc., Almacén Colombia.

Razón de Devoluciones	Bogotá	Medellín	Cali	Barranquilla	Envigado	Otras
1) Cliente no disponible	52%	16%	7%	7%	6%	12%
2) Cliente no tiene lista la parte dañada	45%	14%	8%	5%	5%	23%
3) Novedad en Dirección	47%	14%	6%	4%	2%	27%
Porcentaje promedio	48%	14,7%	7%	5,3%	4,3%	20,7%

Fuente: Elaboración propia

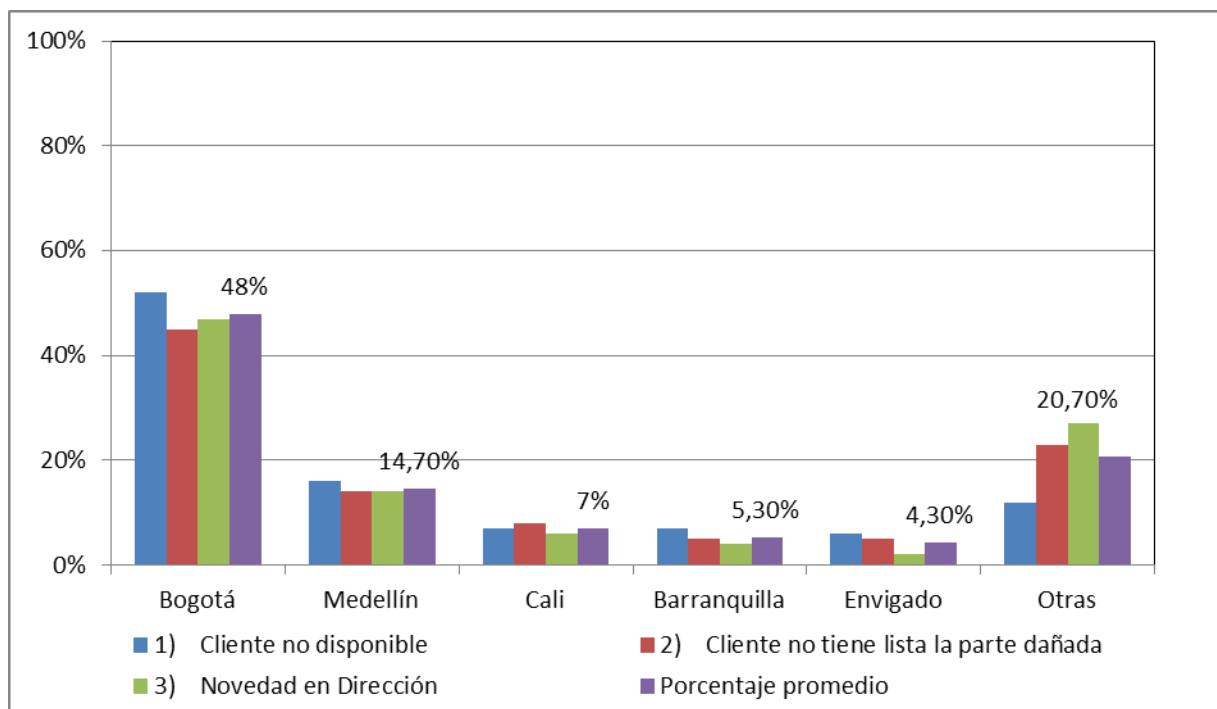


Figura 27. Ciudades colombianas que reportan mayor número de devoluciones por las tres principales causas durante el período Julio a Octubre de 2018, HP Inc., Almacén Colombia.

Fuente: Elaboración propia

Tanto en la Tabla 9 como en la Figura 27 puede observarse que el mayor porcentaje de devoluciones en las tres causas principales lo presenta Bogotá, con un porcentaje de devoluciones en las tres causas principales lo presenta Bogotá, con un 52% para la razón Cliente no disponible, 45% Cliente no tiene lista la parte dañada y 47% Novedad en dirección. En promedio, la ciudad de Bogotá tiene un 48% entre las tres razones mencionadas. Es de hacer notar que el mayor número de envíos también corresponde con esta ciudad.

La ciudad de Bogotá, de acuerdo con las consultas realizadas a diversas fuentes de información, tiene una extensión aproximada de unos 33 kilómetros de Norte a Sur y 16 kilómetros de Este a Oeste. Para el año 2018, el censo realizado arrojó una población total de 7 150 000 de habitantes. Además, la densidad poblacional

aproximada de 16 470 habitantes por kilómetro cuadrado, de acuerdo con lo reportado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018).

Por tratarse de un centro poblado con tales características, existen diversos problemas urbanos. Sin embargo, para efectos del presente proyecto solo se han considerado algunos de los problemas que pudieran relacionarse con los inconvenientes relacionados con las causas que motivan las devoluciones de las partes.



Figura 28. Vista de Bogotá.

Fuente:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/89/2018_Bogot%C3%A1%2C_Cund_-_Colombia.jpg/1300px-2018_Bogot%C3%A1%2C_Cund_-_Colombia.jpg

En este orden de ideas, Esguerra (2016) ha hecho referencia a los diez mayores problemas de Bogotá. Aquellos que guardan relación con el presente proyecto son (a) embotellamiento o problemas de tráfico por el incremento exponencial del número de vehículos que forman parte del tránsito automotor, lo que dificulta la libre circulación y ocasiona lo que los colombianos denominan trancones; (b) colapso del transmilenio y del transporte público, en general. El transmilenio constituye un sistema de transporte masivo compuesto por buses de tránsito rápido. En la actualidad, dicho sistema colapsa durante las horas pico, lo que ocasiona retrasos en el movimiento de los pasajeros a sus lugares destino.

4.7. Diagrama Ishikawa

Con el objeto de visualizar detalladamente las causas que afectan la devolución de partes, se realizó un Diagrama de Ishikawa (Figura 29). Para ello, intervinieron como personal involucrado en el proceso el encargado del área, el agente de soporte, el supervisor del departamento y el colaborador. Esto, con el fin de analizar las causas raíz que están dando como resultado la devolución de partes, en relación con los factores mano de obra, maquinaria, medio ambiente, materiales, método de trabajo, medida y cliente; es decir, el factor humano se desglosó tanto en mano de obra como cliente. Cada uno de estos factores se detalla en los párrafos que siguen.

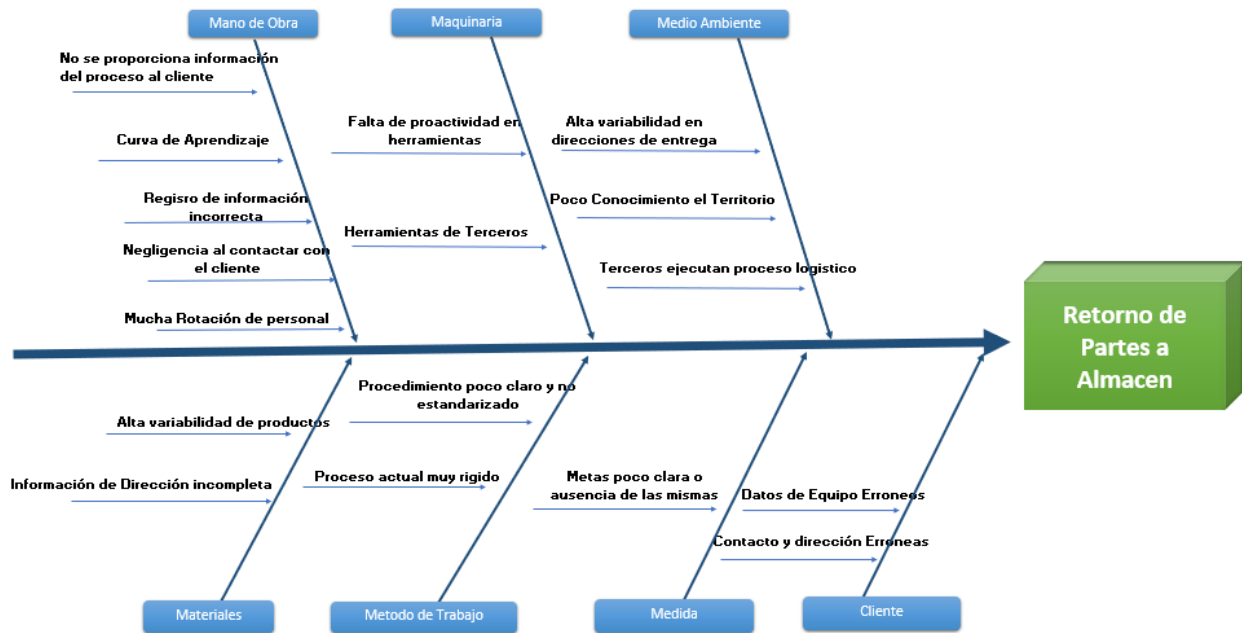


Figure 29. Diagrama Ishikawa del Proceso de Envío de Partes, HP Inc. Almacén Colombia.

Fuente: Elaboración propia

Al observar cada uno de los factores constituyentes del diagrama de Ishikawa, se percibe que la Mano de Obra presenta el mayor número de causas, seguida del factor Medio Ambiente. El resto de los factores contiene dos causas. Sin embargo, el número de causas no fue determinante en la identificación de las causas-raíz de mayor peso para la situación de estudio, sino que las mismas fueron contabilizadas mediante el análisis multi-voto, que será descrito en la siguiente subsección.

No obstante, para los efectos del presente proyecto, se pudo inferir que el factor Mano de Obra, en conjunto con cliente, constituyeron aproximadamente un 50% de las causas-raíz, mientras que el resto de los factores Materiales, Maquinaria, Medio Ambiente y Método de Trabajo no sobrepasaron el 10%, cada una, independientemente, como causas-raíz.

Estas cifras porcentuales que representan el peso de cada factor se analizan con detalle en la subsección referida al análisis multi-voto, ya que el diagrama Ishikawa fue empleado de manera más cualitativa para la identificación de las posibles causas-raíz del problema a resolver. Cada una de estas causas, por cada factor, se describe en los párrafos que siguen.

4.7.1. Factor Mano de Obra

En relación con este factor, las causas identificadas corresponden a la falta de información hacia el cliente, alta rotación de personal por parte de la empresa, que también afecta el aprendizaje del proceso, información incompleta en el registro, incumplimiento en los tiempos de entrega de la parte por parte del agente logístico. A continuación, se detallan cada una de estas causas.

1. Ausencia de información del proceso al cliente: es importante señalar que no se cuenta con un guión en el que el agente del departamento de servicio de soporte a garantía pueda suministrar información detallada y precisa ante la solicitud realizada por el cliente durante la llamada inicial. Tal ausencia de información hacia el cliente ocasiona que el mismo desconozca su función en el proceso de cambio de la parte. Esto, a la vez, puede desencadenar retraso en el servicio de soporte a garantía y falta de contacto con el cliente.
2. Curva de Aprendizaje: durante el proceso de elaboración del proyecto y, en la actualidad, se debe indicar que la empresa ha estado llevando a cabo un proceso de cambio que consiste en la frecuente contratación de nuevos agentes, el cual oscila entre el 5% y el 20%, motivado a la renuncia de los mismos o la ampliación de la empresa hacia otras cuentas en otros países o regiones. Por tanto, la continua rotación de personal ocasiona que el proceso de aprendizaje del proceso sea lento e interrumpido ante la llegada de nuevos agentes que deben ser entrenados y capacitados para llevar a cabo el procedimiento correspondiente.
3. Registro de información incompleta: se ha detectado que en, al menos, el 12% de los casos, no se completa adecuadamente la hoja de registro de la información. Esto dificulta el cambio de la parte, ocasiona un atraso en el tiempo de servicio y la entrega del repuesto, además de afectar negativamente el servicio al cliente.

Es de hacer notar que la interfaz correspondiente con la Hoja de Registro actual se muestra en la Figura 30.

Información Cliente

Cliente/Contacto:

País:

00:00:00.00

Teléfono Principal: Ext Tel

Dirección:

Ciudad:

Estado / Provincia:

Figura 30. Interfaz actual de la hoja de registro.
Fuente: HP Inc.

Como puede observarse en la Figura 30, la Hoja de Registro de información actual solo contempla el nombre del Cliente o Contacto, país, número de teléfono principal, dirección, ciudad, estado o provincia. También puede apreciarse que no existen campos para el ingreso de información adicional como puntos de referencia, en el caso de la dirección, correo electrónico, ni datos alternativos como un correo electrónico y número telefónico secundarios, lo que permite evidenciar la rigidez de la herramienta que se emplea actualmente en esta etapa del proceso.

4. Negligencia al contactar con el cliente: en algunos casos, los clientes mencionan que el agente logístico no esperó el tiempo necesario o pactado para la entrega de la parte y, por esta razón, tampoco pudo llevarse a cabo eficientemente la misma. Tampoco se cuenta con un documento que permita verificar por qué no se realizó la entrega de la parte o equipo a reponer.
5. Continua rotación del personal: la constante entrada de agentes nuevos dificulta la constancia del proceso. La empresa contrata nuevo personal al producirse la salida voluntaria de los que estaban ejerciendo dichos cargos, o bien por

ampliación del servicio hacia otros países, lo que genera la incorporación de nueva mano de obra.

4.7.2. Factor Maquinaria

En relación con este factor, las causas identificadas corresponden a la falta de flexibilidad en la herramienta, así como herramientas de terceros. A continuación se detallan cada una de estas causas.

1. Falta de flexibilidad en la herramienta: algunas de las herramientas utilizadas en la recopilación de la información no permiten opciones para ingresar observaciones, sino que solo suministran previamente los campos (si, no, sin otras posibles elecciones), dificultando el diagnóstico a realizar, las características del equipo o parte a reponer, así como el registro de la información correspondiente.
2. Herramientas de terceros: la principal herramienta que se utiliza en el registro e importación de la información, corresponde a terceros, por lo que el proceso para realizar un cambio requiere escala de la situación con los encargados de esta empresa, la cual tiene también sus procedimientos, entre los que se necesitan permisos, lo que pudieran estar causando inconvenientes en el alargamiento de los tiempos de entrega de la parte al cliente.

4.7.3. Factor Medio Ambiente

Con respecto a este factor, las causas identificadas corresponden a la alta variabilidad en direcciones de entrega, poco conocimiento del territorio y ejecución del proceso logístico por terceros. A continuación se detallan cada una de estas causas.

