

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE
FACTURACIÓN EN LA COMPAÑÍA GLOBAL
PROCESS CONSULTANTS SRL EN EL
SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 2024

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR
POR EL BACHILLERATO EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: DAYANNA DANIXA LUGO VARGAS

TUTOR: ING. JUAN CARLOS SÁNCHEZ CASCANTE

SAN JOSÉ, 2024

Acta de aprobación

DECLARACIÓN JURADA

Yo Dayanna Danixa Lugo Vargas, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 117030085 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Optimización del Proceso de Facturación en la Compañía Global Process Consultants SRL en el segundo cuatrimestre del año 2024, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los once días del mes de diciembre del año dos mil veinte cuatro.



Firma del estudiante

Cédula 117030085

CARTA DEL TUTOR

San José, 11 de diciembre de 2024

***Carrera Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana***

Estimado señor:

La estudiante Dayanna Danixa Lugo Vargas, cédula de identidad número 1-1703-0085 me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE FACTURACIÓN EN LA COMPAÑÍA GLOBAL PROCESS CONSULTANTS SRL EN EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 2024", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.

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

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

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	27%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		94%

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

Atentamente,

JOAN CARLOS SANCHEZ CASCANTE (FIRMA)
 Firmado digitalmente por JOAN CARLOS SANCHEZ CASCANTE (FIRMA)
 Fecha: 2024.12.11 20:23:58 -06'00'

***Juan Carlos Sánchez Cascante
Cédula identidad 108560903
Carné Colegio Profesional IPI-22140***

CARTA DEL LECTOR

San José 07 febrero 2025

Departamento de Registro

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

Estimados Señores:

Por medio de la presente informo que la estudiante **DAYANNA DANIXA LUGO VARGAS** ha presentado las correcciones exigidas en el proceso de lectura del trabajo de investigación **“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE FACTURACIÓN EN LA COMPAÑÍA GLOBAL PROCESS CONSULTANTS SRL EN EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 2024.”** cumpliendo este requisito de forma satisfactoria.

Por esta razón, se **autoriza** para que la estudiante continúe con su proceso de proyecto graduación con miras a la defensa del trabajo de investigación ante el tribunal examinador competente.

Se despide.



MIGUEL
EDUARDO
RODRIGUEZ
ACOSTA (FIRMA)

Firmado digitalmente
por MIGUEL EDUARDO
RODRIGUEZ ACOSTA
(FIRMA)
Fecha: 2025.02.07
20:39:16 -06'00'

Ing. Miguel Rodríguez Acosta

Docente, CFIA, II-31581

Escuela de Ingeniería Industrial

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

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

San José, 15 de febrero 2025

Señores:

Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Dayanna Danixa Lugo Vargas con número de identificación 117030085 autor (a) del trabajo de graduación titulado Optimización del Proceso de Facturación en la Compañía Global Process Consultants SRL en el segundo cuatrimestre del año 2024 presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,



Firma y Documento de Identidad

Dedicatoria

Dedico este triunfo a mis padres, quienes son mis pilares y han estado allí a lo largo de todo mi aprendizaje apoyándome, a mi abuelo que en paz descansa, por ser inspiración de esfuerzo y disciplina para alcanzar todo aquello que nos soñamos.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la oportunidad y guiarme siempre en el camino para alcanzar la meta, también agradezco a todas las personas que han estado conmigo apoyándome siempre.

Tabla de contenidos

Acta de aprobación	2
Dedicatoria.....	6
Agradecimientos	7
Tabla de contenidos.....	8
Índice de Tablas	11
Índice de Figuras.....	12
Acrónimos y siglas	13
Resumen ejecutivo.....	14
CAPÍTULO I.....	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	16
1.1. Descripción general del proyecto.....	16
1.2. Identificación de la organización	18
1.2.1. Descripción general de la organización	19
1.2.2. Antecedentes del contexto de la empresa o institución	23
1.3. Planteamiento del problema	24
1.3.1. Definición y medición del problema	24
1.3.2. Justificación del proyecto	31
1.4. Objetivos del proyecto	33
1.4.1. Objetivo general	33
1.4.2. Objetivos específicos	33
1.5. Alcances y limitaciones.....	35
1.5.1. Alcances	36
1.5.2. Limitaciones	36
CAPITULO II.....	37
2. MARCO TEÓRICO	38
2.1. Marco conceptual general relativo a la carrera.....	38
2.1.1. Ingeniería Industrial	38
2.1.2. Proceso de Facturación.....	39
2.1.3. Gestión Documental	39

2.1.4.	Sistema de Información	40
2.1.5.	Productividad	41
2.1.6.	Mejora continua	41
2.1.7.	Investigación cuantitativa	42
2.2.	Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto	43
2.2.1.	DMAIC	43
2.2.2.	Estudio de tiempos	44
2.2.3.	Diagrama de flujo	45
2.2.4.	Diagrama de SIPOC	46
2.2.5.	Diagrama de Ishikawa	48
2.2.6.	Diagrama de los 5 porqué	49
2.2.7.	Project Charter	50
2.2.8.	Diagrama de Gantt	52
2.3	Marco conceptual referente al impacto del proyecto	53
2.4	Antecedentes de proyecto o experiencias semejantes	53
CAPITULO III		58
3.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	59
3.1.	Metodología para la definición del problema	59
3.2.	Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto	63
3.3.	Metodología para la para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	65
3.4.	Metodología para la implementación del proyecto	67
3.5.	Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados	69
CAPITULO IV		72
4.	ANALISIS DE CAUSAS RAIZ	73
4.1.	Descripción de la situación actual	73
4.2.	Análisis del proceso actual	74
4.3.	Observaciones directas	78
4.4.	Cuantificación del problema	90
4.5.	Análisis causa raíz	96
4.6.	Conclusiones de la situación actual	101

CAPITULO V	104
5. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE LA SOLUCION	105
5.1. Diseño de la solución	105
5.2. Soluciones propuestas.....	114
5.3. Implementación de la propuesta.....	128
CAPITULO VI	132
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	133
6.1. Conclusiones	133
6.2. Recomendaciones	135
7. BIBLIOGRAFIA	136
8. ANEXOS	138

Índice de Tablas

Tabla 1. Estudio de tiempos de facturación.....	26
Tabla 2. Metodología para la definición del problema	60
Tabla 3. Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto	63
Tabla 4. Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	65
Tabla 5. Metodología para la implementación del proyecto	67
Tabla 6. Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados	69
Tabla 7. Análisis de tiempos de facturación	91
Tabla 8. Funciones del puesto Analista Administrativo I	97
Tabla 9. Tabla de requerimientos para el desarrollo del software GPC	116
Tabla 10. Cuadro de beneficios económicos.....	127
Tabla 11. Cuadro de plan de acción de proyecto	130

Índice de Figuras

Ilustración 1. Organigrama de la empresa.....	21
Ilustración 2. Correo electrónico de aprobaciones erróneas	27
Ilustración 3. Servicios contabilizados a junio 2024.....	29
Ilustración 4. Correo electrónico quejas de cliente	30
Ilustración 5. Diagrama de proceso DMAIC.....	44
Ilustración 6. Diagrama de Flujo	46
Ilustración 7. Diagrama de SIPOC.....	47
Ilustración 8. Diagrama de Ishikawa	49
Ilustración 9. Diagrama de los 5 porqué	50
Ilustración 10. Project Charter	50
Ilustración 11. Diagrama de Gantt.....	52
Ilustración 12. Diagrama de flujo actual de GPC	75
Ilustración 13. Diagrama de SIPOC actual de GPC	77
Ilustración 14. Correo electrónico de confirmación de un servicio.....	79
Ilustración 15. Sistema PME.....	81
Ilustración 16. Masterfile de información de GPC.....	82
Ilustración 17. Carpeta de cotización.....	84
Ilustración 18. Documentos de carpeta de cotización	85
Ilustración 19. Excel de cotización del servicio.....	86
Ilustración 20. PDF de factura generada	87
Ilustración 21. Unificación de documentos del servicio	88
Ilustración 22. Documento de facturación unificado	88
Ilustración 23. Carpeta de control de facturas realizadas.....	89
Ilustración 24. Correo electrónico muestra de documentos erróneos.....	93
Ilustración 25. Diagrama de pareto.....	94
Ilustración 26. Correo electrónico queja de cliente	95
Ilustración 27. Diagrama de Ishikawa	96
Ilustración 28. Project Charter	106
Ilustración 29. Diagrama de los 5 porqué	107
Ilustración 30. Realización del diagrama de los 5 porqué	108
Ilustración 31. SCAMPER.....	112
Ilustración 32. Realización del SCAMPER	113
Ilustración 33. Diagrama de flujo propuesto	126
Ilustración 34. Diagrama de gantt de proyecto	129

Acrónimos y siglas

GPC: Global Process Consultants

FSE: Field Service Engineer

CICO: Check in – Check out

TAR: Technical Assist Report

TR: Time Report

PME: Herramienta de planificación simple y eficaz

Xero: Sistema de facturación

Unidades CIP: Clean in Place: es un método automatizado de limpieza de equipos de procesamiento de alimentos

RSlogix5000: es un entorno de programación intuitivo que permite a los usuarios cooperar en el diseño y mantenimiento de sus sistemas

PLC-5: Programmable Logic Controller: controlador diseñado para supervisar y regular los procesos de fabricación y las máquinas industriales mediante tecnología de automatización

Siemens: Compañía multinacional alemana que se dedica a múltiples áreas como la ingeniería, telecomunicaciones, transporte, iluminación, motores, automatización

TIA Portal: El Portal de automatización totalmente integrada (TIA Portal) que proporciona acceso a servicios de automatización digitalizada, desde la planificación digital y la ingeniería integrada hasta la operación transparente

Omron: Empresa japonesa dedicada a la fabricación de equipos y sistemas de automatización industrial

Resumen ejecutivo

Lugo Vargas, D. (2025). Optimización del Proceso de Facturación en la Compañía Global Process Consultants en el Segundo Cuatrimestre del Año 2024 [Proyecto de Graduación para optar por el Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad Hispanoamericana]. Tutor: Ing. Juan Carlos Sánchez Cascante.

El presente proyecto se centró en abordar las áreas de mejora encontradas en el proceso de facturación de la compañía Global Process Consultants SRL.

A través del análisis se identificó que, las principales causas raíz que impiden que el proceso de facturación sea eficiente y productivo refieren al método de almacenamiento de la información, este mismo conlleva a otra serie de problemas que hacen que el proceso se vuelva improductivo.

Como parte de la mejora continua, después del estudio realizado, se propone la automatización del proceso mediante el desarrollo de un software de gestión de datos. Dicho estudio pretende la reducción de hasta un 81.82% de pasos en el flujo del proceso actual. Como beneficios directos se espera una reducción significativa del tiempo que se tarda realizando las tareas de facturación, propiciar la seguridad de la información, y finalmente obtener una correcta gestión y seguimiento de datos, conllevando el proceso a ser productivo y que se ajuste a las necesidades de la empresa.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

La facturación en las empresas es un proceso clave no solo para la gestión de los ingresos, sino también para garantizar la eficiencia operativa y el cumplimiento de las normativas legales. En este sentido, la correcta ejecución de las funciones de facturación incide directamente en la competitividad de la organización y en la construcción de relaciones sólidas con los clientes. El presente proyecto se enfoca en el análisis de los procesos de facturación de Global Process Consultants SRL, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora a través de la automatización, buscando optimizar la productividad y eficiencia del departamento. Utilizando la metodología DMAIC, este estudio tiene como fin diseñar una propuesta de mejora que beneficie tanto la operatividad interna de la empresa como la experiencia de los clientes, alineándose con los principios de la Administración Industrial y contribuyendo al crecimiento sostenido de la compañía.

1.1. Descripción general del proyecto

El proceso de facturación en las compañías representa un papel fundamental para mantener la continuidad de sus operaciones. No se limita únicamente a la tarea de documentar legalmente las transacciones comerciales y facilitar el cobro por bienes o servicios proporcionados a los clientes, sino que también tiene un impacto profundo en diversos aspectos estratégicos y operativos de la organización.

Facturar no solo tiene el objetivo de generar ingresos, sino que también implica la correcta gestión de registros financieros precisos, la construcción y mantenimiento de relaciones sólidas con los clientes, el cumplimiento riguroso de las normativas legales y la mejora continua de la eficiencia operativa. Un enfoque cuidadoso y eficiente de la facturación se vuelve esencial para asegurar el éxito a largo plazo de cualquier empresa, ya que afecta directamente a su capacidad para operar de manera efectiva y competitiva en el mercado.

En este contexto, el presente proyecto se enfoca en explorar detalladamente las características y los procesos que definen el área de trabajo dentro del departamento de facturación de Global Process Consultants SRL. Aquí, el encargado de facturar desempeña un papel crucial al garantizar el flujo adecuado de las operaciones. El análisis meticuloso de estos procesos tiene como objetivo identificar áreas de mejora que puedan potenciar la productividad y eficiencia de las funciones de facturación mediante la automatización, contribuyendo así al crecimiento y éxito continuo de la empresa.

El proyecto se enmarca en la línea de investigación de Administración Industrial y se llevará a cabo utilizando la metodología DMAIC con el objetivo de diseñar una propuesta de mejora del proceso de facturación que beneficie tanto la operatividad de la empresa como a sus clientes.

1.2. Identificación de la organización

El presente proyecto es realizado en la compañía Global Process Consultants SRL (se conoce por sus siglas como GPC), actualmente ubicada en San Rafael de Alajuela, Costa Rica.

La empresa inició sus operaciones en julio del año 2021 y debido a la alta demanda de los diversos servicios por parte de sus clientes, se generó un potencial crecimiento tanto en personal nacional como internacional capacitado en el área de ingeniería de campo.

GPC es una empresa de alcance global especializada en ingeniería, ofreciendo una amplia gama de servicios que incluyen:

- Gestión de proyectos de automatización y digitalización.
- Control de calidad.
- Servicios de calibración de maquinarias.
- Soporte de producción y puesta en marcha de procesadores de alimentos y bebidas.
- Ejecución de programas de capacitación para importantes desarrolladores y fabricantes internacionales de tecnología de producción de alimentos y bebidas.

Entre los servicios que ofrece la organización se incluye la experiencia en diversos módulos de proceso como tanques asépticos, esterilizadores, pasteurizadores, unidades CIP, mezcladores, homogeneizadoras, separadores, módulos de

dosificación de enzimas y sabores, así como en la disolución de azúcar. Además, GPC maneja equipos de software y hardware como RSlogix5000, PLC5, Siemens TIA Portal, Omron, entre otros.

Gracias al crecimiento de la compañía y la diversificación de servicios, cuentan con una amplia lista de clientes, entre ellos se puede mencionar Tetra Pak, Coca Cola, Ya-Ya Foods, LALA, Cambrooke Foods, Lyons Magnus, LiDestri Foods, Darigold, Nestlé, Alimentos Maravilla, Ultra Dairy, entre otros.

Recientemente, la compañía ha obtenido la certificación ISO 17025 para laboratorios de ensayo y calibración, abarcando áreas como temperatura, conductividad, humedad y pH.

GPC cuenta con especialistas en diversas áreas que les permiten satisfacer de manera efectiva los requerimientos de un sector industrial de clase mundial.

1.2.1. Descripción general de la organización

Actualmente, GPC emplea a personas de diversos países, lo que enriquece su equipo con una variedad de perspectivas y habilidades únicas. Entre los países representados se encuentran: Costa Rica, Estados Unidos, México, Panamá, Colombia, Venezuela, Perú, Bolivia, Brasil e India. Estos profesionales se especializan principalmente como FSE (Field Service Engineer) en español, ingenieros de servicio de campo, los mismos son contratados bajo la modalidad de planilla, siendo colaboradores con un salario fijo, principalmente en el caso de los que son costarricenses, por otra parte, los demás

países cuentan con ingenieros contratistas, a los que se les paga por horas laboradas efectivas. Su labor abarca la gestión integral de proyectos de servicios ingenieriles, incluyendo instalación, automatización y mantenimiento de maquinarias de producción de alimentos y bebidas, destacándose por su capacidad para trabajar en cualquier parte del mundo.

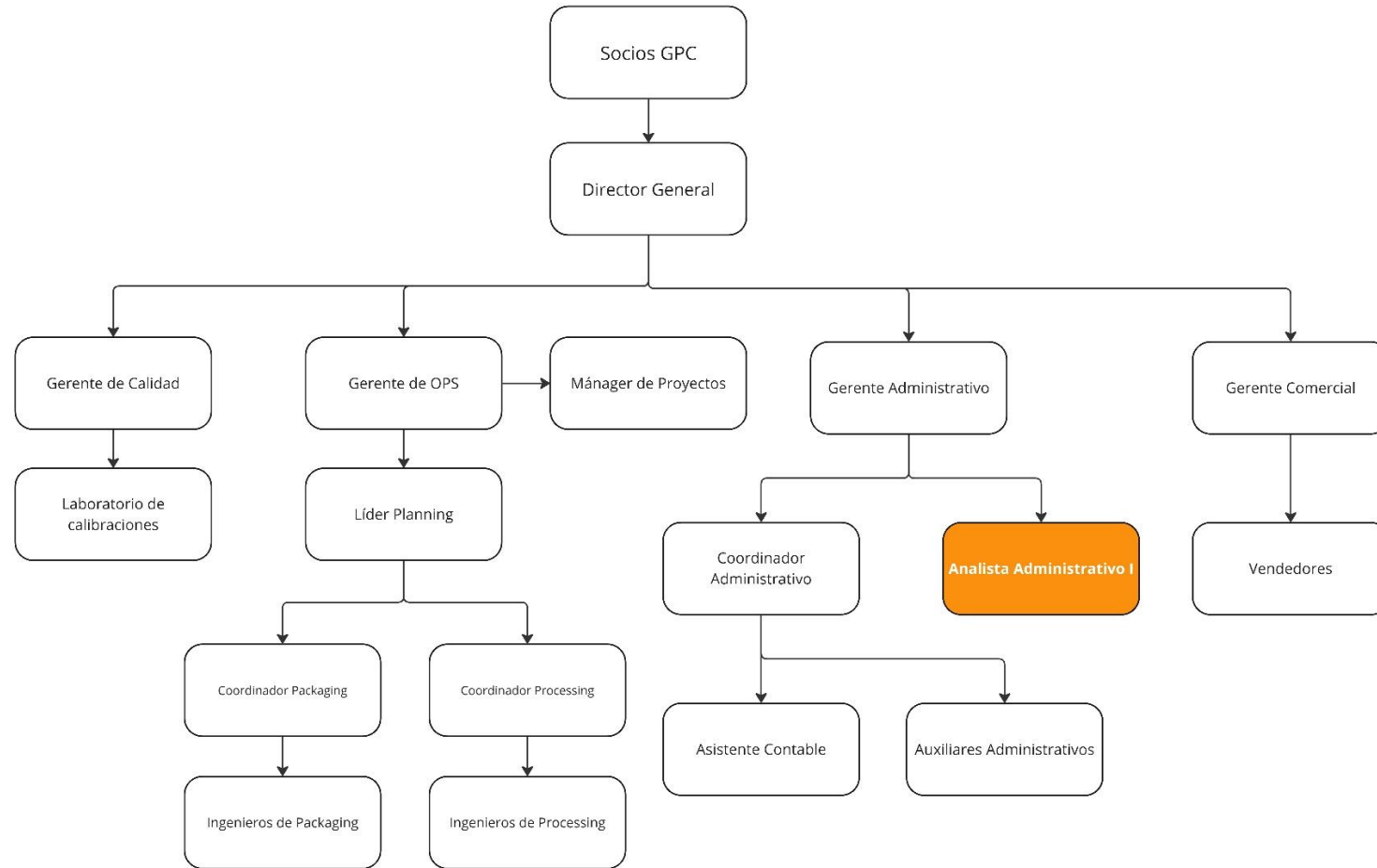
Además de los ingenieros de campo, la compañía cuenta con un sólido equipo de personal administrativo, recursos humanos, comercial y de calidad. Esto asegura no solo la ejecución efectiva de los proyectos técnicos, sino también un soporte integral que garantiza altos estándares de servicio y satisfacción del cliente en todos los niveles de la operación de la empresa.

Respecto al departamento donde se realiza el proyecto, se encuentra la dirección administrativa, coordinador administrativo, analista administrativo I y por último, el asistente contable y asistente administrativo.

La persona en el puesto de analista administrativo I es el responsable del proceso de facturación actual, dentro de sus funciones principales debe llevar el orden y detalle día a día de las facturas de la empresa, así como encontrar un método optimizado que mejore la productividad del proceso de facturación persé.

Seguidamente, se detalla organigrama de cómo está establecida la empresa iniciando en la cabeza con los socios de la compañía y el director general, seguidamente se encuentran los gerentes de cada área o departamento y el personal que tiene a cargo:

Ilustración 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Proporcionado por recursos humanos de la empresa

La misión de la empresa es “Facilitar servicios de ingeniería de procesos y digitalización para la industria de alimentos y bebidas, farmacéuticas y de dispositivos médicos, con la capacidad de adaptarse eficientemente a las necesidades de los clientes”.

Su visión es “Ser una empresa global reconocida como la mano amiga de nuestros clientes en el logro de sus desafíos productivos”.

Los valores que representan a la empresa son:

- Integridad
- Innovación
- Eficiencia
- Compromiso
- Solidaridad

1.2.2. Antecedentes del contexto de la empresa o institución

La empresa inició sus operaciones en julio del año 2021 para abordar de manera efectiva las necesidades críticas de las plantas de producción dentro de la industria alimentaria. Entre estas necesidades se destacan la reparación y mantenimiento especializados de maquinaria, así como la imperiosa demanda de entrenamiento y capacitación continua para los operadores que desempeñan funciones diarias en estas instalaciones.

Con el tiempo, la alta demanda de servicios por parte de los clientes de GPC ha impulsado un notable crecimiento. Esto se refleja no solo en la expansión del equipo humano capacitado en ingeniería de campo, tanto a nivel nacional como internacional, capaz de desplegarse en cualquier lugar del mundo, sino también en la diversificación constante de los servicios ofrecidos. Este crecimiento continuo no solo fortalece la capacidad para satisfacer las necesidades cambiantes del mercado, sino que también consolida su compromiso con la excelencia operativa y el servicio al cliente.

1.3. Planteamiento del problema

XXXXXXXXXX

En muchas organizaciones, los procesos administrativos son fundamentales para garantizar el flujo adecuado de información y la correcta ejecución de tareas. En este contexto, el departamento de facturación desempeña un rol esencial al garantizar que los servicios prestados sean cobrados de manera eficiente. Sin embargo, en algunos casos, los procesos involucrados pueden volverse ineficientes debido a la dispersión de datos y la carga excesiva de trabajo sobre los responsables. El siguiente análisis aborda la situación de un analista administrativo I, quien, a pesar de su esfuerzo, dedica una parte considerable de su tiempo a procesar las facturas. A través de un estudio de tiempos realizado en junio, se evidencia la magnitud del impacto que este proceso tiene en sus otras responsabilidades dentro de la organización.

1.3.1. Definición y medición del problema

Se define que, para que el departamento de facturación pueda llevar a cabo sus funciones de manera eficiente, es crucial que cuente con la información proporcionada por los ingenieros durante la ejecución de los servicios, conocidos internamente como "misiones". Esta información abarca todos los detalles de los gastos incurridos y las horas laboradas, los cuales son recopilados por el analista administrativo I a través de diversos sistemas, resultando en una dispersión de los datos dentro de la organización.

