



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE SCANNER EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL DEL TRABAJADOR

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
INDUSTRIAL

CARLOS ALBERTO SEPÚLVEDA HIDALGO

PROFESOR GUÍA:
GASTÓN SUÁREZ CROTHERS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
NICOLÁS CISTERNAS GONZÁLEZ
CLAUDIO ORSINI GUIDUGLI

SANTIAGO DE CHILE
2024

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE:** Ingeniero Civil Industrial
POR: Carlos Alberto Sepúlveda Hidalgo
FECHA: 2024
PROFESOR GUÍA: Gastón Suárez C.

RESUMEN EJECUTIVO

En la presente memoria se abordó un análisis para mejorar el proceso de la toma de exámenes de Scanner en el Hospital del Trabajador, debido a que se buscaba aumentar la capacidad del servicio de urgencias disminuyendo el tiempo de viaje de los pacientes dentro de este y dicho examen fue identificado como el que más tiempo demoraba en total.

El objetivo general de esta memoria es diseñar e implementar iniciativas para reducir el tiempo del proceso de Scanner en el servicio de urgencias del Hospital del Trabajador, con el fin de disminuir el viaje de los pacientes que requieran dicho examen, tomando la consideración de que el proceso de Scanner comienza cuando el médico tratante solicita el examen y finaliza cuando se llama al médico para la reevaluación del paciente.

La duración de esta memoria fue de 4 meses, donde se utilizó una metodología tipo cascada para enfrentar el desafío. Se realizó un análisis preliminar en las bases de datos del examen, entrevistas semiestructuradas, BPMN de los procesos involucrados y una comparación interna para realizar el levantamiento del proceso en base a las 3 oportunidades de mejora identificadas: la comunicación entre los equipos médicos que interactúan en el examen, la comunicación sobre la disponibilidad del informe de este y el uso de las plataformas utilizadas en el servicio.

Luego de priorizar las posibles soluciones encontradas, se implementaron 4 de ellas: un altoparlante en la sala de Scanner y un TENS como nexo entre los equipos para facilitar la comunicación entre ellos, una alerta visual indicando la disponibilidad del informe y una herramienta de mejora para la usabilidad de SGP, plataforma utilizada en el manejo de pacientes.

Después de una implementación piloto de las soluciones, se realizó el rediseño del proceso y se proyecta que el impacto generado por estas sea de una reducción de 14.9% en los tiempos de viaje de pacientes que se realizaron un Scanner, porcentaje equivalente a 42.5 minutos de un viaje total de 4 horas y 43 minutos. Además, se proyecta un aumento en la capacidad mensual de la sala de Scanner de un 21% equivalente a 154 pacientes, con un nuevo total de 904 y un aumento en la capacidad mensual del servicio de urgencias del HT en un 1.9%, equivalente a 144 pacientes, con un total nuevo de 7644. Sin embargo, por situaciones fuera del alcance de la memoria no se pudo corroborar el impacto esperado.

Con los resultados obtenidos, se concluye que fue cumplido el objetivo de la memoria al lograr una disminución del viaje del paciente gracias a las iniciativas implementadas. Además, se espera que las mejoras implementadas puedan ser replicadas en otros procesos dentro del HT generando un impacto aún mayor en el servicio otorgado en el establecimiento.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi pareja María, a mi familia y amigos,
por apoyarme durante este proceso
y lograr aportar sus granitos de arena.

Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	i
1 Introducción	1
1.1 Antecedentes Generales	1
1.2 Justificación del Proyecto	3
1.3 Rol del Estudiante	3
1.4 Objetivo General.....	4
1.5 Objetivos Específicos.....	4
1.6 Alcances	4
1.7 Marco Conceptual.....	4
1.7.1 Gestión de Operaciones	4
1.7.2 Modelo y Notación de Procesos de Negocios (BPMN).....	5
1.7.3 Teoría de Colas	5
1.7.4 Rediseño de Procesos.....	5
1.7.5 Experiencia de Usuario	5
1.8 Metodología	5
1.8.1 Análisis exploratorio de datos.....	5
1.8.2 Levantamiento del proceso a través de entrevistas	6
1.8.3 Diseño de diagramas de flujo.....	6
1.8.4 Evaluación comparativa interna.....	6
1.8.5 Análisis de entrevistas, lluvia de ideas y elección de soluciones	7
1.8.6 Implementación piloto	7
1.8.7 Rediseño del proceso de Scanner.....	7
2 Desarrollo.....	8
2.1 Bases de datos y su análisis	8
2.2 Análisis en terreno de Scanner.....	10
2.3 Análisis de Rayos.....	12
2.4 Análisis de entrevistas, lluvia de ideas y elección de soluciones	13
2.4.1 Altoparlante en la sala de Scanner	15
2.4.2 TENS encargado de comunicación	16
2.4.3 Alerta Informe.....	16
2.4.4 Herramienta de mejora en usabilidad de SGP	17

2.4.5	Visibilizar la ocupación del Scanner y su espera	17
2.4.6	Formalizar la consulta de disponibilidad de Scanner por SGP.....	17
2.4.7	Mejorar la conectividad entre la plataforma de toma de Scanner y SGP	18
2.4.8	Elección de soluciones	18
2.5	Implementación, retroalimentación e imprevistos	19
3	Resultados	21
3.1	Comunicación entre el equipo de Scanner y el equipo de urgencias	21
3.2	Comunicación resultado del informe	22
3.3	Herramienta de mejora usabilidad de SGP	23
3.4	Nuevo proceso toma de Scanner.....	25
3.5	Tiempos del viaje del paciente.....	25
4	Conclusiones y Aprendizajes	27
5	Bibliografía	29
Anexo	31

Índice de tablas

Tabla 1: Porcentaje de pacientes enviados a espera para el examen de Scanner.....	9
Tabla 2: Valores de las ideas por categoría	18
Tabla 3: Ponderación de las ideas	19
Tabla 4: Cálculo del aumento de la capacidad de pacientes por día en Scanner.....	21
Tabla 5: Aumento de la capacidad total de pacientes por mes en Scanner.....	21
Tabla 6: Cálculo del aumento de la capacidad de pacientes por día en el servicio de urgencias.....	23
Tabla 7: Aumento de la capacidad total de pacientes por mes en el servicio de urgencias.....	23
Tabla 8: Diferencias en el viaje del paciente de Scanner.....	25
Tabla 9: Comparación viaje del paciente general en el servicio de urgencias HT.....	26

Índice de figuras

Figura 1: Organigrama ACHS. Modificación de Dotación 2023.....	2
Figura 2: Recreación Vista SGP Nivel 2.....	10
Figura 3: BPMN sobre la toma de Scanner en el servicio de urgencias.....	11
Figura 4: BPMN por parte del equipo de Rayos	13
Figura 5: BPMN con las etapas modificables del proceso de toma de Scanner.....	14
Figura 6: Alerta Informe en SAP.....	22
Figura 7: Herramienta de mejora Usabilidad SGP	23
Figura 8: Nuevo proceso de toma de Scanner en el HT	25

1 Introducción

1.1 Antecedentes Generales

En un mundo donde los accidentes ocurren día a día y no discriminan dónde, cuándo ni a quién, la Ley 16.744 (1) estipula que todas las entidades empleadoras, sin importar el tamaño de estas, deben pertenecer a una mutualidad que se preocupe por la seguridad y el bienestar de sus trabajadores, en caso de que estos sufran un accidente laboral, un accidente de trayecto o una enfermedad originada por la actividad laboral (2). Las mutuales son corporaciones de derecho privado sin fines de lucro, se preocupan de administrar el Seguro Social contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, cubriendo lo mencionado anteriormente. En Chile existen 3 mutualidades las cuales son fiscalizadas por la Superintendencia de Seguro Social (SUSESO). La más grande en cuanto a personas afiliadas, y en la cual se realizará el trabajo para la memoria, es la Asociación Chilena de la Seguridad (ACHS) teniendo como promedio en el año 2022 a 2.831.777 trabajadores afiliados, seguida por la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción (C. Ch. C.) con un promedio de 2.305.789 y finalmente la Mutualidad del Instituto de Seguridad del Trabajador (IST) con un promedio de 536.485 (3).

El propósito que mueve a la ACHS es “hacer de Chile el país que mejor cuida a las y los trabajadores y sus familias”, el cual siguen orientados por 5 principios: “las personas primero”, “aspiramos a la excelencia”, “hacemos que las cosas pasen”, “colaboramos más allá de nuestro ámbito” y “aprendemos de las experiencias” (4).

Si bien es complicado comparar a la ACHS a nivel internacional en cuanto a su propósito, ya que no todos los países tienen mutuales de seguridad, hay ciertos reconocimientos que logran dar una noción del trabajo que hacen; como la distinción otorgada por la Asociación Internacional de Seguridad Social por las buenas prácticas (5) o la acreditación del Hospital del Trabajador (HT) otorgada por la empresa multinacional DNV o la Comisión de Acreditación de Centros de Rehabilitación (6).

La figura 1 muestra el organigrama de la ACHS. Dentro de sus áreas, más específicamente en el HT se encuentra la Jefatura Operaciones Urgencia (JOU) la cual se encuentra destacada con un cuadro rojo y es el lugar donde se realizará la memoria.

