

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE REGULACIÓN PARA EL
CUMPLIMIENTO DE LA POLÍTICA DE ASIGNACIÓN DE ACTIVOS DEL
PROGRAMA PC LIFECYCLE EN LA EMPRESA DXC TECHNOLOGY DURANTE
EL PERIODO SETIEMBRE 2017 A FEBRERO 2018**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ESTUDIANTE: DIANA KARINA VEGA VARGAS

TUTOR: LUBÍN CAMPOS UREÑA

SAN JOSÉ, MAYO 2018

ACTA DE APROBACIÓN

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ACTA DE APROBACIÓN.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	XV
RESUMEN.....	XVI
DECLARACIÓN JURADA.....	XVIII
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	XIX
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	XX
NOTA DEL FILÓLOGO.....	XXI
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	23
1.1 INTRODUCCIÓN.....	24
1.2 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ORGANIZACIÓN.....	26
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	28
1.3.1 LA IDEA DEL PROBLEMA.....	31
1.3.2 LA PREGUNTA DEL PROBLEMA.....	31
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	32
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	33
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	33
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	34
1.6.1 ALCANCES.....	34
1.6.2 LIMITACIONES.....	34
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	36
2.1 MARCO CONCEPTUAL RELATIVO A ASPECTO DE LA CARRERA.....	37

2.1.1 ESTUDIO DEL TRABAJO.....	37
2.1.1.1 PRODUCTIVIDAD	37
2.1.1.2 INGENIERÍA DE MÉTODOS	37
2.1.1.3 MEDICIÓN DEL TRABAJO.....	38
2.1.2 CALIDAD.....	40
2.1.2.1 HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD	41
2.1.2.3 MEJORA CONTINUA	46
2.1.3 POLÍTICAS	47
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.	49
3.2.1 SIX SIGMA.....	49
3.2.1.2 LEAN SIX SIGMA	53
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DE UN PROYECTO.	55
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES.	57
2.4.1 AUTORES CONSULTADOS: COINCIDENCIAS O DISCREPANCIAS	57
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	58
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	59
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.	61
3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.....	63
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	64
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.	65
CAPÍTULO IV: LINEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS	66
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	67
4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL.....	67
4.2 RECOLECCIÓN DE DATOS, CARACTERÍSTICAS Y PROTOTIPO.	80
4.2.1 PROYECCIÓN DE ASIGNACIÓN Y NECESIDAD DE COMPRA DE EQUIPOS	80
4.2.2 RECUPERACIÓN DE COMPUTADORAS	81
4.2.3 TIEMPO DE RESPUESTA PARA LA ENTREGA DE LAS ÓRDENES.....	83

4.2.4 FASES DE RECUPERACIÓN DE COMPUTADORAS SECUNDARIAS A TRAVÉS DEL PROCESO “MULTIPLE PC EFFORT”	85
4.2.5 ESTUDIO DE TIEMPOS DEL PROCESO “MULTIPLE PC EFFORT”	88
4.2.5 ESTUDIO DE MÉTODOS	96
4.2.6 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS	98
4.2.7 PRIORIZACIÓN DE LAS CAUSAS	103
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	105
5.1 DISEÑO DE PROPUESTAS	106
5.1.1 AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ENVÍO DE CORREOS	107
5.1.2 AUTOMATIZACIÓN TOTAL DE LA HERRAMIENTA “PCL 2ND PC RECOVERY TOOL”: 112	
5.1.3 ESTRATEGIA PULL:	112
5.1.4 PROGRAMA DE CONCIENTIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LA POLÍTICA:.....	115
5.2 IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS	117
5.2.1 ETAPA 1: AUTOMATIZACIÓN DEL ENVÍO DE LOS CORREOS	117
5.2.2 ETAPA 2.....	124
5.2.3 RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN - ETAPA 1.....	125
5.3 ANÁLISIS COSTO / BENEFICIO - ETAPA 1	128
5.4 CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA	130
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
6.1 CONCLUSIONES	132
6.2 RECOMENDACIONES.....	134
BIBLIOGRAFÍA.....	135
ANEXOS.....	139
ANEXO 1.....	140
ANEXO 2.....	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Proyección preliminar de presupuesto	29
Tabla 2: Conteo de computadoras secundarias por mes.	29
Tabla 3: Procesamiento sistemático.....	38
Tabla 4: Elaboración Diagrama de Pareto.....	44
Tabla 5: Cronograma de la fase de recuperación de computadoras secundarias.....	72
Tabla 6: Proyección preliminar de presupuesto	75
Tabla 7: Proyecciones 2018	80
Tabla 8: Salida de empleados	81
Tabla 9: Equipos recibidos en los depósitos	83
Tabla 10: Conteo de entrega de las órdenes	84
Tabla 11: Fases del proceso de recuperación de computadoras secundarias.....	85
Tabla 12: Resultados de las fases	86
Tabla 13: Tiempos de la extracción de los datos	90
Tabla 14: Reporte de usuarios	90
Tabla 15: Tabla Reporte de usuarios	91
Tabla 16: Preparación de los reportes.....	91
Tabla 17: Envío de los correos.....	92
Tabla 18: Proyección de recordatorios	93
Tabla 19: Creación de reportes	93
Tabla 20: Envío de correos	94
Tabla 21: Creación de reportes	94
Tabla 22: Envío de correos	94
Tabla 23: Creación de reportes	95
Tabla 24: Envío de correos	95
Tabla 25: Etapa de cierre	96
Tabla 26: Resumen de la toma de tiempos	96
Tabla 27: Diseño de la propuesta mediante el método 5H 1 W	106
Tabla 28: Preparación de los datos	125
Tabla 29: Creación de los reportes	125
Tabla 30: Envío de correos	126

Tabla 31: Análisis de los tiempos del nuevo proceso	126
Tabla 32: Datos de la inversión	128
Tabla 33: Datos de ahorro por eficiencia.....	128
Tabla 34: Datos económicos por cumplimiento de la política.....	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estrategia integrada de la cadena de valores	27
Figura 2: Ciclo Deming.....	40
Figura 3: Estrategia integrada de la cadena de valores.	42
Figura 4: Ejemplo de estratificación.....	43
Figura 5: Gráfico 80-20.....	44
Figura 6: Diagrama Ishikawa.....	45
Figura 7: Mapa conceptual del Marco de la gestión	49
Figura 8: Herramientas básicas de la calidad.....	50
Figura 9: Herramientas básicas de la calidad.....	52
Figura 10: Diagrama de Gantt.....	53
Figura 11: Lean Six Sigma Herramientas básicas de la calidad.....	54
Figura 12: Diagrama de flujo: Ciclo de la orden	68
Figura 13: Diagrama de flujo: Etapa de Planeación	70
Figura 14: Diagrama de flujo: Primera notificación.....	73
Figura 15 : Diagrama de flujo: Datos del correo de notificación	75
Figura 16: Diagrama de flujo: Etapa de recordatorios	76
Figura 17: Diagrama de flujo: Etapa de cierre	77
Figura 18: Gráfico conteo de entrega de las órdenes.....	84
Figura 19: Gráfica resultado de las fases concluidas	87
Figura 20: Cuadrante decisivo de valor	97
Figura 21: Mapeo de cadena de valor	98
Figura 22: Diagrama Ishikawa	99
Figura 23: Identificación de PC primaria.....	101
Figura 24: Actualización de los seriales durante la fase.....	102
Figura 25: Técnica de los Cinco Porqués.....	103
Figura 26: Ciclo Deming	108
Figura 27: Modificación de correos.....	110
Figura 28: Preparación de correos	110
Figura 29: Modificación de correos.....	111
Figura 30: Preparación de datos	111
Figura 31: Confirmación de correos	111

Figura 32:Reporte de reemplazos	114
Figura 33: Gantt - Etapa 1	117
Figura 34: Reporte de activos	118
Figura 35: Reporte de empleados	118
Figura 36: Paso 2	119
Figura 37: Paso 3	119
Figura 38: Paso 4	120
Figura 39: Paso 5	120
Figura 40: Paso 6	121
Figura 41: Paso 7	121
Figura 42: Carpeta de la herramienta	122
Figura 43: Confirmación de datos actualizados.....	122
Figura 44: Confirmación de correos enviados – Primera parte	123
Figura 45: Confirmación de correos enviados – Última parte.....	123
Figura 46: Gantt - Etapa 2	124
Figura 47: Diagrama de flujo luego de la mejora	127

Acrónimos y Siglas

DMAIC: Metodología de Six Sigma que consta de 5 etapas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

ES: Por sus siglas en inglés, Enterprise Services, división de servicios empresariales de la empresa HPE.

HPE: Por sus siglas en inglés, Hewlett Packard Enterprise, nombre propio de la empresa.

ITAM: Por sus siglas en inglés, Information Technology Asset Manager, es una base de datos desarrollada mediante el software Citrix para el control de activos e información de los empleados en la compañía.

PC(s): Por sus siglas en inglés, Personal Computer, se refiere a la o las computadoras asignadas a cada empleado.

PCL: Por sus siglas en inglés, PC Lifecycle, nombre propio del programa de asignación de computadoras.

VSM: Por sus siglas en inglés, Value Stream Map, es el Mapa de Cadena de Valor.

RESUMEN

Vega Vargas, D. (2018). *Implementación de un proceso de regulación para el cumplimiento de la política de asignación de activos del programa PC Lifecycle en la empresa DXC Technology durante el período setiembre 2017 a febrero 2018*. (Tesis inédita de Bachillerato). Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica.

Este proyecto se desarrolla en la empresa DXC Technology, la cual se dedica a la venta de servicios empresariales a diversas compañías alrededor del mundo.

El problema de investigación se presenta en el programa PC Lifecycle, encargado de la asignación de computadoras para todos los empleados de la empresa, a través de deficiencias en el cumplimiento de su política, ocasionando asignaciones incorrectas, limitando el inventario de los depósitos de IT y por consiguiente, aumenta el requerimiento de presupuesto para la compra de equipos nuevos, el cual es sumamente restringido.

Bajo la metodología DMAIC de Six Sigma, se realizó un estudio detallado del proceso actual de recuperación de activos secundarios, el cual refleja una efectividad por debajo del 50%, manteniendo al mes en promedio 5661 equipos secundarios, cuando de acuerdo con la política de la empresa, cada empleado puede tener solamente un equipo primario y ninguno secundario.

El análisis de la situación actual determina que la principal causa de la baja recuperación es el método de trabajo que, al ser completamente manual y con un *lead time* de 7 semanas, limita el alcance; adicional a esto, no se tienen medidas proactivas que eviten la creación de nuevos PCs secundarios, por lo tanto, se vuelve un ciclo que no permite reducir este volumen.

El diseño de las propuestas de mejora se enfoca en la automatización del proceso, contribuyendo al punto de poder manejar diversas fases simultáneamente, lo cual

permitiría una estabilidad de los volúmenes de equipos secundarios en el ambiente mediante metodologías *pull*, estos son sistemas flexibles que se rigen por la satisfacción a la demanda y no por una planeación, asegurando su control.

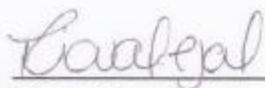
Al finalizar el proyecto se logra completar la primera etapa del plan de mejora con la creación de una herramienta de envío de correos que permite una reducción del 80% del tiempo de ejecución del proceso y un potencial ahorro de ¢ 707.050.344 en la compra de nuevos equipos.

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Diana Karina Vega Vargas mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1289-0691 egresada de la carrera de Ingeniería Industrial 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 Bachiller en Ingeniería Industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE REGULACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA POLÍTICA DE ASIGNACIÓN DE ACTIVOS DEL PROGRAMA PC LIFECYCLE EN LA EMPRESA DXC TECHNOLOGY DURANTE EL PERIODO SETIEMBRE 2017 A FEBRERO 2018, 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 22 días del mes de marzo del año dos mil dieciocho.



Firma del estudiante

Cédula: 112890691

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

San José, 22 de marzo de 2018

Señores:
Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante Diana Karina Vega Vargas, cédula de identidad número 1-1289-0691, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Implementación de un proceso de regulación para el cumplimiento de la política de activos del programa PC Lifecycle en la empresa DXC Technology durante el periodo setiembre 2017 a febrero 2018**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

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%	18%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		98%

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

Atentamente,



Lubín Campos Ureña
Cédula identidad 1-499-389
Carné Colegio Federado de Ingenieros y arquitectos II-3108

CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Facultad de Ingeniería Industrial

Estimado señor

La estudiante Diana Karina Vega Vargas, cédula de identidad: 1-1289-0691, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el Proyecto de Graduación denominado *"IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE REGULACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA POLÍTICA DE ASIGNACIÓN DE ACTIVOS DEL PROGRAMA PC LIFECYCLE EN LA EMPRESA DXC TECHNOLOGY DURANTE EL PERIODO SETIEMBRE 2017 A FEBRERO 2018"*, el cual ha elaborado para obtener su grado de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte del proyecto.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado ante un filólogo.

Atte.

Firma:



Nombre: **Joan Carlos Sanchez Cascante**

Cédula: **108560903**

NOTA DEL FILÓLOGO

Licda. Mayté Bolaños Mora

Filóloga UCR

Carné 8938

Meravia, Los Colegios

Teléfonos: 2241-5335; 85680002 maytebm2@gmail.com

17 de julio, 2018

Señores
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

Estimados señores:

La estudiante **DIANA KARINA VEGA VARGAS** me solicitó la corrección filológica de la tesis **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE REGULACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA POLÍTICA DE ASIGNACIÓN DE ACTIVOS DEL PROGRAMA PC LIFECYCLE EN LA EMPRESA DXC TECHNOLOGY DURANTE EL PERIODO SETIEMBRE 2017 A FEBRERO 2018**.

Revisé y corregí los aspectos referentes a estructura gramatical, acentuación, uso de los tiempos verbales, ortografía, puntuación y formas del habla que se trasladan al escrito.

Por lo tanto, hago constar que esta tesis se encuentra lista, en lo que corresponde a la correcta utilización de nuestra lengua materna, para ser presentada ante esa Universidad.

Atentamente,



Mayté Bolaños Mora
Cédula: 1-513-804

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Los activos fijos de las empresas, específicamente las computadoras que se utilizan para la gestión de las labores del día a día, representan un importante porcentaje de los costos de operación, por ello es necesario una buena distribución, asignación, manejo y control de dichos equipos.

En la actualidad, las empresas utilizan diversos métodos para el registro de activos, con lo cual es posible su contabilización; sin embargo, en empresas transnacionales de altos volúmenes de empleados es muy difícil el rastreo de principio a fin de la asignación y, a pesar de existencia de políticas y procesos, si no se tiene un control estricto, el impacto económico puede ser perjudicial para el presupuesto de operaciones y por ende, afectar las ganancias de la empresa.

La metodología de proyecto por utilizar es DMAIC, la cual consta de 5 etapas:

Definir: se desarrollará en los primeros tres capítulos, donde en el primero se conocerá en profundidad la problemática e impacto en la empresa, así como la información relevante de la empresa y el programa específico en el cual se estará trabajando la mejora. Luego se definirán las herramientas ingenieriles por utilizar durante el desarrollo del proyecto, esta información se encontrará en el Capítulo II conocido como Marco teórico. Y por último, en el tercer capítulo se definirá el tipo de investigación por realizar y la explicación en detalle de las herramientas de Six Sigma por utilizar a través de estas etapas.

Medir: En el transcurso del Capítulo IV se conocerá la situación actual mediante la creación de reportes y la utilización de herramientas de recolección de datos, que demuestren en detalle y números el impacto del problema y su causa raíz. Además, se desarrollarán las tareas de los objetivos específicos, con el fin de encaminarse hacia la búsqueda de la mejor solución.

Analizar y Mejorar: estas dos etapas se desarrollarán en el Capítulo V, donde primeramente se analizarán todos los hallazgos del capítulo anterior para luego determinar la mejor propuesta, con el fin de alcanzar el objetivo general del proyecto.

Controlar: podrá verse en detalle durante el Capítulo VI mediante las recomendaciones para el mejoramiento continuo.

1.2 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ORGANIZACIÓN

DXC Technology es una empresa relativamente nueva, su anuncio se dio en mayo del 2016 y su **día 1** fue en abril del 2017, sin embargo, se dice que cuenta con una experiencia de más de 60 años debido a que es producto de la fusión de las divisiones de servicios “ES” de dos empresas líderes en tecnología: Hewlett Packard Enterprise y CSC:

“La creación de la nueva organización responde a la estrategia *Split and Merge* que puso en marcha la compañía de Palo Alto con el objetivo de crear una matriz más pequeña que pueda moverse más rápido y encauzar las actividades de sus clientes...” (Computer World, 2017)

Por una parte, Hewlett Packard Enterprise es una división del reconocido garaje de Palo Alto, California, Estados Unidos, creadora de los equipos tecnológicos de la marca **HP** como las computadoras, impresoras, calculadoras, servidores y demás, la cual en el 2015 se vio impactada por la misma estrategia. Por otra parte, la empresa CSC era líder a nivel europeo en brindar soluciones y servicios tecnológicos.

La empresa tiene sus oficinas centrales en Tysons, Virginia, Estados Unidos, pero cuenta con sedes en más de 70 países alrededor del mundo. Su planilla actual ronda los 170.000 empleados brindando servicios a más de 6000 empresas; entre sus clientes más importantes se pueden destacar HP Inc, HP Enterprise, Kraft Foods, Procter & Gamble, Guardian Life Insurance, entre otros.

La misión de la empresa es liderar la transformación digital de los clientes, con reconocimiento a nivel mundial como una fuerza multiplicadora, permitiendo a los clientes aprovechar las oportunidades presentadas por las tecnologías de la actualidad, en rápida evolución. Para ello se plantean una estrategia de crear, vender y entregar soluciones de forma excepcional, a tiempo y dentro de presupuesto.

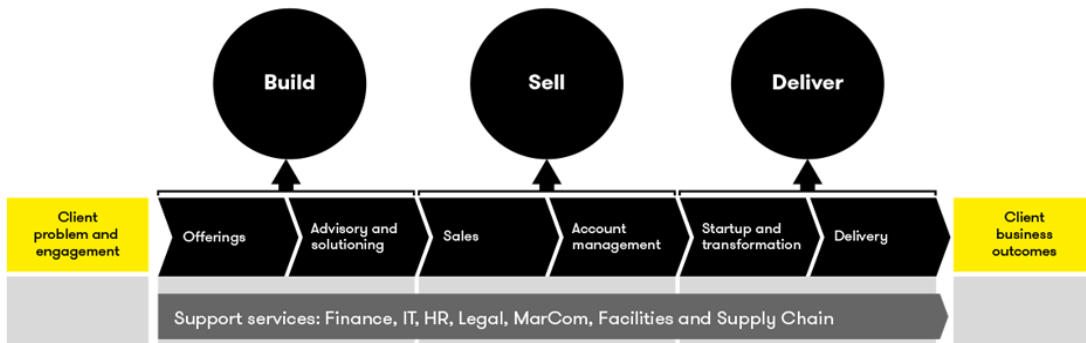


Figura 1. *Estrategia integrada de la cadena de valores*

Fuente: Disponible en <https://www.dxc.technology/>.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Este proyecto se origina debido al limitante de presupuesto destinado al programa PC Lifecycle en la empresa DXC para la compra de nuevas computadoras, cuyo objetivo es la asignación de computadoras a cada empleado, las cuales entran dentro de la categoría de activos fijos.

Para ser identificado como activo fijo, los bienes y derechos, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) No estar dispuestos a la venta.
- b) Tener un costo relativamente representativo o significativo.
- c) Que estén en uso o actividad y por ende ayuden a la consecución de la renta empresarial (Vásquez, Cruz, & Cruz, 2015).

El programa PC Lifecycle es el encargado de asegurar que todos los empleados obtengan una computadora para ejecutar las funciones de cada puesto de trabajo. Para esto, se debe abastecer los depósitos de almacenamiento con las computadoras que posteriormente se asignarán mediante la aprobación de una orden de trabajo (*work order*) la cual será recibida por los colaboradores del depósito y se coordinará la entrega de dicho activo.

Como se demuestra en la Tabla 1, el volumen requerido de unidades mensuales oscila entre los 2000 y 3000 unidades, sin embargo, los depósitos cuentan con muy pocos activos disponibles para la asignación, los cuales han sido recuperados por reemplazos o por término de labores de empleados, generando una necesidad de compra de 1500 unidades por mes, obligando al programa a la inversión de millones de dólares que deben ser incluidos dentro del presupuesto trimestral y debido a las limitaciones financieras de la empresa, la alta gerencia no está aprobando el presupuesto total.

Tabla 1. Proyección preliminar de presupuesto

	Abril a junio	Julio a setiembre	Octubre a diciembre
Proyección del volumen requerido	8992	7941	8102
Necesidad de compra (Faltante en stock)	4376	3548	5739
Precio promedio por computadora	\$718	\$718	\$718
Presupuesto requerido trimestral	\$3,141,968	\$2,547,464	\$4,120,602

Fuente: DXC Technology.

La política del programa es muy clara al indicar que se puede asignar solamente una computadora por empleado. *“Usuarios pueden tener solo una PC primaria. Esta es su computadora de trabajo, usualmente para uso de correo electrónico, web y otras aplicaciones para hacer su trabajo”* (PC Lifecycle Program, 2017). Cuando las funciones del puesto de trabajo del empleado, o por necesidad específica del departamento, se requiera computadoras adicionales, estas deben ser cubiertas por la unidad de negocio *“Las computadoras adicionales no están incluidas en el programa PC Lifecycle y deben ser ordenadas vía DXC Technology SmartBuy o por medio del proceso de compra regional”* (PC Lifecycle Program, 2017).

No obstante lo anterior, se puede afirmar que hoy en día esta política no se está cumpliendo debido a que cada mes se registran en la base de datos un promedio de 5661 computadoras secundarias, adicionales a la primaria de cada empleado.

Tabla 2. Conteo de computadoras secundarias por mes.

Mes	Computadoras PCL secundarias reutilizables (unidades)
Junio	8076
Julio	7956
Agosto	6749
Setiembre	4043

Octubre	3440
Noviembre	3897
Diciembre	4812
Enero	6316
Total	45,289

Fuente: Elaboración propia.

Como se desprende de la Tabla 2, el volumen de activos adicionales es muy alto y no solo demuestra la falta de cumplimiento a la política, sino también abre una posibilidad a la reutilización de dichas máquinas con el fin de abastecer los depósitos para su correcta reasignación.

El proyecto de recuperación de computadoras secundarias “*Multiple PC Effort*” inició como una solución que contribuyera a los bajos niveles de inventarios. El proceso consiste en extraer reportes de ITAM -esta herramienta es la base de datos donde se maneja la asignación de computadoras, información del empleado y datos de los depósitos a nivel mundial-, con el fin de determinar cuántas computadoras del programa PC Lifecycle tenía cada empleado y, con base en la necesidad de cada depósito de IT, se prioricen los países por notificar a todo empleado que posea 2 o más de estas a su nombre. Esta notificación consiste en informar al empleado la cantidad de unidades secundarias, brindarle los detalles y solicitarle la devolución de estas. Debido a la falta de respuesta por parte de los empleados, se tomó la decisión en conjunto con la alta gerencia, de asignar un cargo de penalidad para cada computadora de \$700 referentes al valor promedio de reemplazo para la compra de un nuevo activo.

De acuerdo con los datos brindados por la empresa, este proceso no está contribuyendo de forma sustancial y requiere una intervención de mejora con alta prioridad. Estos datos se desarrollarán en el Capítulo IV Análisis de la situación actual.

1.3.1 La idea del problema

El problema radica en la carencia de un proceso eficiente y efectivo de recuperación de computadoras secundarias. Este incumplimiento a la política del programa PC Lifecycle contribuye a los problemas de abastecimiento, debido a la falta de presupuesto para compra de nuevos equipos.

1.3.2 La pregunta del problema

¿De qué manera se puede garantizar la recuperación efectiva de las computadoras secundarias con el fin de ser reutilizadas para abastecer la necesidad de asignación, a raíz de la falta de presupuesto para la compra de nuevos equipos en la empresa DXC Technology a nivel global, durante el periodo de setiembre a febrero del 2018?

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La principal función de esta organización es brindar computadoras a los empleados de la compañía. Según la política de la empresa, se le brinda un presupuesto para abastecer solamente una computadora por empleado. Actualmente, el stock del programa "PC Lifecycle" es muy bajo, lo cual impacta directamente el presupuesto trimestral que está en severas restricciones por la situación financiera de la empresa. Esta situación obliga al programa a incurrir en gastos de compra de nuevas computadoras para los nuevos empleados, o como reemplazo; se identificó que existen empleados con 2 o más activos asignados a su nombre, los cuales deben ser recuperados para su reutilización.

Este proyecto se considera de conveniencia ya que va a aportar a la empresa un control estricto y proactivo para el aseguramiento del cumplimiento de la Política del programa; al igual es de relevancia social, ya que los nuevos empleados se verán beneficiados al recibir a tiempo su computadora para iniciar labores desde su primer día de trabajo y no tener que esperar hasta que haya disponibilidad de equipo.

1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.5.1 Objetivo general

Optimizar el proceso de recuperación de computadoras secundarias, garantizando el cumplimiento de la política del programa PC Lifecycle y por consiguiente, disminuyendo el requerimiento de presupuesto de compra de equipo nuevo en la empresa DXC Technology durante el periodo setiembre 2017 a febrero 2018.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Realizar un estudio del trabajo que asegure un diagnóstico detallado de la situación actual.
2. Investigar el impacto de las campañas de recuperación de computadoras secundarias, previamente concluidas.
3. Identificar las causas de la ineficiencia del proceso de recuperación de equipos secundarios.
4. Diseñar una propuesta de mejora del proceso que contribuya con la eficiencia en la recuperación de los equipos.
5. Establecer un proceso proactivo que impida la generación de nuevas computadoras secundarias.

