



**UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA**

POWERED BY **Arizona State University**

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería Industrial

Trabajo final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial con
énfasis en Logística

**Rediseño de la estrategia logística para mejorar la trazabilidad de los documentos
productivos de la empresa TE Connectivity, Heredia**

Autora:

Digna Melissa Rodríguez Moya

Tutor: Alberto Zúñiga Rivas

Heredia, Costa Rica

Carta de aprobación del tribunal examinador



TRIBUNAL EXAMINADOR

Este proyecto titulado: Rediseño de la estrategia logística para mejorar la trazabilidad de los documentos productivos de la empresa TE Connectivity, Heredia, por el (la) estudiante: Digna Melissa Rodríguez Moya, fue aprobado por el Tribunal Examinador de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Latina, Sede Heredia, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Logística.

Firmado digitalmente
por JOSUE FONSECA
ARRIETA (FIRMA)
Fecha: 2023.09.06
12:35:55 -06'00'

Josué Fonseca Arrieta
Tutor

ALBERTO JESUS
ZUÑIGA RIVAS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ALBERTO JESUS ZUÑIGA RIVAS
(FIRMA)
Fecha: 2023.09.05 19:02:22 -06'00'

Alberto Zúñiga Rivas
Lector

LUCIA CATALINA
SANCHEZ
RAMIREZ
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por LUCIA CATALINA
SANCHEZ RAMIREZ
(FIRMA)
Fecha: 2023.09.04
14:43:49 -06'00'

Lucia Sánchez Ramírez
Representante

Carta del estudiante

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Digna Melissa Rodriguez Moya estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy Autor Intelectual del Proyecto de Graduación titulado:

Rediseño de la estrategia logística para mejorar la trazabilidad de los documentos productivos de la empresa TE Connectivity, Heredia

Por lo que libero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Firmo en Heredia, 18 de septiembre 2023

Digna Melissa Rodriguez Moya

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)
Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros):	Digna Melissa Rodríguez Moya
De la Carrera / Programa:	Licenciatura de Ingeniería Industrial con énfasis en Logística
Modalidad de TFG:	Proyecto
Titulado:	Rediseño de la estrategia logística para mejorar la trazabilidad de los documentos productivos de la empresa TE Connectivity, Heredia

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el “**AUTOR**”), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la “**OBRA**”). **SEGUNDO:** El **AUTOR** autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la “**UNIVERSIDAD**”), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El **AUTOR** acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El **AUTOR** garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD** **SEXTO:** La presente autorización y cesión se registrará por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a

cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD**., el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD**. puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA**

EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO. La presente autorización se extiende el día 18 de Septiembre de 2023 a las 11:10

Firma del estudiante(s):

Carta del Filólogo

CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

San José, 15 de setiembre de 2023

Señores
Universidad Latina

Estimados señores:

Por este medio, yo, Liza Gabriela Pacheco Miranda, mayor, casada, filóloga, incorporada al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes (COLYPRO), con el número de carné **58204**, vecina de San Carlos, Alajuela, portadora de la cédula de identidad 112910203, hago constar:

1. Que he revisado el Proyecto Final de Graduación para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Logística titulado “Rediseño de la estrategia logística para mejorar la trazabilidad de los documentos productivos de la empresa TE Connectivity, Heredia”, elaborado por Digna Melissa Rodríguez Moya, cédula de identidad 208230811.
2. Que se le han hecho las correcciones pertinentes en acentuación, ortografía, puntuación, concordancia gramatical y otras del campo filológico.

En espera de que mi participación satisfaga los requerimientos de la Universidad Latina de Costa Rica, se suscribe atentamente:

LIZA GABRIELA
PACHECO
MIRANDA
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por LIZA GABRIELA
PACHECO MIRANDA
(FIRMA)
Fecha: 2023.09.15
19:30:26 -06'00'

Liza Gabriela Pacheco Miranda
Licenciada en Filología Española
Carné No. 58204

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecerle a Dios y a mis papás por darme la oportunidad de estudiar y desarrollarme como profesional. Así como agradezco a mis compañeros de universidad y trabajo que me han brindado un apoyo excepcional sin el cual no sería posible completar este proyecto.

Agradezco de igual forma, la guía que he recibido por parte de mis profesores; el tiempo invertido y los comentarios recibidos han sido fundamentales para mantenerme enfocada y motivada durante todo este periodo de formación.

Dedicatorias

Quisiera dedicarle el presente trabajo final de graduación principalmente a mi abuelita María Luisa González (Pita), quien siempre me ha apoyado y motivado desde niña en ser una gran estudiante y profesional; así como mis padres Fabio Gerardo Rodríguez y María del Rocío Moya, quienes durante todos estos años me han brindado lecciones de vida que me han hecho la persona que soy hoy día, capaz de lograr cualquier objetivo propuesto.

No dejaría de lado el agradecer por el amor, apoyo y comprensión que me ha brindado mi mejor amiga María Fernanda Rodríguez durante toda mi vida y en especial estos últimos meses tan retadores que han guiado el futuro que quiero construir.

Resumen

El presente trabajo de investigación muestra la estrategia logística empleada en el departamento Control de Documentos para el procesamiento de los documentos productivos de la empresa TE Connectivity Heredia. El actual proceso presenta ineficiencias que han generado un retraso de aproximadamente 27.000 documentos sin procesar, por lo cual se propone como objetivo principal plantear una propuesta de rediseño de la estrategia logística para mejorar la trazabilidad documental de la empresa.

Para ello, es necesario identificar, por medio de herramientas ingenieriles, el proceso que se ha llevado a cabo para la digitalización de los documentos productivos, así como definir puntos críticos o limitantes que provoquen la acumulación progresiva de los documentos retrasados. Esto para, posteriormente, realizar un estudio de tiempos que determine la capacidad productiva del proceso y de los colaboradores dentro de las actividades desarrolladas.

Al definir propuestas enfocadas en el rediseño de una estrategia logística, se busca la disminución de mudas, como lo pueden ser tiempos productivos, reprocesos y espacios de almacenamiento, así como eliminar los documentos retrasados y obtener un punto de equilibrio entre los documentos que ingresan y los que se procesan mensualmente.

El proceso de digitalización es desempeñado por tres operarios de áreas productivas, quienes realizan horas extras en el departamento de Control de Documentos para equiparar el nivel de procesamiento productivo requerido, por lo que es necesario establecer mecanismos de control dentro del proceso productivo e indicadores de desempeño que determinen el nivel de eficiencia que se obtiene de manera mensual.

A razón de ello, cada propuesta planteada es analizada según su factibilidad económica, y se define la reingeniería de la estrategia logística, como la opción más económica y viable para la eliminación del retraso actual y el procesamiento mensual de los documentos, en el cual se obtiene un costo y retorno de inversión menor a la establecida con la propuesta de tercerización.

Tabla de Contenidos

1	Capítulo I: Introducción	10
1.1.	Antecedentes.....	11
1.1.1	Propuesta de mejora para los retrasos de entrega de materiales y herramientas en la empresa ILK Ingeniería SAS y reestructuración del proceso de aprovisionamiento.....	11
1.1.2	Demora de los tiempos de entrega de producción desde la planta hasta bodega de producto terminado VF. Licensed Sport Group (USA)	12
1.1.3	Rediseño de procesos sobre la gestión de clientes, gestión de ventas y gestión de servicios de acuerdo con las mejores prácticas de la industria, con mira a su automatización mediante el sistema SAP CRM	13
1.2	Justificación.....	14
1.3	Planteamiento del problema	16
1.4	Preguntas de investigación.....	16
1.5	Objetivo general	17
1.6	Objetivos específicos	17
1.7	Alcances.....	17
1.8	Limitaciones	17
2	Capítulo II: Marco metodológico	19
2.1	Tipo de Investigación.....	20
2.2	Alcance de la investigación	20
2.2.1	Estudio descriptivo.....	20
2.2.2	Estudio explicativo	21
2.3	Sujetos y fuentes de información.....	21
2.3.1	Fuentes de información	21
2.3.2	Técnicas e instrumentos.....	23
2.4	Procedimientos metodológicos de la investigación.....	23
2.4.1	Población de interés	24
2.4.2	Tipo de muestreo.....	24
2.4.3	Tamaño de la muestra	24
2.4.4	Unidad Informante	24
2.5	Definición, operacionalización e instrumentalización de las variables.....	24
2.6	Diagrama de Gantt	27
3	Capítulo III: Marco teórico	29
3.1	Filosofía y Concepto.....	30
3.1.1	Job	30
3.1.2	Lean Manufacturing	30
3.1.3	Desperdicio (muda)	30
3.1.4	Productividad	31
3.2	Herramientas.....	32
3.2.1	Diagrama de flujo	32
3.2.2	Observación	33

3.2.3	Estudio de tiempos	33
3.2.4	Ishikawa	33
3.2.5	Estandarización	34
3.2.6	Optimización de procesos	34
3.2.7	Indicadores	35
4	<i>Capítulo IV: Marco situacional</i>	36
4.1	Introducción	37
4.2	Reseña de la empresa e historia	37
4.3	Ubicación	37
4.4	Organigrama	38
4.5	Productos y servicios	39
4.6	Estrategia Empresarial	39
4.6.1	Visión	39
4.6.2	Misión	39
4.6.3	Valores	40
4.6.4	Política de calidad	40
4.6.5	Objetivos	40
4.6.6	FODA	41
4.6.7	Mercado	41
4.6.8	Clientes	41
4.6.9	Proveedores	41
4.6.10	Competencia	42
4.7	Descripción de procesos	42
4.7.1	Macroproceso	42
5	<i>Capítulo V: Análisis de la situación actual</i>	44
5.1	Situación Actual	45
5.1.1	Observación	46
5.1.2	Diagrama de flujo	48
5.1.3	Ishikawa	49
5.1.4	Estudio de tiempo	51
6	<i>Capítulo VI: Diseño de la propuesta</i>	55
6.1	Reingeniería del proceso logístico empleado en el procesamiento de documentos productivos.	57
6.2	Tercerización del proceso para la digitalización de jobs	60
7	<i>Evaluación financiera</i>	63
7.1	Evaluación financiera I: Reingeniería del proceso logístico empleado en el procesamiento de documentos productivos.	64
7.2	Evaluación financiera II: Tercerización del proceso para la digitalización de Jobs	65
8	<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	68
8.1	Conclusiones	69
8.2	Recomendaciones	70

9	<i>Bibliografía</i>	71
10	<i>Anexos</i>	73
10.1	Anexo 1	73
10.2	Anexo 2	74
10.3	Anexo 3	75
11	<i>Glosario</i>	76

Lista de tablas y figuras

Índice de Tablas

Tabla 1. Cuadro de variables.....	24
Tabla 2. Análisis FODA.....	41
Tabla 3. Tabla con registro de eficiencia.....	52
Tabla 4. Resultados de estudio de tiempos.....	52
Tabla 5. Costos de personal.....	54
Tabla 6. Resumen de necesidades y requerimientos	56
Tabla 7. Organización de personal	59
Tabla 8. Costo de inversión	64
Tabla 9. Retorno de inversión	65
Tabla 10. Costo de digitalización.....	66
Tabla 11. Costo por día de personal Access	66
Tabla 12. Retorno de inversión	66

Índice de Figuras

Figura 1. Capacidad productiva en el proceso de escaneo.....	15
Figura 2. Diagrama de Gantt	28
Figura 3. Tipos y conceptualización de las mudas	31
Figura 4. Nomenclatura de un diagrama de flujo.....	32
Figura 5. Ubicación de la empresa.....	38
Figura 6. Organigrama de la empresa	38
Figura 7. Documentación sin procesar.....	46
Figura 8. Documentación lista para etapa de escaneo	47
Figura 9. Diagrama de flujo.....	48
Figura 10. Ishikawa.....	49
Figura 11. Proyección demanda a 12 meses.....	53
Figura 12. Proceso de escaneo estandarizado.....	58
Figura 13. Cotización de recurso por persona/día	61

1 Capítulo I: Introducción

1.1. Antecedentes

1.1.1 Propuesta de mejora para los retrasos de entrega de materiales y herramientas en la empresa ILK Ingeniería SAS y reestructuración del proceso de aprovisionamiento.

El primer antecedente tiene como título “Propuesta de mejora para los retrasos de entrega de materiales y herramientas en la empresa ILK Ingeniería SAS y reestructuración del proceso de aprovisionamiento”, elaborado por Cindy Esther Suárez Cantillo en su trabajo de grado para optar el título de Ingeniería Industrial, en Cartagena de las Indias, en Colombia, en el año 2018.

Esta investigación, realizada en la empresa ILK Ingeniería SAS, tuvo como objetivo proponer una mejora en los retrasos por la entrega de materiales y herramientas en el departamento de logística y mantenimiento, de modo que permita el cumplimiento de pedidos y con ello la satisfacción de los clientes. La empresa detectó retrasos durante los últimos años en su proceso prestación de servicio, debido a la entrega fuera de fechas pactadas de materiales y herramientas de trabajo, que se traduce en aumento de costos y gastos, por la falta de recursos para ejecutar las actividades de su personal operativo.

Por medio de observaciones y estudios puntuales en el proceso, se logra describir con claridad los retrasos en días que tuvo cada uno de los proyectos y, con ello, rediseñar los formatos ya establecidos del procedimiento pero que presentaban déficit de información. Adicionalmente, mediante la implementación de un nuevo proceso de compras y una inversión en las condiciones locativas y estructurales del área de compras y almacén, la empresa podrá reducir el tiempo del actual proceso, con lo cual se espera mejorar los tiempos de entrega de los materiales para la organización.

Lo anterior estará determinado por el coordinador de compras, quien deberá involucrarse completamente mediante la revisión de los proveedores y verificación de que estos puedan cumplir con los tiempos de entrega requeridos, así como con los demás requisitos. Finalmente, con el desarrollo del trabajo final se podrá lograr que ese proceso de compras y sus involucrados trabajen en equipo, pues conocerán el procedimiento por parte de los responsables del proceso, mediante su capacitación y evaluación de forma continua, tanto para los nuevos como antiguos.

Con base en los retrasos dados en la empresa ILK Ingeniería SAS y su propuestas de mejora, que incluyen un nuevo proceso de compras y una inversión en las condiciones locativas y estructurales, se establece en el desarrollo del proyecto la identificación de las causas raíces de los retrasos y abarcar, mediante un rediseño de la estrategia logística que se emplea en el

Departamento para el procesamiento de documentos productivos, una mejora tanto en la trazabilidad documental, así como en la reducción de desperdicios incluyendo costos y almacenamiento.