1. Alta Variabilidad en direcciones de entrega: las características del territorio en Bogotá, así como otras grandes ciudades en Colombia, hace que la labor de entrega de partes sea un proceso que requiera mucho cuidado y coordinación.
2. Poco conocimiento del territorio: el proceso de recolección de datos de información se torna difícil dado el poco conocimiento del agente sobre el territorio o los horarios de tráfico, entre otros factores similares. Además, tampoco se cuenta con el mapeo de los puntos geográficos de las direcciones de entrega. Esto pudiera resolverse incorporando este dato en la hoja de registro hacia el cliente, para que este envíe su ubicación y luego esta pueda utilizarse con herramientas como el GPS.
3. Ejecución del proceso logístico por terceros: el proceso logístico en entrega de la parte se realiza por medio de un agente externo a la compañía, por lo que es poco controlable a la hora de querer realizar algún cambio en el mismo. En consecuencia, los estándares del agente externo, actualmente no se ajustan a los requerimientos del cliente, tanto directo como indirecto, por lo que se hace necesario realizar la revisión del contrato entre Hp Inc. y el agente logístico, con el propósito de aclarar esta etapa del proceso a favor del cliente final que desea reponer la parte del equipo o el equipo como tal.

4.7.4. Factor Materiales

En relación con este factor, las causas identificadas corresponden a la alta variabilidad de productos e información de dirección incompleta. A continuación, se detallan cada una de estas causas.

1. Alta variabilidad de productos: la alta y variable cantidad de productos que la empresa posee hace muy difícil el conocimiento total de los mismos y puede entorpecer la labor del agente para recomendar con exactitud y precisión la parte que el cliente desea reponer.
2. Información de dirección incompleta: la herramienta utilizada por los agentes de logística en ocasiones no proporciona la dirección completa, por lo que hace difícil la localización del cliente y, por ende, la entrega de la parte respectiva que este requiere o ha solicitado.

4.7.5 Factor Método de Trabajo

Con respecto a este factor, las causas identificadas corresponden a procedimiento poco claro y no-estandarizado, así como la rigidez del proceso actual. A continuación, se detallan cada una de estas causas.

1. Procedimiento poco claro y no estandarizado: el proceso de envío de partes puede variar de acuerdo con la zona o el país en que se realice, igualmente el mismo es poco claro con respecto al contrato que se maneja con el agente logístico externo. Por tanto se hace necesario realizar una revisión del mismo,

para que este tenga estándares similares o iguales a los que se desarrollan con otros agentes externos en países como México, Estados Unidos y Canadá. Un ejemplo de esto lo constituye, para el caso Colombia, la falta de información de algún correo electrónico que se envíe al cliente tanto con la información del proceso como con sus obligaciones.

2. Rigidez del proceso actual: la manera en que se llevan a cabo las tareas en la actualidad, demuestra cierto grado de rigidez en el proceso de envío de partes, por cuanto se dificulta efectuar cambios en las distintas tareas, de conformidad con lo que se requiere para que el proceso sea óptimo. Esto ocasiona, a la vez, falta de procedimientos más flexibles para lograr contactar al cliente.

4.7.6 Factor Medida

En relación con este factor, la causa identificada corresponde a metas poco claras o ausencia de las mismas. Así, la ausencia de metas en el proceso de envío de partes, hace que la labor de la empresa externa encargada de logística no sea clara. Esto no depende directamente de Hp Inc., pero al diseñar e implementar acciones de mejora, se espera que esto pueda incidir positivamente en esta parte del proceso de envío de partes o equipos, a pesar de que esta etapa del proceso sea realizada por un agente externo. Sin embargo, la revisión del contrato vigente entre Hp Inc. y esta empresa puede contribuir a definir los estándares solicitados por Hp Inc.

4.6.7. Factor Cliente

Con respecto a este factor, las causas identificadas corresponden a los datos erróneos del equipo, así como contacto y dirección incorrectas. A continuación se detallan cada una de estas causas.

1. Datos erróneos de Equipo: por falta de disponibilidad del equipo, el cliente en ocasiones proporciona datos incorrectos del mismo. Esto ocasiona la nulidad del servicio o el envío de repuestos que no son para la máquina afectada.
2. Contacto y dirección incorrecta: al proporcionar la información del usuario final incorrecta es muy difícil que los agentes de logística puedan localizarlo y, en consecuencia, suministrar el repuesto para la reparación o reposición.

4.8 Análisis de las Causas-Raíz

Una vez realizado el Diagrama de Ishikawa, se procedió con el análisis de las causas raíz, mediante la herramienta Multi-voto, realizada por un equipo multidisciplinario, conformado por el Gerente del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía, los Supervisores del referido departamento y un representante del Departamento de Calidad. Esta herramienta permitió cuantificar cada razón, asignando un valor entre 1 y 10, de acuerdo con un criterio. Luego, se decidió sobre cuáles causas se diseñaría la propuesta a implementar para reducir la devolución de partes sin usar en Hp Inc., Almacén Colombia.

El criterio considerado fue, además de la experiencia de los miembros del equipo, el conocimiento de cada uno en cada una de las etapas del proceso. Así, cada causa

derivada del Diagrama de Ishikawa, estuvo ponderada entre 4 puntos como mínimo y un máximo de 40 puntos, para aquellas de mayor peso. El resumen del Multi-voto se presenta en la Tabla 10.

Tabla 10. Multi-Voto de las Causas Raíz.

Posible Causas	Colaborador	Team lead	Supervisor	Agente Soporte técnico para Latinoamérica	Total
Mano de Obra					
No se proporciona información del proceso al cliente	10	10	10	10	40
Curva de aprendizaje	3	2	3	3	11
Registro de información incorrecta	10	10	10	10	40
Negligencia al contactar al cliente	8	10	8	10	36
Mucha rotación de personal	1	2	1	2	6
Materiales					
Alta variabilidad de producto	1	1	1	1	4
Información de dirección incorrecta	5	5	7	6	23
Maquinaria					
Falta de flexibilidad de herramientas	1	1	1	1	4
Herramientas de terceros	5	3	5	4	17
Medio Ambiente					
Alta variabilidad en direcciones de entrega	5	6	7	6	24
Poco conocimiento del territorio	2	2	2	2	8
Terceros ejecutan proceso logístico	1	2	1	1	5
Método de Trabajo					
Procedimiento poco claro y no estandarizado	9	10	10	10	39
Rigidez del Proceso actual	1	1	1	3	6
Medida					
Metas poco claras o ausencia de las mismas	7	7	6	7	27
Cliente					
Datos de equipo erróneos	1	2	1	1	5
Contacto y dirección erróneos	5	7	8	5	25
					320

Fuente: Elaboración Propia.

Al observar la Tabla 10 puede notarse que las causas Alta variabilidad de producto, correspondiente a materiales y Falta de flexibilidad de herramientas, en maquinarias, obtuvieron la mínima calificación (4 puntos). En estos casos, se obtuvieron dichos valores porque, con certeza, no se puede predecir la parte que solicita el cliente que llama al servicio de soporte a garantía y tampoco Hp Inc. tiene incidencia en las herramientas de trabajo del agente logístico externo en Colombia.

En relación con datos erróneos del equipo y la tercerización del agente logístico, estas obtuvieron una calificación de 5 puntos. Cuando el cliente llama para solicitar el servicio de soporte a garantía, bien puede no conocer el equipo y, por tanto, suministrar información errónea. Por su parte, la tercerización de la logística en Colombia, es un costo que Hp Inc. ha decidido asumir. En este caso, no se puede interceder directamente; por lo que no es viable diseñar una acción ni implementarla con la empresa externa.

Otras de las causas que tuvieron una calificación baja fueron (a) rotación de personal (mano de obra), la cual también depende de un agente externo a Hp Inc. También la rotación de personal es ocasionada por la absorción de otros negocios o cuentas que motivan la expansión de la empresa; (b) poco conocimiento del territorio (medio ambiente), en este caso Colombia, así como rigidez del proceso actual (método de trabajo) que forma parte de las herramientas de trabajo del agente externo de logística.

En consecuencia, las causas externas, que no pueden ser controladas directamente por Hp Inc., no fueron consideradas en el diseño e implementación de las mejoras. No obstante, las acciones derivadas de la toma de decisión por parte del

equipo multidisciplinario, inherentes a Hp Inc., influyeron en los procedimientos de los agentes externos para lograr optimizar el proceso, así como obtener las mejoras deseadas y necesarias para garantizar la eficiencia y la eficacia del mismo.

Entre las razones con mayor puntuación destacan (a) No se proporciona información del proceso al cliente (40); (b) Registro de información incorrecta (40); (c) Procedimiento poco claro y no estandarizado (39) y; (d) Negligencia al contactar al cliente (36). Estas razones se relacionan con otros indicadores que tienen menor puntuación, pero considerable, tales como (a) Metas poco claras o ausencia de las mismas (27); (b) Contacto y dirección erróneos (25); (c) Alta variabilidad en direcciones de entrega (24); (d) Información de dirección incorrecta (23) y; (e) Herramientas de terceros.

Por ejemplo, se espera que al diseñar e implementar acciones con la causa proporcionar información del proceso al cliente, esta influya en otras como registro de información que, a la vez, requiere de dirección y contacto correctos, lo que disminuiría la variabilidad en las direcciones de entrega. También se espera que las acciones a tomar en las cuatro principales causas consideradas para el diseño e implementación de las mejoras, contribuya, en gran medida, con la estandarización del proceso, así como con el establecimiento de metas, a pesar de no poder controlar las herramientas empleadas por los agentes externos a Hp Inc.

Una vez desarrollada la herramienta Multi-Voto por parte del equipo multidisciplinario involucrado en el proceso, encargados y conocedores del área, para tener una mejor oportunidad de éxito, se procedió con el análisis de las causas raíz y

las conclusiones encontradas, en relación con las mismas. Dichas conclusiones se plantean a continuación.

4.9 Conclusiones del Capítulo

Mediante el proceso de diagnóstico, medición de los datos del problema y el análisis de las causas raíz, realizado por el equipo multidisciplinario involucrado en este proceso, se presentan los siguientes hallazgos a manera de conclusiones:

1. Existen causas externas a Hp Inc., las cuales resultan difíciles de controlar. Por ello, se priorizaron causas sobre las cuales puede actuar directamente Hp. Inc. Sin embargo, es importante realizar la revisión de los contratos con los agentes externos que forman parte del proceso, con el propósito de mantener los estándares de calidad de Hp. Inc.
2. Con respecto al registro de información, es oportuno señalar que los agentes del servicio de soporte a garantía de partes sin usar de Hp Inc., en la actualidad, no cuentan con un guión que permita brindar información importante y detallada del proceso al cliente, de manera que este pueda comprender los aspectos relevantes cuando realiza la solicitud.
3. En relación con la información suministrada por el cliente, la herramienta de registro de la misma no contempla, por ejemplo, la opción de correo de respaldo del cliente para que este verifique que la información proporcionada se haya documentado correctamente. Esto es una evidencia de la rigidez actual de dicha herramienta.

4. Análogamente al caso anterior, se hace necesario que, además de comunicar la información durante la llamada al cliente, se envíe un correo con la información del proceso y obligaciones del cliente, para que ambas partes conozcan sus funciones en este proceso, se garantice la precisión de los datos y, por tanto, el servicio eficiente y eficaz al cliente o usuario final.
5. En la etapa del proceso que corresponde con la ejecución de la entrega de la parte a reponer, no se cuenta con un documento que especifique el por qué no se entregó la parte y el momento de la llegada a la dirección suministrada por el cliente. Esto permitiría respaldar esta etapa del proceso, además de estandarizar el procedimiento con miras a mejorarlo.
6. Hasta la fecha no se ha realizado la revisión del contrato de Hp Inc. y el agente logístico externo en Colombia, a diferencia de otros países como México, Estados Unidos y Canadá. Esto debe llevarse a cabo, con el propósito de determinar si se están omitiendo pasos importantes en el mismo, tales como el contacto previo antes de enviar la parte y la falta de un tercer contacto antes de enviar a bodegas de Hp Inc. para finalizar atención al cliente. De igual manera, permitiría la estandarización del proceso, de conformidad con la misión, visión y objetivos de Hp Inc.
7. En relación con la herramienta que se utiliza para registrar la información tanto del cliente como de las partes o equipos a reponer, es importante resaltar que la misma no cuenta con los espacios necesarios para proporcionar información adicional, lo que dificulta la verificación de la información, entre otros aspectos necesarios para garantizar el servicio óptimo al cliente.

8. Existen causas-raíz tanto de origen interno, que pueden controlarse directamente porque atañen a Hp Inc., como de origen externo, inherentes a la actuación o participación del agente logístico. Las causas externas pudieran resultar incontrolables de no contar con las condiciones precisas en el contrato entre Hp Inc. y esta organización. De resultar incontrolables, seguirían afectando negativamente el impacto del proceso con el cliente.

CAPÍTULO V
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Introducción

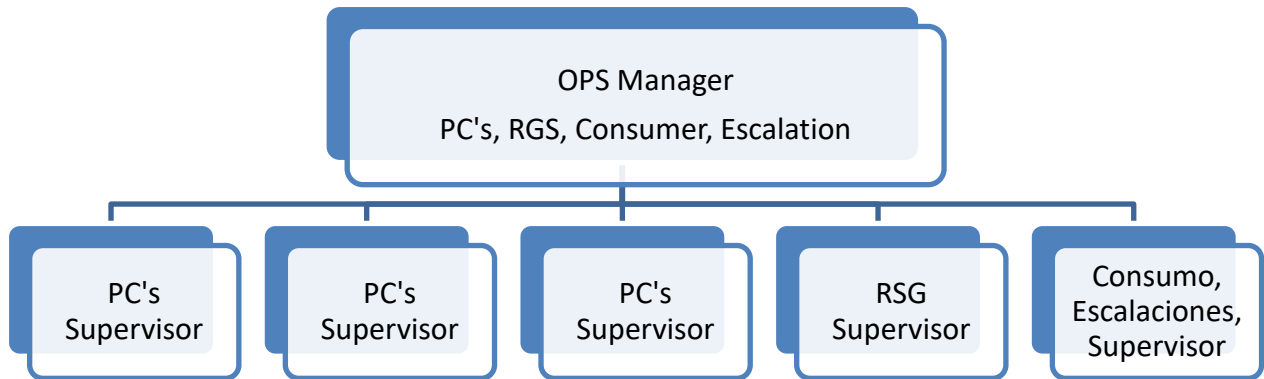
HP Inc. la empresa líder en venta de impresoras en el mundo y la segunda, a nivel mundial, en venta de computadores personales. En Latinoamérica, de acuerdo con lo planteado por Gómez (2017), HP Inc. ha logrado aumentar progresivamente, cada año, en lo referente a los Servicios Administrados de Impresión, en un porcentaje que oscila entre el 40% y el 50%.

