

**UNIVERSIDAD
HISPANOAMERICANA**

**INGENIERIA INDUSTRIAL
PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO**

**DISEÑO DE UN PROCESO DE
ESTANDARIZACIÓN DE LAS
ACTIVIDADES, PARA EL CÁLCULO DE
METAS DIARIAS PARA LOS
TRABAJADORES DEL
DEPARTAMENTO DE SEGUROS DE LA
EMPRESA UCB, EN LA AURORA DE
HEREDIA, EN EL PRIMER
CUATRIMESTRE DEL 2022**

SUSTENTANTE: JOSÉ ALBERTO ALFARO QUIRÓS

TUTOR: LIC. ZAIDA SALAZAR GUZMÁN

ALAJUELA, SEPTIEMBRE, 2022

DECLARACIÓN JURADA

Yo Jose Alberto Alfaro Quirós, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1379-0110 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, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **Diseño de un proceso de estandarización de las actividades para cálculo de metas diarias para los trabajadores del departamento de seguros de la empresa UCB, en la Aurora de Heredia, en el primer cuatrimestre del 2022**, 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 seis días del mes de septiembre del año dos mil veintidós.



Firma del estudiante
Cédula
1-1379-0110

CARTA DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 09 de setiembre de 2022

Destinatario
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante José Alberto Alfaro Quirós, cédula de identidad número 1-1379-0110, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado DISEÑO DE UN PROCESO DE ESTANDARIZACION DE LAS ACTIVIDADES, PARA EL CÁLCULO DE METAS DIARIAS PARA LOS TRABAJADORES DEL DEPARTAMENTO DE SEGUROS DE LA EMPRESA UCB, EN LA AURORA DE HEREDIA, EN EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL 2022, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

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

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

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	15
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	26
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	15
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19
	TOTAL		85

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

Atentamente,

ZAIDA ELENA
 SALAZAR
 GUZMAN
 (FIRMA)

Firmado digitalmente
 por ZAIDA ELENA
 SALAZAR GUZMAN
 (FIRMA)
 Fecha: 2022.09.09
 21:03:27 -06'00'

Zaida Salazar Guzmán
Cédula identidad N 6-0342-0293
Carné Colegio Profesional N IPI-30160

CARTA DE APROBACIÓN



Señores

Universidad Hispanoamericana

San José, 20 de Setiembre 2021

CARTA DE AUTORIZACION PARA LA ELABORACION DE PROYECTO DE GRADUACION

Estimados Señores:

Por este medio, Yo Sindy Davila Garita, Gerente Administrativa de **United Collection Bureau C.R., S.R.L (UCB)** cédula jurídica 3-102-391531, hago constar que el señor **Jose Alberto Alfaro Quirós**, documento de identidad **1-1379-0110**, labora para UCB, ubicada en **Heredia, La Aurora, Ultra Park 1 edificio 6B piso 1**, y autorizo al señor **Alfaro** a realizar su proyecto de graduación en la empresa, dicho trabajo se realizara en el departamento de Seguros (Insurance).

Debido a las políticas de confidencialidad de la empresa se prohíbe la utilización de nombres de colaboradores o información sensible que comprometa la integridad de la compañía, ya que nos regimos por fuertes procesos de seguridad de información que nos solicitan nuestros clientes es por esto que antes de entregar el trabajo es necesario que me lo haga llegar para asegurar que no está saliendo información confidencial.

Cordialmente,

Sindy Davila Garita

Gerente Administrativa



CARTA DEL LECTOR

**Universidad Hispanoamericana
Sede Heredia
Carrera Industrial**

Estimado señor

El estudiante JOSÉ ALBERTO ALFARO QUIRÓS, ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el Proyecto de Graduación denominado DISEÑO DE UN PROCESO DE ESTANDARIZACION DE LAS ACTIVIDADES, PARA EL CÁLCULO DE METAS DIARIAS PARA LOS TRABAJADORES DEL DEPARTAMENTO DE SEGUROS DE LA EMPRESA UCB, EN LA AURORA DE HEREDIA, EN EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL 2022; el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado; en relación con lo anterior, considero que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas. Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte. **HECTOR JESUS RAMIREZ MORA (FIRMA)**
Digitally signed by
HECTOR JESUS RAMIREZ
MORA (FIRMA)
Date: 2022.11.08 11:53:18
-06'00'

Nombre Ing. Héctor Ramírez, M. Eng

Cédula 1-1296-0047

CARTA DEL AUTORIZACIÓN DE CONSULTA

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, 04 de diciembre del 2022

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Jose Alberto Alfaro Quirós con número de identificación 1-1379-0110 autor (a) del trabajo de graduación titulado **Diseño de un proceso de estandarización de las actividades, para el cálculo de metas diarias para los trabajadores del departamento de seguros de la empresa UCB, en la Aurora de Heredia, en el primer cuatrimestre del 2022**, presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Industrial; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,



1-13790110

Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a Dios, mi familia y amigos ya que con su gran apoyo pude salir adelante y al personal de UCB por ayudarme tanto en el desarrollo de este.

Dedico este trabajo de investigación a aquellas personas que hicieron posible el desarrollo de este; a mis agentes en el departamento de Insurance por su esfuerzo y colaboración y a mi novia Lucy por el apoyo incondicional.

A la empresa United Collection Bureau por la confianza brindada y abrirme las puertas para realizar la investigación de la mejor manera.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a mi novia Lucy Acosta Sánchez por formar parte de esta grandiosa aventura y ser tan increíble en todo el apoyo brindado. A mi familia por su apoyo, mi mama Marjorie Quirós Fonseca, mi papá Jose Armando Alfaro Murillo, mi hermana Johanna Alfaro Quirós, mi jefe directo Yonan Sánchez, a la gerente administrativa Sindy Dávila y a todas las personas del departamento de Insurance, por haberme tenido tanta paciencia, muchas gracias.

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURADA	ii
CARTA DEL TUTOR	iii
CARTA DE APROBACIÓN	iv
CARTA DEL LECTOR.....	v
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE CONSULTA.....	vi
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTOS.....	ix
ÍNDICE.....	x
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ACRÓNIMOS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción general del proyecto.....	2
1.2. Identificación de la empresa	3
1.2.1. Antecedentes de la empresa.....	3
1.2.2. Servicios brindados	3
1.2.3. Misión.....	4
1.2.4. Políticas	5
1.2.5. Estructura organizacional del departamento	5
1.3. Definición del problema.....	6
1.3.1. Planteamiento del problema	6
1.3.2. Definición del problema	7
1.3.3. Justificación del proyecto	8
1.4. Objetivos de la investigación.....	8

1.4.1. Objetivo General.....	9
1.4.2. Objetivos específicos.....	9
1.5. Alcances y limitaciones.....	9
1.5.1. Alcances.....	9
1.5.2. Limitaciones.....	10
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	11
2.1. Marco conceptual general relativo a la carrera.....	11
2.1.1. Agencia de Colecciones.....	11
2.1.2. Calidad.....	15
2.1.3. Productividad.....	16
2.1.4. Administración.....	17
2.2. Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto.....	18
2.2.1. DMAIC.....	18
2.2.2. Definir.....	19
2.2.2.1. Diagrama SIPOC.....	19
2.2.2.2. Análisis Documental.....	21
2.2.2.3. Diagrama de Flujo.....	21
2.2.3. Medir.....	23
2.2.3.1. Muestreo aleatorio simple.....	24
2.2.3.1. Gráfico X barra S.....	27
2.2.4. Analizar.....	29
2.2.4.1. Diagrama de Ishikawa.....	29
2.2.4.2. Diagrama de Pareto.....	30
2.2.4.3. Estudio de Tiempos y Movimientos.....	32
2.2.5. Mejorar.....	33
2.2.5.1. Cálculo de tiempos estándar.....	34
2.2.5.2. Ciclo de Deming.....	36
2.2.6. Control.....	37
2.2.6.1. Sistema Poka-Yoke.....	38
2.2.6.2. Simulación industrial.....	39

2.3. Marco conceptual referente al impacto del proyecto	41
2.3.1. Mapeo de procesos	43
2.3.2. Documentación de los procesos	43
2.3.3. Involucración del personal	43
2.3.4. Capacitación del personal	43
2.3.5. Recursos tecnológicos.....	44
2.3.6. Análisis y monitoreo	44
2.4. Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes	45
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	49
3.1. Metodología para la definición del problema.....	50
3.2. Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto	52
3.3. Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	54
3.4. Metodología para la implementación del proyecto	55
3.5. Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.....	57
CAPITULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS	59
4.1. Descripción actual de los procesos	60
4.1.1. Descripción del proceso	64
4.1.2. Datos de la producción	71
4.1.3. Medición de los datos	77
4.2. Análisis de causas	81
4.3. Causa Raíz del problema.....	84
CAPITULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	86
5.1. Diseño del plan de mejora	87
5.1.1. Propuesta para solucionar la primera causa del problema.....	87
5.1.2. Propuesta para solucionar la segunda causa del problema	89
5.1.3. Propuesta para solucionar la tercera causa del problema	90
5.1.4. Propuesta para solucionar la cuarta causa del problema	91
5.1.5. Propuesta para solucionar la quinta causa del problema	92

5.2. Cálculo de la meta Diaria.....	93
5.3. Ciclo de Deming.....	96
5.3.1. Planificar.....	96
5.3.2. Hacer	96
5.3.3. Verificación.....	97
5.3.4. Actuar	97
5.4. Análisis de Costo-Beneficio	97
5.5. Control del plan de mejora.....	98
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
6.1. CONCLUSIONES.....	107
6.2. RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA.....	109
APÉNDICE (S).....	110
GLOSARIO	112

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Organigrama.....	6
Imagen 2. Pautas para diagnóstico de calidad.....	15
Imagen 3. Ejemplo de un diagrama de Flujo	23
Imagen 4. Fórmulas para el cálculo de muestras	26
Imagen 5. Fórmulas para cálculo de límites del gráfico X barra R.....	28
Imagen 6. Ejemplo de un gráfico X barra R	28
Imagen 7. Estructura del Diagrama de Ishikawa	30
Imagen 8. Ejemplo de un diagrama de Pareto	32
Imagen 9. Ejemplo de ciclo Deming.....	37
Imagen 10. Ejemplo de un proceso simulado.....	41
Imagen 11. Diagrama de Flujo proceso de verificación	65

Imagen 12. Proceso de facturación.	67
Imagen 13. Parte 1 del proceso de seguimiento.	70
Imagen 14. Parte 2 del proceso de seguimiento	70
Imagen 15. Parámetros utilizados para la construcción de las gráficas de control X y R.	78
Imagen 16. Gráfica R de los rangos de los tiempos de los CF	79
Imagen 17. Gráfica X de los tiempos de los CF	80
Imagen 18. Diagrama de Ishikawa del problema en el departamento de Insurance	82
Imagen 19. Diagrama de Pareto para las causas del problema	83
Imagen 20. Simulación industrial del proceso de facturación de una cuenta	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplo de Diagrama SIPOC	20
Tabla 2. Primera Fase de la Metodología DMAIC	51
Tabla 3. Segunda Fase Metodología DMAIC	52
Tabla 4. Tercera Fase Metodología DMAIC	54
Tabla 5. Cuarta Fase Metodología DMAIC	56
Tabla 6. Quinta Fase Metodología DMAIC	57
Tabla 7. Diagrama SIPOC para el departamento de Insurance	60
Tabla 8. Producción del mes de Enero por agente	72
Tabla 9. Producción del mes de Febrero por agente	73
Tabla 10. Producción del mes de Marzo por agente.	73
Tabla 11. Porcentaje de la meta alcanzada por agente durante el mes de Enero.	74

Tabla 12. Porcentaje de la meta alcanzada por agente durante el mes de Febrero.....	75
Tabla 13. Porcentaje de la meta alcanzada por agente durante el mes de Febrero.....	75
Tabla 14. Reporte de CF del agente.....	76
Tabla 15. Muestra de los tiempos de los reportes de CF.....	77
Tabla 16. Cálculo del promedio y rango de los tiempos.....	78
Tabla 17. Datos de la frecuencia y prioridad de las causas.....	80
Tabla 18. Cálculo del tiempo estándar por agente durante el mes de Enero.....	93
Tabla 19. Cálculo del tiempo estándar por agente durante el mes de Febrero.....	94
Tabla 20. Cálculo del tiempo estándar por agente durante el mes de Marzo.....	95
Tabla 21. Check list proceso de verificación.....	99
Tabla 22. Check list proceso de facturación.....	100
Tabla 23. Check list proceso de seguimiento.....	102

ACRÓNIMOS

UCB: United Collection Bureau

DMAIC: Define, Measure, Analyze, Improve, Control (Definir, medir, analizar, mejorar y controlar)

SIPOC: Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers (Proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes)

RESUMEN EJECUTIVO

Alfaro Q, Jose A (2022). Diseño de un proceso de estandarización de las actividades para cálculo de metas diarias para los trabajadores del departamento de seguros de la empresa UCB, en la Aurora de Heredia, en el primer cuatrimestre del 2022, Universidad Hispanoamericana, septiembre 2022.

El departamento de Insurance, de la empresa UCB, durante los últimos 5 meses (desde noviembre del 2021 hasta marzo 2022), estuvo presentando una disminución en los pagos, de las cuentas que se envían a facturar, mientras se estaba aplicando el teletrabajo.

Debido a tal situación se realizó una investigación para determinar la causa raíz del problema, las causas prioritarias asociadas y el planteamiento de una solución a ellas, que permitiera incrementar los pagos que se generan en el departamento.

Por medio de la utilización de diversas herramientas ingenieriles, se logró identificar que la causa raíz del problema es la falta de estandarización de los procesos, para lo que se planteó desarrollar un documento, paso por paso para lograr realizar cada uno de los procesos involucrados, así como un plan piloto para la fusión de dos, de los tres procesos que se realizan, además ello se propuso la utilización de un mecanismo estándar para el cálculo de las nuevas metas del departamento de Insurance por medio de una hoja de Excel.

Al finalizar la investigación, se logró la aceptación de la implementación de 5 de las 6 soluciones planteadas, para las causas asociadas del problema, además de que por medio del análisis de costo-beneficio realizado, se obtuvo que la empresa UCB, no debía invertir recursos adicionales, ya que las

soluciones se podían realizar durante la jornada laboral y la utilización de tiempos destinados para tal fin.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción general del proyecto

El proyecto se desarrollará en la empresa United Collection Bureau en la Aurora de Heredia, la cual se dedica a cobrar las cuentas pendientes de personas que recibieron una atención médica, en algún hospital privado en los Estados Unidos, que tiene contrato con la empresa; pero se centrará en el departamento de Insurance, el cual se encarga de verificar los seguros de los pacientes y luego realizar el cobro respectivo a la empresa de seguros asociada.

En el departamento de Insurance se detectó una disminución de los pagos que realizan los seguros desde noviembre del 2021 hasta marzo 2022, por lo que se decidió iniciar una investigación, para encontrar el problema asociado, para lo que se determinó que dicho problema, era la ausencia de un estándar para el cálculo de las metas, ya que estas siempre se han calculado de forma empírica, por medio de una reunión entre el supervisor del departamento y el senior del área de BackOffice.

Luego de la entrada de la pandemia, se decidió por parte de la empresa, comenzar a implementar la modalidad del teletrabajo, para lo que no se aplicó ningún cambio en las metas de los agentes.

Por lo que, con el desarrollo del proyecto, se busca definir unas nuevas metas para el departamento, que incluyan la variable del teletrabajo y muestre la capacidad que actualmente el departamento puede estar obteniendo, para ello se seguirá la línea de investigación de la Escuela de Ingeniería Industrial sobre operaciones industriales.

1.2. Identificación de la empresa

1.2.1. Antecedentes de la empresa

UCB se fundó en 1959 y cuenta con dos sedes, una en Toledo Ohio (USA) y otra en la Aurora de Heredia (Costa Rica), ha desarrollado soluciones de servicios personalizados, flexibles y diseñados a las necesidades de los clientes. La empresa se basa en la premisa de proporcionar soluciones específicas de la industria mientras que garantiza un servicio superior.

United Collection Bureau, Inc. brinda apoyo en el proceso de cuentas por cobrar para centros de salud, empresas de servicios financieros y entidades gubernamentales.

La empresa al contar con experiencia en compañías de servicios públicos reguladas y desreguladas, ofrece soluciones de servicios públicos personalizadas. Al ser un defensor de sus clientes, desarrolló un proceso para optimizar la producción de clientes que pagan pasando por múltiples etapas, con lo que se basa en la propensión a pagar. El implementar técnicas de agencia de cobro, en la etapa final le ha permitido aumentar la retención de consumidores, para los clientes de servicios públicos.

Al actuar como defensor del consumidor, UCB asegura el éxito en su cartera a través de sus prácticas de negocio compatibles, profesionales y respetuosas. Establece una relación con el consumidor, fomentando el pago para resolver su cuenta. Como agencia autorizada a nivel nacional, UCB realiza controles en la administración de asuntos regulatorios y de cumplimiento, asegurando una calidad óptima en cada experiencia de contacto.

1.2.2. Servicios brindados

United Collection Bureau (UCB) se dedica a cobrar facturas médicas, de servicios públicos, tarjetas de crédito, créditos comerciales, pagos por adquisición de automóvil, hipoteca, préstamos para estudiantes, etc, en Estados Unidos, representando a Hospitales, instituciones públicas y entidades financieras. El trabajo que abarca el departamento de Seguros (Insurance), se basa en verificar los seguros médicos de los pacientes, enviar las cuentas a facturar a cada aseguradora y darle seguimiento para recuperar el pago por el servicio prestado.

La Empresa ofrece servicios de cobros, cumpliendo con todos los estándares en Estados Unidos como:

- Control de riesgo de cumplimiento
- Cumplimiento total con la Publicación 1075 del IRS (Servicio de Impuestos Internos) para salvaguardar y asegurar la información del contribuyente federal
- Controlar, supervisar y hacer cumplir diligentemente las normativas federales, estatales y municipales
- 65 políticas y procedimientos únicos y prácticas comerciales aprobadas

Ofrece desempeño financiero competitivo destacado en todos los niveles de colocación y servicios de recuperación, servicios de localización, atención/retención de clientes de primera mano y de terceros.

Además, para el manejo de dicho mercado cuenta con equipos directivos experimentados con titularidad, avances tecnológicos patentados, estructura de gobierno corporativo para una seguridad, cumplimiento y calidad absolutos.

1.2.3. Misión

Las prácticas comerciales seguras aseguran el cumplimiento absoluto de todas las leyes, reglas, regulaciones y requisitos contractuales aplicables para

eliminar el riesgo para nuestros clientes de Gobierno a través de un Programa de Cumplimiento en toda la empresa.

Localizador y tecnología de contacto de vanguardia avanzados, líder en la industria, impulsados por equipos directivos altamente experimentados con estrategias comprobadas para una recuperación óptima al menor costo.

Los mejores especialistas brindan niveles superiores de respuesta y de servicio a nuestros clientes y sus consumidores en cada experiencia de contacto para una recuperación o resolución oportuna.

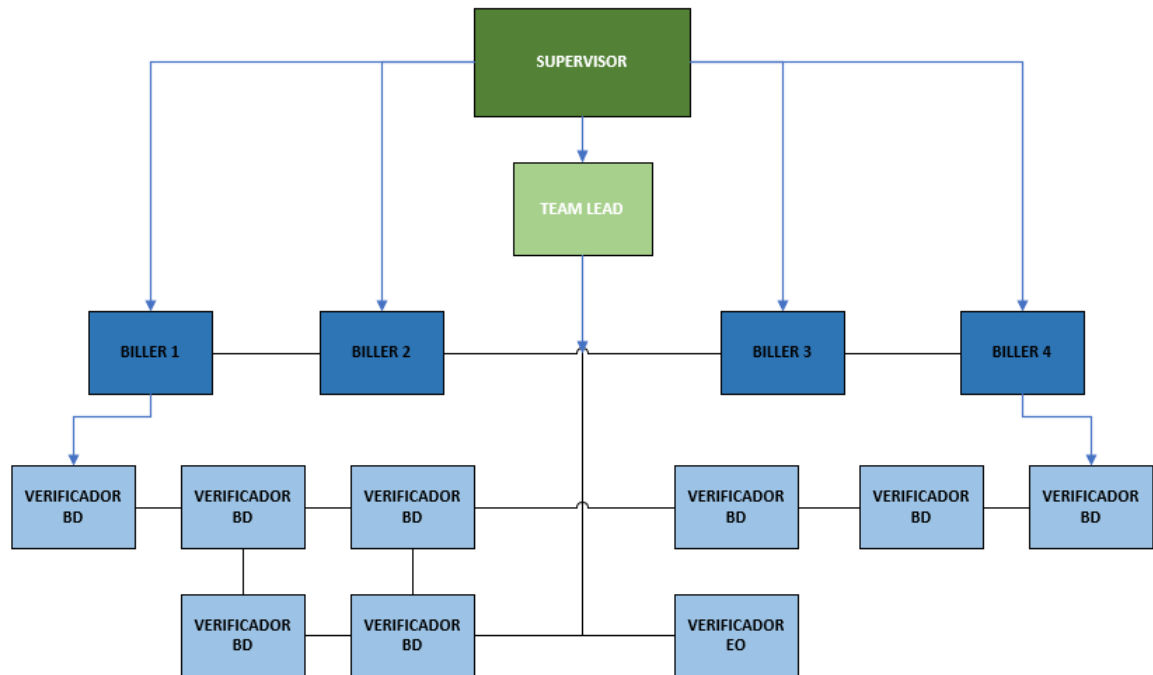
Compromiso enérgico para proporcionar un lugar de trabajo seguro, profesional y desafiante que nutra tanto el crecimiento personal como profesional de nuestros valiosos empleados.

1.2.4. Políticas

- Confidencialidad: No es posible divulgar información a terceros y se debe mantener toda la información bajo total confidencialidad. La obligación de confidencialidad será vigente tanto durante la vigencia de la relación laboral como después del cese de esta. Ningún dato, ya sea en papel o en medios electrónicos puede ser removido de las instalaciones.
- Uso del equipo de cómputo: se encuentra limitado única y exclusivamente para fines laborales. El uso de las computadoras para otros fines tales como juegos, está prohibido, sin importar si usted se encuentra o no en horas de trabajo, ya que el acceso a lugares no permitidos puede ser monitoreado.

1.2.5. Estructura organizacional del departamento

Imagen 1. Organigrama.



Fuente. Elaboración propia.

El departamento de Insurance se encuentra conformado por:

- 1 Supervisor
- 1 Team Lead
- 4 agentes Billers
- 9 agentes verificadores

1.3. Definición del problema

1.3.1. Planteamiento del problema

El problema que se encontró es la dificultad para poder alcanzar la meta mensual del departamento debido a que se realizan menos facturaciones por la disminución de cuentas que están trabajando los agentes del departamento de Seguros, debido a que la compañía tiene más de 1 año de estar aplicando el teletrabajo y es necesario ya que en los últimos 5 meses ha habido una disminución en los pagos en las cuentas que se facturan.