1.1.2 Demora de los tiempos de entrega de producción desde la planta hasta bodega de producto terminado VF. Licensed Sport Group (USA)

La segunda investigación tomada como antecedente se titula “Demora de los tiempos de entrega de producción desde la planta hasta bodega de producto terminado VF. Licensed Sport Group (USA)”, elaborada por María Deisy Gil Gómez en su Seminario de Prácticas de Comercio Exterior, en el año 2017. Se llevó a cabo en la compañía C.I. Creytex S.A. y tuvo como objetivo desarrollar un adecuado proceso logístico para el mejoramiento de los tiempos de entrega de la producción a la bodega de producto terminado, con el fin de cumplir con las exigencias del cliente y satisfacer sus necesidades. Este trabajo de investigación buscaba mejorar los tiempos que se demora el área de producción en entregar la mercadería al área de bodega de producto terminado.

Los principales problemas de esta compañía era que recibían devoluciones de mercancía constantemente, porque al realizar el debido despacho se generaba un mal proceso, ya fuera de facturación, faltantes de unidades o más de las unidades solicitadas. Esto genera inconformidad en el cliente y una bonificación a favor de este, por lo representa una pérdida financiera para Creytex. Así pues, esta empresa no posee un sistema de planeación y programación eficiente. Existe un problema de retraso en la entrega de producción al área de bodega de producto terminado, porque no se realiza la planeación tomando en cuenta las dificultades de confección de una prenda, los insumos disponibles ni el tiempo de preparación que esta requiere.

Se concluye que se deberían realizar aplicaciones de *lean manufacturing* como “justo a tiempo”, pues estas permiten mejorar los procesos y eliminar actividades que no generan impacto positivo a la empresa y ni satisfacción en los clientes, e incluso lograr ahorros financieros para la compañía. También se determina la importancia de promover el compromiso y dedicación por parte del personal de la compañía y, con ello, promover una mayor eficiencia en los procesos y entrega a tiempo a los clientes, para satisfacer sus necesidades.

La empresa Creytex presentaba como principal problema la devolución de mercancía constantemente y los retrasos en la entrega de producción al área de bodega de producto terminado para lo cual se delimitó como causa raíz la ausencia de un sistema de planeación y

programación eficiente, por lo que se toma como referencia para el desarrollo de alternativas eficientes en los retrasos analizados en el proyecto actual, ya que no existe planificación entre los documentos entrantes y la capacidad productiva del proceso de escaneo, lo cual afecta la trazabilidad de los documentos productivos y genera la continua acumulación de estos, sin procesar.

1.1.3 Rediseño de procesos sobre la gestión de clientes, gestión de ventas y gestión de servicios de acuerdo con las mejores prácticas de la industria, con mira a su automatización mediante el sistema SAP CRM

Como tercer antecedente de investigación, se encuentra “Rediseño de procesos sobre la gestión de clientes, gestión de ventas y gestión de servicios de acuerdo con las mejores prácticas de la industria, con mira a su automatización mediante el sistema SAP CRM, realizada por Kevin Castro Coto, para obtener el grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información, en el año 2021. El problema en la empresa consiste en que los procesos de cara al cliente no cumplen con los requerimientos de desempeño, en términos de tiempo y calidad, de acuerdo con las necesidades del mercado, lo cual se ve agravado por no existir indicadores que controlen esos aspectos del proceso.

Así pues, se identificaron problemas seccionados según la integración del proceso, el tiempo de servicio y el desenfoco de los objetivos de la empresa. Entre ellos, se encuentran los procesos, que se manejan como silos individuales entre los diferentes servicios de cara al cliente y que no se contempla el flujo de información que puede existir entre los procesos para aprovechar la sinergia operacional generada.

Esto se complica por la particularidad de la empresa financiera, ya que existen diferentes *core* bancarios para gestionar los servicios de depósitos, préstamos, tarjetas de crédito y débito, que lleva a la utilización de diferentes bases de datos de clientes, y esta información suele ser duplicada y, en ocasiones, es inconsistente entre proyectos, lo que dificulta su eficiencia. Dentro de los procesos de la empresa, se plantean desperdicios por actividades que no agregan valor por una alta burocracia, ineficiencias y retrasos, lo cual provoca un aumento en los tiempos de servicio al cliente.

Con base en las problemáticas mencionadas, se propone una metodología basada en la recolección de requerimientos y mejora de procesos, con base en las mejores prácticas, como

LEAN, además del empleo de herramientas de detección de defectos. Posteriormente, una vez optimizados los procesos, se plantea el diseño de un modelo que contemple su integración a un sistema de información empresarial CRM, que automatice las actividades.

La empresa de referencia presenta problemas en los procesos de cara al cliente, ya que estos no cumplen con los requerimientos de desempeño, en términos de tiempo y calidad. Este problema se aborda desde la propuesta de una metodología basada en la recolección de requerimientos y mejora de procesos, además de la utilización de herramientas de detección de defectos, lo cual se busca implementar en las alternativas, al proponer el rediseño de la estrategia logística para el procesamiento de documentos productivos, tomando en cuenta la similitudes con respecto a las actividades identificadas que no agregan valor, así como la detección de los defectos e ineficiencias en el proceso, con el fin de identificar y proponer alternativas eficientes para la reducción de retrasos en el proceso de escaneo.

1.2 Justificación

El presente trabajo final de graduación surge desde el riesgo identificado en la trazabilidad documental de la empresa TE Connectivity Heredia, la cual se dedica a la manufactura de componentes para dispositivos médicos, en su mayoría, metales. Actualmente, presenta una acumulación creciente de documentos productivos sin procesar, en cuanto a su proceso de formato, escaneo e inventario, realizado en el Departamento de Control de Documentos de la empresa. Su última etapa de almacenamiento, se lleva a cabo de manera externa, con la empresa Access, por periodos aproximados de 15 años, según requerimientos de los clientes.

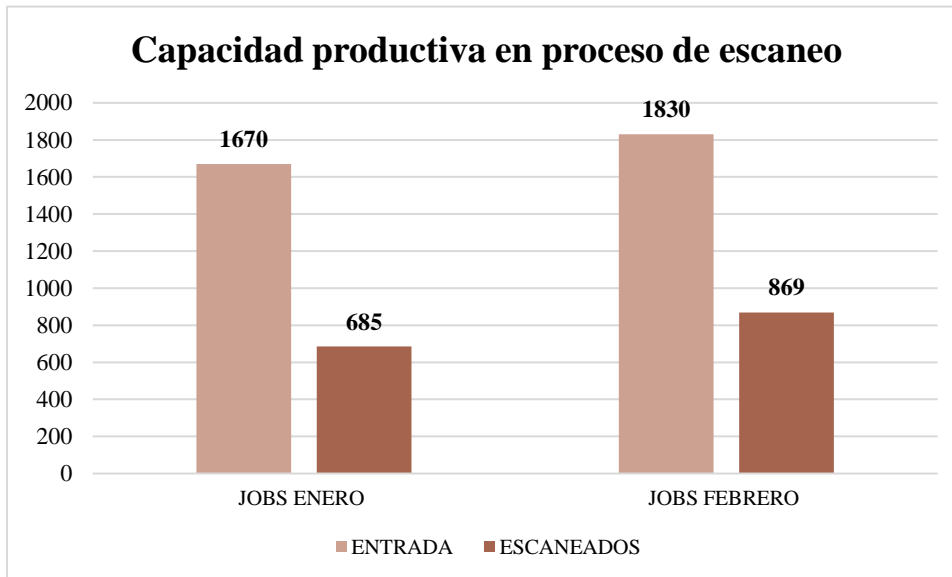
El Departamento de Control de Documentos tiene dentro de sus actividades diarias, el brindar soporte a todas las áreas productivas y administrativas, pues bajo su responsabilidad están procedimientos, entrenamientos, cambios documentales y otros. No obstante, en los últimos meses, se ha incrementado el nivel de producción de la empresa, lo cual afecta de forma directa la capacidad productiva controlada que se mantenía anteriormente en el departamento, incluyendo el procesamiento de estos documentos.

Adicionalmente, el departamento no cuenta con un área de almacenaje como tal, sino que se ha utilizado, durante los últimos meses, una sección del cuarto de facilidades, donde se encuentra la máquina de 3D para guardar los documentos en cajas y fundas plásticas; sin embargo, se pone en riesgo la trazabilidad de estos, ya que pueden sufrir alguna modificación,

ruptura o pérdida durante su tiempo en el área. Como parte de una medida alterna al riesgo que representa mantener estos documentos sin procesar, se solicitó la colaboración de operadores de áreas productivas para realizar horas extras y procesarlos, para lograr la reducción progresiva de la actual acumulación.

En los últimos meses se realizó un análisis con base en la cantidad de documentos entrantes y salientes. A continuación, en la figura 1 se detalla la capacidad productiva del proceso de escaneo según los documentos procesados.

Figura 1. Capacidad productiva en el proceso de escaneo



Nota. Elaboración propia.

La figura 1 muestra la capacidad productiva que se registró en los meses de enero y febrero en el procesamiento de documentos productivos en el Departamento de Control de Documentos. Así pues, se presenta una salida de documentos deficiente, con menos de un 50% de documentos procesados, lo que genera una acumulación progresiva en los *jobs* de meses anteriores acumulados sin revisar, escanear o inventariar, que suman más 20,000 documentos, más los que ingresan mensualmente.

Con base en los análisis realizados y las medidas implementadas en los últimos meses, se observa una ineficiencia en el proceso y su control, ya que el nivel de productividad no brinda los resultados esperados y no justifica el gasto incurrido. Sin dejar de lado el riesgo al que se expone la empresa al mantener los documentos sin procesar, lo cual afecta la trazabilidad garantizada a los clientes.

1.3 Planteamiento del problema

Rediseño de la estrategia logística para mejorar la trazabilidad de los documentos productivos de la empresa TE Connectivity, Heredia

El proyecto tiene se enfoca en el rediseño de una estrategia logística que promueva el mejoramiento de la trazabilidad documental de la empresa, en la cual se incluye, como punto de inicio, la identificación del proceso actual y los cuellos de botella que provocan el retraso de más de 27,000 documentos. El retraso actual en el procesamiento representa para la empresa un riesgo significativo, pues estos documentos e responden ante la producción y calidad de cada producto vendido, y su pérdida o deterioro ponen en duda la confiabilidad brindada a los clientes.

Dentro de los principales factores que propician el retraso actual se encuentra que el proceso utilizado para digitalizar los documentos ha demostrado ser ineficiente, pues presenta gran cantidad de reprocesos y necesidad de almacenamiento, así como una falta de control, la cual ha provocado que los tiempos productivos sean menores. Esto causa, a su vez, que el nivel de procesamiento disminuya y los retrasos aumenten.

Ahora bien, a pesar de que se han tomado acciones para contrarrestar los factores que propician los retrasos, como lo es la falta de personal del Departamento de Control de Documentos, en la cual se pagan horas extras a operarios para desarrollar únicamente el proceso en estudio, estas no han dado una solución ante los retrasos.

1.4 Preguntas de investigación

Ante los problemas mencionados, se formula la siguiente pregunta, con el fin de que este proyecto brinde respuestas viables: ¿Cuáles son los beneficios de implementar un rediseño de la estrategia logística en el procesamiento de documentos productivos de la empresa TE Connectivity, Heredia?

A partir de la pregunta anterior, surgen las siguientes subpreguntas: ¿Cuál es el impacto económico relacionado con la implementación de un rediseño de la estrategia logística? ¿Cuál es el beneficio generado al implementar un rediseño de la estrategia logística? ¿Cuáles son las causas que propician el retraso en el procesamiento de documentos?

1.5 Objetivo general

Plantear una propuesta de rediseño de la estrategia logística, para mejorar la trazabilidad de los documentos productivos de la empresa TE Connectivity, Heredia, en el segundo semestre del 2023.

1.6 Objetivos específicos

1. Identificar el proceso actual de la gestión de documentos productivos.
2. Determinar puntos críticos y limitantes dentro del proceso.
3. Definir propuestas enfocadas en el rediseño de una estrategia logística.
4. Establecer mecanismos de control para el proceso productivo y sus indicadores de desempeño.
5. Evaluar la factibilidad económica de las propuestas para el rediseño de la estrategia logística.

1.7 Alcances

El proyecto se lleva a cabo en la empresa TE Connectivity, ubicada en la Zona Franca Metropolitana en La Aurora. Se enfoca en el proceso de escaneo de documentos tercerizados del Departamento de Control de Documentos.

El alcance se desarrolla desde que se reciben los documentos, para su posterior proceso de formato, escaneo e inventario, hasta el momento en que se envían a la empresa externa Access, para su almacenamiento por un periodo superior a los 15 años.

1.8 Limitaciones

Como principal limitante se encuentra la cantidad de personal a cargo del proceso, esto pues quienes ejecutan este proceso son operarios de producción que realizan horas extras, por lo cual la cantidad de horas es variable y limitada, según su horario productivo.

Adicionalmente, se tiene como limitante el tiempo, debido a que el análisis del proceso y desarrollo de propuestas deben realizarse dentro del periodo de ejecución del proyecto y el desarrollo de este proceso depende de los días y horas en los que los operarios ajusten su horario productivo con el administrativo. Por el momento, esto sucede cerca de dos veces a la semana;

sin embargo, en algunas semanas el ausentismo es completo, lo cual podría convertirse en una limitante para realizar los estudios académicos necesarios en el proceso.

También se encuentran como limitantes aspectos relacionados con los requerimientos de los clientes, como el tiempo de almacenamiento, auditorías y aprobaciones que puedan afectar o retrasar el desarrollo del proyecto.

2 Capítulo II: Marco metodológico

2.1 Tipo de Investigación

Existen dos tipos de investigación: cuantitativa y cualitativa. Al respecto, Hernández et al. (2014) señalan que la investigación cualitativa “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4). Por su parte, la investigación cualitativa “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (Hernández et al., 2014, p. 7).

La presente investigación es de tipo cuantitativa, esto debido a que se utiliza la recolección de datos y análisis de estos, incluido, el análisis estadístico, para conocer la situación actual y su propuesta de mejora. Se tienen factores fundamentales, como medidas en cantidades y tiempos, que requieren investigación cuantitativa. Así pues, se requiere recolectar y analizar datos desde puntos de vista numéricos, cantidad de reprocesos, atrasos en cantidad de documentos y costos en los que incurre la empresa TE Connectivity. Este análisis se lleva a cabo también desde un enfoque estadístico.

2.2 Alcance de la investigación

Como primer alcance de la investigación se establece un alcance descriptivo, debido a que se busca definir características del proceso de escaneo, puntos críticos y limitantes en la capacidad productiva del proceso, así como costos y rendimiento de los colaboradores. Por otra parte, es explicativo pues debe darse una argumentación sobre por qué se están generando los problemas actuales y, mediante estudios de tiempo y análisis de tiempo, definir nuevas alternativas que sean factibles y medibles, para reducir los retrasos del proceso en estudio.