La misión de Hp Inc., es proveer soluciones de calidad, a través de la iniciativa y respuesta de sus integrantes, ofreciendo tecnologías de vanguardia y servicios de valor agregado para asegurar la satisfacción de nuestros clientes. Su visión es ofrecer la mejor experiencia digital del mercado, capaz de motivar la interacción con los clientes y garantizar que HP sea la marca elegida en todo el mundo posicionándonos como líderes del mercado. Por consiguiente, entre sus objetivos cooperativos destaca la siguiente frase de Dave Packard:

“Es necesario que las personas trabajen juntas al unísono en pos de objetivos comunes y eviten en todos los niveles trabajar en metas contrarias si desean obtener lo mejor en eficacia y logros”.

En este orden de ideas, es importante señalar que, una vez adquiridos los productos elaborados por HP Inc. por cualquier cliente en Latinoamérica, el producto cuenta con una garantía, la cual oscila entre uno y tres años, dependiendo del equipo

comprado. La cobertura a esta garantía la cubre el departamento de servicio a soporte, cuya sede principal está ubicada en Costa Rica. Dicho departamento se organiza como se presenta en la siguiente figura.



Organigrama departamento de Servicio de Soporte a Garantía de PC's e Impresoras de la empresa HP Inc. sede Costa Rica.

En el caso latinoamericano, el centro de soporte al cliente se encuentra ubicado en Costa Rica y tiene almacenes en otros países como México y Colombia. El servicio de soporte a garantía, con sede principal en el país, atiende no solamente los casos de México y Colombia, sino que además responde a las necesidades de los clientes en Estados Unidos y Canadá.

Es importante señalar que la sede de HP Inc. en Costa Rica se enfoca en diferentes áreas como: servicio al cliente, centros de llamadas, logística, planeación, manejo de proyectos, análisis de datos, control de inventarios, entre otros aspectos similares, lo que ha identificado a la sede Costa Rica, como un centro de alto prestigio

en sus labores durante los últimos años, permitiendo un crecimiento tanto en puestos de trabajo como confianza internacional en la alta gerencia.

Así, el enfoque de HP Inc. en Costa Rica es brindar servicios de apoyo a los clientes que adquieren productos personales o de impresión, asegurándoles una experiencia de calidad en cada uno de sus servicios, con una eficiencia no menor al 93%, la que se ha tipificado como alta, en el reemplazo de refacciones o productos para evitar impactos a corto plazo en los productos de los clientes o negocios. Estas actividades son realizadas por el departamento de logística de la empresa con sede en el país.

En esta perspectiva, el departamento de logística de HP Inc. Costa Rica, trabaja de la mano con los planificadores de inventarios a nivel regional para asegurar un servicio aceptable a nivel de clientes y que la empresa mantenga los niveles de inventario adecuados durante el periodo período de vida de los productos que se soportan. Por tanto, es de suma importancia la integración de los diferentes equipos en la empresa, para solventar las necesidades de los clientes en el tiempo adecuado y al menor costo posible.

En la actualidad, el porcentaje de devoluciones de partes sin usar supera la expectativa de Hp Inc. del 7% en el almacén Colombia, lo que ha motivado la revisión del proceso y proponer acciones para su mejora, de manera que equipare, al menos, o supere, los estándares de México, Chile, Costa Rica, entre otros. Esta revisión ha contemplado la uniformidad de la logística, equidad en las condiciones de los contratos con los agentes externos de despacho en cada país, con el propósito de reducir el porcentaje de devoluciones, igualar, al menos, los tiempos de respuesta, en aras de

proporcionar la calidad reconocida de Hp Inc. en América Latina y el resto del mundo, especialmente en lo referente a la satisfacción del cliente.

En consecuencia, el presente proyecto consiste en optimizar el servicio de soporte a garantía de los equipos de la empresa HP Inc., especialmente para el almacén de Colombia, pero aplicable al resto de los países latinoamericanos, mediante la propuesta tangible de un instructivo denominado: **INSTRUCTIVO DEL PROCESO ESTANDARIZADO PARA LA ENTREGA DE PARTES EN GARANTÍA, SERVICIO DE SOPORTE A GARANTÍA.**

Esta propuesta pretende, entre otros aspectos, reducir progresivamente el porcentaje de devolución de partes sin usar, o reposición de equipos en garantía en el servicio de soporte al cliente, tanto empresarial como doméstico, de manera que también disminuyan las pérdidas económicas que ocurren en la actualidad para Hp Inc. por este concepto y el de reproceso. De igual manera, al reducir el porcentaje de devoluciones, se cumple con la satisfacción al cliente, de conformidad con los estándares de Hp Inc.

A continuación se presentan el objetivo de la propuesta, propósito, caracterización, naturaleza e importancia para Hp Inc. aplicable a la región latinoamericana y, especialmente al almacén Colombia.

Objetivo

Diseñar un proceso estandarizado que permita reducir las posibilidades de generar una devolución de partes sin usar en HP Inc. Almacén Colombia.

Propósito

El propósito de la siguiente propuesta de mejora está enmarcado en el diseño de un instructivo para el personal de HP Inc., Colombia, así como para el personal del agente logístico, que permita reducir las posibilidades de generar una devolución de partes sin usar, de conformidad con los estándares de HP Inc.

Caracterización del Proyecto

Comprende el desarrollo de la propuesta de mejora a partir de la aplicación de la metodología DMAIC Lean Six Sigma, la cual consiste en el diseñar un instructivo para el personal de HP Inc., Colombia, así como para el personal del agente logístico, que permita reducir las posibilidades de generar una devolución de partes sin usar, de conformidad con los estándares de HP Inc.

Para tal efecto, se cumplieron una serie de actividades y se tomaron decisiones, las cuales fueron orientadas en función de los recursos y el tiempo de ejecución, con la finalidad de tener una idea clara y precisa acerca del mismo.

Naturaleza del Proyecto

El estudio presentado permitirá contribuir con la reducción de las posibilidades de generar una devolución de partes sin usar, en HP Inc. Colombia, de conformidad con los estándares de HP Inc.

Importancia del Proyecto

La creación del presente instructivo es importante puesto que contempla las actividades y decisiones a tomar en el proceso de entrega de partes sin usar en HP Inc. Almacén Colombia, tanto de manera directa, por el personal de la referida empresa como por los empleados del agente logístico en Colombia, de manera que se contribuya a reducir la posibilidad de devolución de las mismas y, con ello, evitar el reproceso en este servicio de soporte a garantía.

De igual manera, el presente instructivo contempla los pasos o etapas, estandarizados a nivel de la región latinoamericana, que se aplica tanto para México como Costa Rica y, en este caso, también Colombia, de conformidad con los acuerdos establecidos con el agente logístico en las regiones mencionadas.



**INSTRUCTIVO DEL PROCESO ESTANDARIZADO PARA LA ENTREGA
DE PARTES EN GARANTÍA, SERVICIO DE SOPORTE A GARANTÍA.**

PASO 1. LLAMADA DEL CLIENTE QUE SOLICITA EL SERVICIO

El cliente solicita la reposición de la parte al Departamento de Soporte de Servicio a Garantía de la empresa HP Inc.



PASO 2. REGISTRO Y VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN



Ante la llamada del cliente, el agente del Departamento de Soporte de Servicio a Garantía, procede a realizar el Registro de Información y verificación del problema. Para ello debe solicitar la siguiente información personal del cliente:

- Nombre y apellido del cliente.
- País donde se ha de realizar la entrega de la parte o equipo.
- Número de teléfono, tanto principal como secundario (se debe indicar el código de área).
- Dirección electrónica principal.
- Nombre del contacto alternativo que el cliente suministre para realizar la entrega de la parte sin usar
- Dirección electrónica alternativa.
- Número de teléfono alternativo (se debe indicar el código de área).
- Nombre de la compañía para la cual trabaja el cliente o el contacto alternativo.
- Dirección postal.
- Referencias de la dirección suministrada.
- Ciudad.
- Estado o provincia donde se ha de realizar la entrega de la parte o equipo.
- Código postal.
- Información del equipo
- Pruebas realizadas en el equipo.

La información referida a las pruebas realizadas con el equipo, se debe solicitar con el fin de determinar, con mayor certeza, la parte del equipo que tiene problemas y se desea reponer.

Esta información se completa en los campos destinados para ello, de la herramienta informática de HP Inc. utilizada para tal fin, denominada Kopya. A continuación se muestra la pantalla de la herramienta con los campos que debe completar el agente del Departamento de Soporte a Garantía de HP Inc.

Información Cliente

Ciente/Contacto:

País:

00:00:00.00

Teléfono Principal: Ext Tel

Teléfono Secundario: Ext Tel

Email:

Contacto Alternativo:

Teléfono Alternativo: Ext Tel

Email Alternativo:

Compañía:

Dirección:

Ciudad:

Estado / Provincia:

Cod Postal:

Es importante resaltar que la herramienta Kopya cuenta con un banco de datos relacionados con los códigos postales y los códigos de área de las localidades de los países que solicitan el servicio. De esta manera, se verifica que la información suministrada por el cliente coincida con la localidad en la que se ha de realizar la reposición de la parte o equipo sin usar.

PASO 3. RECOMENDACIÓN DE LA PARTE A REPONER

El agente del Departamento de Soporte de Servicio a Garantía identifica cuál es la parte con problemas que se debe reponer. Para ello, comunicará al cliente lo siguiente:



La parte que usted ha solicitado le estará llegando entre los próximos dos a tres días hábiles.

El proceso de envío es una entrega a contraparte, por lo que tendrá que tener disponible el dispositivo con los problemas que usted está reportando, para realizar el cambio correspondiente.

De igual manera, el agente logístico externo esperará un tiempo prudencial de 10 minutos durante la entrega. Si en ese tiempo no es posible realizar el cambio, dicho agente se retirará, este proceso que se está iniciando se cierra y, por tanto, será necesario realizar una nueva solicitud de atención.

Una vez que la llamada ha culminado, la herramienta informática Kopya envía automáticamente un correo electrónico con el número de atención, los datos del cliente, los datos del equipo, el problema que presenta, además de información acerca del proceso de cambio de parte para que el usuario final lo conozca y tenga presente las obligaciones en este, tal como se muestra a continuación



Estimado(a) Cliente

Por favor, tome en cuenta las siguientes instrucciones para el proceso de auto reparación de su equipo.

Modelo:

Serie:

Número de caso:

Falla:

DETALLES IMPORTANTES QUE DEBE TENER EN CUENTA.

El personal del agente logístico debe realizar varias entregas por lo que le solicitamos tener la defectuosa lista para realizar la contra entrega en el menor tiempo posible.

Es necesario que usted **tenga la pieza defectuosa desmontada** del equipo para que el proceso sea lo más rápido posible

Debe recordar que **el mensajero lleva la instrucciones de retirar a contra entrega la parte defectuosa únicamente, por lo cual no se podrá efectuar la entrega si no se cumple este requisito.**

Al momento de recibir la parte es importante que verifique que el empaque (caja y sellos) no venga dañado (golpes, manchas, roturas, humedad, alteración de sellos).

Si el empaque llega con algún daño o no es la parte correcta, es REQUISTO que:

- 1) Anote en el documento que el agente logístico le pide firmar al entregar el equipo, que el empaque viene dañado y solo después firme de recibido.
- 2) Tome fotografías del daño de la caja o del empaque antes de abrirlo.
- 3) Llame de inmediato al Centro de Soluciones HP para que le indiquemos que proceso debe seguir. 1-800-711-28-84

PROCESO DE ENTREGA DE LA PARTE DAÑADA.

- Recibirá la(s) pieza(s) solicitadas en su domicilio en aproximadamente 1 a 5 días hábiles.
- La mensajería solicitará una identificación oficial con fotografía. En caso de que usted no se encuentre disponible, le sugerimos dejar un contacto alternativo autorizado para realizar el intercambio.

CONSIDERACIONES DEPENDIENDO DEL PRODUCTO.

- **Discos Duros.**

Es responsabilidad del cliente respaldar o eliminar cualquier información como se especifica en los términos y condiciones de garantía de su equipo ya que HP no se puede hacer responsable por la pérdida o restauración de dicha información.

“Debe realizar copias de seguridad periódicas de los datos almacenados en el disco duro o en otros dispositivos de almacenamiento como precaución ante posibles fallos, alteraciones o pérdidas de datos. Antes de devolver una unidad para su reparación, asegúrese de realizar una copia de seguridad de los datos y de eliminar cualquier tipo de información confidencial o de carácter privado o personal. HP no se hace responsable de daños ni pérdidas en programas, datos o medios de almacenamiento extraíbles. hp no se hace responsable de la recuperación ni la reinstalación de programas ni datos que no sean el software instalado por hp durante la fabricación del producto.”

Términos y garantías de equipos HP:
<http://h10032.www1.hp.com/ctg/Manual/c00729261>

En algunos equipos portátiles, el cliente debe retirar y conservar el bracket o adaptador acoplado al disco duro al igual que tornillos, monturas o cables, para garantizar el correcto funcionamiento del nuevo disco duro. En caso de presentar dudas llame al Centro de Soluciones HP al 1-800-711-28-84

Monitores.

- No entregar los cables de video (VGA), los cables de energía y la base donde está colocada la pantalla del monitor ya que estos no van incluidos en la entrega.

Adaptadores de corriente.

- No entregar cables de corriente, extensiones o algún otro dispositivo.

A continuación encontrará un link <https://h20464.www2.hp.com/index.html> para el acceso a videos e instrucciones que le ayudarán en reemplazo de la parte.

Estamos a sus órdenes si tiene cualquier duda o aclaración.