1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.6.1 Alcances

- Este proyecto se implementará solamente en los activos (*laptop* o *desktop*) bajo los libros financieros del programa PC Lifecycle, por lo tanto, los empleados pueden tener computadoras compradas por la unidad de negocio, las cuales están fuera del alcance del proyecto.
- Incluye la revisión y modificación de procesos que impactan directamente como lo son: Terminated, Not on the Network, devolución después de reemplazo y New Hire.

1.6.2 Limitaciones

- El presupuesto no se puede mejorar cambiando la marca o modelo de las computadoras, ya que se tiene un contrato activo con el fabricante HP hasta el 2020.
- La proyección del presupuesto sí puede ser calculada, sin embargo, no se puede afirmar que la alta gerencia la apruebe, ya que esto va de la mano con las ganancias reales del trimestre anterior.
- Algunas propuestas pueden depender de un presupuesto de desarrollo el cual puede no ser aprobado para su implementación durante el periodo del proyecto y deberá quedar como una recomendación.
- Existe un alto porcentaje de computadoras secundarias bajo el proceso “Shared”, no obstante, este no podrá ser contemplado dentro del proyecto debido la complejidad y por solicitud de la gerencia.
- Existen más de 400 depósitos en los 70 países en los cuales se tienen operaciones, donde por reglamentación y jurisdicción de país, los tiempos y los

procesos no pueden ser estandarizados. Estos tendrán claramente las excepciones que apliquen, así como su solución alterna.

- Los datos históricos están disponibles a partir de abril del 2017, luego del día 1 de la empresa.
- Debido a las cláusulas contractuales de confidencialidad no se pueden publicar datos de las demás compañías HPE, HPI y Micro Focus, por lo cual se excluyen del proyecto.
- La empresa no brindará información salarial por lo que el análisis costo-beneficio se fundamentará de acuerdo con los salarios mínimos estipulados por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL (RELATIVO A LA CARRERA).

La Ingeniería Industrial se especializa en el análisis, diseño y control de sistemas productivos y logísticos, mediante la integración de técnicas y tecnologías, con el fin de maximizar el rendimiento de los procesos y asegurar su mejoramiento continuo.

2.1.1 Estudio del trabajo

Este proyecto se fundamenta en la rama de Estudio del trabajo, la cual consiste en valoraciones sistemáticas de los métodos empleados para la ejecución de actividades. Su finalidad es la optimización del uso de los recursos mediante la eficacia y estandarización del rendimiento.

2.1.1.1 Productividad

Uno de los principales indicadores operacionales es la productividad. Esta es la relación entre producto final y los insumos utilizados para su realización, cuya meta es hacer más con menos o al menos con lo mismo. Estos resultados también nos llevan a cuantificar la eficiencia, relación entre resultados y recursos, y la eficacia, así como el grado del logro (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2013).

2.1.1.2 Ingeniería de Métodos

Esta técnica del Estudio del Trabajo, también conocida como el Estudio de Métodos, inicia con el estudio del proceso general hasta detallar la operación. Tiene como objetivo la aplicación de métodos sencillos y eficientes que contribuyan al aumento de la productividad mediante la simplificación y reducción de tareas. El uso de la tecnología y la automatización de la información son un gran aliado en la ingeniería de métodos (Freivalds & Niebel, 2014).

Esta técnica consta de 8 etapas de procesamiento sistemático:

Tabla 3. Procesamiento sistemático

Etapa	Análisis del Proceso
1. Selección del proyecto	Para la creación de un nuevo método o mejoramiento de la calidad.
2. Obtención y presentación de los datos	Integrar todos los hechos relevantes: proyecciones, diagramas, gráficas, etc.
3. Análisis de los datos	Cuestionamiento de detalles para un análisis operativo.
4. Desarrollar el método ideal	Etapas de eliminación y simplificación para el nuevo diseño.
5. Presentación e instalación del método	Con la ayuda de herramientas para toma de decisiones.
6. Desarrollo del análisis del trabajo	Asegurar el buen funcionamiento del nuevo método.
7. Establecer estándares de tiempo	Muestreo y estándares de tiempos de la mejora.
8. Seguimiento	Mejora continua.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.1.3 Medición del Trabajo

Como parte del estudio del trabajo, se deben buscar métodos que permitan la determinación de tiempos y faciliten la identificación de tiempos improductivos asociados a un método en particular. Entre las técnicas más relevantes se destaca el estudio de tiempos. Niebel (2014) afirma:

“Los autores definen MTM como un procedimiento que analiza cualquier operación manual o método basado en los movimientos básicos que se requiere para realizarlo, y asigna a cada movimiento un tiempo estándar predeterminado

establecido por la naturaleza del movimiento y las condiciones en que se realiza.” (p. 376)

Muestra

Debido a la amplitud de la población en estudio, se debe delimitar una muestra que facilite la obtención y análisis de los datos. Sampieri (2014) afirma: “una muestra es un subgrupo de la población de interés sobre la cual se van a recolectar datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que deber ser representativa de la población”.

El tipo de muestra probabilística asegura que todos los elementos tengan la misma posibilidad de ser elegidos. Antes de aplicar la fórmula estadística para determinar el tamaño de la muestra “n” se deben definir los siguientes criterios:

- N = tamaño de la población
- z = nivel de confianza deseado, el cual puede ser de 90%, 95% o 99%
- p= proporción de la población con característica deseada, éxito.
- q= proporción de la población sin las características deseadas, fracaso.
- e = nivel de error dispuesto a cometer.

Fórmula estadística:

$$n = \frac{z^2(p * q)}{e^2 + \frac{(z^2(p * q))}{N}}$$

Toma de Tiempos

Existen varios métodos para la toma de tiempos como el uso del cronómetro con vuelta a cero, el cual se utiliza para medir de manera directa cada elemento o actividad. Se recomienda especificar la hora de la toma de este tiempo, ya que facilita análisis paralelos como el de la fatiga y rendimiento del operario.

2.1.2 Calidad

Se refiere a “las características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas” (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2013, p.5). Por lo tanto, el aseguramiento de la calidad va ligado completamente a lo que requiere el cliente y por ende, a la capacidad que tenga el proceso de solventar el mismo.

El aseguramiento de la calidad se logra mediante proyectos la resolución de problemas bajo la metodología del Ciclo Deming o Ciclo de la Calidad, el cual consta de 4 etapas (Gutiérrez, 2013).

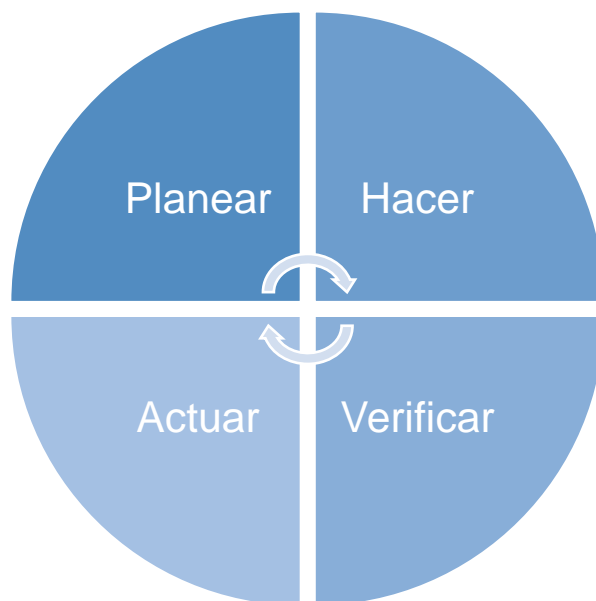


Figura 2. Ciclo Deming.

Fuente: Elaboración propia.

Planear:

1. Se elige un problema de relevancia, el cual debe ser claramente delimitado para lograr un estudio de los antecedentes y la cuantificación de su magnitud.
2. Con la participación de los involucrados, se buscan todas las causas posibles.
3. A través de la recolección de datos y un análisis, se priorizan las causas.

4. Se estructura un plan de solución con acciones claras.

Hacer

5. En esta etapa se debe seguir el plan y ejecutar las medidas.

Verificar

6. Es de suma importancia comparar los resultados luego de la implementación, con el fin de medir su impacto mediante datos estadísticos.

Actuar

7. Una vez validado el éxito de la implementación, se debe asegurar el cumplimiento para evitar que el problema vuelva a aparecer.

8. Concluir el proyecto con una evaluación del alcance y documentar para asegurar su funcionamiento.

2.1.2.1 Herramientas de la Calidad

Los proyectos que buscan la mejora de la calidad se basan en 7 herramientas para la solución de los problemas.

- **Diagrama de flujo**

Su principal función es el ordenamiento de las entradas y salidas, con el fin de delimitar los procesos, contribuir a la medición y mecanismos de control. Su diseño consiste en símbolos unidos mediante flechas, en secuencia ordenada, del flujo del proceso.


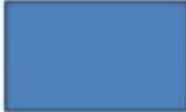






SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Terminal. Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso		Actividad. Representa una actividad llevada a cabo en el proceso.
	Decisión. Indica un punto en el flujo en que se produce una bifurcación del tipo "SÍ" – "NO"		Documento. Se refiere a un documento utilizado en el proceso, se utilice, se genere o salga del proceso.
	Multidocumento. Refiere a un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente que agrupa distintos documentos.		Inspección/ firma. Empleado para aquellas acciones que requieren supervisión (como una firma o "visto bueno")
	Base de datos/ aplicación. Empleado para representar la grabación de datos.		Línea de flujo. Proporciona una indicación sobre el sentido de flujo del proceso.

Figura 3. Estrategia integrada de la cadena de valores.

Fuente: Disponible en <http://www.gestionar-facil.com/herramientas-de-calidad/>.

- **Estratificación**

La estratificación "consiste en analizar los problemas, fallas, quejas o datos clasificándolos de acuerdo con los factores que pueden influir en la magnitud de los mismos" (Gutiérrez, 2013, p.139). A estos grupos se les llama estratos, los cuales contribuyen a diferenciar la causa del problema y facilitan la comprensión de su influencia.

Tabla 10.1 Estratificación de artículos defectuosos por tipo de defecto y departamento

Razón de rechazo	Depto. piezas chicas	Depto. piezas medianas	Depto. piezas grandes	Total
Porosidad	//// //	//// //// //// /	//// ////	33
Llenado	//// //// //	//// //// //// //// //// //// ///	//// //// ////	60
Maquinado	//	/	//	5
Molde	///	//// /	//// //	16
Ensamble	//	//	//	6
Total	26	58	36	120

Figura 4. Ejemplo de estratificación

Fuente: (Gutiérrez Pulido, Calidad y Productividad, 2014).

Usualmente se combina con otras herramientas como los histogramas y diagramas de Pareto, convirtiéndose en una herramienta indispensable para la mejora de la calidad.

- **Diagrama de Pareto**

Es un gráfico de barras que contribuye a la identificación de las causas y prioridades para la solución de problemas en un proceso. Esta herramienta se basa en el principio de Pareto, el cual indica que el 20% de las causas generan el 80% del efecto (Pulido, 2013).

Primero, se deben obtener los datos estadísticos que validen los elementos y se procede a calcular la frecuencia o número de ocurrencia de cada uno. Luego, se crea una tabla con el elemento y la frecuencia, se ordena de mayor a menor y se agrega una columna con la frecuencia acumulada, para la cual el primer dato es igual a la frecuencia, luego a este se le suma la del elemento siguiente y así, hasta contabilizar el total de las ocurrencias. Por último, se calcula el porcentaje de cada elemento y se procede a la sumatoria del porcentaje acumulado, de la misma manera que con la frecuencia acumulada.

Tabla 4. Elaboración Diagrama de Pareto

Elemento	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
----------	------------	----------------------	------------	----------------------

Fuente: Elaboración propia.

Una vez completada la tabla, se crea la gráfica:

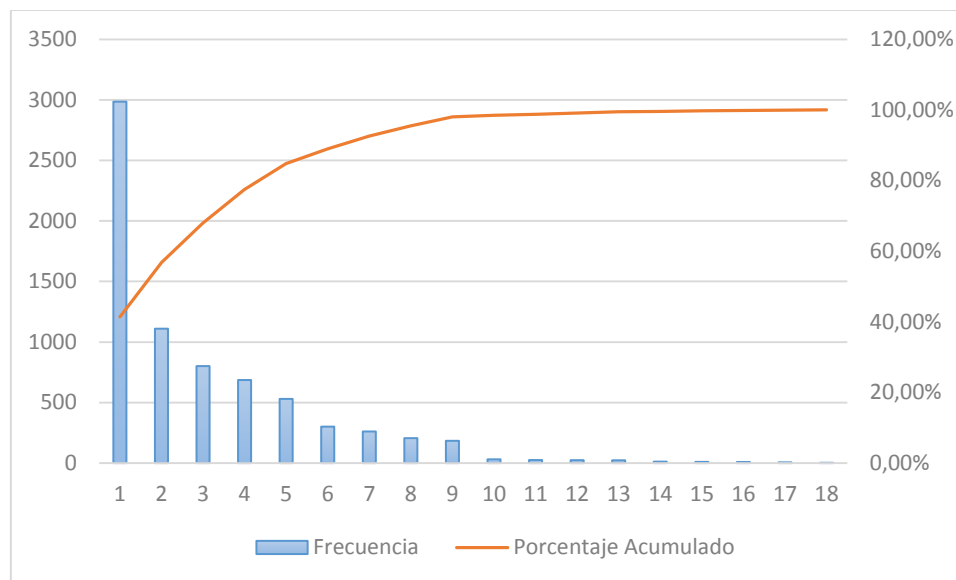


Figura 5. Gráfico 80-20

Fuente: Elaboración propia.

- **Diagrama de Causa – Efecto**

Mejor conocido como Diagrama Ishikawa y algunas veces, Diagrama de esqueleto o de pescado; es una técnica que representa, de forma gráfica, la relación entre el problema y sus posibles causas, evitando errores de precipitación en las soluciones. Esta herramienta es de gran ayuda para ordenar las ideas que resultan de una lluvia de ideas, al dar respuesta a alguna pregunta de partida que se plantea el grupo que realiza el análisis.

Con el fin de esquematizar y agrupar las causas se utiliza el método de las 6M's:

- a) **Medio Ambiente:** Evaluación de las condiciones del entorno como la temperatura, el ruido, los ciclos, etc.
- b) **Mano de Obra:** Se consideran todos los aspectos relacionados con los operarios: sus conocimientos, capacidades y habilidades para la ejecución del proceso.
- c) **Método:** Esta categoría es fundamental, ya que cuestiona si el método de trabajo, las operaciones y responsabilidades están definidas y si están en la forma correcta.
- d) **Máquina o Equipo:** Identificación de capacidades, materiales, herramientas y las condiciones para determinar si el proceso cuenta con la infraestructura adecuada.
- e) **Materia Prima:** Se detallan todos los materiales de la empresa utilizados para la creación del producto final.
- f) **Medición:** Aquí se plasma lo referente a la inspección así como los indicadores del aseguramiento de la calidad.

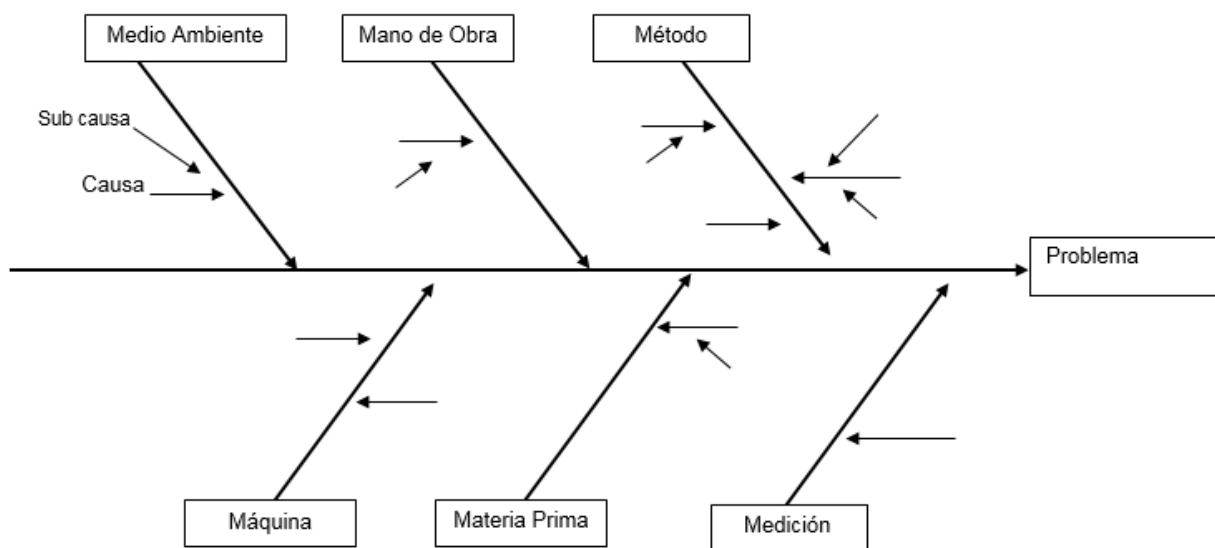


Figura 6. Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración propia.

- **Histogramas**

Son gráficos de barras que muestran la frecuencia de resultados de mediciones consecutivas, permitiendo la rápida observación de información que puede pasar desapercibida en la tabulación inicial.

- **Graficas de Control**

Por otra parte, están los gráficos que buscan la ubicación del comportamiento de los datos mediante líneas de control, superior e inferior, para identificar dispersión y la línea central, que representa el promedio de los datos históricos.

- **Hoja de Verificación**

La base para realizar una mejora en un proceso es contar con los datos que respalden las hipótesis y faciliten la toma de decisiones. Esta herramienta es un paso esencial en la creación de diagramas de Pareto y estratificación, ya que ayuda a la recolección de los datos.

2.1.2.3 Mejora Continua

El problema por solventar va a requerir un seguimiento para garantizar su efectividad a través del tiempo, esto se conoce como una mejora continua, la cual estará enfocada en la revisión de su proceso para optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando a su vez los controles y reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y a las demandas de nuevos y futuros clientes.

La mejora de procesos es un reto para toda empresa de estructura tradicional y para sistemas jerárquicos convencionales. Para ello, se debe considerar:

1. Análisis de los flujos de trabajo.
2. Fijar objetivos de satisfacción del cliente, para conducir la ejecución de los procesos.
3. Desarrollar las actividades de mejora entre los protagonistas del proceso.
4. Responsabilidad e involucramiento de los actores del proceso (Fernández, 2010, citado por Rodríguez Martínez, 2012).

2.1.3 Políticas

Todo proceso debe estar alineado con las reglas y requisitos de la empresa, con el propósito de asegurar su afinidad con los objetivos estratégicos. “Las políticas son guías para orientar la acción; son lineamientos generales a observar en la toma de decisiones, sobre algún problema que se repite una y otra vez dentro de una organización” (Rodríguez Martínez, 2012).

PCL, como programa de asignación de activos, tiene una política donde detalla las reglas de uso de dichos equipos, así como los escenarios donde se debe adquirir el equipo mediante la unidad de negocio (Non PCL PC):

“Usuarios pueden tener solo una PC primaria. Esta es su computadora de trabajo, generalmente utilizada para correo electrónico, web y aplicaciones para ejecutar su trabajo. Si usted tiene solo una PC Lifecycle PC, esta es su PC primaria. Si usted tiene varias PCs, pero solo una pertenece al programa de PC Lifecycle, esta será asignada como su PC primaria. Si usted tiene más de una PC brindada mediante el programa PC Lifecycle, debe devolver las que no están en uso. Si la computadora asignada como primaria es la incorrecta, devuelva el resto y el sistema marcará la única como primaria. Si el programa de PC Lifecycle le aprobó una excepción de poseer más de una, la de menor edad o más nueva será asignada como la primaria.

Las siguientes reglas aplican en referencia a las computadoras PC Lifecycle:

- Estas no son para utilizar en pruebas, sistemas de fábrica, como PC secundaria o para monitoreo de sistemas.
- Estas no son para uso en centros de entrenamiento o como unidades de demostración.
- No pueden ser retenidas como adicionales, préstamo, respaldo o para eventos inesperados.
- Son asignadas al empleado y no a la posición; en caso de movimiento interno o cambio de departamento deben permanecer con el empleado.

Nota: Aplican excepciones cuando no sea permitido moverlas a otro país o entidades legales.

- Las computadoras deben ser devueltas cuando los empleados salen de la compañía o cuando alcanzan el final de su vida útil y han sido reemplazadas” (PC Lifecycle Program, 2017).

Dentro de los lineamientos descritos se especifica el uso del equipo como único y primario para realizar sus labores diarias. Estas máquinas no pueden ser utilizadas para pruebas o fijas en los centros de entrenamiento, tampoco pueden utilizarse como respaldo en caso de eventos inesperados, adicionales o en función de préstamo. También se indica que el equipo pertenece al empleado y no a la organización, por lo que en caso de movilización interna, este debe mantenerse con el empleado para su uso en su próximo puesto, a menos que la legislación del país indique lo contrario.

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

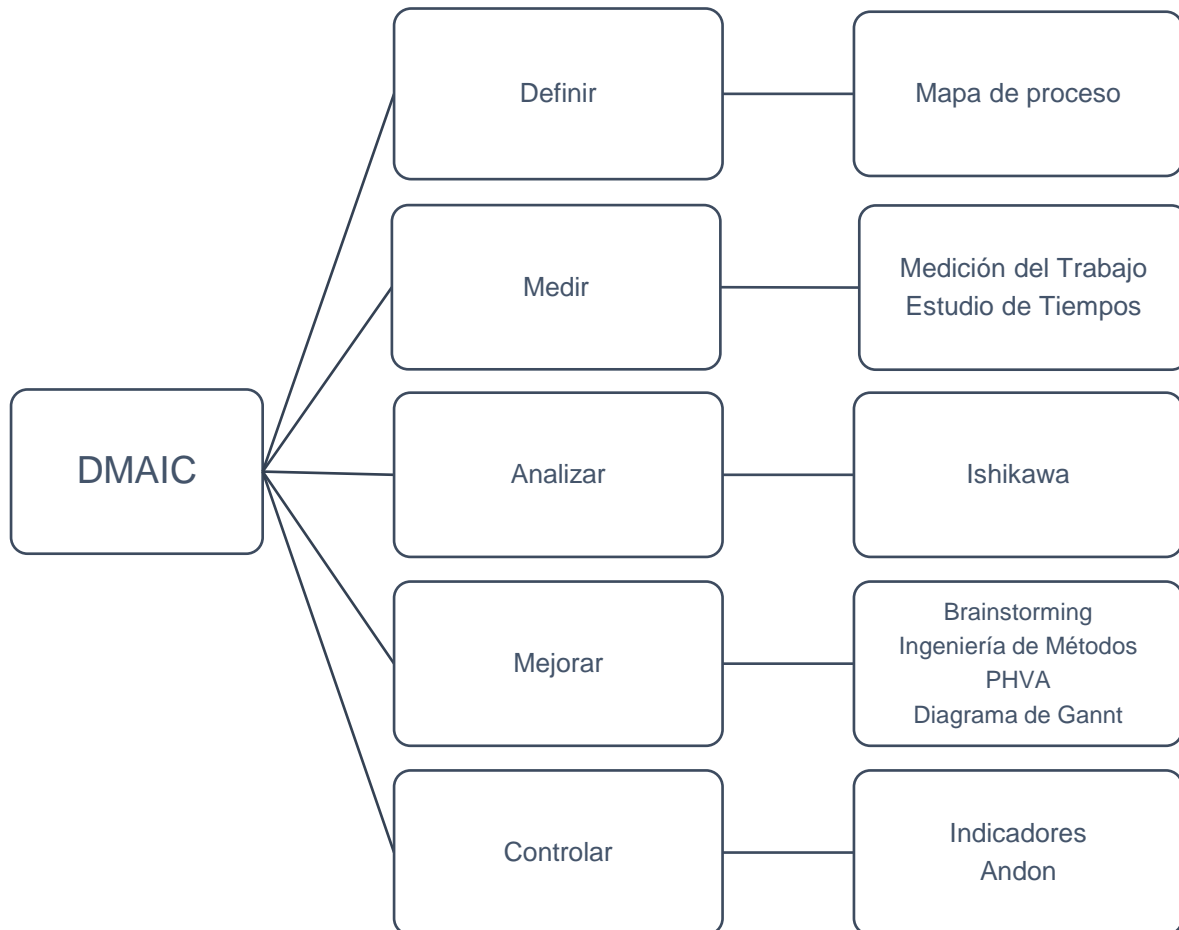


Figura 7. Mapa conceptual del Marco de la gestión

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1 Six Sigma

Six Sigma es la “estrategia de mejora continua del negocio enfocada al cliente, que busca encontrar y eliminar las causas de errores, defectos y retrasos en los procesos” (Gutiérrez Pulido, 2014, p.398).

Fue introducida en 1897 por Motorola, con el fin de disminuir sus productos defectuosos, alcanzando ahorros de 1000 millones de dólares en los primeros tres

años. Entre 1994 y 1999, la siguieron dos grandes organizaciones: Allied Signal y General Electric, generando ahorros de 2000 millones de dólares y 2570 millones de dólares, respectivamente.

El principio de la estrategia se basa en el compromiso por parte de los líderes a lo largo de la estructura directiva y demás niveles organizacionales.