2.2.1 Estudio descriptivo

Hernández et al. (2014) definen el alcance descriptivo de la siguiente manera:

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger

información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren. (p. 92)

Este tipo de alcance define al presente proyecto, ya que se refiere a las características de los procesos existentes, su almacenaje en bodega, su distribución, el tiempo de alisto de despacho y el costo de almacenamiento y reprocesos. Además, se define el fenómeno de la situación actual que presenta la empresa, en cuanto a sus procesos, despacho y las quejas recibidas por este factor.

2.2.2 Estudio explicativo

Sobre el estudio explicativo, Hernández et al. (2014) indican que “su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables” (p. 95). Con base en la descripción brindada por los autores, este tipo de alcance está presente en el proyecto, ya que, para la realización de este, se deberá explicar por qué los fenómenos están ocurriendo de esa manera, explicar las herramientas, métodos, cuadros y más para la resolución de los problemas de la empresa.

2.3 Sujetos y fuentes de información

Para este trabajo, los sujetos de información, es decir, personas de la empresa objetos de estudio, son funcionarios que son capaces de brindar información detallada y necesaria. Específicamente se trata del personal que dirige el Departamento de Control de Documentos y, con ello, el proceso de escaneo, así como aquél que ejecuta ese proceso.

2.3.1 Fuentes de información

Según Maranto y González (2015), “una fuente de información es todo aquello que nos proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento. Las fuentes de información son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso de a la información” (p. 2). Asimismo, estos autores señalan que existen tres tipos de fuentes de información: primarias, secundarias y terciarias, que se describen a continuación:

A. Fuentes primarias.

En cuanto a las fuentes primarias, Maranto y González (2015), señalan lo siguiente:

Este tipo de fuentes contienen información original, es decir, son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluado por otra persona. Las principales fuentes de información primaria son los libros, monografías, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informe técnicos de instituciones públicas o privadas, tesis, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, artículos periodísticos, videos documentales, foros. (p. 3)

Dentro de las fuentes de información primaria para el presente proyecto, se encuentra la información directa brindada del personal del Departamento Control de Documentos, que incluye reportes e históricos de los plazos de repuesta de este proceso, frecuencia con que se solicita un documento, costos y cantidad de operarios que ejecutan las distintas etapas del proceso.

B. Fuentes secundarias

Según Maranto y González (2015), “este tipo de fuentes son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria” (p. 3). Como fuentes secundarias en este trabajo, se toman distintos proyectos, revistas y guías académicas que abordan diferentes técnicas y puntos de vista en el análisis de tiempos y reprocesos de una línea, los cuales permitan tener un panorama más claro para profundizar en las causas y alternativas resolutivas ante la problemática.

C. Fuentes terciarias

En relación con las fuentes terciarias, Maranto y González (2015) indican lo siguiente:

Las que recopilan fuentes de información primarias o secundarias, indicando que estas fuentes son utilizadas para buscar datos o para obtener una idea general sobre algún tema,

algunas son; bibliografías, almacenes, directorios, donde se encuentran la referencia de otros documentos, que contienen nombres, títulos de revistas y otras publicaciones. (p. 3)

Como fuentes terciaras en este trabajo, se tiene personal que ha sido colaborador directo o indirecto en el proceso. Esto debido a que el problema actual se viene generando desde años anteriores, por lo cual el aporte de estas personas podría ser muy importante para recabar detalles que permitan explicar algunos fallos en el proceso o que ayuden a detectar oportunidades de mejora no percibidos por encargados del departamento.

2.3.2 Técnicas e instrumentos

Wn este apartado, se detallan los instrumentos y las técnicas utilizadas para la recolección de datos necesarios para completar el proyecto. En primer lugar, se acude a la observación, como técnica simple, pero de gran aporte, esto de forma preliminar y para indagar en un buen conocimiento del proceso y saber cómo se desempeña el personal en esta sección. También se aplican entrevistas a personas supervisoras y diferentes colaboradores del proceso, así como a otros departamentos relacionados, para conocer más aún sobre el problema actual.

Asimismo, se lleva a cabo un análisis de datos existentes y, en caso de no existir, se realiza toma de datos. Todo con la finalidad de realizar pruebas estandarizadas, tanto al proceso en sí como a los colaboradores, y así realizar también análisis estadísticos que permitan conocer la situación actual y de qué manera se podría mejorar. En caso de mejorar, establecer en qué porcentaje se podría optimizar el proceso y reducir los documentos sin escanear.

2.4 Procedimientos metodológicos de la investigación

En este proyecto, para la recolección y análisis de datos se aplican diferentes herramientas, entre las cuales destacan diagrama de flujo, observaciones, estudio de tiempos, estandarización, entre otros.

2.4.1 Población de interés

La población de estudio abarca los encargados del proceso de escaneo, ingenieros de procesos relacionados y los ingenieros de calidad.

2.4.2 Tipo de muestreo

El tipo de muestreo utilizado es aleatorio simple. En este se toman tiempos de forma aleatoria al personal en cada etapa del proceso y sin diferenciar tamaño de documento, con el fin de tener un mayor conocimiento y rango de duración durante las distintas etapas del proceso de escaneo, en las cuales se incluye el formato del documento, escaneo e inventario.

2.4.3 Tamaño de la muestra

De acuerdo con Méndez (2020), “el tamaño de la muestra hace referencia a la proporción significativa que se extrae de la población y que cumple con los objetivos de la investigación” En este proyecto, se calcula el tamaño de la muestra, para lo cual se considera la variación de los tiempos en cada etapa del proceso de escaneo.

2.4.4 Unidad Informante

Como unidad informante se encuentran los entes que brindarán más información sobre los problemas que se presentan en el proceso de escaneo; en este caso, será el personal encargado de realizar las diferentes etapas y el Departamento de Calidad, para obtener las quejas que se presentan por parte del resto de la empresa.

2.5 Definición, operacionalización e instrumentalización de las variables

A continuación, en la tabla 1 se presenta el cuadro de variables específica, precisando cuáles son los resultados esperados después de completar cada objetivo.

Tabla 1. *Cuadro de variables*

Objetivo específico	Variables de investigación	Conceptualización de la variable	Definición instrumental	Indicadores
Identificar el proceso actual de la gestión de documentos productivos.	Gestión de documentos productivos que son almacenados por un terciario.	Los documentos de la empresa deben ser escaneados y guardados digitalmente en la intranet, sin embargo, estos se almacenan físicamente con una empresa externa, ACCESS.	<ul style="list-style-type: none"> — Diagrama de flujo. — Observación. 	Estandarización del proceso Estudio del proceso actual según disponibilidad del personal.
Determinar puntos críticos y limitantes dentro del proceso.	Puntos críticos en la ejecución del proceso de escaneado, flujo de entrada, restricciones, y limitantes.	Puntos críticos directamente relacionados a los retrasos productivos que presenta el proceso. Podemos definir como limitantes en el proceso, el flujo de entrada de los documentos, la disponibilidad del personal y herramientas de	<ul style="list-style-type: none"> — Estudio de Tiempo. — Ishikawa — Indicadores. 	Definir los puntos críticos modificables según procedimiento estandarizado. Identificar horarios de horas extras. Aproximación productiva de documentos escaneados vs los entrantes.

Objetivo específico	Variables de investigación	Conceptualización de la variable	Definición instrumental	Indicadores
		trabajo, el costo de horas extras, y la planificación de actividades.		
Definir propuestas enfocadas en el rediseño de una estrategia logística.	Propuestas de rediseño y optimización.	Propuestas enfocadas en la eliminación de retrasos y actividades innecesarias del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> — Optimización de proceso — Planificación de horas extras. — Estandarización. — Control de indicadores de desempeño. 	<p>Eliminación de reprocesos.</p> <p>Reorganización de actividades según horario de horas extras y experiencia.</p> <p>Cotización de Outsourcing.</p>
Establecer mecanismos de control para el proceso productivo y sus indicadores de desempeño.	Indicadores de desempeño	Evaluación de las alternativas propuestas y su rendimiento según demanda programada y capacidad productiva del departamento.	<ul style="list-style-type: none"> — Estudio de tiempos. — Identificar demanda productiva mensual. — Definir parámetro 	<p>Viabilidad de las propuestas.</p> <p>Comparación de demanda planificada y capacidad del proceso.</p> <p>Visualización de personal requerido.</p>

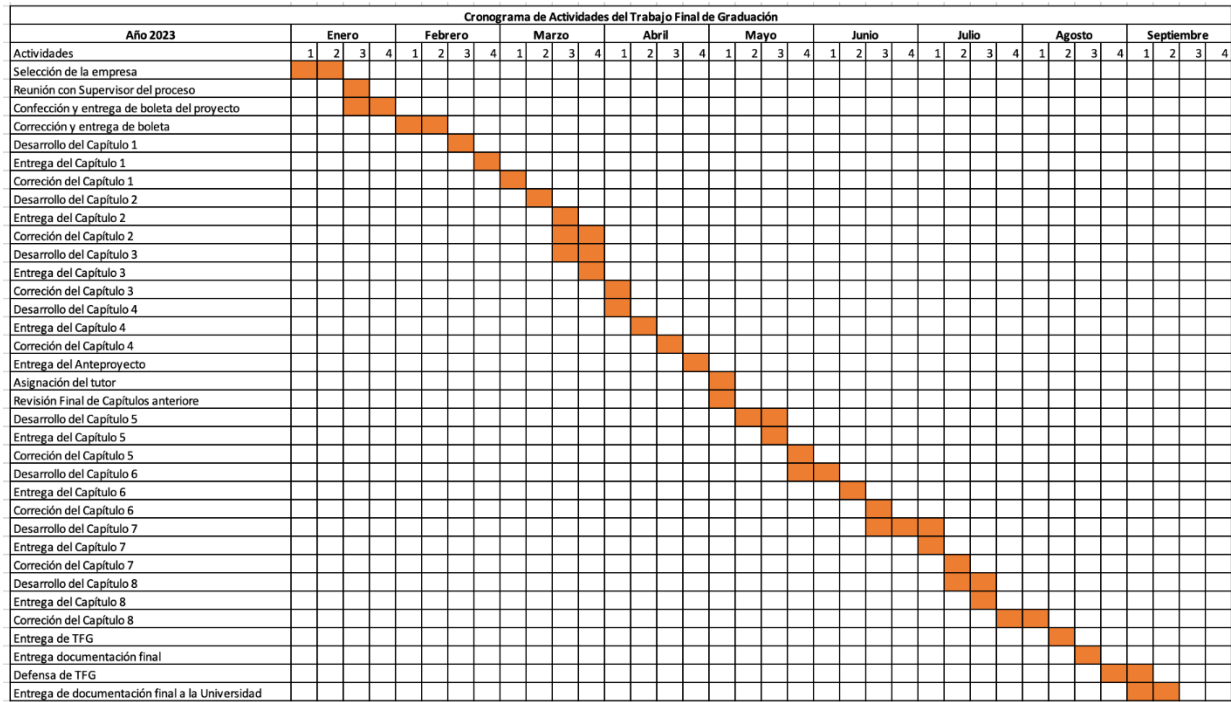
Objetivo específico	Variables de investigación	Conceptualización de la variable	Definición instrumental	Indicadores
			s para el control del proceso.	
Evaluar la factibilidad económica de las propuestas para el rediseño de la estrategia logística.	Factibilidad económica	Relación costo-beneficio de las alternativas propuestas para el diseño de una estrategia logística.	<ul style="list-style-type: none"> — Análisis de costo de horas extras. — Estudio de capacidad productiva del personal. — Comparación de costos actuales con propuesta de Outsourcing 	<p>Disminución de costos.</p> <p>Rentabilidad de las alternativas propuestas.</p>

Nota. Elaboración propia.

2.6 Diagrama de Gantt

A continuación, en la figura 4 se presenta el diagrama de Gantt establecido para el desarrollo del proyecto.

Figura 2. Diagrama de Gantt



Nota. Elaboración propia.

3 Capítulo III: Marco teórico

3.1 Filosofía y Concepto

A continuación, se presentan las definiciones que dan soporte a la realización del proyecto.

3.1.1 Job

Con base en referencias documentales de la empresa, un *job* se define como un documento que proporciona evidencia objetiva de las actividades realizadas o de los resultados alcanzados. Este documento tiene como función registrar la trazabilidad del producto vendido, durante todo el proceso de la cadena de suministro.

Según los requerimientos de los clientes, estos documentos se deben almacenar de manera física y digital por un periodo mínimo de 15 años, con el fin de mantener un respaldo de la calidad de los componentes utilizados en sus productos terminados, en caso de una eventualidad.

3.1.2 Lean Manufacturing

La filosofía Lean Manufacturing, también conocida como Lean Production, es un sistema de organización del trabajo que pone el foco en la mejora del sistema de producción. Para esto, se basa en la eliminación de aquellas actividades que no aportan valor al proceso ni al cliente (Andreu, 2023).

En el presente trabajo, se espera identificar las mudas del proceso y su causa raíz, para poder analizar sus oportunidades de mejora y proponer nuevas alternativas para el proceso, con el fin de disminuir los retrasos en los documentos sin procesar, eliminar el pago de horas extras y deficiencias encontradas.

3.1.3 Desperdicio (muda)

La muda es todo “desperdicio” u “obstáculo”, aquello que no aporta “valor añadido”, que no está alineado con lo que el cliente está dispuesto a pagar (Medina, 2022). En la figura 2, se muestran las principales mudas.

Figura 3. *Tipos y conceptualización de las mudas*



Nota. Adaptado de Lean Manufacturing. Los 8 grandes desperdicios (mudas) de tu empresa, (S.A.), 2017, Lean Manufacturing Hoy, <https://www.leanmanufacturinghoy.com/lean-manufacturing-los-8-grandes-desperdicios-mudas-de-tu-empresa/>.

En el presente proyecto plantea realizar un análisis que permita detectar la mayor cantidad de desperdicios posibles dentro del proceso de escaneo, la cual esté promoviendo los retrasos en los documentos sin procesar y, con ello, identificar su causa y posible alternativa para su eliminación.

3.1.4 Productividad

La productividad implica la mejora del proceso productivo, la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos, por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos). (Carro y González, 2016, p. 1).

En este proyecto, el término de la productividad es de gran relevancia, debido a que se espera aumentar los índices de productividad en el proceso bajo estudio y, con ello, eliminar la mayor cantidad de los documentos retrasados posible. Para ello, se aplica un estudio de tiempo para determinar la efectividad y eficiencia del proceso actual y la capacidad productiva de los

operadores y, a partir de ello, definir propuestas de mejora que aumenten exponencialmente la productividad según recursos y personal disponible.