En un lugar donde se busca ser el mejor en lo que se hace y lograrlo de manera completa y eficiente, al trabajar con personas es clave brindar un buen servicio, cuidando siempre el prestigio y reputación de la mutual, siguiendo dos de los principios planteado por la misma institución como “las personas primero” y “aspiramos a la excelencia”.

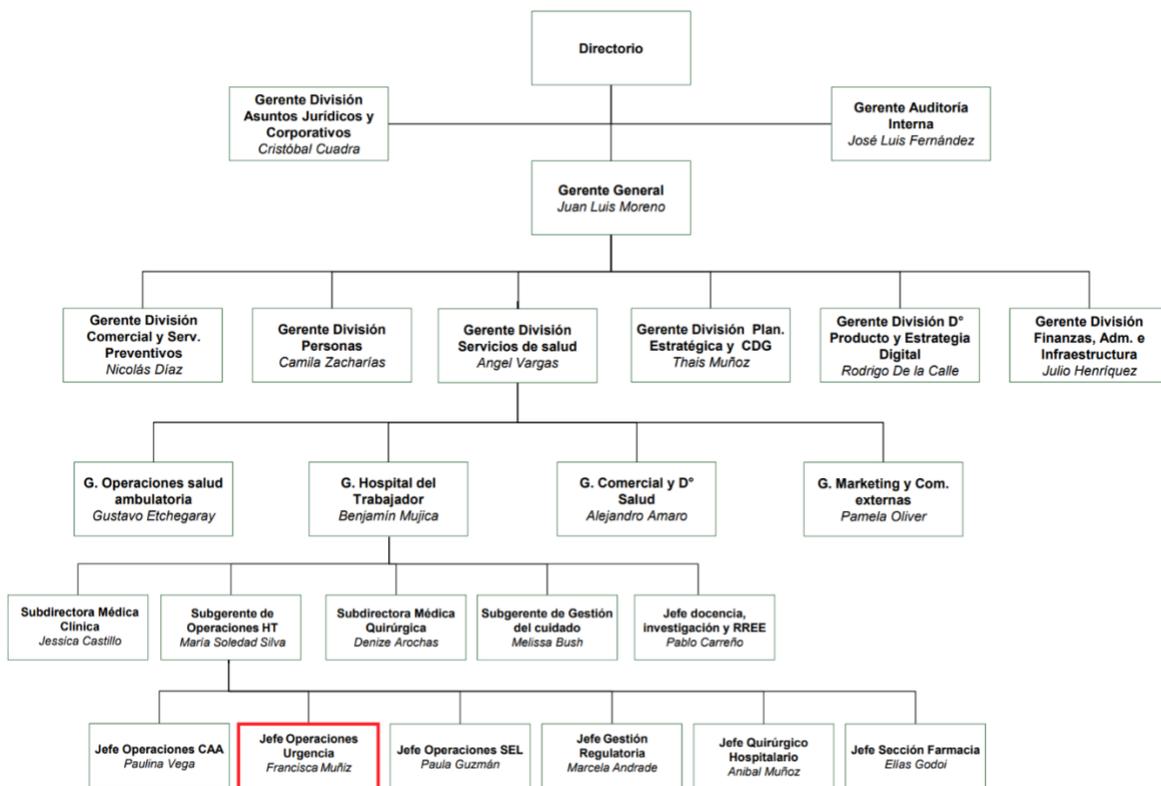


Figura 1: Organigrama ACHS. Modificación de Dotación 2023 | Organigrama (7)

Dentro de la mutual se decidió realizar un cambio de imagen ya que la percepción de la ACHS es principalmente de prevención de accidentes, no considerando otros servicios ofrecidos como lo son las prestaciones de salud en los distintos centros ubicados a lo largo de todo Chile como servicios en Traumatología, Salud Mental y Medicina General (8). Es por esto que se busca ampliar el tipo de pacientes recibidos por ACHS Salud ya que, si bien se reciben pacientes de salud no laboral denominados pacientes con Venta de Servicios Complementarios (VSC), son una minoría que se busca potenciar.

En cuanto al área de servicio de urgencias del HT, al igual que todos los servicios de urgencia, cuenta con una atención según la gravedad y el riesgo del paciente, no el orden de llegada, siguiendo el protocolo Triage; norma internacional para clasificar objetivamente a los pacientes donde se tienen 5 categorías donde un paciente C1 requiere atención inmediata por riesgo vital y un C5 podría haber recibido atención en forma diferida (9). Luego de pasar por la zona de Triage y admisión, se deriva al paciente al box designado para realizar el tratamiento médico correspondiente. En el hospital se cuenta con 2 zonas de atención médica: “Zona Clínica”, donde se reciben los pacientes menos graves (C4 y C5, a veces C3) y “Nivel 2”, donde se atiende a los pacientes más graves (C1 C2 y C3).

Comparando al servicio de urgencias del HT con otros dentro del país, no existen diferencias en cuanto a la calidad de los profesionales o el trato otorgado a los pacientes cuando son atendidos, donde el servicio cuenta con las facilidades para atender cualquier tipo de urgencia,

siendo su especialidad la traumatología y quemaduras, por el tipo de pacientes que se recibe por accidentes de trabajo. Sin embargo, no se cuenta con un odontólogo dentro de los turnos, pero están los profesionales capacitados para realizar los primeros auxilios en este tipo de accidentes.

Por otro lado, la única diferencia entre la atención otorgada a un paciente Ley y VSC es el proceso administrativo. En el ingreso, a los pacientes Ley se les hace una serie de preguntas para tener el contexto del accidente y crear el caso correspondiente por el accidente sufrido y tener contexto mientras que a los pacientes VSC solamente se les pregunta por el *contexto*. En el egreso, a los pacientes Ley se les da las indicaciones finales mientras que a los pacientes VSC además de esto se les realiza el cobro por la atención.

1.2 Justificación del Proyecto

Con el cambio de imagen la mira y a la espera de recibir una mayor carga de pacientes, la Subgerencia de Operaciones del HT (SgO) encontró que había periodos en los últimos 2 años donde se recibía menos carga manteniendo los tiempos de espera, por lo que se buscó realizar una mejora al sistema con el fin de reducir el tiempo de viaje del paciente dentro del servicio de urgencias, donde el viaje promedio de un paciente dura 2 horas y 30 minutos aproximadamente.

El proceso de toma de exámenes de Scanner por parte del servicio de urgencias fue identificado por la JOU como el examen que más demora en total, afectando de gran manera el viaje del paciente por lo que este será el foco de la memoria. Al mejorar este proceso, este viaje debería disminuir su tiempo y así mejorar la capacidad del servicio de urgencias del HT para recibir pacientes.

El servicio de urgencias del HT es la cara principal de la ACHS en cuanto a prestaciones de salud, ya que atiende de manera directa al 40% de los pacientes¹ que buscan atención por un accidente Ley de la Región Metropolitana. Además, al ser el centro más resolutivo, recibe a pacientes cuyos casos son demasiado complejos para ser atendidos en otras agencias de ACHS Salud. Por estas razones, es imperativo realizar mejoras continuas en el servicio, con el objetivo de alcanzar la excelencia dentro de la mutualidad.

1.3 Rol del Estudiante

El rol del estudiante dentro de esta memoria es ser un analista y consultor interno de procesos, respondiendo de manera directa a la JOU. El estudiante será el responsable de llevar a cabo la implementación de mejoras dentro del proceso de Scanner bajo la supervisión de la JOU.

Para lograr dicho análisis y mejora, el estudiante se relacionará con diferentes personas que trabajan en el servicio de urgencias, conformado por equipos de medicina, enfermería, ingeniería y administrativos, buscando falencias y proponiendo soluciones que hagan sentido a todas las áreas involucradas.

¹ Información entregada por la Jefa de Operaciones de Urgencia

1.4 Objetivo General

El objetivo general es diseñar e implementar iniciativas para reducir el tiempo del proceso de Scanner en el servicio de urgencias en el Hospital del Trabajador, con el fin de disminuir el viaje de los pacientes que requieran dicho examen.

El proceso de Scanner comienza cuando el médico tratante solicita el examen y finaliza cuando se llama al médico para la reevaluación del paciente.

1.5 Objetivos Específicos

Para lograr el objetivo general, este se descompondrá en objetivos específicos para guiar el trabajo a realizar:

- Realizar el levantamiento del proceso de Scanner e identificar oportunidades de mejora.
- Conformar un listado de iniciativas de mejora a implementar en el proceso del Scanner.
- Documentar la ponderación de iniciativas para seleccionar cuáles serán implementadas.
- Planificar la estructuración de la implementación para obtener la aprobación de esta.
- Ejecutar el plan piloto de las implementaciones para medir el impacto y rediseñar el proceso de Scanner.

1.6 Alcances

Dentro de la memoria se espera que el estudiante analice propuestas de mejora para definir cuáles serán implementadas en conjunto con la SgO y JOU, para luego recibir retroalimentación y medir el impacto de estas soluciones, dentro del periodo de la práctica profesional, el cual son 4 meses.