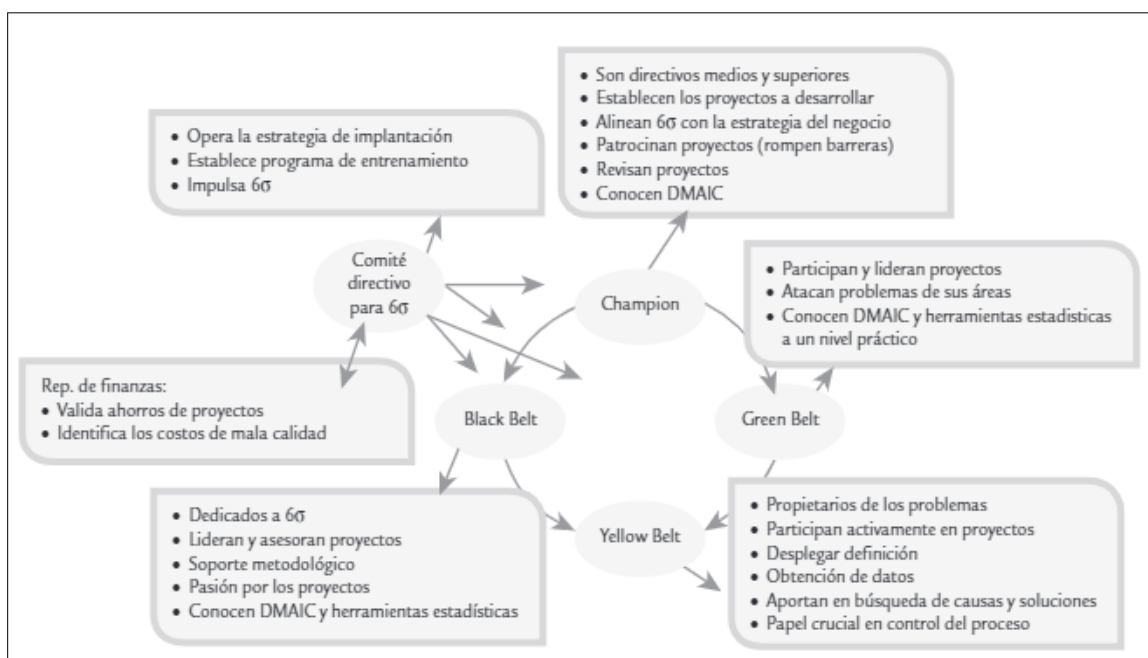


Figura 8. Herramientas básicas de la calidad

Fuente: Control estadístico de la calidad y seis sigma, 2014.

Como se observa en la Figura 8, cada involucrado posee un nivel de acreditación mediante entrenamientos específicos, con el fin de asegurar la experiencia en cada fase del proceso.

La mejora de los procesos busca siempre el beneficio para el cliente, por lo tanto se dirige mediante datos que respalden las necesidades, ejecución de proyectos y por consiguiente, los resultados, generando ahorros o incremento en las ventas. Es una metodología robusta que permite el manejo y utilización correcta de los datos mediante cinco fases:

1. Definir

Esta fase establece el marco del proyecto, donde se aborda el problema en términos operacionales delimitando su alcance, su razón de realización y los resultados que se esperan. Para la ejecución de esta fase se va a utilizar, principalmente, el Mapa de procesos, que permita el estudio detallado de las actividades del proceso.

2. Medir

Busca medir el desempeño del proceso y la recolección de todos los datos necesarios para el análisis posterior.

- **Diagrama de Flujo:** Mapa de proceso
- **Diagrama de Valor – VSM:** Este diagrama, también conocido como Value Stream Map por su traducción al idioma inglés, permite una visión globalizada de un proceso, ya que detalla los flujos de material y de información que fundamentan la identificación de las actividades que agregan o no valor al mismo.

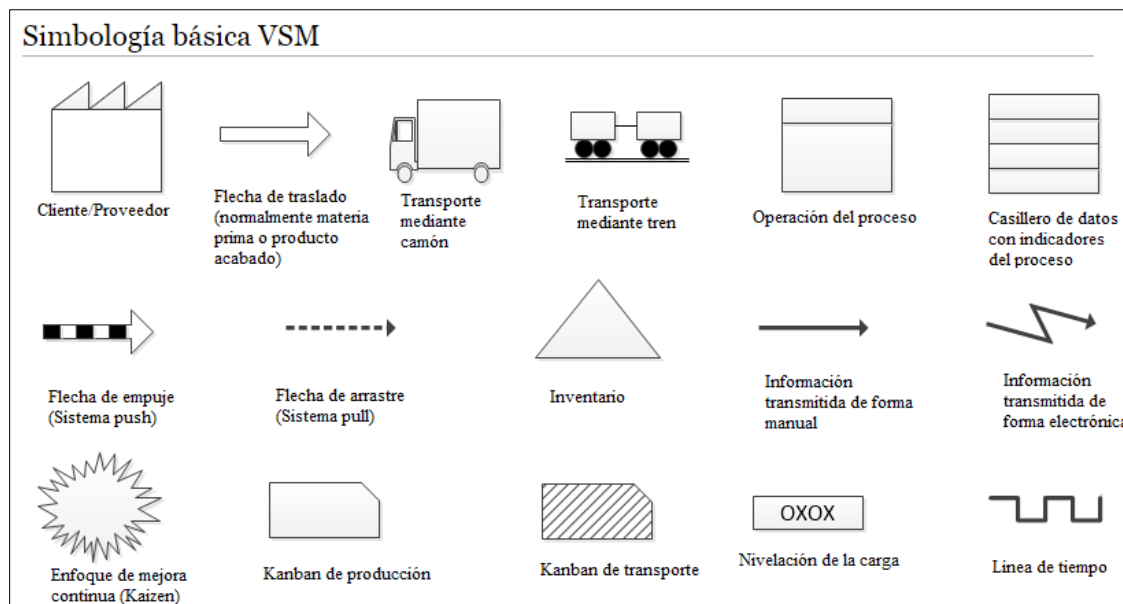


Figura 9. Herramientas básicas de la calidad

Fuente: Disponible en: <http://evaluador.doe.upv.es/> .

- Diagrama de Pareto

3. Analizar

- Análisis Costo-beneficio

4. Mejorar

- **Ciclo de Deming – PHVA**
- **Lluvia de ideas - *Brainstorming*:** “es una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre un tema”.
- **Diagrama de Gantt:** Herramienta que permite la planificación ordenada de las tareas o actividades necesarias para la ejecución de un proyecto. Cada tarea se representa mediante una línea, mientras que las columnas indican los días, semanas o meses del programa, dependiendo de la duración del proyecto. El tiempo estimado para cada actividad o tarea se muestra a través de una barra

horizontal, cuyo extremo izquierdo muestra la fecha de inicio prevista y el extremo derecho, la fecha que determina la finalización estimada. De acuerdo con sus requisitos, estas tareas pueden ir secuencialmente o simultáneamente.

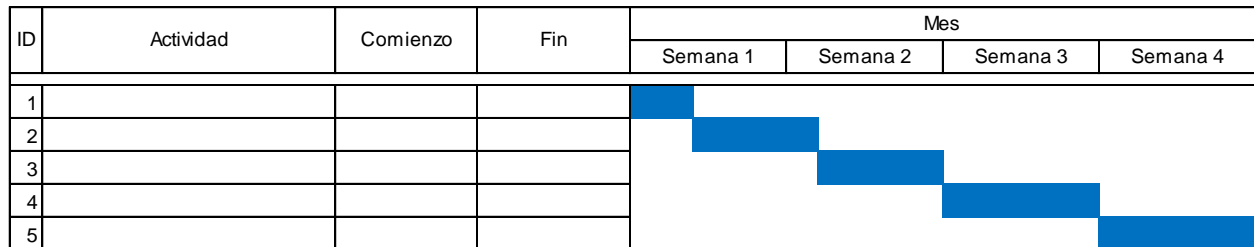


Figura 10. Diagrama de Gantt

Fuente: Elaboración propia.

5. Controlar

- Capacitación

3.2.1.2 Lean Six Sigma

El principal objetivo de la metodología Six Sigma se basa en evitar errores, asegurando la eficiencia y eficacia de los procesos; como parte de su mejora drástica y continua nace la iniciativa Lean Sigma, la cual pretende eliminar todo desperdicio que no genere valor en un proceso.

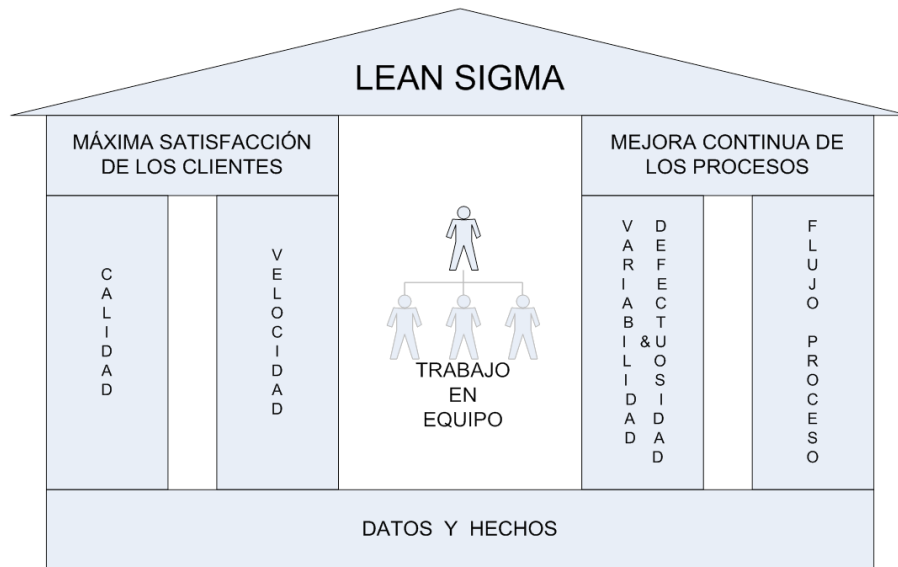


Figura 11. Lean Six Sigma. Herramientas básicas de la calidad

Fuente: Disponible en: www.caletec.com.

Como se observa en la Figura 11, esta metodología pretende explotar toda la información y recursos, con el fin de asegurar la mejora continua de los procesos.

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DE UN PROYECTO

Este proyecto se va a desarrollar durante un lapso de cinco meses, en los cuales se realizará un análisis detallado de la situación actual, con el fin de mejorar la problemática de recuperación de computadoras secundarias y la falta de cumplimiento de la política de PC Lifecycle. A este respecto, Project Management Institute (2013) afirma:

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina porque sus objetivos no se cumplirán o no se pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al mismo.

En este caso, el objetivo es alcanzable al término de este proyecto, sin embargo, su impacto va a beneficiar durante el tiempo que la política esté vigente o hasta que exista un cambio que afecte el objetivo principal del proyecto de asegurar un único equipo a cada empleado. Por lo tanto, el tiempo es intangible.

Con respecto al impacto social, se va a centralizar en los colaboradores tanto regulares como temporarios de la compañía DXC Technology alrededor del mundo, cerca de 170.000 empleados en los 70 países donde existen operaciones.

Por último, en términos monetarios, la expectativa inicial es solventar el faltante de presupuesto para la compra de nuevas computadoras durante el primer cuarto del año fiscal de la compañía, el cual comprende de abril a junio del año 2018. A largo plazo, se espera que su contribución sea constante.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

2.4.1 Autores consultados: coincidencias o discrepancias

Se realiza una búsqueda extensa de textos y escritos que contribuyan a la fundamentación de esta investigación. Cabe resaltar que no existe una investigación como esta, ya que representa la política de una compañía específica con una situación muy particular.

Para la Ingeniería Industrial es de suma importancia la mejora continua y uno de los principales caminos para su éxito es la optimización de los procesos.

“La aplicación de un enfoque basado en procesos posibilita que en una organización se realice un análisis para el perfeccionamiento de las actividades que la componen y el mejoramiento de la competitividad de esta. Las organizaciones tienen una misión que cumplir y para lograrlo desarrollan variadas actividades que contienen elementos de entrada y salida, transformándose estas últimas en resultados” (Guzmán, 2013).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

3.1.1 Finalidad

La investigación básica consiste en el desarrollo de un modelo o de una teoría con el fin de identificar las variables generales pertenecientes a un objeto en estudio, por lo tanto, este proyecto tiene una finalidad aplicada a un fenómeno específico como lo es la asignación y rastreo de activos en la empresa DXC Technology durante el período delimitado entre setiembre del 2017 y febrero del 2018.

3.1.2 Dimensión temporal

De acuerdo con la amplitud del periodo de investigación, el escrito se puede ubicar en una dimensión transversal o longitudinal.

“Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar un fotografía de algo que sucede” (Sampieri, 2015, p.154)

Con base en el formato y metodología por utilizar en este escrito, se designa una etapa específica donde se recolectará la información historial del fenómeno una única vez, para que seguidamente se realice el análisis del mismo, por lo tanto, se considera una dimensión transversal ya que no se va a medir la evolución de un fenómeno, por el contrario, se desea actuar de inmediato y asegurar la mejorar de su situación.

3.1.3 Marco

Los “diseños etnográficos investigan grupos o comunidades que comparten una cultura: el investigador selecciona el lugar, detecta a los participantes, de ese modo recolecta y analiza los datos. Asimismo, proveen de un “retrato” de los eventos cotidianos” (Sampieri, 2014, p.485). Lo mismo sucede cuando se busca la solución a

un problema, se investiga un conjunto de causas de efectos para su análisis y resolución.

Esta investigación se va a enfocar en los activos del programa PC Lifecycle de la empresa DXC, por tanto, se enmarca dentro de un sector delimitado micro y no macro.

3.1.4 Naturaleza

Con el fin de identificar la naturaleza de esta investigación se hace referencia a (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014): “La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de investigación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” (p.532). Se pretende explorar y analizar todos los datos numéricos históricos del problema para luego, combinado con la teoría y herramientas de la ingeniería industrial, buscar la solución más óptima asegurando una mejora continua del proceso.

3.1.5 Carácter

Según la norma ISO 100006 un proyecto se define como “...un proceso único, que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme a unos requerimientos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, coste y recursos” (INTECO, 2003). Basándose en el hecho de que esta investigación tiene una ventana de tiempo, se considera un proyecto.

3.1.6 Entrevista

Con el fin de conocer la necesidad que presenta la organización, se coordina una reunión inicial con el Gerente del programa PC Lifecycle, donde se discuten los antecedentes y el impacto de las computadoras secundarias en la empresa.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO

Una vez definido el problema, se debe recopilar toda la información pertinente a los procesos que lo impactan, iniciando por comprender su funcionamiento de principio a fin y finalizando con el análisis de la situación actual.

La etapa de Medición en la metodología DMAIC es fundamental para garantizar la solución más óptima del problema. Obtener los datos incorrectos o peor aún, no contemplarlos, puede guiar de forma incorrecta el análisis y por ende, a una propuesta incompleta, para lo cual se prepara un plan de recolección de datos basado en herramientas de la calidad y de la metodología de Lean Six Sigma:

1. Diagramas de flujo: permite la visualización del panorama completo del proceso y facilita su comprensión.
2. Mapa de cadena de valor (VSM): esta herramienta ilustra los pasos requeridos en la obtención del producto final, facilitando la identificación de áreas que no agreguen valor y guiando a la identificación de la mejora mediante un sentido de urgencia.
3. Grupo focal: Los datos numéricos deben ser complementados por aspectos cualitativos del proceso con el fin de obtener un panorama completo de la realidad, para lo cual se realizan sesiones con los gerentes y líderes vinculados directamente con la operación en búsqueda de la opinión de los expertos.
4. Extracción de reportes: obtener los datos directamente de la base de datos fortalece la credibilidad de la información para realizar un análisis atinado, al igual que los datos históricos brindan claridad y la visualización de tendencias. Estos datos se representan mediante gráficos para una interpretación adecuada.

5. Muestreo: para este proyecto, la población corresponde al total de las computadoras secundarias recuperables en el momento. Mediante un muestreo estadístico, se va a calcular una muestra representativa confiable que brinde una porción de esta población, con el fin de efectuar pruebas y tomas de tiempos.
6. Estudio de tiempos: esta herramienta del estudio del trabajo viene a complementar los hallazgos del VSM, con el objetivo de mejorar la optimización y eficiencia del proceso productivo.
7. Diagrama causa-efecto: el empleo de un Diagrama de Ishikawa permite la identificación de las causas asociadas a la deficiente labor del proceso de recuperación de computadoras secundarias en la empresa y a su vez, sirve como un filtro para el enfoque de las áreas principales por mejorar.

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

La metodología principal para esta etapa será el Lean Six Sigma y la mejora continua como herramienta de la calidad, ya que se requiere de una optimación del proceso de recuperación de activos, para ello, se emplea el Ciclo Deming garantizando un orden en el diseño del prototipo y una constante búsqueda de áreas por mejorar.

En esta fase se utilizarán estrategias como la automatización de procesos mediante sistemas de inteligencia tecnológicos, con el propósito de optimizar los tiempos de ejecución y sistemas pull que complementen la disminución del Lead Time.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Como parte de la implementación del nuevo proceso se deben tomar en cuenta aspectos como la creación de un comunicado oficial donde se destaquen los mayores cambios, con el fin de concientizar a los empleados de la compañía y a su vez, informar la fecha de inicio. Así mismo, se debe realizar un entrenamiento a los operadores del área de Business Controls para garantizar el correcto servicio y respuesta a las preguntas que puedan ingresar al correo del departamento.

Una de las herramientas principales en la planeación de esta fase será el diagrama de Gantt, el cual va a permitir contemplar las dependencias y los tiempos requeridos en cada etapa de la implementación, para así fijar fechas alcanzables y realistas.

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

Esta sección pertenece a la última sigla del DMAIC, donde se requiere un método de control para asegurar su mejora continua, esto involucra una revisión periódica del proceso, una medición y análisis de los índices de “Secondary PCs” mensual, así como reuniones de chequeo con los operarios del departamento para recibir retroalimentación.

CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A partir de abril del 2017 se completó la separación de la organización Enterprise Services para convertirse en DXC Technology y para esta fecha se contaba con un inventario global de 141.582 computadoras asignadas entre los 116.838 empleados, de las cuales el 20.47% eran computadoras no primarias para un total de 28.984 y de estas 10.434 tenían menos de 4 años, lo cual las hacía reutilizables para las funciones básicas de la compañía.

4.1.1 Descripción del Proceso Actual

El programa de PC Lifecycle se subdivide en 3 departamentos:

1. Business Controls: encargado de controlar la aprobación de solicitud de órdenes y el manejo de recuperación de las computadoras.
2. PCL Support: maneja exclusiones y brinda información del estado de las órdenes en tránsito.
3. Depósitos de IT: Mantenimiento, control físico y proveeduría de computadoras.

El ciclo de una orden inicia en el momento en que el empleado registra la requisición de una computadora por diversas razones:

- a) Nuevo empleado en la compañía: esta sería su computadora primaria para efectuar las labores diarias.
- b) Cambio de puesto o por excepción: cuando las necesidades del nuevo rol requieran un equipo diferente al que posee en la actualidad. Otros: Retorno de ausencia temporal o reemplazo por problemas técnicos, pérdida, robo.

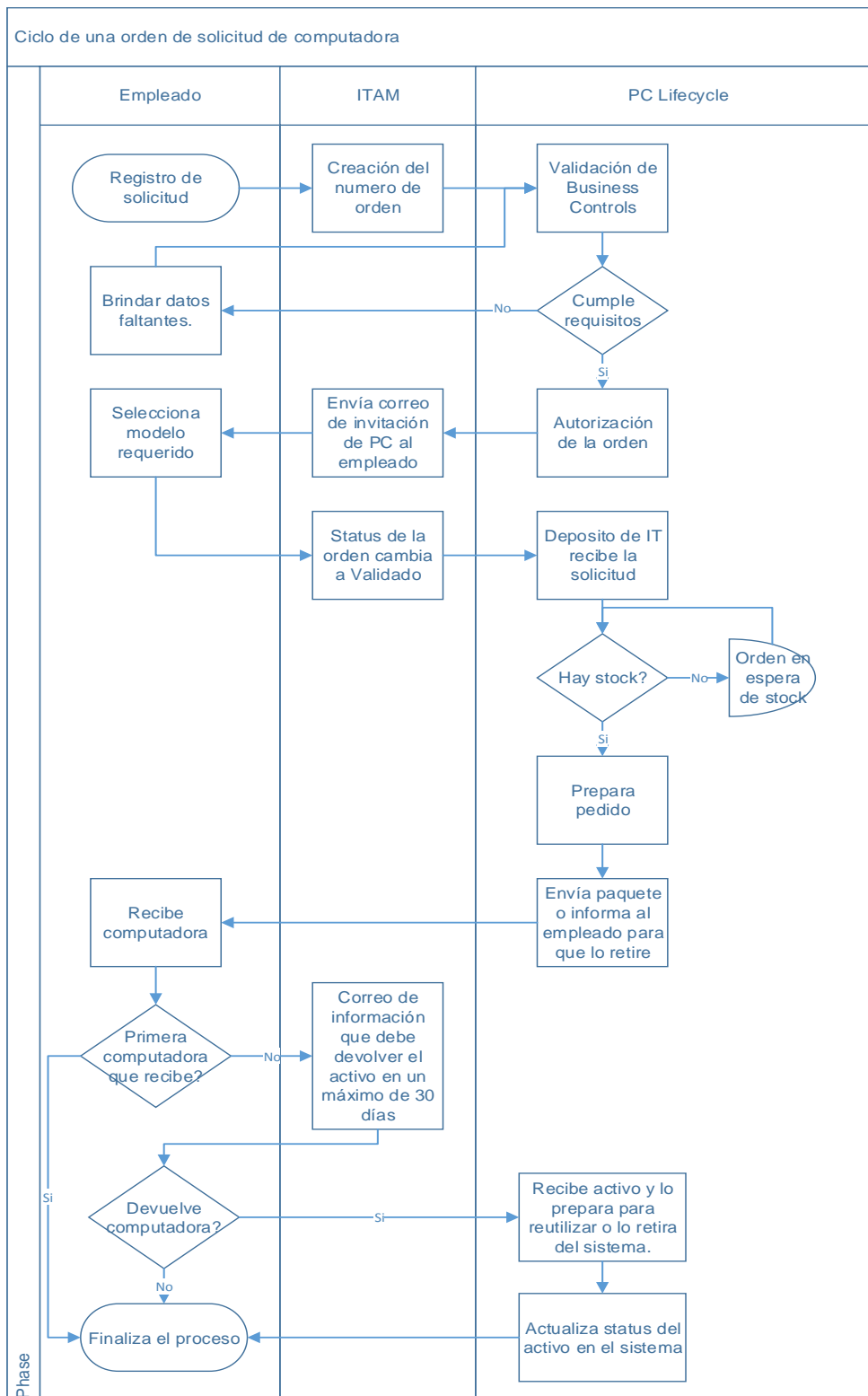


Figura 12. Diagrama de flujo: Ciclo de la orden

Fuente: Elaboración propia.

Cuando ingresa la orden se validan los requisitos de aprobación y se envía una invitación de PC, mediante la cual el empleado selecciona el tipo de computadora que requiere. Esta solicitud ingresa al depósito de IT, se revisa el stock y de haber existencias se procede con la entrega del equipo. En caso contrario, no se cuente con stock local, se procederá con una serie de opciones a citar en su orden de prioridad:

- a) Si el depósito se encuentra a la espera de recibir nuevos equipos y el pedido ya está en trámite, se le informa al empleado el tiempo aproximado de espera.
- b) De no existir un pedido o el cliente no acepte el tiempo de espera, se coordina con países cercanos la transferencia del equipo, siempre y cuando la regulación del país lo permita.
- c) De agotar opciones, el Gerente del depósito coordina con el Líder de Business Controls para iniciar un proceso de recuperación de activos secundarios conocido como "Multiple PC Effort".

El proceso "*Multiple PC Effort*" consiste en la notificación a los usuarios que presenten 2 o más PCL PCs solicitando la devolución de estas o la acción de una serie de opciones, con el fin de asegurar que cada usuario quede con una sola máquina y cuyo objetivo principal es la recuperación de estas en el depósito para la reasignación y cumplir con la demanda de órdenes. Se trabaja por medio de fases de 6 semanas de duración, en las cuales se envían las siguientes notificaciones por correo electrónico:

1. Primero aviso: se envía únicamente al empleado.
2. Primer recordatorio: se envía al empleado con copia al jefe inmediato.
3. Último recordatorio: se envía al empleado con copia al jefe inmediato.
4. Última oportunidad - aviso de cobro: se envía directamente al jefe con copia al empleado.

Primeramente se realiza una etapa de la planeación, la cual da inicio cuando el Líder del grupo Business Controls recibe la solicitud por parte del Gerente de Depósitos de IT, solicitando la recuperación de equipos.