3.2 Herramientas



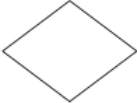
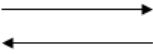


En este apartado, se explican las herramientas ingenieriles empleadas para la resolución de los objetivos del proyecto, así como una justificación del porqué de cada herramienta.

3.2.1 Diagrama de flujo

Dentro de las herramientas ingenieriles a utilizar, se encuentra el diagrama de flujo, ya que este permite observar la secuencia actual de las actividades del proceso y determinar posibles causas del retraso en el procesamiento documental.

Un diagrama de flujo es una representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución, es decir, viene a ser la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo. (Aguilar, 2011)

Figura 4. *Nomenclatura de un diagrama de flujo*

Nombre Símbolo	Descripción	Símbolo
Terminador	Representa el inicio o fin de un diagrama de flujo	
Proceso	Representa una actividad o proceso.	
Decisión	Representa la bifurcación de un proceso	
Flecha	Representa el camino que une los elementos del diagrama	
Documento	Representa documentos en el soporte papel	
Base de Datos	Representa información en soporte digital	

Nota. Tinoco, 2009.

En la figura 3 se muestra la simbología de un diagrama de flujo, esta herramienta cuenta con la funcionalidad de visualizar el proceso en estudio de manera gráfica y clara, con lo cual se podrían detectar fallas e incluso oportunidades de mejora que aporten al proyecto.

3.2.2 Observación

La observación en una investigación es fundamental en el proceso, pues gracias a ella se puede obtener gran cantidad de información y tener mejor comprensión de lo que está sucediendo. Según menciona Álvarez (2009), la observación es “de las principales herramientas que utiliza el ser humano para ponerse en contacto con el mundo exterior; cuando la observación es cotidiana da lugar al sentido común y al conocimiento cultural y cuando es sistemática y propositiva, tiene fines científicos” (pp. 103-104). Dentro de esta herramienta, es posible determinar subprocesos que no hayan sido mapeados y no estén teniendo un valor agregado, así como tener una comunicación directa con los colaboradores e identificar si hay alguna actividad que deba estudiarse y modificarse.

3.2.3 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos se define como una de técnica de medición del trabajo, empleada para registrar los tiempos y ritmos correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (Kanawaty, 1996).

Esta técnica es de vital importancia en este proyecto, pues permite conocer los tiempos de ejecución en diversas tareas dentro del proceso en estudio y observar posibles deficiencias en el proceso, ya sea con respecto a sus etapas, capacitación de los colaboradores o restricciones que se estén generando en el proceso. A partir de ello, es posible realizar un análisis de indicadores que definan la situación actual y orienten la propuesta de alternativas eficientes en referencia a la capacidad productiva necesitada y recursos disponibles.

3.2.4 Ishikawa

El diagrama de Ishikawa o diagrama de pescado es una herramienta que identifica problemas de calidad y les da solución, al representar de forma gráfica los factores que involucran la ejecución de un proceso. También es conocido como diagrama de causa-efecto o de las 6 M (Rodríguez, s.f.). El empleo de esta herramienta se orienta a la identificación de las

causas raíces de los retrasos en el procesamiento de documentos en el Departamento de Control de Documentos, ya que su crecimiento ha sido exponencial en los últimos meses.

Esta herramienta se elige ya que su principal función es ayudar en los análisis de organización y, para este proyecto, se necesita abarcar diversos factores que, en conjunto, estén provocando estos retrasos. Se deben estudiar categorías primordiales, como la mano de obra, herramientas, medidas y, sin duda, el método establecido para procesar estos documentos y definir la causa raíz de este retraso.

3.2.5 Estandarización

La estandarización, también conocida como normalización, es la adaptación de un determinado proceso, también de muchos, a una serie de normas o reglas de referencia, consideradas como estándar (Coll, 2020). Esta herramienta se aplica con la finalidad de mantener un proceso estándar que permita mejorar en la trazabilidad de las tareas, al encontrar secciones con puntos de mejora y eliminación de desperdicios.

Su uso es fundamental en el mejoramiento del proceso productivo, ya que dentro de cada etapa se realizan diferentes tareas, las cuales no están definidas para una misma persona, pues este proceso se va desarrollando según el personal y horas extras disponibles, por lo que cualquier persona puede encargarse de una etapa y afectar tanto la trazabilidad de los documentos como su rendimiento productivo, debido a que no poseen un proceso estandarizado al cual seguir.

3.2.6 Optimización de procesos

Ferrero y Chiotti (2015) indican que “la optimización es el procedimiento de analizar las alternativas para mejorar un procedimiento, seleccionar la que mejor se ajuste a la situación o proceso y aplicarla de manera adecuada para poder alcanzar el objetivo propuesto” (p. 435-496) Es importante tener este concepto claro, pues con la aplicación de las diversas herramientas mencionadas, se aplican técnicas, estudios y análisis que permitan optimizar los tiempos de respuesta dentro del proceso de escaneo.

La optimización del proceso es el principal objetivo del proyecto, ya que en ella se engloba la aplicación de herramientas de mejora y aplicación de la logística, para un mayor

procesamiento de documentos en el departamento, así como reducción de costos y tiempo aplicados en este proceso.

3.2.7 Indicadores

Un indicador es un instrumento de medición, que está vinculado con un objetivo inicial propuesto. El hecho de referirse a un momento o intervalo temporal permite, en una secuencia de ellos, aprovecharlos como instrumentos de comparación en el tiempo o entre diferentes sucesos en uno o en diferentes espacios. (Capece, 2016, p. 94).

Se espera que dentro de este proyecto se apliquen indicadores de desempeño que permita medir variables relacionadas con productividad, rendimiento, mudas o desperdicios y así poder llevar un control del proceso por medio del rango de valores. También se pretende tener un mayor control en relación con la producción programada que define la cantidad de documentos entrantes mensualmente y, con base en su variación, definir propuestas viables y eficientes, que no afecten el rendimiento controlado del proceso.

4 Capítulo IV: Marco situacional

4.1 Introducción

El presente proyecto se realiza en TE Connectivity, una empresa dedicada a la manufactura de componentes para dispositivos médicos, en su mayoría metales, los cuales son modificados según las especificaciones de los clientes. Se desarrolla, específicamente, en el Departamento de Control de Documentos, donde se procesan todos documentos referentes a producción y en los cuales se mantiene el retraso acumulativo.

4.2 Reseña de la empresa e historia

TE Connectivity es una empresa multinacional líder a nivel mundial, tecnológica estadounidense, domiciliada en Suiza, la cual fabrica conectores y sensores para diversos sectores.

En Costa Rica, antes conocida como Creganna Medical, se dedica a la manufactura, distribución y venta de componentes para dispositivos médicos y cuenta con dos plantas de producción, la primera ubicada en Heredia y la segunda en San Rafael de Alajuela; sin embargo no se procesa el mismo material ni las mismas cantidades en estas sedes.

Adicional a las plantas productivas, se cuenta con una sede en Escazú, donde se encuentran las oficinas financieras y control directo con los funcionarios globales.

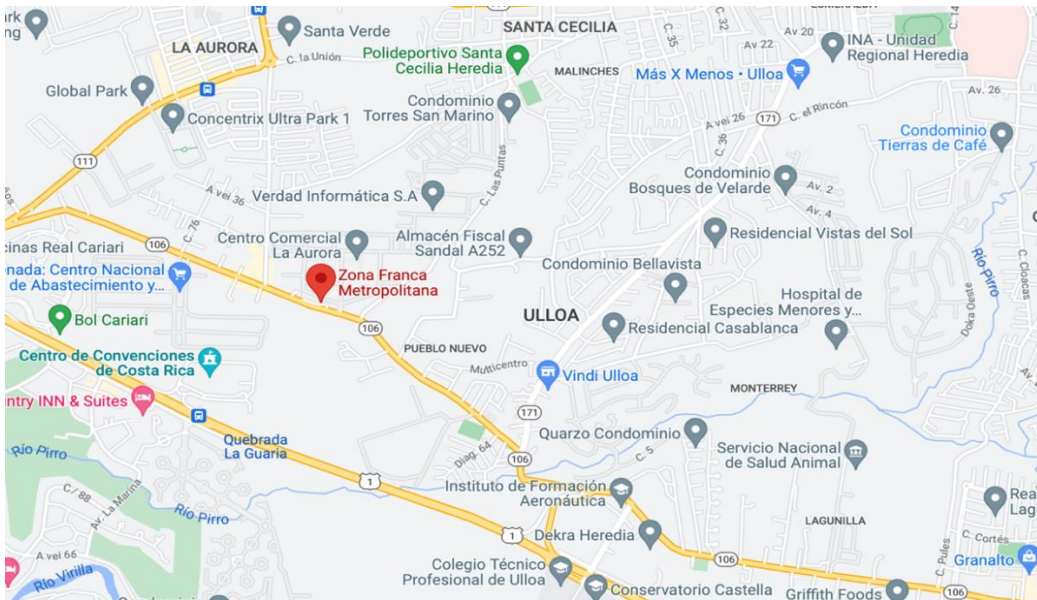
Se fundó en 1941 y, a lo largo de los años, se ha ido expandiendo a diferentes países, como Alemania, Irlanda, India, Estados Unidos, China, Costa Rica, entre otros. A su vez, empleado a más de 89.000 personas en el mundo. En Costa Rica, alrededor de 1.000 personas, con un incremento exponencial año a año.

TE Connectivity y sus diversas sedes alrededor del mundo, llevan más de 75 años colaborando con sus clientes para fabricar productos de conectividad y detención de alta ingeniería que hacen posible un mundo conectado.

4.3 Ubicación

TE Connectivity está ubicada en la Zona Franca Metropolitana en Heredia, Heredia, Ulloa, como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Ubicación de la empresa

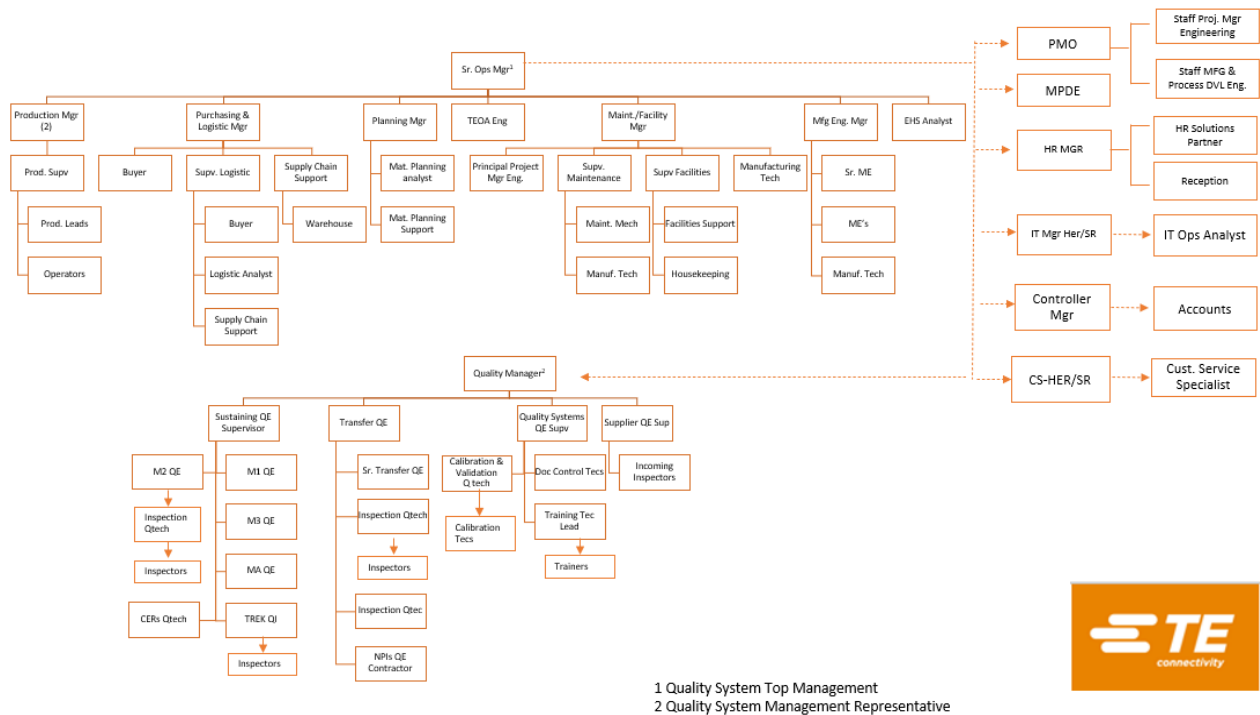


Nota. Google Maps, s.f.

4.4 Organigrama

En la figura 6, se presenta el organigrama, basado en la planta de manufactura de Heredia.

Figura 6. Organigrama de la empresa



Nota. TE Connectivity.

4.5 Productos y servicios

La empresa se destaca en la fabricación de componentes metálicos, utilizados en dispositivos médicos. Estos se suelen agrupar por la operación crítica de su flujo, generando la siguiente clasificación:

- Alambres estirados tipo mandril
- Hipotubos rectificadas
- Alambres rectificadas
- Alambres formados
- Resortes

Existen diversas variaciones e inclusive combinaciones de este tipo de clasificaciones. Igualmente, cada número de parte tiene su materia prima predeterminada, las cuáles suelen ser acero inoxidable, acero inoxidable recubierto, nitinol, platino, entre otros. Cabe recalcar que al ser una empresa de componentes metálicos, las especificaciones dimensionales y de material provienen del cliente externo, pues este es el dueño del ensamble final.

4.6 Estrategia Empresarial

4.6.1 Visión

La visión de la empresa, se enuncia de la siguiente manera:

Ser el socio preferido de la industria para las soluciones de dispositivos mínimamente invasivos (...); brindando un valor superior a nuestros clientes a través de un servicio excepcional, una calidad sobresaliente y soluciones innovadoras e impulsando la mejora continua en todas nuestras áreas de negocio. (Creganna Medical, 2020, párr. 3)

4.6.2 Misión

En cuanto a la misión de la empresa, esta es la siguiente:

Somos el socio de subcontratación líder en la industria para catéteres mínimamente invasivos y dispositivos de administración asociados (...) al ofrecer la gama más completa de soluciones de catéter para campos clínicos clave. (Creganna Medical, 2020, párr. 2).