Solamente se estudiará el proceso de toma de exámenes de Scanner realizados en el servicio de urgencias, dejando de lado todos los procesos no relevantes para este trabajo.

Para las soluciones se cuenta con un presupuesto limitado, donde las propuestas son evaluadas y si se consideran lo suficientemente adecuadas a la situación actual se aprueban para la implementación y son financiadas. No se cuenta con el presupuesto para instalar una segunda sala de Scanner, pero si se puede implementar y desarrollar cambios en los espacios físicos donde ocurren los procesos y en las plataformas utilizadas en el servicio.

1.7 Marco Conceptual

1.7.1 Gestión de Operaciones

El área de la Ingeniería Civil Industrial que se aplica dentro de esta memoria es la Gestión de Operaciones, más específicamente la estrategia de operaciones (10), la cual busca diseñar arreglos dentro de un sistema para que funcione de manera óptima generando ventajas competitivas sustentables. En este caso en específico, se aplicará la estrategia de operaciones al proceso de toma del examen de Scanner en el servicio de urgencias.

1.7.2 Modelo y Notación de Procesos de Negocios (BPMN)

Dentro de la teoría ocupada en este trabajo se utilizará BPMN (11), el cual sirve para delinear un proceso de negocios. Se usa para ver cómo funciona un proceso, las partes de éste y cual debería ser el resultado, donde el diagrama BPMN sigue estándares internacionales y corresponde a la representación visual de dicho proceso. En este caso, se utilizarán Diagramas de Flujo (12), el cual corresponde a un tipo de BPMN.

1.7.3 Teoría de Colas

La teoría de colas (13) es el estudio matemático de líneas de espera producidas cuando llegan clientes a un servicio, pero no se les puede atender de manera inmediata. Se utiliza para estudiar tiempos de espera, la capacidad máxima de un sistema determinado, cada cuanto llegan los clientes y disciplina que se utiliza para atender a los clientes ya sea por orden de llegada o por cuanto tiempo de servicio requiere, entre otras.

1.7.4 Rediseño de Procesos

El rediseño de procesos (14) corresponde a la revisión de los procesos claves dentro de una institución, ya sea en un área en específico o en general, con el objetivo de mejorar las medidas de desempeño como pueden ser: la inversión, reducción de costos, efectividad, eficiencia y/o calidad del servicio.

1.7.5 Experiencia de Usuario

La experiencia de usuario (15) se centra en la experiencia que tiene el usuario final de un producto, sistema o servicio incluyendo su percepción, respuesta y emociones. Se define por diferentes criterios como la facilidad del uso, accesibilidad, funcionalidad.

1.8 Metodología

Para lograr el objetivo general conforme de los objetivos específicos, se utilizará la siguiente metodología tipo cascada (16) para realizarlos:

- Análisis exploratorio de datos
- Levantamiento del proceso a través de entrevistas
- Diseño de diagramas de flujo
- Evaluación comparativa interna
- Análisis de entrevistas, lluvia de ideas y elección de soluciones
- Implementación piloto y pruebas de humo
- Rediseño del proceso de Scanner

1.8.1 Análisis exploratorio de datos

En el análisis exploratorio de datos, se realiza una investigación de los datos para así encontrar información relevante con el fin de estudiar que etapas del proceso son las que tienen problemas, altos tiempos de espera y falencias en el registro de datos (17).

Se analizarán las bases de datos ya existentes y otorgadas por el HT con Excel. Estas bases contienen el viaje del paciente con los respectivos tiempos de los cambios en sus etapas, interacciones con diferentes partes del servicio de urgencia; como la toma de exámenes por los diferentes equipos, información de la consulta y datos del paciente. Los datos a trabajar son de carácter confidencial, ya que incluyen información privada de los pacientes y sus diagnósticos.

Una ventaja de trabajar con Excel es la facilidad de trabajar con bases de datos, además de tener herramientas que permiten mostrar de forma visual el análisis realizado con gran facilidad y de manera estética. Por otro lado, una de las desventajas es la incapacidad de procesar grandes cantidades de datos de manera rápida, ya que no está diseñado para esto y se ralentiza la velocidad de calcular y realizar cambios dentro de los datos, no siendo la mejor opción para esto como lo serían Python o RStudio, programas con una mayor capacidad para analizar grandes cantidades de información.

1.8.2 Levantamiento del proceso a través de entrevistas

Para realizar el levantamiento del proceso, se realizarán entrevistas semiestructuradas hechas al equipo de enfermería, TENS, tecnólogos médicos y administrativo, buscando entender el flujo de los procesos, los tiempos aproximados que demora cada etapa, opiniones sobre cómo funciona actualmente el proceso, brechas identificadas y posibles soluciones de mejora. Además, luego de la implementación de soluciones, se utilizarán para recibir retroalimentación de estas.

La flexibilidad que otorgan este tipo de entrevistas sirve para poder encontrar nuevos puntos que puede que no se hayan tenido en consideración en un principio, permitiendo que las preguntas evolucionen a medida que sea necesario. (18)

1.8.3 Diseño de diagramas de flujo

Los diagramas se construirán luego de realizar las entrevistas, con el objetivo de identificar posibles brechas. Este proceso se llevará a cabo después de visualizar detalladamente cada paso de los procedimientos y recopilar los comentarios de los equipos involucrados.

Contar con una representación visual del proceso no sólo facilita una comprensión más efectiva, sino que también simplifica la detección de posibles problemas que puedan llegar a existir.

1.8.4 Evaluación comparativa interna

En evaluación comparativa interna, se comparará el flujo operativo de los exámenes tomados de Scanner con los exámenes tomados en Rayos, flujo identificado por parte de la JOU y el equipo médico como un flujo que funciona bien dentro del servicio de urgencias, por la comunicación y forma de trabajar que se mantiene con el equipo cuando se le pide Rayos a un paciente.

Al hacer esta comparativa, se enfrentarán 2 flujos de procesos dentro del mismo servicio, por lo que se podrá analizar cómo y qué hacen, buscando encontrar mejoras aplicables al servicio que está funcionando peor. (19)

1.8.5 Análisis de entrevistas, lluvia de ideas y elección de soluciones

Para encontrar que soluciones implementar dentro del servicio de urgencias, se realizará una lluvia de ideas con la información recopilada dentro del análisis hecho. Esto se realizará de manera individual y posteriormente en conjunto con la JOU, para revisar la factibilidad de ellas y el impacto que se espera que generen. Se realizará una ponderación de las ideas generando una matriz de decisión (20) tomando en cuenta su impacto, costo, tiempo y dificultad de implementación.

1.8.6 Implementación piloto

Teniendo las soluciones a implementar, se establecerá que área dentro del hospital es la encargada de llevar a cabo la implementación de las mejoras y se desarrollará una solicitud para generarlas, explicando el problema identificado y cómo ayudaría la solución con este.

Durante la implementación, se realizarán pruebas de humo (21), las que consisten en comprobar que las soluciones cumplen los requisitos básicos y que se satisfacen las características para la que fueron creadas. Se invitará a los usuarios a probarla para encontrar errores, posibles mejoras y opiniones sobre el funcionamiento con el fin de ajustar las soluciones implementadas.

1.8.7 Rediseño del proceso de Scanner

Con las soluciones implementadas y teniendo el contexto necesario sobre el funcionamiento del nuevo proceso, se generará el rediseño de este tomando en cuenta las modificaciones necesarias a incluir, modificar y/o quitar funcionalidades que previamente estaban consideradas.

Con el rediseño se busca tener un mejor proceso para la toma de Scanner, el cual reduzca el tiempo de este y que tenga incorporadas soluciones a los problemas encontrados previamente.

2 Desarrollo

2.1 Bases de datos y su análisis

Empezando el análisis y mejora del servicio de urgencias, se planteó al estudiante comenzar a estudiar el flujo de la toma del examen de Scanner dentro del servicio de urgencias; examen que se hace el 10% de los pacientes que llegan al servicio, donde mientras más grave está el paciente, es más probable que se realice un Scanner.

Se inició con un análisis exploratorio de los datos disponibles desde los últimos 3 meses a partir del inicio de la práctica, es decir, mayo, junio y julio. Este periodo proporciona un rango de datos suficiente para respaldar el análisis de la situación en el servicio de urgencias. Por una parte, se cuenta con la base de datos del viaje de todos los pacientes en urgencias de manera detallada, determinada base del ‘Sistema de Gestión de Pacientes’ (SGP). Esta base incluye información como el momento del ingreso, asignación a box, tiempo de espera y egreso, entre otros estados relevantes dentro del servicio de urgencias.

En otra base de datos denominada ‘Hitos’, se recopilan todos los exámenes realizados por el servicio de Imagenología de la ACHS a nivel nacional. Esta base incluye detalles como la hora de inicio y fin de la toma de la imagen, el departamento solicitante, la naturaleza del examen (espontáneo o con cita previa), entre otros.