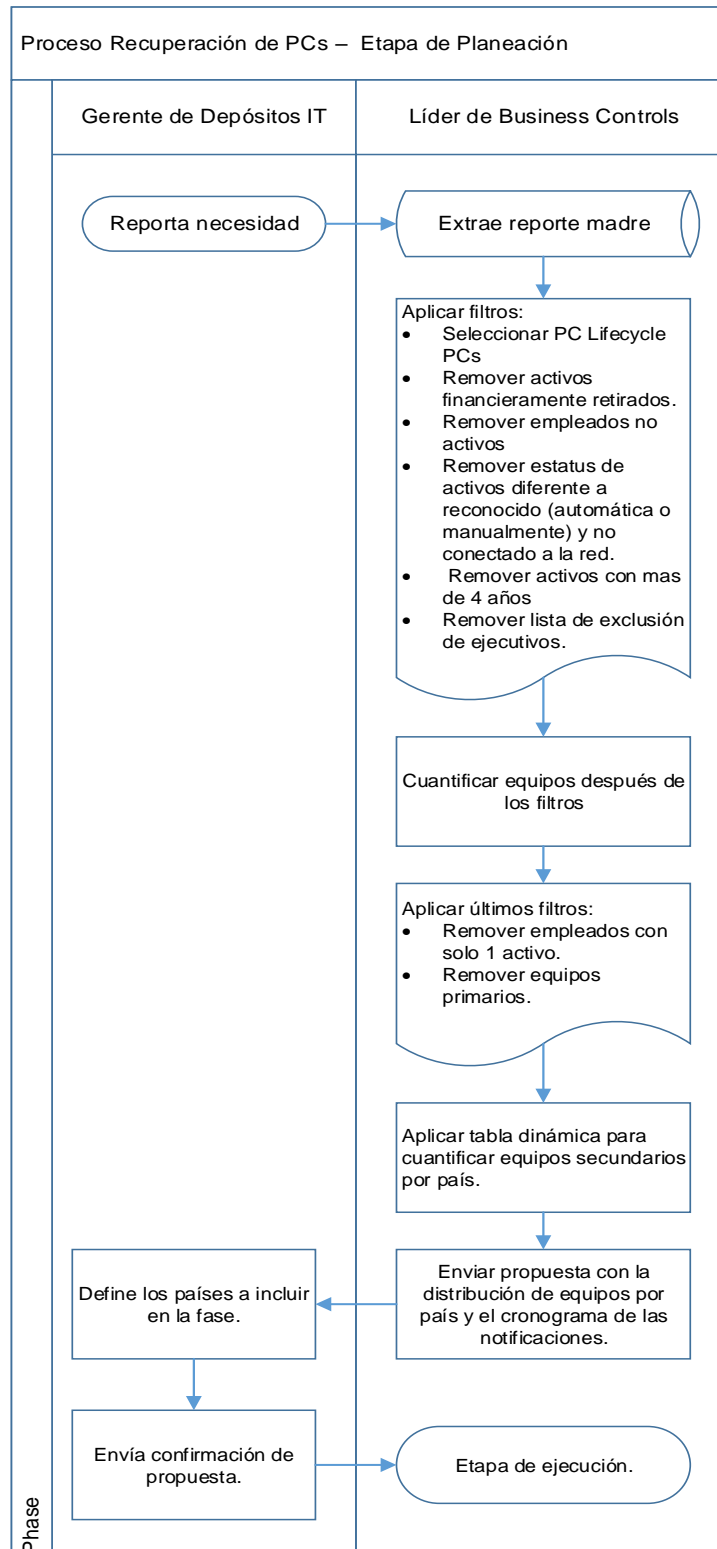


Figura 13. Diagrama de flujo: Etapa de Planeación

Fuente: Elaboración propia.

Se extrae el reporte madre de activos en Excel, este se descarga de un SharePoint y se aplican los siguientes filtros, con el fin de descartar los seriales que están fuera del alcance del proceso de recuperación:

- 1.1 *PC Lifecycle PCs*: se excluye cualquier activo fuera del programa.
- 1.2 *Fixed Asset Number*: este es el número financiero asociado al costo del activo; si contiene la palabra “RETIRED” quiere decir que este ya se consumió en su totalidad para efectos financieros, por lo tanto, no se puede volver a cobrar, sin embargo todavía sigue siendo un activo del programa PC Lifecycle. Es importante destacar que las computadoras cobradas a través del “Multiple PC Effort” serán asignadas con este “número” con el fin de evitar dobles cargos por error.
- 1.3 *Asset Status*: Indica el estado del activo a nivel de Sistema; se seleccionan únicamente 9: Auto-Acknowledged, Acknowledged by User, User Inactive, Manager Inactive, Not On Network, Not On Network Reminder, Manager Escalation Sent, Manager Reminder Sent y PCLC Escalation.
- 1.4 *Employee Status*: Solamente se pueden notificar los empleados cuya condición sea “Active”: Empleado activo en sus actividades diarias y contrato laboral vigente.
- 1.5 *Primary PC*: el sistema de inventarios “ITAM” asigna automáticamente la computadora primaria, basado en ciertos criterios: si es la única “PCL PC”; en caso de tener más de una, el sistema asigna el modelo más reciente, entre otros. Las máquinas asignadas como primarias no deberán ser notificadas ni cobradas.
- 1.6 *Edad del equipo*: se deben remover los equipos con más de 4 años.
- 1.7 *Lista de Exclusión de Ejecutivos*: esta lista es brindada por el Asistente Ejecutivo.

Este reporte se le facilita al administrador para priorizar los países por notificar junto a un cronograma de notificaciones, cantidades, proyecciones y la fecha de cierre:

Tabla 5. Cronograma de la fase de recuperación de computadoras secundarias

Notificación	Fecha	Cantidad de Usuarios	Cantidad de Computadoras
Primera Notificación	Día 1	Total	Total
Primer Recordatorio	Día 14	Proyección	Proyección
Último Recordatorio	Día 28	Proyección	Proyección
Aviso de Cobro	Día 35	Proyección	Proyección
Último día para tomar acción	Día 38	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinada la población y aprobada la propuesta de calendarización por parte de gerencia, se espera al “día 1” para ejecutar la primera notificación, el cual comprende de 3 pasos:

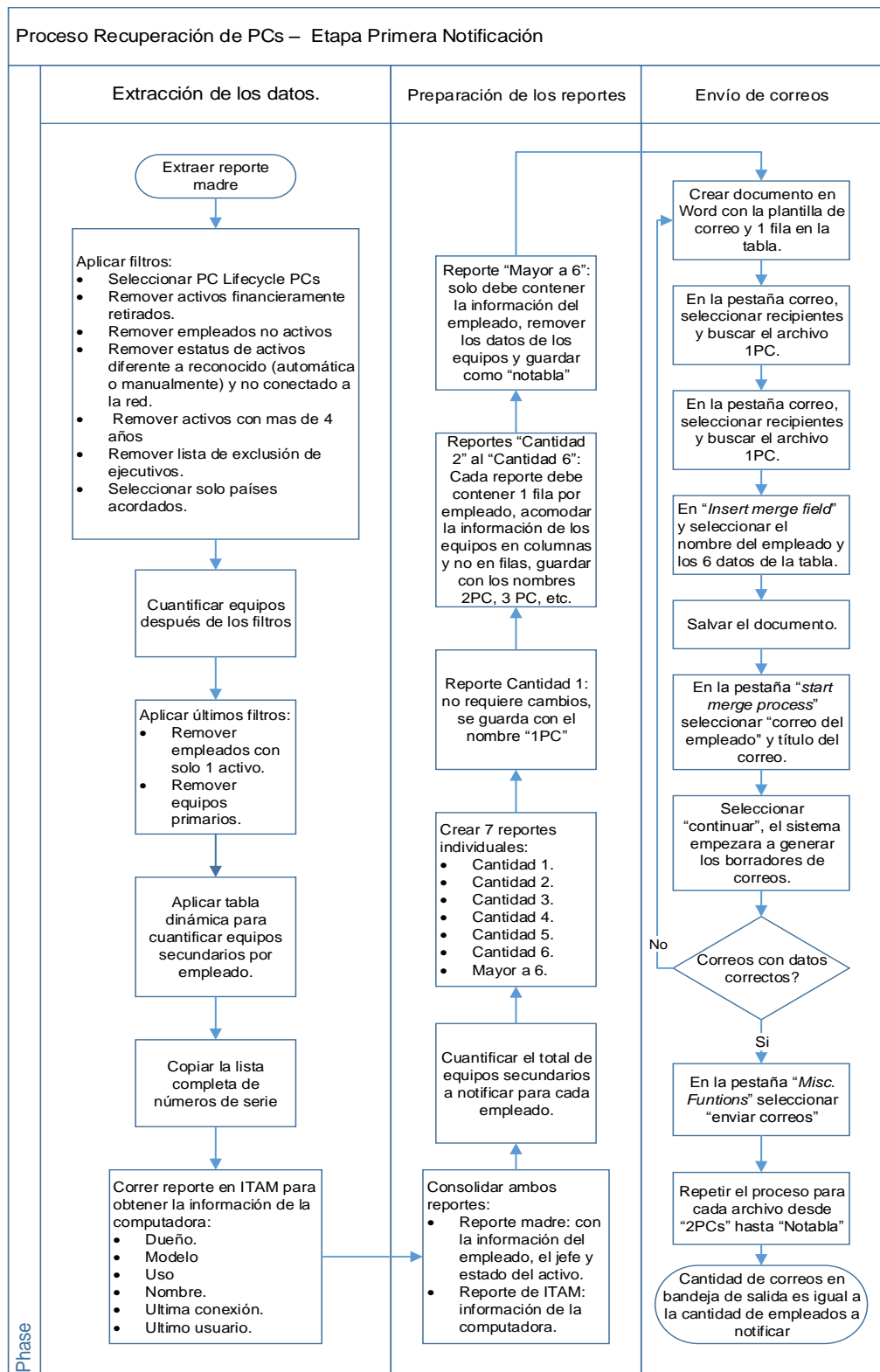


Figura 14. Diagrama de flujo: Primera notificación.

Fuente: Elaboración propia.

1. Extracción de los datos:

1.1 *Reporte de usuarios y computadoras:* debido a que la información debe estar 100% actualizada, se vuelve a realizar la creación del reporte de la fase de planeación y se le agrega un filtro más en la columna de país.

1.2 *Reporte del registro y escaneo de computadoras:* de los números de serie por notificar se extrae un reporte de ITAM con la información del tipo de computadora, modelo, nombre de la computadora, último usuario y última conexión (fecha y hora).

2. Preparación de los reportes:

2.1 Se consolidan los 2 reportes de la primera actividad con el fin de tener 1 solo reporte que muestre los datos necesarios para la creación de los correos.

2.2 Se calcula la cantidad de computadoras secundarias por notificar para cada empleado y se crean reportes individuales para cada cantidad: de 1 a 6 equipos y otro reporte para usuarios con 7 o más equipos.

3. Envío de notificaciones.

3.1 Se crea un documento en Word para cada reporte del paso 2.2; se copia la plantilla del correo (Anexo XX) para que mediante la función “*Mail Merge*” la plantilla del correo se llene “automáticamente” con la información de cada empleado y su(s) computadora(s) secundaria(s).

3.2 En cada reporte se debe escoger manualmente el nombre de la columna que contiene los datos:

- Nombre y primer apellido del empleado:

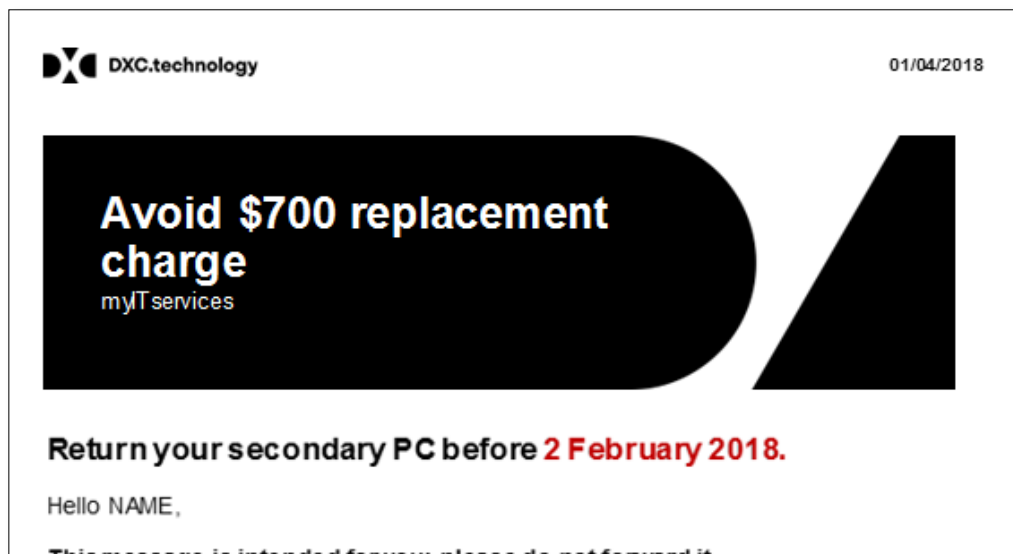


Figura 15. Diagrama de flujo: Datos del correo de notificación

Fuente: DXC Technology.

- Los 6 detalles de la siguiente tabla:

Tabla 6. Proyección preliminar de presupuesto

Número Serial	Modelo	Uso (desktop o laptop)	Nombre de la computadora	Último usuario	Última conexión
---------------	--------	------------------------	--------------------------	----------------	-----------------

Fuente: DXC Technology.

3.3 Esta actividad se realiza para todos los 6 reportes desde 1 PC hasta los que no contienen tabla.

A los empleados se les da 2 semanas para que tomen las acciones; se inicia la etapa de recordatorios donde se comparan el dueño y el estado de cada equipo notificado y se determina si ya está en cumplimiento con la política o de lo contrario, se le envía el primer recordatorio. En este correo se copia al jefe inmediato para darle visibilidad y solicitarle apoyo a la toma urgente de acción.

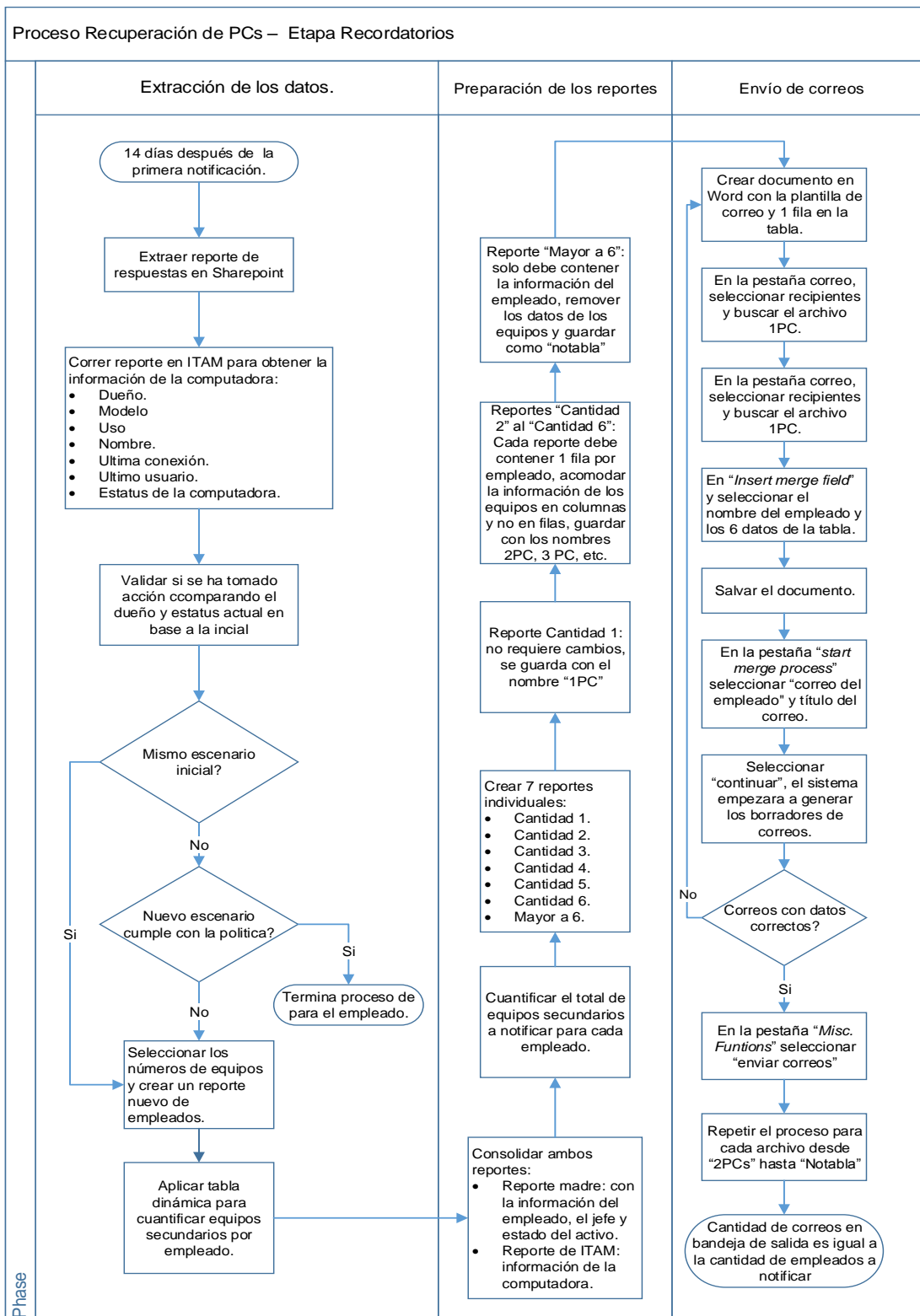


Figura 16. Diagrama de flujo: Etapa de recordatorios

Fuente: Elaboración propia.

El mismo proceso Se ejecuta el día 28 donde se envía el último recordatorio y para el día 35 se envía el aviso de la última oportunidad antes del cobro, este va dirigido al jefe y con copia al empleado.

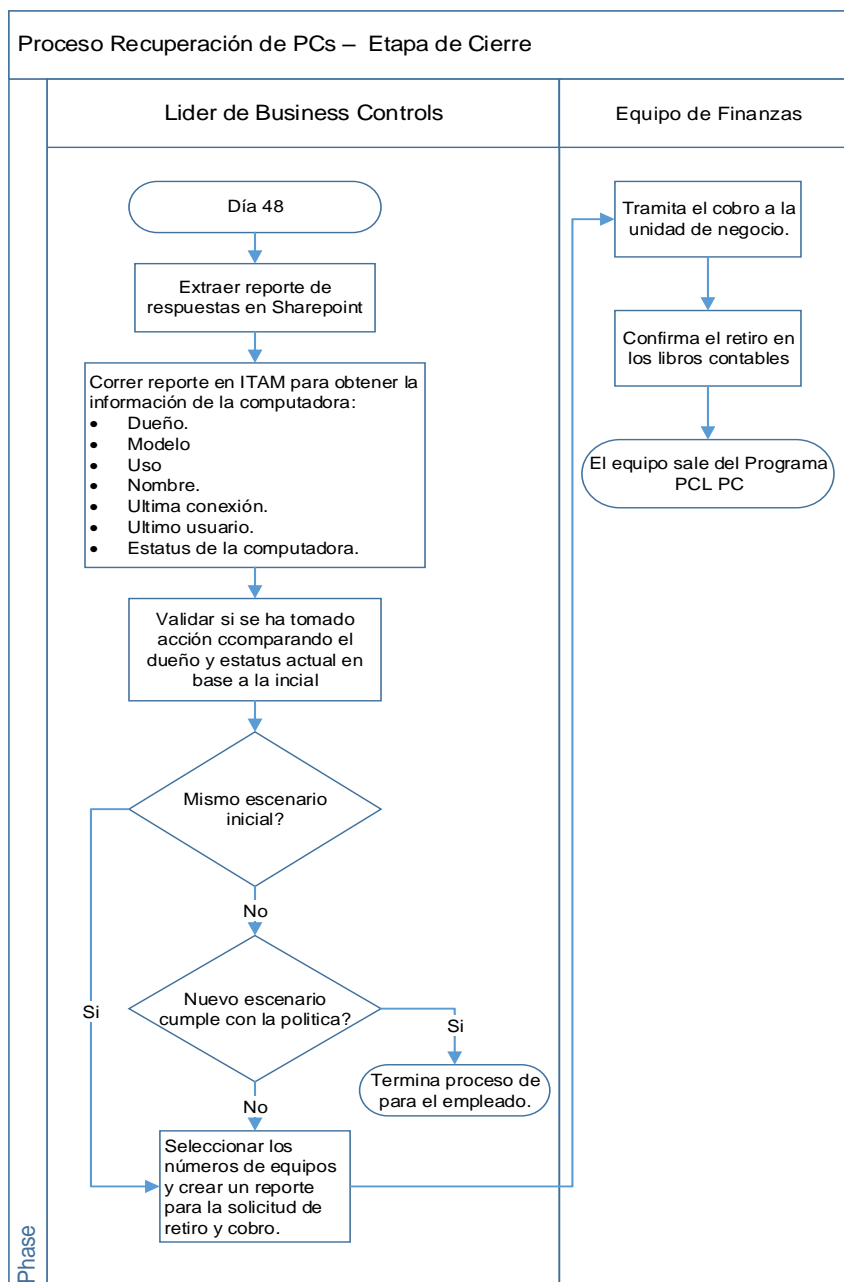


Figura 17. Diagrama de flujo: Etapa de cierre

Fuente: Elaboración propia.

Para efectos del empleado, se tiene hasta el día 38 para la toma de acción, sin embargo la etapa de cierre oficial se efectúa el día 47 para dar una ventana de tiempo al retorno de activos y a que los sistemas se actualicen correctamente.

Actualmente el cobro no se está realizando debido a que luego de la separación de la empresa, los procesos y contactos financieros cambiaron y se está en proceso de re-aprobación de implementación.

Procesos complementarios

Adicional a los procesos anteriormente mencionados y ejecutados por el Programa PC Lifecycle, existen 2 procesos de notificación que contribuyen a la regulación de los activos. Estos son trabajos programados automáticamente en la base de datos ITAM que emite una notificación informativa luego de ciertos eventos:

- **Terminado:** Cuando un empleado deja de laborar para la compañía, el jefe inmediato es responsable de velar porque se devuelva la(s) computadora(s) que este tenga a su nombre. Una vez recibido el activo en el depósito, se considera en cumplimiento con la política, de lo contrario el sistema reasignará automáticamente la PC al jefe inmediato y se le notifica que debe tomar una de las acciones lo antes posible: devolución o reasignación a un empleado sin PCL PC. Este es un correo que se envía una vez únicamente, sin ningún tipo de seguimiento.
- **Devolución de la computadora reemplazada:** En referencia al ciclo de una orden de solicitud de computadora, por cada acción que el funcionario de PCL completa en ITAM, el sistema le envía un correo de notificación al empleado con el fin de informarle en el paso que se encuentra, desde el momento donde se autoriza la orden hasta el momento en el que se envía el activo o se le solicita al empleado que pase al depósito a retirarla.

Cuando se trata de un reemplazo de computadora, este ciclo se extiende a un último paso generado en el momento en que el empleado se registra con sus datos personales por primera vez en la computadora; la programación de ITAM realiza dos funciones: asigna el activo bajo el nombre de este usuario y envía una notificación informándole que tiene un plazo máximo de 30 días para completar la migración de datos y devolver el equipo al depósito de IT. Este es un correo que también se envía una vez únicamente, sin ningún tipo de seguimiento.

4.2 RECOLECCIÓN DE DATOS, CARACTERÍSTICAS Y PROTOTIPO

La obtención de los datos referentes a la situación actual se recolecta mediante el uso de dos técnicas básicas: Entrevistas no estructuradas y sesiones de profundidad.

4.2.1 Proyección de asignación y necesidad de compra de equipos

Con el fin de analizar el desempeño de la operación, se inicia con la recopilación de las proyecciones de requerimiento de equipo por mes, estas son realizadas por el encargado de planeación y son la base para la fijación de los objetivos operacionales y para efectos de este proyecto, van a contribuir a la medición de los resultados.

Tabla 7. Proyecciones 2018

Mes	Proyección de requerimiento mensual	Presupuesto compra 50%	Expectativa de stock / recuperación 50%	Presupuesto aprobado
2017/06	2270	\$ 814,930.00	1135	\$ -
2017/07	2054	\$ 737,386.00	1027	\$ -
2017/08	2465	\$ 884,935.00	1233	\$ -
2017/09	2503	\$ 898,577.00	1252	\$ -
2017/10	2514	\$ 902,526.00	1257	\$ 900,000.00
2017/11	2524	\$ 906,116.00	1262	\$ -
2017/12	2532	\$ 908,988.00	1266	\$ -
2018/01	2453	\$ 880,627.00	1227	\$ 1,000,000.00

Fuente: Elaboración propia.

En el programa PC Lifecycle se utiliza el método de tendencia basado en los 6 meses anteriores para realizar el cálculo de pronósticos. Para los meses de abril y mayo no se realizaron debido a que fueron los 2 primeros meses de la empresa y la situación era incierta. Debido al limitante del presupuesto para nuevas compras, se realizan los cálculos con la expectativa de obtener presupuesto para la compra del 50% de las unidades requeridas, cuyo costo es de \$718 en promedio entre los modelos del programa, y el 50% restante mediante la reutilización de equipos recuperados.

En octubre se aprueba el primer presupuesto de compra, esta logística toma alrededor de 6 semanas entre la solicitud de producción a fábrica y la habilitación para asignar dicho equipo, por lo que la disponibilidad de stock se hace efectiva en las primeras semanas de noviembre. Para finales de diciembre se aprobó un segundo presupuesto, pero debido a los días festivos la logística de compra inició a mediados de enero y cuyo stock estaría a disposición a finales de febrero o principios de marzo.