Por medio de una serie de recopilación de datos y pruebas, se puede evidenciar que, el analista administrativo I dedica una cantidad significativa de tiempo a las funciones de facturación. En promedio, se requieren aproximadamente 2.25 horas para procesar

cada factura. Semanalmente, se emiten entre 6 y 8 servicios para facturar, lo que totaliza aproximadamente 15.75 horas dedicadas exclusivamente a estas tareas. Esto impacta negativamente en la ejecución de sus otras responsabilidades.

Para el mes de junio, se llevó a cabo un estudio de tiempos con el apoyo del gerente administrativo y un cronómetro para rastrear cuánto tiempo tardó el analista en cada servicio para su facturación, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Estudio de tiempos de facturación

# LINEA	ID MISION	FECHA DE FACTURACION	SEMANA	TIEMPO TOTAL HRS
100	25-24042024-US-06UT-TP	6/6/2024	23	2.25
118	05-13052024-US-03ID-TP	6/6/2024	23	1.8
127	15-19052024-US-14CA-TP	6/6/2024	23	2.45
126	17-07052024-MX-03PU-TP	7/6/2024	23	2.66
111	71-05052024-US-02MO-TP	10/6/2024	24	2.61
125	SD/35-07012024-US-02CO-	10/6/2024	24	3.27
114	47-06052024-US-02WI-TP	11/6/2024	24	1.68
120	50-14052024-US-13CA-TP	11/6/2024	24	2.45
130	76-27052024-US-02NJ-TP	13/6/2024	24	2
139	05-30052024-US-02NJ-TP	14/6/2024	24	2.26
119	37-13052024-GT-02CG-TP	18/6/2024	25	2.2
121	10-19052024-US-01GA-TP	18/6/2024	25	1.91
122	10-19052024-US-01GA-TP	18/6/2024	25	2.3
128	40-26052024-US-02MI-TP	19/6/2024	25	2.33
132	28-02082024-US-01GA-TP	19/6/2024	25	2.11
107	70-29042024-MX-03PU-TP	20/6/2024	25	2
133	67-02082024-US-01GA-TP	20/6/2024	25	2.88
136	34-02082024-US-01GA-TP	21/6/2024	25	2.16
137	76-02082024-US-01GA-TP	21/6/2024	25	1.5
135	66-02082024-US-01GA-TP	24/6/2024	26	2.55
104	39-29042024-MX-03PU-TP	25/6/2024	26	1.76
115	47-06052024-US-02WI-TP	26/6/2024	26	2.48
129	34-27052024-US-15CA-TP	28/6/2024	26	2.08
131	28-20052024-US-03SC-TP	28/6/2024	26	2.38
PROMEDIO POR FACTURA				2.252916667

Fuente: Elaboración propia

El análisis de tiempos realizado demuestra que el proceso de facturación consume una cantidad considerable de tiempo del analista administrativo I, lo que afecta su capacidad para cumplir con otras responsabilidades. La dedicación de aproximadamente 15.75 horas semanales a esta tarea resalta la necesidad de optimizar este proceso para mejorar la eficiencia y permitir al analista centrarse en sus otras funciones. Este estudio sugiere que se deben explorar soluciones para agilizar la facturación y reducir el impacto en la productividad general del departamento.

Por otro lado, un aspecto crucial que genera problemática es el retraso en el proceso de facturación causado por la dispersión y la frecuente llegada de datos incorrectos. Dicha situación afecta los procesos facturación de la empresa, ya que actualmente se requiere un nivel detallado de revisión que se lleva a cabo de manera manual. Esta situación no solo agrega un nivel de complejidad alto para la persona que cumple con la labor, sino que también puede aumentar el riesgo de error humano en la gestión de dicho proceso, lo cual conlleva a una serie de impactos negativos tanto directos como indirectos en el departamento.

Lo antes mencionado se ilustra claramente en el siguiente ejemplo, donde se reporta información incorrecta por parte del ingeniero y aprobado erróneamente por supervisión, que destaca uno de los problemas más comunes en el departamento de facturación:

Ilustración 2. Correo electrónico de aprobaciones erróneas

RE: Revision de reportes WW21. Packaging



Dayanna Lugo Vargas
 Para [Redacted]
 CC [Redacted]
 CCO [Redacted]

Responder
 Responder a todos
 Reenviar

Lunes 17/6/2024 13:34

Buenas tardes [Redacted]

Revisando los reportes de [Redacted] de semanas 18 y 21 encontré diferencias, detallo:

1. En semana 18, en el check no viene el reporte del día 29 de abril:

Field Service Engineer : [Redacted]
 Customer : Pasteurizadora Maulec SA de CV
 Mission Number : 70-29042024-MX-03PU-TP

External Contract
 Service Engineer's Name : [Redacted]
 Customer Name : Pasteurizadora Maulec SA de CV
 Timesheet Created by : [Redacted]
 Tetra Pak PO or Service Order, if known : 926048908
 Week : 18

STARTING TIME		LEAVING TIME	
Date	Time	Date	Time
Apr-30-2024	8:00 AM	Apr-30-2024	5:00 PM
May-02-2024	8:00 AM	May-02-2024	5:00 PM
May-03-2024	8:00 AM	May-03-2024	5:00 PM

Date	Travel To	Normal	Overtime 1	Overtime 2	Travel Back
29 Apr 2024	- -	10:00 18:00	- -	- -	- -
30 Apr 2024	- -	08:00 16:00	16:00 17:00	- -	- -
2-may-24	- -	08:00 16:00	16:00 17:00	- -	- -
3-may-24	- -	08:00 16:00	16:00 17:00	- -	- -

Victor Digitally signed * Does not include traveling time by [Redacted]

Total Hours fo

2. Por otra parte, en semana 21, el día 20 de mayo viene reportado diferente en el check y en gpcito:

Field Service Engineer: [REDACTED]
 Customer: Pasteurizadora Maulec SA de CV
 Mission Number: 70-29042024-MX-03PU-TP

STARTING TIME		LEAVING TIME	
Date	Time	Date	Time
May-20-2024	2:30 PM	May-20-2024	4:30 PM
May-21-2024	8:00 AM	May-21-2024	5:00 PM
May-22-2024	8:00 AM	May-22-2024	7:00 PM
May-23-2024	8:00 AM	May-23-2024	8:00 PM
May-24-2024	8:00 AM	May-24-2024	5:00 PM

External Contract

Service Engineer's Name: [REDACTED]
 Customer Name: Pasteurizadora Maulec SA de CV
 Timesheet Created by: Luis Vega
 Tetra Pak PO or Service Order, if known: 926048908
 Week: 21

Date	Travel To	Normal	Overtime 1	Overtime 2	Travel Back
20-may-24	-	08:00 16:00	16:00 17:00	-	-
21-may-24	-	08:00 16:00	16:00 17:00	-	-
22-may-24	-	08:00 16:00	16:00 18:00	18:00 19:00	-
23-may-24	-	08:00 16:00	16:00 18:00	18:00 20:00	-
24-may-24	-	08:00 16:00	16:00 17:00	-	-

Te agradezco la aclaración y en dado caso, la corrección de los reportes para poder facturarlos.

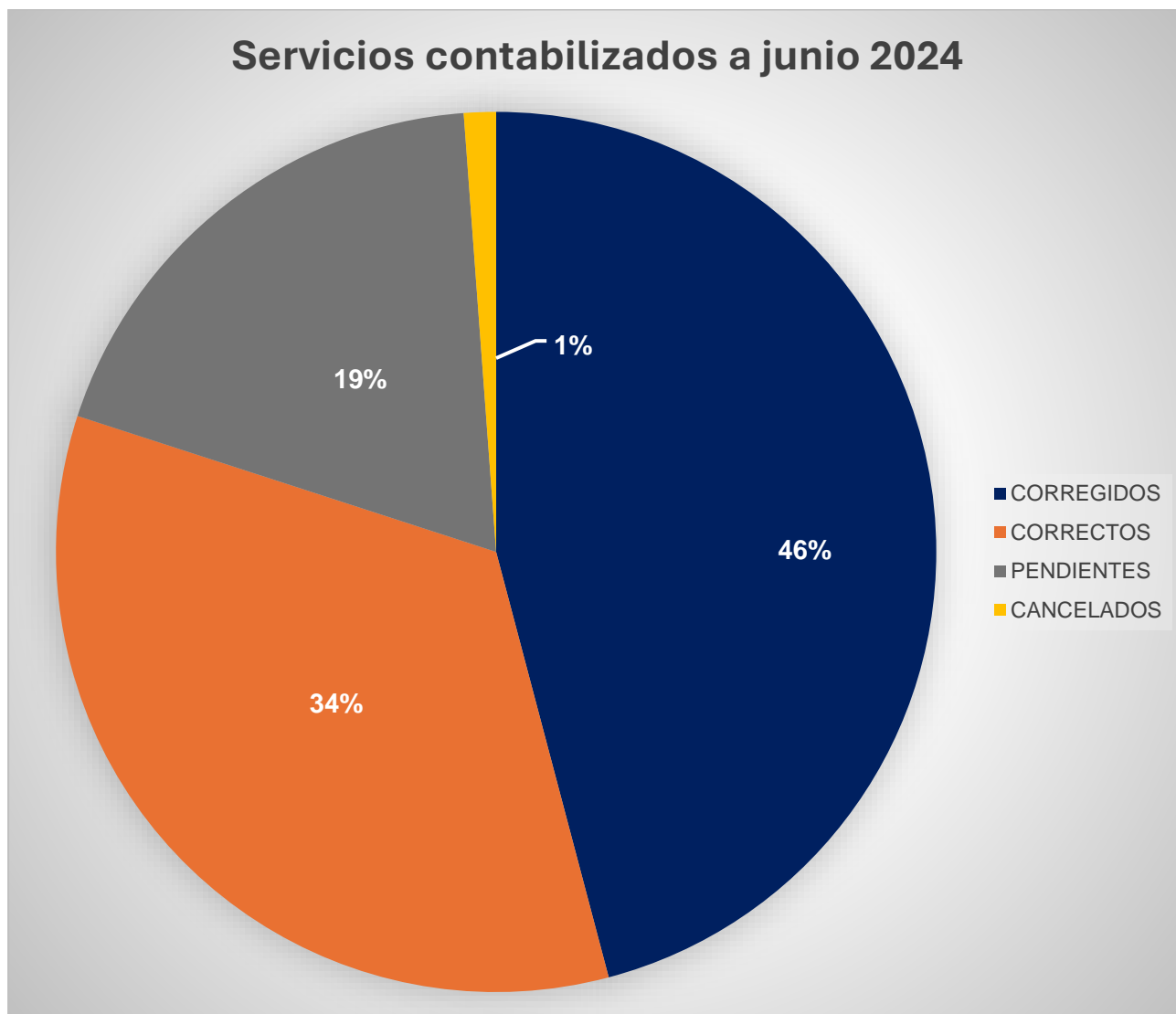
Fuente: Proporcionado por analista administrativo I

En consecuencia, esto obliga al analista a realizar retrabajos y a contactar a los supervisores del departamento operativo, para que, en comunicación con los FSE, corrijan la información errónea, lo que también implica tiempos de espera mientras resuelven la información incorrecta.

Según la información recopilada en julio de 2024, se han generado un total de 170 servicios hasta la fecha. De estos, 58 servicios no requirieron ninguna corrección, por lo que no hubo retrabajo. Sin embargo, se necesitaron correcciones en 78 facturas, y 32 servicios aún están pendientes de revisión. Además, 2 servicios fueron cancelados por el cliente.

En la siguiente gráfica se muestra la distribución correspondiente:

Ilustración 3. Servicios contabilizados a junio 2024



Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que las afectaciones no se limitan al ámbito interno de la compañía; también se reflejan externamente, donde los clientes ocasionalmente experimentan retrasos significativos y errores importantes en las facturas recibidas. Estos problemas pueden generar descontento y afectar la relación comercial entre GPC y sus clientes.

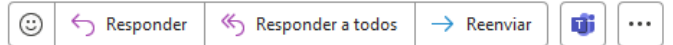
A modo de ejemplo, se presenta una queja recibida por el cliente principal de la compañía debido a un error en la factura generada por uno de los servicios prestados este año:

Ilustración 4. Correo electrónico quejas de cliente

RE: QUESTION ON INVOICE 0453 - Invoice INV-0453 from Global Process Consultants LLC (GPC LLC 92582566...



Para [Redacted]
CC [Redacted] Dayanna Lugo Vargas



martes 11/6/2024 10:55

Traducir mensaje a: Español | No traducir nunca del: Inglés | Preferencias de traducción

Estimados,

Creo que para Yaya Ogden esto ya lo habíamos hablado anteriormente, pero veo que tenemos un issue.

Podrían por fa darme sus comentarios al respecto?

Si gustan podemos tener una llamada corta de ser necesario, pero si necesito que no tengamos este issue a futuro.

Gracias de antemano.

Slds,

[Redacted Signature]

Resource planning and FlexZone development manager – Americas region

Tetra Pak S.A.

CSO / Customer Services Operations Americas
Calle Ramon H. Jurado, Edificio Pacific Center, Torre A, Piso 28
Direct phone +507-208-5866 Mobile +507-6612-5776

www.tetrapak.com



This e-mail (including any attached documents) is intended for the named recipient(s) only. If you are not the intended recipient, we kindly ask you not to review, retain, copy or distribute this message, and we ask you to notify the sender by reply e-mail immediately and delete this message from your system.
Thank you.

Fuente: *Proporcionado por analista administrativo I*

1.3.2. Justificación del proyecto

El potencial crecimiento del trabajo en GPC ha destacado la necesidad imperativa de enfocarse en la mejora continua de todos sus procesos, especialmente en áreas críticas como el departamento de facturación. Como se mencionó anteriormente, el analista administrativo I debe recopilar información de diversas herramientas de control e información, asegurándose de que esta se entregue correctamente a los clientes. Por lo tanto, la gerencia de la compañía ha reconocido la urgencia de optimizar los procesos de facturación, esta decisión surge a raíz de los problemas mencionados previamente, que han evidenciado la urgencia por mejorar los procedimientos del departamento.

Como perjuicio económico y según los datos proporcionados por el gerente administrativo, el costo por mantener las diversas herramientas necesarias para gestionar toda la información requerida es considerablemente alto y a largo plazo resulta insostenible conforme la empresa crece. Seguidamente se detalla el costo de las herramientas:

- **Sistema PME:** \$42,000 anuales
- **Licencias Sharepoint:** \$10,140 anuales
- **Sistema de facturación XERO:** \$600 anuales
- **Sistema de reportes de horas GPC:** \$25,000 invertidos actualmente
- **Licencias Karsperki:** \$2,000 anuales

También, hay que tomar en cuenta que, recientemente se realizó la contratación temporal de una persona más para dar soporte en las funciones de facturación, la cual

se contrató con un salario de \$1,100 mensuales. Hay que contemplar también que el gasto en costos operativos mensual es de \$2,200, el salario del analista administrativo I y la persona recientemente contratada.

El total de costos para mantener la operatividad en facturación asciende a \$81,940.

Para abordar este desafío, la optimización de los procesos de facturación no solo busca aumentar la eficiencia, sino también generar un ahorro significativo para la compañía. Actualmente, el costo de las herramientas externas utilizadas es considerablemente alto y no están adaptadas a las necesidades específicas de la empresa, lo que plantea la posibilidad de eliminarlas en el futuro si no se ajustan adecuadamente.

Este enfoque no solo implica un ahorro considerable de tiempo y recursos, sino que también mejora la precisión y reduce el margen de error asociado con la facturación manual. La mejora del proceso se orientará a satisfacer las necesidades específicas de la empresa.

La implementación de esta solución proporcionará una ventaja competitiva al mejorar la eficiencia y efectividad en un proceso crítico para la empresa. Este cambio no solo beneficiará internamente, sino que también fortalecerá la imagen de la empresa frente a sus clientes.

1.4. Objetivos del proyecto

XX

La compañía **Global Process Consultants SRL** ha identificado la necesidad de optimizar ciertos procesos internos, con el objetivo de mejorar la eficiencia, reducir costos operativos y proporcionar un mejor servicio a sus clientes. Específicamente, la mejora del proceso de facturación se presenta como una prioridad estratégica. A través de la optimización de este proceso, se busca no solo incrementar la productividad, sino también mejorar la precisión y reducir los errores que podrían generar retrabajos o demoras en la entrega de facturas.

Para lograr este objetivo, se han establecido metas claras que se alinean con las necesidades organizacionales y los plazos establecidos. Estas metas no solo permiten monitorear el avance, sino también ajustar las estrategias según sea necesario para alcanzar el nivel deseado de eficiencia.

1.4.1. Objetivo general

Optimizar el proceso de facturación en la compañía Global Process Consultants SRL, alcanzando una mejora del 80% en eficiencia durante el segundo cuatrimestre de 2024, mediante la reducción de tiempos, retrabajos y errores, así como la adaptación de las herramientas de facturación y documentación a las necesidades específicas de la compañía, asegurando una implementación exitosa dentro del plazo establecido.

1.4.2. Objetivos específicos

- Definir las causas que ocasionan problemas en el proceso de facturación que afectan la productividad del puesto.
- Recopilar datos sobre el rendimiento actual del proceso de facturación, incluyendo aspectos como tiempos de procesamiento y la tasa de errores en las facturas.
- Realizar un análisis de causa raíz que identifique los factores clave que contribuyen a las deficiencias del proceso de facturación.
- Implementar una propuesta de mejora que optimice los procesos de facturación en la compañía a un 80%.
- Establecer un sistema de monitoreo continuo para asegurar el cumplimiento de la propuesta del presente proyecto.

1.5. Alcances y limitaciones

Con el proyecto de mejora en el proceso de facturación, la empresa espera lograr una optimización significativa en la eficiencia operativa, también se espera reducir el tiempo y los recursos dedicados a la elaboración de facturas, permitiendo que el analista, pueda destinar más tiempo a otras tareas clave dentro de la organización. Además, se espera un impacto positivo en el flujo de caja, ya que la facturación más ágil facilitará un cobro más rápido y una mejor gestión de los ingresos. A través de esta mejora, la empresa también busca fortalecer su competitividad y capacidad de adaptación, incrementando su capacidad para manejar un mayor volumen de trabajo sin la necesidad de incrementar proporcionalmente los recursos. En definitiva, el proyecto tiene como objetivo mejorar la productividad global, reducir costos operativos y ofrecer un mejor servicio tanto al personal interno como a los clientes.

Como valor agregado, se generará una mayor transparencia en las operaciones y permitirá una toma de decisiones más informada y oportuna. Además, la mejora en la eficiencia operativa podría liberar recursos valiosos que se podrán redirigir a actividades estratégicas, potenciando la competitividad de la empresa en el mercado.

Al fortalecer la relación con los clientes mediante un proceso de facturación más ágil y transparente, Global Process Consultants SRL podría mejorar la satisfacción del cliente y, en consecuencia, incrementar la fidelidad y retención. En términos financieros, este enfoque más eficiente podría resultar en una reducción de costos operativos y un aumento en la rentabilidad, contribuyendo a un crecimiento sostenido.

1.5.1. Alcances

Para optimizar el proceso en análisis, se llevará a cabo un estudio de las causas raíz de las deficiencias en el departamento administrativo, en el puesto de analista administrativo I, específicamente en el proceso de facturación de la empresa Global Process Consultants ubicada en San Rafael de Alajuela, Costa Rica.

1.5.2. Limitaciones

A nivel micro, la implementación de nuevas tecnologías o procesos pueden requerir capacitación adicional para el personal, lo cual implica tiempo y recursos, lo que podría generar una curva de aprendizaje y una posible disminución temporal de la productividad.

También se contempla que, puede existir cierta resistencia al cambio por parte del personal, ya que están acostumbrados a los procesos actuales y pueden tener una postura negativa a adoptar nuevas herramientas o métodos.

Por otra parte, cabe mencionar que actualmente en la empresa no existen manuales de procedimientos lo cual agrega complejidad para el desarrollo del proyecto y más que complejidad, tiempo para entender y relacionar cómo funcionan todos los procesos relacionados.

A nivel macro, el proyecto de optimización podría requerir una inversión significativa. Si el presupuesto de la empresa es limitado, esto podría restringir la magnitud de la mejora o retrasar su implementación.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se abordarán las principales teorías y enfoques relacionados con la ingeniería industrial, mejora de procesos, herramientas ingenieriles, la optimización, la productividad y conceptos relacionados al área de facturación.

Este análisis permitirá identificar las posibles áreas de mejora dentro del proceso de facturación de la organización, proporcionando una base teórica sólida para las propuestas de cambio que se presentarán a lo largo del proyecto.

2.1. Marco conceptual general relativo a la carrera

Para fundamentar el proceso llevado a cabo en este proyecto, se definirán conceptos clave de la investigación con el fin de facilitar una comprensión más clara.

2.1.1. Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial es por definición la rama de las ingenierías encargadas del análisis, interpretación, comprensión, diseño, programación y control de sistemas productivos y logísticos con miras a gestión, implementar y establecer estrategias de optimización, con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes o la prestación de servicios. Es por convicción una herramienta interdisciplinaria de conocimientos, cuyo propósito es la integración de técnicas y tecnológicas, con miras a una producción y gestión competente, segura y calificada. (López, 2019)

La ingeniería industrial se define como la disciplina que optimiza la interacción entre personas, materiales, equipos, energía e información, con el objetivo de lograr la máxima productividad, obteniendo mejores resultados y con la menor cantidad de insumos posibles. Por lo tanto, los esfuerzos de un ingeniero industrial se basan en implementar el mejor proceso requerido, a través del diseño de sistemas que involucren los aspectos más importantes de una empresa como lo son los empleados, materiales e información, con apoyo de la tecnología y energía disponible.

2.1.2. Proceso de Facturación

En el mundo de la empresa, el departamento de facturación es uno de los más importantes. No solo porque permite materializar los ingresos de la empresa a través de las facturas expedidas, sino también porque es clave en el control de las facturas recibidas de los gastos. Unas y otras han de ser contabilizadas y registradas dentro de los plazos y en los libros que establecen los ordenamientos contable y fiscal. (González, 2023)

De acuerdo con lo planteado, el proceso de facturación debe cumplir con ciertos parámetros contables y administrativos para su buen procedimiento, además de que le proporciona a la organización para llevar el control de la entrada y salida de los productos o servicios ofrecidos.

2.1.3. Gestión Documental

De acuerdo con (Mombanc & Castro, 2020) se define como área o campo de la gestión administrativa; economía, eficiencia y eficacia; creación, recepción, mantenimiento,

uso y disposición de documentos durante su ciclo de vida; información, evidencia o prueba de actividades y operaciones de la organización.

La gestión documental constituye una herramienta de soporte que apoya a las administraciones en el exitoso cumplimiento de sus metas y le atribuye ventajas competitivas, en tanto que es transversal a todos los procesos de una organización y les agrega valor. A su vez tiene la función de crear capacidades en las organizaciones para la identificación de riesgos, pues a través de sus procesos y herramientas es posible la creación y el mantenimiento de información confiable, que sirva de soporte a la transparencia en la toma de decisiones y la rendición de cuentas. (Momblanc & Castro, 2020)

2.1.4. Sistema de Información

Un sistema de información es una herramienta tecnológica utilizada para gestionar información relevante, resultando ser muy importante para la toma de decisiones de una organización.