En ambas bases², se llevó a cabo una limpieza de los datos para trabajar con los que sean relevantes para estudiar el flujo de Scanner. Se creó una llave única mediante la combinación de la fecha de atención del paciente con su rut correspondiente, permitiendo así la contabilización de personas que pueden haber tenido más de una visita en el servicio. Los datos fueron filtrados específicamente por los exámenes tomados y solicitados por Urgencias del HT, ya que el Scanner de Urgencias también se utiliza para tomar exámenes de pacientes hospitalizados, teniendo como orden de prioridad pacientes UCI, seguidos de pacientes en urgencias, UTI y hospitalizados sin mayor riesgo vital.

Después de completar la limpieza de datos, se procedió a organizar la base de Hitos para obtener la cantidad de exámenes tomados junto con sus respectivos tiempos de espera. Esta información se comparó con la base de datos de SGP, revelando diferencias significativas en los tiempos de realización de exámenes y en los estados dentro del viaje del paciente. Estas diferencias evidenciaron una incorrecta toma de pacientes por parte de Imagenología y un mal traspaso de estaciones de los pacientes dentro del SGP. La identificación de estos errores se basó en las anomalías presentes en ambas bases de datos, como el tiempo que permanecían en cada etapa o la ausencia de registros donde deberían existir. Además, al comparar los tiempos de ambas bases, se observaron considerables diferencias al momento de tomar al paciente para realizar un examen. Es importante señalar que estas variaciones son esperables en un sistema dependiente del usuario, ya

² Estas bases de datos contenían una gran cantidad de información, lo que dificultó el análisis fluido de estas por la capacidad de Excel al momento de generar cruces de información entre ambas bases, mas no durante cambios con menor información entre ellas los cuales fueron ejecutados al inicio del estudio en su mayoría.

que la presencia de errores humanos es constante y no todo es exactamente como ocurre en realidad.

Con el objetivo de abordar los errores previamente mencionados, se creó una variable auxiliar dentro de la base de Hitos. Esta variable ajusta la hora de inicio de los exámenes tomados en el caso de que un paciente tuviera 2 o más exámenes en la misma unidad uno después de otro. Este ajuste permite tener solamente “una toma” del examen en vez de tener varias con horas diferenciadas por segundos o minutos, facilitando el análisis al tener una sola hora de inicio.

El examen de Scanner tiene una espera designada en SGP denominada “espera_eco_tac_rmn”³. Esta espera representa en el sistema que el paciente está esperando realizarse el examen de Scanner. Sin embargo, debido a un mal uso por parte del equipo de urgencias, se han identificado 3 tipos de espera dentro de este contexto: ‘espera correcta’, ‘espera incorrecta’ y ‘sin espera’.

La ‘espera correcta’ implica que el paciente es enviado al estado de espera del examen antes de que este comience. Por otro lado, la ‘espera incorrecta’ ocurre cuando el paciente es enviado a la espera del examen después de que este ya ha comenzado. Finalmente, ‘sin espera’ corresponde a que el paciente nunca fue enviado a la espera designada para el examen de Scanner. Es importante destacar que estas distinciones no implican que el paciente está esperando de manera diferente, si no que se refieren a sus diferentes estados dentro de SGP.

Luego de estudiar y comprender la toma de exámenes de Scanner y los estados de espera de los pacientes para conocer si los sistemas de registro de SGP e Imagenología se utilizan correctamente, se comparó la nueva hora de inicio en la base de Hitos con la base de SGP, obteniendo los siguientes resultados:

Espera correcta	33%
Espera incorrecta	30%
Sin espera	37%

Tabla 1: Porcentaje de pacientes enviados a espera para el examen de Scanner

En la tabla se puede observar que un 33% de los pacientes son enviados a la espera designada para la toma de Scanner de manera correcta. Por otro lado, el 30% de los pacientes fueron enviados al estado de ‘espera incorrecta’. Finalmente, un 37% de los pacientes que se realizaron el Scanner no fueron enviados al estado de espera para tomar el examen, pero sí se realizaron este.

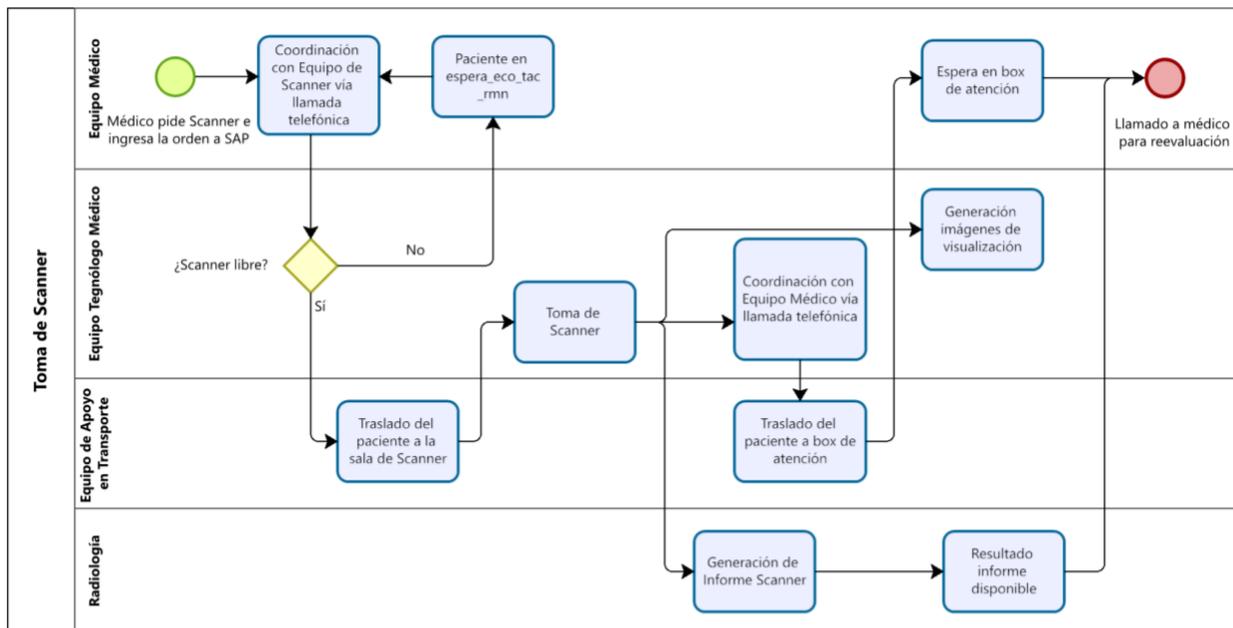
De todos los pacientes que se realizan el examen de Scanner, un total de 67% no son enviados a ‘espera correcta’, lo que produce errores en el seguimiento y toma de pacientes en SGP que llevan a tener un manejo erróneo de ellos. Cabe mencionar que el estado de espera designado para este examen es utilizado por el equipo médico de manera incorrecta, para dar cuenta que el paciente ya se tomó el examen y está esperando el informe de este.

³ “espera_eco_tac_rmn” corresponde al estado de espera designado dentro de SGP para los pacientes que están esperando una Ecografía, Resonancia Magnética o Tomografía Axial Computerizada (TAC) también conocida como Scanner

y el equipo de Scanner da un tiempo estimado para que el equipo de urgencias vuelva a llamar y saber si se puede enviar al paciente o no.

Luego de realizar el examen, el equipo de Scanner se contacta con el equipo de urgencias solamente vía llamada telefónica para desocupar la sala y poder realizar el examen a otro paciente. Al mismo tiempo, se envían las imágenes tomadas al radiólogo para que realice el informe correspondiente y el tecnólogo médico genera imágenes de visualización para tenerlas disponibles por si el médico las requiere antes de que el informe este disponible.

El proceso termina cuando el informe realizado por el radiólogo esta disponible y el equipo de enfermeras y TENS llama al médico para la reevaluación del paciente.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 3: BPMN sobre la toma de Scanner en el servicio de urgencias | Elaboración propia

Además de realizar las encuestas para conocer el proceso de Scanner, se utilizó para obtener retroalimentación por parte de los equipos sobre este y destacar oportunidades de mejora. El equipo de urgencias identificó 3 problemas significativos dentro del proceso, los cuales son: la comunicación con la sala de Scanner para realizar la toma del examen, la demora en la generación del informe por parte del radiólogo y la visualización del informe.

La comunicación para preguntar por la disponibilidad de la sala de Scanner se realizaba solamente mediante llamadas telefónicas. Al realizar la llamada, si se contestaba el teléfono, se consultaba si era posible enviar a un paciente a realizarse el examen. El equipo de Scanner respondía indicando si la sala estaba libre o había que esperar un tiempo, proporcionando un

estimado y el equipo de urgencias debía volver a llamar pasado ese tiempo para verificar si ya estaba disponible o no la sala para tomar el examen.

Por otra parte, para saber si el informe estaba listo, el equipo compara la hora en la cual el paciente se realizó el examen con la hora actual. Este equipo maneja el tiempo promedio para que el informe esté disponible, por lo que una vez cumplido ese tiempo revisan constantemente la ficha médica del paciente con el fin de encontrar dicho informe en SAP. Esto quita tiempo e interrumpe el flujo de trabajo de enfermería y TENS además de no ser una medida ni eficaz ni precisa para saber si deben llama al médico para reevaluar el paciente, ya que esta forma de consultar la ficha para saber si el informe está disponible depende netamente del personal a cargo del paciente y que recuerde volver a revisar SAP, además de que el sistema puede tener demoras en cargar la información de cada paciente si es que existe una gran cantidad de datos en él.