Centro de Soluciones
HP Inc.
www.hp.com/Support

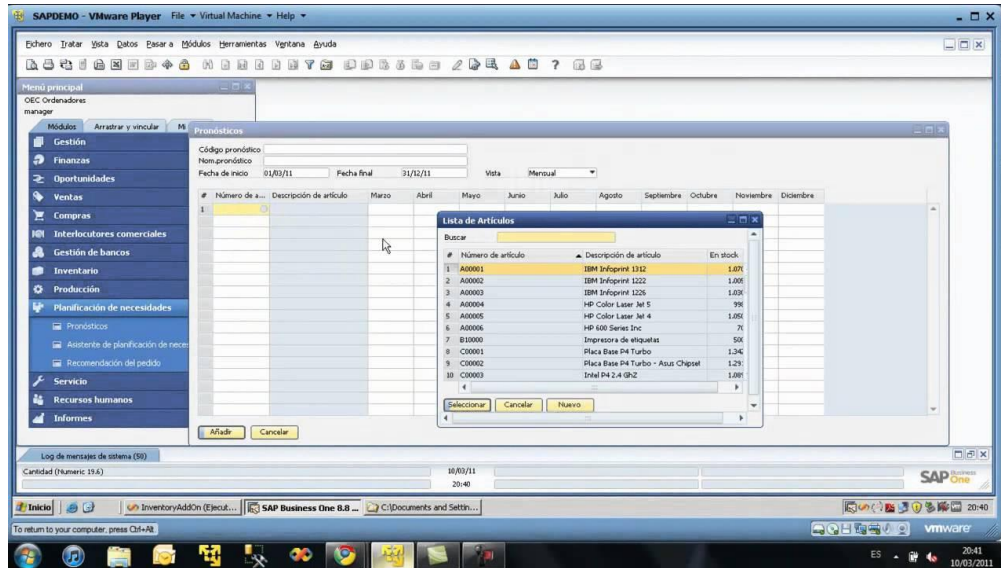
PASO 4. ENVÍO DE SOLICITUD DE BODEGA

El agente del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía genera el despacho de la solicitud a la bodega de HP Inc., mediante la herramienta interna de trabajo (Kopya). Los casos se atienden conforme van incorporándose al sistema, mediante colas, las cuales son procesadas en un lapso que oscila entre 2 y 3 horas.



PASO 5. RECEPCIÓN Y REVISIÓN DE LA SOLICITUD EN BODEGA DE HP INC.

El encargado de bodega de HP Inc. revisa la información mediante la herramienta interna de HP Inc.



Posteriormente, el encargado de bodega verifica la disponibilidad de la parte a solicitar mediante la herramienta SAP, con el fin de corroborar que la parte exista en inventario para el proceso de envío.



Generalmente el sistema de inventario garantiza la existencia de un mínimo de partes a reponer, por la actividad inherente al Departamento de Soporte de Servicio a Garantía al Cliente. No obstante, de no existir inventario, se procede a realizar la compra local de la pieza y, en caso de no estar presente en la localidad solicitada, la misma se transporta desde la sede principal de HP Inc.

Nuevamente, el encargado de bodega de HP Inc. revisa la ficha de solicitud y verifica que coincida toda la información (nombre del cliente, dirección, número de teléfono, correo electrónico y la parte a reponer). Es decir, verifica que la ficha se haya completado y la información incorporada a la herramienta Kopya sea la misma que ha registrado inicialmente el agente del Departamento de Soporte.

Información Cliente

Cliente/Contacto:

País:

00:00:00.00

Teléfono Principal: Ext Tel

Teléfono Secundario: Ext Tel

Email:

Contacto Alternativo:

Teléfono Alternativo: Ext Tel

Email Alternativo:

Compañía:

Dirección:

Ciudad:

Estado / Provincia:

Cod Postal:

Referencias

Si la información del cliente o de la parte presenta alguna inconsistencia, el encargado de bodega realiza la devolución de la solicitud nuevamente al agente de soporte para que corrobore la información. En caso contrario, este procede con el ordenamiento de la parte en la herramienta de HP Inc.

PASO 6. ORDEN DE LA PARTE Y ENVÍO A LA EMPRESA DESPACHADORA (AGENTE LOGÍSTICO).

El encargado de bodega, luego de revisar la disponibilidad de la parte a reponer, en la herramienta SAP, realiza la orden de la referida pieza en la herramienta interna de HP Inc. (Kopya), con el fin de asignarla a la empresa despachadora o agente logístico, para su respectiva entrega al cliente. Esto se muestra a continuación:

The screenshot shows the 'Seguimiento' (Tracking) window in SAP. The main header displays 'Busca: 27426' and 'Codigo: 27426, ASC: calina'. Below this, there are several data fields organized into a table-like structure:

Cod. Fob.	Nombre Cliente	Telefono	Equipo	Tipo Serv.	Fecha Inicio	Servicio
27426	Soleitario Ingresante	4444444	Televisor	Contrato	2015-05-18	

Below the header, there are several sections for detailed information:

- Cedula:** U
- Dirección:** Calle prueba/W
- Urbano:** Pueblo
- Ciudad:** Jogota
- Medio:**
- Marca:** Samsung
- Ingen. Serv:** General
- % Ingresos:**
- Problema Rep:**
- Problema Rep:** Motor Defectuoso \$: 1000.00
- Valor Pagado \$:**
- Falla Cliente:** Falla de Imagen
- Comentarios:**
- Servicio Realizado:**
- Informes Técnico:**
- Ultimo Ser:**
- Servicio Realizado:**
- Valor Total Rep:**
- Técnica Real:** X defecto -> 2015-08-18
- Valor Reemplazo \$:** 0.00
- Pagado a Técnica \$:**

Below the main information, there is a 'Historial' (History) table with columns for 'Fecha', 'Ejecutado', and 'Comentario':

Fecha	Ejecutado	Comentario
2015-08-18 10:05:33	John Casado	se realizó el pago de la factura
2015-08-18 10:05:18	John Casado	se realizó el pago de la factura y se realizó el envío de la parte 99345557
2015-08-18 10:02:54	John Casado	Se realizó el pago de la factura el 20 de agosto

At the bottom, there is a 'Repuestos' (Parts) section with a table showing the list of parts to be replaced:

Nº	Nº de Parte	Nombre	Cant.	Valor	Estado Repuesto	Est. Solicit.	Estado Pedido	Factura	Localización	Nº Solicit.
1	xxxxxx		1	\$0	Ingresado	Faltante				18/09/2015
2	Partes 1	Partes 1	1	\$0	Ingresado	Faltante				2015-05-18
3	Partes 2	Partes 2	1	\$0	Ingresado	Faltante				2015-05-18
4	Partes 3	Partes 3	1	\$0	Ingresado	Faltante				2015-05-18
5	Partes 4	Partes 4	1	\$0	Ingresado	Faltante				2015-05-18
Valor Total				\$0						

PASO 7. RECEPCIÓN DE SOLICITUD Y PARTE A REPONER POR LA EMPRESA DESPACHADORA (AGENTE LOGÍSTICO).

El agente logístico importa desde la herramienta de HP Inc. la solicitud, en un lapso no mayor de 24 horas. Esta solicitud se descarga en el sistema de la empresa despachadora, mediante un enlace con la herramienta interna de HP Inc. Dicha solicitud contiene la información personal del cliente, necesaria para poder realizar la entrega de la parte.



Fecha: _____

Pieza a reponer: _____

Cliente: _____

(Se importa toda la información del cliente solicitada en el PASO 1)

El agente de la empresa despachadora verifica la orden de la parte y descarga la pieza a reponer físicamente del sistema de inventario, para su correspondiente entrega.



PASO 8. CONTACTO CON EL CLIENTE VÍA TELEFÓNICA, POR PARTE DE LA EMPRESA DESPACHADORA (AGENTE LOGÍSTICO).

Cuando la parte o pieza a reponer se encuentra en bodega Colombia, el agente logístico realiza un primer intento de llamada telefónica para contactar al cliente.



En caso de no lograr la comunicación, transcurridas 24 horas, realiza un segundo intento de contacto con el cliente.



De no hacerse efectivo este segundo intento, realiza una nueva llamada, 24 horas después.



Si al tercer intento no logra establecer el contacto con el cliente, la parte se devuelve a HP Inc y se cierra el caso.



Por el contrario, **si se logra contactar al cliente** en alguna de estas llamadas, se procede a realizar envío de la parte al cliente.



PASO 9. ENVÍO DE LA PARTE A REPONER AL CLIENTE POR LA EMPRESA DESPACHADORA (AGENTE LOGÍSTICO).

El agente logístico imprime y revisa una vez más la solicitud de soporte para trazar la ruta a seguir y así trasladar la parte físicamente desde el almacén de la empresa despachadora al domicilio del cliente.



Si el cliente es contactado y cumple con los requisitos (persona de contacto y parte dañada), el agente de logística procederá con la entrega de la parte.



También, dicho agente debe recoger la parte con problemas.



Con esto, se cierra el proceso de atención al cliente y HP Inc. cierra el caso.



Si no logra contactar al cliente al momento de realizar la entrega, en la dirección registrada, entonces, el agente logístico deberá llenar el siguiente formulario (bitácora) y entregarlo a la bodega HP Inc. a través de una hoja de cálculo, la cual es enviada por correo electrónico.

Nombre del cliente: _____
Caso N° _____ Código: _____
Entrega: Realizada _____ Recibí conforme: _____
No realizada _____
Código respectivo (no entrega) _____
Nombre del Agente Logístico: _____
Ciudad: _____

El agente de bodega devuelve la parte al almacén físico de Colombia y realiza la respectiva devolución en la herramienta SAP y se cierra el caso.

Implementación de la solución

En esta sección se presenta la propuesta de mejora al proceso actual de envío de partes, lo que contempla la implementación de las acciones para mejorar (a) la información que se le proporciona al cliente sobre el proceso a seguir; (b) el seguimiento al no contactarse con el cliente; (c) el registro de la información; aclaración y estandarización del proceso. Posteriormente, se muestra el Diagrama de Gantt de las labores realizadas y, por último, el análisis costo-beneficio.

Es importante destacar que entre las acciones a considerar para la implementación de las mejoras, existen dos de estas que involucran al agente logístico externo, mientras que las otras dos, son de naturaleza interna; es decir, se pueden solventar o modificar de manera directa, ya que atañen a Hp Inc.

5.1 Propuesta de mejora del proceso de envío de partes actual

De acuerdo con el análisis realizado en el capítulo anterior, se identificaron cuatro causas importantes que impactan el proceso de envío de partes en HP Inc. Almacén Colombia. Entre estas causas se señalan (a) No se proporciona información del proceso al cliente; (b) Negligencia al contactar al cliente; (c) Registro de información incorrecta y; (d) Proceso poco claro y no estandarizado. Una vez obtenidas estas causas, el equipo multidisciplinario del departamento de Servicio de Soporte a Garantía de empresa Hp Inc. se reunió durante el mes de octubre de 2018 para plantear las mejoras.

En relación con la causa-raíz No se proporciona información del proceso al cliente, (aspecto Mano de Obra), la propuesta de solución consistió en que se debe elaborar un guión de manera que el agente de soporte de servicio a garantía dé información estandarizada al cliente sobre el procedimiento a seguir en el caso de envío de parte. Este guión corresponde al Paso 3 del instructivo y está ubicado en la página 4 del mismo.

El referido guión contiene la información a suministrar al cliente cuando procede la garantía. De igual manera, el agente de servicio de soporte, luego de leer el guión, envía un correo electrónico informativo al cliente. Una vez creada la solicitud de la parte, en dicho correo, se describen el procedimiento a seguir, así como las obligaciones del cliente.

.Con respecto a la causa-raíz Negligencia al contactar al cliente (Mano de Obra), la propuesta de solución plantea que el agente logístico, en este caso, debe proporcionar información del por qué no entregó la parte al cliente o por qué no se realizó el contacto final para brindar la solución. En este sentido, se creó un documento, denominado bitácora, que los agentes logísticos deberán llenar con las razones específicas de la devolución de la parte. Dicho documento se encuentra al final del paso 9, en la página 14 del instructivo diseñado para tal fin.

Asimismo, los agentes del departamento de calidad de Hp Inc., han de realizar llamadas aleatorias con el fin de determinar las razones por las que no se realizó la entrega, o bien para verificar si existe concordancia con la información proporcionada por el agente logístico (Anexo A).

En atención a la causa-raíz Registro de Información incorrecta, que está clasificada también en Mano de Obra, se planteó como alternativa de solución, que la herramienta informática (Kopya) contuviera nuevos campos para recopilar información más precisa del cliente; por ejemplo, dirección de correo electrónico, contactos alternativos con sus respectivas direcciones electrónicas y números telefónicos, así como referencias en la dirección de la entrega de la parte al cliente.

Es de hacer notar que los cambios realizados a la herramienta informática utilizada para el registro de la información, se pueden visualizar en la página 3 del instructivo, paso 2 del proceso. De esta manera, el agente de soporte solicitaría información detallada sobre dirección y contacto del cliente, además de enviar información por correo electrónico sobre la responsabilidad del cliente en el proceso.

Además, con el propósito de mejorar el proceso, resultó pertinente realizar la inducción individual a los agentes de servicio de soporte a garantía, con el fin de resaltar la importancia de recolectar información detallada del cliente, así como el uso correcto de la herramienta Kopya.

En este sentido, la inducción consistió en dar a conocer a dos miembros del personal del departamento de Servicio de Soporte a Garantía el rediseño del proceso estandarizado para la entrega de partes sin usar, el cual está contemplado en el instructivo diseñado para tal fin. Dicha inducción tuvo una duración de dos jornadas laborales para cada uno, dando en total, 32 horas-hombre invertidas en total en esta fase del proyecto.

Entre los temas abordados destacaron aquellos de inherencia directa al personal de Hp Inc., así como los que son responsabilidad del agente externo despachador.

Entre los de responsabilidad directa de la empresa, se mencionan el uso del gui3n y el registro de la informaci3n con los nuevos campos del programa Kopya. Es decir, la inducci3n consisti3 en dar a conocer cada una de las tareas contempladas en el instructivo al personal responsable de las mismas.

Con respecto a la mejora planteada para el Procedimiento poco claro y no estandarizado, como 3nica causa-ra3z correspondiente a M3todo de Trabajo, se especific3 la informaci3n del contrato log3stico y su respectivo proceso. Para ello, se realizaron reuniones bisemanales de seguimiento con los encargados del proceso, tanto en el departamento de Servicio de Soporte a Garant3a como de la empresa despachadora, de manera que se aclararon los puntos clave del referido contrato.

Al respecto, una de las mejoras acordadas con el agente log3stico, consisti3 en la realizaci3n de tres llamadas en total, cada una 24 horas despu3s de la anterior, de manera que se ampli3 el tiempo de contactar al cliente, en comparaci3n con el proceso inicial de env3o de partes. Otra de las mejoras alcanzadas con el agente log3stico fue la incorporaci3n de la bit3cora en el caso de no lograr entregar la parte sin usar al cliente. Estos cambios resultaron estandarizados para todos los pa3ses de Latinoam3rica.

En resumen, el procedimiento realizado durante el mes de octubre de 2018, se establece como sigue

- 1) Comunicaci3n del equipo multidisciplinario al Gerente del Departamento de Servicio de Soporte a Garant3a acerca de las acciones para modificar el proceso en las etapas que resultaron cr3ticas una vez realizado el an3lisis respectivo.

Esta comunicaci3n fue realizada mediante los procedimientos de la empresa destinados para tal fin. En efecto, el equipo de trabajo comunic3 los resultados del

análisis realizado al Supervisor del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía y este, a la vez, los comunicó al Gerente de Operaciones, encargado general en el área para Hp Inc.