De acuerdo con (Guzmán, Hernández Uribe, & Ramírez Correa, 2019), la búsqueda de ventajas competitivas es un propósito primordial para las empresas, y en esta contante exploración, el uso de tecnologías de información surge como una atractiva alternativa. No obstante, lo anterior, no pocas empresas fallan en el desarrollo de ventajas competitivas en base a la tecnología de información (p. 132).

Por lo tanto, seleccionar y utilizar un sistema de información correcto que cumpla con las necesidades de la organización presenta ser una ventaja competitiva y brinda la posibilidad de tomar mejores decisiones.

2.1.5. Productividad

Para mejorar los procesos del proyecto en estudio, es fundamental aplicar factores clave como la productividad, que está estrechamente ligada a la eficiencia, eficacia, efectividad y calidad. Según la Agencia Europea de Productividad (EPA), esta se define como:

“La productividad es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción. Es sobretodo una actitud mental busca la constante mejora de lo que existe ya. Está basada sobre la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer, y mejor mañana que hoy. Requiere esfuerzos continuados para adaptar las actividades económicas a las condiciones cambiantes y aplicar nuevas técnicas y métodos. Es la firme creencia del progreso humano”. (EPA, 2008)

2.1.6. Mejora continua

La Mejora Continua constituye uno de los principios de la Gestión de la Calidad Total. Se puede definir como una actividad recurrente destinada a aumentar la capacidad para cumplir los objetivos y expectativas de las organizaciones. (Asturias Corporación Universitaria, s.f)

Eduardo Deming (1989), por su parte, refiere que: “La administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado mejoramiento continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca”. (Deming, 1989)

La mejora continua es un proceso basado en trabajo en equipo y orientación a la acción, que promueve la búsqueda hacia la perfección y describe muy bien lo que es la esencia de la calidad, orientando a las compañías a mantener su competitividad a lo largo del tiempo.

2.1.7. Investigación cuantitativa

Para el desarrollo del presente proyecto, se realizará una observación de las funciones de facturación y se llevará a cabo una serie de tomas de tiempos del analista administrativo para recopilar información. Este conjunto de actividades se denomina investigación cuantitativa. Según Neill y Cortéz:

“La investigación cuantitativa constituye el método experimental común de la mayoría de las disciplinas científicas. El objetivo de una investigación cuantitativa es adquirir conocimientos fundamentales y la elección del modelo más adecuado que nos permita conocer la realidad de una manera más imparcial, ya que se recogen y analizan los datos a través de los conceptos y variables”.

La investigación cuantitativa es una forma estructurada de recopilar y analizar datos obtenidos de distintas fuentes, lo que implica el uso de herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados. Es concluyente en su propósito ya que trata de cuantificar el problema y entender qué tan generalizado está mediante

la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor edibles. (Neil & Cortéz, 2018)

2.2. Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

La metodología seleccionada para el presente proyecto es la metodología DMAIC, la cual es una estrategia de mejora continua, utilizada en Six Sigma.

2.2.1. DMAIC

DMAIC es una estrategia de calidad basada en datos que se utiliza para mejorar los procesos. Es una parte integral de una iniciativa Six Sigma, pero en general se puede implementar como un procedimiento de mejora de la calidad independiente o como parte de otras iniciativas de mejora de procesos como Lean. (American Society for Quality, s.f)

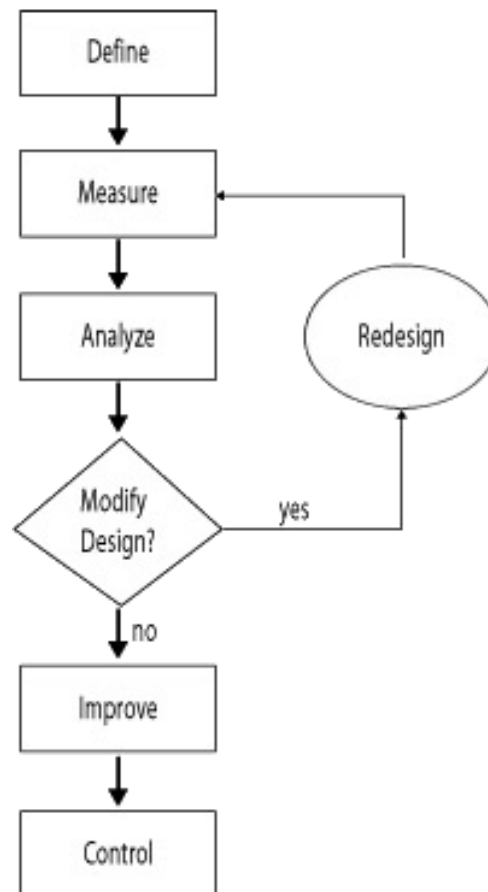
DMAIC es un acrónimo que significa definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

Representa las cinco fases que componen el proceso:

- **Definir** el problema, la actividad de mejora, la oportunidad de mejora, los objetivos del proyecto y los requisitos del cliente (interno y externo).
- **Medir** el rendimiento del proceso.
- **Analizar** el proceso para determinar las causas fundamentales de la variación y el bajo rendimiento (defectos).

- **Mejorar** el rendimiento del proceso abordando y eliminando las causas fundamentales.
- **Controlar** el proceso mejorado y el rendimiento futuro del proceso.

Ilustración 5. Diagrama de proceso DMAIC



Fuente: Tomado de la Sociedad Americana para la Calidad

2.2.2. Estudio de tiempos

Según (Cuevas Arteaga, González Montenegro, Torres Salazar, & Valladares Cisneros, 2020), un estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo, la cual se emplea para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los

elementos (pasos a seguir) de una actividad definida, efectuada bajo condiciones determinadas. Los pasos por seguir y los tiempos en que se realiza una actividad determinan el tiempo requerido para efectuar esa tarea. (p. 2).

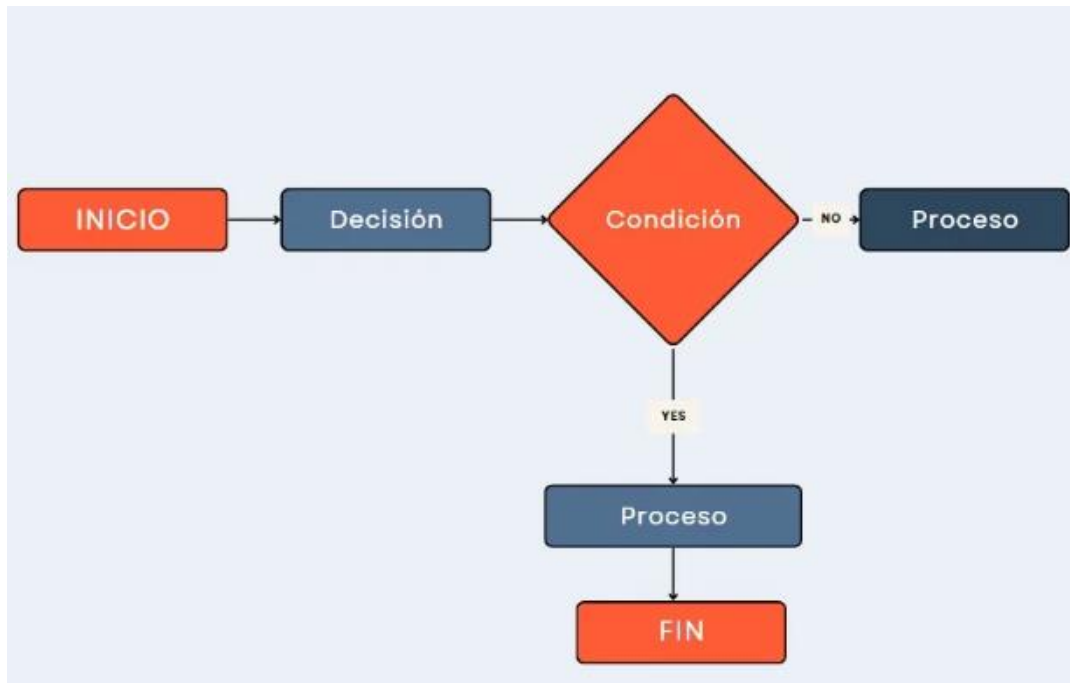
En la práctica, el estudio de tiempos incluye el análisis de los métodos de registro de las actividades y exámenes críticos sistemáticos de las actividades mismas y las maneras de realizarlas. Este análisis tiene como objetivo efectuar mejoras en la eficiencia de trabajo y concienciar a quienes realizan una labor en el laboratorio, en la industria, en las empresas e inclusive en el hogar. Autores como Niebel usan análisis de operaciones y simplificación del trabajo para el estudio de métodos de registro de actividades y de exámenes críticos. (Bentancourt, 2019)

2.2.3. Diagrama de flujo

Es un esquema que representa gráficamente un algoritmo. Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas, es decir, es la representación gráfica de las distintas operaciones que se tienen que realizar para resolver un problema. Con indicación expresa el orden lógico en que deben utilizarse.

Un diagrama de flujo es una representación de los distintos pasos de un proceso en orden secuencial. Es una herramienta genérica que se puede adaptar a una amplia variedad de propósitos y se puede utilizar para describir diversos procesos, como un proceso de fabricación, un proceso administrativo o de servicios o un plan de proyecto. Es una herramienta de análisis de procesos común y una de las siete herramientas básicas de calidad. (American Society for Quality, s.f)

Ilustración 6. Diagrama de Flujo



Fuente: Tomado de Hubspot

2.2.4. Diagrama de SIPOC

Es una herramienta de calidad utilizada en la gestión de procesos que se utiliza para identificar y visualizar los elementos clave de un proceso. El acrónimo SIPOC significa Suppliers (proveedores) inputs (entradas) process (proceso) outputs (salidas) y customers (clientes). (Ortega, 2023)

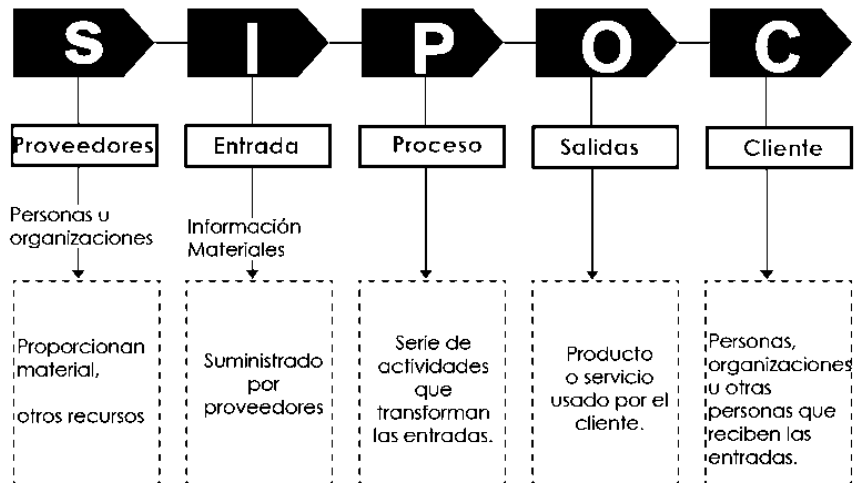
En general el diagrama de SIPOC es una herramienta útil para mejorar la eficiencia y la calidad de los procesos al proporcionar una visión clara y detallada de cómo se realiza un proceso:

- **Proveedores:** Son las personas o empresas que proporcionan los materiales, herramientas, información o cualquier otro elemento que se necesite para llevar a cabo el proceso.
- **Entradas:** Son los insumos o recursos que se necesitan para iniciar el proceso. Pueden ser datos, materiales, información, tiempo, entre otros.
- **Proceso:** Es el conjunto de actividades que se realizan para transformar las entradas en salidas.
- **Salidas:** Son los resultados o productos que se obtienen después de completar el proceso. Estos pueden ser productos físicos, servicios, informes, entre otros.
- **Clientes:** Son las personas o entidades que reciben los productos o servicios resultantes del proceso. Pueden ser internos o externos a la organización.

Ilustración 7. Diagrama de SIPOC

EL DIAGRAMA SIPOC

El diagrama SIPOC se define como una representación que nos permite entender el funcionamiento de un proceso.



Fuente: Tomado del Instituto Internacional de Ingeniería Industrial

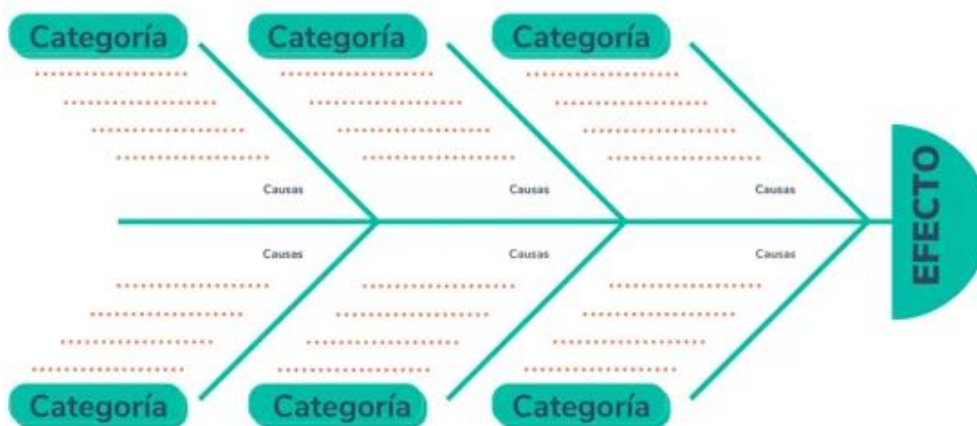
2.2.5. Diagrama de Ishikawa

Es una herramienta que identifica problemas de calidad y les da solución al representar de forma gráfica los factores que involucren la ejecución de un proceso, también es conocido como diagrama de causa efecto, el diagrama de Ishikawa recibe su nombre por estructura como el esqueleto de un pescado. Cada elemento representa una razón y conlleva a la resolución de los problemas expuestos, estos son los elementos del diagrama:

- **Cabeza:** Emerge de la espina central y en esta parte se representan los problemas.

- **Espinas:** Salientes de la espina central. Pueden existir muchas o pocas espinas, dependiendo de las posibles causas que estén provocando el problema en cuestión.
- **Espinas menores:** Las espinas grandes también incluyen espinas más pequeñas, con las que se determinan las causas menores. (Rodríguez, 2024)

Ilustración 8. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Tomado de la Hubspot

2.2.6. Diagrama de los 5 porqué

La técnica de los cinco porqués constituye un proceso de cuestionamiento diseñado para llegar a los detalles de un problema o una solución y despegar las capas de síntomas. La técnica fue desarrollada originalmente por Sakichi Toyoda, quien afirmó

que "al repetir por qué cinco veces, la naturaleza del problema, así como su solución, se vuelven claras". (American Society for Quality, s.f)

Esta técnica es utilizada para profundizar en un problema, diseñada para aportar claridad y refinamiento a un enunciado de problema o una posible solución y llegar a la causa raíz o la solución raíz.

Ilustración 9. Diagrama de los 5 porqué

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5	Resultado
¿Por qué está sucediendo esta situación?	Razón 1					Solución 1
	Razón 2					Solución 2
	Razón 3					Solución 3

Fuente: Tomado de Hubspot

2.2.7. Project Charter

Es un acta de constitución del proyecto es una representación de alto nivel de los objetivos. El alcance y las responsabilidades del proyecto para obtener la aprobación de las partes interesadas al inicio del proyecto, se debe proporcionar una justificación del proyecto que incluya una descripción del proyecto breve y concisa de sus elementos principales como un punto de partida. (Martins, 2024)

Ilustración 10. Project Charter

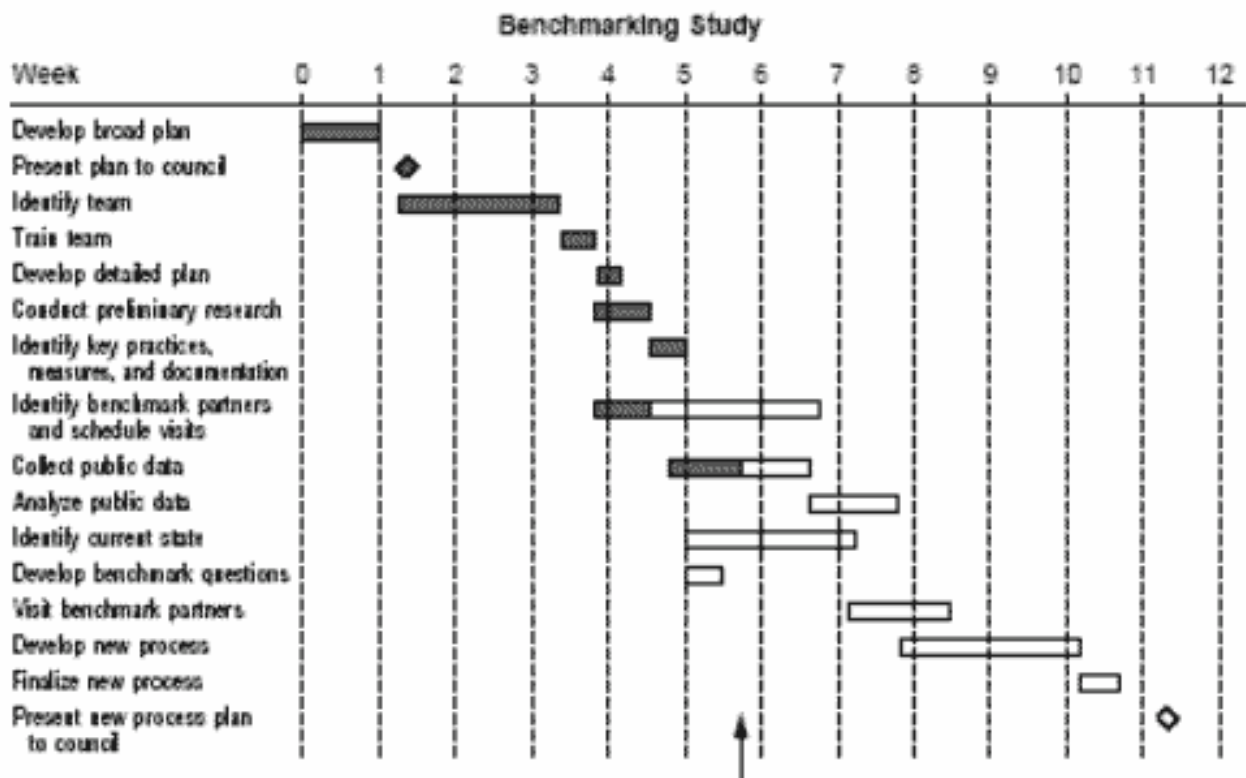
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Sistema de Gestión de Comercio Electrónico	GESTIONICO
DESCRIPCION DEL PROYECTO	
<p>Desarrollar un una página Web donde los clientes y sucursales pueda hacer sus pedidos a través de la página sin tener preocupación de no ser atendido. De igual manera agilizar el trabajo de compra y venta para desarrollarlo en menor tiempo ahorrando tiempo y costos.</p>	
<p>El equipo del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Sponsor : Victoria Guillen ✦ Jefe de Proyecto : Jazmina Guzman ✦ Analista Funcional : Franklyn Bravo ✦ Analista Programador : Everth Martínez ✦ Analista de Calidad : Jaime Huerta 	
<p>El proyecto será realizado desde el 19 de Enero hasta el 17 de Abril del 2015 por todo el equipo del proyecto en las instalaciones de COLD IMPORT S.A</p>	
DEFINICION DEL PRODUCTO DEL PROYECTO	
<p>Software que permite registrar los pedidos de los clientes y sucursales vía web, permite controlar el stock de cada almacén y ayuda a gestionar la compra, también permite visualizar los reportes para un mejor control y seguimiento de los proceso en línea.</p>	
<p>Los entregables son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestión de proyecto: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Acta de Constitución ❖ Plan de Gestión ❖ Informe de Seguimiento ❖ Acta de Cierre Análisis y Diseño: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Modelo del Negocio ❖ Modelo de Requerimiento ❖ Modelo de Análisis ❖ Modelo de Diseño ❖ Prototipos Desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Módulo de Seguridad ❖ Módulo de Gestión de Ventas 	

Fuente: Tomado de Hubspot

2.2.8. Diagrama de Gantt

Un diagrama de Gantt es un diagrama de barras que muestra las tareas de un proyecto, cuándo debe realizarse cada tarea y cuánto tiempo llevará completar cada tarea. A medida que avanza el proyecto, las barras del diagrama se sombream para mostrar qué tareas se han completado. Las personas asignadas a cada tarea también pueden representarse en el diagrama por nombre o por un color. Los diagramas de Gantt se consideran una herramienta de planificación de proyectos. (American Society for Quality, s.f)

Ilustración 11. Diagrama de Gantt



Fuente: Tomado de la Sociedad Americana para la Calidad

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

La facturación efectiva y precisa es un componente esencial para el correcto funcionamiento de cualquier negocio. No solo es fundamental para el seguimiento de los ingresos y gastos, sino que también tiene implicaciones legales y financieras importantes. El manejo eficiente y control adecuado de los ingresos que tiene una empresa se vuelve muy importante para la rentabilidad, crecimiento y cumplimiento con las obligaciones tributarias y sociales.

El presente proyecto pretende sugerir la implementación de un nuevo proceso de facturación que permita obtener los siguientes resultados:

- Optimización del proceso que actualmente es manejado de forma totalmente manual.
- Aumento de la cantidad de facturas emitidas por semana.
- Ahorro sustancial o importante para la compañía al optimizar el proceso y no recurrir al gasto de los diferentes sistemas utilizados actualmente, así como el ahorro de salarios extra por tiempos excesivos realizando las tareas.
- Apoyo al personal de facturación para que realice su trabajo de forma más eficiente y pueda realizar otras tareas para la empresa.

2.4 Antecedentes de proyecto o experiencias semejantes

Las empresas deben buscar una correcta utilización de sus recursos, dentro de estos recursos se vuelve imprescindible contar con un control adecuado de la facturación de sus productos, lo cual les ayudará a obtener las ganancias esperadas y contar con un

manejo sano de sus finanzas para cubrir con sus obligaciones legales como pago de impuestos, planillas, proveedores, aumentar el capital de la empresa y obtener las ganancias que espera cualquier negocio que desea tener rentabilidad.

Los siguientes trabajos de investigación cuentan con temas y procesos de mejora muy similares al abordado en este proyecto de investigación.

Proyecto 1:

Fiestas Curo, B. J. (2018) en su investigación “evaluación del proceso de facturación para determinar el impacto en las cuentas por cobrar y la liquidez de la empresa Transportes Pakatnamu SAC, 2017” evalúa el proceso de facturación de la empresa Transportes Pakatnamu SAC, con el objetivo de determinar su impacto en las cuentas por cobrar y la liquidez de la entidad.

En este tema se abordó diseñando un flujo de trabajo en forma de diagrama, se identificaron deficiencias en el proceso de facturación y se propusieron medidas de mejora para que el funcionamiento del proceso fuera el adecuado. En este trabajo se utilizaron técnicas e instrumentos como la observación, revisión de documentos y entrevistas para lo cual se hizo utilización de guía de observación, análisis de documentos y entrevistas.