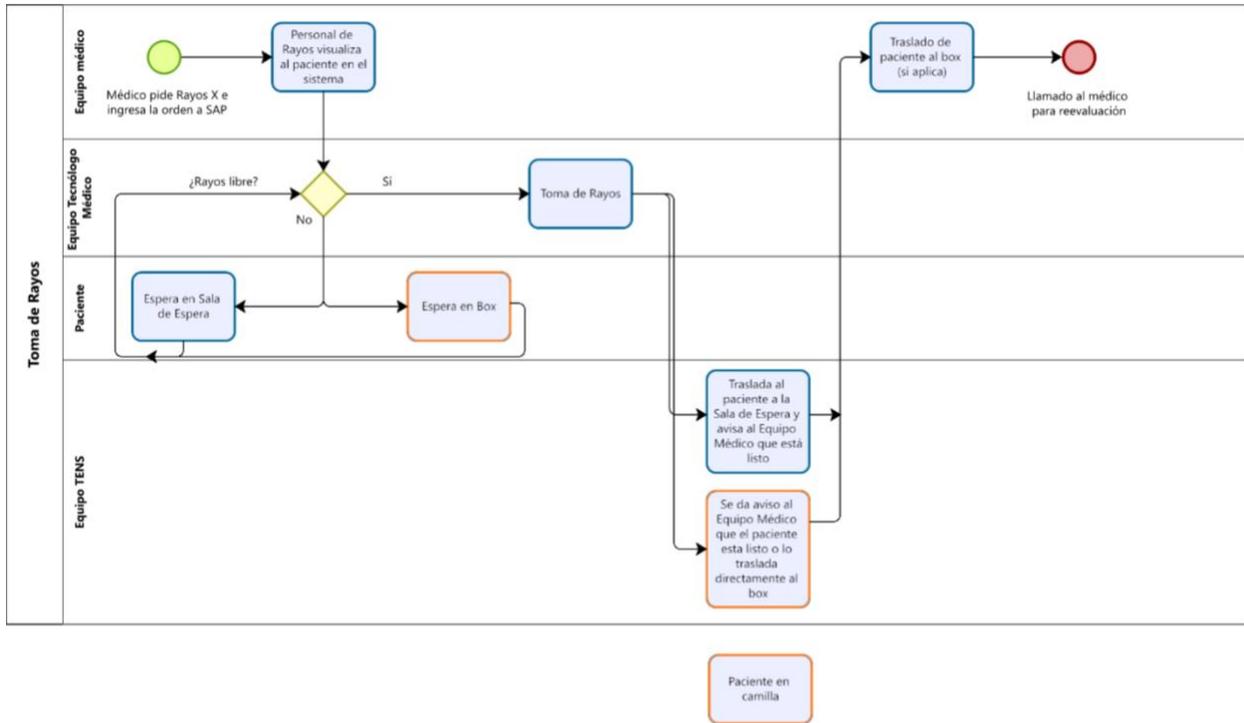
El equipo a cargo de tomar el examen, es decir, el equipo de Scanner, identificó un problema significativo por su parte, el cual corresponde a la comunicación con el equipo de urgencias. Como se mencionó anteriormente, la forma de comunicación era únicamente por llamadas telefónicas y cuando se llamaba al equipo médico para coordinar el traslado del paciente de vuelta hacia el box, no siempre contestaban el teléfono generando demoras dentro de la sala de toma del examen ya que deben retirar al paciente en la sala para poder ingresar a otro.

Este equipo siempre está a la espera del llamado de urgencias para recibir y coordinar pacientes, ya que, si bien los sistemas operativos de ambos equipos están conectados, no siempre los pacientes enviados a la espera para la toma del examen se encuentran disponibles. Esto se debe a que mientras están en la espera designada para el Scanner, puede que envíen a los pacientes a otro examen o procedimiento, sin cambiar su estado de espera, por el mal uso del sistema. Por esto, los tecnólogos médicos no registran el traspaso de pacientes en SGP de manera inmediata porque no saben si los pacientes en realidad serán trasladados a la sala de Scanner o no, lo que genera vacíos dentro de la base porque al no utilizar de manera correcta la plataforma.

Consultando al equipo de urgencias sobre el uso incorrecto de la espera, argumentan que desde Scanner no toman a los pacientes. Como se mencionó anteriormente, el equipo de Scanner no toma a los pacientes en su estación designada dentro del sistema ya que el equipo de urgencias no utiliza la espera de manera correcta, generando un ciclo vicioso.

2.3 Análisis de Rayos

Con el fin de realizar una evaluación comparativa interna, se analizó el proceso de la toma de exámenes de Rayos (figura 4), con el objetivo de encontrar alguna diferencia aplicable para mejorar el flujo de Scanner. Siguiendo el mismo método de análisis, se realizó una serie de preguntas al personal que solicita el examen como al equipo de tecnólogos médicos. El proceso descrito para este examen es similar al de Scanner, salvo por algunas diferencias. Dentro de ellas se encuentra el hecho de que existe una sala de espera interna dentro de urgencias específicamente para este examen. Otra diferencia es que pueden llegar pacientes en camilla (recuadro de color azul), a pie o en silla de ruedas. Además, existe un TENS encargado de la comunicación entre ambos equipos.



Powered by

 Modeler

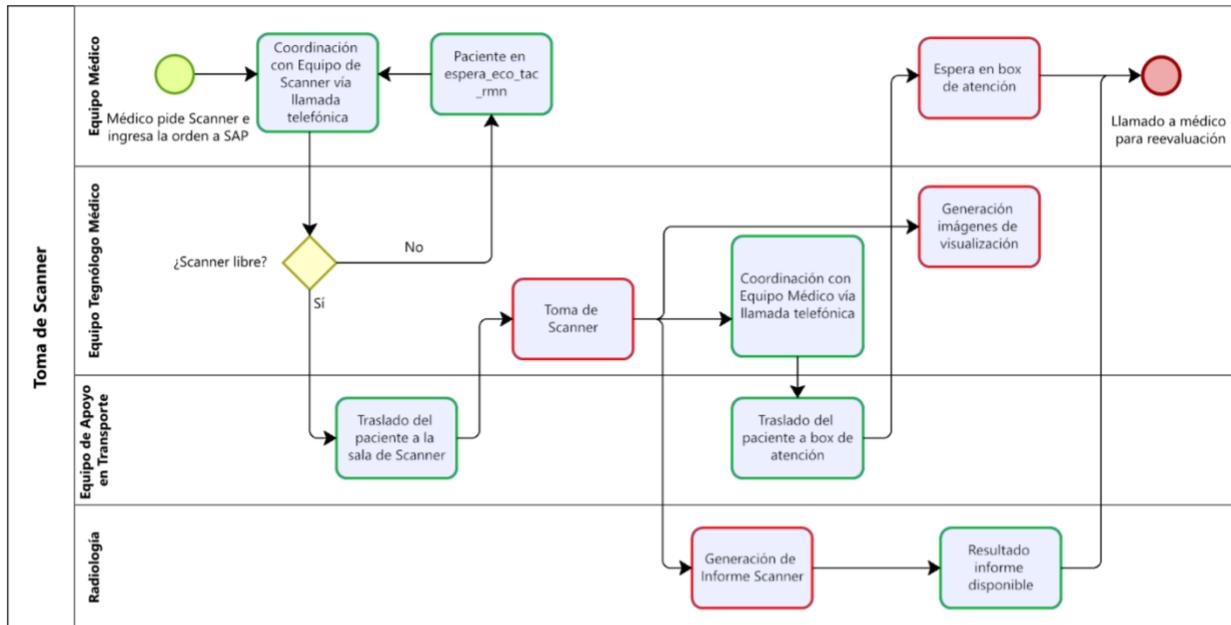
Figura 4: BPMN por parte del equipo de Rayos | Elaboración propia

Existen dos grandes diferencias significativas en este proceso en comparación con el de Scanner. En primer lugar, se destaca la correcta utilización de SGP, lo que permite un manejo más eficiente de los pacientes. En segundo lugar, se cuenta con un TENS responsable de la movilización de los pacientes dentro del servicio, ya sea trasladando al paciente devuelta a su box o dejándolo en la sala de espera, para luego dar aviso al personal correspondiente que el paciente ya puede volver al box de atención.

2.4 Análisis de entrevistas, lluvia de ideas y elección de soluciones

A modo de enfrentar los problemas mencionados, se analizaron los BPMN que lograron brindar una comprensión mayor dentro del proceso, además de dar una imagen de lo que ocurre cuando se pide un Scanner a los pacientes. Estos, en conjunto con los comentarios de los diferentes equipos, dieron las bases para evaluar posibles soluciones para mejorar el proceso operativo del flujo.

La siguiente figura muestra con borde verde las partes del proceso que son modificables y con borde rojo las que no.



Powered by
bpmn.io
Modeler

Figura 5: BPMN con las etapas modificables del proceso de toma de Scanner | Elaboración propia.

Las partes del proceso modificables son aquellas en las cuales se puede intervenir para modificar 1 o más aristas dentro de ellas, ya que tienen diferentes grados de flexibilidad en su ejecución.