Luego de esto, se programó una reunión en la que el equipo de trabajo realizó una presentación formal a ambos supervisores, explicando el diagrama de flujo del proceso que se estaba llevando a cabo, el análisis de las causas-raíz y la propuesta para el rediseño del mismo.

- 2) Aprobación de las modificaciones notificadas por parte del Supervisor del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía.

Una vez presentadas las causas raíz ante el Gerente del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía y al Gerente de Operaciones, ambos aprobaron la propuesta del rediseño del proceso de envío de partes sin usar para Hp Inc. Almacén Colombia. Para ello, asignaron a un miembro del personal, Ingeniero en Sistemas, adscrito al Departamento de Servicio de Soporte a Garantía, con el propósito de realizar las modificaciones en los campos a adicionar, necesarios para mejorar el registro de la información del cliente, en la herramienta informática Kopya.

Asimismo, autorizaron al equipo de trabajo, la disponibilidad de tiempo, dinero y recursos, necesarios para reformular el diagrama de flujos existente y diseñar un instructivo de trabajo a aplicar en Colombia y, de igual manera, contribuyera a estandarizar el proceso en América Latina. Una vez realizado el instructivo de trabajo, el mismo fue revisado tanto por el Gerente del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía, como por el Gerente del Departamento de Operaciones.

Aunado a esto, este nivel gerencial solicitó reunirse con los encargados en Colombia de la empresa despachadora, para realizar la revisión del contrato de servicios y estandarizarlo con el de otros países para que el proceso a rediseñar resultara lo más uniforme posible a nivel de América Latina.

- 3) Reuniones con los encargados de HP Inc. Colombia y del agente logístico, en ese país, para aclarar el proceso y estandarizar el contrato en los países donde esta empresa realiza el servicio.

Estas reuniones se llevaron a cabo por Internet. Se realizó la lectura de los puntos específicos del contrato que tiene Hp Inc., con la empresa despachadora en los países de la región latinoamericana, de manera que se pudo constatar que el documento escrito contenía iguales cláusulas en todos los países. También se enfatizó la necesidad de cumplir con este condicionado, especialmente en Colombia, país en el que no se estaban llevando a cabo las condiciones que sí se cumplen en México, por ejemplo.

- 4) Modificación de la herramienta utilizada para recopilar la información del cliente, por parte del encargado de la misma.

Este paso se cumplió con la autorización tanto del Gerente de Operaciones como del Gerente del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía de Hp. Inc. En este caso, la modificación consistió en la incorporación de nuevos campos para hacer más detallado el suministro de información por parte del cliente. Dicha modificación fue realizada por un Ingeniero en Sistemas adscrito al Departamento de Servicio de Soporte a Garantía y los campos incorporados en la herramienta informática se describen con detalle en los párrafos que siguen. De igual forma,

este aspecto está presente en el paso 2 del instructivo, denominado REGISTRO Y VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

- 5) Modificación del Diagrama de Flujo del Proceso, a cargo del equipo multidisciplinario de HP Inc.

Una vez realizados los cambios en el proceso y constatado el cambio en los mismos, tanto a nivel interno (Hp Inc.) como externo (empresa despachadora), se procedió a elaborar el nuevo Diagrama de Flujo del proceso, tal como se presenta en la Figura 31.

- 6) Actualización de las etapas del proceso y de la herramienta utilizada para recopilar la información.

Se presentaron los cambios tanto al Gerente del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía como el del Departamento de Operaciones de Hp Inc., mediante la elaboración de un INSTRUCTIVO DEL PROCESO ESTANDARIZADO PARA LA ENTREGA DE PARTES SIN USAR, SERVICIO DE SOPORTE A GARANTÍA. Esto, con el propósito de solicitar la aprobación de los cambios que permitieron rediseñar el proceso y solicitar autorización para llevar a cabo la inducción al personal con las modificaciones realizadas.

- 7) Inducción a los agentes a cargo de los Team Leads del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía de HP Inc.

Este paso consistió en la presentación del instructivo a los agentes a cargo de los Team Leads del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía, con las modificaciones realizadas. Se les permitió llevar a cabo cada uno de los pasos contemplados en el instructivo que conforman el nuevo Diagrama de Flujo del

proceso para poder iniciar con dichas modificaciones en el campo de trabajo, en especial con los clientes de Colombia.

Cabe destacar que el costo derivado del análisis de las acciones de mejora, conformado por un equipo de cuatro integrantes, fue de \$800 resultante de invertir 40 horas, 10 horas por cada integrante, con un costo de \$20 cada una.

5.1.1. Implementación de acciones en las que está involucrado el agente logístico externo.

Las acciones de implementación para mejorar el proceso, surgieron con el propósito de estandarizar el proceso de envío de partes, de conformidad con los acuerdos establecidos con el agente logístico en otros países. Al revisar las condiciones del contrato con dicho agente en Colombia, se pudo constatar que, en la práctica, existían aspectos no uniformes, en comparación con lo contemplado en el contrato y que sí se llevaban a cabo en México, por ejemplo.

En este orden de ideas, el Diagrama de Flujo anterior, sólo contemplaba que la información estuviera correcta, se ordenaba la parte, se enviaba a bodega y esta realizaba la entrega. La propuesta, luego de la revisión de otros contratos similares y el de Colombia, contempla una actualización del Diagrama de Flujo (Figura 31) en la que se incluyen dos pasos a cargo del agente logístico.

**Diagrama de Flujo actualizado del Proceso Envío de Partes
(Hp Inc., Almacén Colombia)**

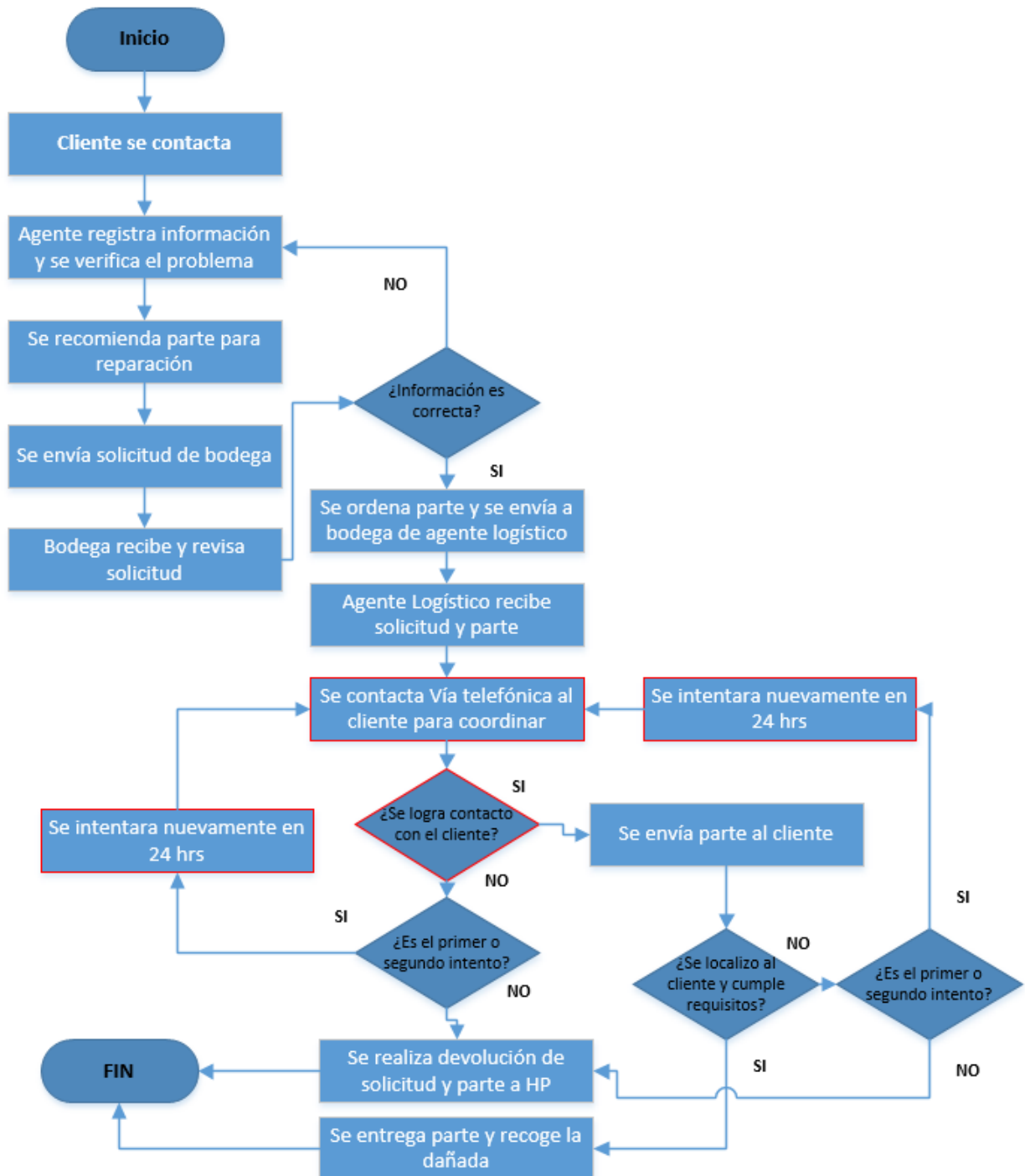


Figura 31. Diagrama de Flujo actualizado del Proceso de Envío de Partes, Hp Inc. Almacén en Colombia.

Fuente: Elaboración propia

Así, en primer lugar, Hp Inc. ordena la parte y la envía a bodega. Una vez que esté allí, se deben realizar, al menos, tres intentos de contacto vía telefónica con el cliente, con un espacio entre cada uno de 24 horas, hasta lograr comunicarse con el cliente. En caso de no lograr establecer el referido contacto, luego de 72 horas, la parte se devuelve a Hp Inc. Así, anteriormente este paso tenía una sola oportunidad y 24 horas para hacer efectiva la entrega. Luego de este cambio, se amplía el tiempo y las oportunidades de contactar al cliente.

Es de hacer notar que el gasto en tiempo y recursos corresponde al agente logístico, según lo revisado en el contrato de servicios con Hp Inc., ya que el costo de logística abarca el servicio con cada cliente y no el número de tareas de sus empleados.

En el Diagrama de Flujo correspondiente a la Figura 31, se visualizan las nuevas tareas y las modificaciones que se realizaron con respecto al modelo anterior. Estas nuevas tareas y modificaciones aparecen resaltadas en color rojo. Es importante resaltar que la implementación de estas tareas adicionales representó un costo estimado en jornadas laborales equivalentes a cuatro días para la empresa de logística.

Así, el Diagrama de Flujo actualizado para el proceso envío de partes HP Inc. Almacén Colombia, se describe como sigue:

- 1) **Recepción de llamada del cliente:** este paso representa el inicio del proceso, el cual comienza cuando el cliente realiza contacto vía telefónica con el agente de primera línea para solicitar servicio de soporte con el fin de cambiar una parte defectuosa por garantía.

- 2) **Registro de Información y verificación del problema:** una vez realizado el primer contacto, el agente solicita, a través de Kopya, información personal del cliente (dirección, número de contacto), información del equipo y pruebas realizadas en el equipo con el fin de determinar, con mayor certeza, la parte del equipo que tiene problemas y se desea reponer.
- 3) **Recomendación de la parte a reponer:** luego de registrar la información y verificar las pruebas en el equipo, el agente identifica cuál es la parte con problemas que se debe reponer y, entonces, recomienda en la herramienta de Hp Inc., de manera que los encargados de bodega sean capaces ordenarla para la respectiva entrega.
- 4) **Envío de solicitud de bodega:** al cumplirse los pasos anteriores, el agente genera el despacho de la solicitud a la bodega de Hp Inc., mediante Kopya, con el fin de que bodega pueda continuar con el proceso de ordenamiento y posterior envío de la parte.
- 5) **Recepción y revisión de la solicitud en bodega:** cuando se recibe la solicitud en bodega, el encargado de esta revisa la información a través de Kopya. También verifica la disponibilidad de la parte a solicitar mediante herramienta SAP, con el fin de corroborar que la parte exista, en inventario, para el proceso de envío.

Si la información, el cliente o la parte a enviar presentan algún inconveniente, el encargado de bodega realiza la devolución de la solicitud al agente de soporte, para que se corrobore la información. En caso contrario, este procede con el ordenamiento de la parte.

- 6) **Orden de la parte y envío a la empresa despachadora:** una vez que el encargado de bodega revisa la disponibilidad de la parte en la herramienta SAP, el mismo se encarga de realizar la orden de esta en Kopya, con el fin de asignarla a la empresa despachadora para su respectiva entrega al cliente.
- 7) **Recepción de solicitud y parte a reponer por la empresa despachadora:** el agente logístico despachador importa la solicitud desde Kopya, la cual se descarga en su sistema. El agente de la empresa despachadora verifica la orden de la parte y la descarga físicamente del sistema de inventario para su correspondiente entrega.
- 8) **Contacto vía telefónica por parte del agente logístico:** una vez que la parte se encuentra en bodega Colombia, el agente logístico realiza un primer intento de llamada telefónica para contactar al cliente. En caso de no lograr la comunicación, transcurridas 24 horas, realiza un segundo intento de contacto con el cliente. De no hacerse efectivo este segundo intento, realiza una nueva llamada, 24 horas después. Si al tercer intento no logra establecer el contacto con el cliente, la parte se devuelve a Hp Inc. y se cierra el caso. Por el contrario, si se logra contactar al cliente en alguna de estas llamadas, se procede a realizar envío de la parte al cliente.
- 9) **Envío de la parte al cliente:** el agente logístico imprime y revisa una vez más la solicitud de soporte para trazar la ruta a seguir y así trasladar la parte físicamente desde el almacén de la empresa despachadora al domicilio del cliente.

Si el cliente es contactado y cumple con los requisitos (persona de contacto y parte dañada), el agente de logística procederá con la entrega de la parte. También, dicho agente debe recoger la parte con problemas. Con esto, se cierra el proceso de atención al cliente y Hp Inc. cierra el caso.

Así, las modificaciones en el nuevo Diagrama de Flujo en las que se logra incorporar al agente logístico externo representa, si se quiere, una de las medidas que permite estandarizar el proceso en los países latinoamericanos, al punto de mejorar y seguir a la vanguardia en cuanto a la misión, visión y objetivos de Hp Inc.

Luego, el otro paso incluido en el Diagrama de Flujo al actualizar el proceso, consiste en que el agente logístico completa un formulario o bitácora (Figura 32) si, al momento de realizar la entrega de la parte al cliente, este no es localizado. Dicha bitácora debe contener la causa por la cual no se hizo efectiva tal entrega. La información que se registra en la bitácora se reporta semanalmente a Hp Inc. y esta se incorpora a la herramienta Kopya.