1.3.2. Definición del problema

El problema radica en que la empresa está perdiendo capacidad de manejo de trabajo al no saber de forma exacta cuales son las metas diarias de cada agente ya que se está utilizando la modalidad de teletrabajo y no se ha cambiado el proceso que se desarrolla, o si más bien se están sobre cargando a los agentes, debido a que se están recibiendo menos cuentas de los clientes que se puedan verificar y facturar, que a su vez impacta en la disminución de pagos en dichas cuentas y ocasiona que cada mes sea más difícil poder llegar a la meta del departamento con el dinero recolectado, por lo que no hay una medida estándar con que compararlo.

Al no ser posible medir el desempeño laboral por no saber si la meta asignada es la correcta, la asignación de trabajo se ve afectada dado que no se puede calcular cuantas cuentas son las correctas para mantener un buen rendimiento y se necesita saber cuál es tiempo indicado para que cada agente logre realizar diferentes procesos.

El supervisor del departamento al igual que el Senior de BackOffice lo consideran un problema y el afectado es el mismo departamento ya que no se sabe si se está teniendo un buen rendimiento y además de que está afectando a la compañía económicamente al no facturar la cantidad de cuentas de las cuales son capaces.

Los afectados directos son los agentes del departamento de Insurance ya que se da que el 70% de los agentes que realizan la misma función durante el teletrabajo, sobre pasan la meta actual asignada y el otro 30% apenas lograr alcanzar la meta mínima, además de que existen días en lo que no logran cumplirlas.

Los afectados indirectos son los dueños de la empresa ya que no se puede estimar una ganancia neta obtenida por el departamento debido a las funciones que realiza.

El perjuicio de la no implementación del proyecto en el departamento de Seguros impactaría de tal forma ya que durante la jornada laboral no se tendría claro si se está aprovechando de manera adecuada dicho tiempo y que se organizaría mejor el trabajo, ya que se podrá obtener un mayor rendimiento de los agentes y se podría alcanzar una mayor cantidad de pagos de las facturas que se cobren, además de que el cálculo de metas se podría extender a otros departamentos.

1.3.3. Justificación del proyecto

La implementación de este proyecto beneficia a la empresa debido a que fomenta un precedente en contar con un proceso de estandarización, para el cálculo de metas en un departamento, que a su vez se puede reproducir en otros y que respaldado con un estudio técnico permitirá un mejor funcionamiento en cada una de sus áreas, permitiendo así un mayor manejo por parte del área administrativa que permita asegurar la productividad y calidad de cada proceso.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Aumentar la cantidad de cuentas resueltas de forma eficaz que se facturan, a través de una estandarización de las actividades del proceso de cálculo de metas diarias de los agentes del departamento de Seguros en la empresa UCB.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar las gestiones actuales para el cálculo de las metas diarias del departamento de Insurance, identificando los principales puntos de mejoras.
- Definir la propuesta de un mecanismo de cálculo eficiente de las metas diarias.
- Realizar un análisis de costo beneficio sobre el mecanismo propuesto.
- Implementar el mecanismo propuesto en el departamento de Insurance, analizando los resultados de los pagos recibidos por los seguros.

1.5. Alcances y limitaciones

1.5.1. Alcances

El alcance del proyecto contempla a todos los agentes (13 personas) del departamento de Insurance, de la empresa UCB, ubicada en la Aurora de Heredia, en el periodo de enero a marzo del año 2022.

1.5.2. Limitaciones

A la hora de realizar el proyecto se contó con acceso limitado a la información, debido a las políticas de privacidad de la empresa, por lo que no era posible revelar montos de dinero, salarios, nombres de personas, clientes o cualquier información que comprometiera a la compañía.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Marco conceptual general relativo a la carrera

2.1.1. Agencia de Colecciones.

Para tener una mejor comprensión del desarrollo de proyecto es necesario conocer que es una agencia de colecciones, cuáles son sus funciones y las herramientas que se utilizaran para apoyar la importancia del proyecto.

Las agencias de colecciones para Credimas (2019) “son entidades o instituciones que se encargan de comprar deudas a los acreedores principales por una fracción del dinero” o son contratadas por instituciones que necesitan realizar el proceso de cobros a sus deudores por ejemplo los hospitales privados. Para estas entidades recuperar el dinero, tienen departamentos con empleados que se encargan de contactar al deudor y así realizar el respectivo cobro de la deuda (párr. 1).

La agencia de colecciones aparece cuando una deuda se declara incobrable, es decir, cuando el deudor tiene al menos seis cuotas de atraso. Estos departamentos pueden ser parte de la misma empresa (internos) o instituciones que se pueden contratar de forma independiente para que hagan el trabajo del cobrador (externos).

Estas entidades tienen muchas opciones para poder negociar con el deudor y así poder recuperar el dinero que se debe, pero también deben ajustarse a los parámetros emitidos por el país donde se desarrolla la gestión.

Algunas agencias de colecciones poseen distintos departamentos, en los cuales algunos de ellos se dedican a campos específicos, entre ellos los encargados de recuperar dinero mediante cobros que se le realizan a terceros, como lo son compañías de seguros, ya que el deudor puede tener contratado los servicios de estas compañías pagando un plan mensual o anual para el manejo de emergencias médicas.

Los procesos que se realizan en este tipo de departamentos suelen ser los siguientes:

- Proceso de verificación: Es el primer proceso que se realiza cuando se comienza a trabajar con una cuenta y el concepto de verificación según la página definición.de (2022) “es la acción de verificar (comprobar o examinar la verdad de algo). La verificación suele ser el proceso que se realiza para revisar si una determinada cosa está cumpliendo con los requisitos y normas previstos” (párr. 2).

La verificación es una forma de dar seguridad sobre algo, aunque no siempre puede garantizar la completa veracidad dado que se puede realizar de diversas formas (páginas web, llamadas, etc.) y las entidades donde se realizan pueden actualizar la información.

Muchos procesos de verificación poseen normas globales estandarizadas, donde se les asegura a los clientes una mayor tranquilidad sobre los procesos ya verificados.

Cuando hay una verificación de datos es para asegurar que la información que brinda una de las partes es correcta y concuerde con la información que tiene la otra parte donde se desea chequear los datos y de esa manera se pueda continuar con el siguiente proceso.

- Proceso de Facturación: Es el segundo paso que se realiza a una cuenta, porque luego de verificarla se realiza una revalidación de la información para que luego se pueda enviar la factura y para la página Sage (2022) “La facturación es una acción que se refiere a todos los actos relacionados con la elaboración, registro, envío y cobro de las facturas.
- Una factura es un documento que refleja los datos de una transacción mercantil (venta de bienes o servicios)” (parr. 2-3). Las facturas se pueden realizar de manera manual o digital según lo requiera la entidad que la va a recibir. Las facturas digitales usualmente son enviadas al correo proporcionado por el comprador. El proceso de facturación consta de índices de seguridad para proteger la información de ambas partes,

uno de estos índices es que, si la factura lleva más de tres datos confidenciales, la factura debe ser enviada en un formato de protegido y una de estas formas es por medio un correo encriptado (Es un correo donde solamente la persona o entidad que lo recibe puede leerlo, ya que va ligado a un solo destinatario). En la factura se detallan varias cosas, como el cobro del servicio o servicios especificando cada uno de los rubros con su respectivo costo, los impuestos que por ley están establecidos, número de factura, cédula jurídica del establecimiento, entre otros, estas características se consideran los índices de calidad que una factura debería de estar respetando.

El proceso de facturación es cuando una empresa o entidad realiza una factura para cobrar por los servicios brindados.

- Proceso de seguimiento: Es el último proceso que se realiza para el seguimiento de una factura, pero este puede alargarse en tiempo, según la resolución que se brinde, así como el monto adeudado y para la página Economipedia (2021) el seguimiento “hace referencia a la realización de una serie de acciones con el objetivo de comprobar la correcta evolución de su ejecución de un proceso”, en el caso del seguimiento de la facturación es cuando un ente u organización se encarga de asegurarse que el monto que se cobró por los servicios brindados sea el mismo que el deudor cancele (párr. 1). Esto se da porque conlleva un proceso de análisis por parte de la compañía que debe gestionar el pago, ya que pueden haber errores mínimos en las facturas por lo cual si es el caso, la empresa deudora puede rechazar el pago del monto adeudado, hasta que la factura sea realizada de la forma correcta, debido a esto se recurre a dar un tiempo prudencial para la respuesta, ya que si este llega a su límite se procede a realizar llamadas o la utilización de medios electrónicos para saber si se debe realizar

alguna corrección, incluir algún dato o si el proceso continua con normalidad, para evitar las pérdidas de tiempo y dinero que esto con lleve.

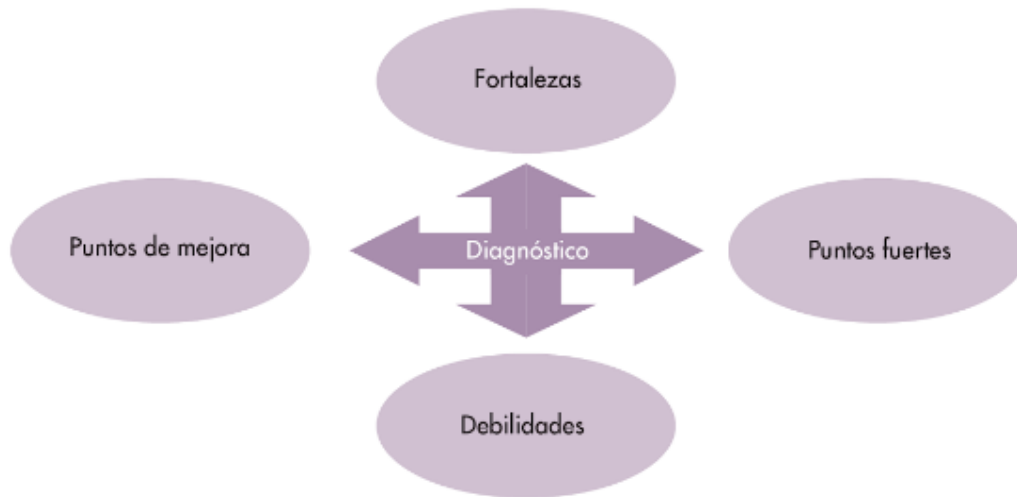
Para lograr un correcto proceso de cobro se debe tener un buen manejo de la calidad con que se trabajan las cuentas.

2.1.2. Calidad

La calidad en una institución es fundamental, ya que según la ASQC (American Society For Quality Control) (2006). “La calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas”. Esto ayuda para poder dar un buen servicio o producto a los clientes o usuarios de una empresa o institución.

Para poder dar un buen diagnóstico de calidad hay que tener en cuenta algunas pautas para poder hacer un buen trabajo.

Imagen 2. Pautas para diagnóstico de calidad.



Fuente. asqualatam.com

- Fortalezas: Cada empresa con su proceso en específico puede tener sus fortalezas, las cuales ayudan a este ser un destacado en la empresa y el cual ayuda a ser una guía para los demás.
- Puntos Fuertes: Estos se dan en cada proceso, ya que cada uno cuenta con ellos como soporte para su desempeño.
- Debilidades: Los procesos tienen sus debilidades, las cuales ayudan a buscar mejoras en cada uno de ellos.
- Puntos de mejora: Estos se dan cada cierto tiempo, ayudan a mejorar las debilidades de los procesos y tener una mejora continua en ellos.

Para lograr un equilibrio en el trabajo es necesario contar aparte de la calidad, con una buena productividad.

2.1.3. Productividad

La productividad como lo explica López (2013), es considerada un indicador, este mide la eficiencia de lo que se está estudiando. Esta se considera como la relación de la cantidad de productos entre los recursos utilizados, para para obtener dicha producción.

$$\text{Productividad} = \text{Salidas} / \text{Entradas}$$

La productividad se divide en varios tipos: productividad parcial, productividad de factor total y productividad total.

- La productividad parcial es aquella en la cual solo se utiliza un indicador o un insumo y la cantidad producida.
- La productividad factor total es aquella en la cual se toma solo algunos factores como lo es mano de obra, capital, etc.
- La productividad total es aquella en la cual están involucrados todos los factores que tomaron parte de la formación del producto.

Para poder cumplir con los estándares de calidad y producción es necesario contar con una correcta administración que sea capaz de llevarlos a cabo.

2.1.4. Administración

La administración es considerada un pilar fundamental de una empresa ya que gracias a esta, según Robbins (2005) es la encargada de “coordinar las actividades de trabajo para que estas se realicen de la manera más efectiva y eficaz posible”. Esto ayuda a que haya una guía en la institución y todos los procesos presenten un orden en su desarrollo.

La administración consta de cuatro divisiones importantes las cuales según explica Black (2006) son:

- Administración de proceso: La encargada de actividades, como planear, organizar, desarrollar, etc.
- Administración de utilización de recursos: Se utiliza para implementar el funcionamiento de recursos como los humanos, financieros y de información.
- Administración con una dirección: Esta se encarga de realizar actividades con el propósito de poder alcanzar metas, esto con el fin de lograr obtener los niveles esperados.
- Administración con entorno organizacional: Esta se orienta en las organizaciones, donde las personas se encargan de actividades diferentes, con el fin de alcanzar propósitos comunes.

2.2. Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

2.2.1. DMAIC

El DMAIC se considera una herramienta de la metodología Seis Sigma, la cual se enfoca en el mejoramiento de procesos existentes en una institución o empresa, como explica Jit (2015). La herramienta es una estrategia de calidad que se basa en estadística, esta tiene como prioridad la recolección de información y a la veracidad de los datos como base para una mejora en los procesos implementados.

Esta herramienta es importante ya que lleva un proceso ordenado de como poder desarrollar un proceso investigativo y así dar un resultado más preciso al problema en el que se enfocó la investigación. Por este motivo esta metodología se adapta a este proyecto, ya que sigue los pasos con el orden adecuado para su desarrollo eficaz, y a su vez poder otorgar la adecuada

propuesta de mejora, así como su debido control después de su implementación.

Cada paso en la metodología se enfoca en obtener los mejores resultados posibles para minimizar la posibilidad de error, como define Govindarajan (2009).

2.2.2. Definir

El definir permite explicar de una manera entendible lo que se quiere expresar y según la real academia española definir es fijar con claridad, exactitud y precisión el significado de una palabra o naturaleza de una persona o cosa. (Real Academia Española, 2021)

Dentro del contexto del DMAIC la etapa de definir, define los requerimientos del cliente y/o usuario y así como entender los procesos importantes afectados. En este paso se trata de definir quién es el cliente o usuario, así como sus necesidades y expectativas que tiene sobre el servicio y/o producto. Además, se determina el alcance del proyecto: las limitaciones que se presentan al inicio y final del proceso que se busca mejorar, para ello se utilizan diversas herramientas como las siguientes:

2.2.2.1. Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC es utilizado en las empresas para poder identificar con claridad las partes involucradas dentro de los procesos que se realizan; así como sus siglas en ingles lo sugieren S: suppliers (proveedores), I: inputs (entradas), P: process (procesos), O: outputs (salidas), C: clients (clientes), por

lo que conocer lo que se busca y aporta cada una de estas 5 partes según (Acuña, 2012) es lo siguiente:

- **S:** Evaluar a todos los proveedores que suministran insumos a los procesos.
- **I:** Identificar los materiales, los servicios y la información que se utilizan en los procesos para producir el producto.
- **P:** Definir la secuencia de actividades que agregan valor a las entradas para producir un producto para el cliente.
- **O:** Identificar las salidas del sistema que consideran los productos, servicios e información y que son valor para el cliente.
- **C:** Determinar los clientes que usan las salidas producidas por el proceso.

Para poder comprender de una mejor forma el concepto, es necesario conocer las palabras claves a lo que se enfoca cada una de las partes:

- **Proveedores:** Son los individuos o compañías que proveen las entradas al proceso y que pueden ser internos o externos.
- **Entradas:** Por lo general son los materiales, información y servicios que se requieren en los procesos para generar las salidas.
- **Salidas:** Son los productos primarios o secundarios del proceso.
- **Clientes:** Son las personas que forman parte de la cadena de suministro.

Tabla 1. Ejemplo de Diagrama SIPOC

Proveedores	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes

Fuente. Elaboración propia

2.2.2.2. Análisis Documental

El análisis documental como lo explica Martos (2006) se define como el proceso de lectura, síntesis y representación de un texto. Lo que hace es transformar un documento primario en uno secundario, de tal manera que, partiendo del documento primario, obtenemos una nueva referencia documental que nos permita utilizarlo mejor.

Existen varios tipos de análisis documental, entre ellos tenemos:

- **Análisis descriptivo:** Busca la localización y fijación de las referencias del documento que permita diferenciarlo de otro.
- **Análisis indiciario:** Busca extraer de un documento una síntesis de este, ofreciendo una idea básica de los puntos más importantes sobre los que el documento trata.
- **Análisis de clasificación:** Busca colocar de manera sistemática el documento en un conjunto de documentos, de tal manera que su clasificación dice algo del contenido.
- **Análisis sintético:** Busca efectuar una noticia o reseña del documento, de manera que puedan comprenderse los términos más importantes.

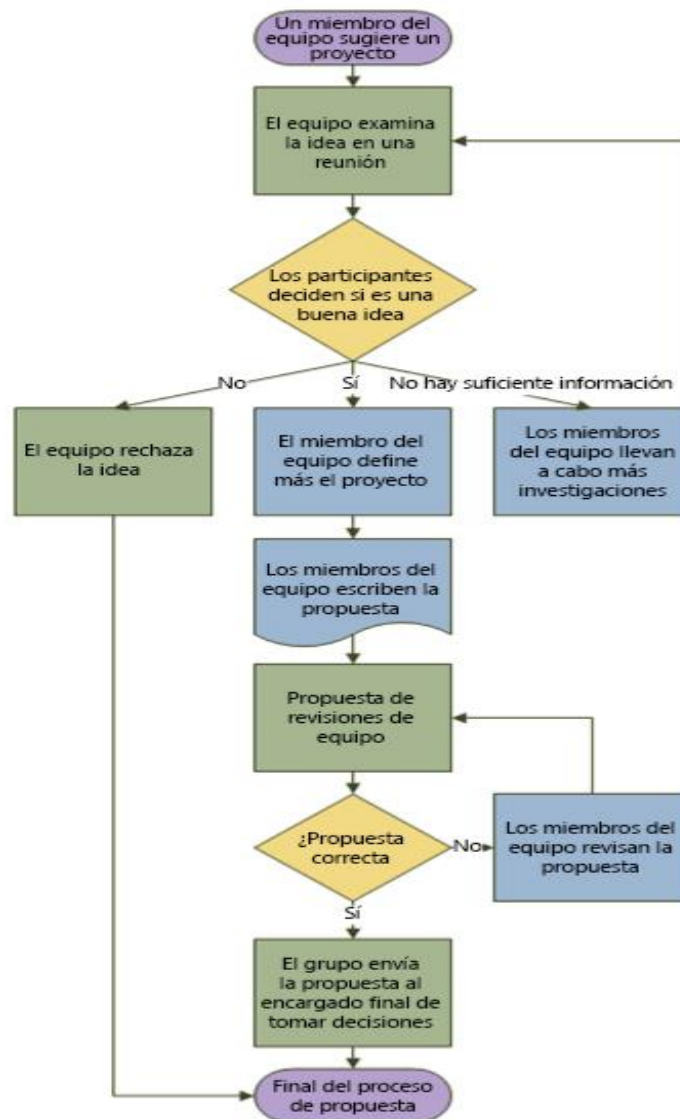
2.2.2.3. Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo es ampliamente utilizado para la representación de procesos en las industrias, y como explica la página Palacio (2005), es una representación gráfica de todas las actividades que están involucradas dentro del proceso de estudio. Esto con el fin de hacer más accesible su entendimiento, fue creado por el ingeniero Frank Gilbreth en 1921.

Este posee símbolos que representan cada actividad, entre ellos:

- Óvalo: Abre y cierra el diagrama.
- Rectángulo: Representa la ejecución de una o más actividades o procedimientos.
- Rombo: Decisión, es decir, formula una pregunta o cuestión.
- Círculo: Representa el enlace de actividades con otra dentro de un procedimiento.
- Triángulo boca abajo: Guarda un documento en forma permanente.
- Triángulo boca arriba: Proporciona un tiempo para el almacenamiento del documento.
- Cuadrado: Proceso de control.
- Línea continua: Flujo de información vía formulario o documentación en soporte de papel escrito.
- Línea interrumpida: Flujo de información vía formulario digital.
- Semióvalo: Demora.
- Trapezoide: Carga de datos al sistema.
- Elipsoide: Acceso por pantalla.
- Hexágono: Proceso no representado.
- Pentágono: Conector.
- Cruz de Diagonales: Destrucción de Formularios.

Imagen 3. Ejemplo de un diagrama de Flujo.



Fuente. Support.microsoft.com

2.2.3. Medir

El medir permite recolectar información que luego se puede comparar con otra ya existente y según la real academia española medir es comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera. (Real Academia Española, 2021).

Para la página tcmetrologia (2014) En este paso se mide el desempeño actual del proceso que se busca mejorar, se identifica los indicadores y tipos de defectos que se utilizarán durante el proyecto. Luego, se diseña el plan de recolección de datos y se crean las hipótesis causa - efecto. Para concluir, se comparan los resultados actuales con los requerimientos del cliente y/o usuario para determinar la magnitud de la mejora requerida.

Para la etapa de medir se utilizan herramientas como las siguientes:

2.2.3.1. Muestreo aleatorio simple

Una muestra como lo define (FALLAS, 2015) es una parte o porción de una población; esas son el conjunto de observaciones que se toman de un conjunto mayor, la importancia de su uso depende de muchos factores:

- **Económico:** El uso de poblaciones se torna imposible en muchos estudios por su alto costo, esto limitaría aún más el uso de investigación para desarrollar nuevos productos, proyectos, medicamentos, tratamientos, etc. Con el uso de muestras tratadas estadísticamente, se logran resultados confiables y con costos mucho más bajos y atractivos para las organizaciones.
- **Tiempo:** cuando se lleva a cabo una investigación por enumeración total, el tiempo que esta tarda es mucho, no solo desde el punto de vista de recolección de datos, sino desde la perspectiva de procesamiento de datos y la obtención de la información. El uso de muestras reduce considerablemente ese tiempo.

Al realizar una recolección de muestras se debe tratar de disminuir los errores que se pueden presentar, como lo son:

- **Error administrativo:** Tienen que ver con los procesos de entrenamiento de los que recolectan la información (encuestadores) y la elaboración de políticas y reglas claras que conlleven una recolección fluida y exacta de los datos.
- **Error de muestreo:** Tiene como origen la propia aleatoriedad de la muestra. No se puede predecir con exactitud cuando una persona suministra datos incorrectos en una encuesta o bien cuando se altera de alguna la realidad; eso no lo podemos predecir, pero si lo podemos tratar de reducir al mínimo posible.