La coordinación entre equipos tiene una forma ineficiente en la comunicación y existen diferentes formas para poder mejorar esta. El traslado del paciente tiene varias opciones de modificación dentro del proceso, ya sea otorgando responsabilidades a otras partes del equipo o mejorando la comunicación para la coordinación de esto. Se puede modificar el estado de espera del paciente, creando una espera única sin incluir Ecotomografías y Resonancias Magnéticas pero estos exámenes tienen un muy bajo nivel de solicitud, solamente un 6% de los exámenes realizados en “eco_tac_rmn” no son Scanner, pero si se podría modificar el uso de esta espera. Por último, el resultado del informe disponible puede ser modificado generando algo que indique que este está disponible.

Por otro lado, las partes del proceso no modificables son aquellas que no tienen aristas a modificar, siendo partes del proceso definidas con un funcionamiento establecido previamente o que no tiene sentido variar.

No se pueden hacer modificaciones dentro de cómo se realiza el examen de Scanner ya que es un área distinta profesionalmente y no se tienen los conocimientos para optimizarlo. No se puede cambiar la espera del paciente que no sea en su box de atención ya que no hay otro lugar

físico para la espera y esta etapa no es relevante para disminuir los tiempos. Asimismo, realizar un cambio en la generación de imágenes de visualización no afecta el tiempo que está el paciente esperando dentro del servicio.

Finalmente, pese a que fue uno de los problemas identificados por el equipo médico, no se considera la opción de modificar la velocidad con la que el equipo de Radiología genera los informes del Scanner, ya que se trabaja cumpliendo el estándar de tiempo en el área de salud. Asimismo, no se considera asignar una tarea adicional al equipo de Radiología para notificar de forma personalizada la disponibilidad de los informes, ya que agregar más responsabilidades a este equipo no sería beneficioso debido a la constante producción de informes en una única plataforma. Introducir un paso extra no contribuiría a optimizar el flujo del proceso.

Es por esto, que se identificaron 3 importantes oportunidades de mejora:

- La comunicación entre el equipo de Scanner y el equipo de Urgencias: Es crucial mejorar la comunicación para evitar situaciones en las que no haya respuesta al teléfono y apoyar en el traslado del paciente de ser necesario.
- La comunicación de resultados de informe: Se busca optimizar el proceso de comunicación de resultados para evitar la revisión constante e irregular de las fichas de pacientes, permitiendo un flujo más eficiente de trabajo.
- Usabilidad de SGP: Mejorar la usabilidad del SGP para que se utilice con mayor frecuencia y de manera correcta, facilitando el seguimiento preciso de los pacientes y asegurando un manejo más efectivo del sistema.

Para abordar estas oportunidades de mejora, se propusieron diferentes ideas las cuales serán evaluadas en función de su impacto, costo, dificultad y tiempo de implementación. La ponderación se realizará utilizando 3 categorías: alto, medio o bajo. A continuación, se presentan ideas a evaluar:

1. Altoparlante en la sala de Scanner
2. TENS encargado de la comunicación
3. Alerta Informe
4. Herramienta de mejora en usabilidad de SGP
5. Visibilizar la ocupación del Scanner y su espera
6. Formalizar la consulta de disponibilidad de Scanner por SGP
7. Mejorar la conectividad entre la plataforma de toma de Scanner y SGP

2.4.1 Altoparlante en la sala de Scanner

Para enfrentar la comunicación entre los equipos, durante las entrevistas realizadas al equipo de Scanner, el coordinador de este examen sugirió la idea de instalar un sistema de voz similar al que existe dentro del servicio de urgencias y donde la sala no está incluida.

Este sistema de voz permite a diferentes equipos dentro del servicio comunicarse de manera efectiva, ya que el altoparlante se escucha dentro de todo el servicio de urgencias interno. En él dan avisos como el requerimiento de algún integrante del equipo médico para atender a un

paciente, solicitud de traslado de pacientes, pedir que se realice aseo en una zona en específico, entre otras.

El impacto del altoparlante es alto, ya que permite una comunicación fluida entre ambos equipos, abordando de manera directa la oportunidad de mejora, quitando el problema de no poder comunicarse con la contraparte del proceso porque no atienden el teléfono. Con la introducción de este sistema, se puede anunciar por el sistema de voceo que se requiere hacer un examen de Scanner o que hay un paciente listo para volver a su box dentro de la urgencia.

El costo de esta propuesta de mejora es bajo, no se requiere una inversión significativa para integrar a la sala de Scanner al voceo general.

El tiempo de implementación⁶ es de carácter medio, ya que se estima que se necesitarán de 1 a 2 meses. Este periodo comprende solicitar al área de mantenimiento la evaluación de la idea más el costo de instalación, generar la orden de compra y realizar la instalación. Por otro lado, la dificultad de implementación es baja ya que no se requieren hacer mayores cambios estructurales dentro de la sala de Scanner ni del servicio de urgencias para instalar la mejora.

2.4.2 TENS encargado de comunicación

En un principio, se pensó en contratar a un TENS que tenga como funcionalidad mantener una comunicación fluida entre los equipos, como en el caso de Rayos. Su impacto sería alto, ya que resuelve el problema de la comunicación entre equipos estando enfocado solamente en ella. Sin embargo, el costo de esto es muy alto, ya que se debe contratar a una persona para que realice esta función por lo que pierde el sentido realizarlo.

Es por esto, que se ajustó la propuesta para que los TENS ya existentes de la sala de Scanner cumplieran esta función. Se verificó que esto no inhabilitaría o retrasaría el flujo interno del examen, ya que existen 2 TENS en la sala. De esta manera, uno de ellos podría encargarse de la comunicación mientras el otro maneja al paciente y el costo de esta propuesta es bajo, ya que no se requiere contratar a alguien.

El tiempo y la dificultad de implementación es bajo, ya que solamente se requiere dar aviso al equipo de Scanner que se comience a cumplir esta función. No obstante, es importante tener en cuenta la posible resistencia al cambio por parte del personal, ya que agregaría tareas a sus funciones actuales. Se busca que esta propuesta aborde la transición con un enfoque que minimice cualquier inconveniente y fomente la aceptación de la nueva responsabilidad.

2.4.3 Alerta Informe

El impacto que genera la Alerta del Informe dentro de la comunicación del resultado del informe es alto, porque quita la revisión manual e intermitente de la ficha del paciente para saber si es momento de llamar al médico para la reevaluación.

⁶ El tiempo de implementación consta de 3 categorías: bajo para implementaciones menores a 1 mes, medio de 1 a 3 meses y alto de 6 meses o más.

El costo de implementar la alerta es bajo, ya que la SgO confirmó que se creó una alerta de mayor complejidad dentro de otra zona del hospital en solamente 1 día. Esta solución podría tener una implementación de carácter casi inmediato, evitando así pasar por una etapa de desarrollo del área de TI, lo que requiere mayor tiempo. Además, la dificultad de implementación es baja en comparación a la alerta previamente creada.

2.4.4 Herramienta de mejora en usabilidad de SGP

La herramienta de mejora en la usabilidad de SGP sería una macro en Excel, automatizando el cruce y análisis realizado por el estudiante al inicio de la memoria en las bases de datos. El impacto de esta mejora es alto, ya que permitiría realizar de manera rápida y sencilla algo que demoraría mucho tiempo hacer manualmente.

El costo de esto es bajo, ya que el mismo estudiante sería responsable de la implementación de esto, utilizando el tiempo entre implementaciones de otras oportunidades de mejora. El tiempo de implementación es bajo, porque ya se tiene una familiarización con lo que se debe hacer en las bases. No obstante, la dificultad de implementación es de carácter medio, ya que se requiere condensar el trabajo de un mes y lograr que se realice en pocos segundos.

2.4.5 Visibilizar la ocupación del Scanner y su espera

La visualización de la ocupación de Scanner y su espera consiste en dejar una vista para el equipo médico del servicio de urgencias donde muestra si la sala de Scanner está en uso y cuántos pacientes están esperando para realizar el examen. El impacto de esta medida sería medio, ya que, si bien puede ayudar ver si la sala de Scanner está disponible, no quita el proceso de solicitar el examen para un paciente y tener que comunicarse con el equipo que lo realiza, no resolviendo el problema identificado.

El costo de implementación es medio, ya que requiere iniciar un proceso de desarrollo por parte del equipo TI de la ACHS. Este proceso implicaría considerar no solo a los pacientes de urgencias dentro de la cola (los cuales se pueden ver en SGP), si no también los pacientes que ya están hospitalizados, lo que requeriría conectar otra base de datos y plataforma que actualmente no están integradas, generando una dificultad alta. En términos de tiempo de implementación, este se estima alto, ya que el proceso de desarrollo dura 1 año aproximadamente.

2.4.6 Formalizar la consulta de disponibilidad de Scanner por SGP

Formalizar la consulta de disponibilidad consiste en habilitar una opción en SGP para poder pedir la sala de Scanner y “reservar” el examen para un paciente, donde el equipo a cargo de llevarlo a cabo acepte o rechace y reprograma la hora.