La implementación de la acción destinada a mejorar o reducir la causa-raíz relacionada con la negligencia de no contactar al cliente, resultó aceptada como otro acuerdo, por el agente logístico, sin modificar las condiciones actuales del contrato. Esta medida consistió en la confección, de manera conjunta con el agente logístico, de un documento que permitiera proporcionar información relevante de la situación en la que no se pueda entregar la parte al cliente.

Nombre del cliente: _____
Caso N° _____ Código: _____
Entrega: Realizada _____ Recibí conforme: _____
No realizada _____
Código respectivo (no entrega) _____
Nombre del Agente Logístico: _____
Ciudad: _____

Figura 32. Modelo de formulario que debe completar el agente logístico tanto para la realización de la entrega como en caso de no contactar finalmente al cliente cuando se dispone a entregar la parte. Se consideró mostrar un modelo del documento empleado por el agente logístico y no el documento original, por razones de confidencialidad de esta empresa. Sin embargo, estos son los datos principales que constituyen la hoja de información que dicho agente logístico reporta a Hp Inc.

Fuente: Elaboración propia

En este orden de ideas, el documento o bitácora, contiene campos en los que se debe registrar el nombre completo del agente encargado de realizar la entrega, fecha y hora en la que se llevó a cabo el contacto con el cliente y las posibles razones que identifican la no entrega de la parte al cliente.

Aunado a esto, se incluyó al departamento de calidad de Hp Inc., cuyos agentes realizarán llamadas aleatorias con el fin de determinar las razones por las que no se realizó la entrega, o bien para verificar si existe concordancia con la información proporcionada por el agente logístico (Anexo C).

Así, con estas medidas diseñadas para su implementación, como propuestas para la mejora del proceso de envío de partes de Hp Inc. Almacén Colombia, además de lograr involucrar al agente logístico sin costo adicional, permitió establecer soluciones para dos causas-raíz, que fueron (a) Procedimiento poco claro y no estandarizado y (b) Negligencia al contactar al cliente.

5.1.2. Implementación de acciones en las que está involucrada Hp Inc. (interno).

Las causas-raíz sobre las que se actuó para promover mejoras en el proceso de envío de partes y que atañen directamente a la empresa fueron (a) No se proporciona información del proceso al cliente; (b) Registro de Información incorrecta. La propuesta de acciones de mejora resultó más directa por tratarse de cambios a realizar en el Departamento de Servicio de Soporte a Garantía de la empresa Hp Inc. Así, las acciones consideradas pudieron ejecutarse casi de manera inmediata, una vez que se contó con la aprobación del Supervisor del respectivo departamento.

Dichas mejoras o cambios consistieron en la incorporación de nuevos campos en la herramienta informática (Kopya) utilizada para el registro de la información, mejorar la información que se le proporciona al cliente sobre el proceso a seguir a través de la elaboración de un guión a utilizar en las llamadas telefónicas de los clientes.

De igual manera, las mejoras implementadas se presentaron en un material tangible el cual consiste en un instructivo (Capítulo V, Diseño de la Propuesta) que presenta los cambios realizados en el proceso de entrega de partes sin usar que lleva a cabo el Departamento de Soporte de Servicio a Garantía. El costo de la elaboración de este material fue de aproximadamente una jornada laboral, o el equivalente a \$160.

5.1.2.1. Implementación de acciones para mejorar el registro de la información.

El registro de la información completa y correcta para la entrega de la parte fue de suma importancia. Por esto, se realizaron cambios en los campos de la hoja original de registro de la herramienta informática utilizada para tal fin. Dichos cambios fueron

realizados por un Ingeniero en Sistemas integrante del departamento de Servicio de Soporte a Garantía de HP Inc. Costa Rica, equivalentes, en costo, a diez horas-hombre, lo que se totalizó \$200.

En la herramienta modificada para realizar el registro de la información (Figura 33) se contempló la incorporación de un número telefónico secundario del cliente, al igual que la inclusión de una dirección electrónica principal y otra alternativa. Además, se le solicita al cliente información relacionada con algún contacto, así como su respectivo número telefónico y dirección electrónica.

The image shows a web form titled "Información Cliente" with the following fields and controls:

- Ciente/Contacto:
- Pais:
- 00:00:00.00
- Teléfono Principal: Ext Tel
- Teléfono Secundario: Ext Tel
- Email:
- Contacto Alternativo:
- Teléfono Alternativo: Ext Tel
- Email Alternativo:
- Compañía:
- Dirección:
- Ciudad:
- Estado / Provincia:
- Cod Postal:

Figura 33. Menú información del cliente de herramienta HP Inc.

Fuente: Tomado de herramienta de envío de partes, del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía. HP Inc.

En relación con la información inherente a la dirección del cliente, se incorporaron campos para registrar el código postal del área de residencia o trabajo (si la dirección reportada resultara del lugar de trabajo del cliente), así como puntos de referencia para

hacer más factible la entrega de la parte a cargo del agente logístico. Los cambios realizados se aplican para todos los países en los que Hp Inc. cuenta con el Servicio de Soporte a Garantía.

Es de hacer notar que todos los espacios modificados en la herramienta utilizada por Hp Inc. para el registro de la información, cuentan con filtros que facilitan dicho registro. Entre estos filtros se mencionan: (a) al registrar el país y la ciudad, la herramienta coloca los correspondientes códigos telefónicos de área; (b) en el caso de número telefónico, dependiendo del país, la ciudad y la línea telefónica contratada por el cliente, el agente de soporte debe transcribir la cantidad de dígitos en el campo destinado para ello, de manera que la herramienta pueda aceptarlos y verificar que corresponden con la localidad donde se realiza el registro.

Con respecto a la dirección electrónica suministrada por el cliente, la herramienta verifica que el dominio de este sea correcto y que exista, para poder registrarlo sin problemas. En cuanto a la dirección también cuenta con varios filtros como lo son el código postal que, al adjuntarlo, permite verificar que la ciudad y estado, departamento o provincia, según el país, corresponde a lo indicado por el cliente. También es obligatorio el registro de referencias para culminar el registro de la información.

Otro aspecto novedoso de la herramienta utilizada para el registro de la información, es que todos los cambios efectuados en la misma reciben actualizaciones mensuales. Este mantenimiento es realizado por el encargado del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía de Hp Inc.

5.1.2.2. Implementación de acciones para estandarizar el suministro de información al cliente sobre el proceso a seguir.

Esta acción consistió principalmente en la elaboración de un guión (Paso 3 del Proceso, de acuerdo con el instructivo realizado para tal fin. Dicho guión se ubica en la página 4 del referido instructivo) con las indicaciones e información al cliente sobre el proceso; es decir, los agentes del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía de Hp Inc., con este guión, pueden suministrar de una manera clara, precisa y estandarizada, para la región de América Latina, el proceso de envío de partes.

En este sentido, el agente de soporte de HP Inc., luego de identificar que el proceso se va a realizar por envío de parte, debe indicarle al cliente, de acuerdo con el guión, en el paso 3 del nuevo proceso, que



*La parte que usted ha solicitado le estará llegando entre los próximos dos a tres días hábiles.
El proceso de envío es una entrega a contraparte, por lo que tendrá que tener disponible el dispositivo con los problemas que usted está reportando, para realizar el cambio correspondiente.
De igual manera, el agente logístico externo esperará un tiempo prudencial de 10 minutos durante la entrega. Si en ese tiempo no es posible realizar el cambio, dicho agente se retirará, este proceso que se está iniciando se cierra y, por tanto, será necesario realizar una nueva solicitud de atención.*

Es importante resaltar que para la elaboración del guión, se requirió de la participación de uno de los agentes del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía de Hp Inc. y el gerente del referido departamento. Para llevar a cabo el guión

se invirtieron 10 horas de trabajo que, a un costo de \$20 cada una, totalizan \$200 de inversión por parte de la empresa.

Además de la información que el agente de soporte de Hp Inc. le proporciona al cliente durante la llamada, la herramienta Kopya, envía automáticamente un correo electrónico con el número de atención, los datos del cliente, los datos del equipo y el problema que presenta, una vez generado el reporte. Asimismo, por Kopya envía un correo electrónico adicional (Anexo D) en el que se le informa al cliente acerca del proceso de cambio de parte para que lo conozca y tenga presente sus obligaciones en este.

En el caso de las acciones propuestas para Hp Inc., se incorporaron los nuevos campos en la herramienta informática Kopya, se unificó el guión de trabajo para el personal del Departamento de Soporte de Servicio a Garantía, el agente logístico acordó cumplir con las condiciones de la contratación, uniformes para toda América Latina, que ya existían, pero no se aplicaban de la misma manera en todos los países, se procedió a realizar una inducción al personal del Departamento de Soporte de Servicio a Garantía, con el instructivo diseñado para tal fin.

Es importante señalar que esta inducción se produjo durante intervalos que oscilaron entre una y cinco jornadas laborales, lo que produjo un costo promedio de \$640. En estos espacios, se le proporcionó el instructivo de trabajo a cada agente para que practicara el proceso con los cambios incorporados.

Es de hacer notar que los agentes del Departamento de Soporte de Servicio a Garantía de Hp Inc. cuentan con una hoja informativa que contiene los códigos postales, los códigos de áreas de los números telefónicos y el número de dígitos de

estos números telefónicos, de las principales ciudades de los países con los que interactúa para prestar el servicio.

En caso de que la información no esté disponible en la hoja, el ingeniero a cargo del mantenimiento de la herramienta, realiza la actualización, de manera semanal, principalmente de los códigos de área y postales, que son tomados de un banco de datos, si se presenta esta situación. Este mantenimiento semanal tiene un costo de media jornada laboral, que representa \$80.

Estas actividades han de ser monitoreadas semanalmente mediante auditorias de llamadas que realiza el departamento de Calidad de Hp Inc. (Anexo A). De esta manera, se verifica que el agente logístico esté suministrando tanto la información como el servicio adecuado, además de efectuar la revisión de casos que presenten problema. Esto, para corroborar si se envió la información que debe conocer el cliente.

Por su parte, los indicadores de desempeño que se emplearon para verificar las mejoras del proceso, fueron el porcentaje mensual de devoluciones y el porcentaje de reducción en el costo de las mismas. No obstante, el porcentaje de devoluciones resultó de mayor relevancia como indicador de desempeño, por cuanto existe alta variabilidad en las características y, por ende, en los precios de las partes que se reponen.

En relación con el porcentaje de reducción de las devoluciones, este se calculó a partir del valor promedio obtenido en la etapa de medición, el cual fue del 12%. Posteriormente, mes a mes, se calculó el porcentaje de devoluciones, a partir de la frecuencia absoluta de devoluciones, entre el total producido durante ese mes,

multiplicado por 100. Con estos dos valores, se calculó el porcentaje de reducción, con la siguiente fórmula:

$$\%Reducción\ de\ devoluciones = \frac{12\% - \%devoluciones\ del\ mes\ en\ estudio}{12\%} \times 100$$

De igual manera, se calculó el porcentaje de reducción de costos. Los costos derivados de las devoluciones se estimaron en un valor promedio de \$8300. Mediante un reporte mensual, se obtuvieron los costos derivados de las devoluciones generadas en cada período. Así, se calculó el porcentaje de reducción de los costos con la siguiente fórmula:

$$\%Reducción\ de\ costos = \frac{8300 - Costos\ de\ devoluciones\ del\ mes\ en\ estudio}{8300} \times 100$$

Cabe resaltar que estos cálculos fueron realizados por el personal del Departamento de Operaciones de Hp Inc., conocido como OSC, cuyas siglas representan Operation Support Specialist. Dichos cálculos se presentan en el Anexo E para los meses Noviembre 2018, Diciembre 2018 y Enero 2019, respectivamente. Los datos de base fueron calculados por el autor y corroborados ante el Departamento de Operaciones, para garantizar la confiabilidad de la información.

Además, la implementación de las medidas se realizó a partir del mes de noviembre de 2018 y se consideró la tendencia de los valores de los tres meses siguientes al momento de realizar una primera evaluación formal del proceso. Sin

embargo, se realizó un seguimiento semanal del registro del número de devoluciones durante los dos primeros meses para monitorear la puesta en práctica de las acciones implementadas. El reporte lo genera la herramienta informática Kopya y el Supervisor lo toma de esta cada semana, para que sea revisado por el Gerente del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía.

En relación con las metas propuestas, se esperó alcanzar una primera reducción tanto en el porcentaje de devoluciones de partes sin usar como en el costo de tales devoluciones, mínimo del 30% para el primer trimestre posterior a la implementación de las medidas. También se espera que este porcentaje aumente progresivamente, por lo menos, en los tres primeros meses de la implementación de las mejoras, de manera que se vuelva a definir la situación, con el objeto de establecer la mejora continua del proceso.

5.2. Diagrama de Gantt de las labores realizadas.

El diagrama de Gantt (Figura 34) presenta las fechas y duración de las actividades que se presentaron en el transcurso del proyecto, así como la cantidad de días invertidos en cada proceso o etapa del mismo. Así, se puede observar que el proceso de definición, medición, análisis, implementación (mejoras) y control fue realizado durante los meses de septiembre y octubre de 2018.

En este sentido, las etapas de definición, medición y análisis, se realizaron en un lapso de veintitrés días. La revisión del trabajo de estas etapas por parte de la Gerencia del Departamento de Servicio de Soporte a Garantía duró cinco días, la

implementación de las acciones de mejora inherentes de manera directa a HP Inc. duraron entre cuatro y quince días, la inducción al personal otros cinco días; finalmente, la ejecución de las medidas de mejora, cinco días. Todas estas actividades finalizaron en los lapsos previstos.