La investigación arrojó deficiencias en el proceso de facturación que no eran detectadas por las áreas correspondientes impidiendo que se realizaran mejoras en el proceso.

El estudio determinó que había un 36% de cuentas por cobrar vencidas, generando reducción en los ingresos esperados. Al evaluar el proceso de facturación, se identificó riesgos que podían ser solucionados mediante proceso de mejora en tareas, funciones y responsabilidades del área de facturación.

El impacto en cuentas por pagar y la liquidez de la empresa era negativo debido a falta de políticas de cobro y crédito. Se recomendó el diseño e implementación de políticas para mejora de gestión de la facturación.

La problemática mencionada en esta investigación mencionada como antecedente se asemeja a la desarrollada en este trabajo debido a que de la misma manera en Global Process Consultants SRL existe un proceso manual de facturación que deben ser mejorado para realizar el cobro a tiempo de los clientes y con ello aumentar la liquidez de la empresa.

Proyecto 2:

Rodríguez Veliz y Borbor Aguirre (2016) en su investigación “Diseño e implementación de un sistema de facturación y órdenes de trabajo para la empresa Electro Car” evalúa el proceso de facturación con el fin de desarrollar e implementar un sistema de facturación para la empresa Electro Car.

El proyecto se desarrolla debido a la necesidad de esta empresa con contar con un sistema de control de facturación que les permita tener datos exactos, confiables y

coherentes, por lo cual desarrollaron una combinación entre herramientas digitales y físicas.

Al igual que Global Process Consultants SRL, la empresa Electro Car estaba en un mercado crecimiento y posicionamiento de sus productos en el mercado. Se contaba con proceso manual sin contar con una base de datos confiable lo que producía errores humanos, desperdicios de tiempos y documentos, además existía pérdida de información.

Dentro de lo que la implementación del sistema buscaba era contar con una facturación con más fluidez al momento de procesamiento de pedidos.

Esta investigación cuenta con aspectos muy similares al problema planteado y desarrollado de este proyecto debido a que también en la empresa Global Process Consultants SRL es requerida la implementación de herramientas digitales para mejoramiento del proceso de facturación.

Proyecto 3:

En cuanto a Costa Rica, en el año 2017, la CCSS inició un proceso de transformación digital con el objetivo de optimizar diversos aspectos de su gestión, incluyendo la facturación y cobro de los servicios de salud. La CCSS, como institución encargada de administrar el sistema de seguridad social en Costa Rica, enfrentó el desafío de procesar miles de facturas relacionadas con los servicios de atención médica brindados a sus afiliados.

El proyecto incluyó la automatización de la emisión de facturas electrónicas, lo cual permitió agilizar el proceso, reducir los errores humanos y mejorar la transparencia en los cobros. Este sistema de facturación electrónica, además de ser un requisito legal del gobierno de Costa Rica, mejoró la eficiencia administrativa, redujo los costos operativos asociados con la facturación manual, y facilitó el seguimiento y control de los pagos.

Como resultado, la CCSS pudo agilizar el proceso de facturación y cobro, reduciendo el tiempo necesario para emitir las facturas y realizar las gestiones administrativas. Además, se logró una mayor precisión en los datos, lo que resultó en una mejora significativa en la gestión financiera y una mayor satisfacción por parte de los usuarios y prestadores de servicios.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En los capítulos anteriores se expusieron las causas de los problemas en el proceso de facturación de Global Process Consultans SRL y la necesidad de la implementación de un proceso de mejora que permita una mayor efectividad en el área.

En el presente capítulo se presentó la metodología utilizada para abordar el problema y proponer los cambios que se requieren en el proceso de facturación.

Se utilizó como guía de trabajo la metodología DMAIC la cual corresponde a una herramienta metodológica enfocada en la mejora incremental de procesos existentes, la cual incluye los pasos de Definición, Medición, Análisis, Control y Mejoramiento del proceso.

En este proyecto se pretendió conocer las variables, metodologías y resultados para la descripción de los procesos utilizados en el área de facturación, por tal motivo se hará énfasis no solo en la obtención de los datos, sino en su utilización para plantear mejoras y alcanzar los objetivos planteados.

3.1. Metodología para la definición del problema

La definición precisa del problema es el fundamento esencial para la implementación efectiva de mejoras en el ciclo DMAIC. Para ello, es crucial una comprensión profunda del proceso de facturación actual, lo que requiere una investigación exhaustiva. Esta investigación se sustentó en diversas herramientas metodológicas que permitieron explorar cada faceta del procedimiento existente. La obtención de

detalles operativos es una prioridad para identificar y formular con precisión las áreas susceptibles de mejora. En este contexto, se detalló el proceso metodológico y las justificaciones detrás de la elección de las herramientas específicas para la definición del problema en la tabla 1:

Tabla 2. Metodología para la definición del problema

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsables
Proporcionar información sobre el contexto en el que surge el problema, incluyendo factores relevantes y antecedentes que lo rodean.	Realizar un acta de constitución de proyecto concisa del problema que se está abordando, ayudando a guiar el proceso de análisis y solución	Project Charter	Se llevó a cabo en conjunto con el gerente administrativo para definir qué aspectos cruciales se abordarían en el proyecto y cuáles no se tomarían en cuenta	Enero 2024	Dayanna Lugo Vargas
Identificar los desafíos relacionados en el proceso de gestión de las facturas	Realizar observación directa y seguimiento de problemas que puedan surgir durante el proceso en que el analista administrativo realiza sus respectivas tareas	Observación directa	La observación directa se llevó a cabo de manera virtual La observación directa se realizó sobre: -Navegación por los diferentes sistemas utilizados	Junio 2024	Dayanna Lugo Vargas

	Preparar un informe que incluya los hallazgos de la observación directa		-Localización de documentos de manera manual -Apertura y visualización de documentos -Carga y descarga de archivos		
Representar gráficamente el proceso relacionado al problema, facilitando la comprensión del proceso en estudio	Realizar un diagrama de flujo del proceso actual de facturación para mayor comprensión de las tareas que el analista administrativo I debe realizar	Diagrama de flujo	Se realizó un diagrama general y otro más específico, de cada paso o tarea que se requiere para obtener una factura	Febrero 2024	Dayanna Lugo Vargas
Definir los involucrados en cada etapa del proceso en estudio	Realizar un SIPOC del proceso actual de facturación para definir involucrados, entradas y salidas del proceso	SIPOC	Se definieron los departamentos o personas involucradas en el proceso. Así como definir qué información se requiere de los diferentes departamentos para llegar al producto final, que corresponde a la factura para entregar a cada cliente	Febrero 2024	Dayanna Lugo Vargas

Proporcionar datos que muestren la magnitud del impacto de los problemas que existen dentro del departamento de facturación	Realizar un conteo de los problemas más comunes en el área de facturación y calcular la frecuencia de los mismos	Diagrama de Pareto	Se enlistaron los problemas más comunes en el área de facturación priorizando aquellos que tienen un mayor impacto.	I semestre 2024	Dayanna Lugo Vargas
---	--	--------------------	---	-----------------	---------------------

Fuente: *Elaboración propia*

En síntesis, la metodología para la definición del problema se basó en la combinación efectiva de herramientas como el acta de constitución del proyecto, entrevistas, observación directa, diagrama de flujo, SIPOC y diagrama de Pareto. La aplicación de estas herramientas proporciona una comprensión integral del proceso de facturación actual, identificando áreas clave que requieren intervención para la posterior propuesta de un nuevo y más eficiente proceso.

3.2. Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto

La medición precisa y el respaldo cualitativo son pasos críticos en esta metodología, ya que permiten evaluar objetivamente la eficiencia del proceso de facturación actual y respaldar la necesidad de mejoras. Dada la naturaleza específica de las tareas en el área de facturación, es imperativo obtener tanto datos cuantitativos como cualitativos para comprender a fondo la situación y facilitar la toma de decisiones informadas.

En esta etapa, se llevó a cabo una medición detallada enfocándose en aspectos clave como el tiempo requerido para emitir una factura. La información recopilada en esta etapa se sometió a un riguroso análisis utilizando las herramientas previamente identificadas.

A continuación, se detalla el proceso metodológico y las justificaciones detrás de la elección de las herramientas específicas para la medición y respaldo cualitativo en la tabla 2:

Tabla 3. Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsables
Identificar las causas de las dificultades durante	Realizar en el mes de junio del 2024, una serie de tomas de tiempos que tarda el	Estudio de tiempos	Se realizó un estudio de tiempos con el apoyo de un cronómetro digital	Junio 2024	Dayanna Lugo Vargas con apoyo del personal administrativo

el proceso de facturación	encargado de área realizando cada factura	Se contemplo el tiempo iniciando en el momento que se empieza a recopilar datos y/o documentos, hasta que la factura estaba lista y puesta en carpeta para su cobro	El proceso es continuo, por lo que no existieron tiempos de pausas o descansos	Del estudio se midió el promedio en que se dura realizando cada factura	I semestre 2024	Dayanna Lugo Vargas
Proporcionar datos que muestren la magnitud del impacto de los problemas que existen dentro del departamento de facturación	Realizar un conteo de los problemas más comunes en el área de facturación y calcular la frecuencia de los mismos	Diagrama de Pareto	Se enlistaron los problemas más comunes en el área de facturación priorizando aquellos que tienen un mayor impacto.			

Fuente: *Elaboración propia*

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

Esta fase implica la implementación y prueba de soluciones potenciales que aborden las deficiencias identificadas en el análisis previo. Las herramientas seleccionadas tienen como objetivo garantizar que las propuestas no solo enmascaren los síntomas del problema, sino que atajen las causas fundamentales, lo que permitió lograr una mejora sostenible y a largo plazo.

Es importante resaltar que la elección de estas herramientas se basó en su compatibilidad con el marco DMAIC y su eficacia demostrada en contextos similares.

A continuación, se detalla el proceso metodológico y las justificaciones detrás de la elección de las herramientas específicas para la propuesta de mejora en la tabla 3:

Tabla 4. Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsables
Identificar la causa raíz del problema en el área de facturación de la compañía	Aplicar un análisis de los 5 porqué con apoyo de la gerencia	Análisis 5 “por qué”	Se realizó un análisis meticuloso para comprender claramente el por qué el proceso actual no se ajusta a las necesidades de la empresa,	1 día	Dayanna Lugo Vargas con apoyo del personal administrativo

profundizando en las causas subyacentes del mismo.	administrativa identificando la causa raíz para poder proponer soluciones efectivas		identificando la causa raíz la cual permitirá brindar una solución efectiva		
Diseñar una propuesta que mejore la gestión documental mediante la implementación de medidas que fortalezcan la seguridad, accesibilidad y escalabilidad de la información de la compañía.	Aplicar un SCAMPER para analizar los sistemas actuales y generar ideas de mejora.	SCAMPER	La formulación de las preguntas para cada letra del SCAMPER se enfocaron tanto en el proceso en sí como en las herramientas actuales en las que se gestionan los documentos	1 día	Dayanna Lugo Vargas con apoyo del personal administrativo

Fuente: *Elaboración propia*

3.4. Metodología para la implementación del proyecto

La implementación del proyecto de mejora en el proceso de facturación de Global Process Consultants SRL se basó en una metodología sólida y estructurada, alineada con los principios del enfoque DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar). Esta metodología proporcionó un marco detallado para llevar a cabo las diversas etapas de implementación, garantizando un proceso ordenado y eficaz.

A continuación, se detalla el proceso metodológico y las justificaciones detrás de la elección de las herramientas específicas para la implementación del proyecto en la tabla 4:

Tabla 5. Metodología para la implementación del proyecto

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsables
Definir un plan de implementación que asegure la correcta ejecución de las mejoras propuestas	Identificar los principales beneficios que obtendría el departamento al implementar las mejoras propuestas.	Cuadro comparativo de beneficios económicos	Se describieron de manera detallada en un cuadro comparativo los beneficios que obtendría el departamento al implementar las mejoras propuestas. Se presentaron los datos estructurados en el cuadro comparativo que incluye	3 días	Dayanna Lugo Vargas con apoyo de la gerencia administrativa

	Indicar los beneficios en un cuadro comparativo de beneficios.		información detallada para aprobación por parte de dirección GPC		
	Presentar los datos a dirección GPC				
Definir un plan de implementación que asegure la correcta ejecución de las mejoras propuestas	Identificar las actividades clave de la implementación Representar visualmente las actividades en el Diagrama de Gantt Actualizar el Diagrama de Gantt según se vaya avanzando	Diagrama de Gantt	Se determinaron cuáles son las principales tareas e hitos necesarios para asegurar la correcta implementación de las mejoras Estimando la duración necesaria para cada actividad individual y conforme a las necesidades de la empresa, se asignaron fechas de inicio y fin para cada tarea. Se demostró gráficamente cada tarea y fechas de cumplimiento en el diagrama de Gantt Se actualizó el proceso de cada tarea conforme se fue avanzando en el proyecto	1 semana	Dayanna Lugo Vargas

Fuente: Elaboración propia

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

La verificación se organizó de manera secuencial, alineada con las fases del proyecto. Los responsables de la verificación serán miembros del equipo multidisciplinario asignado los cuales se especifican en el project charter del proyecto, cada uno desempeñando roles específicos en la revisión de resultados. Esto aseguró una evaluación integral desde diversas perspectivas.

A continuación, se detalla el proceso metodológico y las justificaciones detrás de la elección de las herramientas específicas para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados en la tabla 5:

Tabla 6. Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsables
Proporcionar al desarrollador una descripción clara y concisa de lo que se espera del proyecto y lo que requiere el software a implementar	Estructurar una tabla con requerimientos específicos y deseables en un software que se pueda ajustar a la necesidad de la compañía y que ayude a la comprensión del	Tabla de requerimientos	Los requerimientos se desarrollaron para dar una comprensión mucho más clara y acertada a los posibles proveedores, para que a su vez puedan realizar cotizaciones bajo un costo “más real” Se definieron los requerimientos y se clasificaron especificando los que son más importantes y prioritarios para el desarrollo del software	2 meses	Dayanna Lugo Vargas

Identificar los requerimientos críticos y su priorización en función de su importancia	<p>desarrollador entendiendo mejor estas necesidades</p> <p>Establecer los requerimientos conforme a su importancia</p> <p>Cotizar con diferentes proveedores</p>				
Establecer un proceso de revisión y seguimiento continuo para garantizar que las mejoras propuestas se adapten correctamente y sigan funcionando con el paso del tiempo	<p>Desarrollar un plan de acción que asegure el correcto funcionamiento de la mejora propuesta y minimice potenciales fallos</p> <p>Establecer plazos para el plan de acción</p> <p>Realizar auditorías para verificar si los planes de acción están resultando correctamente</p>	Planes de acción	<p>El plan de acción de desarrolla con el objetivo de asegurar el cumplimiento de los requerimientos solicitados, asegurando que la herramienta a implementar siga funcionando a través del tiempo, mitigando posibles fallos. Por lo tanto se asignan responsabilidades en el plan de acción, a las personas involucradas en el proceso.</p> <p>Se definen los plazos límite para la correcta ejecución del plan de acción</p> <p>Se realizaran pruebas durante el desarrollo del software para comprobar que esté funcionando de la manera correcta y conforme a requerimientos, por lo que se compararán los resultados obtenidos con los objetivos establecidos</p>	1 año (2025)	Equipo de trabajo especificado en Project Charter

Realizar ajustes
si fuera
necesario

Se tomarán medidas correctivas y
ajustes en los planes de acción si se
identifican áreas de mejora o fallas
durante las pruebas

Fuente: *Elaboración propia*

CAPITULO IV

4. ANALISIS DE CAUSAS RAIZ

En el proceso de elaboración del presente capítulo, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de la situación actual de la empresa. Durante este análisis, se profundiza en el proceso de facturación y se identifican aquellas causas raíz que provocan deficiencias en dicho proceso y que pueden ser controladas y mejoradas.

4.1. Descripción de la situación actual

A razón de la alta demanda de los servicios por parte de los clientes de la industria de alimentos y bebidas a nivel mundial, se generó un potencial crecimiento en la empresa, tanto en términos de clientes, capital humano, como económicamente. Dichos beneficios han generado un impacto significativo en los procesos de facturación, debido a que la empresa al ser relativamente nueva, a la fecha de hoy, no cuenta con procesos estandarizados que permitan una correcta gestión de documentación e información, en vez de ello, han adoptado diferentes herramientas y medios que subsanan temporalmente las necesidades, sin embargo, no ha sido sostenible a largo plazo porque se ha generado un potencial descontrol de la información, agregando que no proporciona seguridad en la información de la empresa y al mismo tiempo ha incurrido un impacto económico en el bolsillo tratando de sostener la operatividad.

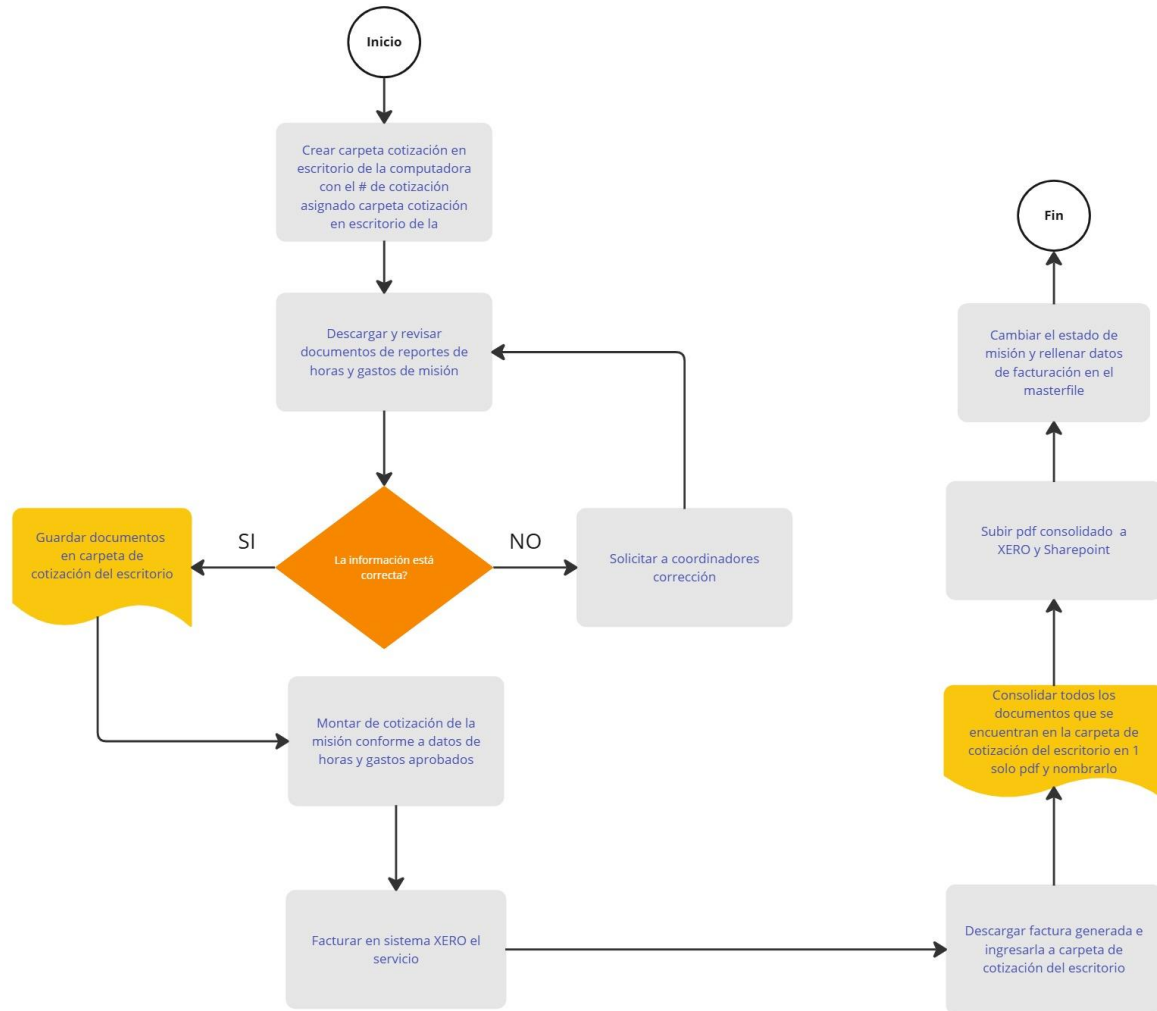
Es por esto, que el presente proyecto busca mediante el apoyo de la metodología DMAIC, identificar oportunidades de mejora a los problemas en la empresa que están

afectando el desarrollo actual de los procesos de facturación, para esto, se llevaron a cabo estudios en los que se evaluaron los tiempos, se analizaron los flujos de procesos, entre otros aspectos. Es importante señalar que la información obtenida y las herramientas aplicadas como los flujos de procesos actuales, se crearon desde cero, ya que la empresa no cuenta con manuales, procesos definidos ni perfiles de puesto de trabajo.

4.2. Análisis del proceso actual

A continuación, se presenta el diagrama de flujo actual del proceso de facturación, el cual incluye las tareas principales. El diagrama completo y detallado se encuentra en los anexos de este documento.

Ilustración 12. Diagrama de flujo actual de GPC



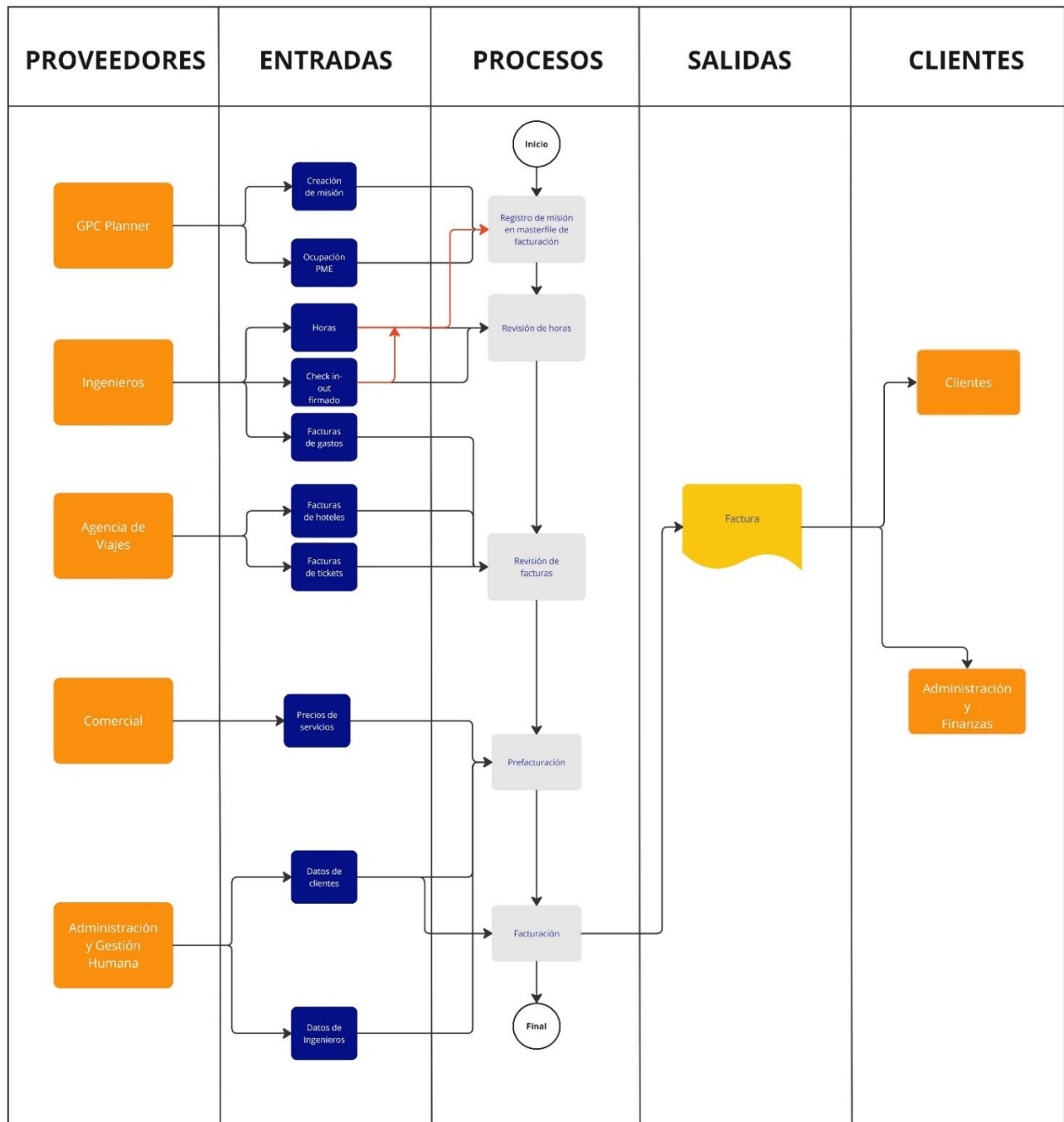
Fuente: Elaboración propia

Al analizar detenidamente el diagrama de flujo, se observa que, para completar el proceso, el analista administrativo debe obtener información de diversas fuentes o herramientas, lo que incrementa el tiempo necesario para recopilar los datos requeridos. Además, es relevante señalar que el escritorio de la computadora se utiliza para gestionar los documentos necesarios para la generación de cada factura. Estos documentos deben ser luego subidos a la nube de otros sistemas, lo que no solo ocasiona una significativa pérdida de tiempo, sino que también genera retrabajo y aumenta la probabilidad de errores humanos debido a lo manual del proceso.