4.6.3 Valores

A continuación, se detallan los valores como empresa de TE Connectivity (s.f.):

- Integridad: debemos demandar de nosotros mismos, de nuestros socios y mutuamente los estándares más altos de ética e integridad. Estamos dedicados a la diversidad, el trato justo, el respeto y la confianza mutuos.
- Trabajo en equipo: promovemos un entorno que fomenta la creatividad, el aprendizaje continuo, la excelencia y la colaboración para ganar. Practicamos un liderazgo que inspira y promueve la participación activa y el desarrollo profesional. Esperamos la comunicación y la interacción transparentes.
- Responsabilidad: cumplimos los compromisos que tomamos con nuestros clientes, accionistas y entre nosotros. Aceptamos la responsabilidad personal de nuestras acciones y resultados, y esperamos lo mismo de los demás.
- Innovación: reconocemos que la innovación para nuestros clientes es el principio básico de nuestro negocio. Nos desafiamos a nosotros mismos a desarrollar ideas nuevas y mejoradas para nuestros clientes y en todo lo que hacemos. Fomentamos, esperamos y valoramos la creatividad, la toma de riesgos con inteligencia la apertura al cambio y las perspectivas diversas.

4.6.4 Política de calidad

La política de calidad de la empresa, se define de la siguiente manera: “Entregar productos de calidad y proporcionar al cliente experiencias extraordinarias en línea con nuestros valores es tarea de todos. Este es el compromiso de calidad de TE” (TE Connectivity, s.f.).

4.6.5 Objetivos

Los objetivos de la empresa se describen de la siguiente manera:

- Hacer crecer el negocio de componentes.
- Mejorar la capacidad de lanzamiento de nuevos productos.
- Reforzar el negocios de los componentes.
- Reducir el costo de la baja calidad (CoPQ).

4.6.6 FODA

El la tabla 2 se muestra el análisis FODA realizado a la empresa.

Tabla 2. *Análisis FODA*

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Muy buenos estándares de calidad. • Promueven la innovación. • Experiencia en el mercado. • Capacitación constante del personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los tiempos. • Incremento de la productividad. • Rediseño de procesos.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Gran cantidad de documentos sin procesar. • Personal disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de confiabilidad con los clientes.

Nota. Elaboración propia.

4.6.7 Mercado

El mercado al cual se encuentra dirigido TE Connectivity es a toda empresa dedicada a la manufactura de dispositivos médicos, que requiera componentes metálicos para la fabricación de sus productos. TE Connectivity cuenta con alrededor de 90.000 empleados alrededor del mundo, y su mercado se expande por diferentes países de Europa, Asia, y América, como Estados Unidos, Irlanda y China.

4.6.8 Clientes

Los clientes de TE Connectivity, son específicamente del área de la salud; por lo tanto, son empresas dedicadas a la creación y fabricación de dispositivos médicos que requieran metales.

4.6.9 Proveedores

Los proveedores de la empresa son los siguientes:

- Partes moldeadas de plástico (polímeros)
- Transporte
- Herramientas de trabajo (tecnológicas, maquinaria, implementos de oficina...)

— Almacenamiento

4.6.10 Competencia

Para TE Connectivity, algunas empresas representan competencia, como las que se mencionan a continuación:

- Precision and Medical Components
- Okay Industries
- ATL Technology Costa Rica Limitada
- Infineon
- Sensata Technologies.
- Sumitomo.

4.7 Descripción de procesos

4.7.1 Macroproceso

En este apartado, se detallará la estructura por procesos, subprocesos y actividades sustantivas del Departamento de Control de Documentos, específicamente para el flujo de trabajo desde que se recibe un documento productivo hasta que se envía a almacenar externamente con la empresa Access. El actual proceso en estudio es una de las actividades diarias que se realizan en el departamento, el cual consta de cinco etapas principales.

1. Recibimiento de documentos
2. Formato de documento
3. Escaneo
4. Inventario
5. Almacenaje

Se inicia con el recibimiento de los documentos que entregan, sin una fecha predeterminada, departamentos como Planning, Shipping, Bodega, Cuartos limpios, entre otros. Posteriormente, se retiran los documentos de las fundas plásticas donde vienen empacados, se revisan contra lista, se confirma que estén registrados y se procede a dar formato según requerimientos de los clientes.

Ya listos los documentos, se escanean y guardan en la carpeta correspondiente y se registra el inventario de los documentos listos. Sin embargo, estas etapas no siempre suceden de manera lineal, ya que se presentan limitantes en la productividad de los operarios, por restricciones de horarios, disponibilidad de suministros electrónicos, experiencia, entre otras. Por lo tanto, se opta por almacenar en cajas entre cada una de estas etapas, principalmente entre las de escaneo e inventario.

Cuando los documentos se encuentran digitalizados y almacenados en cajas, se solicita a la empresa Access el despacho de las cajas, para proceder con su almacenaje por 15 años, aproximadamente, según los requerimientos de los clientes.

5 Capítulo V: Análisis de la situación actual

5.1 Situación Actual

Con el fin de comprender más a fondo la situación actual del procesamiento de documentos productivos en el Departamento de Control de Documentos de la empresa TE Connectivity Heredia, se identificó, según la problemática descrita, una lista de elementos que generan la data necesaria para un análisis confiable.

Cada documento debe pasar por un proceso de escaneo, que abarca desde la entrega de documentos (*jobs*), en la cual inicialmente se confirma el recibimiento de los documentos notificados; la etapa de formato, donde se retiran grapas y gráficos innecesarios; y se finaliza ordenando de manera secuencial el Job completo. Por último, se procede con el escaneo e inventario, hasta ser despachados por la empresa externa Access, donde se almacenan por un promedio de 15 años. Sin embargo, estas últimas etapas, el proceso no es continuo, ya que los documentos escaneados se almacenan en cajas para ser inventariadas posteriormente.

En la actualidad, en el departamento se cuenta con dos personas a cargo, pero por el exceso de documentos sin procesar y el tiempo que demandan las demás actividades del área, se solicitó la ayuda de tres operarios de áreas productivas para la realización únicamente del proceso de escaneo. Cada operario tiene permitido realizar 12 horas extras a la semana y estas horas pueden ser distribuidas en diferentes días, ya que sus horarios productivos son de estilo comprimido. Es posible que algunas semanas no se completen las 36 horas permitidas, por la necesidad de realizar horas extras en su área productiva, lo que genera que el nivel de productividad del proceso de escaneo sea muy variable.

Para iniciar el análisis de situación actual, se realiza una recolección de información general del departamento y del funcionamiento del proceso de escaneo en los últimos meses, así como la identificación de una estimación de documentos sin procesar y su proyección de crecimiento para los próximos meses. Posteriormente, se continúa con la aplicación de diversas herramientas seleccionadas para una mayor recolección de data, que guíe al cumplimiento de los objetivos propuestos.

5.1.1 Observación

La observación dentro del proyecto tiene como objetivo conocer e identificar de mejor manera la problemática que presenta el departamento a nivel de procesamiento y almacenamiento de documentos productivos. Para lograr conocer en su totalidad el proceso, inicialmente se realizan visitas al departamento y se observa el estado actual de la acumulación de documentos sin procesar que se encuentran almacenados en el área, en la cual se identifican documentos productivos del 2021.

A continuación, e la figura 7, se muestra el retraso documental físico que mantiene el departamento control de documentos hasta el mes de febrero del año 2023.

Figura 7. *Documentación sin procesar*



Nota. Elaboración propia.

En figura 7, se hace referencia a los documentos que son entregados por los departamentos de Planning, Shipping y Bodega y otros, de manera mensual, promediando un total de 1,800 Jobs. Cada uno de ellos se empaqueta en una funda plástica y se agrupa en paquetes, según la fecha en la que se entrega.

El Departamento de Control de Documentos no cuenta con un área designada para el almacenamiento de documentos, por lo que actualmente estos permanecen en un área del Departamento de Facilidades, donde se ubica la máquina de 3D, utilizada en la creación de soportes o contenedores para áreas productivas.

En los últimos años, se ha compartido esta zona de la empresa con el Departamento de Facilidades; inicialmente, porque está al lado de las oficinas de Control de Documentos y por la acumulación incontrolable. Sin embargo, como se puede observar en las imágenes, esta área no cuenta con espacios adecuados ni con la capacidad de almacenamiento para tantos meses de retraso y pone en riesgo la trazabilidad documental de la empresa.

Figura 8. Documentación lista para etapa de escaneo



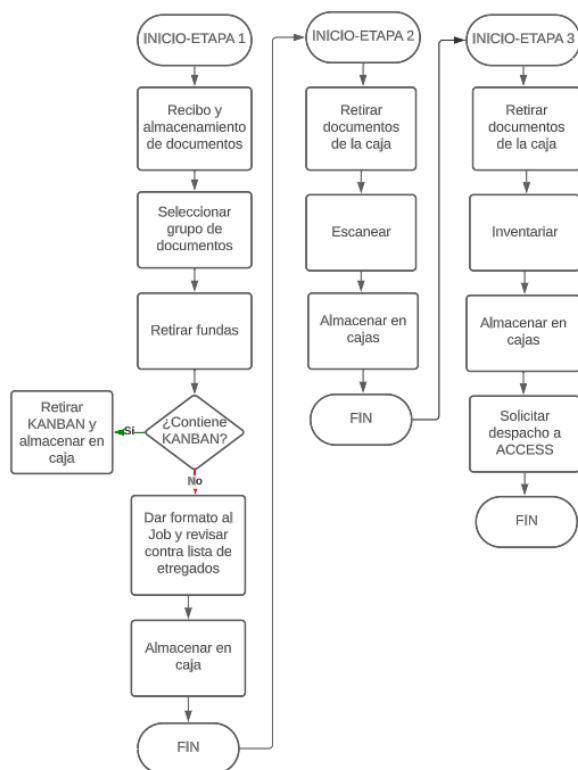
Nota. Elaboración propia.

En la figura 8, se observa el segundo tipo de almacenamiento que se da en el área. Estas cajas mantienen *jobs* que ya fueron ordenados con el formato correcto; sin embargo, aún no se ha continuado con el proceso de escaneo, inventario y almacenamiento. Con base en la información recopilada, se visualiza un retraso aproximado de 370 cajas, en las cuales se guarda un promedio de 70 *jobs*. Adicional a ello, se maneja un retraso de aproximadamente 1,000 *jobs* almacenados en *folders*, por lo que se estima una cifra promedio de 27,000 documentos productivos sin procesar completamente.

5.1.2 Diagrama de flujo

El diagrama de la figura 9 brinda una mejor comprensión de los procesos que se efectúan para el procesamiento de los documentos, de manera que permita facilitar la identificación de puntos de mejora potenciales, una fácil comprensión e información valiosa. Para realizar el diagrama de flujo, se observó cada etapa del proceso y se realizaron entrevistas a las personas encargadas, con el fin de identificar variables en la forma de ejecutar cada etapa.

Figura 9. Diagrama de flujo



Nota. Elaboración propia.

El proceso que se lleva a cabo no es lineal y se divide en etapas, por factores de tiempo, personal y almacenamiento. Se observan reprocesos y cuellos de botella que propician gran parte del retraso en el procesamiento documental, lo que dan un punto de inicio a la investigación. Entre los principales cuellos de botella identificados, se encuentra la separación entre un *job* original y un *job* con Kanban, pues lo único que los diferencia es una hoja Kanban en la que se registra la solicitud del cliente para que el material sea enviado por tractos y no de manera completa en un envío.

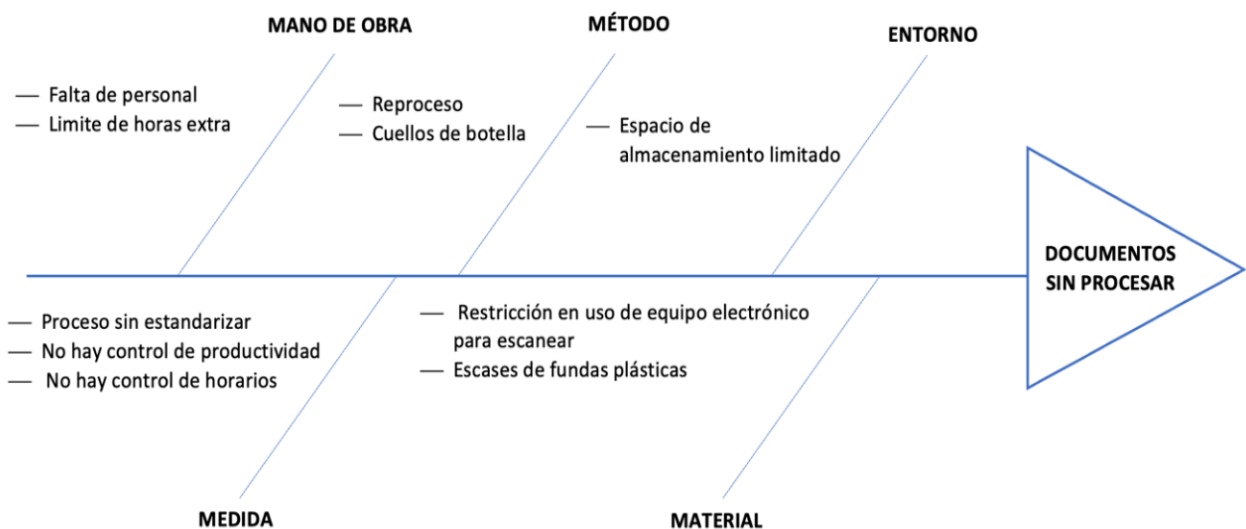
Asimismo, se reconocen los reprocesos que provoca la división entre la etapa de escaneo e inventario mediante el almacenamiento de los documentos en cajas, ya que estos documentos son guardados para, posteriormente, sustraerlos de las cajas y continuar con la etapa de inventario, para nuevamente almacenar los documentos listos y enviarlos a la empresa Access.

5.1.3 Ishikawa

Se realizó un diagrama de Ishikawa, el cual permite una mejor visualización de los problemas causa-raíz que se encuentran actualmente en el proceso de escaneo. Además, apoya en el proceso de verificar los motivos de la situación actual. Como herramienta de investigación, se utilizó la lluvia de ideas, en la cual cada colaborador del Departamento de Control de Documentos explicaba el funcionamiento y algunas limitantes que se han presentado en los últimos meses y, con base en la información recopilada, se han observado varios tipos de problemas, y la combinación de estos mismos tiene un efecto inmediato en el retraso del procesamiento de documentos.

A continuación, en la figura 10, se presenta la herramienta de Ishikawa trabajada con los principales factores que conlleva este proceso.

Figura 10. *Ishikawa*



Nota. Elaboración propia.

De igual forma, se generó un diagrama causa y efecto para establecer y descartar las causas del problema principal. Los problemas en cuestión se categorizaron en cinco ramas principales, las cuales se explican a continuación.

5.1.3.1 Mano de Obra

Una de las principales causas identificadas del proceso en estudio es la falta de personal en el departamento. Actualmente, se cuenta con dos funcionarios para las actividades diarias de este, en el cual se brinda soporte documental a todos departamentos de la empresa. Sin embargo, al considerar el aumento exponencial de la producción de la empresa, la documentación y actividades diarias del área también lo han hecho, por lo que dos colaboradores no logran cubrir la demanda productiva.