Proyecto	Fecha de Inicio	Días trabajados	Fecha Final	Situación
Revisión del proceso de envío	3/9/2018	6	8/9/2018	Finalizado
Identificación de causas	10/9/2018	5	14/9/2018	Finalizado
Análisis acciones de mejora	17/9/2018	8	26/9/2018	Finalizado
Revisión y aprobación propuesta con Gerencia	27/9/2018	5	3/10/2018	Finalizado
Cambios en herramienta y procesos	4/10/2018	4	9/10/2018	Finalizado
Coordinación con encargados en piso	11/10/2018	5	17/10/2018	Finalizado
Realización de scripts y capacitación	18/10/2018	10	2/11/2018	Finalizado
Implementación de las medidas	5/11/2018	5	9/11/2018	Finalizado

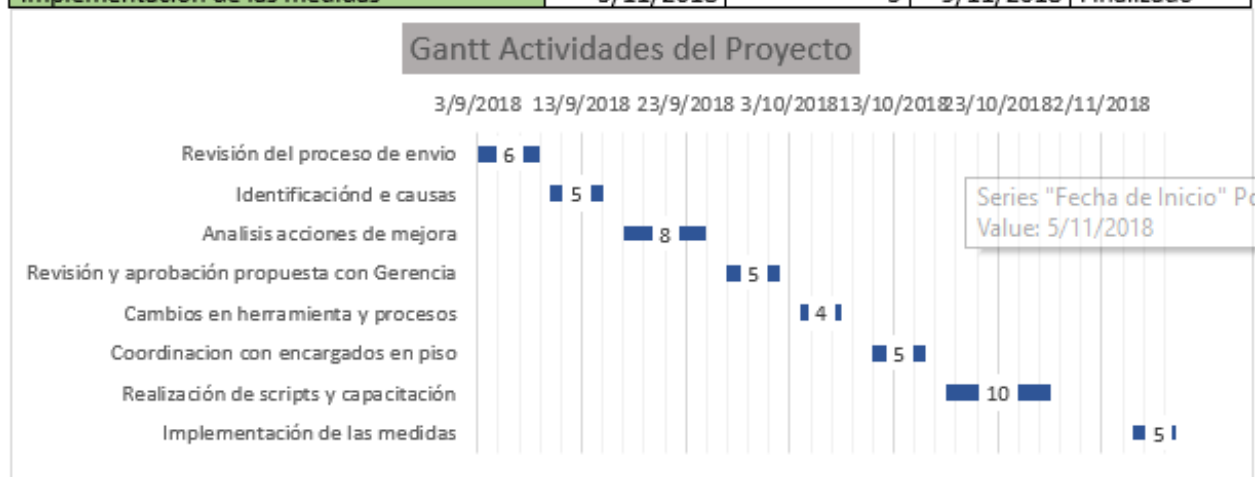


Figura 34. Diagrama Gantt de las acciones realizadas para la mejora en el proceso de envío de partes, Hp Inc. Almacén Colombia.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez implementadas las acciones de mejora, los porcentajes de devolución obtenidos se muestran en la Figura 35.

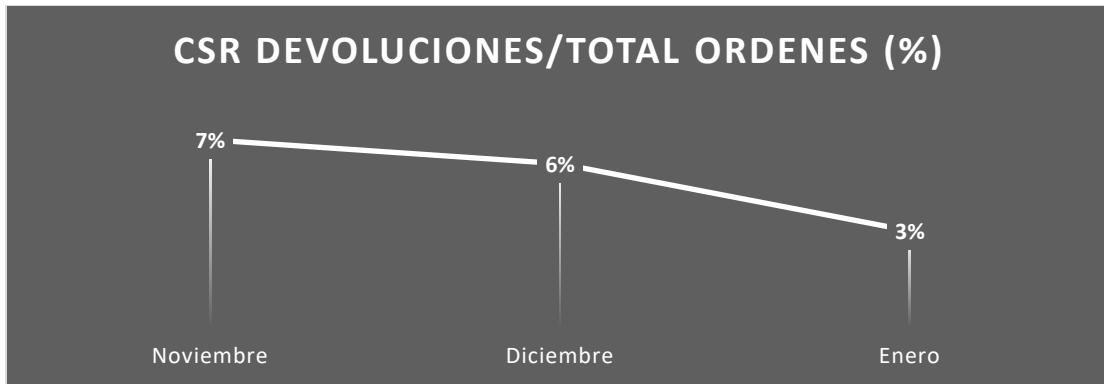


Figura 35. Incidencias por Devolución Departamento de Computadoras Personales HP Inc., Almacén Colombia, Noviembre 2018 - Enero 2019.
Fuente: Elaboración propia.

A partir de esta figura, puede describirse que los porcentajes de devolución de partes, durante los meses Noviembre, Diciembre del año 2018 y Enero de 2019, han estado por debajo del promedio calculado en el período Diciembre 2017 – Septiembre 2018 (12 %). En el mes de noviembre, la reducción fue del 42% con respecto al promedio de devoluciones del período previo; en el mes de diciembre, el porcentaje se redujo al 50%, en comparación con el promedio y, en el mes de enero, el valor se redujo al 75% con respecto al promedio (12%).

En consecuencia, las devoluciones se redujeron por encima de lo planteado como meta inicial, que era el 30%, con respecto al valor promedio de la medición realizada desde Diciembre 2017 hasta Septiembre de 2018. Dicha reducción en el porcentaje de devoluciones fue incrementándose progresivamente a partir de la implementación de las acciones de mejora.

En relación con los costos ocasionados por las devoluciones, durante los meses de Noviembre, Diciembre (2018) y Enero (2019), estos se presentan en la Figura 36.

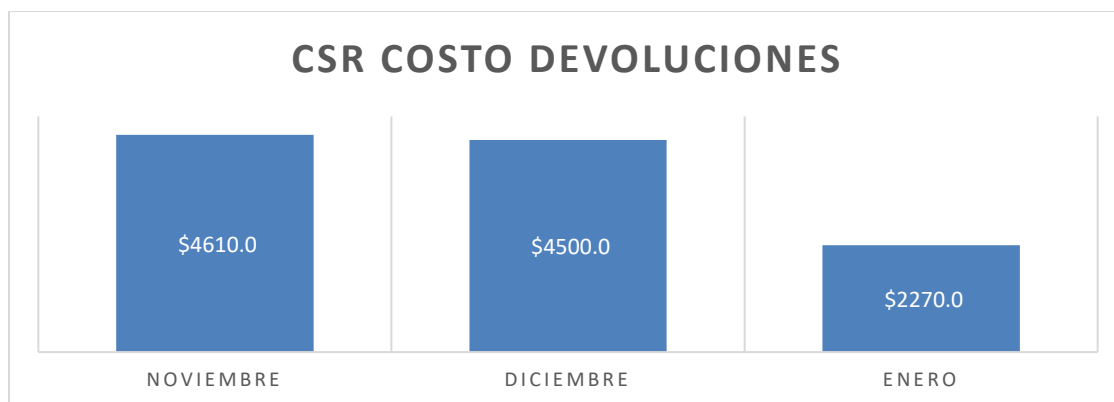


Figura 36. Costos ocasionados por la devolución en el Departamento de Computadoras Personales, HP Inc. Almacén Colombia. Noviembre 2018 – Enero 2019.
Fuente: Elaboración propia.

En relación con el promedio de costos del período Diciembre 2017 – Octubre 2018, (\$8300), la reducción en el mes de Noviembre fue del 44%, mientras que en Diciembre, esta resultó en un 46% y durante el mes de Enero, se obtuvo un valor del 73%, todos estos porcentajes se calcularon con respecto al valor promedio obtenido en la etapa de medición.

De manera análoga a las devoluciones, los costos también disminuyeron por encima de la meta establecida del 30%. Dichos costos disminuyeron de manera progresiva a partir de la implementación de las acciones de mejora propuestas por el equipo multidisciplinario de Hp Inc., además de contar con la participación del agente logístico en las medidas tomadas.

Dado que el período de implementación de las acciones de mejora solo ha sido de tres meses, el equipo considerará otros tres meses para poder establecer una nueva línea base del proceso de envío de partes sin usar de Hp Inc. Almacén Colombia y así establecer los límites de control en el mismo.

6.3 Análisis Costo-Beneficio.

Los costos de análisis e implementación fueron de \$2160. Las actividades inherentes al personal del Departamento de Soporte de Servicio a Garantía de Hp Inc. se desarrollaron con herramientas que la empresa tiene a disposición y se contó con el acceso a tales recursos. Además, se contó con el apoyo de la Gerencia del referido departamento, lo que permitió que las personas involucradas en el proceso pudieran realizar las reuniones correspondientes, así como las inducciones necesarias sin ningún tipo de restricción. El costo o inversión de estas actividades ha sido desglosado y se presenta en la Tabla 11.

Tabla 111. Costos del Proyecto

Costos del Proyecto					
Acciones	Integrantes	Horas Hombre Invertidas	Cantidad de Horas Totales	Costo por Hora	Costo Total
Análisis de acciones de Mejora	4	10	40	\$ 20	\$ 800
Modificación de herramienta	1	10	10	\$ 20	\$ 200
Mantenimiento de herramienta Kopya	1	8	8	\$ 20	\$ 160
Realización de guiones	2	5	10	\$ 20	\$ 200
Elaboración de instructivo	1	8	8	\$ 20	\$ 160
Inducción	2	16	32	\$ 20	\$ 640

Costo Total	\$ 2160
--------------------	----------------

Fuente: Elaboración Propia.

Los costos reflejados en la Tabla 11 fueron calculados con base en el valor de la hora laboral de los involucrados en el desarrollo del proyecto, el cual se estimó en promedio en \$20, para garantizar la confidencialidad de esta información, por solicitud de la empresa.

En relación con el beneficio de este proyecto, este se refleja en la disminución del porcentaje de cantidad de partes que se devuelven al almacén de Colombia, desde el mes de noviembre de 2018 y hasta el mes de enero de 2019. Una vez terminada la implementación de las medidas, se logró visualizar una menor cantidad de reportes con problemas de devolución de partes sin usar. En promedio, las devoluciones fueron del 5,33%. De igual manera, se obtuvo un ahorro en los costos por devoluciones de \$11360. Todo esto representó un ahorro para la empresa y satisfacción del cliente.

Desde el punto de vista de la rentabilidad y viabilidad del presente proyecto, cabe destacar que la Tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. Por tanto, esta es una medida utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que está muy relacionada con el valor actualizado neto (VAN). También se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado.

En consecuencia, se procede a indicar que la inversión inicial fue de \$2160, los cuales se pretende obtener en un plazo de dos meses. Para esto, gracias a la hoja de cálculo Excel la TIR obtenida fue de 143% (Anexo F) y un VAN de \$5074,55. En comparación con la tasa que maneja HP Inc., la cual corresponde con un valor del

Tasa Mínima Aceptable de Retorno (TMAR) 28% anual muy conservador para una empresa como Hp Inc. y, por tanto, el proyecto resulta factible.

Aunado a esto, puede observarse en el Anexo E que, para el primer mes, los costos derivados de las devoluciones fueron de \$4610, lo que representó una ganancia de \$3960, de los cuales, retornaron los \$2160 invertidos en las actividades relacionadas con la propuesta de mejora más \$1530 que ingresaron como ganancias. Lo descrito anteriormente, se resume en la tabla 12.

Tabla 12. Resumen de inversión realizada y ahorro por no devolución de partes.

	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Inversión	-2.160.00	0.00	0.00	0.00
Costo Anterior	0.00	8.300.00	8.300.00	8.300.00
Costo Actual	0.00	-4.610.00	-4.500.00	-2.270.00
TOTAL	-2.160.00	3.690.00	3.800.00	6.030.00

Fuente: Elaboración propia.

Esta propuesta permitió que la empresa obtuviera retorno de inversión durante el primer mes de implementación de las acciones. Además, un ahorro en los costos por devoluciones. Sin embargo, es importante monitorear la tendencia del impacto de la implementación de las acciones de mejora durante otros tres meses para tomar decisiones o consolidar el protocolo diseñado para este proceso.

CAPITULO VII
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Con base en las mejoras que se obtuvieron luego de desarrollar la metodología DMAIC en relación con el proceso de envío de partes sin usar de Hp Inc., en el presente proyecto, se obtuvieron las siguientes conclusiones fundamentadas en los objetivos del mismo.

Se propuso un proyecto de mejora que permitió rediseñar el proceso actual de envío de partes a cargo del departamento de Servicio de Soporte a Garantía en la empresa Hp Inc. Colombia, con el fin de reducir las devoluciones por la no entrega de las mismas.

A tal efecto, se llevó a cabo el diagnóstico del proceso de envío de partes que se llevaba a cabo por parte de la empresa, desde Diciembre de 2017 hasta Septiembre de 2018. Para ello, en las etapas Definición, Medición y Análisis de la metodología DMAIC, se utilizaron las herramientas Diagrama de flujo de proceso, Diagrama SIPOC, Ficha de proceso, Plan de recopilación de datos, Gráfico del proceso, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa y Multi-voto, respectivamente.

Una vez desarrolladas las etapas de Definición, Medición y Análisis, se identificaron las variables que afectan el proceso en lo referente a la producción del reproceso o la devolución de las partes. Tales variables fueron (a) No se proporciona información del proceso al cliente; (b) Negligencia al contactar al cliente; (c) Registro de Información incorrecta y; (d) Procedimiento poco claro y no estandarizado. Cabe resaltar que entre las variables identificadas, dos de ellas correspondían al agente logístico externo de la empresa Hp Inc. y dos resultaron concernientes directamente a Hp Inc.

Una vez identificadas las variables, se diseñó un proceso estandarizado que permitió reducir las posibilidades de generar una devolución y se estableció un plan de implementación de las soluciones. En esta etapa, se emplearon como herramientas el Diagrama de Flujo, la Hoja de Registro y se realizó una inducción a los agentes de soporte de Hp Inc.

Para proporcionar información al cliente, se implementó una medida que debe ser ejecutada por el agente de soporte de servicio a garantía, a través de un guión y el envío de un correo electrónico en el que se especifican las obligaciones que este también tiene como integrante del proceso de envío de partes. Además, al momento de la entrega, si esta no resulta efectiva, el agente logístico debe proporcionar información del por qué no entregó la parte al cliente y por qué no se realizó el contacto final para brindar la solución, mediante el uso de un documento o bitácora que se reporta a Hp Inc.

Entre otra de las medidas, destaca la incorporación de nuevos campos de registro en la herramienta de registro de información de Hp Inc. entre los que se mencionan la inclusión de correo electrónico, contacto adicional, con número de teléfono y dirección electrónica, así como el código postal y la sección de referencias en la dirección suministrada por el cliente.

De igual manera, se realizó la revisión del contrato existente entre el agente logístico externo y Hp Inc. con el propósito de estandarizar el proceso que tiene lugar con otros países. El control de esta variable externa, pero que forma parte del proceso de envío de partes, resultó favorable, precisamente porque no es de origen interno y resultaba uno de los puntos críticos del proceso que ocasionaba reproceso. El hecho

de ser un agente externo influía porque cada empresa tiene sus propios protocolos y procedimientos ante una situación. Sin embargo, esta medida se pudo tomar, siendo favorable de Hp Inc.

En relación con la evaluación del impacto del proyecto en la organización, mediante costo-beneficio, se invirtieron \$2160 calculados sobre la base del costo hora-hombre de la empresa HP Inc., se obtuvo una tasa mínima aceptable de retorno (TMAR) del 28%, una tasa interna de retorno (TIR) de 143% con una VAN de \$5074,55 para un retorno de inversión inferior a dos meses.