Con el fin de entender mejor el origen de la información que el analista administrativo necesita para facturar, se elaboró un diagrama SIPOC. Este diagrama ofrece una visión más clara y concisa del proceso, identificando a los proveedores que proporcionan las entradas de información necesarias para generar las salidas, en este caso, las facturas entregadas al cliente final.

Lo expuesto se muestra gráficamente en el siguiente diagrama:

Ilustración 13. Diagrama de SIPOC actual de GPC



Fuente: Elaboración propia

Observando el diagrama de SIPOC anterior, se puede evidenciar que la información es proporcionada por diferentes proveedores, lo cual es un problema en sí mismo, el

hecho de provenir de fuentes distintas ha generado que gran parte de la información no coincida. Esto provoca confusión y retrabajo, ya que en ocasiones es necesario consultar a todos los proveedores para verificar y validar los datos, asegurándose de que la información sea correcta. Este proceso también implica tiempos de espera para resolver las inconsistencias, lo que complica aún más el flujo de trabajo.

Tal como se expuso en el capítulo uno de este proyecto, el porcentaje de correcciones a facturas realizadas hasta julio de 2024 alcanza un 46%, es decir, casi la mitad de los servicios proporcionados durante el primer semestre del año. Este porcentaje es significativo, ya que pone de manifiesto que el proceso actual no es adecuado para la compañía, ya que no contribuye a la eficiencia y productividad esperadas. Por lo tanto, es urgente encontrar una solución viable que mejore la situación a la brevedad, evitando que el proceso empeore a medida que la empresa crece de manera exponencial y se pierda el control total.

4.3. Observaciones directas

Gracias a la colaboración de las personas involucradas en el proceso, se pudo aplicar el método de observación directa, lo que permitió obtener información detallada sobre todo el proceso y las herramientas utilizadas para facturar los servicios. Esto ha proporcionado una mayor claridad sobre las razones por las que el proceso actual se considera ineficiente.

Para comenzar, la primera entrada o proveedor de información que recibe el analista administrativo es la confirmación del planner de la empresa sobre un servicio, la cual llega a través de correo electrónico, como se ilustra en el siguiente ejemplo:

Ilustración 14. Correo electrónico de confirmación de un servicio

Mission 22-30062024-US-06UT-TP - 71-30062024-US-06UT-TP - Ya-Ya Foods, UT



Para [redacted]
CC [redacted]

○ Dayanna Lugo Vargas

Respondió a este mensaje el 28/6/2024 16:50.

Traducir mensaje a: Español | No traducir nunca del: Inglés | Preferencias de traducción

Hello everyone,

Service in Ya-Ya is confirmed.

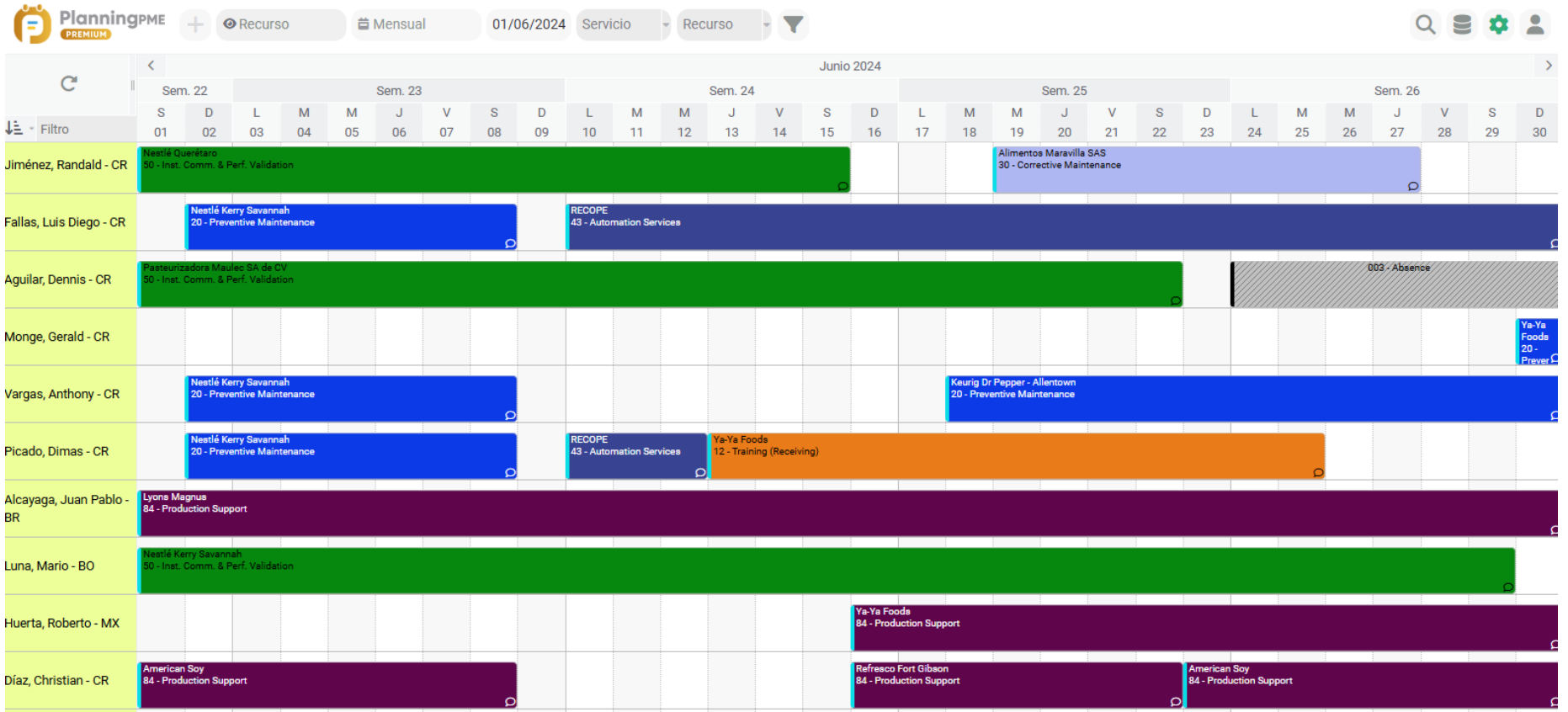
[redacted]
Carolina, Alvaro is travelling from Allentown. Gerald from CR.
As we discussed previously, please take in consideration the start date indicated.

Requester:	Stefany Fahl [redacted]
Business Area:	Processing
Service Type:	Preventive Maintenance TPMS
Equipment:	Aseptic Tank
TP SO/PO	
Mission Number:	Alvaro Bonilla: 22-30062024-US-06UT-TP Gerald Monge: 71-30062024-US-06UT-TP
Country:	United States
State/City:	Utah/Ogden
Customer:	Ya-Ya Foods
Customer Address:	450 North Depot Drive Suite 1, Weber, Ogden, UT 84404-1303
Customer Contacts:	
Tetra Pak Contacts:	Jonathan Jimeno – Service Delivery Manager [redacted] Marcelo Guerreiro - Services Key Account Manager E-mail: [redacted]
Hotel suggestions:	

Fuente: *Proporcionado por analista administrativo I*

Una vez recibida la confirmación del servicio, se procede a revisar el sistema PME, el cual contiene la misma información, pero además proporciona detalles sobre cuántos días y a qué semanas corresponde el tiempo en el que el ingeniero estará realizando el servicio. PME también se utiliza como una herramienta de control cruzado de la información.

Ilustración 15. Sistema PME



Fuente: Proporcionado por analista administrativo I

Los datos proporcionados por el planner en el correo electrónico y en el sistema PME deben ser integrados en un archivo Excel o "masterfile" que centraliza la información para la facturación de todos los servicios generados a lo largo del año. A partir de este archivo, se gestionan los servicios que se facturarán según las semanas transcurridas.

A continuación, se muestra una sección del masterfile de facturación utilizado por la compañía:

Ilustración 16. Masterfile de información de GPC

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
STATUS	MISSION CODE	SO #	PO #	PO # DATE	MISSION DATE	WEEKS	GPC WORKER	REQUESTER	SERVICE TYPE	COUNTRY
Waiting payment	37-29072024-HN-02CM-TP		926685822	29/07/2024	07/29/2024	31	Roberto Huerta Castillo	Berenice Armijo	Packaging	Hondur
Waiting payment	17-04082024-US-03AZ-TP		926770318	21/08/2024	04/08/2024	31-32	Sebastián Rivera Pabón	Gustavo Seraphim	Processing	United St
Pending PO	14-04082024-JA-02KI-TP				04/08/2024	31-32-33-34-35	Pablo Porras Vega	Berenice Armijo	Packaging	Jamaic
Pending Collection	76-05082024-CR-02CT-TP		926712942	05/08/2024	05/08/2024	32	Verny Gutiérrez	Berenice Armijo	Processing	Costa Ri
Cancelled	39-04082024-US-02WI-TP				04/08/2024	31-32-33	Dennis Aguilar Obando	Ingrid Chiarella	Packaging	United St
Waiting payment	39-04082024-US-02WI-TP		926820431	28/08/2024	04/08/2024	32-33	Dimas Picado Valenzuela	Ingrid Chiarella	Packaging	United St
Waiting payment	17-11082024-US-03ID-TP		926808735	29/08/2024	11/08/2024	32-33	Sebastián Rivera Pabón	Gustavo Seraphim	Processing	United St
Waiting payment	25-11082024-US-06UT-TP		926793306	26/08/2024	11/08/2024	32-33-34-35	Diosman Loyo Cárdenas	Ingrid Chiarella	Packaging	United St
Pending Collection	14-27092024-CR-02CT-TP		926923753	26/09/2024	09/27/2024	39	Pablo Porras Vega	Berenice Armijo	Processing	Costa Ri
Waiting payment	23-18082024-US-02MI-TP		925959197	12/08/2024	18/08/2024	33-34-35	Nelson Iraheta Soto	Ingrid Chiarella	Packaging	United St
Waiting payment	00-14072024-US-06UT-TP		926636908	17/07/2024	07/14/2024	28-29-30-31	Walid Changuel	Gustavo Seraphim	Packaging	United St
Waiting payment	00-14072024-US-06UT-TP		926636908	17/07/2024	07/14/2024	32	Walid Changuel	Gustavo Seraphim	Packaging	United St
Waiting payment	71-12082024-PA-02PY-TP		926809771	30/08/2024	08/12/2024	33	Gerald Monge Barrantes	Berenice Armijo	Processing	Panam
Waiting payment	37-15092024-GT-02CG-TP		926940710	02/10/2024	09/15/2024	37-38-39-40	Roberto Huerta Castillo	Berenice Armijo	Packaging	Guatem
Waiting payment	28-18082024-US-08CA-TP		926808754	29/08/2024	08/18/2024	33-34-35	William Ortiz Flores	Gustavo Seraphim	Processing	United St

Fuente: Proporcionado por analista administrativo I

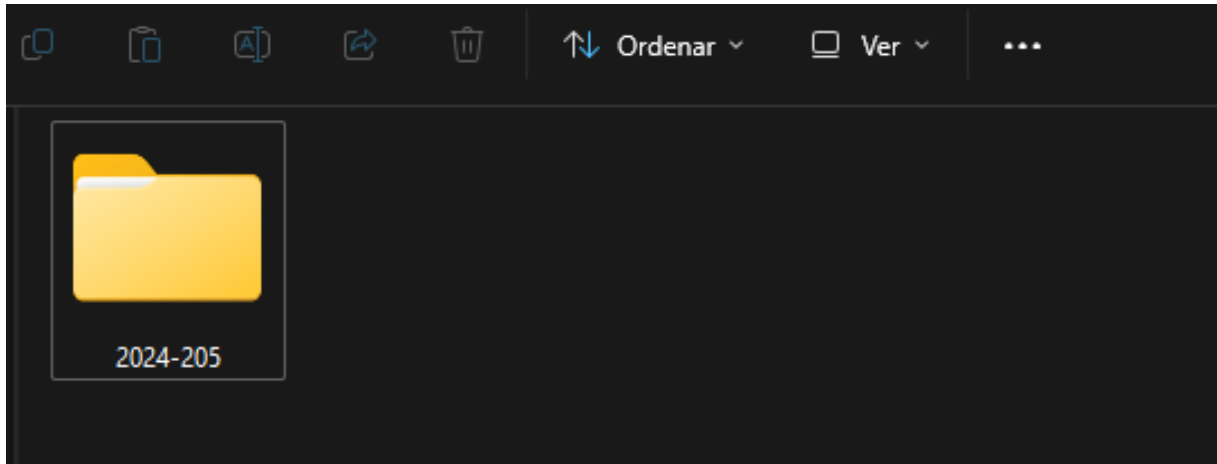
Este archivo se encuentra en un SharePoint compartido, por lo que es importante destacar que, si por error alguien modifica o elimina información, el analista se expone a riesgos, ya que los datos no están completamente resguardados de forma segura. Esto podría afectar al responsable de facturación, lo que representa una razón más para la necesidad urgente de mejorar el proceso actual.

Una vez que se tiene la información, el analista procede a facturar los servicios que ya han concluido en semanas anteriores, intentando facturar siempre una semana atrás.

Como se menciona en el diagrama de flujo, los pasos a seguir son los siguientes:

1. Crear una carpeta en el escritorio con el nombre de la cotización.

Ilustración 17. Carpeta de cotización













Fuente: *Proporcionado por analista administrativo I*

2. Descargar y revisar los archivos necesarios, como las facturas de gastos y los reportes de horas laboradas. Estos archivos se descargan de tres herramientas diferentes:

- SharePoint de las carpetas de misiones
- SharePoint compartido con la agencia de viajes
- Sistema interno de GPC para los reportes de horas

Ilustración 18. Documentos de carpeta de cotización

	40-02042024-US-02MI-TP_Fact 1218_HT_...	25/10/2024 20:52	Documento Adob...	110 KB
	40-02042024-US-02MI-TP_Fact 1219_BA_...	25/10/2024 20:52	Documento Adob...	56 KB
	AVIS	25/10/2024 20:52	Documento Adob...	7 KB
	equipaje de ida	25/10/2024 20:52	Archivo JPG	122 KB
	equipaje de regreso	25/10/2024 20:52	Archivo JPG	66 KB
	gasolina	25/10/2024 20:52	Archivo JPG	90 KB
	TAR 29	25/10/2024 20:48	Documento Adob...	1 871 KB
	TAR 30	25/10/2024 20:48	Documento Adob...	1 871 KB
	TR 29	25/10/2024 20:48	Documento Adob...	41 KB
	TR 30	25/10/2024 20:48	Documento Adob...	44 KB

Fuente: *Proporcionado por analista administrativo I*

2. Ingresar los datos revisados en un excel de cotización del servicio.

Ilustración 19. Excel de cotización del servicio



Global Process Consultants, SRL
 San José, Costa Rica
<https://www.global-gpc.com/>
admin@global-gpc.com
 Tel.: (506) 2529-2727

Quotation

Main customer

TETRA PAK INC

GPC mission: 39-22072024-USA-02UT-TP
 PO#: 926617900
 Contact: Planning USA
 Email: usca.serviceamericas@tetrapak.com
 Final customer: YA-YA Foods

Vendor number: 5268935
 Date: October 25, 2024
 Quotation #: 2024-205
 Customer ID: TP
 Prepared by: Dayanna Lugo Vargas

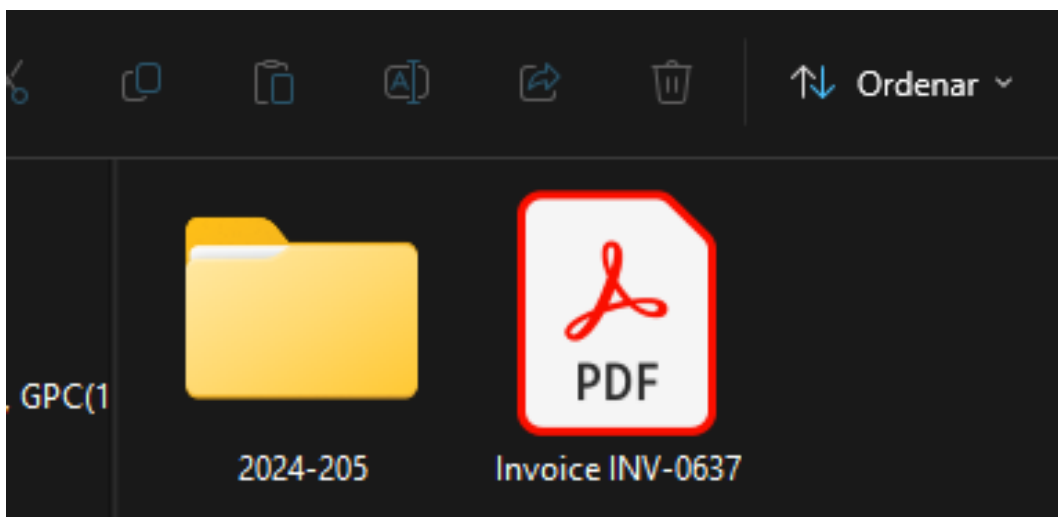
Technical Service Engineer				Payment Terms	Due Date
Dennis Aguilar Obando			Support in Comission	30 days	November 26, 2024
Qty	GPC mision number	Description	Week	Unit Price	Line Total
23.50	39-22072024-USA-02UT-TP	Travel hours	2024-29-30	\$ 100.00	\$ 2 350.00
80.00	39-22072024-USA-02UT-TP	Regular normal hours	2024-29-30	\$ 125.00	\$ 10 000.00
5.75	39-22072024-USA-02UT-TP	Extra time overtime 1	2024-29-30	\$ 150.00	\$ 862.50
4.00	39-22072024-USA-02UT-TP	Extra time overtime 2	2024-29-30	\$ 187.00	\$ 748.00
13.00	39-22072024-USA-02UT-TP	Daily Allowance	2024-29-30	\$ 90.00	\$ 1 170.00
1.00	39-22072024-USA-02UT-TP	Total Expenses	2024-29-30	\$ 3 669.00	\$ 3 669.00
					IVA
Total \$					18 799.50

Fuente: Proporcionado por analista administrativo I

Una vez que los datos estén ingresados en el formato de cotización, el siguiente paso es transferir la misma información al sistema de facturación XERO para generar el documento oficial o la factura correspondiente al cobro del servicio realizado.

Luego, se descarga la factura generada por el sistema y se guarda en la carpeta de cotización en el escritorio, junto con los demás documentos.

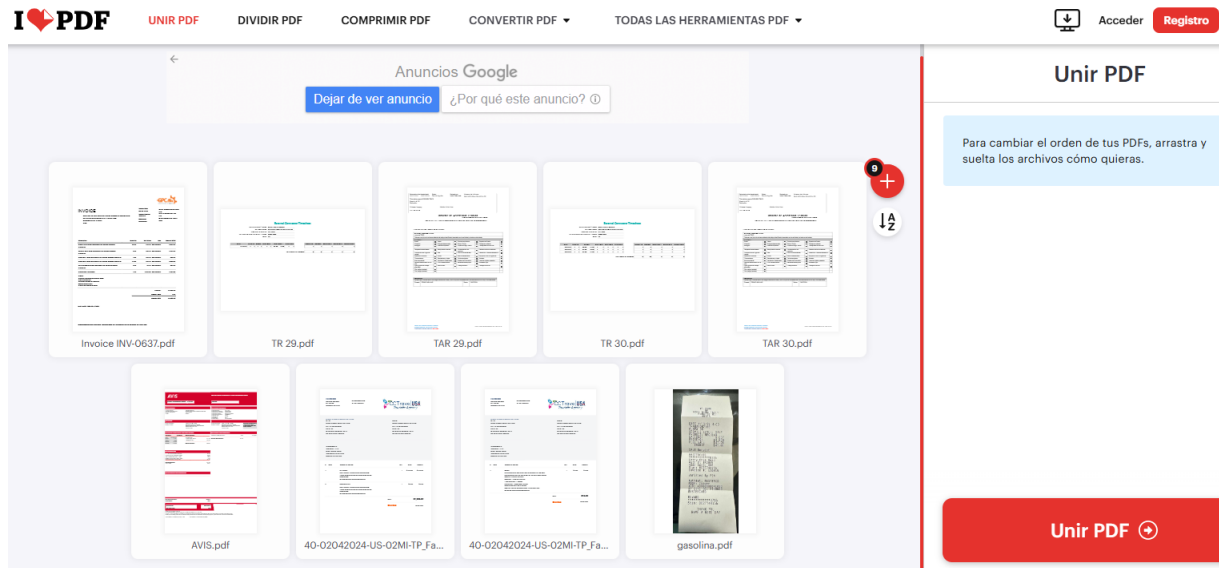
Ilustración 20. PDF de factura generada



Fuente: *Proporcionado por analista administrativo I*

Una vez que los documentos están guardados en la carpeta, se procede a unificar todos los archivos en un solo PDF. Para este paso, se utiliza la página ILovePDF, aunque es importante señalar que no es la opción más segura para manejar este tipo de documentos. Sin embargo, se recurre a esta herramienta debido a que la empresa no dispone de un sistema propio que pueda realizar este tipo de tareas.