En consecuencia, se ha optado por el pago de horas extras a operarios de áreas productivas, para que apoyen específicamente en el proceso de escaneo. Sin embargo, estas horas son limitadas y variables, según el horario que mantengan en su departamento principal.

5.1.3.2 Método

El proceso de escaneo fue identificado y plasmado en un diagrama de flujo, en el cual se observan varias etapas que completan el proceso total. La razón de estas divisiones en el proceso se debe a la cantidad de horas productivas diarias disponibles, pues no es posible completar en pocas horas la misma cantidad de documentos, ya que sus tiempos varían entre sí.

Como el proceso no puede ser lineal, se opta por almacenar en cada etapa los documentos en una caja y mantener su trazabilidad. Sin embargo, el área no cuenta con capacidad para almacenar la cantidad de documentos que se procesan mensualmente.

5.1.3.3 Entorno

El espacio de almacenamiento es un factor delimitante en varias etapas del proceso de escaneo, el departamento no cuenta con un área para almacenar los documentos procesados, por lo que se ha optado por guardarlos en cajas al terminar cada etapa, lo que implica un desperdicio en reprocesos, tiempo y material. Sin embargo, la demanda ha sido tan incontrolable, que se ha ocupado todo el espacio disponible y hay más de 1.000 *folders* acumulados en el suelo, sin tener donde almacenarse. Esto, además, pone en riesgo su trazabilidad y podrían sufrir daño físico.

5.1.3.4 Medida

El actual proceso de escaneo no cuenta con una estandarización establecida para su estudio. El proceso, inicialmente, fue identificado y plasmado en un diagrama de flujo. No obstante, se ha observado que cada etapa del proceso se ha ido realizando a conveniencia y este no ha sido revisado para evitar actividades que no agregan valor y podrían ser modificadas.

Asimismo, cada etapa es desarrollada por un colaborador distinto y el método utilizado para realizar las actividades varía entre ellos y, por ende, la productividad y eficiencia también puede verse alterada. La productividad del proceso no ha sido inspeccionada, solo se ha ido desarrollando día a día, lo que provoca que no se tenga control sobre la eficiencia de los colaboradores en su actividad desarrollada. Esto limita el análisis bajo una proyección, principalmente, del tiempo y el dinero requerido para solventar este retraso.

5.1.3.5 Material

Actualmente, en el área se cuenta únicamente con una computadora para realizar la segunda etapa del proceso, el escaneo. Eventualmente, se pueden llegar a utilizar dos computadoras, si se libera el uso de un monitor de los otros colaboradores. Sin embargo, esto afecta la eficiencia del proceso, ya que existe una mayor cantidad de documentos que se deben procesar en la etapa 2 y 3, que en la etapa 1.

Otra problemática presente en el área es la escasa cantidad de fundas plásticas donde se guardan de manera individual los documentos (*jobs*), por lo que se debe optar por mantenerlos desprotegidos y agrupados por fechas. Lo anterior pone en riesgo la trazabilidad de estos, ya que se pueden extraviar, tener modificaciones físicas o hasta traspapelarse entre los demás documentos expuestos.

5.1.4 Estudio de tiempo

Según los datos registrados en el mes de febrero, el departamento de Control de Documentos registra una eficiencia en el proceso de 58%. Únicamente se toma en cuenta la entrada de ese mes y los documentos procesados en este, sin incluir los documentos que se mantienen rezagados de meses anteriores. En tabla 3, se observa la cantidad de documentos entrantes y procesados del mes de febrero y el porcentaje de eficiencia que este representa.

Tabla 3. *Tabla con registro de eficiencia.*

Mes	Entrante	Saliente	Eficiencia
Febrero	1,541	889	58%

Nota. Elaboración propia

Con el fin de conocer a fondo el nivel de productividad del proceso actual, se opta por el desarrollo de un estudio de tiempo en cada una de las etapas que implica el procesamiento de documentos productivos y que, de esta forma, se obtenga data con la cual definir propuestas de rediseño para la estrategia logística utilizada en el departamento para el proceso en estudio, así como la creación de indicadores de desempeño bajo las proyecciones de productividad definidas. Tras el estudio de tiempos realizado en cada etapa del proceso, a un nivel de confianza del 95%, se determinan los resultados que se detallan en la tabla 4.

Tabla 4. *Resultados de estudio de tiempos*

FORMATO			ESCANEEO			INVENTARIO		
HRS	MIN	SEG	HRS	MIN	SEG	HRS	MIN	SEG
0.0546	3.28	196.52	0.02	1.15	68.73	0.004	0.21	12.64

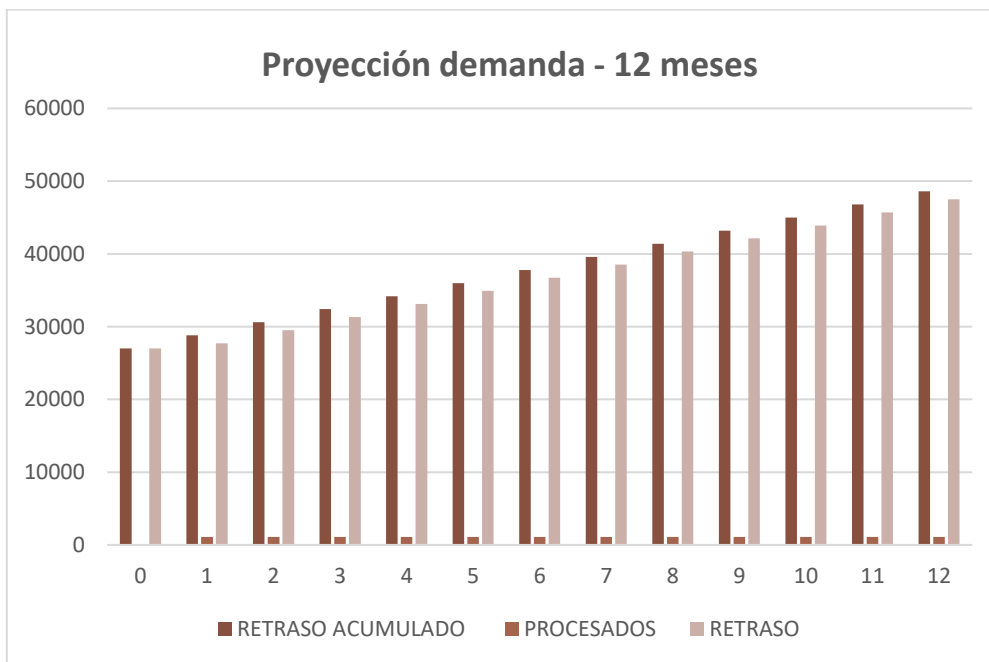
Nota. Elaboración propia

Por medio del desarrollo del estudio de tiempo, se observan discrepancias entre la cantidad de documentos procesados y el tiempo que se debería tardar en procesar esa misma cantidad de *jobs*. Con base en la data obtenida, se reconoce la falta de control sobre el tiempo productivo de cada colaborador, al tomar en cuenta tiempos de comida, retrasos por uso de artículos personales, entre otros.

Así pues, el desarrollo de un estudio de tiempos permite identificar el costo/beneficio que se obtiene con la disposición del pago de horas extras, así como proyectar el tiempo estimado que se tardaría en finalizar con el retraso documental y mantener un flujo moderado mensualmente. Según la data identificada de 370 cajas con un promedio de 70 *jobs* en cada una y los más de 1.000 *folders* en estado de retraso del departamento, se realiza una proyección de la demanda que asumiría el proceso en un

periodo de 12 meses, basado en el ingreso mensual y el nivel de procesamiento actual del departamento.

Figura 11. *Proyección demanda a 12 meses*



Nota. Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico, se inicia con un retraso estimado de 27.000 documentos sin procesar, a lo cual se suma un estimado de 1.800 *jobs* de manera mensual. Sin embargo, el departamento posee un nivel de procesamiento del 60% con respecto a dicha entrada mensual, lo que evidencia un aumento en el número de los documentos por procesar y, por ende, de los retrasos, pues el proceso actual no equipara la productividad requerida para su procesamiento.

A razón de ello, se identifica que el pago de horas extras a tres operadores de manera mensual es una disposición que no confronta la capacidad productiva necesaria para la eliminación o procesamiento mensual de documentos productivos, a razón del ineficiente proceso empleado para el procesamiento y la presencia de diversos cuellos de botella dentro de este.

A continuación, en la tabla 5, se observa la inversión mensual del departamento para costear al personal en planilla del departamento, así como el pago de 144 horas extras mensuales a los tres operarios que colaboran en el proceso de digitalización de *jobs*.

Tabla 5. *Costos de personal*

OCUPACIÓN	Costo/hora	Costo/mensual
Soporte Administrativo- Control de Documentos I	₪ 3,500.00	₪672,000.00
Soporte Administrativo- Control de Documentos II	₪3,500.00	₪672,000.00
Operario I- Horas extras (12 hrs semanales)	₪2,475.00	₪118,800,00
Operario II- Horas extras (12 hrs semanales)	₪2,475.00	₪118,800.00
Operario III- Horas extras (12 hrs semanales)	₪2,475.00	₪118,800.00
COSTO TOTAL		₪1,700,400.00

Nota. Elaboración propia.

Cada operario tiene la oportunidad de realizar 12 horas extras a la semana, pero estas dependen de la necesidad que presente su área productiva, ya que trabajan bajo un horario comprimido y no es posible exceder este límite de horas extras. Asimismo, no se cuenta con un control de las horas extras realizadas por cada colaborador ni un indicador de desempeño que defina el rendimiento productivo durante estas.

Sin embargo, a pesar de que esta inversión no proporciona actualmente ninguna mejora en la reducción de documentos retrasados, es imprescindible mantenerla, ya que el personal del departamento no puede hacerse cargo de este procesamiento y no se procesaría por completo ningún documento productivo. De igual manera, se considera que la ineficiencia de la estrategia logística empleada en el procesamiento de documentos productivos es el factor que influye en el fallo de la trazabilidad documental del departamento, pues altera el nivel de productividad y, con ello, aumenta el retraso.

6 Capítulo VI: Diseño de la propuesta

Propuesta de mejora

Con base en las problemáticas encontradas anteriormente, se plantearon algunos focos de acción en la estructura empleada para el procesamiento de documentos productivos, cataloga como la etapa con mayor afectación. El proceso actual se deriva de tres etapas puntuales: etapa de formato, etapa de escaneo y etapa de inventario. Estas tienen metodologías y variantes propias, que proporcionan un resultado final en conjunto.

Según el análisis de la situación actual, en la tabla 6 se detalla un cuadro resumen, en el cual se identifican las problemáticas y los requisitos de mejora. De esta manera, se forma la propuesta necesaria para la empresa.

Tabla 6. Resumen de necesidades y requerimientos

Situación actual de TE Connectivity, Heredia	
Proceso para escaneo de documentos	Almacenamiento
<ul style="list-style-type: none"> • Escaso control de productividad. • Proceso sin estandarizar. • Falta de personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se cuenta con un espacio propio. • Excesiva acumulación de documentos. • Escasez de fundas plásticas
Requerimientos de mejora para TE Connectivity, Heredia	
Proceso para escaneo de documentos	Control de proceso escaneo
<ul style="list-style-type: none"> • Rediseño del proceso de escaneo. • Reorganización de tiempos y actividades de colaboradores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de desempeño. • Proyecciones de productividad.

Nota. Elaboración propia.

6.1 Reingeniería del proceso logístico empleado en el procesamiento de documentos productivos.

Para el desarrollo de la presente propuesta de mejora, se toman en cuenta diversos factores que han ocasionado la acumulación de documentos sin procesar y se establecen puntos de mejora en cada uno de ellos. Esto con el fin de obtener una optimización en tiempo, costo y espacio, que propicien la reducción gradual de los documentos retrasados.

Como primer punto de mejora, se establece un rediseño en el proceso empleado para la digitalización y almacenamiento de los documentos productivos, para el cual se plantea como objetivo principal la eliminación de los reprocesos y la optimización de los espacios de almacenamiento.

En la etapa 1 de formato, se propone eliminar la separación entre un *job* original y un *job* con Kanban, ya que, con base en investigaciones y consultas con otros departamentos relacionados con estos documentos, se determinó que no existe ninguna afectación por mantener esta hoja de Kanban (documento añadido al *job* cuando se envía el material por tractos y no en un único lote) en el mismo documento referente a su producción.

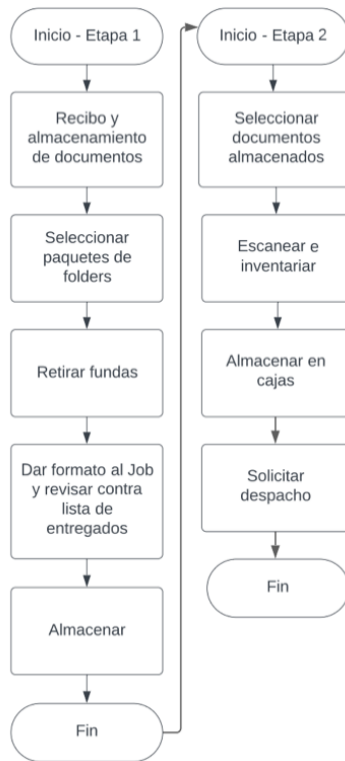
De este modo, se evita escanear, inventariar y almacenar por separado las hojas Kanban y generar un aumento en los tiempos productivos y espacio de almacenamiento del área.

En cuanto a las últimas dos etapas del proceso, escaneo e inventario, se plantea unir las, pues ambas requieren del uso de un ordenador, y este cambio no involucra un incremento cuantioso en los tiempos productivos y, en su lugar, se obtiene la eliminación del reproceso que implica almacenar en cajas los documentos entre la realización de cada etapa.

Con la aplicación de la anterior propuesta, se obtiene una optimización de tiempos productivos y espacio de almacenamiento, pues al procesar los documentos de manera continua, se agiliza la solicitud y el despacho de las cajas por parte de la empresa Access, lo cual genera que estos permanezcan menor tiempo almacenados y se promueve un mejor control en su trazabilidad.

A continuación, en la figura 12, se muestra la propuesta de rediseño para el proceso de escaneo del Departamento Control de Documentos.

Figura 12. *Proceso de escaneo estandarizado.*



Nota. Elaboración propia.

Se diseña un proceso que conste de dos etapas principales, debido a que los tiempos de procesamiento entre la etapa de formato y la de escaneo e inventario son diferentes, lo que no permite que haya una productividad eficiente si se realizan de manera continua. Posterior a su implementación, se debe realizar una redistribución de las actividades desarrolladas por cada uno de los colaboradores y analizar la factibilidad de incluir un operario más dentro del proceso, con el fin de eliminar los riesgos provocados por el retraso documental en un menor periodo de tiempo.