Debido al tipo de errores que se pueden presentar, se hace de primordial importancia la elaboración de buenos cuestionarios, instructivos e instrucciones de llenado y los procesos de monitoreo en el trabajo de campo. Previo, un exhaustivo proceso de selección y capacitación del personal encuestador y supervisor.

Un muestreo aleatorio simple se puede definir a como explica (Carlos Gaviria Peña, 2019) suponiendo que se tiene una población P finita de tamaño N y además de que todos los subconjuntos de tamaño n que se pueden tomar de la población, tienen posibilidad de ser elegidos; el procedimiento con el que se toman los n elementos que forman la muestra, se llama muestreo aleatorio simple o sin reemplazo.

Por lo que para aplicar dicha técnica se utilizan los siguientes pasos:

1. Se hace una lista de todos los objetos de la población.
2. A cada objeto se le asigna un número aleatorio que varía entre 0 y 1, tomado de la distribución uniforme estándar $U(0,1)$.
3. Se ordenan los objetos de la población con base en los números aleatorios dados en el paso 2, luego se ordenan de menor a mayor.

4. De la lista lograda en el paso 3, se eligen los primeros n elementos, estos n elementos conforman la muestra aleatoria simple.

El muestreo aleatorio simple presenta 2 desventajas:

- Se requiere conocer todo el listado de la población.
- Puede no ser muy eficaz para poblaciones de grandes tamaños.

Para realizar una toma de muestras es necesario estimar el tamaño de la muestra, por lo que es importante determinar, si las poblaciones son finitas o infinitas y la otra situación, es determinar qué tipo de variable se está investigando, es decir; si el estudio es de variable cuantitativa o cualitativa. Estos dos factores determinan en gran medida las características de cálculo de los tamaños de la muestra.

Para determinar el tamaño de una muestra, se utiliza las siguientes formulas:

Imagen 4. Fórmulas para el cálculo de muestras

$$n = \frac{Z_t^2 * \sigma^2}{d^2} \quad \text{Caso variable cuantitativa, población infinita}$$

$$n = \frac{Z_t^2 * (P * Q)}{d^2} \quad \text{Caso variable cualitativa, población infinita}$$

$$n = \frac{Z_t^2 * \sigma^2 * N}{Z_t^2 * \sigma^2 + d^2 * (N - 1)} \quad \text{Caso variable cuantitativa, población finita}$$

$$n = \frac{Z_t^2 * (P * Q) * N}{Z_t^2 * (P * Q) + d^2 * (N - 1)} \quad \text{Caso variable cualitativa, población finita}$$

Fuente: Manual estadísticas aplicadas

2.2.3.2. Gráfico X barra R

El gráfico X barra R, es una herramienta analítica para identificar las variaciones en las mediciones tomadas y para la página support.miniTab la gráfica Xbarra representa el promedio de las mediciones dentro de cada subgrupo y la gráfica R representa la gráfica el rango del proceso en el tiempo, se utiliza para rastrear la variación del proceso y detectar una variación inesperada. Es una herramienta que se utiliza cuando se tienen datos continuos y cuando el tamaño de los subgrupos sea 8 o menos, esto con el fin de detectar cambios significativos en la amplitud de la dispersión. Este gráfico tiene la ventaja que ayuda a detectar la variabilidad, consistencia, control y mejora de un proceso productivo.

Existen reglas para la elaboración de estos gráficos, las cuales son:

1. Se determina el tamaño de la muestra, donde el n es menor que 8 y la frecuencia del muestreo.
2. Se recolectan los datos a evaluar (entre 50 y 100 datos) en una secuencia de tiempo.
3. Se calcula el promedio para cada muestra (X barra).
4. Se calcula el rango para cada muestra (R).
5. Se calcula el X barra-barra del promedio de las muestras (el promedio de todos los promedios).
6. Se calcula el R barra de los Rangos (promedio de los rangos)
7. Se calculan los límites de control que se utilizarán para la gráfica X-barra y la R-barra.

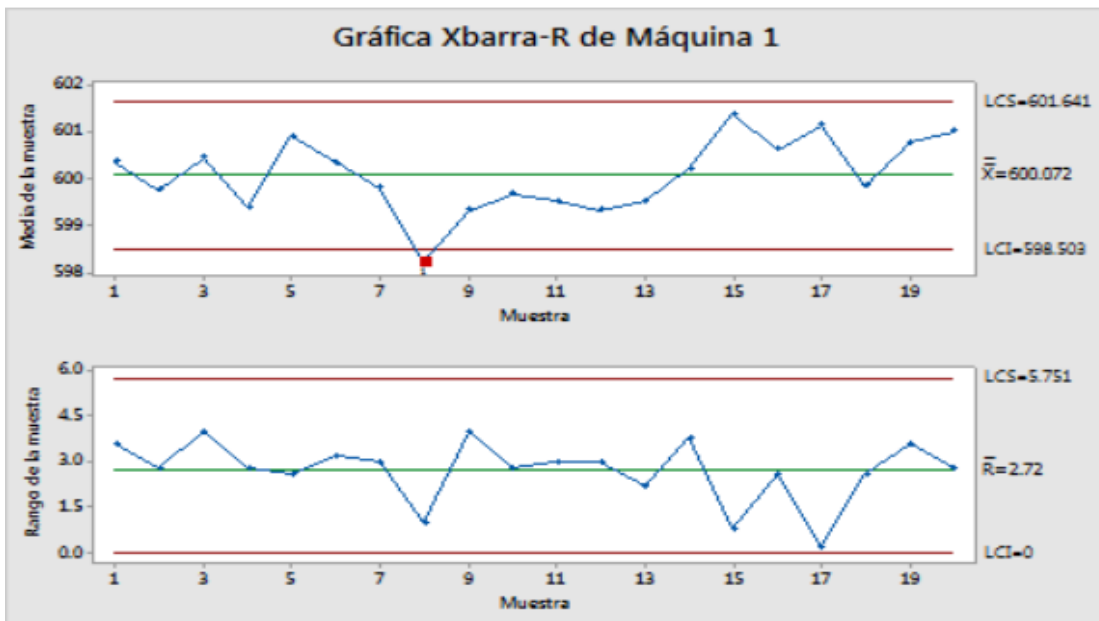
Imagen 5. Fórmulas para cálculo de límites del gráfico X barra R

$$\begin{aligned} \text{Gráfico } \bar{X}: \quad LSC_{\bar{X}} &= \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}^* \\ LIC_{\bar{X}} &= \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}^* \\ \text{Gráfico R:} \quad LSC_R &= D_4 \bar{R} \\ LIC_R &= D_3 \bar{R} \end{aligned}$$

Fuente: Diapositiva gráficas de control variables – Ing. Rolando Molina Solís

8. Se grafican los datos y se interpretan los gráficos.

Imagen 6. Ejemplo de un gráfico X barra R.



Fuente: Ejemplo de gráfica X barra R – support.minitab.com

2.2.4. Analizar

El analizar es un proceso para indagar sobre la información obtenida o recolectada y según la página conceptodefinicion.de un análisis es un estudio profundo de un sujeto, objeto o situación con el fin de conocer sus fundamentos, sus bases y motivos de su surgimiento, creación o causas originarias. Al realizar un análisis se estudia la información que se recolectó para determinar las causas de los problemas del proceso y así las oportunidades de mejora, luego se crea una priorización de oportunidades para poder mejorar el proceso respecto a lo que se desea y lo que conviene más para un mejor rendimiento. Para realizar un análisis se utilizan herramientas como:

2.2.4.1. Diagrama de Ishikawa

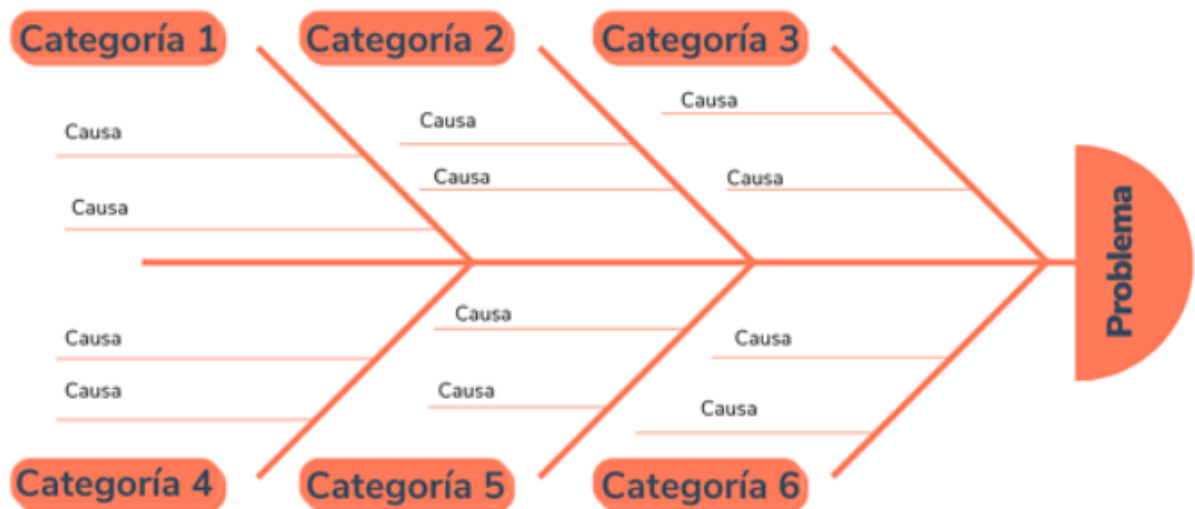
Es una herramienta utilizada en el área de ingeniería, conocido como diagrama de causa – efecto, y fue elaborado por el japonés Kaoru Ishikawa (1915 – 1989), en el año 1943. Este consiste en categorizar las diferentes causas que conllevan a un problema, las causas son separadas en grupos provocando la creación de sub-causas, esto con el fin de darles una solución involucrando al personal de la institución para ayudar en el buen desempeño de las soluciones e implementaciones.

El diagrama de Ishikawa presenta divisiones de causa utilizando las 5 M, como explica Smith (2016):

- **Materia:** Es todo aquello que es consumible y útil en el proyecto o proceso, como las materias primas usadas.
- **Medio:** Es el entorno que gira alrededor del proyecto en estudio y que puede tener un impacto sobre él.

- Métodos: Es la forma de cómo se desarrolla el proceso.
- Mano de obra: Es considerado como el recurso humano que trabaja directamente con el proyecto o proceso en estudio.
- Máquinas: Son todas aquellas máquinas que están involucradas con el proceso.

Imagen 7. Estructura del Diagrama de Ishikawa.



Fuente. Blog de HubSpot

2.2.4.2 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto como se define en la página (Rodríguez, n.d.) es una herramienta gráfica donde los datos se ordenan de mayor a menor, lo que deja más claro qué aspectos deben resolverse primero. Se apoya en el principio de

Pareto, que dice que el 80 % de las consecuencias son el resultado del 20 % de las causas. Fue elaborado por el ingeniero Vilfredo Pareto (1848 - 1923).

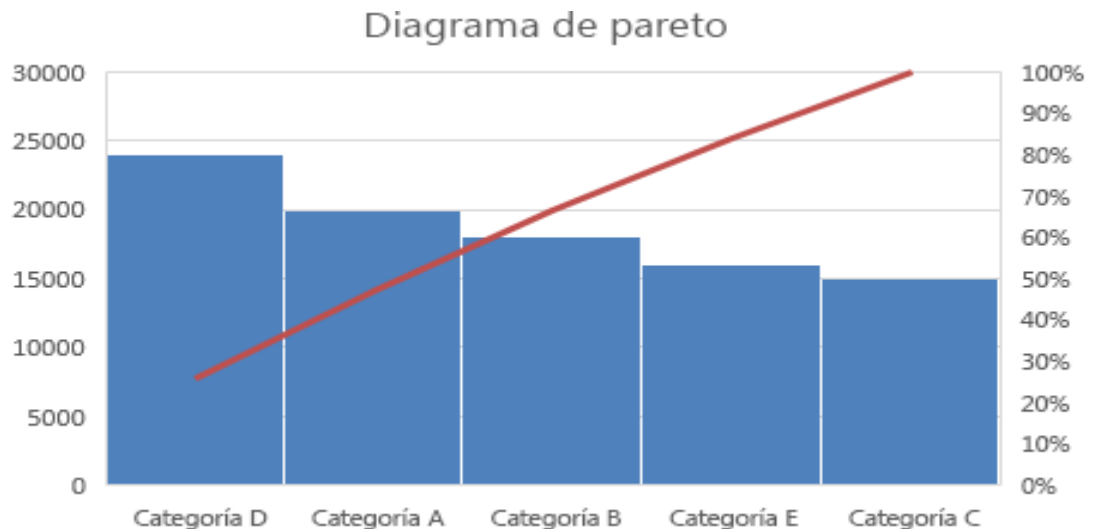
En el gráfico se aprecia que las causas más importantes están ubicadas al lado izquierdo, mientras las de menor importancia están ubicadas al lado derecho, esto con el fin de apreciar su importancia en el proceso.

El diagrama de Pareto consta de barras y líneas en donde la altura de las primeras representa cualquier unidad de medida importante, como la frecuencia de ocurrencia, mientras que las líneas representan el porcentaje acumulado de defectos.

La forma de construir un diagrama de este tipo es el siguiente:

1. Se Identifica el problema que se desea analizar.
2. Se recolectan los datos el cual ayudaran a evaluar el problema.
3. Se colocan los datos en una tabla.
4. Se ordenan los datos de mayor a menor y se calcula sus porcentajes y acumulados.
5. Se realiza una gráfica de barras con los datos tabulados.
6. Se analiza cuáles son las causas o situaciones que aparecen al inicio de la gráfica.
7. Se monitorea el progreso de la solución que se planteó.

Imagen 8. Ejemplo de un diagrama de Pareto.



Fuente. Support.microsoft.com

2.2.4.3 Estudio de Tiempos y Movimientos.

El estudio de tiempos elaborado por Frederick Taylor y el estudio de movimientos elaborado por los esposos Frank Bunker Gilbreth y Lillian Gilbreth, fue la base para el desarrollo de la ingeniería industrial.

- El estudio de tiempo es una actividad que considera establecer un estándar de tiempo para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables (Niebel, 1996)
- El estudio de movimientos es un análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. (Niebel, 1996)

Para (Cruelles Ruiz, 2012), una tarea está compuesta por un conjunto de operaciones que podrán ser de distintos tipos; su duración se medirá con un cronómetro quedando registrado el tiempo. Previo al registro del tiempo, el

analista debe valorar y asignar la actividad. Para cada operación se deberá tomar un número determinado de mediciones en función de su complejidad, dimensión, repetición e importancia.

Después de tomar el número necesario de mediciones, se realizará un escrutinio para cada operación que compone la tarea a fin de obtener el tiempo normal de esta. El analista debe ser lo más detallista posible para ser justo y evitar que se produzcan desviaciones. El objetivo es que los tiempos calculados sean equitativos tanto para la empresa como para el trabajador.

A cada tiempo normal se le aplicarán sus correspondientes suplementos, obteniendo así el tiempo corregido de cada operación. El siguiente paso será calcular cuál es la frecuencia normal de cada operación, es decir, las veces que se repite. Esta frecuencia será variable en función de una serie de fórmulas y parámetros estadísticos. Con todo este proceso, lo que se pretende es llegar a simular, en una hoja de cálculo (estudio de métodos -movimientos- y tiempos), todas las variables y parámetros que influyen en el tiempo de una tarea.

2.2.5. Mejorar

El mejorar significa transformar un proceso para que este sea más eficiente para la tarea que fue creado, ya que siempre existen puntos de mejora y Como lo explica DeConceptos.com mejora es la acción y efecto de mejorar, verbo que procede etimológicamente del latín “meliorare”, a su vez derivado del adjetivo “melior” que significa “mejor”, Una mejora se opera siempre frente a una situación previa peor, frente a la cual se observan condiciones más favorables. Las mejoras pueden ser leves o relevantes, graduales o repentinas, y pasajeras o permanentes. Se crea una serie de soluciones que

traten de arreglar el problema principal y lleve a las conclusiones que el cliente espera. Se desarrolla el plan de implementación.

2.2.5.1. Cálculo de tiempos estándar.

El Tiempo Estándar como lo define (Instituto Nacional de Aprendizaje , n.d.) es aquel que involucra una actividad de trabajo desde que inicia, hasta su finalización.

Las estimaciones de los tiempos estándar en un proceso productivo son de gran importancia, puesto que se convierten en la forma de iniciar la medición que permitirá mejorarlos. Con el establecimiento del tiempo estándar de una tarea se inicia la etapa de planificación y programación de la producción, siendo este tiempo el que permitirá la adecuada gestión de los procesos.

Existen dos metodologías para la toma de tiempo a la hora recolectar la información las cuales son:

- Por ciclo: Este método consiste en tomar toda la duración de la operación, considerando donde inicia y donde finaliza cada actividad.
- Por elemento: La cual consiste en descomponer una actividad o tarea en elementos más pequeños, para un estudio más detallado.

Para el cálculo del tiempo estándar, primero se deben seguir los siguientes pasos:

1. Se debe realizar un estudio de las personas trabajadoras del lugar, considerando como ideales a aquellas cuyas habilidades sean promedio, partiendo de que la población debe estar, en su mayor cantidad, en este rango.

2. El método de trabajo debe estar estandarizado, o sea, mejorado con respecto a su situación actual.
3. Las tomas de tiempo se deben realizar a diferentes horas del día, de manera que el estudio sea representativo con respecto a la diferente hora del día.
4. Se debe establecer el mejor método, así como el mejor ritmo de trabajo, con el fin de que se tenga un parámetro para aplicar el factor de calificación.
5. Estandarizar los métodos de operación; es decir, determinar el método más adecuado, desde un punto de vista que minimice los movimientos para realizar la operación.
6. Observar y registrar los tiempos reales que requieren los elementos de la operación (por medio del cronómetro), para estar claros con los puntos de comienzo y terminación de cada actividad.
7. Dividir la operación en estudio en elementos o ciclos para la toma de tiempos.
8. Aplicar el factor de calificación en forma simultánea a la hora de registrar los tiempos.

La fórmula para calcular el tiempo estándar una vez realizada la toma de los tiempos es $TE = TN \times (1 + \% \text{ suplementos})$, la cual se compone por los siguientes elementos:

- TE = Tiempo Estándar
- TN = Tiempo Normal, el cual se calcula como: $TN = TP \times FV$
- TP = Tiempo Promedio
- FV = Factor de Valoración

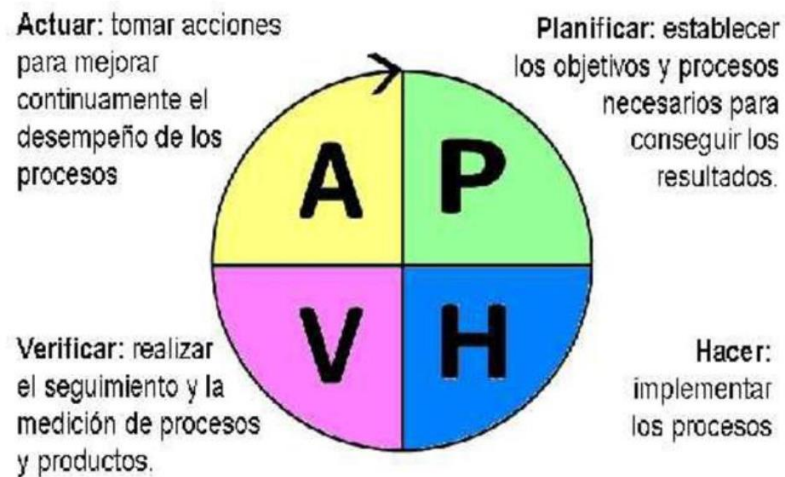
2.2.5.2. Ciclo de Deming.

El ciclo de Deming es una herramienta útil para la fase de mejora ya que según la página Economipedia (2022) es un ciclo porque sigue cuatro fases planificar, hacer, verificar y actuar. Por esa razón también es conocido con las siglas PHVA, que justamente coincide con cada una de las etapas que se deben seguir para su implementación y también es conocido como círculo o ciclo de Deming, debido a que su creador es William Edwards Deming.

Las 4 fases del ciclo de Deming son:

- **Planificar:** En esta etapa inicial lo que se busca es analizar la situación de la empresa y sus necesidades. Posteriormente encontrar las áreas que puedan ser susceptibles de mejora y basado en ello establecer los objetivos que se deben alcanzar.
- **Hacer:** En esta segunda etapa se implementa el plan que previamente se ha elaborado para alcanzar las mejoras propuestas.
- **Verificación:** En la tercera etapa, la verificación es el proceso de control que debe seguirse luego de haber implementado el plan. La idea es verificar que se avanza en la dirección correcta, haciendo las valoraciones correspondientes que sean necesarias en el sistema de evaluación.
- **Actuar:** En la última etapa se analizan los resultados obtenidos en la fase de verificación. Con estos datos se elaboran los informes y los análisis comparativos. Si el resultado es favorable se implementa la mejora de forma definitiva y si no, se hacen los cambios correspondientes.

Imagen 9. Ejemplo de ciclo Deming.



Fuente. Diapositiva Perspectivas de la calidad – Ing. Rolando Molina Solís

2.2.6. Control

La fase de control es la que permite mantener en funcionamiento los procesos luego de su implementación y para la página euroinnova.com control es el estudio y manejo del comportamiento de los sistemas automatizados que son empleados en el área de las empresas industriales. Es por medio de estos estudios que pueden realizarse el desarrollo de programas y mecanismos que sean de gran provecho para toda tarea a la que sean dirigidos. Como fase en el DMAIC después de cerciorarse que las soluciones escogidas funcionan, se considera necesario establecer algún tipo de control que garantice que el proceso seguirá las nuevas recomendaciones establecidas para el mejoramiento del mismo, esto con el fin de prevenir que la solución sea temporal, se documentará el nuevo proceso y su plan de monitoreo.

2.2.6.1. Sistema Poka-Yoke

Los Poka-yokes fueron creados por el ingeniero japonés Shigeo Shingo, como una herramienta del aseguramiento de la calidad. Para él, la principal fuente de defectos son los errores humanos, razón por la cual se precisa de un control en la operación de transformación de los productos, haciendo uso de elementos de detección (recursos de apoyo), como medida proactiva (Shingo, 1985).

Los poka-yoke tienen como ventajas en la industria de servicios:

- Elimina o reduce la posibilidad de cometer errores (aplica para los operarios o para los usuarios).
- Contribuye a mejorar la calidad en cada operación del proceso.
- Proporciona una retroalimentación acerca de los errores del proceso.
- Evita que acciones o medidas críticas dependan del criterio o la memoria de las personas.
- Son mecanismos o dispositivos de fácil implementación, razón por la cual los operarios del proceso pueden contribuir significativamente en ella.