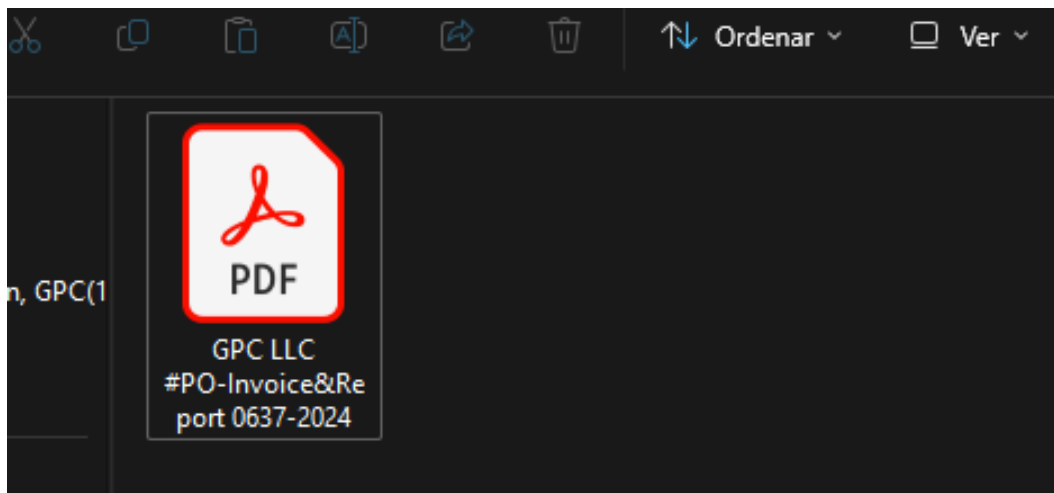
Ilustración 21. Unificación de documentos del servicio



Fuente: Proporcionado por analista administrativo I

Se unifica el documento, se procede a descargar y nombrar el archivo con la estructura definida para cada factura:

Ilustración 22. Documento de facturación unificado

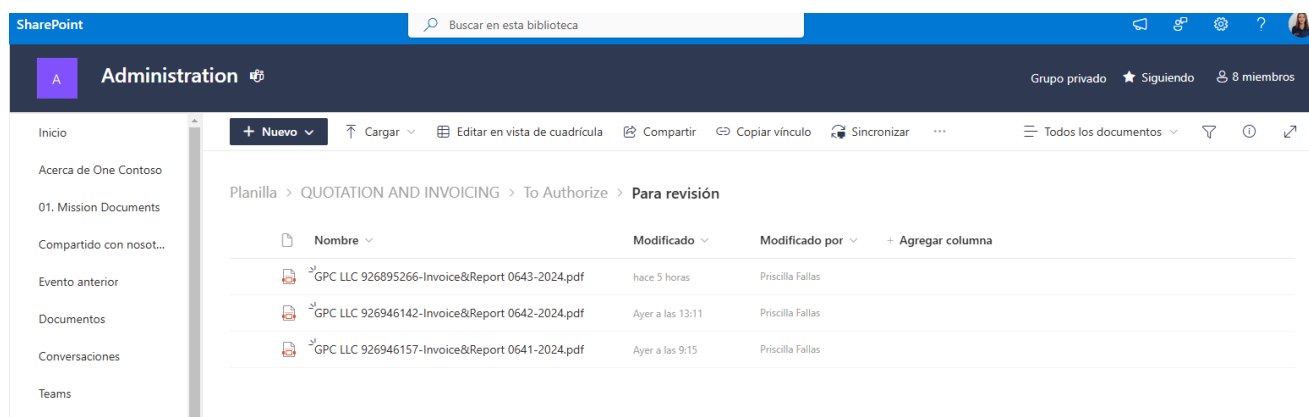


Fuente: Proporcionado por analista administrativo I

El archivo unificado debe ser cargado en el sistema de facturación y, a su vez, en una carpeta de autorización en SharePoint, para que se proceda con el envío de la factura al cliente mediante correo electrónico. Este último paso corresponde a una persona fuera del puesto de analista administrativo.

A continuación, se muestra la carpeta de autorización mencionada, donde se almacenan las facturas unificadas junto con sus respectivos documentos.

Ilustración 23. Carpeta de control de facturas realizadas



Fuente: Proporcionado por analista administrativo I

Como último paso, se actualiza el estado del servicio en el masterfile de facturación, cambiando su estatus de 'pendiente de cotización' a 'pendiente de pago' y registrando los montos facturados. De esta manera, se cierra el ciclo del proceso de facturación.

Como se puede observar, el proceso implica muchos detalles y pasos manuales, lo que obliga al analista administrativo a realizar un esfuerzo adicional para asegurar que las facturas se generen correctamente, dentro del plazo requerido y sin errores. Sin embargo, la realidad es diferente. En el presente capítulo se busca identificar la causa

raíz de estas inconsistencias, las cuales se explicarán a continuación mediante datos cuantitativos y cualitativos.

4.4. Cuantificación del problema

En línea con el enfoque de mejora continua, este proyecto sigue los lineamientos de una investigación cuantitativa. Dado que el proceso a mejorar es completamente gestionado y controlado por el analista administrativo I, se puede obtener la información necesaria para analizar y proponer mejoras efectivas.

En el mes de junio, se realizó un estudio de tiempos sobre las facturas generadas durante ese mes, con el apoyo del gerente administrativo y un cronómetro para rastrear cuánto tiempo le tomó al analista procesar cada servicio para su facturación. Es importante señalar que no se tomó una muestra para la medición, ya que los tiempos varían considerablemente. Para obtener datos más representativos, se incluyeron todas las facturas generadas durante el mes de junio.

A continuación, se presenta el estudio de tiempos en la siguiente tabla:

Tabla 7. Análisis de tiempos de facturación

# LINEA	ID MISION	FECHA DE FACTURACION	SEMANA	TIEMPO TOTAL HRS
100	25-24042024-US-06UT-TP	6/6/2024	23	2.25
118	05-13052024-US-03ID-TP	6/6/2024	23	1.8
127	15-19052024-US-14CA-TP	6/6/2024	23	2.45
126	17-07052024-MX-03PU-TP	7/6/2024	23	2.66
111	71-05052024-US-02MO-TP	10/6/2024	24	2.61
125	SD/35-07012024-US-02CO-	10/6/2024	24	3.27
114	47-06052024-US-02WI-TP	11/6/2024	24	1.68
120	50-14052024-US-13CA-TP	11/6/2024	24	2.45
130	76-27052024-US-02NJ-TP	13/6/2024	24	2
139	05-30052024-US-02NJ-TP	14/6/2024	24	2.26
119	37-13052024-GT-02CG-TP	18/6/2024	25	2.2
121	10-19052024-US-01GA-TP	18/6/2024	25	1.91
122	10-19052024-US-01GA-TP	18/6/2024	25	2.3
128	40-26052024-US-02MI-TP	19/6/2024	25	2.33
132	28-02082024-US-01GA-TP	19/6/2024	25	2.11
107	70-29042024-MX-03PU-TP	20/6/2024	25	2
133	67-02082024-US-01GA-TP	20/6/2024	25	2.88
136	34-02082024-US-01GA-TP	21/6/2024	25	2.16
137	76-02082024-US-01GA-TP	21/6/2024	25	1.5
135	66-02082024-US-01GA-TP	24/6/2024	26	2.55
104	39-29042024-MX-03PU-TP	25/6/2024	26	1.76
115	47-06052024-US-02WI-TP	26/6/2024	26	2.48
129	34-27052024-US-15CA-TP	28/6/2024	26	2.08
131	28-20052024-US-03SC-TP	28/6/2024	26	2.38
PROMEDIO POR FACTURA				2.252916667

Fuente: *Elaboración propia*

En el estudio de tiempos realizado, se analizó que el tiempo promedio por factura es de 2.25 horas. Independientemente de si el servicio requiere correcciones o no, se evidencia que este tiempo es considerablemente alto en comparación con otros sistemas o métodos de facturación. Esto es especialmente relevante dado que el analista administrativo también debe cumplir con otras funciones dentro del departamento, lo que limita su capacidad para realizar todas sus tareas de manera

productiva, a pesar de que el enfoque de este proyecto se centra específicamente en el proceso de facturación.







La variación en los tiempos, como se muestra en la tabla anterior, refleja el tiempo que el analista tarda en facturar cada servicio. Esta variación se debe principalmente a que muchos servicios, durante el proceso de facturación, llegan con información incorrecta, ya sea por errores en los reportes de horas de los ingenieros o por aprobaciones erróneas de los supervisores. Esto genera retrabajo para el analista, quien debe contactar al ingeniero y al supervisor para aclarar los reportes y solicitar las correcciones correspondientes. Este proceso también conlleva tiempos de espera mientras se realizan las modificaciones necesarias.

Lo mencionado se ilustra claramente en el siguiente ejemplo, donde se reporta información incorrecta por parte del ingeniero y se aprueba erróneamente por el supervisor, destacando uno de los problemas más comunes en el departamento de facturación:

Ilustración 24. Correo electrónico muestra de documentos erróneos

RE: Revisión de reportes WW21. Packaging


Dayanna Lugo Vargas
 Para [Redacted]
 CC [Redacted]
 CCO [Redacted]


 Responder
  Responder a todos
  Reenviar
 


Lunes 17/6/2024 13:34

Buenas tardes [Redacted]

Revisando los reportes de [Redacted] de semanas 18 y 21 encontré diferencias, detallo:

1. En semana 18, en el check no viene el reporte del día 29 de abril:

Field Service Engineer : [Redacted]
Customer : Pasteurizadora Maulec SA de CV
Mission Number : 70-29042024-MX-03PU-TP

STARTING TIME		LEAVING TIME	
Date	Time	Date	Time
Apr-30-2024	8:00 AM	Apr-30-2024	5:00 PM
May-02-2024	8:00 AM	May-02-2024	5:00 PM
May-03-2024	8:00 AM	May-03-2024	5:00 PM

External Contract

Service Engineer's Name: [Redacted]
 Customer Name: Pasteurizadora Maulec SA de CV
 Timesheet Created by: [Redacted]
 Tetra Pak PO or Service Order, if known: 926048908
 Week: 18

Date	Travel To	Normal	Overtime 1	Overtime 2	Travel Back
29 Apr 2024	-	10:00	18:00	-	-
30 Apr 2024	-	08:00	16:00	16:00	17:00
2-may-24	-	08:00	16:00	16:00	17:00
3-may-24	-	08:00	16:00	16:00	17:00

Victor Digitally signed * Does not include traveling time
 by [Redacted]

Total Hours to

2. Por otra parte, en semana 21, el día 20 de mayo viene reportado diferente en el check y en gpcito:

Field Service Engineer : [Redacted]
Customer : Pasteurizadora Maulec SA de CV
Mission Number : 70-29042024-MX-03PU-TP

STARTING TIME		LEAVING TIME	
Date	Time	Date	Time
May-20-2024	2:30 PM	May-20-2024	4:30 PM
May-21-2024	8:00 AM	May-21-2024	5:00 PM
May-22-2024	8:00 AM	May-22-2024	7:00 PM
May-23-2024	8:00 AM	May-23-2024	8:00 PM
May-24-2024	8:00 AM	May-24-2024	5:00 PM

External Contract

Service Engineer's Name: [Redacted]
 Customer Name: Pasteurizadora Maulec SA de CV
 Timesheet Created by: Luis Vega
 Tetra Pak PO or Service Order, if known: 926048908
 Week: 21

Date	Travel To	Normal	Overtime 1	Overtime 2	Travel Back
20-may-24	-	08:00	16:00	16:00	17:00
21-may-24	-	08:00	16:00	16:00	17:00
22-may-24	-	08:00	16:00	16:00	18:00
23-may-24	-	08:00	16:00	16:00	18:00
24-may-24	-	08:00	16:00	16:00	17:00

Te agradezco la aclaración y en dado caso, la corrección de los reportes para poder facturarlos.

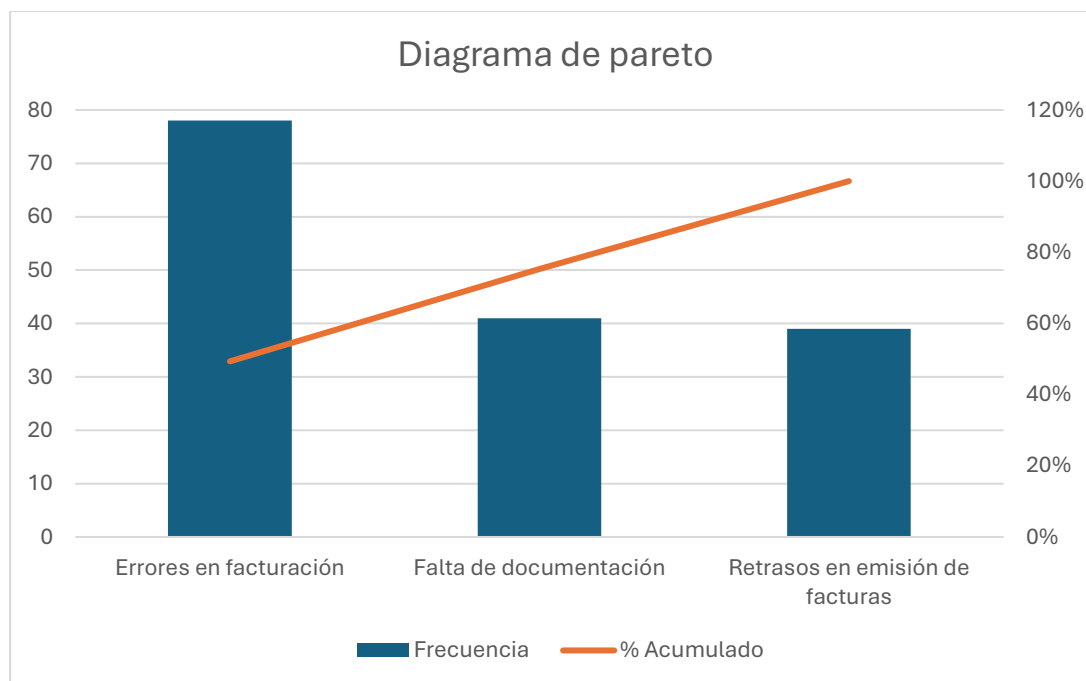
Fuente: Proporcionado por analista administrativo I

Otro de los factores a mencionar es que, en repetidas ocasiones, faltan documentos importantes en las carpetas de misión o servicio, como, por ejemplo, los gastos realizados que deben ser cobrados y presentados al cliente. Esto genera una mayor carga laboral para el analista.

Lo mencionado anteriormente provoca un incremento en el tiempo requerido para enviar las facturas al cliente, no solo porque el proceso es completamente manual, sino también porque estas situaciones dificultan la correcta gestión del proceso.

A continuación, se presenta un análisis cuantitativo mediante un diagrama de Pareto, que muestra las principales causas que contribuyen a la ineficiencia del proceso de facturación. Los datos mostrados corresponden a la totalidad de los servicios brindados desde el 1 de enero hasta el 30 de junio de 2024:

Ilustración 25. Diagrama de Pareto



Fuente: *Elaboración propia*


Todas estas causas generan, como efecto, molestias, quejas y descontento por parte de los clientes, quienes, con razón, consideran que el tiempo necesario para recibir una factura no es el esperado. En ocasiones, las facturas llegan incorrectas debido a la dificultad y dispersión de la información con la que el analista administrativo debe lidiar a diario.

Como ejemplo, se presenta una queja recibida por el cliente principal de la compañía, relacionada con un error en la factura generada por uno de los servicios prestados este año:




Ilustración 26. Correo electrónico queja de cliente

RE: QUESTION ON INVOICE 0453 - Invoice INV-0453 from Global Process Consultants LLC (GPC LLC 92582566...


Para [Redacted]
CC [Redacted] Dayanna Lugo Vargas


 Responder
  Responder a todos
  Reenviar
 

martes 11/6/2024 10:55

 Traducir mensaje a: Español
  No traducir nunca del: Inglés
  Preferencias de traducción

Estimados,

Creo que para Yaya Ogden esto ya lo habíamos hablado anteriormente, pero veo que tenemos un issue.

Podrían por fa darme sus comentarios al respecto?

Si gustan podemos tener una llamada corta de ser necesario, pero si necesito que no tengamos este issue a futuro.

Gracias de antemano.

Slids,

[Redacted Signature]

Resource planning and FlexZone development manager – Americas region

Tetra Pak S.A.

CSO / Customer Services Operations Americas
 Calle Ramon H. Jurado, Edificio Pacific Center, Torre A, Piso 28
 Direct phone +507-208-5866 Mobile +507-6612-5776

www.tetrapak.com     



This e-mail (including any attached documents) is intended for the named recipient(s) only. If you are not the intended recipient, we kindly ask you not to review, retain, copy or distribute this message, and we ask you to notify the sender by reply e-mail immediately and delete this message from your system.
 Thank you.

Fuente: Proporcionado por analista administrativo I

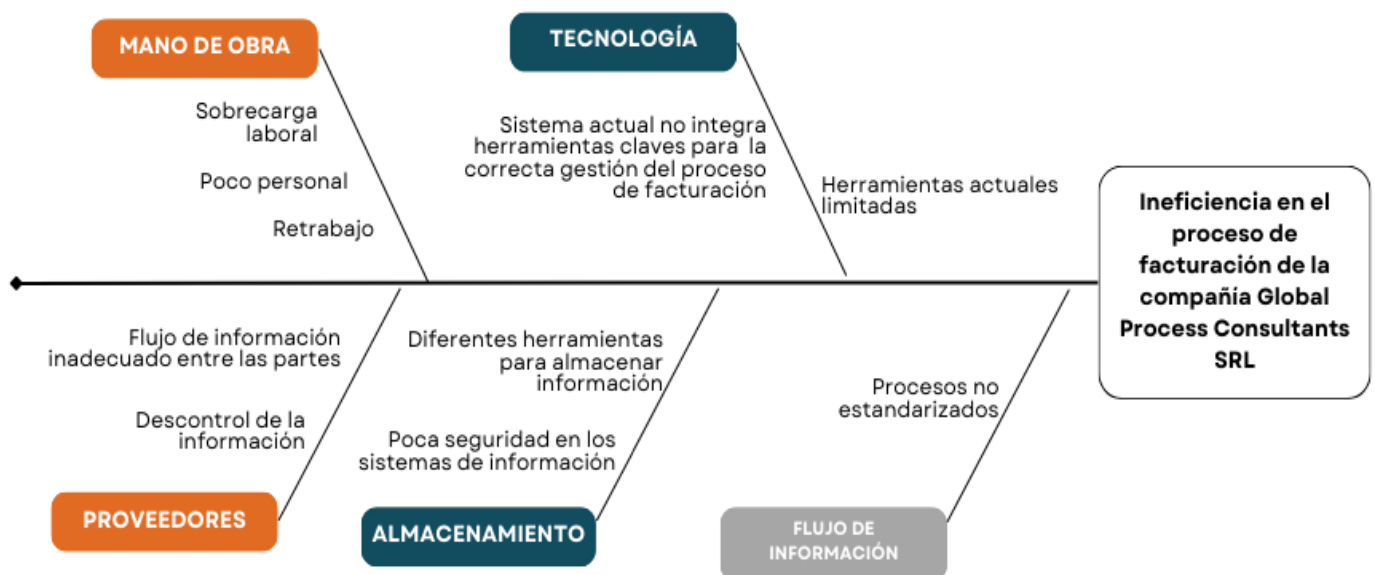
4.5. Análisis causa raíz

El estudio realizado en los subcapítulos anteriores permite llevar a cabo un análisis claro y detallado de las causas raíz del problema que enfrenta actualmente la compañía Global Process Consultants SRL.

En esta etapa, se elaboró un diagrama de Ishikawa, tomando en cuenta los datos obtenidos a partir de los flujos y la observación directa del proceso.

El diagrama destaca de manera precisa las causas que afectan el proceso de facturación actual, como se muestra a continuación:

Ilustración 27. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Por cada espina, se explican las siguientes causas:

Mano de obra:

- **Sobrecarga laboral:** Al ser un proceso de facturación completamente manual, este requiere un esfuerzo físico significativo, lo que conlleva a una rápida fatiga y sobrecarga laboral. Esto es especialmente problemático porque el tiempo necesario para completar las tareas de facturación es considerable, y, además, no es la única responsabilidad del analista administrativo.
- **Poco personal:** Dado que el proceso es totalmente manual y consume mucho tiempo, una sola persona no tiene la capacidad de cumplir con los plazos de entrega de las facturas. Actualmente, se presentan retrasos importantes en la entrega, lo que también se debe a que el analista tiene otras tareas adicionales que realizar, como se mencionó previamente.

A continuación, se detallan las funciones adicionales que debe desempeñar la persona encargada del puesto, además de las tareas de facturación:

Tabla 8. Funciones del puesto Analista Administrativo I

Analista Administrativa I			
Proceso	Funciones	Actividad-Acción	Recurrencia
Administrativo	Gestión de documentos y temas administrativos	Actualización de políticas	Ocasional
		Creación de manuales	Ocasional
		Revisión de montos de viáticos	Anual
		Resolución de correos, asuntos	Diario
	Atención agencia de viajes	Proceso de licitación	Anual
		Revisión de facturación hoteles-tickets	Semanal
		Soporte a agencia ante inconvenientes, aprobaciones y viceversa	Diario
	Otros administrativos	Reuniones	Semanal
		Proyectos	Semanal
		Atención en casos fuera de lo normal y/o horario	Diario
		Tiempo de capacitación y desarrollo	Semanal
	Servicio al Cliente Interno	Logística necesidades de misiones	Soporte a ingeniero ante inconvenientes (tickets, hoteles, renta de autos, etc), aprobaciones
Gestión de códigos wizard			Ocasional
Gestión adelantos de viáticos			Ocasional
Cartas de migración para misiones			Semanal
Facturación	Creación de cotizaciones	Creación de cotizaciones solicitadas por el planner	Ocasional
	Facturación misiones GPC	Registro y control de misiones en masterfile	Diario
		Proceso de facturación	Diario
		Revisión y resolución de dudas de facturas del Asistente Admin Contable	Diario
Pagos	Gestión de pagos ingenieros GPC	Control de masterfile de pagos	Quincenal
		Revisión de reportes de horas	Quincenal
		Revisión de tarjetas de crédito	Quincenal
		Gestión de reembolsos, adelantos de viáticos, deducciones varias	Quincenal
		Detalle de pagos a contratistas	Quincenal

Fuente: Proporcionado por el analista administrativo I

Retrabajo: El retrabajo se origina por la repetición de las tareas de facturación debido a que la información llega desordenada o incorrecta. Esto obliga al analista a hacer esfuerzos adicionales para asegurarse de que se envíe la información clara y con los requisitos necesarios para generar las facturas. El retrabajo también ocurre cuando el analista debe revisar repetidamente documentos que ya fueron analizados, pero que contenían errores o información faltante, lo que retrasa el proceso de facturación.

Tecnología:

- **Sistema actual no integra herramientas clave para la gestión del proceso de facturación:** El sistema principal que se utiliza actualmente fue diseñado con necesidades básicas cuando la empresa comenzó a operar. Con el paso del tiempo, se volvió obsoleto, ya que se empezó a requerir más que un simple sistema para reportar horas laboradas. Además, ha quedado desactualizado debido a la falta de mantenimiento y actualizaciones, ya que la empresa no cuenta con la infraestructura adecuada para implementar mejoras en el sistema.
- **Herramientas actuales limitadas:** Las herramientas utilizadas en la actualidad cumplen una función específica dentro del proceso, lo que genera la necesidad de utilizar diversas plataformas para gestionar la información. Esto fragmenta el proceso y dificulta su eficiencia.