Para el desarrollo efectivo de estas etapas, es importante tomar en cuenta que el departamento cuenta con un mayor número de documentos que deben ser procesados a partir de la segunda etapa de escaneo e inventario, y este tiene un tiempo productivo aproximado de 0.024 horas por documento, lo cual se considera un tiempo corto y factible para procesar.

Sin embargo, el resto de los documentos deben ser procesados pasar por ambas etapas, en la que se incluye un tiempo estimado de 0.0546 h por documento para el ejecutar la primera etapa de formato, más el tiempo anteriormente mencionado de la segunda etapa,

por lo cual el recurso actual de tres operarios se considera insuficiente para equiparar el nivel productivo requerido. Según lo mencionado anteriormente, se plantea la distribución que se presenta en la tabla 7, la cual permite la eliminación de los retrasos y el procesamiento controlado de los documentos en un plazo de 14 meses.

Tabla 7. Organización de personal

Etapas	Retraso	Horas requeridas	#OP	Hora/Mes	Jobs/Mes	Resultado
Escaneo Inventario	26.000 <i>jobs</i>	624 h	1	48	2.000	13 meses
Formato Escaneo Inventario	1.000 <i>jobs</i> + (1.800 mensua- les)	78,6 h + (141.48 h mensuales)	3	144	1.860	14 meses (utilizando el último mes el 4to recurso que se liberó en el mes 13)

Nota. Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 7, con base en las etapas que requiere cada retraso, es posible eliminar el retraso actual de 27,000 *jobs* y obtener un punto de equilibrio entre los documentos entrantes y los procesados mensualmente. Para obtener estos resultados, es necesario el pago a un operario más, que sumarían un total de 192 horas extras mensuales y, de esta forma, poder redistribuir las actividades, de manera que un operario se encargue únicamente de procesar los 26,000 *jobs* almacenados en cajas, durante 13 meses, y colabore en el mes 14 con los operarios restantes (3) en el procesamiento de los 1,000 *jobs* almacenados en folders y los que han entrado de manera mensual, pues estos documentos requieren de un mayor tiempo productivo, al tener que procesarse desde cero.

Asimismo, esta organización del personal puede ser variable, según la cantidad de colaboradores que estén en un mismo día, ya que sus horas son divididas a conveniencia de su horario productivo y la disponibilidad de ordenadores para el proceso de escaneo e inventario puede estar comprometida por actividades adicionales del Departamento de Control de Documentos.

Así pues, con base en los resultados obtenidos con la redistribución de actividades para la eliminación de los retrasos y control del proceso mensual, se recomienda la elaboración de un control del ingreso y salida de cada operario, para obtener la cantidad de horas extras que deben pagarse al mes. También se propone la elaboración de indicadores

de desempeño que permitan definir la productividad del proceso y de cada colaborador, a partir de las horas trabajadas y los documentos procesados cada mes. De esta manera, es posible actuar anticipadamente, en caso de que no se cumpla con los objetivos establecidos para cada mes.

Para ello, es importante establecer las condiciones con las que se trabajará para obtener los resultados establecidos. Entre las principales se hace mención a dos condiciones principales: la restricción en el uso de aparatos tecnológicos y el cumplimiento de horarios de comida, en los cuales se ha notado afectación durante el periodo de estudio. Como parte del control, también se recurre al personal de planilla del Departamento de Control de Documentos, para realizar un seguimiento mensual de los documentos entrantes y los procesados, con el fin de identificar variables que puedan surgir en la productividad del proceso y así actuar ante un descontrol, antes de generar retrasos o acumulación documental nuevamente.

6.2 Tercerización del proceso para la digitalización de jobs

A razón del limitado espacio de almacenamiento con el que cuenta la empresa TE Connectivity Heredia, se ha optado por la tercerización, ante el alto flujo de documentos procesados que deben ser almacenados de manera rigurosa por un periodo aproximado de 15 años, según los requerimientos de cada cliente. Para este almacenamiento, se ha trabajado con la empresa Access, la cual proporciona servicios transformadores, experiencias y tecnologías para hacer que las organizaciones sean más eficientes y competitivas. Access cuenta con sede en diferentes partes de América, como Canadá, Estados Unidos, Costa Rica, Panamá, Chile, entre otros, y está respaldada por la inversionista en acciones de crecimiento Berkshire Partners.

En el caso de la empresa TE Connectivity Heredia, se contrataron únicamente los servicios de almacenamiento; sin embargo, tras el retraso ocasionado en procesamiento de documentos productivos en el departamento de Control de Documentos, se cotizó con la empresa Access la opción de que realizar este procesamiento estuviera a su cargo. Para el proceso de digitalización, la empresa Access cotiza según las necesidades del cliente y su forma de procesar documentos, por lo que se definieron las siguientes condiciones:

- Cada hoja es un folio, ya que solo tiene un lado de la hoja utilizado.

- Los documentos deben guardarse en PDF de manera individual y registrarse con el número de identificación del *job*.
- La digitalización debe ser en blanco y negro.
- El proceso productivo debe llevarse a cabo en la empresa de Access.
- Se debe retirar los documentos de las cajas y *folders* donde se encuentran guardados.
- La entrega de los documentos digitalizados debe de ser por medio de un USB.
- Digitalización en un plazo de 10 meses.

Con base en los anteriores requerimientos y la cantidad de folios estimados, la empresa Access definió un presupuesto aproximado de 4.50 dólares por documento productivo (*job*), lo que da un total 121,500 dólares de inversión para la eliminación del retraso actual. No obstante, antes de proceder a la digitalización de los documentos, algunos de estos deben ser ordenados según el formato establecido y, para ello, la empresa Access proporciona un servicio adicional, en el que envía una persona a la empresa, en este caso TE Connectivity Heredia, quien estará a cargo de realizar la primera etapa del proceso, el formato, por lo cual se obtendrá un mayor control sobre la manipulación de estos.

A continuación, en la figura 13, se puede observar la cotización presentada por parte de Access para la contratación de un apoyo en la primera etapa del procesamiento de documentos productivos.

Figura 13. *Cotización de recurso por persona/día*

COTIZACIÓN

Código	Descripción del Servicio	Precio Unitario por día / por persona	Precio Total
SR-LABRC	Servicio Staffing – Recurso por persona / por día en las instalaciones del cliente en la siguiente dirección: Zona Franca Metropolitana Edificio 2 C, Barreal De Heredia	\$85.00	\$85.00
		Sub Total	\$85.00
		I.V.A.	\$11.05
		Total	\$96.05

Nota. Tomado de Access Costa Rica.

Según la cotización obtenida, el anterior recurso se implementaría únicamente en el caso de 1,000 documentos que se encuentran sin procesar desde su etapa inicial y se tardaría, aproximadamente, siete días en procesarse esta cantidad, lo cual promueve una

optimización considerable en la digitalización de los documentos productivos. No obstante, es importante tomar en cuenta los datos registrados anteriormente, para definir un tiempo requerido de 12 días para el procesamiento mensual de 1,800 documentos en la primera etapa del proceso, el formato.

7 Evaluación financiera

Para lograr determinar la factibilidad de las propuestas citadas en el capítulo anterior, fue necesario realizar un análisis financiero y, sobre todo, conocer el impacto de cada propuesta, pues estas afectan directamente la salud financiera de la compañía. Este impacto ayudará a tomar decisiones informadas sobre el proyecto y a evaluar si los datos financieros son viables o no, cuáles recursos son necesarios y cómo se deben asignar.

7.1 Evaluación financiera I: Reingeniería del proceso logístico empleado en el procesamiento de documentos productivos.

A partir de la situación actual de la empresa, no es posible establecer una proyección para la eliminación del retraso de más de 27,000 documentos productivos, pues se cuenta con un proceso ineficiente, que genera una acumulación de documentos sin procesar mensualmente. Esto se ve reflejado en el pago 144 horas extras mensuales, equivalentes a tres operarios, por un costo de ¢356,400 de manera indeterminada, sin obtener ninguna disminución de los documentos retrasados, ya que estos no se eliminan y, en su lugar, aumentan de manera exponencial.

A razón de ello, se establece una reingeniería del proceso logístico empleado en el procesamiento de documentos productivos, con el fin de mejorar la trazabilidad documental de la empresa TE Connectivity Heredia. Según las propuestas establecidas para la reingeniería del proceso logístico, se proyecta una inversión de ¢475,200.00 (tabla 8) para el pago de 192 horas extras mensuales, equivalentes al apoyo de cuatro operarios de áreas productivas.

Tabla 8. Costo de inversión

Meses	# Operarios	Horas	Costo
1	4	192	¢475,200.00
14	4	2688	¢6,652,800.00

Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 8, el desarrollo de la propuesta de reingeniería tiene un costo total de inversión de ¢6,652,800.00, con el cual se obtiene la eliminación del retraso actual de 27,000 documentos y, de manera simultánea, procesar los 1,800 documentos que ingresan mensualmente. No obstante, dentro de este costo total de la inversión se toma en cuenta el gasto que se realiza actualmente en el pago de 144 horas extras, equivalente al

apoyo de tres operarios de áreas productivas, el cual es requerido mantener para procesar el ingreso mensual de 1,800 documentos productivos.

A continuación, se muestra en la tabla 9, el costo de inversión para la eliminación de los retrasos actuales y la inversión requerida para el procesamiento mensual de los documentos en el Departamento de Control de Documentos, y su respectivo tiempo de retorno.

Tabla 9. *Retorno de inversión*

# Operarios	Horas/Mes	Costo	Meses	Inversión	Retorno (Mes)
4	192	¢475,200.00	1	¢475,200.00	-
3	144	¢356,400.00	1	¢356,400.00	-
Diferencia		¢118,800.00	14	¢1,663,200.00	14

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar, la diferencia entre la inversión mensual requerida del pago de 192 horas extras y la inversión actual del pago de 144 horas extras es de ¢118,800, lo que estima una inversión total de ¢1,663,200, durante el plazo de los 14 meses proyectados para la eliminación de los retrasos y el procesamiento de la entrada mensual de *jobs*.

De igual manera, al lograr un punto de equilibrio y tener un 100% de eficiencia entre los documentos que ingresan y los que se procesan, el requerimiento de invertir en pagar 192 horas extras equivalentes a cuatro operarios, se reduce al promedio inicial de 144 horas extra, para lograr procesar los 1,800 *jobs* que ingresan todos los meses. Por tanto, la inversión final es equivalente al pago de 48 horas extras mensuales de un operario, por lo que el retorno de dicha inversión es igualado a la cantidad de meses que tardó lograr el punto de equilibrio en el proceso; es decir, 14 meses.

7.2 Evaluación financiera II: Tercerización del proceso para la digitalización de Jobs

A razón de que la empresa TE Connectivity Heredia ya cuenta con la contratación de los servicios de Access para el almacenamiento de los documentos productivos, se solicitó la cotización para la terciarizar del proceso de digitalización realizado actualmente en el Departamento de Control de Documentos y que ha presentado ineficiencias productivas. Con base en los requerimientos establecidos con la empresa Access para la

elaboración de la cotización, se indica a continuación, en la tabla 10, el precio determinado para la digitalización de los Jobs.

Tabla 10. *Costo de digitalización*

# Job	Costo/ Job	Inversión \$	Inversión ¢
1	\$4.50	\$4.50	¢2,475.00
27000	\$4.50	\$121,500.00	¢66,825,000.00

Nota. Elaboración propia.

La empresa Access estableció un costo de ¢2,475.00 aproximado para la digitalización de cada documento productivo, al promediar el costo en documentos que contienen un aproximado de 25 folios cada uno. Para la digitalización del retraso actual de 27,000 documentos que presenta el Departamento de Control de Documentos, se estima una inversión total de ¢66,825,000.00 únicamente para la digitalización de los documentos. Adicional a este costo de inversión, se debe agregar el costo por día de un colaborador para el procesamiento requerido de los 1,000 documentos productivos que no cuentan con el formato correcto para digitalizar.

Tabla 11. *Costo por día de personal Access*

Días requeridos	Costo / Día	Inversión
6	¢52,830	¢316,965.00

Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 11, la inversión que tiene la contratación del personal de Access para procesar los documentos con el formato correcto es de ¢316,965.00 adicionales al costo por digitalización. Por lo que el costo total la inversión para la eliminación del retraso documental de la empresa es de ¢67,141,965.00, en un periodo de 10 meses. A continuación, en la tabla 12, se muestra un estimado del periodo de retorno que tendrá la inversión cotizada con la empresa Access para el procesamiento del retraso actual.

Tabla 12. *Retorno de inversión*

Inversión Total (10 meses)	Gasto actual/mes	Retorno de inversión
¢67,141,965.00	¢356,400.00	188.39 meses

Nota. Elaboración propia.

A pesar de que se observa que el retorno de inversión es de un periodo de tiempo extenso, el no tomar acciones sobre el actual retraso presentado en la empresa, representa un mayor costo, ya que el gasto actual sería de manera indeterminada y sin garantizar resultados ante la problemática. Adicionalmente, se debe tener en consideración que todos los meses el Departamento de Control de Documentos tiene un ingreso de 1,800 documentos que también deben ser procesados, por lo que dentro de la cotización solicitada, se agrega el costo de inversión mensual para el procesamiento regular de estos documentos, los cuales requieren inicialmente el recurso de una persona por un periodo de 12 días para el procesar los documentos con el formato establecido, lo cual tendría un costo aproximado de ¢633,930.00.

Posteriormente el costo de inversión por la digitalización de los mismos 1,800 documentos se establece en un promedio de ¢4,455,000.00, por lo que el costo total de la inversión mensual para el procesamiento de los documentos entrantes es de ¢5,088,930.00.

En este caso, la inversión mencionada para el procesamiento mensual de los documentos, no solo mantendría el punto de equilibrio entre los documentos que ingresan y los que se procesan, sino que mejora la trazabilidad de los *jobs* y elimina la necesidad de un espacio de almacenamiento y el pago de las horas extras a los operarios de horas productivas.

8 Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones

Por medio de las observaciones y el estudio de tiempos realizado en el Departamento de Control de Documentos, se obtuvo una aceptación positiva del proyecto, ya que se considera de gran ayuda el implementar un rediseño de la estrategia logística empleada para el procesamiento de los documentos productivos de la empresa TE Connectivity Heredia. En el proyecto, se lograron identificar grandes oportunidades de mejora para el departamento.

Se identifica, con la ayuda de herramientas ingenieriles como el Ishikawa, la ineficiencia de la estrategia logística empleada para el procesamiento de los documentos productivos, pues estos cuentan con diversos cuellos de botella, como reprocesos y altos tiempos de procesamiento, que dan como resultado un nivel de efectividad menor al 60% de los documentos entrantes, lo cual provoca un retraso acumulativo adicional a los ya presentes 27,000 *jobs* en estado de retraso. A su vez, se determinó que el pago de 48 horas extras mensuales a tres operarios de áreas productivas no equipara el nivel de procesamiento requerido para los documentos en estado de retraso y los 1,800 documentos que ingresan de manera mensual.