Existen distintos tipos de poka-yoke según al tipo de industria que se va aplicar (López, 2019):

- **Poka-yokes físicos:** son dispositivos o mecanismos que sirven para asegurar la prevención de errores en operaciones y productos, mediante la identificación de inconsistencias de tipo físico.
- **Poka-yokes secuenciales:** son dispositivos o mecanismos utilizados para preservar un orden o una secuencia en particular; es decir que el orden es importante en el proceso, y una omisión del mismo consiste en un error.

- **Poka-yokes de agrupamiento:** En la mayor parte de los casos son kits pre alistado, ya sea de herramientas o de componentes, con el propósito de no olvidar ningún elemento que impida una correcta operación.
- **Poka-yokes de información:** son mecanismos que retroalimentan al operador o al usuario en tiempo real con información clara y sencilla que permita prevenir errores.

Modo de aplicar un poka-yoke:

- Utilizar una herramienta para identificar las fallas más relevantes del proceso.
- Establecer el alcance del proyecto Kaizen.
- Identificar las etapas del proceso.
- Identificar el tipo de elementos que se van a utilizar (diseño del poka-yoke).
- Implementar los poka-yokes.
- Dar seguimiento a la efectividad de la implementación.

2.2.6.2. Simulación industrial

La simulación industrial para (Rojas, 2021) son un conjunto de métodos y aplicaciones que buscan reproducir el comportamiento de sistemas reales.

Es una herramienta que permite una simulación virtual del proceso en estudio, se pueden analizar todas las variables que están involucradas en él, así como su comportamiento y el impacto que tendrá este en la empresa, con la ventaja de no generar grandes gastos o gastos extras con planes piloto a escala real. Todo esto ayuda a analizar mejor el proceso y a tomar mejores decisiones sobre él, incluso hacer cambios en el proceso sin dañar nada en la empresa, como provocar algún atraso. Existen muchos tipos de software que ayudan a

recrear simulaciones de procesos, para saber cuál elegir, dependerá de cada empresa y el presupuesto con el que cuenta esta.

La simulación es adecuada sobre todo en situaciones en que el tamaño o la complejidad del problema, dificultan o imposibilita el uso de técnicas de optimización.

Existen distintos tipos de simulaciones, como lo son:

- **Simulación de estado estable:** Se refiere a que el sistema es independiente de sus condiciones iniciales de arranque. El análisis de la simulación inicia después de que se ha alcanzado la condición de estabilidad.
- **Simulación terminante:** Se realiza para un periodo definido de tiempo o hasta que ocurra algún evento determinado. El análisis y las conclusiones se basan en los valores de salida producidos en el punto de parada y los resultados finales son dependientes de los valores iniciales.

El principal fundamento de la simulación industrial es la búsqueda por adquirir conocimiento relacionado a condiciones futuras de los sistemas.

Algunos beneficios en la aplicación de la simulación son:

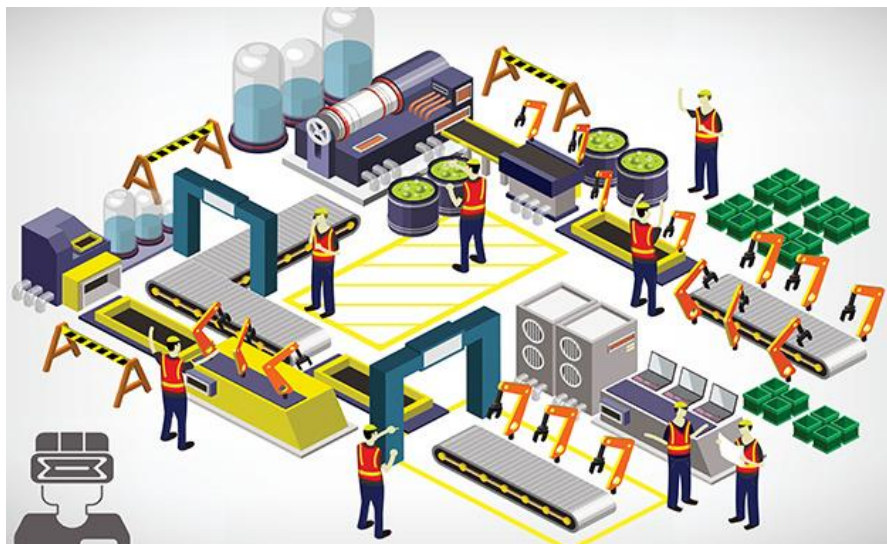
- Al desarrollar un modelo de un sistema con frecuencia permite entender de forma exhaustiva el mismo.
- Se pueden simular años de funcionamiento del sistema real en tan solo unos pocos minutos.
- No se interrumpen los procesos de trabajo asociados al sistema.
- La simulación es más práctica que los modelos matemáticos (bajo ciertas condiciones).
- La simulación se puede utilizar con fines de aprendizaje.

- Permite proyectar situaciones temporales que afecten el sistema.
- Muchas opciones de sistemas en el mercado dependiendo de la especialidad que se busque.
- Afrontar escenarios futuros.

Pero también tiene limitaciones, como los son:

- No existen garantías de que lo planteado vaya a funcionar.
- El costo del software puede ser elevado.
- Puede ser menos precisa que un modelo matemático.

Imagen 10. Ejemplo de un proceso simulado.



Fuente. Yadira Alvarez Technology Management and Innovation

2.3. Marco conceptual referente al impacto del proyecto.

La estandarización es importante para que un conjunto de actividades esté debidamente documentada y pueda ser seguida por cualquier persona que lo

requiera y según se explica en la página impulsapopular.com la estandarización de procesos hace referencia a la implementación de un conjunto de normas que permiten que cada proceso de trabajo dentro de la empresa se realice de una misma manera, independientemente de la persona que esté a cargo de realizar la tarea.

La estandarización de procesos tiene gran importancia, ya que al optar por este método se crean patrones sobre actividades y procedimientos de la empresa, garantizando que su ejecución se realice de manera unificada.

Con la estandarización la organización no sólo maximiza sus resultados, sino que también aumenta su rentabilidad y reduce costos innecesarios.

Dentro de los beneficios de estandarizar los procesos en las pequeñas y medianas empresas se destacan:

- La estandarización garantiza mantener un estándar de calidad en todos los procesos de la empresa.
- Al tener varias sucursales evita perder dinero y clientes, ya que la calidad del servicio y en los productos es el mismo en todas.
- Se eliminan procesos y actividades innecesarias reduciendo costos.
- La información se maneja de forma integrada y sistémica.
- La empresa se embarca en un proceso de mejora continua.
- La estandarización involucra el desarrollo de conocimiento y nuevas habilidades del personal, promoviendo la capacitación y el crecimiento profesional.
- Prepara a la empresa en el proceso de transformación digital.

Para la implementación de la estandarización de procesos exitosamente es necesario poner en práctica los siguientes pasos básicos:

2.3.1. Mapeo de procesos.

Identifica y documenta todo el flujo de trabajo de la empresa, durante el mapeo podrás visualizar los pasos de cada proceso e identificar los cuellos de botella para a partir de allí desarrollar un diagrama de flujo que se adapte a las necesidades de la empresa.

2.3.2. Documentación de los procesos.

Es donde se registra cada uno de los procedimientos y pasos para realizar una tarea o actividad en específico dentro de la empresa, esto debe hacerse para identificar, prevenir y corregir errores que aumentan los costos y afectan la calidad en los procesos.

2.3.3. Involucración del personal.

En este paso se trata de Involucrar a todos los miembros de la empresa en el proceso de estandarización, para así mantenerlos informados y comunicarles cada uno de los logros. Este es un paso fundamental para obtener mejores resultados, ya que los cambios realizados impactan directamente la forma en que venían trabajando, por lo que mantenerlos alineados y comprometidos con el proceso garantiza el éxito de este.

2.3.4. Capacitación del personal.

Es muy común que luego de iniciar un proceso de transformación digital y de estandarización de procesos se determine la necesidad de mejorar las capacidades y competencias de los empleados, a través de programas de

capacitación, para que vayan acorde con el proceso de crecimiento de la empresa.

2.3.5. Recursos tecnológicos.

En esta parte se identifican los recursos tecnológicos, aplicativos y software que requiere la empresa para llevar a cabo el proceso de estandarización e incrementar la productividad laboral.

2.3.6. Análisis y monitoreo.

En el paso final se debe recordar que la estandarización de procesos requiere de una mejora continua y esto requiere de realizar análisis y medir los resultados de la estrategia de forma periódica, para identificar las oportunidades de mejora en la estandarización.

El objetivo de realizar un estudio de tiempos es poder medir el trabajo realizado para posteriormente analizar y realizar mejoras que se traduzcan en beneficios como eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar u optimizar los movimientos eficientes.

Algunas herramientas que se utilizan en el estudio son:

- Cronómetro.
- Tabla de observaciones.
- Formularios de estudio de tiempos.

Debido a los avances tecnológicos, estas herramientas han sido sustituidas por aplicaciones digitales que hacen más sencillo medir tiempos y movimientos.

Cuando se realizan estudios de tiempos y movimientos, el propósito es encontrar el mejor y más eficiente método de trabajo y as estandarizarlo, es decir llegar a establecer estándares de tiempos por cada actividad.

Los estándares de tiempo son requeridos para producir un producto en una estación de trabajo en las siguientes condiciones: Con un operador bien entrenado, trabajando a ritmo normal y haciendo una tarea específica.

Los estándares de tiempo bien establecidos hacen posible producir más e incrementar la eficiencia del equipo y del personal, mientras que los tiempos mal establecidos conducen a tener altos costos operativos, fallas en toda la empresa y disentimientos del personal.

Al implementar esta técnica, se busca obtener los siguientes beneficios:

- Reducir el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizar los costos.
- Llevar a cabo la producción sin perder de vista la disponibilidad de la energía.
- Proporcionar un producto que es muy confiable y de alta calidad.

2.4. Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.

Como parte de los antecedentes del proyecto se incluye tres tesis elaboradas en la Universidad Hispanoamericana en el área de Ingeniería Industrial.

La tesis con el tema Estandarización de los tiempos de trabajo en la división No Pest de la compañía Biogeneris de Costa Rica S.A. durante el segundo cuatrimestre del año 2020, elaborado por Erick Fernando Marengo Muñoz, el cual describe como objetivo general de estandarizar los tiempos de servicio del proceso de MIP de la división No Pest a través de la aplicación de

herramientas de ingeniería industrial logrando una disminución en las horas extras de un 40%.

Por lo que para la ejecución de del proyecto se realizó un estudio de tiempos a las tareas que conllevan las 2 actividades principales para llevar a cabo el MIP que son la Inspección y revisión de estaciones de monitoreo y la aplicación de pesticidas.

Como principales resultados se logró detectar la falta de capacidad instalada y recurso para poder atender la demanda actual, la falta de un estándar de tiempos para cada tarea y la carencia de controles operativos para dar seguimiento a la duración de las actividades dentro del proceso.

La solución planteada fue realizar un análisis de capacidad instalada en la cual se determina cuál es la capacidad requerida al momento de realizar este estudio, la cantidad faltante de recurso humano para satisfacer la demanda, la capacitación del personal en el nuevo estándar de tiempos, la utilización e implementación de la herramienta “Proyector de capacidad instalada y para futuros proyectos” para propiciar el control operativo y la medición con base a parámetros ya establecidos.

Para llevar a cabo las propuestas se formuló un plan de implementación con una duración de 6 meses, el cual tiene un costo estimado de implementación de ₡271.375⁰⁰ y en donde las propuestas representan un ahorro de ₡472.833⁰⁰ mensuales (Muñoz, 2020).

La tesis con el tema, Mejorar la productividad del Complaint Management Center (CMC) DE Boston Scientific en Coyol de Alajuela Costa Rica durante el segundo cuatrimestre de 2020, elaborado por Karina Martínez González, que como base del proyecto se centró en mejorar la productividad de evaluación de eventos del CMC. El departamento tiene estimado un promedio de 30 minutos para realizar un evento, pero no había sido respaldado por

medio de un estudio de tiempos y se desconocía el tiempo estándar del proceso.

Para garantizar el éxito del proyecto, se utilizó la metodología DMAIC la cual fue importante para identificar el problema inicial, el proceso de evaluación de eventos y el estudio de tiempos llegar a los resultados. También, se logró un análisis de causas del proyecto. Entre los instrumentos utilizados están diagramas de flujos, Ishikawa, Pareto y encuestas.

En la parte de diseño e implementaciones del proyecto, se logró desarrollar varias soluciones y entre ellas, una herramienta de manejo de productividad, donde se puede medir la cantidad del trabajo completado y el tiempo que llevó realizar ese mismo trabajo.

Finalmente se logró identificar el tiempo estándar de 24 minutos, donde se puede aumentar la productividad mediante diferentes herramientas desarrolladas durante el proyecto, el cual logró obtener un beneficio de \$58 (Gonzalez, 2020).

La tesis con el tema, Aumento de la capacidad mediante estudios de tiempos y movimientos durante el segundo cuatrimestre del 2020 en el área Java, en las líneas de subensambles Source y Detector de Philips Costa Rica, elaborada por María Laura Saborío Carballo, el cual tiene como eje central determinar que las líneas no poseen la cantidad de personal y equipos necesarios para cumplir la demanda para los próximos meses, consecuencia al COVID-19.

Con la investigación se encuentro la oportunidad para bajar el tiempo estándar de una operación de Detector y se realiza un Fixture para soldar en la misma, el cual se imprime en 3D dentro de Philips.

Luego de que se realizó la etapa de investigación se concluyó en el aumentar la capacidad instalada, incluir mesas las cuales son estaciones ideales con 6s y el cambio del fixture de soldadura para rebajar el tiempo estándar de la operación.

La implementación de todas las propuestas se realizó en un 100% y en consecuencia a este proyecto se logró suplir la demanda mundial con respecto a los sensores de Capnografía (Carballo, 2020).

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Metodología para la definición del problema.

Para esta sesión se abarco sobre las herramientas utilizadas en el proyecto de graduación para alcanzar los objetivos planteados, con el fin de definir el problema el cual es el objeto de estudio de dicha investigación. La utilización de dichas herramientas se encuentra justificadas dentro del desarrollo de la metodología DMAIC planteada.

La información recolectada y necesaria para la elaboración del proyecto fue suministrada por fuente propia, ya que mi cargo es del supervisor del departamento donde se realiza la investigación, además de contar con los datos de registro de producción de los últimos 3 meses.

Mediante la siguiente tabla se explica la fase, el objetivo, actividades, herramientas y resultados esperados:

Tabla 2. Primera Fase de la Metodología DMAIC

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
Definir	Definir el problema planteado	Recolección de datos históricos por medio de registros de producción		
	sobre la situación actual de las métricas utilizadas en el departamento de seguros para asignar una meta diaria a cada agente.	Análisis de los datos recolectados	Diagrama SIPOC	Identificación del proceso actual
		Elaboración de un Diagrama SIPOC para conocer las partes interesadas	Diagrama de flujo	Diagnóstico de la situación actual
		Elaboración de un diagrama de flujo para conocer los procesos realizados por los agentes.	Análisis documental	

Fuente. Elaboración propia

Para la elaboración del diagrama SIPOC se identificó como proveedores a los hospitales en Estados Unidos, que son los que proveen las cuentas de los pacientes de los cuales no han realizado los pagos por los servicios brindados, para que se le pueda aplicar el proceso de recolección del dinero. Luego las cuentas que se asignan al departamento de Insurance son las entradas.

Las cuentas que luego de la aplicación de los distintos procesos y se obtiene una resolución definitiva de las mismas, son las salidas.

Los hospitales de Estados Unidos, luego de que reciben los pagos y resoluciones de cada una de las cuentas que proveyeron son identificados como los clientes.

Con la información obtenida del diagrama SIPOC, además de la descripción de cada uno de los tres procesos que se desarrollan en el departamento de Insurance, se elaboró el diagrama de flujo, el cual cuenta con los diferentes factores y posibles re direccionamientos durante la resolución de cada cuenta y forma de trabajarla.

Para el análisis documental, se obtuvo la información de la producción por agente de los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2022, además de un reporte denominado CF que se extrae de la aplicación llamada CUB'S, que muestra la duración que tuvo cada agente en las cuentas que trabajo durante un día en específico, en conjunto con los tiempos muertos entre ellas.

3.2. Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto.

Como parte de la metodología para la medición del problema y respaldo cualitativo del proyecto, la cual corresponde a la segunda fase de la metodología DMAIC la cual es Medir, la información utilizada para esta fase fue la recolectada en la fase de definir, que luego se ordenó, comparo y priorizo, para obtener los resultados planteados.

Tabla 3. Segunda Fase Metodología DMAIC.

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
Medir	Comparar los datos recopilados de producción para obtener el sustento cuantitativo de la meta de los agentes	Realizar una recolección de muestras de los tiempos que tardan los agentes en las cuentas. Utilizar una gráfica X barra R para comparar las producciones y las variaciones del rango, de las muestras de los agentes.	Muestreo aleatorio simple Grafica X barra R	Obtener una referencia para la base de la meta diaria de los agentes Mostrar la variabilidad en los tiempos recolectados.

Fuente. Elaboración propia

Con la toma de muestras de los tiempos de los agentes en las cuentas, se pudo obtener datos de forma aleatoria que permitió desarrollar y calcular los parámetros necesarios para la interpretación de los resultados.

Por medio de la gráfica X barra R se pudo comparar los promedios de los datos recolectados y la variación de los rangos muestrales, para obtener los modelos más adecuados para representar la base de las metas diarias en el departamento.

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

Para el desarrollo de la tercera fase de la metodología DMAIC la cual es analizar, luego de obtener la información cualitativa en la fase anterior, se profundiza con su interpretación con la utilización de dos vías de visualización con sus respectivas herramientas, una metódica y la otra lógica.

Tabla 4. Tercera Fase Metodología DMAIC.

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
Analizar	Analizar los datos medidos para obtener la base estándar de las metas del departamento e identificar la causa raíz del problema	Utilizar el diagrama de Pareto Utilizar el diagrama de Ishikawa para determinar la causa raíz del problema	Diagrama de Pareto Diagrama Ishikawa Estudio de Tiempos y Movimientos	Elaborar un análisis, de las prioridades de las causas del problema y reconocer las más importantes. Sustentar la propuesta de mejora para que esta logre centrarse en la causa raíz del problema.

Fuente. Elaboración propia

Con la utilización del diagrama de Pareto se pudieron identificar las principales causas del problema y así poder priorizarlas, los datos para la elaboración del

diagrama se obtuvieron de la recopilación de distintas causas que se presentan a diario en el departamento.

Con la utilización de un diagrama de Ishikawa, se obtuvo el orden adecuado para poder sectorizar las causas del problema e identificar la causa raíz del problema.

Con la utilización de un estudio de tiempos y movimientos en esta fase, se buscó detectar la variación de los tiempos de las cuentas de los agentes, durante la producción que realizaron en los meses desde Enero hasta Marzo del 2022.

3.4. Metodología para la implementación del proyecto.

Para la cuarta fase del proyecto se utilizó la información recabada que se midió, filtro y analizo para desarrollar la propuesta de mejora más acorde la situación del departamento y que se pueda aplicar con el fin de solventar el problema planteado.

Para el desarrollo de la propuesta de mejora se utilizaron las herramientas ingenieriles que permitirían aplicarla de una forma fácil y exitosa.

Tabla 5. Cuarta Fase Metodología DMAIC.

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
Mejorar	Detallar las propuestas del proyecto con base en herramientas de ingeniería para que se puedan aplicar en el departamento	Implementar un cálculo de tiempos estándar, para que determinar las metas diarias en cada proceso. Desarrollar un ciclo de prueba para la implementación de las nuevas métricas en el departamento.	Cálculo de tiempos estándar Ciclo de Deming	Obtener la meta estándar para cada proceso que se realice en el departamento. Comprobar que las nuevas metas son aplicables y alcanzables en el departamento.

Fuente. Elaboración propia

Con la utilización de un cálculo de tiempos estándar en esta fase, se buscó que cada vez que se obtuviera un nuevo proyecto o actualización de los ya existentes en el departamento, se pudiera realizar una evaluación sobre la meta para los agentes que permitiera tener un balance entre la carga laboral, que se logren cumplir con los requerimientos que la compañía específica y ampliar el uso de reportes ya existentes.

Por su parte con la utilización de un ciclo Deming como parte de la mejora, proporciona una verificación rápida de que la meta propuesta, este acorde a lo planeado, centrándose en la base que se utilizó como la meta, por lo que con dicha información se elabora una guía para poder aplicar una nueva meta.

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

Para la última fase de la metodología DMAIC del desarrollo de este proyecto, el cual tiene como fin asegurar el funcionamiento de la implementación de la propuesta de mejora en la empresa, para esto se seleccionaron dos herramientas para cumplir con el aseguramiento del proyecto.

Tabla 6. Quinta Fase Metodología DMAIC.

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
Controlar	Asegurar el buen funcionamiento de la propuesta de mejora en el departamento.	Implementar una "check list" utilizando el sistema Poka-Yoke de información, para evitar posibles errores. Desarrollar una simulación por medio de la aplicación Arena, del proceso completo de una cuenta, para detectar cualquier falla u oportunidad de mejora.	Sistema Poka-Yoke de información Simulación industrial	Por medio de la "check list" asegurar que el proceso siga el orden esperado. Contar con un elemento visual que ayude a controlar que se realice el proceso como está planteado.

Fuente. Elaboración propia

Con la realización de un “check list” durante los distintos procesos que se realizan en el departamento, se logra que cada cuenta tenga una forma estandarizada de ser trabajada para que se evite cometer errores y con ello se logre alcanzar la meta propuesta.

Mediante el uso de la simulación del proceso completo de una cuenta, se logra una apreciación más gráfica de todo el proceso mediante el uso de ejemplos, que ayuda a entender mejor la secuencia del trabajo y ser utilizada como material de entrenamiento y retroalimentación a los agentes involucrados en ello, corroborar que los procesos se desarrollan según lo planeado y como material de apoyo para desarrollar nuevas mejoras.

CAPITULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1. Descripción actual de los procesos.

En este capítulo se abordara la situación actual y la descripción de los procesos dentro del departamento de Insurance, que por medio de la utilización de las herramientas más adecuadas, permitió determinar las causas del problema planteado, el cual muestra la dificultad de alcanzar la meta mensual del departamento, ya que no se cuenta con un procedimiento para poder calcular las metas diarias de los agentes debido a que se está aplicando la modalidad de teletrabajo.

Para poder conocer con detalle el funcionamiento de los procesos, es necesario identificar los involucrados en el mismo, así como la función que desempeña cada uno de ellos.

Tabla 7. Diagrama SIPOC para el departamento de Insurance.