4.2.2 Recuperación de computadoras

Esta expectativa de recuperación para las proyecciones proviene de varias acciones:

- Empleados que salen de la empresa: de acuerdo con lo que se ha mencionado, la política indica que cada empleado puede y debe poseer una computadora principal del programa PC Lifecycle. A continuación se detallan los datos históricos de empleados que terminan su relación con la empresa, ya sea por renuncia o despido:

Tabla 8. Salida de empleados

Año	Mes	Empleados Subcontratados	Empleados Regular	Empleados Temporales	Total	
2017	4	1480	2167	121	3768	
	5	1431	2057	93	3581	
	6	1498	2615	88	4201	
	7	1401	2289	60	3750	
	8	1271	2101	64	3436	
	9	1508	2865	88	4461	
	10	1278	1912	48	3238	
	11	1106	1895	43	3044	
	12	1163	2350	59	3572	
	2018	1	1091	1999	37	3127

Fuente: Elaboración propia.

Según indica el Gerente de PC Lifecycle, de estos datos se estima una recuperación y reutilización de aproximadamente un 40%, ya que existen algunas excepciones donde el empleado no posee una computadora del programa:

- a) Por contrato deben trabajar con el equipo del cliente.
- b) Adquisiciones de otras empresas que ya traen su computadora.
- c) Debido a la naturalidad del puesto de trabajo, el empleado requiere un equipo con especificaciones fuera del alcance de los modelos disponibles en el programa PC Lifecycle, por lo que la Unidad de Negocio debe comprarlo directamente.

También se da el caso de que el equipo esté muy viejo o en condiciones no aptas para ser reutilizado. Y en el peor de los casos, pero más frecuentes, que el equipo no sea devuelto por el empleado antes de irse de la empresa y por medio del proceso “*Terminated*” quede a nombre del manager, convirtiéndose en un equipo secundario.

- Por reemplazo de equipo: debido a un cambio de rol, excepción para un equipo específico u otros donde el equipo es reemplazado por necesidad de modernización.

Para ambos casos no se cuenta con los datos ni las herramientas para su rastreo exacto, por lo que se procede con el resumen general de la cantidad mensual de computadoras devueltas por los empleados a los depósitos. Se muestran según la trayectoria de recibir el equipo, realizar una evaluación que determina si está en condiciones aptas para reutilizarlo o si se debe retirar del inventario debido a que su reparación sería más costosa que su valor de reposición (compra de uno nuevo) o no tiene posibilidades de reparación.

Estos datos van a complementar la tabla de proyecciones para un análisis atinado de la situación actual:

Tabla 9. Equipos recibidos en los depósitos

Año	Mes	Unidades Recibidas	Unidades Evaluadas	Unidades disponibles En stock	Porcentaje de utilización	
2017	4	2131	1706	425	19.94%	
	5	3106	2106	1000	32.20%	
	6	1815	1433	382	21.05%	
	7	2347	1895	452	19.26%	
	8	3112	2077	1035	33.26%	
	9	1963	1579	384	19.56%	
	10	1886	1524	362	19.19%	
	11	2037	1706	331	16.25%	
	12	2737	1929	808	29.52%	
	2018	1	1012	838	174	17.19%

Fuente: Elaboración propia.

Estos datos muestran una baja posibilidad de reutilización en los equipos recibidos; en promedio solo el 22.74% de estos se pone a disponibilidad para trabajar las órdenes nuevas que ingresan al sistema.

4.2.3 Tiempo de respuesta para la entrega de las órdenes

Se inicia con el conteo de los días que se tarda en proveer el equipo para cada orden. Los datos se muestran categorizados de acuerdo con la cantidad de días desde el momento en que el cliente completó la selección de equipo hasta el día en que fue enviado:

1. A tiempo: el equipo tardó 2 días en ser enviado.
2. Atraso: se tardó entre 3 y 4 días, lo cual indica problemas a la hora de preparación y envío, mas no de inventario.
3. Problemas de stock: estas órdenes se enviaron después de 5 días

Tabla 10. Conteo de entrega de las órdenes

Año	Mes	A tiempo	Atraso	Problemas de stock	Total
2017	Abril	1526	199	915	2640
	Mayo	1585	191	742	2518
	Junio	1712	250	505	2467
	Julio	1879	112	241	2232
	Agosto	2032	132	492	2656
	Setiembre	1694	238	635	2567
	Octubre	1849	233	617	2699
	Noviembre	1786	231	553	2570
	Diciembre	1417	145	432	1994
2018	Enero	1907	252	374	2533
Total		17387	1983	5506	24876

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestran los datos tabulados para su análisis:

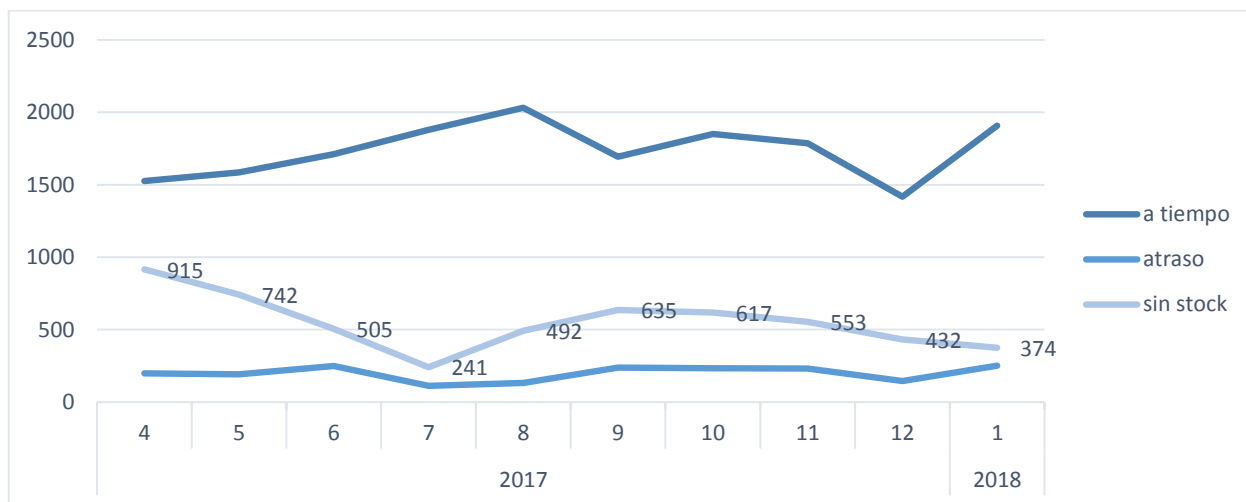


Figura 18. Gráfico conteo de entrega de las órdenes

Fuente: Elaboración propia.

Según informa el Gerente del Programa, como consecuencia de la separación de HP Enterprise se generaron atrasos en la entrega de las órdenes durante los primeros dos meses, esto se debe a la curva de aprendizaje de la separación de los activos entre las compañías. Los meses de abril y mayo también reflejan un alto porcentaje de

atrasos los cuales ya entran dentro de la categoría de problemas en stock, sin embargo no se debió a la falta de equipos.

Durante los meses de junio y julio se refleja una estabilidad y control en el tiempo de respuesta, pero en agosto se vuelve a incrementar la cantidad de atrasos por falta de stock. Para este momento se había solicitado presupuesto basado en la proyección, sin embargo, este no fue aprobado hasta octubre; como se indicó anteriormente, este stock se recibió en noviembre, sin embargo, por la cantidad de órdenes pendientes no se logra impactar sustancialmente los tiempos de entrega.

4.2.4 Fases de recuperación de computadoras secundarias a través del proceso “Multiple PC Effort”

Actualmente se han completado 3 fases de recuperación de computadoras secundarias, las cuales responden a una necesidad reportada por el Gerente de los depósitos de IT, como lo estipula el proceso actual:

Tabla 11. Fases del proceso de recuperación de computadoras secundarias

Fase	1	2	3	Totales
Inicio	Junio 2017	Agosto 2017	Diciembre 2017	
Fin	Agosto 2017	Setiembre 2017	Enero 2018	
Total PCs secundarias antes de iniciar la fase	8076	6749	4812	
Total de empleados notificadas	1671	1754	453	3878
Total respuestas	304	665	113	1082
Porcentaje de usuarios solicitando soporte	18.19%	37.91%	24.94%	27.02%
Total de máquinas notificadas	3300	3087	819	7206
Total de máquinas recuperadas	1361	1324	371	3056
Efectividad	41.24%	42.89%	45.30%	43.14%

Fuente: Elaboración propia.

Durante la última semana de junio se inició la primera fase del proceso, la cual al término logró un total de 1361 máquinas recuperadas, representando apenas un 41.24% del total de equipos notificados por lo que se inició de inmediato con la siguiente fase, cuyo resultado fue un 1.5% mejor que el primero, con un 42.89%. Para los meses de octubre y noviembre no se tuvo recursos para ejecutar fases.

Para diciembre se solicita una fase de urgencia la cual se limita a cuatro países únicamente: España, Eslovaquia, Reino Unido y Alemania. Como se observa en la Tabla 11, la cantidad de computadoras notificadas estuvo por debajo de la capacidad del proceso, sin embargo, se consideraron las fechas festivas de fin de año para apegarse a un evento pequeño. Esta fase de nuevo presentó una mejora de respuesta, aumentando en un 2.5%.

Luego de ver el rendimiento general de las fases, a continuación se detallan las acciones que tomaron los empleados por cada una de los números de serie notificados:

Tabla 12. Resultados de las fases

Acción	Total	Porcentaje
No se tomó acción	2983	41.40%
Devuelta al depósito de IT	1110	15.40%
Reasignada - nuevo empleado con múltiples equipos	801	11.12%
Reasignada - nuevo empleado con 1 equipos	686	9.52%
Usuario con solo 1 equipos	530	7.35%
PC Primaria - empleado con múltiples equipos	301	4.18%
En proceso de devolución - equipos en camino al depósito	261	3.62%
Shared	206	2.86%
Perdida	184	2.55%
Retirada del sistema	31	0.43%
Empleado inactivo	25	0.35%
Robada	24	0.33%
Escalación con el depósito de IT	23	0.32%

Cargo aceptado	12	0.17%
Extensión	10	0.14%
Otros	9	0.12%
Retenida legalmente	6	0.08%
Lista de exclusión	2	0.03%
Grand Total	7206	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se grafican los datos:

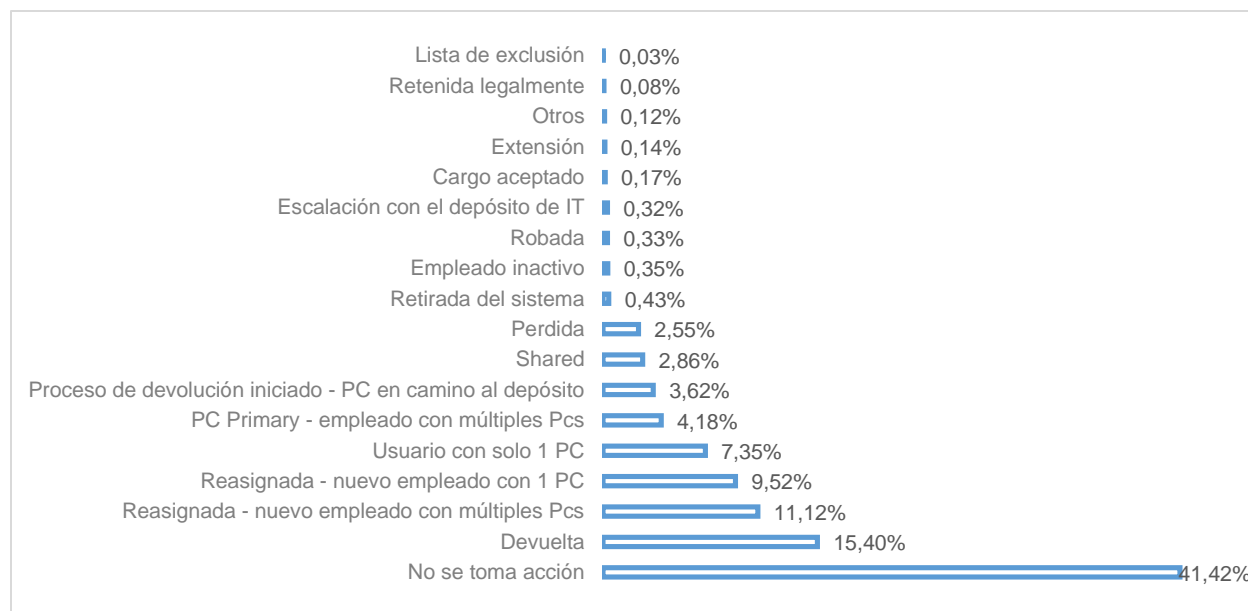


Figura 19. Gráfica resultado de las fases concluidas

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el proceso de las 2983 computadoras de las cuales no se tomó acción, se debió de recibir la suma de \$2.088.100, destinada a la compra de nuevo equipo, sin embargo, luego de la separación se ha tenido problema de implementar el cobro dado que el departamento financiero no tiene claridad de cómo procesar el mismo. Por lo tanto, se puede concluir que ese 41,40% de computadoras sin acciones se consideran retrabajo, ya que no se retiran del sistema, continúan en el ambiente

como computadoras secundarias, sin consecuencia que facilite cerrar el ciclo del proceso de recuperación de activos y serán notificados en una siguiente fase.

4.2.5 Estudio de Tiempos del proceso “*Multiple PC Effort*”

Según indica el Gerente del programa, una de las preocupaciones es el tiempo que toma la ejecución del proceso ya que se cuenta solamente con un recurso, por lo que la reacción hacia otra emergencia cuando se está en medio de una fase es casi imposible, por lo tanto, se procede con un estudio de tiempos con el fin de contribuir a la eficiencia del proceso.

Para la medición del trabajo en la ejecución de los reportes y envío de notificaciones, se utiliza la técnica de estudio de tiempos mediante la cual se determina una muestra para la simulación del proceso actual y cuantificar los datos que respalden la eficiencia del proceso.

4.2.5.1 Determinación de la Muestra

1. Identificación de la Población: Inicialmente se genera el reporte general de computadoras secundarias para identificar la población actual, la cual refleja un total de 2062 empleados con incumplimiento de la política del programa PC Lifecycle, y un total de 3819 computadoras recuperables de acuerdo con el alcance de reutilización del proceso.
2. Determinación de los datos para el uso de la fórmula estadística:
 - N: es la población de donde se va a extraer la muestra, como se determinó en el paso anterior

$$N = 2062$$
 - Z: se utiliza el nivel de confianza recomendada para las ciencias del 95% = 0.95, por lo tanto

$$Z = 1,96$$
 - e: corresponde al error máximo tolerable para este caso se espera un margen del 5%

$$e = 0.05$$

- p : representa la proporción de éxito

$$p = 0.5$$

- q : probabilidad de fracaso, este dato se obtiene $q = 1 - p = 1 - 0.5$

$$q = 0.5$$

3. Cálculo de la muestra

$$n = \frac{z^2(p * q)}{e^2 + \frac{(z^2(p * q))}{N}} = \frac{1.96^2(0.5 * 0.5)}{0.5^2 + \frac{(1.96^2(0.5 * 0.5))}{2062}} = 324 \text{ empleados}$$

Mediante una herramienta de generación de números aleatorios se seleccionaron los 324 empleados y un total de 653 números de serie para la simulación de notificaciones.

4.2.5.2 Toma de tiempos

Una vez definida la muestra, se inicia con la simulación del proceso completo contabilizando el tiempo que toma la ejecución de cada paso. Para esto se utiliza el cronómetro como herramienta principal.

1. Etapa de Planeación

- Extracción de los datos:

Tabla 13. Tiempos de la extracción de los datos

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Bajar reporte madre	4:02
2	Aplicar primeros filtros y crear archivo.	1:59
3	Agregar datos al reporte.	4:33
4	Validación de datos (tabla pivote).	1:03
5	Creación Reporte semi-final.	2:15
6	Últimos filtros.	1:21
7	Reporte final	0:55
8	Chequeo de filtros	0:51
Total		15:57

Fuente: Elaboración propia.

2. Etapa de Primera Notificación:

- Extracción de los datos:

Tabla 14. Reporte de usuarios

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Bajar reporte madre	4:02
2	Aplicar primeros filtros y crear archivo	2:05
3	Agregar datos al reporte.	4:33
4	Validación de datos (tabla pivote).	1:02
5	Creación Reporte semi-final.	2:15
6	Últimos filtros.	1:21
7	Reporte final.	0:55
8	Chequeo de filtros	0:53
Total		17:06

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Tabla Reporte de usuarios

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Copiar la lista de números de serie.	02:15
2	Correr reporte en ITAM.	02:24
3	Expandir el reporte	03:22
4	Exportar el reporte	01:17
5	Reporte final.	01:39
Total		10:57

Fuente: Elaboración propia.

- Preparación de los reportes:

Tabla 16. Preparación de los reportes

Actividad	Descripción	Tiempo
1	Consolidar ambos reportes	6:23
2	Reporte 1 PC	1:17
3	Reporte 2 PCs.	7:01
4	Reporte 3 PCs.	8:22
5	Reporte 4 PCs.	9:34
6	Reporte 5 PCs.	10:15
7	Reporte 6 PCs.	12:00
8	Reporte no tabla.	2:42
Total		57:34

Fuente: Elaboración propia.

- Envío de los correo:

Tabla 17. Envío de los correos

Actividad	Descripción	Tiempo
1	Creación de archivo en Word para empleados con 1 PC secundaria	1:45
2	Generación del correo para empleados con 1 PC secundaria	9:15
3	Envío del correo para empleados con 1 PC secundaria	7:55
4	Creación de archivo en Word para empleados con 2 PCs secundarias	2:59
5	Generación del correo para empleados con 2 PCs secundarias	3:09
6	Envío del correo para empleados con 2 PCs secundarias	2:40
7	Creación de archivo en Word para empleados con 3 PCs secundarias	4:04
8	Generación del correo para empleados con 3 PCs secundarias	2:40
9	Envío del correo para empleados con 3 PCs secundarias	1:20
10	Creación de archivo en Word para empleados con 4 PCs secundarias	5:36
11	Generación del correo para empleados con 4 PCs secundarias	1:40
12	Envío del correo para empleados con 4 PCs secundarias	0:50
13	Creación de archivo en Word para empleados con 5 PCs secundarias	6:49
14	Generación del correo para empleados con 5 PCs secundarias	1:56
15	Envío del correo para empleados con 5 PCs secundarias	0:58
16	Creación de archivo en Word para empleados con 6 PCs secundarias	8:07
17	Generación del correo para empleados con 6 PCs secundarias	0:40
18	Envío del correo para empleados con 6 PCs secundarias	0:29
19	Creación de archivo en Word para empleados sin tabla	1:15
20	Generación del correo para empleados con sin tabla	2:15
21	Envío del correo para empleados con sin tabla	1:40
Total		1:27:12

Fuente: Elaboración propia.

2. Etapa de Notificaciones: Esta etapa depende de la respuesta y acción por parte de cada empleado, por lo tanto no es posible la simulación del proceso. Con el fin de estimar el tiempo de cada recordatorio se realiza una proyección basada en el promedio simple de las fases anteriores y ajustándolo a la muestra.

Tabla 18. Proyección de recordatorios

Fase	1 notificación		Recordatorio 1		Recordatorio 2		Recordatorio 3	
	correos	porcentaje	correos	porcentaje	correos	porcentaje	correos	porcentaje
1	1671	100%	1236	73.96%	825	49.37%	538	32.19%
2	1754	100%	1059	60.38%	672	38.31%	402	29.91%
3	453	100%	338	74.61%	283	62.47%	147	32.45%
Proyección para la muestra	324	100%	226	69.65%	162	50.05%	102	31.52%

Fuente: Elaboración propia.

- Primer Recordatorio:

Tabla 19. Creación de reportes

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Bajar reporte el SharePoint	1:22
2	Correr reporte de seriales en ITAM	10:57
3	Validación de datos	2:43
4	Crear reporte de usuarios en ITAM	4:33
5	Preparación de los reportes	57:34
Total		1:17:09

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Envío de correos

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Creación de archivos en Word	30:35
2	Generación del correo	20:45
3	Envío del correo	13:35
Total		1:05:55

Fuente: Elaboración propia.

- Segundo Recordatorio

Tabla 21. Creación de reportes

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Bajar reporte el SharePoint	1:22
2	Correr reporte de seriales en ITAM	10:57
3	Validación de datos	2:43
4	Crear reporte de usuarios en ITAM	4:33
5	Preparación de los reportes	57:34
Total		1:17:09

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Envío de correos

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Creación de archivos en Word	30:35
2	Generación del correo	11:23
3	Envío del correo	7:56
Total		49:54

Fuente: Elaboración propia.

- Ultimo Recordatorio (Aviso de cobro)

Tabla 23. Creación de reportes

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Bajar reporte del SharePoint	1:22
2	Correr reporte de seriales en ITAM	10:57
3	Validación de datos	2:43
4	Crear reporte de usuarios en ITAM	4:33
5	Preparación de los reportes	57:34
Total		1:17:09

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Envío de correos

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Creación de archivos en Word	30:35
2	Generación del correo	8:05
3	Envío del correo	4:45
Total		45:25

Fuente: Elaboración propia.

3. Etapa de Cierre: Para esta estimación de tiempo, se utilizan los mismos datos tomados en la fase anterior, ya que las primeras cuatro actividades siguen el mismo procedimiento para la creación de reportes y su única variación se presenta en el último paso, donde no se requiere el envío de los correos y solamente se procede con el resumen de los resultados de la fase.

Tabla 25. Etapa de cierre

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Bajar reporte del SharePoint	1:22
2	Correr reporte de seriales en ITAM	10:57
3	Validación de datos	2:43
4	Crear reporte de usuarios en ITAM	4:33
5	Cálculos finales de éxito y cobro	21:48
Total		41:23

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de los tiempos

Luego de la toma de tiempos detallada por etapas y actividades, se procede con el resumen de la fase completa:

Tabla 26. Resumen de la toma de tiempos

	Planeación	Notificación	Recordatorio 1	Recordatorio 2	Recordatorio 3	Cierre
Preparación reportes	15:57	1:25:37	1:17:09	1:17:09	1:17:09	41:23
Envío de correos	0:00	1:27:12	1:05:55	49:54	45:25	0:00
Subtotal	15:57	2:54:49	2:22:04	2:07:03	2:02:34	41:23
Total			9:23:10			

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5 Estudio de Métodos

Al principio del Capítulo se detalló cada paso del proceso de recuperación de activos secundarios, para lo cual se utilizaron diagramas de flujo para cada subproceso. En este apartado se va a realizar su análisis mediante un Mapeo de Cadena de Valor (VSM por sus siglas en inglés) con el fin de identificar las actividades que no agregan

valor al proceso, la cuantificación del tiempo que estas toman y como resultado, un amplio panorama en caso de que exista desperdicio del mismo.

Para dar inicio a la construcción del VSM, se calculan los indicadores del proceso:

- TAK time: En este proyecto no se va a calcular debido a que no es una producción diaria, por el contrario, es un proceso donde se ejecutan 6 actividades a los largo de 7 semanas.
- Tiempo de ciclo individual:
 1. Planeación = 15:57 min
 2. Notificación = 2:54:49 min
 3. Recordatorio 1 = 2:22:04 min
 4. Recordatorio 2 = 2:07:03 min
 5. Recordatorio 3 = 2:02:34 min
 6. Cierre = 41:23 min
- Tiempo de ciclo total:
 1. Lead Time = 9:23:10 min

Como segundo paso se identifica el valor de las actividades, para lo cual se va utilizar el siguiente cuadrante de decisión:

		¿La actividad agrega valor?	
		Si	No
¿Es necesaria?	Si	Maximizar	Minimizar
	No	Crear Necesidad	Eliminar

Figura 20. Cuadrante decisivo de valor

Fuente: Elaboración propia.

- La etapa de planeación no es necesaria ya que se pueden planear las notificaciones de antemano con base en el tiempo total de duración, además, adiciona una semana sin agregar valor al producto final. Por lo tanto, debe ser eliminada.
- Las etapas con el tiempo de operación más alto son las cuatro notificaciones y recordatorios, de las cuales el método de envío de correos representa aproximada el 50%, esta actividad es necesaria, sin embargo, no agrega valor, por lo que debe ser minimizada.