Proveedores:

- **Flujo de información inadecuado entre las partes:** El uso de diferentes medios, como correos electrónicos y diversas herramientas, puede ocasionar que la información se pierda, no se actualice en tiempo real o no llegue a las personas adecuadas. El analista administrativo recibe información de distintas fuentes y actúa como filtro, uniendo los datos y asegurándose de que tengan coherencia. Sin embargo, este proceso debería ser más directo, donde el analista se encargue solo de generar la factura por los servicios prestados, sin tener que asumir un rol de intermediario en la gestión de la información.
- **Descontrol de información:** La falta de software o herramientas adecuadas para gestionar la información de los servicios dificulta su seguimiento y control. La información se dispersa en distintas plataformas, lo que también pone en riesgo su seguridad, ya que cualquier cambio o eliminación accidental podría afectar el proceso de facturación.

Almacenamiento:

- **Diferentes herramientas para almacenar información:** Actualmente, se utilizan diversas herramientas para almacenar la información, lo cual se debe a la necesidad de contar con la información en distintas plataformas para cumplir con tareas específicas. Sin embargo, estas herramientas no son colaborativas y están diseñadas para funciones aisladas, lo que resulta en una dispersión de la información en varias plataformas.
- **Poca seguridad en los sistemas de información:** Los sistemas donde se almacena la información son poco seguros, ya que son de fácil acceso, lo que

aumenta el riesgo de que se borren o modifiquen datos importantes, incluso aquellos que ya han sido procesados. Además, no es adecuado que información confidencial o crucial esté distribuida en varias plataformas, donde puede ser fácilmente accesible para otros perfiles.

Flujo de información:

- **Procesos no estandarizados:** No existen procedimientos establecidos que guíen a los ingenieros en la ejecución de sus tareas de manera consistente. Esto da lugar a errores y malentendidos, que afectan la calidad de la información entregada para el proceso de facturación.

En resumen, las causas mencionadas anteriormente hacen que el proceso de facturación sea ineficiente. Es imperativo buscar una solución que se ajuste a las necesidades de la empresa y que sea sostenible a largo plazo, especialmente considerando el constante crecimiento de la compañía.

4.6. Conclusiones de la situación actual

Partiendo del análisis detallado para encontrar las causas raíz del problema, en cuanto a la situación actual de la compañía GPC, se puede concluir que:

1. El proceso de facturación presenta una notable ineficiencia debido a varios factores, como el tiempo elevado de 2.25 horas por factura, la falta de estandarización y la variabilidad en los tiempos de procesamiento. Esto se ve exacerbado por el hecho de que el analista administrativo tiene otras

responsabilidades además de la facturación, lo que limita su capacidad para cumplir con los plazos de entrega de las facturas.

2. La principal causa de los retrasos y de la ineficiencia es el retrabajo derivado de la información incorrecta o incompleta. Errores en los reportes de horas de los ingenieros y en las aprobaciones de los supervisores generan la necesidad de aclaraciones y correcciones, lo que aumenta el tiempo dedicado a la facturación y retrasa el envío de las facturas al cliente. Además, la falta de documentos importantes en las carpetas de misión o servicio contribuye a una mayor carga laboral.
3. El proceso manual, que consume mucho tiempo, hace que una sola persona no pueda cumplir con las demandas del proceso de facturación, lo que genera retrasos y una carga laboral excesiva. A pesar de que el analista tiene otras tareas asignadas dentro del departamento, no existe suficiente personal para cubrir todas las funciones de manera eficiente.
4. El sistema utilizado para gestionar la facturación está desactualizado y carece de las herramientas necesarias para mejorar la eficiencia del proceso. Las plataformas fragmentadas dificultan la integración de la información, lo que complica la gestión del proceso de facturación y aumenta el riesgo de errores. Además, la falta de actualizaciones y mantenimiento en el sistema contribuye a la obsolescencia de las herramientas.
5. La dispersión de la información entre diferentes plataformas y el uso de múltiples canales de comunicación (como correos electrónicos) genera confusión y aumenta el riesgo de pérdida o desactualización de los datos. La falta de un flujo de información más eficiente entre las partes involucradas en el

proceso de facturación (ingenieros, supervisores y el analista administrativo) contribuye a los retrasos y errores.

6. La ausencia de procedimientos establecidos y la falta de estandarización en la ejecución de tareas por parte de los ingenieros provoca errores y malentendidos que afectan la calidad de la información entregada al analista para la facturación. Esta falta de consistencia en el proceso es otro factor que ralentiza el ciclo de facturación.
7. Los retrasos en la entrega de las facturas y la llegada de facturas incorrectas generan insatisfacción entre los clientes, quienes esperan recibir las facturas de manera oportuna y precisa. Este descontento puede afectar la imagen de la empresa y su relación con los clientes a largo plazo.

CAPITULO V

5. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE LA SOLUCION

Una vez identificados los aspectos clave que deben mejorarse en el proceso de facturación, se procedió con el diseño de una propuesta de mejora que se ajuste de manera óptima a las necesidades de la empresa. El enfoque principal del diseño estará en garantizar la seguridad de la información, reducir el retrabajo y automatizar el proceso en su totalidad.

5.1. Diseño de la solución

Se seleccionaron diversas metodologías para el diseño de la implementación, entre las cuales se incluyen el *Project Charter*, la herramienta de los *5 porqués*, SCAMPER, un cuadro de beneficios económicos, un diagrama de Gantt y un plan de acción. Se consideró que estas metodologías son las más adecuadas para diseñar una solución integral, ya que, en conjunto, brindan un enfoque completo para el desarrollo de la mejora del proceso en estudio.

Como herramienta principal, se eligió la elaboración de un *Project Charter*, ya que esta metodología establece la base formal del proyecto. El *Project Charter* incluye de manera sintetizada la información esencial para iniciar el proyecto, como los objetivos, el presupuesto, los tiempos, los stakeholders (partes interesadas) y otros aspectos clave.

Ilustración 28. Project Charter

PROJECT CHARTER



Fuente: Elaboración propia

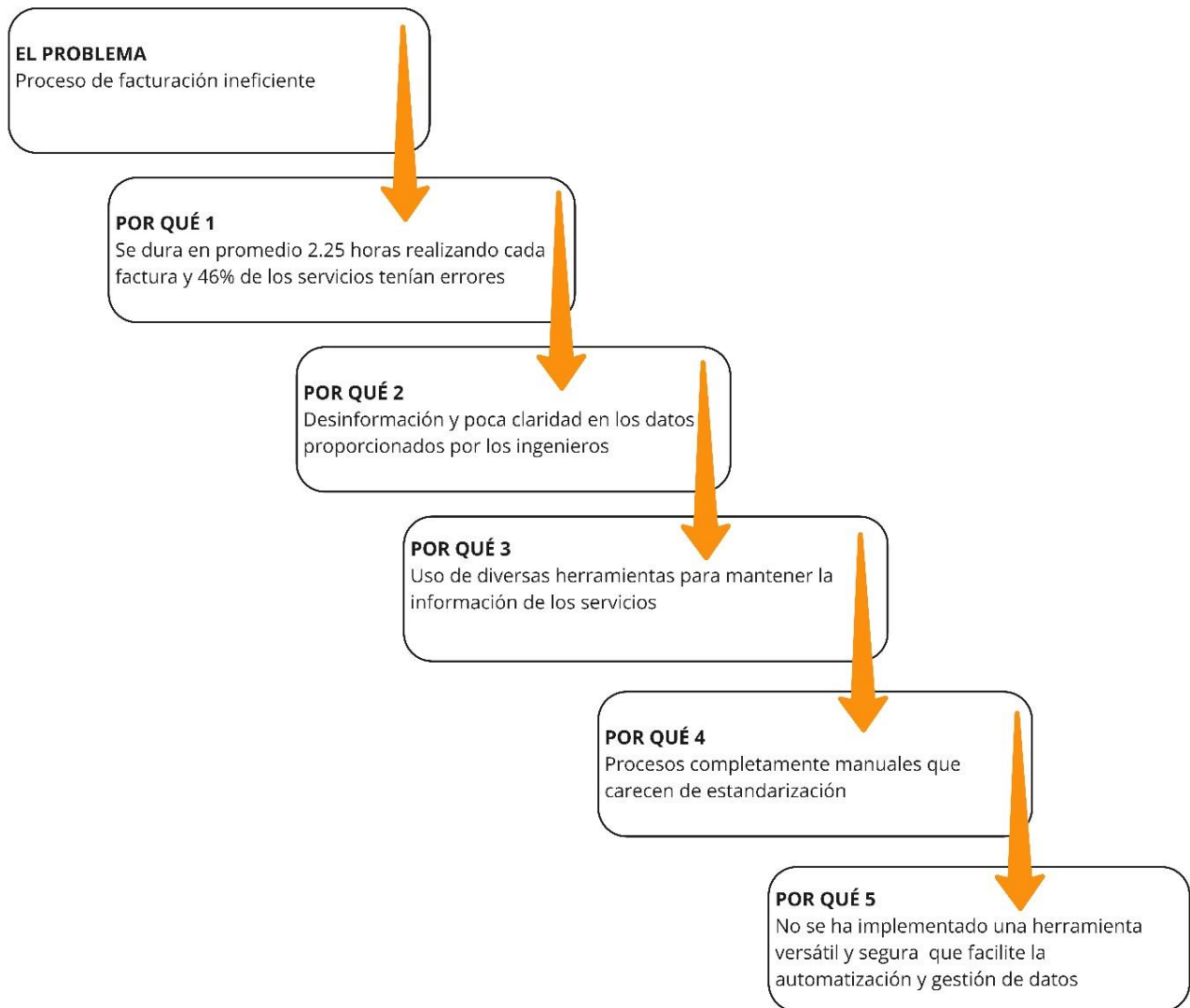
Las herramientas de los 5 porqués y SCAMPER fueron seleccionadas y aplicadas en conjunto con el gerente administrativo, ya que son metodologías que permiten explorar diversas perspectivas para la generación de ideas, brindando espacio para la creatividad y la innovación.

En cuanto a la aplicación de los 5 porqués, fue muy valiosa, ya que, aunque el problema principal identificado es la ineficiencia del proceso de facturación, esta herramienta ayuda a desglosar y profundizar en las razones subyacentes de este problema. Al ir indagando cada vez más en los detalles, se obtiene una comprensión

más clara de las causas raíz del problema y de qué aspectos deben ser mejorados, lo cual fomenta un enfoque de mejora continua del proceso.

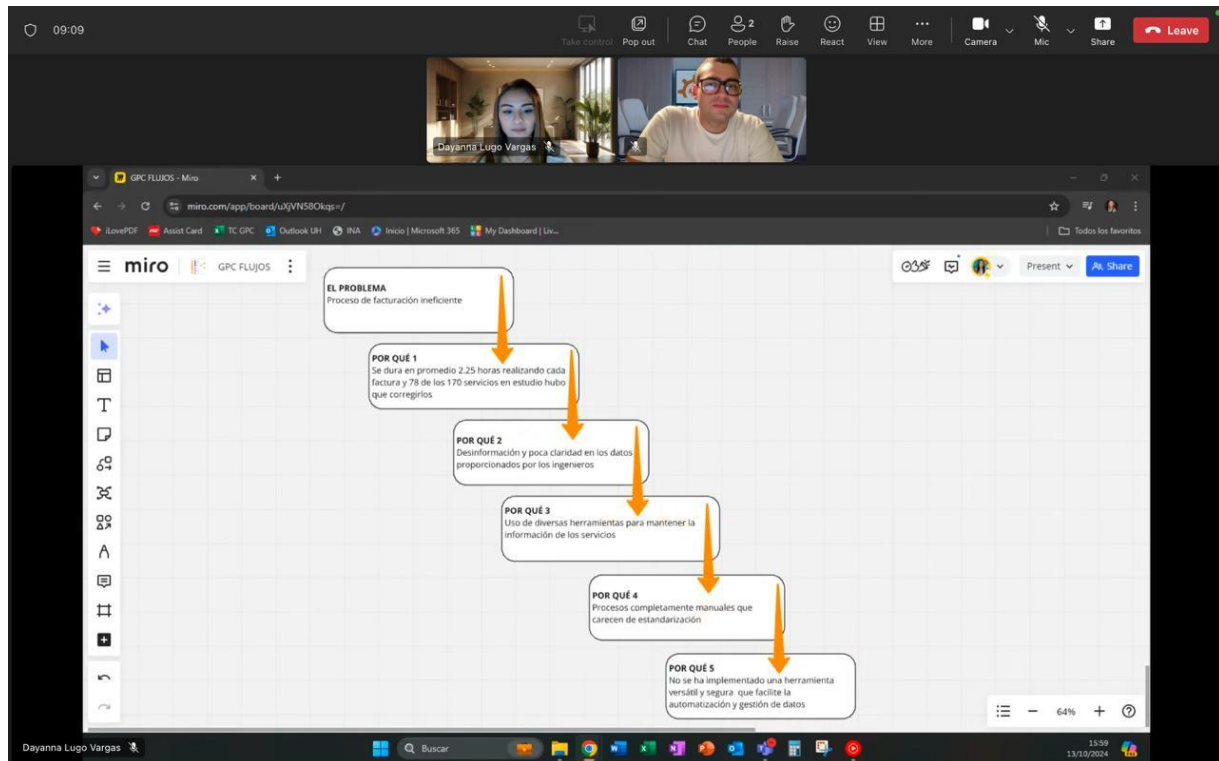
A continuación, se presenta la herramienta aplicada:

Ilustración 29. Diagrama de los 5 porqué



Fuente: *Elaboración propia*

Ilustración 30. Realización del diagrama de los 5 porqué



Fuente: Elaboración propia

Al analizar la herramienta aplicada previamente, se puede deducir que existe una falta de integración de sistemas, lo que afecta significativamente el flujo de información en el departamento de facturación. Este análisis exhaustivo permite abordar el problema desde su raíz, evitando soluciones superficiales que solo resuelvan temporalmente la situación.

Una vez finalizado el análisis de los 5 porqués, se procedió a trabajar con el SCAMPER junto a la jefatura administrativa. Las respuestas a las preguntas de esta herramienta se lograron considerando toda la información recolectada durante la etapa de

definición del problema, y particularmente tomando en cuenta el análisis realizado en la fase de medición y análisis de causa raíz.

A continuación, se detallan las preguntas realizadas y las propuestas generadas:

¿Se puede sustituir la plataforma de almacenamiento y gestión documental actual por una más eficiente?

Actualmente, GPC emplea diferentes plataformas para gestionar la información de los servicios ofrecidos. Sustituir herramientas como PME y el envío de información por correo electrónico, que genera un trabajo doble, por una plataforma consolidada donde se centralice toda la información requerida y con un sistema de seguridad y respaldo, es una propuesta interesante.

¿Se pueden combinar diferentes herramientas para crear un sistema de gestión documental más integral?

Los sistemas actuales no permiten combinarse entre sí. Sin embargo, sería beneficioso integrar los reportes del sistema de GPC con los reportes de Check In-Check Out. Esto evitaría el retrabajo para ingenieros, supervisores y el analista administrativo, pues no tendrían que realizar dobles revisiones de los reportes y se garantizaría que la información fuera consistente entre ambos.

¿Cómo adaptar el proceso de facturación para que se adecue al nivel de carga actual, buscando la eficiencia en el puesto del analista administrativo?

Uno de los problemas principales es la utilización de diversas herramientas para lograr un solo resultado: la factura. Adaptar una herramienta que pueda realizar todo el proceso en un solo lugar, con la información consolidada, haría que el proceso fuera

más ágil y productivo, lo que permitiría al analista administrativo ahorrar tiempo significativo en la recopilación y revisión de información.

¿Qué aspectos específicos del proceso se pueden modificar para hacerlo más eficiente?

Como se mencionó, la posibilidad de combinar y modificar los reportes de horas de forma que se puedan automatizar sería clave. Sería ideal que, a partir de la información que el ingeniero ingresa, se pudieran generar reportes automáticos que incluyan tanto las horas de viaje como las horas laboradas en planta. Además, sería necesario modificar la gestión de los gastos. Actualmente, los gastos se gestionan en un SharePoint, pero esta herramienta es susceptible de modificaciones no autorizadas. Se necesita una herramienta que permita cargar documentos sin la posibilidad de alterarlos sin una aprobación explícita.

¿Se le puede dar otro uso a las herramientas utilizadas actualmente?

Las herramientas actuales solo cumplen funciones muy específicas, y no es posible adaptarlas a las necesidades de la compañía. Se busca eliminar el uso de tantas herramientas, pero esto solo será posible cuando se cuente con una herramienta más robusta que pueda gestionar todo lo requerido por el departamento de facturación.

¿Existen pasos innecesarios en el proceso de facturación que se puedan eliminar para simplificarlo?

Sí. Por ejemplo, el analista pierde tiempo recopilando información y verificando que todos los datos coincidan. Además, el hecho de manejar dos reportes de horas con casi la misma información también es innecesario. Para eliminar este paso, se

requeriría modificar el sistema de GPC, pero debido a la falta de arquitectura del sistema para realizar dichos cambios, se propone eliminar este sistema y reemplazarlo por una herramienta más adecuada.

¿Se puede reorganizar la estructura del proceso de facturación actual para mejorar su funcionamiento?

Sí. Se busca reordenar el procedimiento para que la información necesaria llegue al departamento de facturación de una manera más fluida, evitando que el analista dependa de diversas fuentes dispersas. De esta forma, se evitaría tener que buscar y validar datos de diferentes herramientas, optimizando el proceso y reduciendo la posibilidad de errores.

A continuación, se presenta la herramienta aplicada:

Ilustración 31. SCAMPER

S	Sustituir las herramientas como PME y correo electrónico para tener la información de los servicios en una herramienta consolidada donde se encuentre toda la información requerida.
C	Combinar los reportes de horas del sistema de GPC con los check in-check out para evitar retrabajos en la revisión de reportes y evitar que la información esté diferente.
A	Implementar una herramienta automatizada, que se adapte y sea versátil para obtener la información a mano y al instante.
M	Modificar la manera en que se gestionan los gastos de cada servicio, obteniendo una herramienta que cumpla una función similar de almacenamiento pero más segura y que no se pueda editar ni borrar información una vez subida.
P	Las herramientas utilizadas cumplen funciones muy específicas y puntuales, analizando cada una de ellas se llega a la conclusión de que no existen otro tipo de usos que se les pueda dar para que sea ajustable a lo que la compañía requiere, de hecho, se busca eliminar el uso de las mismas.
E	Eliminar gradualmente el sistema actual de GPC que debido al rumbo del negocio, actualmente no se ajusta a las necesidades existentes. Este sistema no se puede modificar porque la empresa no cuenta con la arquitectura del desarrollo del mismo por lo que conllevaría a una eliminación en el futuro.
R	Reordenar el procedimiento de cómo la información necesaria llega al departamento de facturación y que este no dependa de diversas fuentes de información.

Fuente: *Elaboración propia*

Ilustración 32. Realización del SCAMPER

The screenshot shows a Zoom meeting interface with a Miro board titled "GPC FLUJOS - Miro". The board displays a SCAMPER brainstorming session. The letters S, C, A, M, P, E, and R are listed vertically on the left, each corresponding to a text box on the right. The text boxes contain the following ideas:

- S**: Sustituir las herramientas como PME y correo electrónico para tener la información de los servicios en una herramienta consolidada donde se encuentre toda la información requerida.
- C**: Combinar los reportes de horas del sistema de GPC con los check in-check out para evitar retrabajos en la revisión de reportes y evitar que la información esté diferente.
- A**: Implementar una herramienta que se adapte y sea versátil para obtener la información a mano y al instante.
- M**: Modificar la manera en que se gestionan los gastos de cada servicio, obteniendo una herramienta que cumpla una función similar pero más segura en el uso de información.
- P**: Una manera más rápida y proveniente de una sola fuente de información.
- E**: Eliminar gradu
- R**: (Empty box)

The Miro board also includes a toolbar with various drawing tools and a zoom level of 57%. The Zoom meeting controls at the top show a "Leave" button and a "Share" button. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 15:57 on 13/10/2024.

Fuente: Elaboración propia

5.2. Soluciones propuestas

La problemática identificada en el proceso de facturación de Global Process Consultants SRL ha motivado a la empresa a buscar soluciones viables que permitan optimizar y estandarizar el procedimiento a largo plazo. A continuación, se detalla la propuesta de mejora, fundamentada en el análisis exhaustivo realizado en el capítulo anterior de este proyecto.

Propuesta 1. Desarrollo de una Solución Automatizada Personalizada:

Se ha identificado que, debido a las operaciones complejas y muy específicas de la empresa, la adquisición de herramientas ya creadas, como algunos sistemas ERP disponibles en el mercado, no sería suficiente. Esto podría conducir a la repetición del problema actual, en el que la empresa debe recurrir a diversas herramientas dispares.

Por lo tanto, la propuesta consiste en desarrollar un software propio y personalizado, adaptado a las necesidades particulares de la empresa. Esta solución integral automatizaría por completo el proceso de facturación, eliminando las causas subyacentes que han generado los diversos problemas identificados en el análisis.

Ventajas de la Automatización del Proceso de Facturación:

- **Reducción de Errores Humanos:** El procesamiento manual de facturas está sujeto a errores como cálculos incorrectos, transcripciones erróneas y omisiones. La automatización minimiza estos riesgos, asegurando que los datos se ingresen de manera precisa y consistente.

- **Ahorro de Tiempo:** Un sistema automatizado puede generar facturas de manera más rápida que un proceso manual, lo que permite que el analista administrativo pueda enfocarse en tareas más estratégicas y de valor agregado.
- **Mejor Gestión de Datos:** El software podrá organizar y almacenar los datos de manera centralizada, facilitando la búsqueda, el seguimiento y la recuperación de la información. Esto también mejorará la integridad de los registros y hará más sencillo el proceso de auditorías.
- **Mejora de la Experiencia del Cliente:** La rapidez en la emisión de facturas y la precisión de la información contribuyen a una mejor experiencia para el cliente, quien recibirá documentos claros, correctos y puntuales.
- **Reducción de Costos Operativos:** Al eliminar la necesidad de realizar tareas repetitivas de forma manual, se reduce la carga de trabajo del personal y se optimizan los recursos, lo que disminuye los costos operativos a largo plazo.

Requerimientos del Sistema:

Para asegurar que el software desarrollado cumpla con las expectativas y necesidades de los usuarios finales, se trabajó en una lista de requerimientos detallados. Esta lista está orientada a garantizar que el sistema sea eficiente, seguro y adaptado a las necesidades específicas de la empresa. Los requerimientos se han clasificado en función de su prioridad: alta, media y baja. Los elementos de baja prioridad se considerarán a largo plazo, siempre que el presupuesto y los recursos lo permitan.