S	I	P	O	C
Proveedores	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes
Hospitales en Estados Unidos	Cuentas por cobrar de pacientes deudores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el estado de los seguros de los pacientes. 2. Facturar las cuentas que se encontraron activas en la verificación. 3. Darle seguimiento a las cuentas que ya fueron facturadas, luego de dejarlas en espera durante 30 días. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuentas donde el paciente es responsable de pagarlas, por lo que se envían para que se haga el cobro respectivo. 2. Cuentas en las cuales el seguro pagó el monto de la cuenta y se obtiene la comisión del departamento. 3. Cuentas en las cuales el seguro no pagó, pero por un convenio con el hospital, se ajustan. 	Hospitales en Estados Unidos

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 7, los hospitales en Estados Unidos representan tanto a los proveedores como a los clientes del departamento, debido a que ellos envían las cuentas pendientes de pagos de los pacientes que recibieron el servicio en sus instalaciones (las cuales son las entradas), a la empresa UCB para que se realice el cobro respectivo y luego de que las cuentas pasan por sus respectivos procesos, reciben los pagos efectuados por parte de los seguros, monto del cual un porcentaje le pertenece a UCB debido al contrato con esos hospitales.

Los procesos que se realizan en el departamento son tres y están conectados entre sí, por lo cual son dependientes de que en cada uno se realice el trabajo correcto.

En el primer proceso que es el de verificación, se reciben las cuentas provenientes del cliente y que ya pasaron por el departamento de collection, debido a que el paciente indicó que él no es el responsable por pagar la factura, si no, el responsable es el seguro que tiene; luego de recibir las cuentas, estas se distribuyen a los agentes encargados de verificar que la información que dio el paciente es correcta, para ello se utilizan distintos mecanismos tales como la verificación por medio de páginas web (páginas que poseen algunos seguros, donde se puede revisar esa información o una página general que cuenta con acceso para varios seguros), verificación por llamada (se llama al seguro para validar esa información), utilización de documentos que se encuentran agregados en el sistema donde se trabajan las cuentas (estos documentos son enviados por los seguros o abogados a petición de los pacientes donde se da toda la información necesaria para que se facture), luego de verificar esa información se realiza la toma de decisión mediante tres vías:

- La primera es que el seguro está activo, por lo que se llena la información necesaria dentro del sistema de Cub's para enviarlo al proceso de facturación.
- La segunda es que para poder verificar al seguro, es necesaria una información que esta faltante, por lo que se envía al departamento de collection para que contacten al paciente y la consigan.
- La tercera es que el seguro está inactivo o que ese paciente no tenía verdaderamente el seguro que indico, por lo que se envía al departamento de collection para que le cobren la factura a la persona.

En el segundo proceso que es el de facturación consiste en que las cuentas que previamente fueron verificadas, se dividen según el nombre del cliente al que pertenecen y luego se distribuyen a los agentes encargados de facturarlas (cada agente tiene asignado los clientes que trabajan tanto para este proceso como para el siguiente). Este proceso se realiza de diversas formas según el cliente que se trabaje:

- Clientes que cuentan con sistema propio: Se revisa la cuenta en el sistema, para revisar si el seguro que se está enviando a facturar previamente, ya había sido facturado, si había pagado, ajustado o denegado, si ese es el caso, se procede a facturar un segundo seguro, si es que el paciente posee uno, si no, la cuenta se envía a Collection para que le cobren el monto de la factura al paciente. Si el seguro no había sido facturado previamente, existen 4 formas de facturar: en una la información de este seguro se coloca en un documento de Excel que luego se envía al hospital para que le realicen el proceso de facturación al seguro, por medio de un correo encriptado o un documento protegido, en otra la factura se envía directamente desde el sistema de UCB llamado Cub's hacia el hospital, en otra se procede a realizar una factura manualmente, luego se le envía directamente al seguro por

medio de un correo encriptado y por ultimo esta la facturación que se realiza por medio de fax, con que esta forma se pasa la información del seguro a un documento de Excel que posteriormente se transforma a PDF y se envía por correo al número de fax del cliente.

- Clientes que no cuenta con sistema: Se revisa que la cuenta fue bien verificada, luego se coloca en un Excel y se utilizan solo dos formas de facturación según el cliente lo requiera, que son por correo (encriptado o protegido) o por medio de fax.

Luego de realizar el proceso de facturación, la cuenta se deja en espera por 30 días para que el proceso con el seguro sea efectivo y tenga una resolución.

En el último proceso que es el de seguimiento, a principio de cada mes se obtiene un reporte de Cub's de todas las cuentas que están en el proceso de facturación y cumplen con el requisito de tener al menos 30 días desde que se le realizo dicho proceso, luego estas cuentas se ordenan por cliente y se les distribuye a cada agente encargado de este paso. El seguimiento consiste en que el agente debe revisar cada una de las cuentas para saber que ha pasado desde que se facturo, por lo cual al igual que con la facturación, el paso a seguir depende si el cliente posee o no sistema:

- Si el cliente cuenta con sistema este se revisa y según lo que haya pasado se toman diversas decisiones, por ejemplo: si el seguro pago o pago y ajusto, esto se postea en Cub's con los balances exactos, que luego se verá reflejado en la comisión que recibe la empresa, otra decisión es si el seguro denegó por alguna razón, esta razón se estudia para saber si se puede arreglar y volver a enviar a facturar, si no, la cuenta se envía a Collection para que el paciente pague el balance de la cuenta y otra decisión que existe es que si no hay ninguna actualización en el sistema, se debe llamar al seguro, para realizar el

seguimiento por llamada, para saber si la cuenta aun la están procesando, por lo que se le debería dar más tiempo para un próximo seguimiento o si por alguna razón todavía no han recibido la factura, por lo cual en este caso se debe verificar nuevamente toda la información para luego volver a enviarla a facturar.

- Si el cliente no cuenta con sistema, luego de pasado los 30 días, estas se colocan en un documento de Excel y se envían por correo o por fax al cliente para que brinden la actualización respectiva.

Las salidas son cuando ya las cuentas tienen una resolución final, la cual indica cómo se debe proceder, por ejemplo: si el seguro pago, se debe postear el pago, si el seguro ajusto, se debe postear el ajuste por lo cual el paciente ya no debe pagar nada y la otra salida es que el balance sea responsabilidad del paciente y este debe pagarlo.

4.1.1. Descripción del proceso.

El departamento de Insurance recibe las cuentas de distintos reportes, mediante un correo o estas se extraen del sistema de la empresa (Dependiendo del tipo de reporte), cada uno con su respectivo nombre, por ejemplo “*25”, estas cuentas luego son distribuidas por el supervisor a los agentes que realizan el proceso de verificación; actualmente existen 9 personas asignadas a esta labor, las cuales luego de recibirlas, deben proceder a abrir cada una de ellas en el sistema de la empresa llamado “Cub’s”.

Para trabajar las cuentas, no existe un sistema estandarizado como tal dentro del departamento, por lo que con lo único que se cuenta, es un documento elaborado por el supervisor, donde por medio de la experiencia adquirida, se enumeran los pasos que realiza para revisar las cuentas, pero la funcionalidad

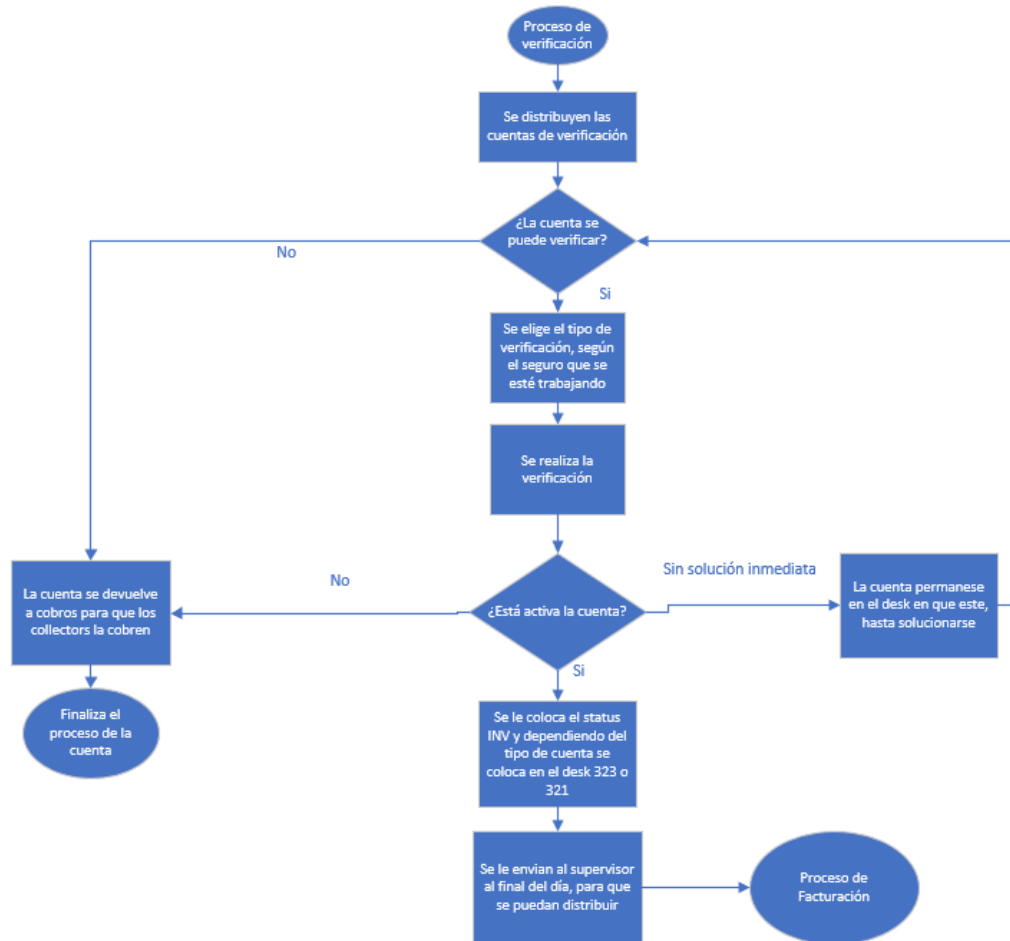
del documento es el de una guía, dado que los agentes una vez entrenados, se forman su propia forma de revisar y verificar las cuentas.

Una vez abierta la cuenta se procede a confirmar de manera visual si la cuenta es trabajable o no, para ello se revisa la información más relevante dentro ella, como lo es el día en que el paciente asistió al hospital (el cual no puede exceder en 1 año al día que se está revisando la cuenta), si la cuenta presenta un balance en el sistema, si dentro de los espacios asignados se encuentra la información necesaria del o de los seguros para que se pueda verificar, si se cuenta con la información completa del paciente (nombre, fecha de nacimiento, etc.), si la cuenta resulta que no se puede trabajar, esta se procede a devolver al departamento de “Collection” para que procedan con el cobro al paciente.

Luego de revisar la cuenta y asegurarse que es trabajable, según el cliente al que pertenece y el tipo de seguro que se deba verificar, se debe tomar la decisión de cómo realizar el proceso (website, llamada, documentación), una vez realizado, si la cuenta fue por llamada y no se pudo solucionar, debido a que no respondieron o solo se pudo dejar un mensaje de voz, la cuenta queda en espera a que esta se pueda solucionar, de esta forma volverá a aparecer en el reporte del día siguiente para que se trate de solucionar.

Cuando la cuenta se pudo verificar, el agente procede a colocarla en un “billing desk” (323 o 321), según el reporte que se haya trabajado, luego al final del día, las cuentas que están activas se envían al supervisor para que las pueda distribuir a los agentes del siguiente proceso.

Imagen 11. Diagrama de Flujo proceso de verificación.



Fuente: Elaboración propia

Luego de que el supervisor distribuye las cuentas a los agentes encargados de este proceso (4 agentes están encargados), al día siguiente comienzan abriendo la cuenta en Cub's, luego siguen los pasos básicos de la verificación para saber si la cuenta se envió correctamente, después proceden a abrir el sistema del cliente al que pertenece la cuenta, ingresan al registro de la información del paciente que contiene el historial sobre la deuda de la persona, los seguros y que paso con ellos (si ya fueron facturados anteriormente,

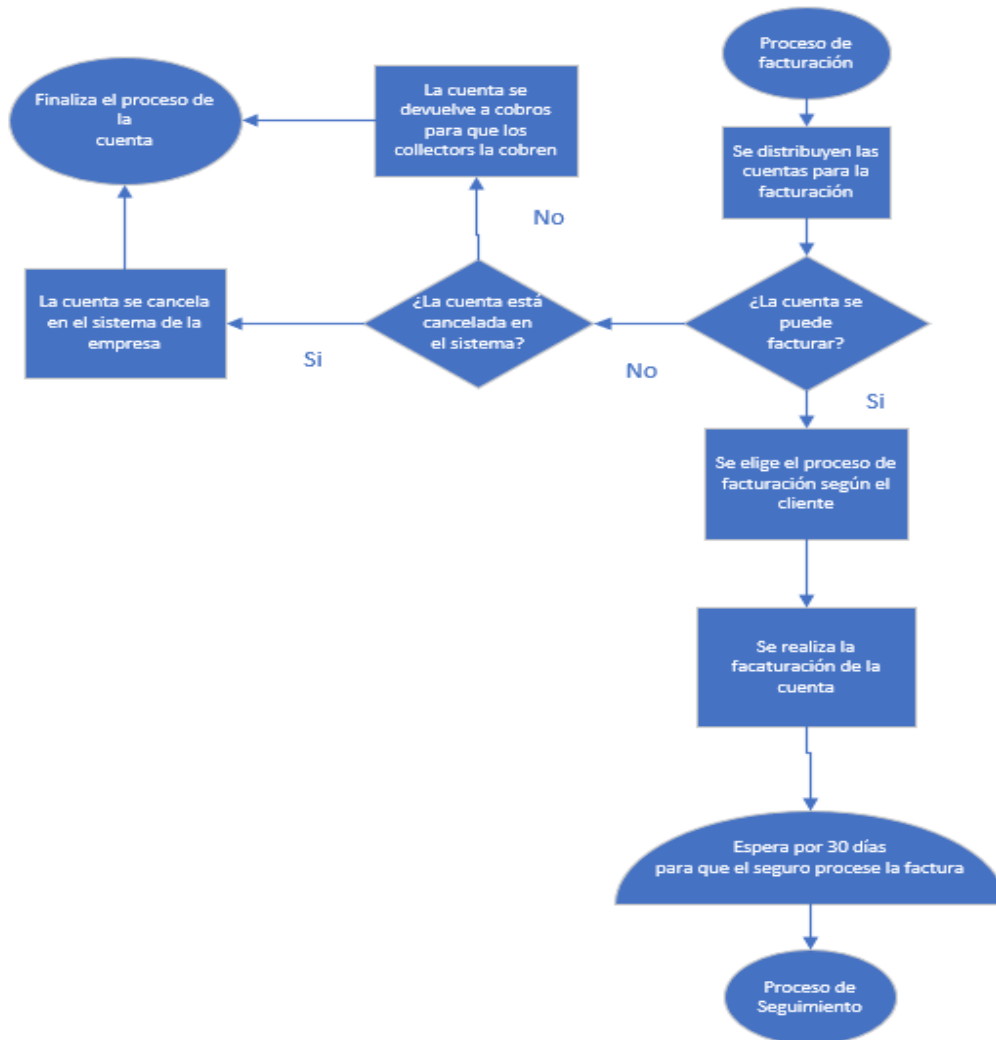
pagaron, denegaron, ajustaron, etc.), con esta información se puede determinar si se puede o no facturar el seguro.

Si la cuenta no se puede facturar debido a que en el sistema ya el seguro había pagado y el balance que se está cobrando es responsabilidad del paciente, se procede a enviarla al departamento de "Collection" para que continúen con la gestión; pero si la cuenta no presenta un balance en el sistema del hospital, esta se procede a cancelar en Cub's, para que no se le siga cobrando al paciente.

Cuando el seguro de la cuenta si se puede enviar a facturar, según al cliente que pertenezca, se procede a enviar de la manera que corresponda, por ejemplo: se coloca en un documento de Excel y se envía al cliente en un correo encriptado o el documento protegido, por medio de sistema de Cub's, por medio del sistema del cliente o se procede a realizar una factura de forma digital y se envía directamente al seguro.

Luego de enviar la cuenta a facturar, esta se coloca en espera durante un periodo de 30 días, para que el seguro pueda recibir la factura y procesarla, luego de que, transcurrido ese tiempo, la cuenta pasa al proceso de seguimiento.

Imagen 12. Proceso de facturación.



Fuente. Elaboración propia

Para el proceso de seguimiento el supervisor extrae un reporte de Cub's con todas las cuentas que se encuentran en los billing desk (323 o 321) y que cuentan con el mínimo de tiempo de 30 días en espera; luego las cuentas son distribuidas a los agentes encargados del proceso (4 personas, que son los mismos en realizar el proceso de facturación), que luego proceden a ordenarlas según el cliente al que pertenezca.

Se abre la cuenta en Cub's y en el sistema del cliente, para revisar si el seguro ya proceso la factura y cuenta con alguna resolución (pago, denegó, ajuste o es responsabilidad del paciente), si todavía no hay respuesta del seguro, se procede a llamar a ese seguro para preguntar sobre el estado de la factura, si el seguro responde que no la han recibido, se procede a verificar toda la información y se vuelve a facturar, si responden que si la recibieron pero que todavía se encuentra en proceso, la cuenta se debe colocar 30 días más en espera.

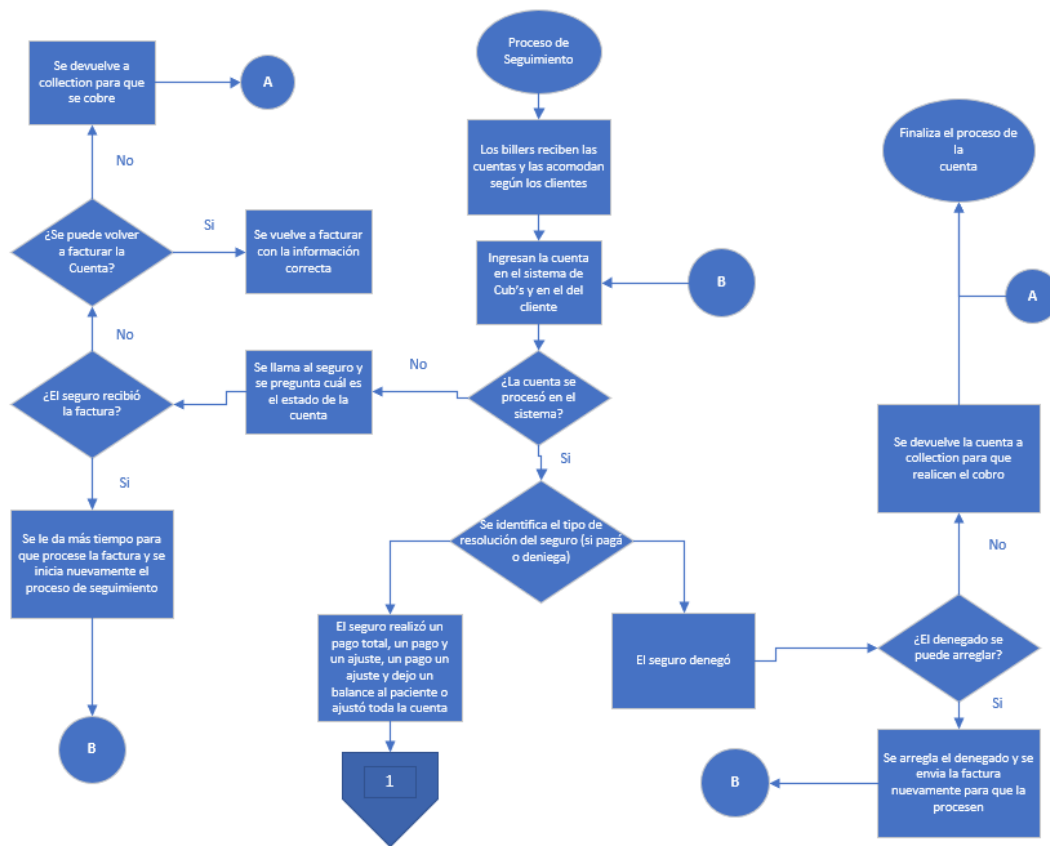
Cuando el seguro si cuenta con una resolución, pero esta es negativa (denegó), se debe analizar si el denegado presentado es sobre una información que se puede corregir y enviar o no, por lo que sí se puede arreglar la información, esta se vuelve a facturar y se le da 30 días más para que se procese; si la información no se puede corregir, la cuenta pasa a ser responsabilidad del paciente, por lo que se envía al departamento de collection.

Cuando la resolución por parte del seguro es positivo, este puede ser de diversas formas, por ejemplo: un pago total (pago todo el balance de la cuenta), un pago y un ajuste (pago una parte y la otra la ajusto para que el balance de cuenta quede con cero), un pago, un ajuste y dejo una parte responsabilidad del paciente o solamente realizo un ajuste (el seguro cuenta con un contrato con el hospital y este le permite que el balance de la cuenta quede en cero, sin que el paciente tenga que pagar una parte).

Luego de la resolución, esta se procede a publicar dentro del sistema de Cub's (si la resolución incluye un pago, de este se obtiene un porcentaje de la comisión que recibe el departamento, que es parte de la meta mensual a alcanzar), si la cuenta queda con un balance todavía pendiente de pagar, se procede a revisar si el paciente cuenta con un segundo seguro que se pueda

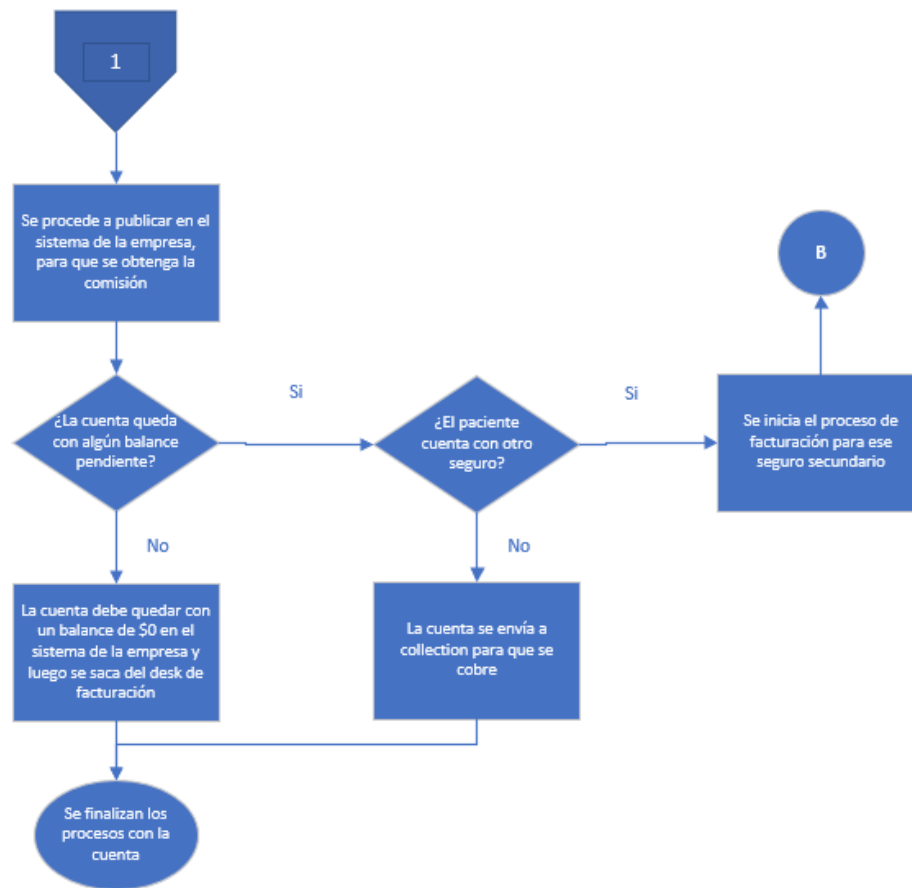
enviar a facturar y si es así, se inicia el proceso de facturación con el nuevo seguro, si no, ese balance queda responsabilidad del paciente; si la cuenta luego de publicar la resolución, queda con cero de balance, esta se saca del billing desk y finaliza el proceso.