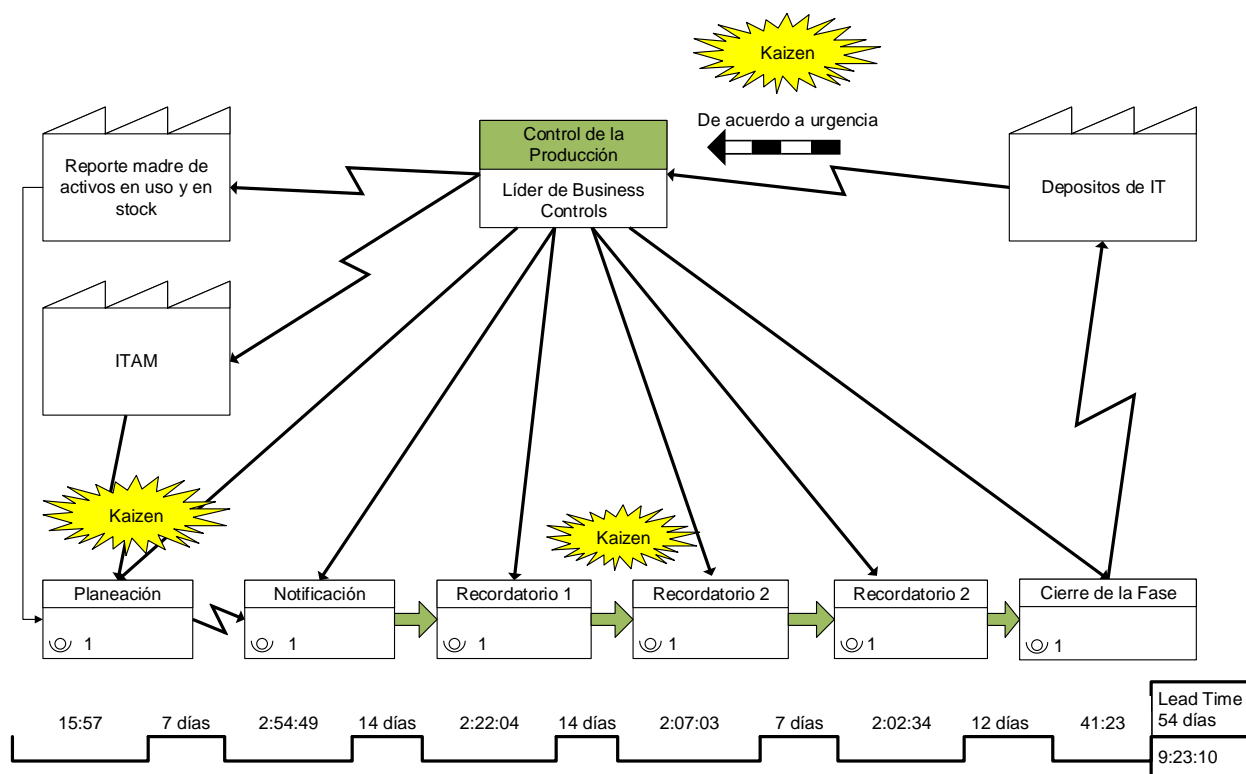


Figura 21. Mapeo de cadena de valor

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6 Identificación de las causas

Se coordinó una reunión con el Gerente del Programa y el Gerente de los Depósitos con el propósito de realizar una lluvia de ideas para la identificación y análisis de las causas, basándose en su criterio de expertos. Debido a que uno de los gerentes está

ubicado en Norte América, la sesión se realizó mediante una llamada en Skype y tuvo una extensión de aproximadamente una hora y media, en la cual se revisaron los datos del proceso y con base en la experiencia en las fases anteriores, se identificaron 6 causas principales, las cuales se presentan en el siguiente diagrama de Ishikawa:

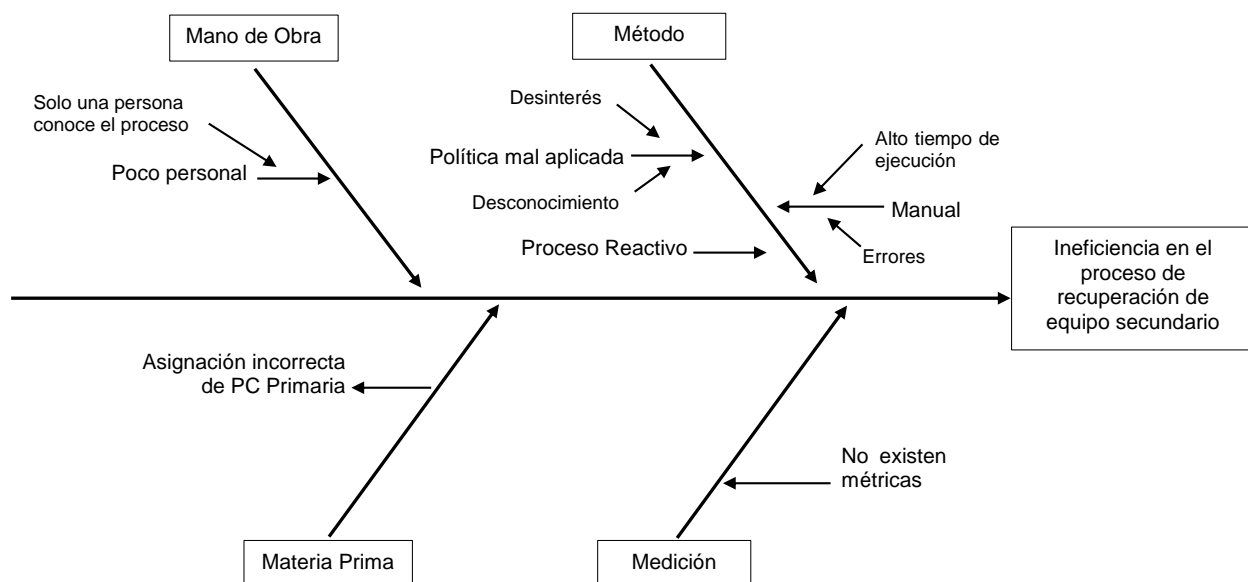


Figura 22. Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración propia.

Mano de Obra

1. Poco personal: Solamente el Líder del grupo de Business Controls está capacitado para ejecutar el proceso, por lo tanto, no se puede iniciar una fase o enviar notificaciones si esta persona no está disponible. Como se identificó durante el análisis de las fases previas, durante los meses de octubre y noviembre no se efectuaron debido a la necesidad de priorización para otros proyectos, por lo que durante 2 meses no se le dio continuidad al proceso, impactando los problemas de stock.

Método

1. Política mal aplicada: La política de PC Lifecycle es muy clara al limitar la cantidad de computadoras que puede tener cada empleado, sin embargo no se

cumple porque cada mes se contabilizan altas cantidades de equipos secundarios en la base de datos.

1.1 Durante las fases de recuperación de equipos se demuestra el desinterés por parte de los empleados al no tomar acciones, impidiendo el éxito del proceso.

1.2 La política se encuentra disponible en el portal de la empresa y con acceso para todos los colaboradores, sin embargo es un tema que debería ser abarcado por parte de las jefaturas y es incierto el hecho de que todos los colaboradores tengan conocimiento al respecto.

2. Proceso Reactivo: No existe una medida de prevención que evite el incumplimiento de la política, esta fue la razón de la creación del proceso en estudio, donde se pretende recuperar cuando el empleado ha ignorado la devolución de activos por medio de los procesos estándar.

Además, el proceso da inicio cuando los niveles de stock bajan en ciertos depósitos y se procede a la recuperación sectorial. Al no ser un esfuerzo constante, se corre el riesgo de que algunos empleados nunca sean notificados y continúen con el incumplimiento de la política hasta en el momento en que se genere una alarma en su país y sean incluidos en una fase.

3. Proceso Manual: Como se demostró durante el estudio de tiempos, el proceso requiere de una gran cantidad de actividades manuales, las cuales incrementan el tiempo de ejecución y la vulnerabilidad de cometer errores.

Materia Prima

1. Asignación incorrecta de PC Primaria: esta asignación es un proceso automático que corre ITAM, considerando una variedad de aspectos de cada equipo para asignar un único equipo como primario o no primario del cada empleado. Esta es una de las características para determinar si un número de serie se incluye dentro de la población de PCs secundarias y se encuentra en una columna del reporte madre llamada "*PrimaryPC*":

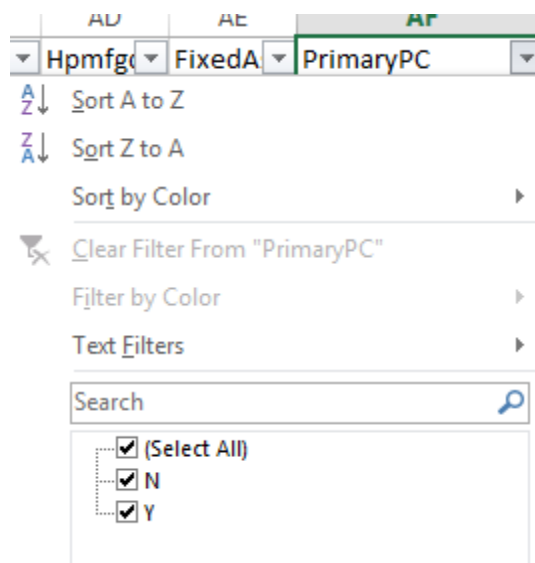


Figura 23. Identificación de PC primaria

Fuente: DXC Technology.

Como se observa en la imagen anterior, se puede filtrar y remover los seriales “Y”, sin embargo, por experiencia de otras fases, existe un fallo en este cálculo y algunos empleados aparecen con varias máquinas como primarias o por el contrario, varias no primarias y ninguna primaria. Esto agrega un paso más durante generación de los reportes ya que se debe cuantificar el total de PC, remover los empleados con 1 PC y después aplicar el filtro del “PrimaryPC”. Adicional; si el empleado aparece con 2 PCs primarias no se puede notificar ninguna ya que es imposible identificar la primaria correcta y como secuencia a la Política, no se puede solicitar al empleado la devolución de su PC Primaria, ya que sería contradictorio.

Medición

1. Inexistencia de Métricas: Como se menciona en el diagnóstico, la proyección de abastecimiento contempla la recuperación de computadoras, sin embargo no existe una métrica establecida que indique las expectativas del proceso de PC secundarias. Actualmente se realizan los cálculos de requisición de acuerdo con

la necesidad, pero no se ha establecido un mínimo de activos secundarios o una expectativa clara de recuperación durante las fases, por lo que el éxito de la fase se determina mediante los números que se recuperen y no por un objetivo específico que busque alcanzar un nivel de computadoras secundarias en el sistema, estos datos se brindan al final de cada notificación y al cierre de la fase.

Wed 6/28/2017 9:29 PM
 (PC Lifecycle)
 RE: Multiple PC Effort: DXC_Phase 1

To: [S] (PCL); [Li]; [Th]; [Ch]
 Cc: [H]

i You replied to this message on 7/13/2017 3:14 PM.

Today we have completed the 1 Reminder emails to 1236 users.

Below the first update of this run:

	Serial Number	Percentage
Next Phase	164	4.97%
Reassigned - new owner multiple PCs	164	4.97%
Other	9	0.27%
Extension	6	0.18%
HPI	1	0.03%
Legal hold	2	0.06%
Pending	47	1.42%
Depot Escalation	13	0.39%
Returned - not received by the depot yet	34	1.03%
Reminder Sent	2554	77.39%
No action taken	2361	71.55%
Primary PC - but still have multiple PCs	193	5.85%
Success	432	13.09%
Reassigned - new owner 1 PC	129	3.91%
Returned	172	5.21%
User with 1 PC only	131	3.97%
Will be targeted under "Shared" process	12	0.36%
Shared	12	0.36%
Will be targeted under "Terminated" process	23	0.70%
Inactive user	23	0.70%
Write off: Q3 - Mid August	59	1.79%
Cross charge accepted	4	0.12%
Lost	42	1.27%
Retired	7	0.21%
Stolen	6	0.18%
Grand Total	3300	100.00%

Figura 24. Actualización de los seriales durante la fase

Fuente: DXC Technology.

4.2.7 Priorización de las causas.

Durante la misma sesión con el panel de gerentes, se intenta ponderar la importancia de las causas determinadas, no obstante, se considera que en su mayoría son de suma importancia y que deben ser atacadas, por lo que se decide utilizar la técnica de los cinco porqués, con base en el criterio de experto con el fin de determinar la causa raíz:

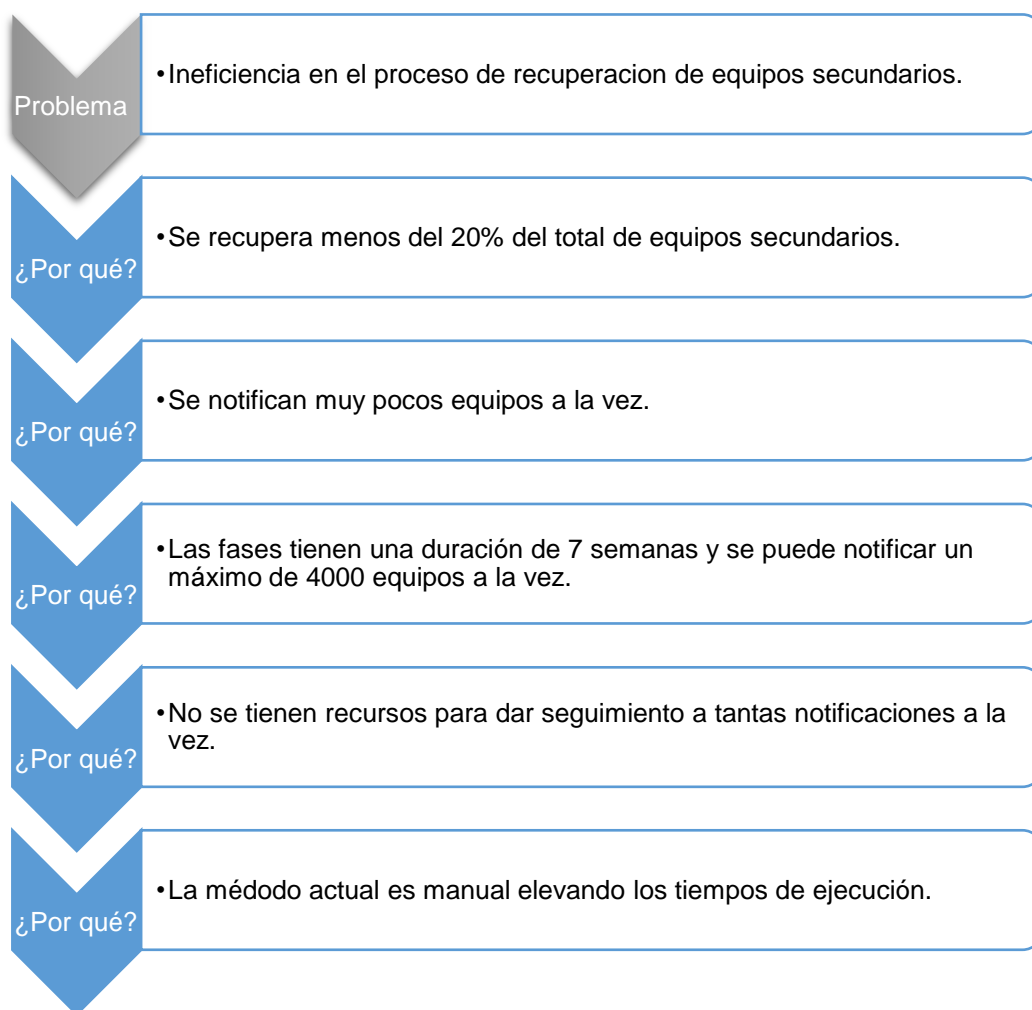


Figura 25. Técnica de los Cinco Porqués

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 25, el quinto porqué refleja el método manual como la principal causa de la ineficiencia del proceso de recuperación, esto debido a limitante del alcance de las campañas y mientras se intentan cubrir todos los equipos secundarios se van generando más por, lo tanto, se complica la posibilidad de eliminar este volumen.

En conclusión, el alto tiempo de ejecución del proceso no permite el cumplimiento de la expectativa por parte de la gerencia de recuperar como mínimo 1208 computadoras por mes, ya que según los resultados de las fases anteriores, solamente se están recuperando alrededor de 1300 durante los 54 días que dura la fase. Por consiguiente, esto se convierte en una necesidad de compra de aproximadamente unas 1100 computadoras por mes a un costo de \$718 cada, para un total de \$789.800 mensuales.

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 DISEÑO DE PROPUESTAS

Luego de conocer las causas que afectan el proceso de recuperación de computadoras del programa PC Lifecycle, se procede a una sesión con el Gerente del programa donde por medio de una lluvia de ideas se aplica la técnica de “5 w 1 h”, con el fin de diseñar una propuesta que garantice el éxito de una optimización en el proceso.

Tabla 27. Diseño de la propuesta mediante el método 5H 1 W

Causa Raíz	¿Qué?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Cómo?
Método manual.	Automatización del método.	Porque los altos tiempos de ejecución limitan el alcance y la frecuencia de las fases.	1. Estudiante: encargado de la especificación de las reglas de negocio (requerimientos) 2. Un desarrollador de software.	En la plataforma tecnológica de la empresa	Inicio: Enero 2018	Mediante una herramienta que permita un envío ágil de correos con contador de notificaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, las causas en su totalidad preocupan a la gerencia, por lo que se formula un plan que, de forma integral, ataque la mayor parte de las demás causas de una forma consecuente al diseño de la propuesta de la Tabla 27:

1. Utilización de una herramienta automatizada que permita disminuir el tiempo de la operación.
2. Deberá a su vez contribuir al problema de mano de obra y poder capacitar a una persona más, para evitar la dependencia que se tiene en el único recurso.

3. Por último, se espera una modificación en la programación de las fases con el fin de mantener una continuidad y garantizar una estabilidad en la cantidad de equipos secundarios.
4. Fortalecer el conocimiento de la política entre los empleados, informando la implementación del nuevo proceso.

5.1.1 Automatización del proceso de envío de correos

La finalidad de esta propuesta de mejora está enfocada en la reducción del trabajo manual que disminuya errores humanos, retrabajo y principalmente, el tiempo de ejecución del proceso.

a) Transferir el proceso de notificaciones a la base de datos ITAM

Actualmente, ITAM maneja procedimientos similares donde por medio de códigos y trabajos automáticos se alimenta internamente, seleccionando datos y enviando notificaciones. Esto se alinea a la perfección con el proceso por mejorar, ya que es de aquí de donde se extraen los datos y es una herramienta ya existente, lo cual minimizaría el tiempo de implementación.

Se contactó al encargado de la herramienta, quien informa que esta solicitud requiere de un proyecto formal con los desarrolladores del sistema y esto tiene un costo asociado y desafortunadamente, la alta gerencia tiene congelado el presupuesto para este tipo de mejoras en la herramienta, limitando los recursos a reparaciones de los procesos ya existentes únicamente. Cabe destacar que por el hecho de ser una cotización interna no se permite revelar los detalles ni aspectos económicos.

b) Crear un sistema de programación independiente

Debido a la necesidad de mejora de este proceso y a la falta de presupuesto, el gerente de PC Lifecycle ofrece poner su experiencia y conocimientos como Ingeniero en Sistemas para la creación de dicha herramienta, eliminando la inversión económica del diseño e implementación. Se procede con el diseño de esta propuesta, utilizando el Ciclo Deming: PHVA

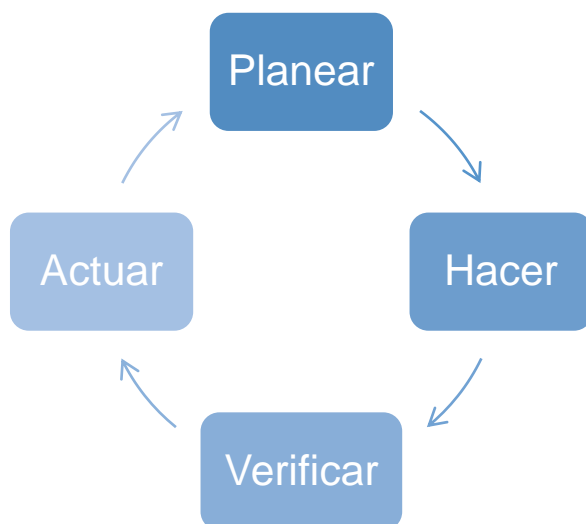


Figura 26. Ciclo Deming

Fuente: Elaboración propia.

Planificar

1. Objetivos de la herramienta:

1.1 Habilitar una función ágil de envío de correos.

2. Recursos:

- Recurso humano: el equipo será de 2 personas:
 - ✓ Gerente del Programa PC Lifecycle: Desarrollador de la herramienta.
 - ✓ Líder del equipo de Business Controls: Requisitos del diseño y pruebas.
- Recursos económicos: No se cuenta con presupuesto para compras, por lo tanto se restringe a la utilización de los recursos internos dentro de los horarios laborales.
- Recursos tecnológicos: Para esto se van a utilizar dos:
 - ✓ Software: SQL Visual Studio y S# (Sharp)

- ✓ Hardware: Servidor de PC Lifecycle con acceso remoto desde la computadora del operario.

3. Riesgos:

- Debido a la limitate de los recursos, el tiempo disponible para la ejecución del proyecto es también muy limitado, lo cual puede extender sustancialmente el período de implementación.
- Existe la probabilidad de que ocurran problemas técnicos tanto a nivel de hardware como de software, para lo cual se deberá:
 - ✓ Asegurar el respaldo de los datos en Microsoft One Drive (sistema oficial de respaldo de la empresa).
 - ✓ Mantener a disposición la documentación del método antiguo para que en un eventual suceso no se detenga la operación.

4. Oportunidades:

- Mejorar los tiempos de operación, favoreciendo la eficiencia del proceso.
- Establecer una conexión directa con ITAM que permita la actualización automática de los datos.
- Agregar indicadores del estado de cada serial que contribuyan al rastreo de las acciones tomadas en cada notificación.
- Creación de un sistema integrado que en el futuro supla la necesidad de automatización de otros procesos del Programa PC Lifecycle.

Hacer

1. Con la ayuda del gerente, en función de desarrollador de software requerido en el diseño, se construye el prototipo de la nueva Base de Datos: "PCLsndPC", bajo las siguientes primicias:

- Opción de modificación y selección de múltiples plantillas de correo, dependiendo de la notificación: en total son 4 diferentes.

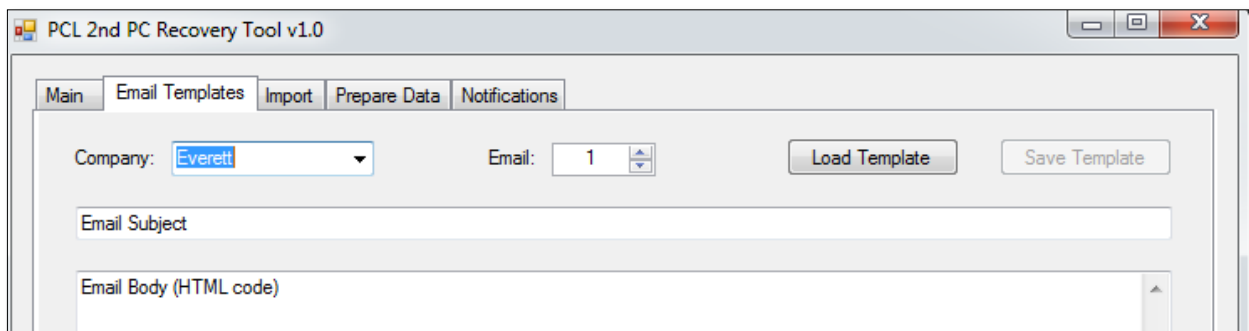


Figura 27. Modificación de correos

Fuente: PCL 2nd PC Recovery Tool v.1.

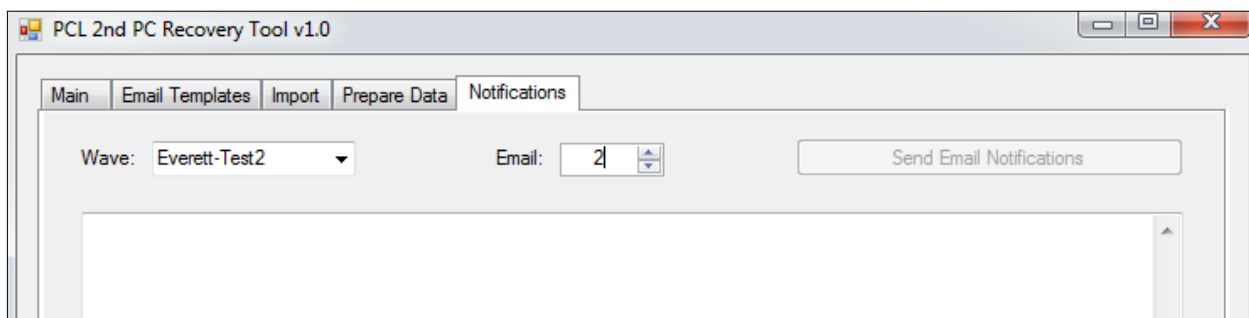


Figura 28. Preparación de correos

Fuente: PCL 2nd PC Recovery Tool v.1.

- Capacidad para importar reportes con los datos del correo de notificación. Para esto se requiere del software SQL Import y luego se preparan los datos en la herramienta para generar los correos.

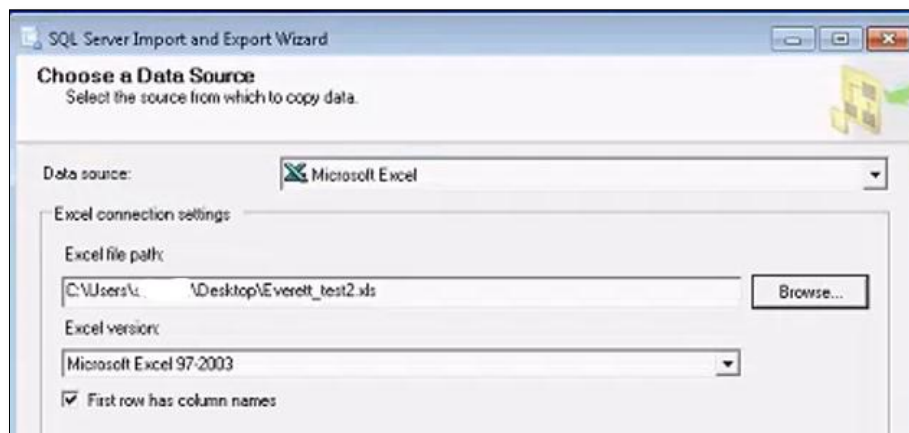


Figura 29. Modificación de correos

Fuente: SQL Server Import and Export Wizard.