Así, con el presente trabajo de investigación realizado en el departamento de Control de Documentos, se pudo concluir un diagnóstico y propuestas de mejora para la estrategia logística empleada en el procesamiento de documentos productivos, lo cual representa un impacto positivo en la productividad y trazabilidad documental de la empresa.

Con base a las propuestas planteadas y sus evaluaciones financieras, se considera la reingeniería del proceso logístico como la opción más favorable a nivel económico y productivo, a pesar de que se estime un periodo de 14 meses para la eliminación del retraso actual y obtener un punto de equilibrio entre los documentos que ingresan y los que se procesan. Es un diseño de estrategia logística efectivo y eficiente, que se puede mantener o modificar según la demanda que presente la empresa en los próximos años.

Adicionalmente, esta propuesta se considera de bajo costo, ya que durante un plazo de 14 meses la inversión total es de ¢6,652,800.00, en comparación a la inversión total cotizada de ¢67,141,965.00 en un plazo de 10 meses para la tercerización del proceso con la empresa Access. Sin embargo, es importante recalcar que el pago de horas extras es una

medida ya aplicada en el departamento, debido a la falta de personal, y el monto adicional a los gastos actuales que se debe invertir a los para lograr los objetivos planteados es de ¢118,800 mensuales, por lo que la inversión total para la propuesta de reingeniería es de ¢1,663,200.00, incomparable con lo cotizado para la tercerización.

De igual forma, por medio de un control de horas extras con el registro de entrada y salida de los colaboradores, así como el desarrollo de indicadores de desempeño basados en las horas trabajadas y los documentos procesados mensualmente, se obtiene un mayor control productivo del proceso, lo cual permite prever una alteración que provoque nuevamente los retrasos documentales y, a su vez, evaluar el rendimiento interno de los colaboradores en cada etapa del proceso.

8.2 Recomendaciones

A partir de la investigación desarrollada y las conclusiones, se presentan las siguientes recomendaciones:

Realizar un Comunicate, como se ve reflejado en el anexo 3, dirigido a todos los integrantes de la empresa, sobre la nueva estructuración del *job*, en la cual se elimina la separación entre el *job* original y su determinado Kanban.

Reentrenar a los colaboradores en la ejecución de la etapa 2, en la que se une el proceso de escaneo e inventario.

Involucrar a los colaboradores del Departamento Control de Documentos en el seguimiento de los indicadores de desempeño establecidos y el nivel de productividad y eficiencia obtenido en el proceso de manera mensual.

Realizar un estudio de la demanda proyectada para los próximos meses, en caso de que sea necesaria la contratación de horas extras adicionales para equiparar la demanda.

Crear conciencia del trabajo realizado y las afectaciones positivas y negativas ante una eventualidad, así como la planeación de estrategias, acciones preventivas y correctivas para el proceso de digitalización.

9 Bibliografía

- Aguilar, S. (28 de 07 de 2011). *Estructura Organizativa, Habilidades Directivas, Mejora Continua*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60656037/Los_diagramas20190920-8696-u4r0qz-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1648441329&Signature=PaTzHwkNw0PwjLPIrroAO7UpQGPc3qI1n0cHBkZ3~deoTYCN07u5TvdjAl750oxTvTJ1Uq~38YBuc1eXazxBf4d5m4uj1F4PNEkXQeq18yzKUVJH99t79Z0R4z
- Álvarez, G. (2009). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México.
- Andreu, I. (2023) Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios? Obtenido de: <https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/>
- Baptista Lucio, M. d., Fernández Collado, C., & Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Castro Coto, K. (2021) Rediseño de procesos sobre la gestión de clientes, gestión de ventas y gestión de servicios de acuerdo con las mejores prácticas de la industria, con mira a su automatización mediante el sistema SAP CRM. Obtenido de Universidad Tecnológico de Costa Rica: https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13228/TFG_Kevin_Castro_Coto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Capece, G. (2016). *El uso de indicadores en la elaboración de tesis en turismo*. Obtenido de Revista de ciencias sociales: <http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/59381a2230a1c.pdf>
- Coll, F. (2020) Estandarización. Obtenido de: <https://economipedia.com/definiciones/estandarizacion.html>
- FERRERO, Marta B. y CHIOTTI, Omar. (2001). *Optimización*. Edición N. J. Scenna. Buenos Aires, 2001. p. 435-496.
- Creganna Medical. (2020a). Company. Obtenido de: <https://www.creganna.com/company/>
- Creganna Medical. (2020b). History. Obtenido de: <https://www.creganna.com/company/history/>

- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Obtenido de Ginebra, Organización internacional del Trabajo:
<https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/08/introduccion3b3n-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>
- Maranto Rivera, M., & González Fernández, M. E. (2015). *Fuentes de información*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo:
<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
- Suarez Cantillo, C.E. (2018). Propuesta de mejora para los retrasos de entrega de materiales y herramientas en la empresa ilk ingeniería sas y reestructuración del proceso de aprovisionamiento. Obtenido de Universidad del SINÚ:
<http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/121/1/Proyecto%20de%20grado%20entregable%2012.11.18%20CINDY%20SUAREZ%20%281%29.pdf>
- Tinoco, E. (22 de 03 de 2009). *PSEUDOCODIGO Y DIAGRAMA DE FLUJO*. Obtenido de
<http://elenatinoco11b2009.blogspot.com/2009/03/pseudocodigo-y-diagrama-de-flujo.html>
- Gil Gómez, M.D. (2017) Demora de los tiempo de entrega de producción desde la planta hasta bodega de producto terminado vf. licensed sport group (usa). Obtenido de Institucion educativa tecnológico de Antioquia:
<https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tda/138/DEMORA%20DE%20LOS%20TIEMPO%20DE%20ENTREGA%20DE%20PRODUCCION%20DESDE%20LA%20PLANTA%20HASTA%20BODEGA%20DE%20PRODUCTO%20TERMINADO%20VF.%20LICENSED%20SPORT%20GROUP%20USA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Méndez, D. (13 de febrero de 2020). *Economía Simple*. Obtenido de
<https://www.economiasimple.net/glosario/tamano-de-muestra>
- S.A. (2017) Los 8 grandes despilfarros de tu empresa. Obtenido de:
<https://www.leanmanufacturinghoy.com/lean-manufacturing-los-8-grandes-despilfarros-mudas-de-tu-empresa/>
- Rodríguez, J. (s.f) Qué es el diagrama de Ishikawa, para qué sirve, cómo crearlo y ejemplos. Obtenido de: <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

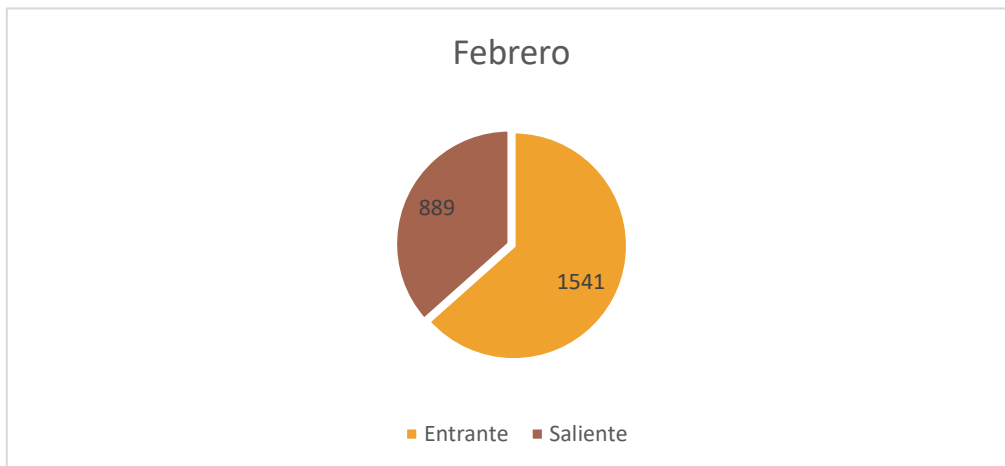
10 Anexos

10.1 Anexo 1.

Registro de tiempos estimados preliminares									
Ficha número:	1 de 3								
Departamento:	Doc Control								
Proceso:	Escaneo de Documentos								
Producto:	Jobs								
Tiempos	Formato			Escaneo			Inventario		
Observados	HORAS	MIN	SEG	HORAS	MIN	SEG	HORAS	MIN	SEG
1	0.0510	3.06	183.60	0.02	1.01	60.59	0.002769444	0.166166667	9.97
2	0.0567	3.40	204.00	0.02	1.01	60.30	0.003375	0.2025	12.15
3	0.0190	1.14	68.40	0.01	0.89	53.10	0.003577778	0.214666667	12.88
4	0.0215	1.29	77.40	0.02	0.92	55.01	0.005647222	0.338833333	20.33
5	0.0692	4.15	249.00	0.01	0.61	36.38	0.003841667	0.2305	13.83
6	0.0733	4.40	264.00	0.01	0.68	41.05	0.005775	0.3465	20.79
7	0.0560	3.36	201.60	0.01	0.60	35.81	0.001952778	0.117166667	7.03
8	0.0378	2.27	136.20	0.01	0.40	24.05	0.003244444	0.194666667	11.68
9	0.0563	3.38	202.80	0.03	2.00	120.12	0.002333333	0.14	8.4
10	0.0533	3.20	192.00	0.03	1.98	119.00	0.005230556	0.313833333	18.83
11	0.0392	2.35	141	0.02	1.03	61.8	0.002947222	0.176833333	10.61
12	0.0578	3.47	208.2	0.02	1.11	66.6	0.004255556	0.255333333	15.32
13	0.1185	7.11	426.6	0.02	1.02	61.2	0.001825	0.1095	6.57
14	0.0687	4.12	247.2	0.02	1.02	61.2	0.002513889	0.150833333	9.05
15	0.0225	1.35	81	0.02	1.01	60.6	0.004305556	0.258333333	15.5
16	0.0567	3.40	204	0.02	1.04	62.4	0.003275	0.1965	11.79
17	0.0388	2.33	139.8	0.02	1.15	69	0.002911111	0.174666667	10.48
18	0.0417	2.50	150	0.02	1.14	68.4	0.004377778	0.262666667	15.76
19	0.0833	5.00	300	0.04	2.46	147.6	0.002916667	0.175	10.5
20	0.0200	1.20	72	0.01	0.89	53.44	0.002563889	0.153833333	9.23
21	0.0917	5.50	330	0.02	1.13	67.8	0.003608333	0.2165	12.99
22	0.0367	2.20	132	0.02	1.08	64.8	0.002730556	0.163833333	9.83
23	0.0557	3.34	200.4	0.02	1.11	66.6	0.003088889	0.185333333	11.12
24	0.0530	3.18	190.8	0.02	1.03	61.8	0.003419444	0.205166667	12.31
25	0.0683	4.10	246	0.02	0.91	54.53	0.002652778	0.159166667	9.55
26	0.0575	3.45	207	0.02	1.45	87	0.003327778	0.199666667	11.98
27	0.0583	3.50	210	0.04	2.19	131.4	0.006425	0.3855	23.13
28	0.0817	4.90	294	0.02	1.13	67.8	0.002452778	0.147166667	8.83
29	0.0533	3.20	192	0.02	0.97	58.37	0.004666667	0.28	16.8
30	0.0417	2.50	150	0.02	1.40	84	0.003358333	0.2015	12.09
Promedio	0.0546	3.28	196.70	0.02	1.15	68.73	0.00	0.21	12.64

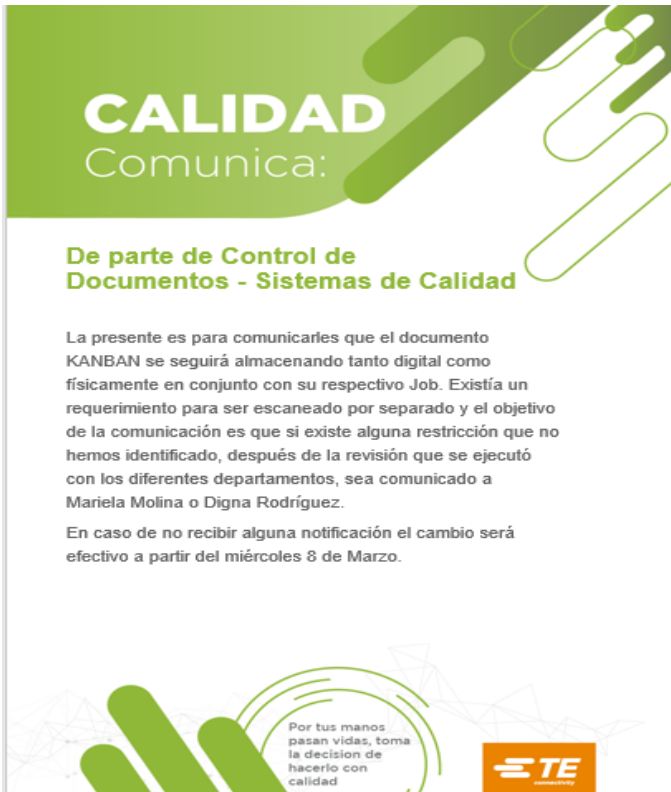
Este fue el formato utilizado para realizar el estudio de tiempos del proceso actual para el procesamiento documental, en el cual se incluyeron las etapas de formato, escaneo e inventario, y en cada una de ellas se registraron 30 tiempos preliminares en diferentes unidades de tiempo, con el fin de realizar un análisis según la cantidad de horas extras pagadas de manera mensual.

10.2 Anexo 2.



La imagen anterior muestra el nivel de procesamiento actual del departamento Control de documentos para la digitalización de documentos productivos, en el cual se determina un porcentaje de efectividad del 56%, tomando en cuenta únicamente los documentos que ingresan de manera mensual.

10.3 Anexo 3



La imagen anterior muestra el comunicado que se debe de enviar a los integrantes de la empresa TE Connectivity Heredia, para informar sobre el cambio de almacenamiento que tendrá el documento Kanban.

11 Glosario

Job: Documento productivo que proporciona evidencia objetiva de las actividades realizadas o de los resultados alcanzados.

Kanban: Documento en el que se registra la forma de envío solicitada por el cliente, en este caso un envío por tractos, en lugar de la producción completa.

Access: Empresa encargada de gestionar y activar la información empresarial crítica a través de servicios integrados de gestión de documentos a lo largo del ciclo de vida de la información.

ComunicaTE: Canal de comunicación encargado de presentar cambios o información varia de la empresa TE Connectivity Heredia, por medio de plantillas estandarizadas para cada departamento.