Imagen 13. Parte 1 del proceso de seguimiento.



Fuente. Elaboración propia

Imagen 14. Parte 2 del proceso de seguimiento.



Fuente. Elaboración propia

4.1.2. Datos de la producción.

Se recolectó los datos de la producción de los meses de enero, febrero y marzo del 2022, para un total de 13 agentes, donde 2 ellos iniciaron labores el mes de enero (agente 12 y 13), por lo cual no se contaron en el análisis, dado que aún estaban en periodo de aprendizaje y su producción podría causar un error.

Actualmente la meta para los agentes que realizan solamente el proceso de verificación es de 60 cuentas al día, para los que realizan la facturación y el seguimiento es de 50 cuentas al día (agentes 1-2-3 en color verde).

La forma de fijar las metas de los agentes del departamento de Insurance, actualmente se realiza mediante una reunión entre el supervisor y el senior, el cual comentan como van las producciones de los agentes y si se considera que las metas deben ser las mismas que hasta ahora o si estas deberían aumentarse, por lo que no se utiliza ningún mecanismo o herramienta para calcularlas (este método ha sido utilizado desde hace más de 7 años y no cuenta con alguna modificación).

Los cuadros de color amarillo indican que los agentes estuvieron en un entrenamiento, los de color verde menta indican que el agente se encontraba de vacaciones y los rosados indican que el agente estaba incapacitado.

Tabla 8. Producción del mes de Enero por agente.

Name	ACCOUNTS PER DAY																														
	3-Jan	4-Jan	5-Jan	6-Jan	7-Jan	10-Jan	11-Jan	12-Jan	13-Jan	14-Jan	17-Jan	18-Jan	19-Jan	20-Jan	21-Jan	24-Jan	25-Jan	26-Jan	27-Jan	28-Jan	31-Jan										
Agente 1	56	90	67	65	58	61	72	68	61	58	121	76	55	66	53	71	58	77	64	50											
Agente 2	75	109	80	70	56	68		54	60	66	80	68	61	85	86	80	55	80	72	54	91										
Agente 3	60	64	60	79	60	65	58	70	57	59	57		62	59	57	59	57	58	57	52	54										
Agente 4	67	66	67	71	66	71	72	71	82	72	73	56	71	73	72	71	69	75	68	66	74										
Agente 5	74	89		61	51	74	59	52	70	117	73	65	81	44	75	61	61	84	80	65	61										
Agente 6	65	50	50	51	51	50	40	52	51	21	50	50	56	51	50	52	53				52										
Agente 7	80	83	86	82	81	84	99	76		111	108	101	80	81	77						89										
Agente 8		67	93	91	79	62	56	66	103	80	73	107	81	85			81	70	83	84	102										
Agente 9	50	44	57	78	44	44	79	69	59	41	47	63	63	62	26	35	45	50	44	39	65										
Agente 10	48	109	79	118	34	94	14	120	48	50	81	68	44	65	35	59	52	58	58	48	75										
Agente 11	30	20	21	34	36	30	40	81	39	68	37	52	51	51	26	40	35	35	73	42	51										
Agente 12											25	10	7	12	14	21	26	26	38	19	23										
Agente 13											25	16	24	32	19	25	25	52	35	31	30										

Fuente. Elaboración propia

Tabla 9. Producción del mes de Febrero por agente.

Name	ACCOUNTS PER DAY																			
	1-Feb	2-Feb	3-Feb	4-Feb	7-Feb	8-Feb	9-Feb	10-Feb	11-Feb	14-Feb	15-Feb	16-Feb	17-Feb	18-Feb	21-Feb	22-Feb	23-Feb	24-Feb	25-Feb	28-Feb
Agente 1	68	114	141	76	65	88	59	69	67	93	108	79	74	106	76	90	70	76	60	63
Agente 2	130	63	72	86	64	66	54	56	66	80	58	60	62	66	68	70	111	97	64	112
Agente 3	59	64	61	56	63	55	58		65	58	58	43	58	60	58	56	64	64	52	56
Agente 4	66	65	71		71	90	73	79	68	72	71	72	72	71	67	73	81	85	72	67
Agente 5	65	89	111	93		75	73	39	75	51	50	52	50	51	69	57		66	76	49
Agente 6	50	50	51	50	52	60	52	51	51	50	51	52	50	52	52	50	50	52	51	52
Agente 7	82	67	83		82	80	91	97	95	90	74	97	82	85	95		103	82	63	81
Agente 8	60	93	76	70	123	85	105	86	81	101	122	64	84	92	112	70	87	125	83	
Agente 9	26	33	33	41	39	42	37	37	44	38	49	44	41	35	55	14	35	35	35	35
Agente 10	70	69	85	72	97	88	94	115	92	77	64	63	65	50	94	42	62	58	51	67
Agente 11	62	69	87	85	129	122	104	77	127	58	64	94	71	50	84	21	64	107	92	115
Agente 12	66	80	124	80	68	99	48	61	66	68	35	40		45	64	72	56	70	49	66
Agente 13	20	19	19	30	36	60	35	44	43	28	37	26	36	32	25	9	32	36	27	36

Fuente. Elaboración propia

Tabla 10. Producción del mes de Marzo por agente.

Name	ACCOUNTS PER DAY																														
	1-Mar	2-Mar	3-Mar	4-Mar	7-Mar	8-Mar	9-Mar	10-Mar	11-Mar	14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	21-Mar	22-Mar	23-Mar	24-Mar	25-Mar	28-Mar	29-Mar	30-Mar	31-Mar								
Agente 1	62	56	58	108	162	70	75	58	62	54	86	88	73	55		82	91	59	66	79	75	119	69								
Agente 2	60	41	77	91	67	68	73	66	59	72	58	84	58	60	90	80	80	102	97	70	61	67	88								
Agente 3	63	56	60	70	68	63	61		45	58	59	61	58	51	56	62	56	56	50	58	52	56	55								
Agente 4	69	73	66	67	70	75	73	71	66	65	73	69	70	65	74	76	75	77	68	76	72	68	77								
Agente 5	63	66	68	54	58	78	69	78	50	23	69	66	62	74	82	73	75	100	90	60	56	69	47								
Agente 6	56	50	56	52	50	50	52	50	50	24	52	52	51	52	50	50	50	53	50	54	51	53	52								
Agente 7	90	80	84	81	57	85	81	86	73	72	84	81	81	80	86	81	89	82	80	73	65	54	80								
Agente 8	86	137	94	99	115	78	68	65	54	98	74	96	86	67	114	98	92	136	88	107	128	66	64								
Agente 9	52	46	58	41	46	52	47	50	55	50	45	48	50	50	67	57	55	68	56	61	45	58	63								
Agente 10	67	61	86	64	60	79	93	89	63	79	74	100	76	82	72	71	91	74	78	94	60	89	88								
Agente 11	127	25	67	104	87	83	64	75	112	126	94	100	96	130	103	130	72	100	125	111	132	122	60								
Agente 12	68	74	85	62	44	60	69	47	56	72	69	108	117	92	130	96	139	79	66	109	131	73	92								
Agente 13	45	52	54	38	44	48	38	38	30	35	54	41	33	37	40	36	43	50	52	40	63	59	26								

Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en las tablas 8, 9 y 10, se puede apreciar que la cantidad de cuentas que realizan cada día los agentes es variable, ya que esto depende del grado de dificultad que tenga la cuenta, el cliente con que se esté trabajando y el tipo de proceso que se le esté realizando, por ejemplo a las cuentas que se le debe realizar llamadas tienden a durar más ya que en algunas ocasiones las líneas están ocupadas y se debe esperar a ser atendido.

Lo que también se puede apreciar en las tablas 8, 9, y 10 que son las producciones diarias de los meses de enero, febrero y marzo del 2022, para los agentes del departamento de Insurance, se calculó la proyección de la cantidad de cuentas que cada agente debía realizar al final del mes, utilizando los días que cada uno trabajo (descontando los días de vacaciones e incapacidades medicas) y la meta asignada, luego se contabilizó el total de cuentas trabajadas, esto con el fin de calcular el porcentaje de la meta alcanzada durante el mes (Meta alcanzada/proyección del mes).

Tabla 11. Porcentaje de la meta alcanzada por agente durante el mes de Enero

Name	WK DAYS	GOAL	M.PROY	TOTAL	%GOAL
Agente 1	22	50	1100	1347	122%
Agente 2	23	50	1150	1450	126%
Agente 3	22	50	1100	1204	109%
Agente 4	23	60	1380	1473	107%
Agente 5	22	60	1320	1397	106%
Agente 6	20	60	1200	895	75%
Agente 7	17	60	1020	1318	129%
Agente 8	20	60	1200	1463	122%
Agente 9	23	60	1380	1104	80%
Agente 10	22	60	1320	1357	103%
Agente 11	23	60	1380	892	65%
Agente 12	13	60	780	221	28%
Agente 13	13	60	780	314	40%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Porcentaje de la meta alcanzada por agente durante el mes de Febrero

Name	WK DAYS	GOAL	M.PROY	TOTAL	%GOAL
Agente 1	20	50	1000	1642	164%
Agente 2	20	50	1000	1505	151%
Agente 3	19	50	950	1108	117%
Agente 4	19	60	1140	1386	122%
Agente 5	18	60	1080	1191	110%
Agente 6	20	60	1200	1029	86%
Agente 7	18	60	1080	1529	142%
Agente 8	19	60	1140	1719	151%
Agente 9	20	60	1200	748	62%
Agente 10	20	60	1200	1475	123%
Agente 11	20	60	1200	1682	140%
Agente 12	19	60	1140	1257	110%
Agente 13	20	60	1200	630	53%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Porcentaje de la meta alcanzada por agente durante el mes de Marzo

Name	WK DAYS	GOAL	M.PROY	TOTAL	%GOAL
Agente 1	22	50	1100	1707	155%
Agente 2	23	50	1150	1669	145%
Agente 3	22	50	1100	1274	116%
Agente 4	23	60	1380	1635	118%
Agente 5	23	60	1380	1530	111%
Agente 6	23	60	1380	1160	84%
Agente 7	23	60	1380	1805	131%
Agente 8	23	60	1380	2110	153%
Agente 9	23	60	1380	1220	88%
Agente 10	23	60	1380	1790	130%
Agente 11	23	60	1380	2245	163%
Agente 12	23	60	1380	1938	140%
Agente 13	23	60	1380	996	72%

Fuente: Elaboración propia

Por lo que se puede apreciar en las tablas 11, 12 y 13 es que existen agentes que no logran alcanzar las metas o se mantienen con el mínimo a alcanzar (60 o 50 según se indicaba anteriormente), el cual es el caso de los agentes 3 y 6, además, de que también hay otros agentes que les cuesta más alcanzar la meta como son el agente 10 y 11 que luego lograron nivelar, el cual estos 4 agentes representan un 30% del total de la planilla.

Con la información de la producción de los 3 meses analizados, se procedió a revisar los reportes de CF de los agentes, para determinar alguna inconsistencia con los tiempos en las cuentas, por ejemplo, para el agente 6, se logró determinar que en 10% de las cuentas estaba durando más tiempo del estimado (más de 10 minutos), y se puede apreciar en la columna verde (E-T) de la tabla 18, en conjunto con el proceso realizado, además de que presentaba tiempos muertos que no estaban justificados (columna celeste "DEAD TM").

Tabla 14. Reporte de CF del agente 6

DSK	CLIENT #	ACCOUNT NAME	ACCOUNT #	PACKET	BALANCE	TM ON	TM OFF	E-T	ACTIVITY CODE	ACTIVITY CODE	DEAD TM
Agente 6											
591					\$357.00	7:59	8:09am	10:34	ADDITIONAL INFO ADD 3 NOTE(S)	REF BCK: 54	
509					\$14,179.06	8:10	8:14am	3:49	COMPLETED BILLI ADD 4 NOTE(S)	N REF BCK: 55 ACCOUNT UPDATE	:17
C53					\$389.00	8:14	8:32am	17:52	ADD 6 NOTE(S) ADD 7 NOTE(S)	ADD 7 NOTE(S) ADD 7 NOTE(S)	
C53					\$364.14	8:32	8:38am	6:31	ADD 1 NOTE(S) ADD 2 NOTE(S)	REF BCK: SUPP REV *C1	
591					\$421.00	8:39	8:49am	9:39	ADD 2 NOTE(S)	ADD 2 NOTE(S)	:51
575					\$260.00	8:49	8:51am	2:16	ADD 1 NOTE(S)		
323					\$103.44	8:51	9:07am	15:25	ADD 10 NOTE(S)		:19
5					\$339.00	9:07	9:17am	10:05	COMPLETED BILLI ADD 6 NOTE(S)	N REF BCK: 55 ACCOUNT UPDATE	
4					\$0.00	9:17	9:24am	6:24	COMPLETED BILLI ADD 4 NOTE(S)	N REF BCK: 55 ACCOUNT UPDATE	
585					\$150.00	9:39	9:46am	7:28	ADDITIONAL INFO SUPP REV ADD BC	ADD 6 NOTE(S) K ADDITIONAL INFO	14:54
									REF BCK: 54 ADD 1 NOTE(S)		
									ACCOUNT UPDATE ADD 6 NOTE(S)	SUPP REV ADD BC	
591					\$827.00	9:46	9:52am	5:19	ADDITIONAL INFO ADD 1 NOTE(S)	REF BCK: 54 ACCOUNT UPDATE	
C57					\$1,955.54	9:52	10:05am	13:36	ADD 12 NOTE(S) ADD 14 NOTE(S)	ADD 14 NOTE(S) ADD 14 NOTE(S)	
									ADD 14 NOTE(S) ADD 3 NOTE(S)	I ADD 3 NOTE(S)	
									REF BCK: ADD 3 NOTE(S)	ADD 3 NOTE(S)	19:43
C53					\$389.00	10:25	10:33am	7:50	ADD 3 NOTE(S) ADD 3 NOTE(S)	ADD 3 NOTE(S) ADD 3 NOTE(S)	
45					\$850.00	10:34	10:36am	2:21	ADD 1 NOTE(S)		:58

Fuente. CF obtenido de Cub's para el agente 6 de Insurance

4.1.3. Medición de los datos.

Luego de encontrar algunas inconsistencias con los CF, de la población de 11 agentes en estudio, se procedió a realizar un muestreo aleatorio simple a 5 agentes (representan el 45% de la población), para obtener los tiempos que duraban en las cuentas, esto en el periodo de Enero a Marzo del 2022, para ello se obtuvo un total de 50 datos aleatorios, a lo que corresponde 10 por agente.

La toma de los datos se distribuyó de la siguiente forma: 3 datos para el mes de Enero, 3 para el mes de Febrero y 4 para el mes de marzo, que fue el mes donde se analizaron más tiempos.

Tabla 15. Muestra de los tiempos de los reportes de CF

Mes	Muestras de tiempos (min)				
	Agente 1	Agente 2	Agente 3	Agente 4	Agente 5
Enero	8.06	10.08	6.41	5.48	7.16
	7.51	7.09	8.04	8.47	7.21
	8.59	5.57	11.1	8.37	9.54
Febrero	5.25	7.48	6.4	9.38	6.47
	5.55	5.06	6.08	9.02	10.07
	10.44	8.22	4.15	6.19	6.38
Marzo	9.39	9.12	10.19	6.53	6.53
	5.27	4.48	5.38	11.4	9.32
	7.57	7.34	5.59	8.16	7.03
	9.56	6.38	5.49	9.26	9.43

Fuente. Elaboración propia

Con los datos que se obtuvieron de los CF de los agentes que se encuentran en la tabla 15, estos fueron tomados para calcular los promedios y rangos de los tiempos de los 5 agentes en el estudio, en los distintos periodos y así construir la gráfica de control.

Tabla 16. Cálculo del promedio y rango de los tiempos

X Barra	X Barra 2	LSCX	LICX	Rango	R Barra	LSCR	LICR
7.438	7.56	10.1261	5.0035	4.6	4.416	9.3178	0
7.664	7.56	10.1261	5.0035	1.4	4.416	9.3178	0
8.634	7.56	10.1261	5.0035	5.5	4.416	9.3178	0
6.996	7.56	10.1261	5.0035	4.1	4.416	9.3178	0
7.156	7.56	10.1261	5.0035	5.0	4.416	9.3178	0
7.076	7.56	10.1261	5.0035	6.3	4.416	9.3178	0
8.352	7.56	10.1261	5.0035	3.7	4.416	9.3178	0
7.17	7.56	10.1261	5.0035	6.9	4.416	9.3178	0
7.138	7.56	10.1261	5.0035	2.6	4.416	9.3178	0
8.024	7.56	10.1261	5.0035	4.1	4.416	9.3178	0

Fuente. Elaboración propia

Con los promedios, se calculó el promedio total de las muestras, para un resultado de 7.56 minutos, que equivale al tiempo estándar por cuenta, para lo cual se estableció un error de 2.5 minutos y con el cálculo del promedio de los rangos, para un resultado de 4.416 minutos.

Imagen 15. Parámetros utilizados para la construcción de las gráficas de control X y R.

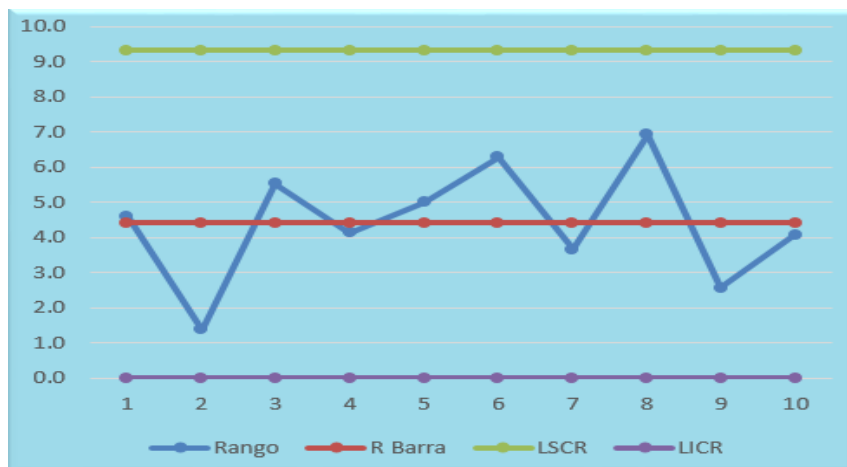
n	A ₂	D ₃	D ₄	d ₂
2	1.88	0	3.27	1.13
3	1.02	0	2.57	1.69
4	0.73	0	2.28	2.06
5	0.58	0	2.11	2.33
6	0.48	0	2.00	2.53

Con los parámetros y la utilización de una muestra n=5, se utilizaron las siguientes fórmulas para calcular los límites superior e inferior de las gráficas X y R:

$$\begin{aligned} \text{Gráfico } \bar{X}: \text{LSC}_{\bar{X}} &= \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}^* \\ \text{LIC}_{\bar{X}} &= \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}^* \\ \text{Gráfico R: } \text{LSC}_R &= D_4 \bar{R} \\ \text{LIC}_R &= D_3 \bar{R} \end{aligned}$$

Los resultados obtenidos muestran que para el límite superior r que es de 9.3178 y el límite inferior r que es de 0, si bien es cierto el rango se encuentran dentro de los límites, este presenta una variación constante, por lo que las muestras tomadas no representan un cambio significativo, lo que indica que para un mismo proceso los tiempos son constantes y representan una variación esperada para los rangos muestrales de tamaño n=5.

Imagen 16. Gráfica R de los rangos de los tiempos de los CF

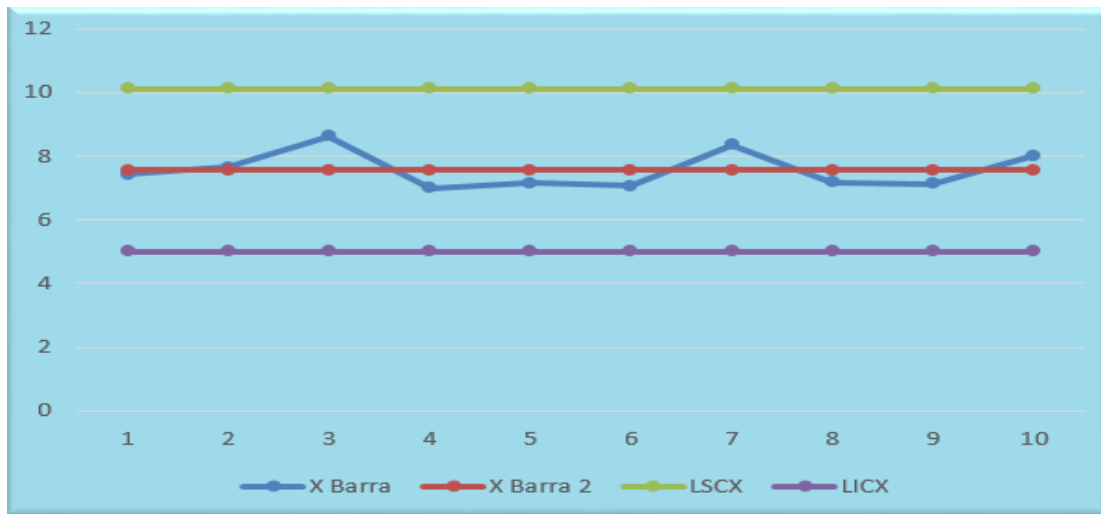


Fuente. Elaboración propia

Los resultados obtenidos muestran que para el límite superior x que es de 10.1261 minutos y el límite inferior x que es de 5.0035 minutos, por lo que se concluye que el proceso es estable a través del tiempo, por lo que otros factores son los que pueden estar afectando en que el 30% de los agentes no

estén llegando a la meta del departamento o que apenas logren alcanzar la meta mínima.