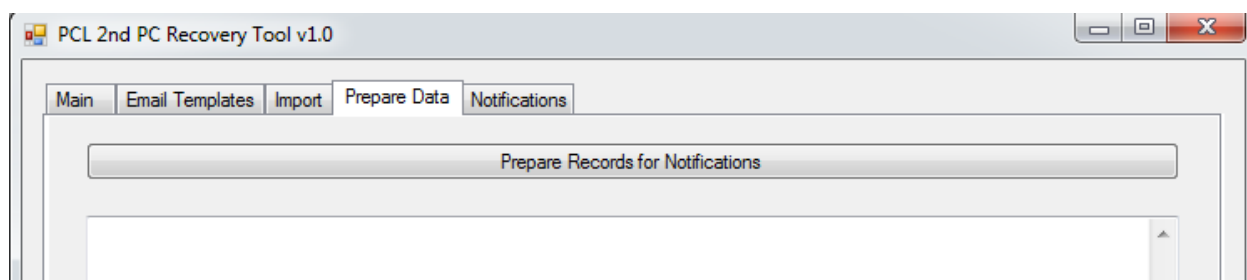


Figura 30. Preparación de datos

Fuente: PCL 2nd PC Recovery Tool v.1.

- Confirmación de envío

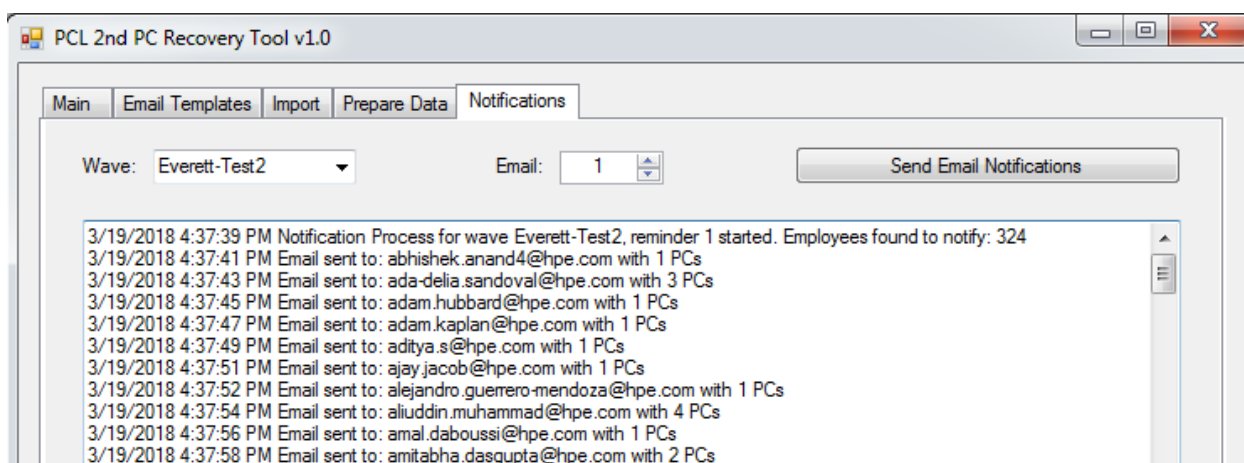


Figura 31. Confirmación de correos

Fuente: PCL 2nd PC Recovery Tool v.1.

Verificar

1. Realizar las pruebas para determinar el correcto funcionamiento de la herramienta.
2. Determinar fallas.
3. Identificar mejoras.

Actuar

1. Ejecutar los cambios necesarios para el aseguramiento de la calidad, efectividad y mejora continua de la herramienta.
2. Automatización total de la herramienta.

5.1.2 Automatización total de la herramienta “PCL 2nd PC Recovery Tool”

El programa desarrollado para el envío de correos automático presenta una oportunidad de ampliar su funcionamiento mediante una programación de extracción de datos directamente de la base de datos ITAM, sin embargo, debido al limitante de recurso humano para trabajar en esta extensión, no se puede completar durante el período del proyecto.

Se le propone al gerente del programa la contratación temporal de un estudiante universitario que desarrolle la programación de dicha propuesta. Actualmente se están explorando los requisitos para este tipo de contratación.

5.1.3 Estrategia Pull

El objetivo de esta propuesta es garantizar un control constante de la recuperación de computadoras secundarias y no basado en una solicitud por necesidad. Esta estrategia se basa en 3 cambios:

1. Eliminar la etapa de planeación

- 1.1 Ejecutar el proceso con una frecuencia semanal en lugar de esperar la alerta por parte del Gerente de depósitos. Actualmente, las notificaciones se envían los días martes por recomendación del Área de Comunicaciones, por lo tanto, se mantendría este mismo día.

2. Proceso continuo

- 2.1 Eliminar el concepto de fases y en su lugar definir pasos:

- Paso 1: Notificación
- Paso 2: Primer Recordatorio
- Paso 3: Segundo Recordatorio
- Paso 4: Aviso de cobro
- Paso 5: Cierre

Beneficios: con este nuevo concepto se podrá notificar países o empleados simultáneamente y no se tendrá que esperar los 54 días mientras se completa una fase antes de poder iniciar un nuevo proceso.

Restricción de implementación: se debe tener el sistema automático ya que como se demostró durante el diagnóstico, el control y registro manual de estos datos es muy complicado; cada empleado debe ser notificado 4 veces a lo largo de seis semanas de serie con una ventana de tiempo de al menos un mes para tomar las acciones necesarias. A su vez, se podría recaer en ineficiencia al no completar las notificaciones, enviar el mismo aviso más de una vez, o no ser cobrado por falta de acciones.

3. Proceso proactivo

Este concepto establece un control de nuevas computadoras secundarias, incluyendo 2 reportes nuevos en la extracción de datos:

3.1 Reemplazo recibido: Como se mencionó en el diagnóstico, parte del proceso estándar de abastecimiento; cuando la razón es por reemplazo, el empleado recibe un correo informativo en el momento en que recibe la orden, el cual le indica que tiene un máximo de 30 días para devolver el equipo actual, sin embargo, no existe seguimiento que asegure su cumplimiento.

La idea es determinar los reemplazos que se recibieron en los últimos 22 días, una semana antes de que finalice el periodo estándar e incluir el empleado en el proceso de recuperación de computadoras secundarias de inmediato.

Esta información se obtiene de una herramienta de reportes llamada “Yotta”, donde se selecciona un rango de fechas, ya sea por la creación de la orden o la fecha de recepción del equipo.

PCL - Asset - PC refresh dates							
Reporting Domain: Asset Management							
Filters							
Asset Work Order Refresh Status Name is in "Shipped" or "Received"							
Asset Work Order Internal Type is in "Primary PC Refresh" or "Primary PC Reuse"							
Asset Work Order Refresh Reason Description is in "Primary PC Refresh", "Job Change", "Exception"							
Asset Work Order Shipped Calendar Date is within the range of "2017-10-01 00:00:00" to "2018-01-31 00:00:00"							
Auto Restock WOs							
Asset Work Order Number	Asset Work Order Creation Date	Asset Work Order Authorized Date	Asset Work Order Validated Calendar Date	Asset Work Order Shipped Date	Asset Work Order Received Date	Asset Work Order Purchase Order Number	Asset Work Order Requestor Name And Employee Identifier
PCXXXXXX	11/18/2017 02:56:22	11/20/2017 10:55:39	11/29/2017	12/06/2017 19:16:51	01/03/2018 22:37:37	CND4507P79_1512566209	Glenn, S [220XXXXX]

Figura 32. Reporte de reemplazos

Fuente: Yotta - Base de datos.

Luego de identificar los empleados que recibieron una orden en los últimos 22 días y si aparece con múltiples PCL PCs, en el reporte madre se incluyen en las notificaciones de la semana.

3.2 Jefes con computadoras de empleados que salieron de la compañía: Este proceso también se detalló durante el diagnóstico, este consta de la reasignación automática al jefe inmediato, cuando un empleado sale de la compañía y no devuelve el activo. Este empleado se incluirá en las notificaciones de recuperación una semana después de recibir el correo, si aún cuenta con el equipo adicional.

El departamento de ITAM maneja las métricas de los correos enviados mediante el proceso “Terminated”, por lo que se les solicita la creación de un reporte con esta información, incluyendo los datos del empleado semanalmente.

Actualmente se está trabajando en esa creación del reporte, por lo que es difícil estimar el tiempo que va a agregar a la operación, sin embargo, se considera de valor agregado por la necesidad y el impacto que va a generar al proceso.

5.1.4 Programa de concientización y fortalecimiento de la política

La compañía cuenta con un departamento muy estructurado de comunicaciones, el cual maneja un boletín mensual con las noticias importantes respecto a cambios operacionales. Se contacta a la encargada de comunicaciones de IT: Lori Darter, y ella recomienda la ejecución en cuatro acciones:

1. Creación de un artículo para el proceso de múltiple PC:
 - 1.1 Explicación del proceso: donde se detalle la cantidad de notificaciones, las acciones posibles, así como su consecuencia de cobro, en el caso de omitir las instrucciones.

1.2 Vinculación a los artículos existentes de:

- La Política de PC Lifecycle: aclaración del uso correcto de los equipos del programa y las instrucciones del manejo del equipo, cuando un empleado sale de la compañía.
- Solicitud de una PC Lifecycle PC: donde vienen las indicaciones de cómo devolver la PC reemplazada.

2. Crear un correo informativo para todos los empleados de la compañía muy similar al correo de las notificaciones del proceso de recuperación de computadoras secundarias , con los siguientes objetivos específicos:

- Recordar la existencia de la Política.
- Brindar las instrucciones de devolución de las computadoras.
- Explicar en qué consiste y la frecuencia del nuevo proceso de recuperación de computadoras secundarias.
- Proveer el link al artículo creado en la primera acción.

3. Crear un correo para los Jefes, solicitando acción al correo en la segunda actividad.

4. Incluir la información de la segunda actividad, en forma resumida, en el boletín informativo mensual de comunicaciones.

5.2 IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS

La implementación se va a realizar en dos etapas:

5.2.1 Etapa 1: Automatización del envío de los correos

ID	Actividad	Comienzo	Fin	Enero			Febrero			
				15/1	22/1	29/1	5/2	12/2	19/2	26/2
1	Revisión de necesidades	15/1/2018	15/1/2018	■						
2	Definición de etapas	15/1/2018	15/1/2018	■						
3	Diseño de programación	22/1/2018	26/1/2018	■						
4	Creación de la herramienta	29/1/2018	22/2/2018	■						
5	Pruebas finales	22/2/2018	23/2/2018	■						
6	Capacitación	27/2/2018	27/2/2018	■						
7	Primer envío de correos oficiales	28/2/2018	28/2/2018	■						

Figura 33. Gantt - Etapa 1

Fuente: Elaboración propia.

Paso 1: Extracción de los datos.

Para esta etapa los datos se van a obtener mediante el mismo método del proceso actual.

Paso 2: Preparación de los reportes.

De igual forma se va a trabajar con reportes de Excel. Una de las restricciones que tiene la herramienta es el nombre específico de las columnas y pestañas para leer e importar los datos, por lo tanto, se crea una plantilla para asegurar el éxito de este paso y agilizar la creación del reporte.

En esta plantilla se debe copiar los datos obtenidos durante el paso 1, y manualmente se deberá agregar la información las siguientes columnas de cada hoja:

- *Assets:*

1. Columna B llamada "Wave": el nombre de la fase.

- Columna N llamada "ReplacementFee": El monto de penalidad, \$700, para cada número de serie.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
SerialNo	Wave	PCStatus	AssetStatus	Model	Usage	PrimaryPC	Owner	hp_Client	PCAge	ComputerName	UserName	LastScannedDate	ReplacementFee

Figura 34. Reporte de activos

Fuente: Elaboración propia.

- *Employee*:
 - Columna K llamada "Wave": el nombre de la fase.
 - Columna L llamada "DueDate": la fecha máxima para que el empleado tome la acción correspondiente.

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Status	FirstName	LastName	hp_Client	Country	Manager	ManagerFirstName	ManagerLastName	EmployeeType	Wave	DueDate

Figura 35. Reporte de empleados

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Importar los datos.

- Acceder el programa SQL Server Import and Export Data.
- Seleccionar la fuente de datos.

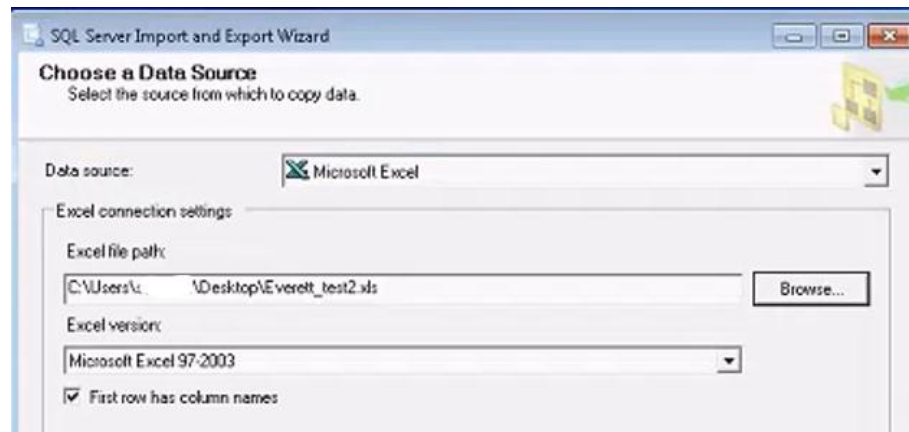


Figura 36. Paso 2

Fuente: SQL Server Import and Export Wizard.

3. Seleccionar destino.

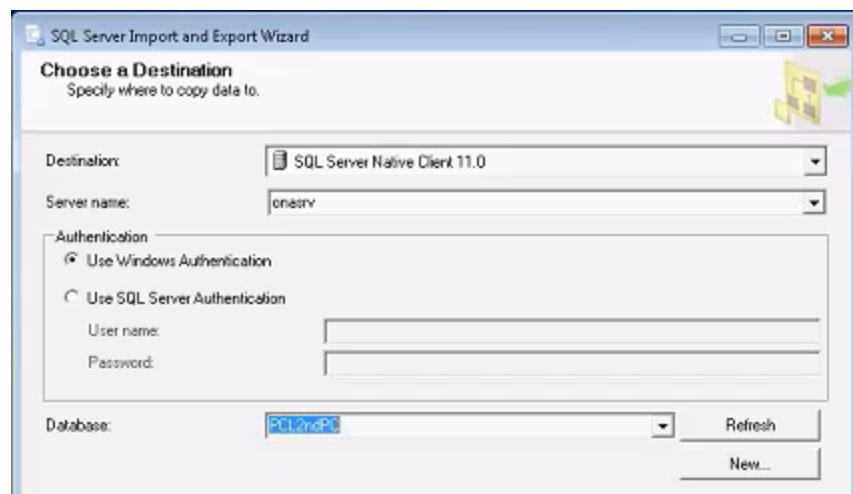


Figura 37. Paso 3

Fuente: SQL Server Import and Export Wizard.

4. Seleccionar las pestañas con datos.

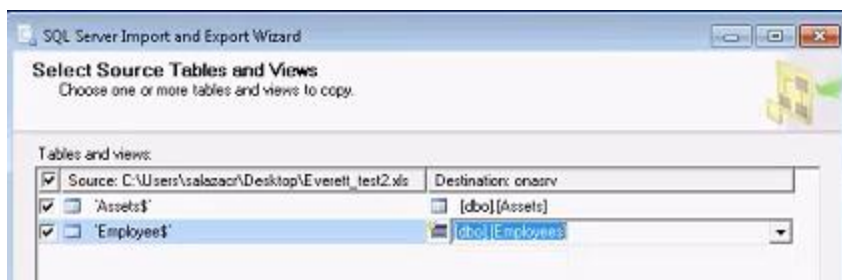


Figura 38. Paso 4

Fuente: SQL Server Import and Export Wizard.

5. La herramienta realiza un mapeo para validar que los nombres de las columnas sean los correctos.

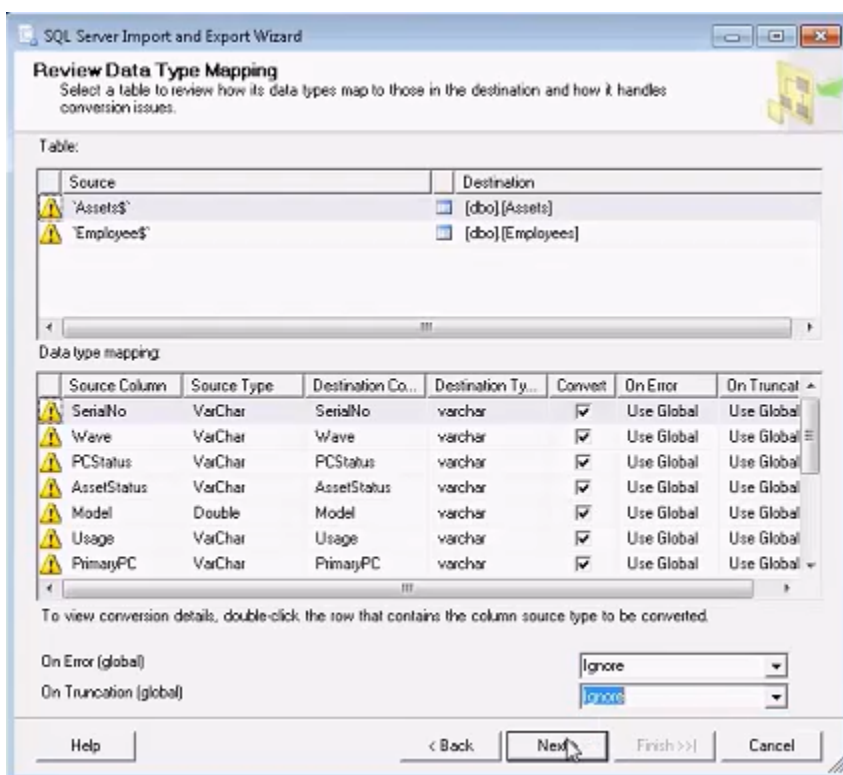


Figura 39. Paso 5

Fuente: SQL Server Import and Export Wizard.

6. Se presenta la comprobación de acción.

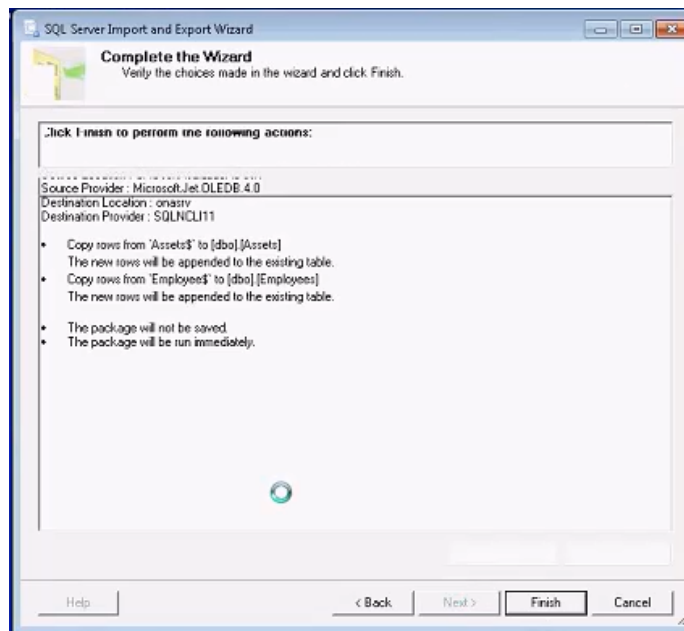


Figura 40. Paso 6

Fuente: SQL Server Import and Export Wizard.

7. Por último, se muestra el total de datos cargados para cada pestaña, y si fue exitoso el proceso.

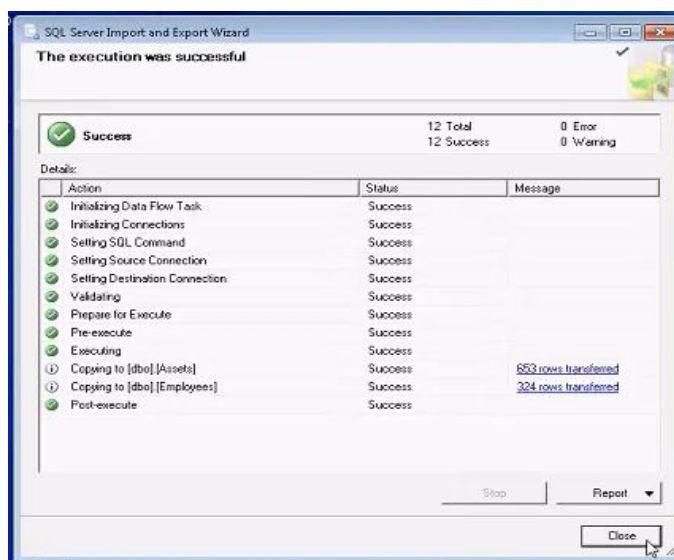


Figura 41. Paso 7

Fuente: SQL Server Import and Export Wizard.

Paso 4: Envío de correos.

1. Seleccionar el archivo ejecutable de la carpeta “PCL scnd PC”.

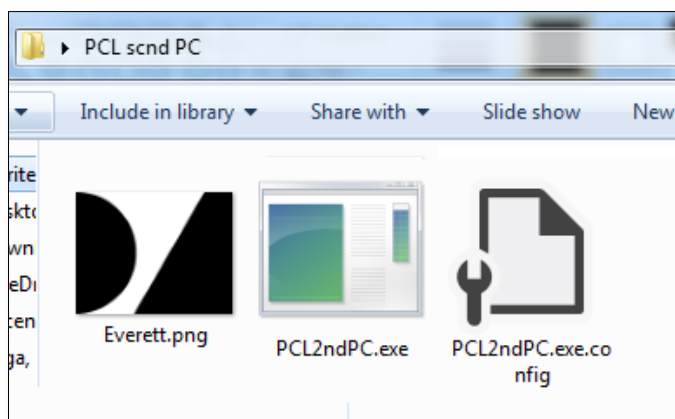


Figura 42. Carpeta de la herramienta

Fuente: PCL 2nd PC Recovery Tool v.1.

2. En la pestaña “Prepare Data” seleccionar el botón “Prepare Records for Notifications”

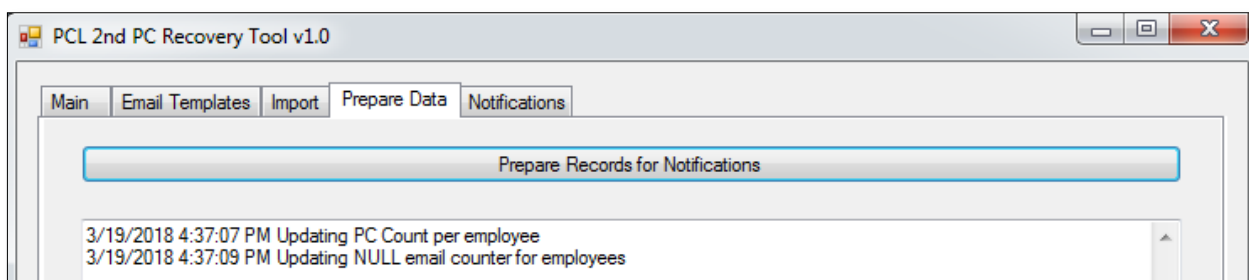


Figura 43. Confirmación de datos actualizados

Fuente: PCL 2nd PC Recovery Tool v.1.

3. Ir a la pestaña “Notifications” y hacer clic en el botón “Send Email Notifications”

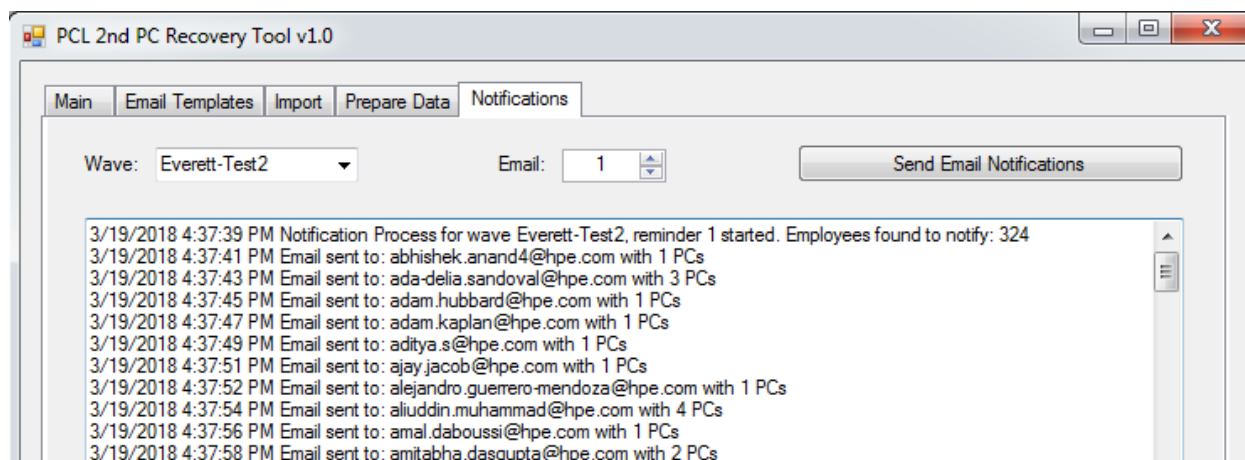


Figura 44. Confirmación de correos enviados – Primera parte

Fuente: PCL 2nd PC Recovery Tool v.1.