El impacto generado sería alto porque solucionaría el problema de usabilidad de SGP, obligando al equipo médico a cambiar el estado del paciente y designar la espera para el examen de manera correcta, además de quitar el problema de la comunicación entre los equipos. El costo es medio y el tiempo de implementación es alto ya que requiere iniciar un proceso de desarrollo, al igual que la visualización de la ocupación del Scanner.

La dificultad de implementación es alta, ya que requiere realizar modificaciones el sistema actual. Este proceso agregaría características nuevas al sistema, como la implementación de un sistema de espera de la sala de Scanner y la creación de las solicitudes.

2.4.7 Mejorar la conectividad entre la plataforma de toma de Scanner y SGP

Mejorar la conectividad entre la plataforma de toma de Scanner y SGP hace referencia a modificar ambas plataformas de modo que su conexión sea más clara, facilitando la comunicación entre los equipos además de tener mayores funcionalidades en el momento de manejar a los pacientes y cambiarlos de estado, logrando un impacto alto en 2 de las oportunidades encontradas.

El costo, la dificultad y el tiempo de implementación también son altos. Además de iniciar el proceso de desarrollo, habría que modificar la plataforma que ocupa el equipo de Scanner para manejar a los pacientes. Dado que el HT no tiene control directo sobre esta plataforma, ya que es un programa manejado por una empresa externa que presta el software a la institución, la implementación implicaría la necesidad de ajustar o añadir funcionalidades adicionales, además de las mencionadas anteriormente, para satisfacer los requisitos propuestos.

La siguiente tabla muestra un resumen de las diferentes ponderaciones por posibles soluciones:

Soluciones	Impacto	Costo	Tiempo implementación	Dificultad implementación
Altoparlante	Alto	Bajo	Medio	Bajo
TENS encargado de la comunicación	Alto	Bajo	Bajo	Bajo
Alerta informe	Alto	Bajo	Bajo	Bajo
Herramienta de mejora usabilidad SGP	Alto	Bajo	Bajo	Medio
Visibilizar ocupación scanner y espera	Medio	Medio	Alto	Alto
Formalizar consulta disponibilidad por SGP	Alto	Medio	Alto	Alto
Mejorar conectividad entre plataforma de toma de Scanner y SGP	Alto	Alto	Alto	Alto

Tabla 2: Valoración de ideas | Elaboración Propia

2.4.8 Elección de soluciones

Se ponderarán las ideas según los criterios mencionados anteriormente, donde el valor de cada categoría varía de 1 a 3, siendo 1 el valor más bajo y 3 el más alto. Además, tendrán el mismo peso en el cálculo para obtener el valor final total. El criterio para seleccionar las soluciones será si la suma final tiene un valor mayor o igual a 8, correspondiente a tener una ponderación media

en todas las categorías por lo que se considera como una solución completa a lo largo de todas las categorías.

La siguiente tabla muestra el valor de las ponderaciones y total de la suma por cada una:

Soluciones	Impacto	Costo	Tiempo implementación	Dificultad implementación	Total
Altoparlante	3	3	2	3	11
TENS encargado de la comunicación	3	3	3	3	12
Alerta informe	3	3	3	3	12
Herramienta de mejora usabilidad SGP	3	3	3	2	11
Visibilizar ocupación Scanner y espera	2	2	1	1	6
Formalizar consulta disponibilidad por SGP	3	2	1	1	7
Mejorar conectividad entre plataforma de toma de Scanner y SGP	3	1	1	1	6

Tabla 3: Ponderación de las ideas | Elaboración propia

En base a los resultados obtenidos de las ponderaciones, se seleccionaron 4 soluciones a implementar:

- Altoparlante en la sala de Scanner
- TENS encargado de la comunicación
- Alerta del informe
- Herramienta de Mejora usabilidad SGP

2.5 Implementación, retroalimentación e imprevistos

La implementación que requiere un plan piloto y retroalimentación por sus características es la de Alerta Informe, las otras no ya que si bien reciben retroalimentación, tienen una implementación directa en el servicio.

La implementación de esta solución fue inmediata, dentro de la misma reunión para hacer los requerimientos, quedó funcional una vista dentro de SAP que visualizaba una lista de todos los pacientes que se han realizado el examen de Scanner y tienen el informe listo. Esta detallaba los datos del paciente y del examen, además de permitir un acceso directo al informe. Cuenta con una actualización automática cada 120 segundos, tiempo acordado por el equipo de urgencias, equipo de operaciones y equipo TI por ser un tiempo acorde a lo que se necesitaba.

Esta vista daba un resultado de manera visual de todos los pacientes que se encontraban listos para la reevaluación del médico que los estaba atendiendo, lo que eliminaba la búsqueda individual de cada paciente para comprobar si existe el informe, y por ende la interrupción del flujo de trabajo del equipo de enfermería y TENS.

Durante la fase de utilización y retroalimentación de esta solución, el recibimiento de esta mejora fue muy bueno como concepto por parte de los equipos en el servicio de urgencias, sin embargo, se encontró una gran resistencia al cambio en cuanto a esta solución. Mientras se incentivaba el uso de esta alternativa para revisar el estado del informe, muchas personas del equipo seguían revisando el estado de este sin utilizar la nueva vista, comentando que se olvidaban de que existía, o incluso que sabían que estaba funcionando pero seguían utilizando las fichas de los pacientes para conocer el estado del informe ya que se habían acostumbrado a hacerlo así.

Mientras se buscaba replicar esta idea a otras áreas del servicio, para mejorar los tiempos de espera surgió un imprevisto que tuvo que dar de baja la implementación, ya que no mostraba a todos los pacientes que estaban en el servicio. La vista era un filtro de una tabla de datos donde estaban los pacientes que se habían realizado el examen y tenían o estaban esperando su informe, pero esta no incluía pacientes que no tuvieron su primera atención en el servicio de urgencias del HT, por lo que pacientes derivados desde agencias ACHS Salud no se mostrarían dentro de la vista.

Es por esto, que se quitó esta implementación de SAP y se volvió a trabajar en formar una forma de alertar el informe de manera visual, mostrando los pacientes que ya podían ser reevaluados por el médico.

Otro de los imprevistos que ocurrió fue que, durante los procesos de implementación de las otras soluciones, la máquina que realiza el examen de Scanner comenzó a presentar fallas teniendo un uso incompleto e intermitente. No pudo ser arreglada a tiempo para poder medir el impacto generado por las mejoras, ya que no existen datos y respaldos suficientes para poder realizar la evaluación.

3 Resultados

3.1 Comunicación entre el equipo de Scanner y el equipo de urgencias

En la comunicación entre equipos, se tiene que, a pesar de las fallas en la máquina de Scanner, se proyecta que la implementación del Altoparlante en la sala de Scanner y del TENS encargado de la comunicación disminuyan al menos un 2% o 5 minutos⁷ el viaje total del paciente, al eliminar las dificultades de comunicación entre los equipos involucrados en la toma del examen, lo que fue calculado al medir el tiempo promedio que existía con las brechas existentes en la comunicación. El tiempo ahorrado gracias a la agilización en el acceso y salida de pacientes de la sala de Scanner gracias a la comunicación se convierte en un aumento en el tiempo que esta disponible dicha sala, dando una mayor capacidad para atender pacientes en caso de que sea necesario.

Tomando en consideración el tiempo ahorrado por paciente, se calculó el aumento mensual de la capacidad de pacientes en la sala de Scanner además del tiempo total ahorrado en un día. Esto se obtuvo al tomar el tiempo ahorrado por paciente gracias al Altoparlante y el TENS de apoyo y multiplicarlo por la cantidad promedio de pacientes al día en Scanner. Luego, el tiempo total se dividió por el tiempo promedio que toma realizar el examen, 18.75 minutos, resultado que entrega el aumento de la capacidad por día:

Pacientes promedio Scanner ⁸	Cantidad	Tiempo ahorrado	Tiempo total ahorrado	Aumento de capacidad por día
Día de semana	25	5 minutos	125 minutos	6.5
Fin de semana	12.5	5 minutos	62.5 minutos	3

Tabla 4: Cálculo del aumento de la capacidad de pacientes por día en Scanner

Con esto, se obtuvo el promedio la nueva capacidad de pacientes por semana y mes, para posteriormente compararlo con el promedio de pacientes que se realizan el examen de Scanner:

Aumento de la capacidad por semana	Aumento de la capacidad por mes	Promedio de pacientes por mes	Porcentaje extra de capacidad por mes
38.5	154	750	21%

Tabla 5: Aumento de la capacidad total de pacientes por mes en Scanner

⁷ El tiempo y los pacientes exhibidos y utilizados a continuación utilizan los datos reales del HT manejados con un ponderador lineal con el fin de resguardar la privacidad de los datos trabajados, pero obteniendo el mismo porcentaje de diferencia.

⁸ Este apartado representa cada día de manera individual, por lo que para obtener el cálculo semanal el valor de día de semana se multiplica por 5 y el de fin de semana se multiplica por 2.