Aunado a lo anterior, se obtuvieron progresivas reducciones en el porcentaje de devoluciones de partes sin usar durante los meses de Noviembre, Diciembre de 2018, así como Enero de 2019. Tales porcentajes fueron, en comparación con el valor promedio del período Diciembre 2017 – Septiembre 2018 (lapso base), 42%, 50% y 75%, por encima del valor estimado como meta, que fue 30%. En cuanto a la reducción de los costos ocasionados por el reproceso, estos fueron de 44%, 46% y 73%, en comparación con el valor promedio del mismo lapso base, lo que representa un beneficio para Hp Inc.

De igual manera, el porcentaje promedio de devoluciones durante los tres meses en los que se aplicaron las acciones de mejora fue de 5,33%. Se produjo un ahorro neto de \$11360, al ser disminuido la inversión inicial del proyecto que fue de \$2160.

6.2 Recomendaciones

Es importante continuar el estudio de la tendencia en la reducción de los porcentajes de devoluciones por, al menos, tres meses más, para poder establecer

nuevos promedios y tendencias en el comportamiento de esta variable del proceso analizado en este proyecto y, en consecuencia, poder fijar nuevas metas que conduzcan a la mejora continua del mismo.

Es de suma importancia que el proceso implementado siga obteniendo los resultados, y para esto debe seguirse desarrollando las revisiones y reuniones periódicas establecidas con los integrantes del equipo definido, esto permitirá que se tomen acciones proactivas alineadas al comportamiento de los resultados en el envío de partes por garantía, con esta comunicación se pretende seguir en el proceso de mejora hacia la reducción de incidencias.

Los encargados del proceso deberán seguir brindando el resultado de las revisiones quincenales, esto reflejara el avance de las propuestas realizadas y el control respectivo del proceso de envío. De igual manera, en el proceso es necesario tener comunicación entre los equipos involucrados con el fin de mantener y mejorar los resultados obtenidos.

Los puntos de control son críticos para corroborar el comportamiento y la evolución del proyecto en el transcurso del tiempo. Esto permitirá tomar decisiones oportunas sin afectar al cliente final y beneficiar a la organización en el aspecto económico.

En relación con las acciones que implican al agente logístico, se les recomienda contemplar un seguimiento de las bitácoras para continuar identificando razones de la no devolución de partes sin usar, tales como un agente en específico, un proveedor o un área de alguna ciudad de Colombia. De esta manera, el proceso se continuará ajustando para satisfacer al cliente que es uno de los principales estándares de Hp Inc.

BIBLIOGRAFÍA

- Alaya, A. (2016). El método Seis Sigma: Mejore los resultados de su negocio. Recuperado de: 50Minutos.es.
- Alvarez, F. y López, L. (2016). Aplicación de herramientas Lean Manufacturing en Procesos Transaccionales. Tesina. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bowersox, D. Closs, D. y Cooper, M. (2007). Logística en la Cadena de Suministros. México: Editorial McGraw- Hill.
- Castellanos, A. (2015). Logística comercial internacional. Bogota: Universidad del Norte.
- Cisneros, M. (2016). Cómo elaborar trabajos de grado. Colombia. Ecoe ediciones.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Colombia. Recuperado de: <https://censo2018.dane.gov.co/>
- Esguerra, A. (2016). Los 10 problemas más graves de Bogotá. Disponible: <https://www.dw.com/es/los-10-problemas-m%C3%A1s-graves-de-bogot%C3%A1/g-36068986>
- Felizzola, J., y Amaya, L. Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería. Arica, v. 22, n. 2, abr. 2014.
- García, D. (2011). Ingeniería Económica Práctica. Bogotá: ECOE Ediciones
- Going, C. (1911). Principles of Industrial Engineering. New York. McGraw-Hill Book Company.
- Gómez F. (2017). HP Inc. renueva su negocio de impresión en América Latina. Recuperado de: <https://www.itsitio.com/ar/hp-inc-renueva-negocio-impresion-america-latina/>
- Gygi, C., Williams, B., Gustafson T. Six Sigma Workbook For Dummies. Hoboken, NJ: For Dummies; 2006. Recuperado de: <http://201.195.87.22:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=171914&lang=es&site=eds-live&scope=site>.

- Herrera, R. y Fontalvo, T. (2011). Seis Sigma. Métodos estadísticos y sus aplicaciones. Grafimpresos: Barranquilla.
- Hewlett-Packard. Misión, Visión y Objetivos. Recuperado de: <http://hewlett-packard-unaq.blogspot.com/p/analisis-del-entorno.html>
- Maynard, H. Handbook of Industrial Engineering. New York. McGraw Hill.
- Membrado, J. (2014). Metodologías avanzadas para la planificación y mejora. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Mukherjee, S. (6 de octubre de 2014). Hewlett-Packard to split into two public companies, lay off 5,000.
- Nadler, G. (1955). Motion and Time Study. New York. McGraw-Hill Book Company.
- Niebel, B., y Freivalds, A. (2009). Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Pulido, H. (2010). Control Estadístico de la Calidad. México: McGraw-Hill.
- Presa, S. (2015). Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en la mejora continua de procesos: Un estudio de caso. Recuperado de: <https://pmi-mad.org/index.php/socios/articulos-direccion-proyectos/834-aplicacion-de-la-metodologia-lean-six-sigma-en-la-mejora-continua-de-procesos-un-estudio-de-caso>
- Rodríguez, A. (s.a.). La cadena de suministro en el ámbito de los servicios. Recuperado de: <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/la-cadena-de-suministro-en-el-ambito-de-los-servicios>
- Saeger, A. (2015). Diagrama de Ishikawa. Solucionar los problemas desde su raíz. Economía y empresa. 50minutos.es.
- Tarí, J. (2000). Calidad Total: Fuente de Ventaja Competitiva. [Alicante]: Digitalia. <http://201.195.87.22:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=318016&lang=es&site=eds-live&scope=site>.
- Tovar, A. (2007). CPIMC, Un Modelo Administración de Procesos. México: Panorama.

ANEXOS

ANEXO A

Criterios del Departamento de Calidad al realizar llamadas aleatorias al agente logístico en el proceso en envío de partes sin usar, HP Inc. Almacén Colombia

Nombre del Agente:	
Día de llamada:	
ID Llamada:	
Numero de Caso:	
Puntaje Final	

Criterios	Puntaje
De cumplimiento Critico	
RPL/NPS	8
SBC	8
Critico de Afectación al cliente	
PPS CMS Solución Controlable del problema	20
Habilidad para identificar el problema	
Educación	
Profesionalismo/Soft Skills	
Resolución en primer contacto	
Descripción del proceso al cliente	
Envío de documentación al cliente	
Apropio del caso	
Información del cliente correcta	
PPS CMS Comunicación	16
Habilidades para escuchar	
Lenguaje/ Español Neutral	
PPS CMS Manejo de Llamada	12
Tiempo Promedio de llamada	
Excesivo tiempo en espera, en transferencia, mute, etc	
PPS CMS Afectación Critica para el Negocio	
Evita llamada	6
Documentación de Caso	6
Elevaciones	6
Proceso de Seguimiento	6
Saludo Inicial/Cierre de llamada	6
Incident login policy	6
PPS CMS NPS DSAT Predicción	
NPS DSAT Predicción	

ANEXO B

Datos relacionados con el número de devoluciones de partes sin usar HP Inc. Colombia. Diciembre 2017 – Septiembre 2018

Mes	Número de solicitudes	Número de devoluciones	Porcentaje (%)
Diciembre 2017	2367	522	22
Enero 2018	2076	251	12
Febrero 2018	1698	137	8
Marzo 2018	845	76	9
Abril 2018	2058	206	10
Mayo 2018	1563	188	12
Junio 2018	1118	134	12
Julio 2018	965	106	11
Agosto 2018	2151	193	9
Septiembre 2018	1176	188	16

Fuente: Elaboración propia con estimaciones de la información suministrada por HP Inc.

Cálculo del promedio de los porcentajes de devolución de partes, HP Inc. Colombia

$$\bar{X} = \frac{22 + 12 + 8 + 9 + 10 + 12 + 12 + 11 + 9 + 16}{10} = \frac{121}{10} = 12,1\%$$

Cálculo de la desviación estándar de los porcentajes de devolución de partes, HP Inc. Colombia

X_i	$(X - X_i)$	$(X - X_i)^2$
22	10	100
12	0	0
8	4	16
9	3	9
10	2	4
12	0	0
12	0	0
11	1	1
9	3	9
16	4	16
Total (sumatoria)		155

Fuente: elaboración propia

La desviación típica será, para la muestra, por estar conformada por menos de 30 elementos.

$$\sigma = \sqrt{\frac{155}{10 - 1}} = 4,15\%$$

ANEXO C

Datos relacionados con el costo derivado de las devoluciones de partes sin usar
HP Inc. Colombia. Marzo – Octubre 2018

Mes (2018)	Número de devoluciones	Costo (\$)	Costo en miles de \$ (\$K)
Marzo	76	8004,65	8,0
Abril	206	9734,12	9,7
Mayo	188	8712,98	8,7
Junio	134	9704,32	9,7
Julio	106	6612,12	6,6
Agosto	193	5498,02	5,5
Septiembre	188	9399,32	9,4
Octubre	129	8892,18	8,9
		Promedio:	8,31

ANEXO D

Instrucciones para llevar a cabo la auto reparación por parte del cliente.

Estimado(a) Cliente

Por favor, tome en cuenta las siguientes instrucciones para el proceso de auto reparación de su equipo.

Modelo:

Serie:

Número de caso:

Falla:

DETALLES IMPORTANTES QUE DEBE TENER EN CUENTA.

El personal del agente logístico debe realizar varias entregas por lo que le solicitamos tener la defectuosa lista para realizar la contra entrega en el menor tiempo posible.

Es necesario que usted **tenga la pieza defectuosa desmontada** del equipo para que el proceso sea lo más rápido posible.

Debe recordar que **el mensajero lleva la instrucciones de retirar a contra entrega la parte defectuosa únicamente, por lo cual no se podrá efectuar la entrega si no se cumple este requisito.**

Al momento de recibir la parte es importante que verifique que el empaque (caja y sellos) no venga dañado (golpes, manchas, roturas, humedad, alteración de sellos).

Si el empaque llega con algún daño o no es la parte correcta, es REQUISTO que:

- 1) Anote en el documento que el agente logístico le pide firmar al entregar el equipo, que el empaque viene dañado y solo después firme de recibido.
- 2) Tome fotografías del daño de la caja o del empaque antes de abrirlo.
- 3) Llame de inmediato al Centro de Soluciones HP para que le indiquemos que proceso debe seguir. 1-800-711-28-84

PROCESO DE ENTREGA DE LA PARTE DAÑADA.

- Recibirá la(s) pieza(s) solicitadas en su domicilio en aproximadamente 1 a 5 días hábiles.
- La mensajería solicitará una identificación oficial con fotografía. En caso de que usted no se encuentre disponible, le sugerimos dejar un contacto alterno autorizado para realizar el intercambio.

CONSIDERACIONES DEPENDIENDO DEL PRODUCTO.

Discos Duros.

- ✓ Es **responsabilidad del cliente respaldar o eliminar cualquier información** como se especifica en los términos y condiciones de garantía de su equipo ya que HP no se puede hacer responsable por la pérdida o restauración de dicha información.

“Debe realizar copias de seguridad periódicas de los datos almacenados en el disco duro o en otros dispositivos de almacenamiento como precaución ante posibles fallos, alteraciones o pérdidas de datos. antes de devolver una unidad para su reparación, asegúrese de realizar una copia de seguridad de los datos y de eliminar cualquier tipo de información confidencial o de carácter privado o personal. HP no se hace responsable de daños ni pérdidas en programas, datos o medios de almacenamiento extraíbles. hp no se hace responsable de la recuperación ni la reinstalación de programas ni datos que no sean el software instalado por hp durante la fabricación del producto.”

Términos y garantías de equipos HP:
<http://h10032.www1.hp.com/ctg/Manual/c00729261>

- ✓ En algunos equipos portátiles, el cliente debe retirar y conservar el bracket o adaptador acoplado al disco duro al igual que tornillos, monturas o cables, para garantizar el correcto funcionamiento del nuevo disco duro. En caso de presentar dudas llame al Centro de Soluciones HP al 1-800-711-28-84

Monitores.

- ✓ **No entregar los cables** de video (VGA), los cables de energía y la base donde está colocada la pantalla del monitor ya que estos **no van incluidos en la entrega.**

Adaptadores de corriente.

- ✓ No entregar cables de corriente, extensiones o algún otro dispositivo.

A continuación, encontrará un link <https://h20464.www2.hp.com/index.html> para el acceso a videos e instrucciones que le ayudarán en reemplazo de la parte.

Estamos a sus órdenes si tiene cualquier duda o aclaración.

Centro de Soluciones
HP Inc.
www.hp.com/Support

ANEXO E

Datos relacionados con el número y costo de devoluciones de partes sin usar HP Inc. Colombia. Noviembre 2018 – Enero 2019

Mes	Solicitudes	Devoluciones	Porcentaje	Costo (\$)
Noviembre	1154	79	7%	4610
Diciembre	1210	72	6%	4500
Enero	984	29	3%	2270

Fuente: elaboración propia con datos referenciales de HP. Inc.

Cálculo de los porcentajes de reducción a partir de los promedios del período Diciembre 2017 – Septiembre 2018.

Devoluciones

$$\text{Noviembre 2018} = \frac{12 - 7}{12} \times 100 = 42\%$$

$$\text{Diciembre 2018} = \frac{12 - 6}{12} \times 100 = 50\%$$

$$\text{Enero 2019} = \frac{12 - 3}{12} \times 100 = 75\%$$

Costos

$$\text{Noviembre 2018} = \frac{8300 - 4610}{8300} \times 100 = 44\%$$

$$\text{Diciembre 2018} = \frac{8300 - 4500}{8300} \times 100 = 46\%$$

$$\text{Enero 2019} = \frac{8300 - 2270}{8300} \times 100 = 73\%$$

ANEXO F**Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR), y el Valor Actual Neto (VAN) en hoja de cálculo Excel**

TMAR	28%	Anual	2.33%	mensual
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Inversión	-2.160.00	0.00	0.00	0.00
Costo Anterior	0.00	8.300.00	8.300.00	8.300.00
Costo Actual	0.00	-4.610.00	-4.500.00	-2.270.00
TOTAL	-2.160.00	3.690.00	3.800.00	6.030.00
VAN	5.074.55			
TIR	143%			