Imagen 17. Gráfica X de los tiempos de los CF



Fuente. Elaboración propia

Debido al resultado mostrado por medio del análisis de las gráficas de control, se realizó una recopilación de datos de un estudio previo realizado por el supervisor, para contabilizar los problemas más frecuentes que se dan durante un día en la jornada laboral, por lo cual, estas se tomaron como las causas más recurrentes que se dan de forma diaria en el departamento, que puede estar afectando a que un agente le cueste llegar o no esté llegando a la meta diaria propuesta previamente por el departamento, así como de la frecuencia con que se dan, las cuales luego fueron ordenadas de mayor a menor.

Tabla 17. Datos de la frecuencia y prioridad de las causas.

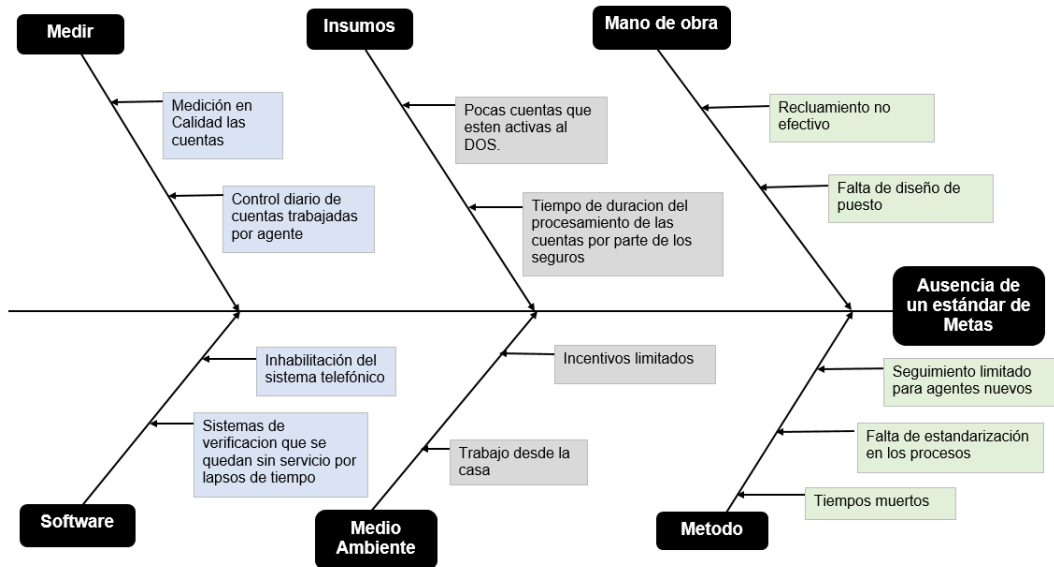
Prioridad de Causa	Causas	Frecuencia	% Acumulado
1	Falta de estandarización de los procesos	32	22%
2	Pocas cuentas que estén activas al DOS	27	41%
3	Tiempo de duración del procesamiento de las cuentas por parte de los seguros	26	59%
4	Tiempos muertos	15	69%
5	Trabajo desde la casa	13	78%
6	Control diario de cuentas trabajadas por agente	7	83%
7	Sistemas de verificación que se quedan sin servicio por lapsos de tiempo	6	87%
8	inhabilitación del sistema telefónico	4	90%
9	Seguimiento limitado para agentes nuevos	4	92%
10	Medición en calidad de cuentas	3	94%
11	Incentivos limitados	3	97%
12	Falta de diseño de puesto	3	99%
13	Reclutamiento no efectivo	2	100%
	TOTAL	145	

Fuente. Elaboración propia

4.2. Análisis de causas.

Con la información obtenida en la tabla 17, realizó un diagrama de Ishikawa, para categorizar las distintas causas, que pueden estar provocando el problema.

Imagen 18. Diagrama de Ishikawa del problema en el departamento de Insurance

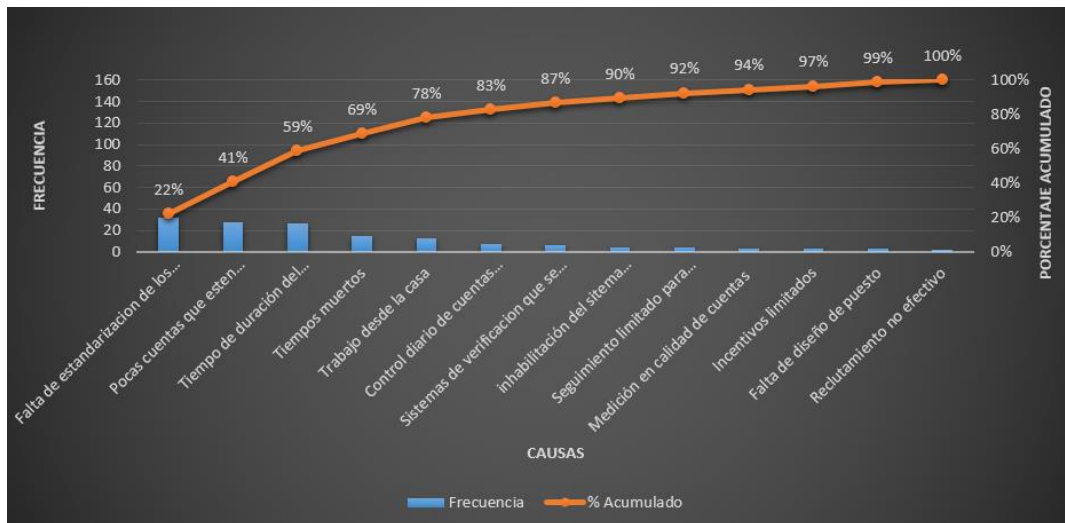


Fuente. Elaboración propia

Al categorizar las causas, se puede encontrar que las relacionadas a los insumos, medio ambiente y método, son en las áreas donde se debe enfocar la resolución del problema.

Con los datos obtenidos del diagrama de Ishikawa, se realizó un diagrama de Pareto para encontrar las principales causas, a las cuales se le debe dar prioridad.

Imagen 19. Diagrama de Pareto para las causas del problema



Fuente. Elaboración propia

Con la ayuda del gráfico de Pareto de la imagen 15, se logró priorizar 5 causas relevantes del problema el cual son en orden de mayor a menor prioridad:

1. Falta de estandarización de los procesos.
2. Pocas cuentas que están activas al DOS.
3. Tiempo de duración del procesamiento de las cuentas por parte de los seguros
4. Tiempos muertos.
5. Trabajo desde casa.

Por lo que se analizó las causas prioritarias que pueden estar influyendo:

- Falta de estandarización de los procesos: Al no contar con guías claras sobre lo que se debe hacer en cada proceso, tiende a confundir a

algunos agentes y esto repercute en el tiempo para la solución de las cuentas.

- Pocas cuentas que están activas al DOS: Al trabajar una lista de cuentas y encontrar que varias de estas no están activas, hace que se invierta más tiempo en darle solución a cuentas a las cuales no se le puede seguir los siguientes procesos, por lo que se catalogan como basura.
- Tiempo de duración del procesamiento de las cuentas por parte de los seguros: Al tener que revisar los sistemas de forma detallada y no encontrar una resolución, se debe llamar a los seguros, los cuales argumentan que todavía se está procesando la factura.
- Tiempos muertos: Con el análisis del reporte del CF se detecta que existen tiempos no justificados durante el horario laboral, el cual ronda el 10% de los tiempos.
- Trabajo desde casa: Al tener una mayor libertad para realizar el trabajo, algunas personas tienden a relajarse y distraerse más, por lo que aumenta el tiempo en la duración de las cuentas.

4.3. Causa Raíz del problema.

Luego de los análisis realizados con base a la producción de los agentes, las muestras de los reportes de CF, la categorización y priorización de las causas del problema, se identificó que la causa raíz, es la falta de estandarización de los procesos, debido a que cada agente tiene la autonomía para desarrollar su propia forma de trabajar y a pesar de que en los entrenamientos se les brinda la forma correcta basada en la experiencia, en la cual se debería revisar una cuenta, los agentes buscan su propia forma y esto da pie desde cometer

errores para evaluar la situación de cada cuenta, lo cual hace que inviertan más tiempo para resolverla, hasta cometer errores en la verificación.

CAPITULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1. Diseño del plan de mejora.

Con el fin de brindar la solución al problema que se planteó, el cual es que actualmente no se cuenta en el departamento de seguros (insurance) de la empresa UCB, un proceso o mecanismo para lograr el cálculo de las metas diarias de los agentes, por lo que para poder abordarlo, se plantean las siguientes propuestas, para solucionar las causas de mayor prioridad, entre la cuales se encuentra la causa raíz, que en el capítulo anterior se logró identificar, como la falta de estandarización de los procesos:

5.1.1. Propuesta para solucionar la primera causa del problema

La primera causa del problema es la falta de estandarización de los procesos, por lo que para su solución se propuso lo siguiente:

Se plantearon dos propuestas, la primera era realizar una reunión con el senior, el supervisor y con la colaboración de los “Billers” del departamento, dicha reunión se realizó el día martes 16 de agosto, el cual inicio a las 8:30 am y tuvo una duración de 3 horas, donde se realizó el análisis de los 3 procesos que se realizan actualmente en el departamento, para así poder documentarlos y establecer los pasos a seguir para realizar una correcta verificación, ya que no se cuenta con un documento de este tipo, para ello se utilizó como base el documento que previamente el supervisor había realizado como guía; dicho documento se guardó en formato PDF bajo el nombre de “Manual Estandarizado De Los Procesos De INS” en un share drive, al cual todos los agentes tienen acceso, con el nombre de “INSURANCE LINKS”.

Luego de la elaboración del documento, el día miércoles 17 de agosto, se realizó una reunión grupal con el departamento de Insurance, para la presentación del documento, su explicación y la puesta en práctica del mismo.

La segunda propuesta, fue realizar una reunión para el día lunes 22 de agosto, la misma inicio a las 9:00 am, entre el supervisor y el senior, tuvo una duración de 2 horas y tenía como objetivo plantearle al senior, la fusión del proceso de verificación con el proceso de facturación mediante un plan piloto, el cual cuenta con un tiempo de duración de 3 meses.

El plan para su aplicación cuenta con el siguiente cronograma:

1. Se inicia el plan piloto el día lunes 3 de octubre.
2. Se escogen los 3 mejores agentes del área de verificación, en relación calidad-producción.
3. Luego se designa a un biller a impartir el entrenamiento para los 3 agentes, el cual se centrara en el uso del sistema de 1 cliente (Uno de los que más cuentas se recibe) y los posibles denegados de los seguros, así como su interpretación, el cual tendrá como duración 1 semana.
4. Al cabo de la segunda semana del mes, los agentes inician el proceso de verificación, utilizando el sistema del cliente.
5. Durante esa misma semana y el resto del mes las cuentas que verifiquen los agentes, se distribuirán a los "Billers" para que le realicen un control de calidad.
6. Cada control de calidad se realizara mediante el proceso normal de facturación que realizan los "Billers" a diario, lo cual tiene como diferencia, que al final del día emitirán un correo al supervisor, con los resultados encontrados para cada uno de los agentes, el cual, después de ser revisado, se le enviara una retroalimentación a cada agente.
7. A partir del inicio del segundo mes (Noviembre), los agentes comenzaran a realizarle el proceso de facturación, a las cuentas de verificación, del cliente que se les enseñó y se mantendrán durante ese mes realizándolo.

8. El proceso de control de calidad de las cuentas se realizará mediante el uso de las respuestas de los clientes, que brindan semanalmente sobre las cuentas que se envían a facturar.
9. Durante el tercer mes los agentes seguirán realizando el mismo proceso, pero se les efectuara un segundo control de calidad por parte de los “Billers”, ya que las cuentas que trabajaron el mes anterior, para el mes de diciembre se obtendrán como cuentas de seguimiento (follow up).
10. Durante el segundo control de calidad, los “Billers” enviaran un correo al supervisor al final del día, si encontraron algún error y el supervisor al día siguiente enviara la retroalimentación respectiva.
11. Una vez corroborado que los procesos fueron realizados correctamente y el plan piloto tenga éxito; el mismo se aplicara para los demás integrantes en el área de verificación.
12. Posterior al plan piloto se estima que para el aprendizaje de un segundo cliente, a los agentes involucrados, el entrenamiento tendrá una duración de tres días, para que le puedan aplicar el mismo proceso.

El resultado de la reunión entre el senior y el supervisor fue que se va aplicar dicho plan piloto en las fechas mencionadas, ya que no presenta un atraso o esfuerzo extra para la producción del departamento.

5.1.2. Propuesta para solucionar la segunda causa del problema

La segunda causa del problema es, pocas cuentas que están activas al DOS, por lo que para su solución se propuso lo siguiente:

Se planteó que el supervisor enviara un correo el 1 de julio, solicitando al departamento de IT relacionado a la resolución y configuración de los sistemas, para que por medio del sistema que utiliza el departamento de Insurance (Cub's), que es donde se extraen las cuentas de algunos reportes, que puedan configurar un filtro automático, para que aquellas cuentas que no cumplan con la información mínima requerida para poder verificar los seguros, no fueran incluidas en los reportes, hasta que completen el requerimiento mínimo de la información el cual es: Nombre del seguro, número de identificación relacionado al paciente y dirección del seguro donde se envían las facturas, antes de que estas fueran enviadas al departamento.

A los dos días de enviado el correo, el supervisor recibió la respuesta por parte del departamento de IT, donde indican que el cambio se realizó de forma satisfactoria y debido que la propuesta fue aceptada y actualmente está siendo aplicada, se logró constatar, mediante un registro de cuentas que se realizó desde del 11 de julio al 11 de agosto, que la cantidad de cuentas en comparación con el mes de junio, se redujeron en un 5%, pero que al comparar en los mismos periodos, la cantidad de cuentas que se enviaban a facturar debido a que estaban activas, se logró determinar que hubo un incremento del 2%, ya que las cuentas que no cumplían con los estándares dejaron de llegar, por lo cual estaban ocasionando un retraso en el proceso.

5.1.3. Propuesta para solucionar la tercera causa del problema

La tercera causa del problema es, el tiempo de duración del procesamiento de las cuentas por parte de los seguros, por lo que para su solución se propuso lo siguiente:

Se planteó que el supervisor realizara una consulta mediante correo a los clientes más importantes del departamento, el cual suministran la mayor cantidad de cuentas (alrededor de un 60%), sobre ¿Cuál es el tiempo estándar que duran los seguros para brindar una solución a las facturas que se envían y el motivo de esta?, esto para realizarlo la segunda semana de julio.

La consulta se realizó el día miércoles 13 de julio a 4 clientes, para lo que se recibió la respuesta a la consulta, por parte de los clientes entre el 15 y el 22 de julio, para lo que con base a la totalidad de las respuestas, las cuales se compararon, el resultado fue que: “El tiempo es variable, pero que básicamente en su mayoría van desde los 25 a 60 días, dependiendo el tipo de seguro y el balance de la factura, por lo que entre mayor sea el monto que se envía a facturar, su procesamiento requiere más análisis, por lo que son los que se acercan a los 60 días, pero que existen sus excepciones”.

Debido a la respuesta de la consulta realizada, se planteó que para aquellos agentes que realicen el proceso de facturación, apliquen lo siguiente:

- Aquellas cuentas que no superen los \$10,000 (diez mil dólares) de balance, el tiempo de procesamiento se mantenga en 30 días
- Aquellas cuentas que superen ese monto (\$10,000), el tiempo que se dé, sea de 60 días de espera.

El resultado de la propuesta es que se encuentra todavía pendiente de aprobación, debido a que el cambio con respecto a los tiempos de procesamiento requiere diversas reuniones por parte de la directora de operaciones con el senior, ya que implica actualizar el proceso con otros departamentos que tienen acceso a las cuentas.

5.1.4. Propuesta para solucionar la cuarta causa del problema

La cuarta causa del problema es, tiempos muertos, por lo que para su solución se propuso lo siguiente:

Se planteó que, para el mes de julio, para tener un mayor control sobre las cuentas que realizan los agentes diariamente y disminuir los tiempos muertos no justificados, que estaban representando alrededor de un 10% del total de tiempos muertos de los agentes y que para ello se incrementara los reportes de "Hourly" que debe enviar cada agente por día, el cual actualmente es de 2 veces al día (a las 10:00 am y a la 1:30 pm).

La propuesta se aplicó de forma inmediata por parte del supervisor, ya que esta no requería de la aprobación del Senior de "BackOffice" (previamente consultado), la cual consiste en que al día los agentes deben entregar un reporte de "Hourly" en 4 ocasiones, con un tiempo entre uno y otro de 2 horas (8:00 am – 10:00 am – 12:00 pm – 2:00 pm), esto para realizar una comparación de las cuentas que se realizan en lapsos de tiempo iguales.

El resultado que provoco dicho cambio fue el de una estabilidad en la cantidad de cuentas durante el día y a la hora de realizar la revisión del reporte de CF, los tiempos muertos sin justificación se redujeron en un 50%, ya que la constancia de los reportes influyo a que los agentes mantuvieran una cantidad de cuentas que reflejara el avance diario.

5.1.5. Propuesta para solucionar la quinta causa del problema

La quinta causa del problema es, trabajo desde casa, por lo que para su solución se propuso lo siguiente:

Se planteó realizar una reunión por parte de recursos humanos (HR), con los agentes, donde se realice una comparación entre los beneficios que tiene

realizar trabajo desde la casa, con el asistir a la oficina, donde se incluye los gastos de traslado, alimentación, tiempo de disfrute y libertades.

La propuesta se está estudiando por parte de la oficina de recursos humanos, la cual tiene como finalización, la concientización con respecto al uso de los tiempos del trabajo y la producción que se puede realizar, pero dicha reunión todavía se está planeando para que se pueda realizar en los demás departamentos de "BackOffice".

5.2. Cálculo de la meta Diaria

Luego de las soluciones para las causas de mayor prioridad, se planteó el cálculo de las metas diarias de los agentes, el cual brinda la solución al problema:

Para el cálculo estándar de las metas se tomó en cuenta que cada agente labora 8 horas diarias (ya se hizo el rebajo de los tiempos de descanso), durante 5 días a la semana.

Con base en las tablas 12, 13, y 14 que son las producciones diarias de los meses de enero, febrero y marzo del 2022, para los agentes del departamento de Insurance, se calcularon los promedios de cuentas para cada uno, esto con el fin de poder calcular la cantidad de cuentas que se realizaban por hora ($\text{Promedio de cuentas}/8 \text{ horas}$) por persona, por lo cual este dato se utilizó, para calcular el tiempo en minutos que duraba cada cuenta ($60 \text{ minutos}/\text{cantidad de cuenta por hora}$), de esta forma se obtuvo el tiempo estándar por persona.

Tabla 18. Cálculo del tiempo estándar por agente durante el mes de Enero

Nombre del Agente	Promedio de C.P.A	Cuentas por hora	Tiempo Estandar (min)
Agente 1	67	8.4	7.13
Agente 2	73	9.1	6.62
Agente 3	60	7.5	7.97
Agente 4	70	8.8	6.84
Agente 5	70	8.7	6.87
Agente 6	50	6.2	9.65
Agente 7	88	11.0	5.46
Agente 8	81	10.2	5.91
Agente 9	53	6.6	9.13
Agente 10	65	8.1	7.43
Agente 11	42	5.3	11.30
Agente 12	20	2.5	23.89
Agente 13	29	3.6	16.82

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Cálculo del tiempo estándar por agente durante el mes de Febrero

Nombre del Agente	Promedio de C.P.A	Cuentas por hora	Tiempo Estandar (min)
Agente 1	82	10.3	5.85
Agente 2	75	9.4	6.38
Agente 3	58	7.3	8.23
Agente 4	73	9.1	6.58
Agente 5	66	8.3	7.25
Agente 6	51	6.4	9.33
Agente 7	85	10.6	5.65
Agente 8	90	11.3	5.31
Agente 9	37	4.7	12.83
Agente 10	74	9.2	6.51
Agente 11	84	10.5	5.71
Agente 12	66	8.3	7.26
Agente 13	32	3.9	15.24

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Cálculo del tiempo estándar por agente durante el mes de Marzo

Nombre del Agente	Promedio de C.P.A	Cuentas por hora	Tiempo Estandar (min)
Agente 1	78	9.7	6.19
Agente 2	73	9.1	6.61
Agente 3	58	7.2	8.29
Agente 4	71	8.9	6.75
Agente 5	67	8.3	7.22
Agente 6	50	6.3	9.52
Agente 7	78	9.8	6.12
Agente 8	92	11.5	5.23
Agente 9	53	6.6	9.05
Agente 10	78	9.7	6.17
Agente 11	98	12.2	4.92
Agente 12	84	10.5	5.70
Agente 13	43	5.4	11.08

Fuente: Elaboración propia

Luego de la obtención del tiempo estándar por cada agente, durante los 3 meses de producción, se procedió a calcular el promedio de los tiempos estándar y con este tiempo se calculó la meta para cada mes ((60 minutos/tiempo estándar) * 8 horas), el cual dio como resultado:

- **Enero:** Tiempo estándar = 7.67 minutos y Meta diaria = 63 cuentas.
- **Febrero:** Tiempo estándar = 7.24 minutos y Meta diaria = 66 cuentas.
- **Marzo:** Tiempo estándar = 7.67 minutos y Meta diaria = 69 cuentas.

Con los resultados obtenidos por mes se aplicó un promedio tanto para los tiempos estándar, como para la meta diaria, por lo cual se obtuvo como resultado, que el tiempo estándar por cuenta al día es de 7.27 minutos y la meta a alcanzar por día es de 66 cuentas.

En base a los cálculos realizados, se estimó que la meta con la que cuenta actualmente el departamento de Insurance se debe incrementar para los verificadores (60 cuentas) en un 10% para lograr alcanzar las 66 cuentas calculadas y para los billers (50 cuentas), se debe incrementar en un 33%.

5.3. Ciclo de Deming

Se elaboró un ciclo Deming como guía para que se pueda aplicar la meta propuesta y a su vez, cualquier otra meta que se pueda calcular en el departamento, el cual consiste en seguir los siguientes pasos:

5.3.1. Planificar

- Se realiza una reunión con el Team lead del departamento y el Senior de BackOffice, para explicarles la meta estándar propuesta y como se obtuvo.
- Una vez que la meta sea aprobada, se asignan de 2 a 3 agentes del área de verificación, que reflejen una muestra representativa de todo el departamento, para que pueda ser probada.
- Los agentes seleccionados deben tener un record de producción y calidad estable, para que el resultado pueda ser medible.
- Se debe realizar al inicio de un mes, para que los datos queden registrados y luego puedan ser cuantificados sin error.
- Se dispone a darle seguimiento a estos agentes por parte del supervisor.