A continuación, se presenta el cuadro de requerimiento

Tabla 9. Tabla de requerimientos para el desarrollo del software GPC

Módulos	Prioridad	Requerimiento	Descripción
General	Alta	Desarrollo del sistema en inglés	Para el desarrollo del sistema y los elementos de la interfaz del usuario, módulos, botones, texto instructivo, etc., deben ser desarrollados en idioma inglés.
	Baja	Desarrollo del sistema con lenguaje GO (recomendado)	El sistema debe ser desarrollado utilizando un lenguaje de programación fácilmente mantenible, flexible. Considerar el lenguaje utilizado en las principales plataformas de los sistemas operativos. Como recomendación de lenguaje de programación está GO, sin embargo, se está abierto a propuestas de otros lenguajes.
	Alta	Empaquetado de desarrollo	Proporcionar a la compañía el empaquetado de desarrollo del sistema, toda documentación, código fuente, licencias, scripts y cada elemento necesario para que otros desarrolladores puedan manipular el sistema, facilitando la colaboración y adopción del proyecto en diferentes entornos de su desarrollo.
	Alta	Documentación completa de la arquitectura del sistema	Se requerirá la documentación técnica completa para comprender cómo está diseñado y cómo funciona un sistema en su totalidad, facilitando el mantenimiento y la futura expansión de la herramienta.
	Alta	Seguridad del sistema	Se deben seguir prácticas de seguridad del código para prevenir vulnerabilidades de seguridad comunes, como inyección de código, ataques de scripting entre sitios, exposición de datos sensibles, entre otros.
	Alta	Ingreso al sistema mediante correo y contraseña	Debe existir una interfaz de usuario clara y fácil de usar donde los usuarios puedan ingresar su correo electrónico y contraseña para acceder al sistema. El sistema debe validar que el correo electrónico proporcionado esté en un formato válido y que la contraseña cumpla con los criterios de seguridad establecidos, como longitud mínima, uso de caracteres especiales, etc.

	Alta	Restauración de contraseña	Debe existir un mecanismo para que los usuarios puedan restablecer su contraseña en caso de olvidarla. Una vez que un usuario solicita la restauración de contraseña, el sistema debe enviar de un enlace de restablecimiento de contraseña a la dirección de correo electrónico registrada. Este enlace debe tener una duración limitada y expirar después de un período específico para mantener la seguridad.
Usuarios	Alta	Acceso, creación y edición del módulo usuarios	El usuario administrador puede crear perfiles de usuario para los colaboradores que lo requieran. Se debe considerar datos como nombre, correo, contraseña temporal, tipo de perfil)
	Media	Acceso a visualización de usuarios	Consultar requerimiento. Es necesario que otros perfiles tengan acceso al modulo de usuarios?
Planning	Alta	Interfaz del módulo Planning	Como entregable se espera que el módulo de Planning sea un reemplazo de la herramienta "Planning PME" la cual es utilizada actualmente, visualmente deberá ser similar, es decir, incluir un calendario dividido por meses y semanas. Por otra parte deberán aparecer los nombres de los ingenieros que están activos según expediente digital, en el momento que un ingeniero cambie de status a inactivo, debera desaparecer de planning

	Alta	Acceso a creación de misiones y edición del módulo planning	<p>Los usuarios con este permiso pueden crear proyectos a partir del módulo planning. De la misma manera en que se crean en "Planning PME" se debe abrir un recuadro para agregar toda la información requerida para la misión: Project ID, Project Type (Proyect, Mission, Absence), GPC Coordinator, Requester, Business area, service type, equipment, PO, Mission Number, Country, State/City, Final Customer, Final Customer Adress, Principal Customer Contacts, Airport recommendation, Hotel recommendation, Travel to, Service beginning, Service ending, Travel back, Status (Confirmed, Canceled), Observations, Inform to (correos). Una vez que el usuario llene los datos necesarios, debe existir un botón de confirmación, cuando se de click en el botón, automáticamente esta información debe ser enviada a los correos puestos en Inform to y adicionalmente, se debe crear automáticamente una carpeta de proyecto con el nombre del Project ID, en el módulo de Proyectos/Misiones, de los cuáles tendrán acceso el usuario ingeniero que realizará la misión, usuario administrador, planner, coordinador respectivo y admin facturación. Considerar que si se cambia de status a cancelado, se debe obligatoriamente llenar la casilla de observaciones para justificarlo y se debe enviar actualización al correo de los informados que se canceló el proyecto/misión y el detalle del porqué. El usuario también debe tener una opción que le permita cambiar el color del proyecto/misión creado.</p>
	Media	Acceso a visualización de módulo planning	<p>Los usuarios con este permiso pueden visualizar todo el módulo, más no pueden hacer cambios de ninguna índole.</p>

Proyectos/Misiones	Alta	Interfaz del módulo Proyectos/Misiones
	Alta	Interfaz minimódulo Expenses
	Alta	Interfaz minimódulo Hour Reports

Para este módulo, se mencionó que existirán carpetas que provienen de la creación de Proyectos/Misiones desde el módulo de Planning. Estas carpetas deben tener como nombre el Project ID y contener una casilla o botón de aprobación para Prefacturar (casilla dependiente de las que existan a lo interno de la carpeta), deben existir dentro de ellas, **3 minimódulos** (Expenses, TAR, Hours Reports) y estas subcarpetas deben de tener casillas de aprobación.

En esta sección se deben cargar todos los gastos o facturas que el ingeniero en misión debe subir, por lo que debe existir una opción o botón para cargar gastos, que abra una pestaña donde la persona con acceso deba llenar una serie de datos: Tipo de factura (Hotel, Ticket, Maletas, Teléfono, Taxi, Rantacar, Gasolina, Herramientas, Lavandería, Otros), debe colocar la fecha en que se realizó el gasto, colocar monto en dólares americanos, subir el documento en pdf y por ultimo un botón de aceptar. Una vez que se de clic en el botón aceptar debe aparecer el detalle de gasto agregado.

En esta sección se deben reportar todas las horas laboradas por el ingeniero, el reporte debe constar de un encabezado breve en el que se indique el nombre del ingeniero, final customer y Project ID (estos mismos datos provienen de Planning) y la opción para ingresar horas que indiquen el día, hora de inicio, hora de finalización y el tipo de hora (Travel, Work). Una vez que el ingeniero llene los datos, debe existir un botón de confirmación que cargue las horas de la semana a completar (este reporte se debe guardar con el nombre de Time Report Week #xx) y se puede descargar en formato excel. También debe existir la opción de agregar archivos pdf a cada Time Report creado. (Check in-out)

Alta

Interfaz minimódulo TAR

En esta sección se deben ingresar documentos en pdf bajo el nombre de TAR Week #xx, por lo que el ingeniero deberá cargar el documento y colocar el número de semana a la cuál corresponde el documento

Alta

Acceso, edición del módulo Proyectos/Misiones y todas las carpetas y subcarpetas generadas

Solamente el usuario administrador tendrá acceso en su totalidad a todas las carpetas de Proyectos/Misiones y podrá editar los documentos que sean parte de las carpetas, así como eliminarlos

Alta

Acceso. edición de las carpetas y subcarpetas de Proyectos/Misiones que estén relacionados al usuario

El usuario coordinador e ingeniero, tendrán acceso a las carpetas en las cuáles tengan relación (según lo que indique planning) y tendrán el permiso de subir y llenar los documentos que se requieran dentro de estas carpetas

Alta

Acceso especial para usuario visitante

El usuario visitante únicamente tendrá acceso a las carpetas de Proyectos/Misiones para subir gastos en la carpeta de Expenses, lo demás, no podrá verlo ni editarlo.

Alta

Aprobación de carpeta de Expenses

El usuario admin y admin facturación son los únicos que pueden aprobar el minimódulo o carpeta de expenses

Alta

Aprobación de carpeta de TAR y Hour Reports

El usuario admin y admin coordinador son los únicos que pueden aprobar el minimódulo o carpeta de TAR y Hours Expenses

Alta

Aprobación Prefacturar

El usuario admin y admin facturación son los únicos que pueden aprobar la carpeta de Proyectos/Misiones para prefacturar

Alta

Tiempo activo de carpetas de misión

Los accesos a ingresar documentos e ingresar horas, se cierran automáticamente una vez que transcurran 5 días naturales después de terminada la misión (según fecha de planning). Esto aplica para todos los usuarios con ingresos de edición a estas carpetas.

	Alta	Recordatorios de aprobación de Proyectos/Misiones faltantes	Una vez que las carpetas se cierren, transcurran 5 días naturales y a pesar de ello hay documentos sin aprobar dentro de estas carpetas, el sistema debe enviar un recordatorio o campanita al coordinador relacionado, para que este revise las carpetas de TAR y Hour Reports. El mismo caso para el usuario admin facturación en el caso de la carpeta de Expenses
	Alta	Activar y desactivar carpetas de misión	El usuario admin es el único que puede activar e inactivar las carpetas de misión para que otros puedan ingresar o editar cosas que falten si es requerido.
Planilla	Alta	Menú para el módulo Planilla	Este módulo será visible para todos los usuarios marcados, sin embargo, debe contener un menú, del cuál no todos tendrán acceso a todas las opciones (estas se especifican en los siguientes requerimientos)
Planilla- Colaboradores	Alta	Catálogo Expedientes Digitales	El desarrollador debe ingresar inicialmente la base de datos o catálogo de información de los colaboradores que se proporcionará para tener los expedientes de manera digital. (Cada expediente se especificará su tipo de contrato)
	Alta	Catálogo de horas	Se maneja un catálogo de tipo de contrato y formas de pago para que esta información esté ligada al expediente de cada colaborador y al momento de realizar los pagos la información se consolide y salga correctamente según cada tipo de contrato.
	Alta	Acceso a creación y edición de expedientes digitales	El usuario administrador es el único que puede ingresar, editar colaboradores al expediente digital
	Media	Acceso a visualización de expedientes digitales	Los usuarios con este permiso pueden visualizar los expedientes e información, más no podrán realizar cambios ni agregar información.
Planilla-Pagos	Alta	Acceso a módulo Planilla-Planilla de pagos	El usuario administrador y admin finanzas son los únicos que tendrán acceso a la planilla de pagos

	Alta	Creación y edición de planillas de pago	Los usuarios con este permiso podrán crear, editar y eliminar las planillas quincenales, más no la información de pago de cada persona (esta debe ser de forma automática, el sistema debe jalar la información de pago por periodo, sin embargo, los usuarios si tendrán la opción de agregar reembolsos o deducciones que corresponden a movimientos no comunes en una planilla.
	Alta	Aprobación de planillas	Los usuarios con este permiso tendrán la opción de aprobar una planilla. Este paso es importante ya que, una vez aprobada, la información cargada podrá salir en los comprobantes de pago de cada persona
Planilla-Comprobantes	Alta	Acceso a módulo Planilla-Comprobantes	Todos los usuarios empleados de GPC (a excepción del usuario visita) tendrán acceso a planilla-comprobantes donde cada uno podrá descargar su propio comprobante de pago según el periodo a escoger y previamente aprobado en "aprobación de planillas". Es esencial que cada colaborador o usuario tenga acceso ÚNICAMENTE a ver sus propios comprobantes. Estos comprobantes pueden ser quincenales o mensuales, depende del tipo de contrato que la persona tenga.
Fechas Importantes	Alta	Catálogo de fechas importantes	El usuario administrador y usuario admin finanzas tendrán acceso a poder visualizar cuáles son las fechas importantes de Costa Rica (feriados, etc). Esta información es importante para pagos, ya que si un día es feriado, la forma de pago cambia, por lo que es importante tenerlos mapeados dentro del sistema.
Facturación-Clientes	Alta	Catálogo de clientes	El desarrollador debe ingresar inicialmente la base de datos o catálogo de información de los clientes existentes que se proporcionará para tener la información dentro del sistema

	Alta	Acceso, creación y edición de clientes	Los usuarios con este permiso tendrán la posibilidad de agregar y editar la información de los clientes
Facturación-Prefacturas	Alta	Acceso a módulo Facturación-Prefacturas	Los usuarios administrador y admin facturación, deberán tener acceso a prefacturas
	Alta	Misiones aprobadas (prefacturas)	En este módulo se deben cargar las misiones aprobadas previamente por el usuario administrador o usuario finanzas desde el módulo de misiones. Debe aparecer la misión como una cotización con los montos a cobrar.
	Alta	Botón de prefacturas procesadas	Los usuarios con este permiso, tendrán la opción de aprobar los servicios o prefacturas que ya fueron facturadas. (para llevar un control)
Reportes	Alta	Módulo de reportes varios y flexibles.	Masterfile facturación y pagos
	Alta	Módulo de reportes varios y flexibles.	Definir qué información puede descargar cada usuario según información relacionada o por roll

Fuente: *Elaboración propia*

Una vez desarrollado el sistema propuesto, se espera lograr una reducción del 81,82% en los pasos que actualmente realiza el analista en el proceso de facturación. Este dato se obtiene al comparar el número de pasos que aparecen en el diagrama de flujo actual del proceso con los pasos del diagrama de flujo propuesto. Este porcentaje refleja una reducción significativa que se traduce en una simplificación casi total de las tareas que el analista debe llevar a cabo.

En el nuevo sistema, el analista solo deberá acceder al software, verificar qué servicios están pendientes de facturación, seleccionar el servicio correspondiente con un solo clic y, a partir de allí, el sistema se encargará automáticamente de procesar toda la información necesaria para generar la factura.

A continuación, se presenta gráficamente el diagrama de flujo propuesto, que ilustra claramente las etapas simplificadas del proceso en su nueva versión automatizada:

Ilustración 33. Diagrama de flujo propuesto



Fuente: *Elaboración propia*

Es relevante mencionar que la implementación de esta propuesta está programada para principios de 2025. Actualmente, la empresa se encuentra en un proceso de reestructuración general que tiene como objetivo no solo automatizar procesos como

el descrito en este proyecto, sino también asegurar la sostenibilidad y el éxito a largo plazo.

En línea con los esfuerzos de sostenibilidad y rentabilidad que la empresa busca, es importante resaltar que, para este proyecto en particular, aunque se planea una inversión en el desarrollo de un software de automatización, esta inversión traerá consigo una serie de beneficios económicos. En particular, se pagará una sola vez por el desarrollo del sistema, a diferencia de las herramientas actuales que implican pagos mensuales o anuales recurrentes. A largo plazo, esto significará un ahorro significativo para la empresa, especialmente cuando la herramienta diseñada esté plenamente operativa.

A continuación, se presenta un cuadro que muestra los beneficios económicos anuales derivados del ahorro que se generaría al eliminar los costos recurrentes de las herramientas actuales utilizadas en el proceso de facturación:

Tabla 10. Cuadro de beneficios económicos

Beneficio Económico	Descripción	Monto Estimado de Ahorro	Periodo de Impacto
Reducción de costos de almacenamiento de información	Optimización y unión de los procesos e información necesaria para la facturación	\$79,740	Perpetuo
Ahorro en costos operativos	Reducción de gastos operativos por optimización de procesos y la eliminación de tareas manuales	\$26,400	Anual

Fuente: *Elaboración propia*

5.3. Implementación de la propuesta

La presentación de la propuesta de mejora al director general de GPC y al gerente administrativo fue aprobada, y se ha establecido que el desarrollo del proyecto comenzará en 2025. La implementación de la solución está planificada para llevarse a cabo en un periodo de 3 meses, con un periodo de pruebas posterior, para garantizar que no haya interrupciones en la operatividad ni en el flujo de caja de la empresa.

Con el objetivo de asegurar que el proyecto se ejecute de manera organizada y eficiente, se estructuró un diagrama de Gantt para representar de forma clara las actividades y hitos clave que componen el desarrollo y la implementación de la propuesta de mejora. Este diagrama permitirá monitorear el progreso del proyecto, asegurando que se cumpla con los plazos y objetivos establecidos.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt con las actividades y fechas clave del proyecto:

Ilustración 34. Diagrama de gantt de proyecto

DIAGRAMA DE GANTT

Tareas de Proyecto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Definición del problema	█											
Elaboración de diagramas de proceso actual		█										
Desarrollo de matriz de recopilación de datos				█								
Medición de tiempos de facturación y pagos				█								
Búsqueda de desarrollador IT					█							
Desarrollo de requerimientos						█						
Selección de desarrollador de TI										█		
Desarrollo del software según requerimientos												2025
Seguimiento de propuesta aplicada												2025

Fuente: Elaboración propia

Para asegurar que el proyecto de mejora en el proceso de facturación se lleve a cabo de manera efectiva y cumpla con los objetivos establecidos, se elaboró un plan de acción detallado, en conjunto con el diagrama de Gantt. Este plan define las tareas clave y los responsables principales de cada una, así como los plazos que deben cumplirse para asegurar que el desarrollo y la implementación del nuevo software de automatización se realicen sin contratiempos.

A continuación, se presenta el plan de acción, destacando las tareas que deben completarse antes de iniciar el desarrollo del software en 2025:

Tabla 11. Cuadro de plan de acción de proyecto

Acción	Responsable	Plazo	Estado
Definir requisitos para el software	Líder de proyecto	jul-24	Completado
Buscar y cotizar con posibles proveedores	Líder de proyecto y Gerente Administrativo	nov-24	Completado
Seleccionar proveedor de software	Equipo de trabajo especificado en Project Charter	dic-24	Completado
Desarrollar software conforme a requerimientos	Equipo de TI	ene-25	Pendiente
Implementar software	Equipo de TI	2025	Pendiente
Realizar pruebas del software	Líder de proyecto y Gerente Administrativo	2025	Pendiente
Capacitar a los usuarios	Líder de proyecto y Gerente Administrativo	2025	Pendiente

Monitorear el uso del software	Líder de proyecto	2025	Pendiente
Recopilar feedback de los usuarios	Equipo de trabajo especificado en Project Charter	2025	Pendiente
Realizar ajustes necesarios	Equipo de TI	2025	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Una vez concluido el desarrollo del software de automatización para el proceso de facturación, es fundamental realizar pruebas periódicas para garantizar que el sistema esté funcionando correctamente y cumpla con los requisitos establecidos. Este proceso de pruebas asegurará que el nuevo sistema sea eficiente, confiable y esté alineado con las necesidades específicas de la empresa.

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La investigación permitió identificar una serie de causas raíz que afectan directamente la productividad del puesto de analista administrativo, mencionando como principal el método de documentación de los servicios que conlleva a ser un proceso completamente manual y ocasione muchos errores e información errónea en el momento de facturar.
- Se recopiló y analizó una muestra representativa de los datos del mes de junio del proceso de facturación, obteniendo una medición clara del tiempo promedio requerido para la facturación de un servicio, que es de 2.25 horas por factura. Este dato refleja una ineficiencia significativa cuando se compara con otros sistemas de facturación más automáticos y eficientes. Además, se observó una tasa considerable de errores en las facturas debido a la falta de estandarización en los reportes y la dispersión de la información, lo que obliga a un trabajo de corrección constante por parte del analista.
- El análisis de causa raíz, realizado a través de herramientas como el Diagrama de Ishikawa y los 5 Porqués, permitió identificar varias variables críticas que contribuyen a la deficiencia del proceso. Entre ellas se encuentra la obsolescencia del sistema actual de gestión de datos, la falta de integración entre las diferentes herramientas utilizadas, y la carga excesiva de trabajo en un solo analista administrativo. Además, se destacó la falta de controles de

calidad en los datos ingresados por otras áreas de la empresa, lo que provoca retrabajo constante y aumenta la probabilidad de errores.

- El desarrollo y la implementación del software asegura una estructura y orden adecuada para el departamento de facturación, con la posibilidad de seguir mejorando o haciendo cambios en el sistema según la compañía lo requiera y decida.
- A través de la propuesta, se pretende reducir hasta un 81.82% de manuales a realizar por el analista administrativo I, mejorando así la productividad del puesto. Como beneficiarios principales se encuentran los clientes, quienes experimentarán tiempos de respuesta más rápidos y una gestión de facturación más eficiente.
- En términos económicos, se espera una importante mejora que generará un ahorro significativo para la compañía, a través de la reducción de costos operativos y costos por uso de plataformas que no son propias. La reducción pasaría de \$106,140 anualmente, a un costo aproximado de \$15,000 que se pagaría una única vez.

6.2. Recomendaciones

- Se sugiere continuar monitoreando y ajustando el proceso a implementar, asegurando una mejora continua y la adaptación a posibles cambios en el entorno operativo.
- Se recomienda fortalecer la capacitación del personal en el nuevo proceso, asegurando una comprensión adecuada de los cambios y fomentando la adopción efectiva de las mejoras implementadas.

7. BIBLIOGRAFIA

American Society for Quality. (s.f). *Cinco porqués y cinco cómo*s. Recuperado el 22 de julio de 2024, de <https://asq.org/quality-resources/five-whys>

American Society for Quality. (s.f). *El Proceso de DMAIC*. Recuperado el 22 de julio de 2024, de <https://asq.org/quality-resources/dmaic>

American Society for Quality. (s.f). *Qué es un diagrama de flujo*. Recuperado el 22 de julio de 2024, de <https://asq.org/quality-resources/flowchart>

American Society for Quality. (s.f). *Qué es un diagrama de gantt*. Recuperado el 22 de julio de 2024, de <https://asq.org/quality-resources/gantt-chart>

Asturias Corporación Universitaria. (s.f). *La mejora continua*. Recuperado el 03 de julio de 2024, de https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/aseguramiento_calidad/unidad1_pdf2.pdf

Bentancourt, D. (2019). *Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas*. Obtenido de <https://ingenioempresa.com/estudio-de-metodos/>

Cristina Ortega. (2023). *Diagrama SIPOC: Qué es y cómo crearlo*.

Cuevas Arteaga, C., González Montenegro, Y., Torres Salazar, M., & Valladares Cisneros, M. (octubre de 2020). *Importancia de un estudio de tiempos y movimientos*. Obtenido de <https://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/28/20>

Deming, W. E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

EPA. (27 de 08 de 2008). VirtualPro.co. *Ingeniería de Métodos*. Obtenido de <https://www.virtualpro.co/revista/ingenieria-de-metodos/10>

González, F. J. (2023). *La facturación y el SII en la empresa*. Madrid, España: Centro de Estudios Financieros (CEF).

Guzmán, S. A., Hernández Uribe, G., & Ramírez Correa, P. (16 de 10 de 2019). *Alineación entre Sistemas de Información, Tecnologías de la de Información y el Negocio: un Estudio Empírico en la Región de Biobío, Chile*. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v30n5/0718-0764-infotec-30-05-00131.pdf>

López, B. S. (05 de junio de 2019). *Ingeniería Industrial Online.com*. Obtenido de <https://ingenieriaindustrialonline.com/conceptos-generales/que-es-ingenieria-industrial/>

Martins, J. (9 de febrero de 2024). *Project charter: qué es y cómo crearlo con una plantilla*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/project-charter>

Momblanc, C., & Castro, H. (24 de 09 de 2020). *La gestión documental y el control interno: un binomio indispensable*. Obtenido de <https://www.dgan.go.cr/ran/index.php/RAN/article/view/481/384>

Neil, D. A., & Cortéz, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica* (1ra ed.). Universidad Técnica de Machala-Ecuador: Utmach. Obtenido de <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12498/1/Procesos-y-FundamentosDeLainvestiagcionCientifica.pdf>

Ortega, C. (2023). *Diagrama SIPOC: Qué es y cómo crearlo*. Recuperado el mayo de 2023, de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-sipoc/>

Rodríguez, N. (4 de Abril de 2024). *Qué es el diagrama de ishikawa y para qué sirve, cómo crearlo y ejemplos*. Obtenido de Hubspot.es: <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

8. ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de flujo a detalle de proceso actual de GPC