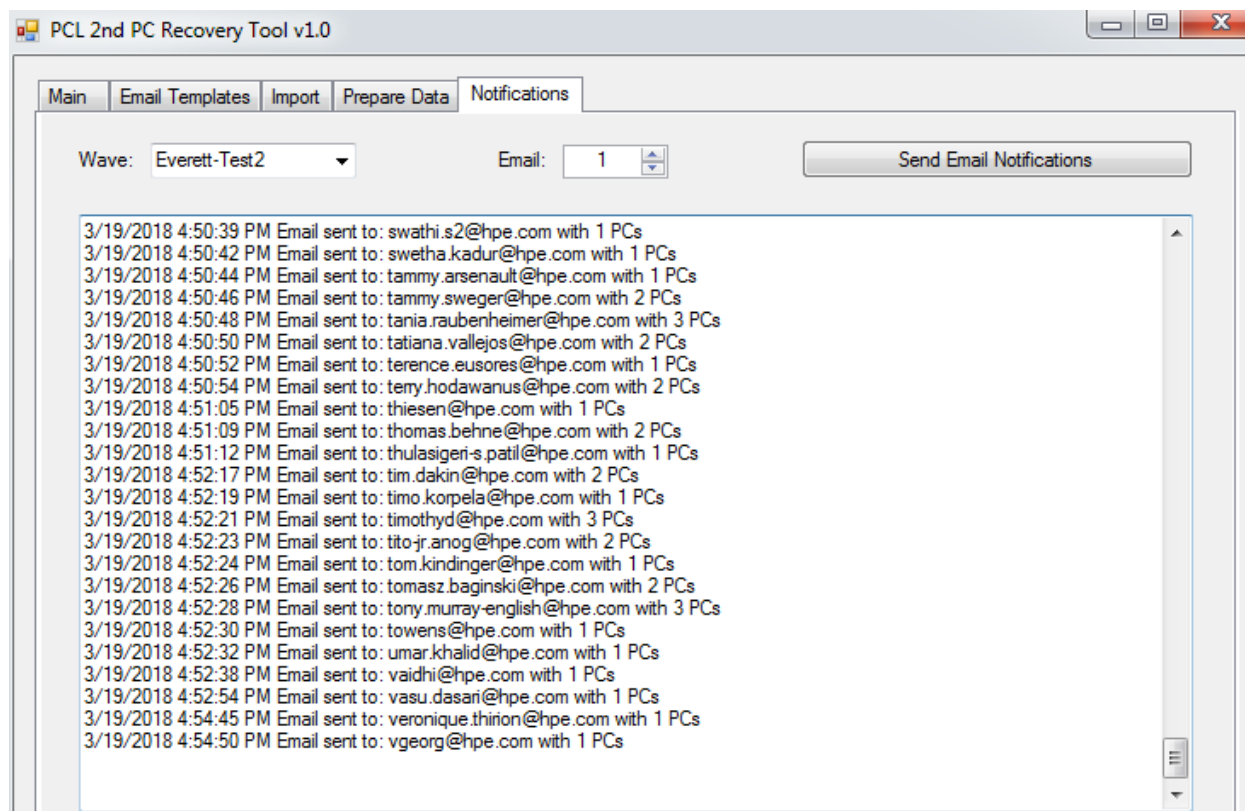


Figura 45. Confirmación de correos enviados – Última parte

Fuente: PCL 2nd PC Recovery Tool v.1.

5.2.2 Etapa 2

Como se detalla en las propuestas, esta etapa se implementará luego de la contratación temporal, para lo cual se plantea el siguiente cronograma:

ID	Actividad	Comienzo	Fin	Abril				Mayo				Junio			Julio	
				2/4	9/4	16/4	23/4	30/4	7/5	14/5	21/5	28/5	4/6	11/6	18/6	25/6
1	Trámite de contratación de estudiante	2/4/2018	27/4/2018	■												
2	Diseño de automatización total	30/4/2018	1/6/2018					■								
3	Pruebas	4/6/2018	15/6/2018									■				
4	Capacitación	18/6/2018	22/6/2018											■		
5	Implementación de la mejora en herramienta	2/7/2018	6/7/2018												■	
6	Estrategia pull	2/7/2018	6/7/2018												■	
7	Coordinación con comunicaciones	4/6/2018	22/6/2018									■				
7	Implementación programa de concientización	25/6/2018	29/6/2018											■		

Figura 46. Gantt - Etapa 2

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3 Resultados de la implementación - Etapa 1

Se realiza una toma de tiempos de la propuesta con la misma muestra utilizada para el análisis de la situación actual:

Tabla 28. Preparación de los datos

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Bajar reporte madre	4:02
2	Aplicar primeros filtros y crear archivo.	1:59
3	Agregar datos al reporte.	4:33
4	Validación de datos (tabla pivote).	1:03
5	Creación reporte semi-final.	2:15
6	Últimos filtros.	1:21
7	Reporte final	0:55
8	Chequeo de filtros	0:51
Total		15:57

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Creación de los reportes

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Abrir plantilla	0:16
2	Copiar los datos	7:43
3	Completar: fase, fecha y monto	1:09
4	Guardar el reporte	0:38
Total		9:46

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Envío de correos

Actividad	Descripción	Tiempo (Minutos)
1	Importar datos	0:53
2	Enviar correos	17:11
Total		18:04

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Análisis de los tiempos del nuevo proceso

	Tiempo Actual (Minutos)	Tiempo Mejora (Minutos)	Reducción Mejora (Minutos)	Reducción Porcentaje (aproximado)
Extracción de los datos	28:03	28:03	0	0%
Preparación de los reportes	57:34	9:46	47:48	83%
Envío de correos	1:27:12	18:04	1:09:08	78%
Total	2:54:49	55:53	1:56:54	80.5%

Fuente: Elaboración propia.

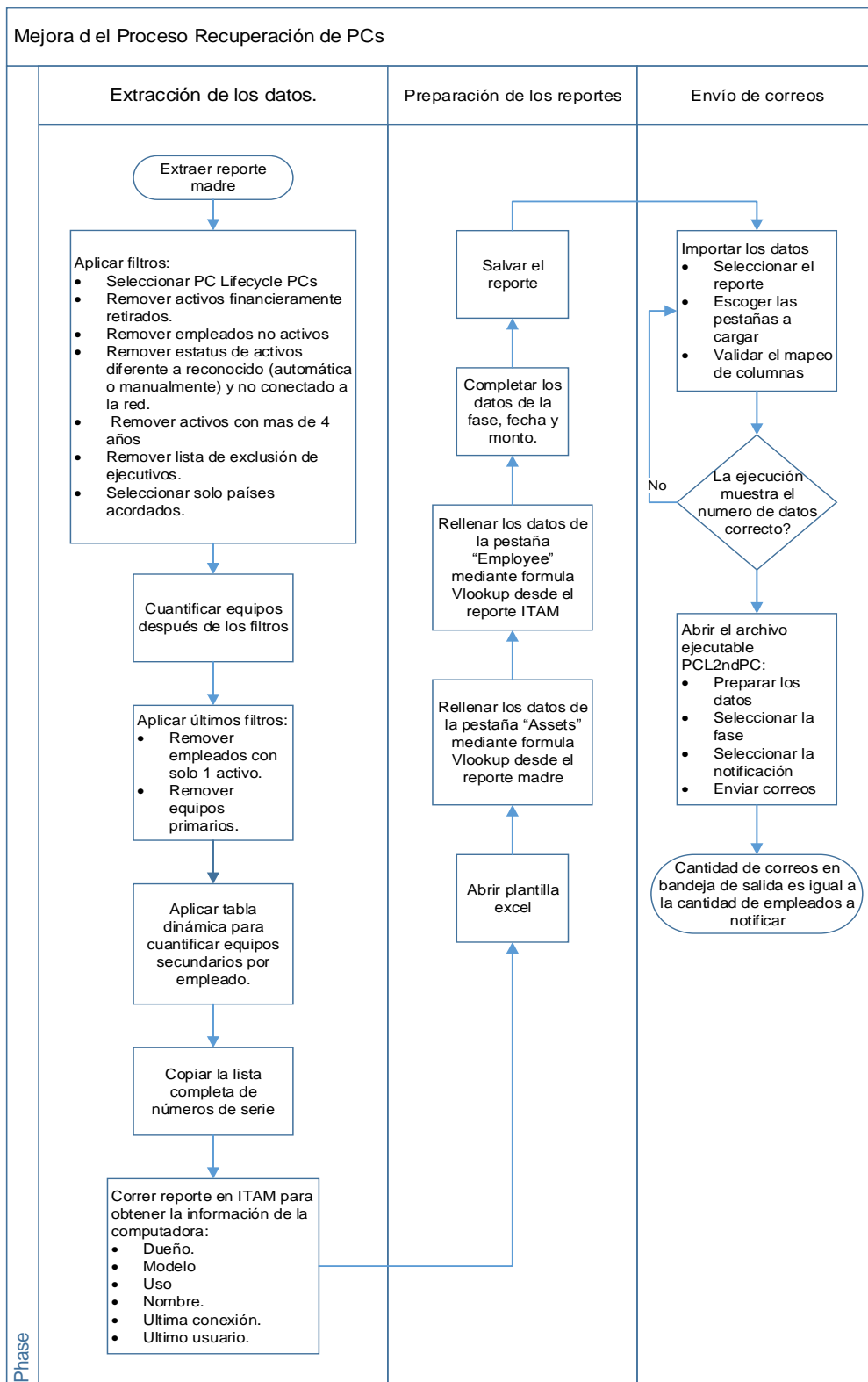


Figura 47. Diagrama de flujo luego de la mejora

Fuente: Elaboración propia.

5.3 ANÁLISIS COSTO / BENEFICIO - ETAPA 1

La implementación de la herramienta requirió una inversión total de 40 horas laborales por parte del programador y 12 por parte del equipo de apoyo; para el cálculo de este costo se toman los datos de salario mínimo, de acuerdo con el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social:

- Salario mensual mínimo Licenciado Universitario= ¢ 644.689,3
- Salario mensual mínimo Trabajador Especializado Genérico = ¢ 381.335,6
- Jornada laboral ordinaria diurna = 48 horas semanales

Tabla 32. Datos de la inversión

Función	Horas invertidas	Costo por hora	Total por función
Programación	40	¢ 3.123,5	¢124.940,0
Apoyo	12	¢ 1.847,6	¢ 22.170,7
Costo Total	52	¢ 4.971,1	¢ 147.100,7

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los recursos materiales invertidos, la empresa ya cuenta con la licencia de Microsoft SQL por lo que no requiere un costo de compra.

El beneficio del proyecto se refleja en dos aspectos:

1. **Eficiencia del tiempo de trabajo:** esta implementación reduce el tiempo de ejecución en un 80.5% para un total de 2 horas. Se realiza una estimación económica con base en el salario mínimo del empleado:

Tabla 33. Datos de ahorro por eficiencia

Notificaciones al mes	Ahorro por hora	Costo por hora	Total de ahorro
3	2	¢ 1.847,6	¢124.940,0

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que esta no es la única función del empleado, no amerita una reducción de personal y por el contrario, este tiempo le ayudará con la cobertura de las demás tareas y proyectos de mejora.

2. **Recuperación de computadoras secundarias:** No se generan gastos adicionales por la recuperación ya que está contemplado dentro del costo del programa, por el contrario por cada computadora que se recupere y se reutilice, la empresa se va a ahorrar el costo de compra por unidad.

De acuerdo con los números de computadoras recuperadas al momento del cálculo y al tipo de cambio del dólar según el Banco Central de Costa Rica = ₡572

- Total de computadoras recuperables = 2062
- Eficiencia promedio de las fases completas = 43.14% =
- Proyección de unidades recuperadas = 889
- Ahorro por compra de equipo es de \$718 = ₡ 410.696
- Porcentaje de penalidad por no recargo = 41.42 %
- Proyección de unidades penalizadas = 854
- Penalidad de recargo \$700 = ₡ 400.400

Tabla 34. Datos económicos por cumplimiento de la política

	Unidades	Costo	Total
Reutilización	889	₡ 410.696	₡ 365.108.744
Penalidad por incumplimiento	854	₡ 400.400	₡ 341.941.600
Total			₡ 707.050.344

Fuente: Elaboración propia.

5.4 CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA

El plan presentado pretende una optimización global del proceso en dos etapas:

1. Primera Etapa:

- Mediante la creación de la herramienta “PCL 2nd PC Recovery Tool” se automatiza del proceso de envío de correos, el cual disminuye el tiempo de ejecución en un 80.5% y a su vez, minimiza los errores que se generaban al crear estos correos manualmente.

2. Segunda Etapa:

- La automatización total de la herramienta va a permitir el envío constante de correos, eliminando así el concepto de fases y por ende, el tiempo de espera para garantizar la recuperación semanal de equipos. Este diseño simplificará la complejidad del proceso permitiendo la capacitación de más personal que pueda ejecutar el proceso, asegurando su continuidad.
- Al aplicar una estrategia pull, se elimina la etapa de planeación y se adicionan 2 reportes que permitan detectar posibles nuevos equipos secundarios convirtiendo el proceso en proactivo, lo cual va a permitir un control en el volumen de los equipos secundarios.
- Debido al actual método de programación de las fases, algunos empleados nunca han recibido una notificación, a pesar de poseer equipos secundarios. El programa de concientización y fortalecimiento de la política va a asegurar que todos los colaboradores conozcan y respeten la política. Además, con la advertencia previa de un posible cobro a la organización se espera captar la atención y el interés de las diferentes gerencias dentro de la empresa.

En conclusión, estas estrategias van a asegurar la eficiencia del proceso de recuperación con ahorros significativos a la empresa de hasta ₡ 707.050.344.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Una vez aplicado el estudio, se logró diagnosticar la situación que enfrenta el proceso de recuperación de activos, básicamente, cómo se está viendo afectado por el incumplimiento de la política de asignación de bienes, en particular, las computadoras.

Como punto de partida se aplicaron tres campañas, previas a la implementación del proyecto; como resultado, solamente el 43.14% de los equipos notificados se recuperaron, lo cual demostró la ineficiencia del proceso.

Las principales causas que ocasionan esos resultados son:

- a. Existe un desconocimiento de la política de regulación de activos del programa PC Lifecycle y a su vez, hay una falta de interés por parte de los empleados al ignorar cuando son notificados solicitando acción inmediata.
- b. Al ser un proceso 100% reactivo, limita su alcance al no actuar con anticipación en procesos externos, como la salida de empleados de la compañía y los reemplazos.
- c. El método de planeación utilizado es completamente “Push” lo que eleva el LeadTime 7 días más, sin agregar valor al proceso e impide una continuidad en las fases de recuperación, lo cual abre espacio para la generación de más equipos secundarios, evitando un control de este incumplimiento.

La propuesta se dividió en dos etapas, una primera que consistió en la implementación de la herramienta *PCL 2nd PC Recovery Tool*, cuya aplicación logró reducir el tiempo de notificaciones en un 80.5%, lo que representa una optimización del tiempo productivo del empleado. Como parte de los beneficios de este proceso se estiman ahorros por no comprar equipos nuevos de ₡707.050.344.

La segunda etapa responde al hecho de que es necesario ampliar las funcionalidades de la herramienta para que permita establecer la propuesta de un

proceso proactivo como parte de una metodología pull. Debido a las características de asignación automática de computadoras no se logra cuantificar su impacto, sin embargo, durante el diagnóstico se demuestra que estos procesos son la única forma de que una computadora pase a ser secundaria.

Como conclusión final, las propuestas de implementación logran de una forma integral la optimización del proceso de recuperación de computadoras secundarias mediante la disminución de tiempos y nuevos métodos que permitan una recuperación constante, por consiguiente, logrará un cumplimiento de la política del programa PC Lifecycle y así la disminución del requerimiento de presupuesto para la compra de nuevos equipos.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se le recomienda al Líder de Business Controls dar un seguimiento al proceso de contratación del empleado temporal, con el fin de completar la mejora de la etapa 2: automatización del proceso total.
- Otra recomendación que se le hace al Gerente del programa de PC Lifecycle es la aplicación de una sanción por parte de Recursos Humanos por incumplimiento de política, con el fin de garantizar el 100% de la recuperación de los equipos secundarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Baca, G. et al. 2014. *Introducción a la Ingeniería Industrial* (2da ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Campos, V; Villegas, C. 2017. Construcción de un prototipo de una aplicación web de digitalización del proceso de recepción de trámites documentales de la Sección de Mejoramiento de Barrios en la Municipalidad de San José. (*Tesis inédita de Licenciatura*). Universidad Latina de Costa Rica, Heredia, Costa Rica.
- Computer World. 3 de abril de 2017. *Computer World from IDG* . Obtenido de Noticias: <http://www.computerworld.es/negocio/nace-dxc-technology-la-empresa-global-de-servicios-ti-hija-de-hpe-y-csc>.
- Flores, S. 2015. Proceso administrativo y gestión empresarial en Coproabas, Jinotega. (*Tesis inédita de Maestría*). Universidad Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua.
- Freivalds, A; Niebel, BW. 2014. *Ingeniería Industrial de Niebel: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (13ra ed). México: McGraw Hill.
- Gutiérrez, H. 2014. *Calidad y Productividad* (Vol. 4ta ed). México: Mc Graw Hill.
- Gutiérrez, H; de la Vara, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y seis sigma* (3 ed). México: Mc Graw Hill.
- Guzmán, MA. 2013. Propuesta de mejora al proceso de elaboración y gestión de proyectos de inversión (CAPEX). Caso Mina el Peñon, Yamana Gold. (*Tesis Inédita de Maestría*). (U. de Chile, Ed.) Santiago, Chile.
- INTECO. 16 de julio de 2003. *Norma Nacional INTE-ISO 10006*. Obtenido de INTECO: http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-06/UNIDADES_DE_APRENDIZAJE/Unidad4/ISO-10006.pdf
- ISO. 2015. *Normal Internacional ISO 9001:2015*. Ginebra: ISO.
- Jiménez, HF; Amaya, CL. 17 de enero de 2014. *Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico*. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052014000200012&script=sci_arttext&tlng=en.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. 2018. *Temas Laborales*. Obtenido de <http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/>.

- Monge, MH. 2014. Propuesta de diseño de sistema de gestión para la introducción de nuevos productos de software para terceros y recomendaciones para la implementación en la cadena de suministros de la empresa Hewlett Packard Costa Rica. (*Tesis inédita de Bachillerato*). Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica.
- PC Lifecycle Program. 2017. *PC Hardware Requirements, and Service and Support Policies*. Obtenido de My IT Support: <https://myitsupport.ext.hpe.com/myITsupport/EVITSArticle?ArticleNumber=000001854>.
- Project Management Institute. 2013. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBook)* (5ta ed). Pensilvania: Project Management Institute, Inc.
- Quesada, MQ. 2015. Mejoramiento de la calidad y reducción de costos para el proceso de producción, mediante la técnica del Lean Manufacturing en la empresa Arpotex S.A. (*Tesis inédita de Bachillerato*). Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica.
- Rodríguez, C. 2012. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad. (*Tesis inédita de Bachillerato*). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Sampieri, RH; Collado, CF; Lucio, M. 2014. *Metodología de la Investigación* (6° ed). México: McGraw - Hill.
- Universidad Hispanoamericana. 2017. *Guía de Proyectos, Trabajos finales de graduación, Ingeniería Industrial*.
- Vallejo, LM; Meza, RE; Fallas, DP. 2017. *Manual: Vancouver, APA*. Costa Rica: Universidad Hispanoamericana.
- Vásquez, JC; Cruz, RC; Cruz, GC. 2015. *Elementos básicos de contabilidad*. Machala:Ecuador.
- Vega, D. 2018. Implementación de un proceso de regulación para el cumplimiento de la política de asignación de activos del programa PC Lifecycle en la empresa DXC

Technology durante el período setiembre 2017 a febrero 2018. (*Tesina inédita de Bachillerato*). Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica.

Waller, M; Esper, T. 2017. *Administración de Inventarios*. México: Pearson.

ANEXOS

ANEXO 1

Asset Status:

1. **Auto-Acknowledged:** Estado que asigna el sistema automáticamente cuando se realiza el escaneo semanal de cada activo, esto indica que el empleado está utilizando constantemente la computadora.
2. **Acknowledged by User:** Existe también la posibilidad de reconocer el uso de la computadora manualmente mediante una página auxiliar del ITAM; cuando las tareas diarias impiden o no requieren conectarse a la red interna el escaneo automático no detecta usuario, por lo que el empleado debe realizarlo manualmente.
3. **User Inactive:** Cuando el duelo registral de la computadora finaliza, su relación con la empresa debe ser devuelta a los depósitos, de lo contrario, 7 días después será asignada al jefe inmediato, el cual es notificado mediante un correo, y se le asigna este estatus al activo. Cabe aclarar que este proceso se sale del alcance de ese proyecto, sin embargo, el activo sí es considerado para el proceso de recuperación.
4. **Manager Inactive:** Si se da el caso en que el jefe inmediato también finalizó contrato, la computadora estará bajo este estado.
5. **Not On Network:** Cuando el escaneo automático no detecta el uso de la computadora ni se realiza el reconocimiento manual a los 30 días desde el último registro, se mueve a este estado. Esto inicia un proceso llamado con el mismo nombre, donde mediante un correo se le solicita al empleado tomar acciones ya sea conectándolo a la red o actualizándolo manualmente.
6. **Not On Network Reminder:** Indica que el empleado lleva 37 días sin tomar acciones de reconocimiento, por lo que el sistema le manda un correo recordatorio.
7. **Manager Escalation Sent:** Al día 44 se envía un correo al supervisor informando que el empleado debe reconocer el activo.
8. **Manager Reminder Sent:** Al día 51 se le envía un correo recordatorio al supervisor informando que el empleado continúa sin reconocer el activo.

9. **PCLC Escalation:** Cuando se completan los cuatro correos anteriores y tanto el jefe inmediato como el empleado hacen caso omiso, se mueve a un estado de escalación donde se procederá con un esfuerzo manual para contactar a los mencionados, de lo contrario, se retira el activo del sistema y se aplicará el cobro del valor de depreciación a la unidad de negocio correspondiente.
10. **Shared:** Este estado se le asigna a las computadoras que por necesidad de negocio se le asignen al supervisor, ya que el activo pertenece al cubículo y no al empleado directamente, esto sucede en su mayoría para los “call centers”, ya que varios empleados en los turnos del día utilizan el mismo.
11. **On Loan:** Estos activos pertenecen al depósito y están en calidad de “préstamos” mientras se le repara o reemplaza el activo original.
12. **In Transit for Stock:** Este estado indica que el empleado ha iniciado un proceso de retorno, sin embargo, no ha sido recibida por el depósito aún; si se cumplen 30 días la computadora se vuelve a asignar al empleado bajo el estado “Not on the Network”.
13. **In Transit for Use:** Una vez que el depósito inicia el proceso de asignación de activo y la computadora es enviada mediante transporte terrestre al empleado, el sistema utiliza este estado hasta el momento en el que el usuario se registra con sus credenciales y conecta la computadora a la red de DXC.
14. **In Transit for Stock - No Depot:** La computadora ya fue devuelta, sin embargo, no existen depósitos cercanos al empleado por lo que no es recuperable. Estos activos se retiran del sistema al final de cada trimestre.

Employee Status: Existen 4 diferentes estados asignados a la condición del empleado:

1. **Active:** Empleado activo en sus actividades diarias y contrato laboral vigente.
2. **Terminated:** Una vez finalizadas sus relaciones con la empresa y su término se completa a través de Recursos Humanos.
3. **Leave of Absence o Leave with Pay:** El contrato laboral está activo, pero su actividad está temporalmente suspendida por razones de salud o a nivel personal.

ANEXO 2



01/04/2018

Avoid \$700 replacement charge

myITservices

Return your secondary PC before 2 February 2018.

Hello NAME,

This message is intended for you; please do not forward it.

You have been identified as having multiple PC Lifecycle PCs. The **PC Lifecycle program** only allows **one PC per employee**. For each unreturned secondary PC, your business unit will be charged a **\$700 replacement fee**, which may increase depending on the PC model.

NOTE: If you click a link in this message and are presented with a company selector page, select **Hewlett Packard Enterprise**.

To confirm PCs assigned to you, visit the **[Asset Manager Profile Tool](#)** or **[myIT Dashboard](#)**.

NOTE: PC Lifecycle PCs must be used only for DXC Technology business purposes, not as demo units for training, servers, or business continuity plan (BCP) spares.

Serial Number	Description	Asset Type	User Name	Computer Name	Last Registered
---------------	-------------	------------	-----------	---------------	-----------------



ACTIONS

Perform one of the following actions **before 2 February 2018**.

NOTE: To open the **myIT services link to return a PC**, please use Internet Explorer. Select **Hewlett Packard Enterprise** at the company selector page and then select **ES-SpinCo** at the next prompt to open the Service Catalog for ES / DXC Technology personnel.

PC returns

- **Return your secondary PC**. Make sure you return your PC with all components, such as hard drives and memory. Otherwise, your business unit will be charged for any missing parts.
- **Return your primary PC**. If the wrong PC is classified as your primary PC, then return it, and your secondary PC will be classified as your primary PC.
- **Complete this form** if you already returned a PC but are still receiving status emails 30 days later.

Other actions

- **Confirm a PC is on hold for a new hire or an employee on a leave of absence:**
Send an email to pc.returns@hpe.com and include:
 - Employee ID or requisition number **OR**
 - Planned start/return date (if within 30 days of receipt of this message)
NOTE: If the start/return date is not within 30 days, you must **return the PC**.
- **Report a PC as lost or stolen:**
 1. **Complete this form** and obtain a Cyber Security service desk case number
 2. **Update the PC status** in IT Asset Management (ITAM) using the case number.
- **Confirm you want to keep the secondary PC and accept the \$700 charge:** Send an email to pc.returns@hpe.com and confirm you accept the cost.

If no action is taken, your business unit will be charged a \$700 replacement fee for each unreturned secondary PC.

IMPORTANT: Until the PC Lifecycle team has physically received a PC as indicated in **IT Asset Management**, the PC is not considered to be returned and is not eligible for IT Support.

Help us make it better. **Get support**.