5.3.2. Hacer

- Se les informa a los agentes (2 o 3) previamente escogidos, que la meta para el inicio de ese mes se le va aplicar un cambio (66 cuentas), por lo que va ser necesario alcanzarla para obtener el bono de producción.
- Se les menciona que el cambio es debido a las exigencias por parte de los clientes.

5.3.3. Verificación

- Por medio de la utilización de los reportes de “Hourly” (4 al día), se le da seguimiento a los agentes, de cómo van avanzando durante el día para lograr alcanzar la meta.
- El seguimiento se realiza durante todo el mes y una vez por semana se realiza una reunión con los agentes en caso de que les esté costando llegar a la meta, para aconsejarles cómo pueden simplificar más el tiempo a la hora de revisar las cuentas.

5.3.4. Actuar

- Cuando finalice el mes y con el seguimiento que se realizó, con base en la producción alcanzada por día, si la conclusión fue que sí lograron alcanzar la meta, se procede a ajustar las de los demás agentes.
- Si el resultado fue que no lograron alcanzar la meta, se procede a ajustar y se vuelve a realizar la prueba durante el próximo mes (se toma en consideración para el bono de producción a los agentes que formaron parte de la prueba, para que esto nos les afecte los bonos).

5.4. Análisis de Costo-Beneficio

Se procedió a realizar un análisis costo-beneficio, para demostrar la viabilidad de las propuestas planteadas y la inversión que la administración debería realizar, para poder implementarlas.

Con base al costo de la implementación de las propuestas, el mismo no presenta un gasto extra a la empresa ya que solamente se debe ajustar las nuevas métricas a los agentes, se les brinda el material que ya fue elaborado de forma virtual y el proceso para hacerlo, se realiza de forma normal a como se está trabajando diariamente, además de que los seguimientos a los agentes ya forman parte de la responsabilidad del supervisor.

Con respecto al plan piloto, este ya se encuentra contemplado por el departamento para tiempos que se asignan para los entrenamientos que se realizan de forma regular.

Según el resultado proporcionado por el presente proyecto, el beneficio para la empresa está en el incremento de la producción diaria, en comparación con las metas actuales (50 cuentas los billers y 60 los verificadores) y mensual de cuentas (entre un 10% para la meta de los verificadores y un 33% en la meta de los billers) de los agentes y que esto hace que más cuentas sean enviadas para facturación e incrementa la posibilidad de recibir más pagos por las cuentas facturadas. Por ejemplo si actualmente se recibe alrededor de \$20,00, mensuales, con el incremento de cuentas enviadas, se puede llegar a obtener \$22,000 (el monto puede variar debido al que el balance de las cuentas siempre es distinto), utilizando como base un incremento del 10%.

5.5. Control del plan de mejora

Se elaboró un sistema para el control de la aplicación del plan de mejora, el cual asegura que este se mantenga durante el tiempo y pueda ser utilizado como material de referencia para futuros entrenamientos en el departamento.

Para realizar un control efectivo sobre la meta propuesta y que esta sea alcanzable para los agentes del departamento, se realizó un “check list”, utilizando el sistema Poka-Yoke de información, ya que de esta manera se asegura que los agentes tengan buena calidad al seguir y confirmar los pasos descritos y a su vez maximizar el tiempo en las cuentas, evitando realizar pasos innecesarios que les resten tiempo, para brindarle una solución a las cuentas.

1. Proceso de verificación: Se debe seguir en orden descendente y marcar la casilla “Si”, si la acción fue realizada y la casilla “No” si no fue realizada.

Tabla 21. Check list proceso de verificación

Actividad	Si	No
Ingresar la cuenta al sistema de Cub's		
En la página principal, verificar que la cuenta tenga un DOS trabajable (Menos de 1 año a la fecha del día que se revisó)		
Verificar que la cuenta se encuentre en un desk trabajable (que no esté en el desk 321 – 322 -323)		
Verificar que la cuenta tenga un balance mayor a \$0		
Verificar la información del paciente en su respectivo lugar		
Verificar si existe información de algún seguro en sus respectivos lugares		
Leer las notas de la cuenta, para interpretar que procedimiento se debe realizar		

¿La cuenta se debe enviar a collection?		
Si la respuesta es sí, se le debe aplicar el comando respectivo para enviarla a collection, si la respuesta es no, se procede con la verificación		
Se decide cual es el método de verificación, según el seguro que tenga la cuenta (Website, llamada, documento)		
Se procede a verificar la cuenta		
Si la cuenta esta inactiva, se devuelve a collection y se coloca la nota respectiva		
Si la cuenta esta activa, se llenan los campos respectivos para esos seguros		
Se colocan las notas de la verificación		
Se coloca el status para enviar la cuenta a facturación		
Se coloca el desk donde se va a enviar la cuenta a que se facture, según el tipo de reporte que se trabajó		
Salirse de la cuenta y pasar a la siguiente		
Al final del día enviar las cuentas activas al supervisor		

Fuente: Elaboración propia

2. Proceso de facturación: Se debe seguir en orden descendente y marcar la casilla "Si", si la acción fue realizada y la casilla "No" si no fue realizada.

Tabla 22. Check list proceso de facturación

Actividad	Si	No
Ingresar la cuenta al sistema de Cub's		

En la página principal, verificar que la cuenta tenga un DOS trabajable (Menos de 1 año a la fecha del día que se está revisando)		
Revisar que el proceso de verificación se realizó correctamente		
Determinar según el cliente que se está trabajando, si este tiene o no un sistema donde se pueda revisar la información de la cuenta		
Si el cliente no posee un sistema, la información del seguro se debe colocar en un documento de Excel, el cual es el que está destinado para enviarlo a cliente mediante un correo (Encriptado o documento protegido)		
Si el cliente posee un sistema, se debe de ingresar la información de la cuenta y revisar que la información del seguro que se va a facturar, no haya sido facturado anteriormente		
Si el seguro que se necesita enviar, ya fue previamente facturado y no hay otro seguro que enviar, la cuenta se devuelve a collection		
Si el seguro que se necesita enviar, no se había facturado previamente, este se envía al cliente para que se facture		
Se revisa el documento sobre la información del cliente, para poder elegir cual es la forma de facturación que se debe realizar		
Si la facturación se realiza por un documento de Excel, la información del seguro se coloca ahí y luego se envía por correo al cliente el día previsto		
Si la facturación es por medio del sistema de Cub's, se coloca el comando respectivo para envíalo directamente la información al cliente		
Si la facturación es por medio del sistema del cliente, se llena la información que se solicita y se envía por medio de ese sistema		
Si la facturación es por medio de un formato de factura, este se debe realizar manualmente y luego se envía al seguro para que lo facturen		

Una vez realizada la facturación se colocan en Cub's las notas respectivas sobre los que se realizó, se cambia el desk a un billing desk (323 – 321 - 322) y se cambia el status al status de facturación		
Se coloca la cuenta 30 días en espera y se sale de la cuenta		

Fuente: Elaboración propia

3. Proceso de seguimiento: Se debe seguir en orden descendente y marcar la casilla “Si”, si la acción fue realizada y la casilla “No” si no fue realizada.

Tabla 23. Check list proceso de seguimiento

Actividad	Si	No
Ingresar la cuenta al sistema de Cub's		
En la página principal, verificar que la cuenta se encuentra todavía con balance		
Revisar las notas de Cub's para verificar si hubo alguna actualización en la cuenta (pago, ajuste, etc.)		
Determinar según el cliente que se está trabajando, si este tiene o no un sistema donde se pueda revisar la información de la cuenta		
Si el cliente no posee un sistema y la cuenta no tiene ninguna actualización en notas, se debe colocar en un documento de Excel, el cual es el que está destinado para enviarlo a cliente mediante un correo (Encriptado o documento protegido), para solicitar alguna actualización		
Si el cliente posee un sistema, se debe de ingresar la información de la cuenta y revisar si el seguro que se envió a facturar ya fue procesado y si hay alguna actualización del mismo (pagó, ajuste, denegado)		

Si el seguro que se envió, ya fue procesado, se debe registrar la resolución en el sistema de Cub's, por medio de notas.		
Si el seguro pagó, pagó y ajusto o pagó, ajusto y dejo un balance responsabilidad del paciente, se deben anotar los montos y utilizar el comando respectivo para que se registre en Cub's		
Se el seguro denegó, se debe revisar si ese denegado se puede arreglar y si se puede, se arregla y se envía la información para que lo vuelvan a facturar		
Si el denegado no se puede arreglar, la cuenta se devuelve a collection		
Si al revisar el sistema no hay una resolución por parte del seguro, se debe llamar al seguro para que brinden una respuesta		
Se registra cualquier actualización en las notas de Cub's y si la cuenta la están procesando todavía, se le da otros 30 días en espera		
Si la cuenta obtuvo una resolución final, esta se coloca en las notas de Cub's, se saca del billing desk, colocándola en el desk anterior, se cambia el status a ACW, se devuelve la cuenta con el comando respectivo y se sale.		

Fuente: Elaboración propia

Se elaboró una simulación industrial, mediante la utilización de la herramienta Arena, donde se resumen los dos primeros procesos involucrados dentro del departamento de Insurance (verificación y facturación), el cual se utilizara como material de control, debido a que según la propuesta planteada en el plan piloto, ambos procesos se fusionaran en uno y es indispensable contar con un material visual para el entrenamiento de los agentes y se familiaricen con los dos procesos, por lo que se realizó una simulación, donde se utilizaron como referencia 3 nombres genéricos de clientes como ejemplos, para que

sea más fácil poder detectar cualquier cambio en el proceso total, sea más fácil de explicar visualmente y si se necesita realizar un cambio, este se pueda realizar con la simulación, para evitar incurrir en gastos innecesarios y así se pueda tomar la decisión de si es factible realizarlo.

Para la simulación se utilizaron los siguientes parámetros:

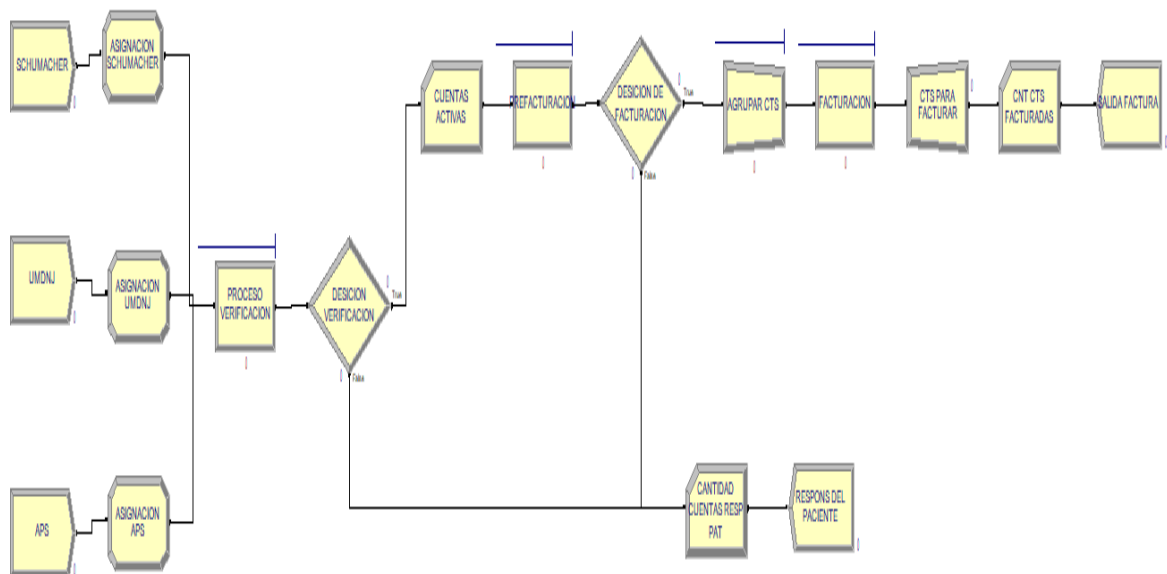
- Se basó en una simulación de 10 días con 1 turno de 8 horas.
- El nombre de 3 clientes genéricos: SCHUMACHER – UMDNJ – APS, con una tasa de llegada exponencial de 15, 20 y 14 minutos respectivamente.
- Las cuentas ingresan a un único proceso de verificación (si los seguros que tienen los pacientes los van a cubrir o no en su visita médica) con una distribución triangular de (3/5/7) minutos en donde se le debe dar prioridad en la cola a las cuentas del cliente UMDNJ por ser de mayor balance, sobre los otros clientes.
- Una vez que las cuentas son verificadas se tiene que en el 80% los pacientes tenían el seguro activo y en las cuentas restantes el paciente debe hacerse responsable de pagarlas.
- Las cuentas activas pasan a un único proceso de pre facturación donde se deben revisar los sistemas website de cada cliente para saber si efectivamente ese seguro se puede enviar a facturar o no, con una distribución triangular de (3/4/5) minutos.
- Después de la pre facturación se tiene que el 15% de las cuentas son responsabilidad del paciente y las restantes pasan al proceso de facturación.
- Para que las cuentas puedan ser facturadas, se agruparon en 10 y el proceso de facturación cuenta con una distribución triangular de (2/3/4) minutos, luego dichas cuentas salen como facturas.

Los resultados obtenidos después realizar la corrida, fueron de:

- Las cuentas que estaban activas fueron 719.
- Las cuentas que fueron responsabilidad del paciente, fueron de 301.
- Se lograron facturar 600 cuentas.

Para dicho modelo que será utilizado como ejemplo, los resultados fueron aceptables (aunque pueden mejorar), ya que al contar con 11 agentes realizando el proceso verificación y de facturación, equivaldría a alrededor de 55 cuentas facturadas por agente, de solamente 3 clientes en 10 días, lo que incluyendo que también se deben trabajar cuentas que se deben revisar y también devolver a collection.

Imagen 20. Simulación industrial del proceso facturación de una cuenta



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Se logró identificar las principales causas de la raíz del problema, el cual se identificaron 5: Tiempo de duración del procesamiento de las cuentas por parte de los seguros, pocas cuentas que están activas al día del servicio, tiempos muertos, trabajo desde casa y falta de estandarización de los procesos.
- Se logró proponer las soluciones para todas las causas, donde 4 de las 5 soluciones, se están implementando actualmente.
- Se logró establecer un mecanismo para el cálculo de las metas del departamento, por medio de un estudio de tiempos y el establecimiento del cálculo de los tiempos estándar, el cual dio como resultado una meta de 66 cuentas por día.
- Se desarrolló un análisis costo-beneficio para la implementación de los planes de mejora, el cual concluyó que no era necesario invertir por parte de la empresa, ya que estas mejoras se podrían realizar con el material ya existente.
- Se desarrolló un método paso a paso por medio del poka-yoke para cada diferente proceso que se realiza, el cual funciona también como un auto control de calidad para disminuir los posibles errores que se puedan cometer, ya que estos provienen por parte de la mano de obra.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa continuar implementando las propuestas planteadas y darle un constante seguimiento.
- Se recomienda que una vez se complete el plan piloto, este se vuelva un objetivo a tomar en cuenta durante el entrenamiento de nuevas personas que ingresen al departamento.
- Se recomienda que el poka-yoke realizado, se utilizado diariamente por los agentes para seguir los pasos de verificación, así agilizando el proceso y evitando que se cometan errores.
- Se recomienda el uso de la simulación del proceso completo realizado, como un material de entrenamiento, para que todos los agentes adquieran la visión completa de lo que sucede con cada cuenta y que cada proceso se encuentra conectado.
- Se recomienda que la forma de cálculo de las metas sea replicado en otros departamentos del área de BackOffice, para que se puedan estandarizar.
- Se recomienda que el departamento de recursos humanos, realice la reunión con los agentes, sobre la importancia del beneficio del teletrabajo.
- Se recomienda que la propuesta sobre el tiempo de duración de las cuentas sea implementado, para que pronto se pueda aplicar y las cuentas de seguimiento según su balance estén debidamente distribuidas, según el tiempo de procesamiento por parte de los seguros.

BIBLIOGRAFÍA

- Carballo, M. L. (Julio de 2020). Aumento de la capacidad mediante estudios de tiempos y movimientos durante el segundo cuatrimestre del 2020 en el área Java, en las líneas de sub ensamblés Source y Detector de Philips Costa Rica. San Jose, Costa Rica.
- Carlos Gaviria Peña, C. A. (2019). *Estadística descriptiva y probabilidad*. Medellín: Bonaventuriano.
- Cruelles Ruiz, J. A. (2012). *Mejora de métodos y tiempos de fabricación*. Barcelona, España: Marcombo, Ediciones Técnicas.
- FALLAS, G. E. (2015). *Manual estadísticas aplicadas*.
- Gonzalez, K. M. (2020). Mejorar la productividad del Complaint Management Center (CMC) de Boston Scientific en Coyol de Alajuela, Costa Rica durante el segundo cuatrimestre del 2020. Heredia, Cost Rica.
- Instituto Nacional de Aprendizaje . (s.f.). *Instituto Nacional de Aprendizaje* . Obtenido de Pasos para la medición del trabajo: https://www.inapigte.ac.cr/pluginfile.php/10795/mod_resource/content/1/GPIM%20R2/index.html
- López, B. S. (1 de Noviembre de 2019). *Ingeniería Industrial online.com*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/poka-yoke-a-prueba-de-errores/>
- Muñoz, E. F. (2020). ESTANDARIZACIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO EN LA DIVISION NO PEST DE LA COMPAÑÍA BIOGENERIS DE COSTA RICA S.A., DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 2020. San Jose, Costa Rica.
- Niebel, B. W. (1996). *Ingeniería industrial : métodos, tiempos y movimientos*. Mexico: Alfaomega.
- Real Academia Española. (2021). *RAE*. Obtenido de <https://dle.rae.es/definir>
- Rodriguez, J. (s.f.). *HubSpot*. Obtenido de Diagrama de Pareto: qué es, para qué sirve, cómo hacerlo y ejemplos: <https://blog.hubspot.es/sales/como-hacer-diagrama-pareto>
- Rojas, J. A. (2021). Simulación Industrial. *Clase 1: Introducción a la Simulación*.
- Shingo, S. (1985). *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*. Tokyo: Japan Management Association.
- United Collection Bureau. (s.f.). *UCB*. Obtenido de <https://es.ucbinc.com/>

APÉNDICE (S)

Apéndice 1. Información general de tiempos del departamento de Insurance para el mes de Enero.

Numero de Agentes	Nombre del Agente	Tiempo por día (h)	Tiempos de descanso (h)	Otros tiempos (h)	Tiempo Total (h)	Dias por Semana	Tiempo Estandar (min)
1	Agente 1	9.45	1.35	0.2	8	5	7.13
2	Agente 2	9.45	1.35	0.2	8	5	6.62
3	Agente 3	9.45	1.35	0.2	8	5	7.97
4	Agente 4	9.45	1.35	0.2	8	5	6.84
5	Agente 5	9.45	1.35	0.2	8	5	6.87
6	Agente 6	9.45	1.35	0.2	8	5	9.65
7	Agente 7	9.45	1.35	0.2	8	5	5.46
8	Agente 8	9.45	1.35	0.2	8	5	5.91
9	Agente 9	9.45	1.35	0.2	8	5	9.13
10	Agente 10	9.45	1.35	0.2	8	5	7.43
11	Agente 11	9.45	1.35	0.2	8	5	11.30
12	Agente 12	9.45	1.35	0.2	8	5	23.89
13	Agente 13	9.45	1.35	0.2	8	5	16.82

Apéndice 2. Información general de tiempos del departamento de Insurance para el mes de Febrero.

Numero de Agentes	Nombre del Agente	Tiempo por día (h)	Tiempos de descanso (h)	Otros tiempos (h)	Tiempo Total (h)	Dias por Semana	Tiempo Estandar (min)
1	Agente 1	9.45	1.35	0.2	8	5	5.85
2	Agente 2	9.45	1.35	0.2	8	5	6.38
3	Agente 3	9.45	1.35	0.2	8	5	8.23
4	Agente 4	9.45	1.35	0.2	8	5	6.58
5	Agente 5	9.45	1.35	0.2	8	5	7.25
6	Agente 6	9.45	1.35	0.2	8	5	9.33
7	Agente 7	9.45	1.35	0.2	8	5	5.65
8	Agente 8	9.45	1.35	0.2	8	5	5.31
9	Agente 9	9.45	1.35	0.2	8	5	12.83
10	Agente 10	9.45	1.35	0.2	8	5	6.51
11	Agente 11	9.45	1.35	0.2	8	5	5.71
12	Agente 12	9.45	1.35	0.2	8	5	7.26
13	Agente 13	9.45	1.35	0.2	8	5	15.24

Apéndice 5. Información general de tiempos del departamento de Insurance para el mes de Marzo.

Numero de Agentes	Nombre del Agente	Tiempo por día (h)	Tiempos de descanso (h)	Otros tiempos (h)	Tiempo Total (h)	Dias por Semana	Tiempo Estandar (min)
1	Agente 1	9.45	1.35	0.2	8	5	6.19
2	Agente 2	9.45	1.35	0.2	8	5	6.61
3	Agente 3	9.45	1.35	0.2	8	5	8.29
4	Agente 4	9.45	1.35	0.2	8	5	6.75
5	Agente 5	9.45	1.35	0.2	8	5	7.22
6	Agente 6	9.45	1.35	0.2	8	5	9.52
7	Agente 7	9.45	1.35	0.2	8	5	6.12
8	Agente 8	9.45	1.35	0.2	8	5	5.23
9	Agente 9	9.45	1.35	0.2	8	5	9.05
10	Agente 10	9.45	1.35	0.2	8	5	6.17
11	Agente 11	9.45	1.35	0.2	8	5	4.92
12	Agente 12	9.45	1.35	0.2	8	5	5.70
13	Agente 13	9.45	1.35	0.2	8	5	11.08

Apéndice 7. Resumen de la propuesta de cálculo de tiempo estándar y meta estándar del departamento de Insurance.

PTE1 (min)
7.67
PEPD1
63
PTE2 (min)
7.24
PEPD2
66
PTE2 (min)
6.91
PEPD3
69

PTEF (min)
7.27
PEPDF
66

GLOSARIO

ACW: Estado en el que se colocan las cuentas cuando estas se deben devolver a collection.

Biller: Agente con más experiencia que realiza los 3 procesos del departamento.

Billing: Como se le conoce al proceso de facturación.

Billing desk: Número de escritorio donde se colocan las cuentas que se envían a facturar.

CF: Reporte que se extrae de Cub's, con los tiempos y acciones realizadas por cada uno de los agentes.

Collection: Departamento encargado de realizar el cobro de las cuentas pendientes a los pacientes.

Cub's: Sistema utilizado en el departamento de Insurance para trabajar las cuentas.

Follow Up: Como se conoce al proceso de seguimiento.

Hourly: Reporte que deben enviar los agentes cada cierto tiempo para llevar un control de las cuentas que trabajan durante el día.