3.2 Comunicación resultado del informe

Para la comunicación del resultado de los informes, se modificó la Alerta Informe sin tener que pasar por un proceso de requerimientos mayor esta vez agregando una columna a la vista de trabajo principal de SAP (ver figura 6) la cual tiene como título “Resultado” y cuando el informe del paciente está listo aparece un cuadro verde, dando un estímulo visual llamativo que indica que el paciente ya está listo para ser reevaluado por el médico.

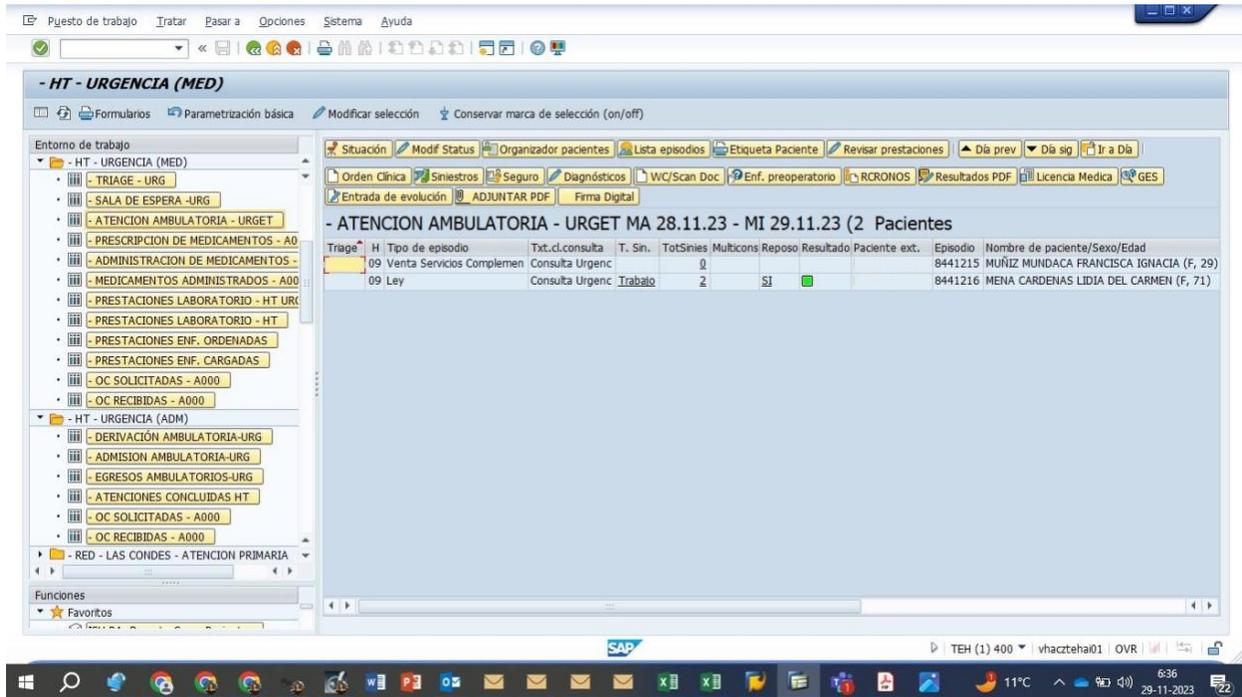


Figura 6: Alerta Informe en SAP | Plataforma SAP HT

Para medir el impacto generado por esta solución, se tomaron las bases de SGP y se calculó el promedio de tiempo del viaje del paciente cuando se realizaba un Scanner. Posterior a conocer los tiempos, se calculó cuanta diferencia de tiempo existía entre que el informe está disponible y que se llama al médico para la reevaluación del paciente, tomando a los pacientes que tenían un viaje completo, es decir, sin saltarse etapas dentro de SGP y teniendo tiempos que se ajustaban al promedio de cada etapa. Tomando esta diferencia, se calculó a qué porcentaje del viaje del paciente correspondía y se obtuvo que la solución, cuando ya esté implementada, reduzca el tiempo del viaje del paciente en un 13%, es decir, 37.5 minutos, incluyendo dentro del cálculo una holgura de tiempo para que el equipo de urgencias se percate de que el informe está listo.

Para calcular el impacto de pacientes extra en el servicio de urgencias del HT, se utilizó el tiempo ahorrado gracias al Altoparlante y TENS, es decir, 5 minutos, y se sumó el tiempo disminuido por la Alerta Informe, es decir, 37.5 minutos, obteniendo que el tiempo ahorrado total es de 42.5 minutos. Siguiendo el mismo procedimiento que los cálculos anteriores y considerando que el viaje promedio de todos los pacientes en el servicio de urgencias es de 179 minutos, se obtuvo lo siguiente:

Pacientes promedio servicio de urgencias	Cantidad	Tiempo ahorrado	Tiempo total ahorrado	Aumento de la capacidad por día
Día de semana	25	42.5 minutos	1062 minutos	6
Fin de semana	12.5	42.5 minutos	531 minutos	3

Tabla 6: Cálculo del aumento de la capacidad de pacientes por día en el servicio de urgencias

Con esto, se obtuvo el promedio de la nueva capacidad para recibir pacientes por semana y mes, para posteriormente compararlo con el promedio de pacientes mensuales que se atienden en el servicio de urgencias del HT:

Aumento de la capacidad por semana	Aumento de la capacidad por mes	Promedio de pacientes por mes	Porcentaje extra de capacidad por mes
36	144	7500	1.9%

Tabla 7: Aumento de la capacidad total de pacientes por mes en el servicio de urgencias

Con las mejoras implementadas dentro del servicio, se obtiene un aumento mensual de un 21% en la capacidad de recibir pacientes en Scanner y un 1.9% en el servicio de urgencias, pasando de tener una capacidad de 750 a 904 pacientes y de 7500 a 7644 pacientes, respectivamente.

3.3 Herramienta de mejora usabilidad de SGP

La Macro creada para mejorar la usabilidad de SGP, para realizar el análisis buscado, toma las 2 bases utilizadas al inicio de la memoria, generando una limpieza y estructuración de los datos en el periodo de tiempo que se busque observar, teniendo como resultado la vista presentada en la siguiente figura:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		Total Scanners								
3		Total Esperas TAC				% de TAC que se mandaron a espera				
4										
5			Antes(1)	Despues(2)		% de TAC que se mandaron a espera antes				
6		Total								
7		PromDifMinAntDp				% de TAC que se mandaron a espera total				
8										
9		EsperaReporte	C1	C2	C3	C4	C5			
10		Minutos								
11										
12		EsperaScanner	C1	C2	C3	C4	C5			
13		Antes								
14										
15	RUT	CAMBIOPACIEN	LLAVE	Espera?	SinRepetic					

Figura 7: Herramienta de mejora Usabilidad SGP | Elaboración propia

Con la ejecución se obtiene los siguientes datos dentro:

- *Total Scanners*, que indica la cantidad total de Scanners en el periodo de tiempo

- *Total Esperas TAC*, indica la cantidad de pacientes enviados a “espera_eco_tac_rmn” en SGP.
- *Antes(1)* corresponde a todos los pacientes enviados al estado de espera en SGP de manera correcta (antes de que se realice el examen). *Después(2)* son los pacientes enviados a espera en SGP de manera incorrecta.
- *Espera Reporte* muestra el promedio de cuanto demora el informe en estar listo, por categorización de gravedad del paciente.
- *Espera Scanner* indica la espera para la toma del Scanner desde que se pide, tomando a los pacientes que pertenecen a *Antes(1)*.
- *% de TAC que se mandaron a espera* corresponde al porcentaje de pacientes enviados a espera tomando en cuenta los pacientes de *Total Scanners* y *Total Esperas TAC*.
- *% de TAC que se mandaron a espera antes* corresponde al porcentaje de pacientes enviados a espera tomando en cuenta a los pacientes de *Total Scanners* y *Antes(1)*.
- *% de TAC que se mandaron a espera total* corresponde al porcentaje de pacientes enviados a espera tomando en cuenta a los pacientes de *Total Scanners* y *Antes(1)+Después(2)*⁹.
- Apretando el botón “Gráficos de Reporte y Scanner” se generan gráficos visualizando los tiempos de espera promedio por categoría de *Espera Reporte* y *Espera Scanner*.
- Se obtiene una lista detallada de los pacientes que no fueron mandados a espera pero si se realizaron el Scanner y los pacientes no considerados por la Macro, para poder realizar un seguimiento caso a caso de estos pacientes.

A pesar de no mostrar toda la información del análisis realizado al inicio de la memoria, es una aproximación muy buena por la velocidad y facilidad de realizar este análisis, ya que solamente se copian las bases en cuestión y entrega los resultados. Con esta mejora, se realizará un seguimiento periódico sobre la usabilidad de SGP por parte del equipo de urgencias, evaluando caso a caso los errores en el uso que existan. Además, se entregó al coordinador de Scanner un manual de uso de SGP para que realice la bajada a su equipo, mejorando el uso por parte de ambos equipos.

⁹ Esta diferencia existe ya que hay pacientes que no considera la Macro en estas esperas, como pacientes que se mandaron a espera antes de medianoche y se realizaron el Scanner pasado medianoche.

3.4 Nuevo proceso toma de Scanner

Con los cambios realizados al proceso, se obtiene que el rediseño de este queda como se muestra en la siguiente figura:

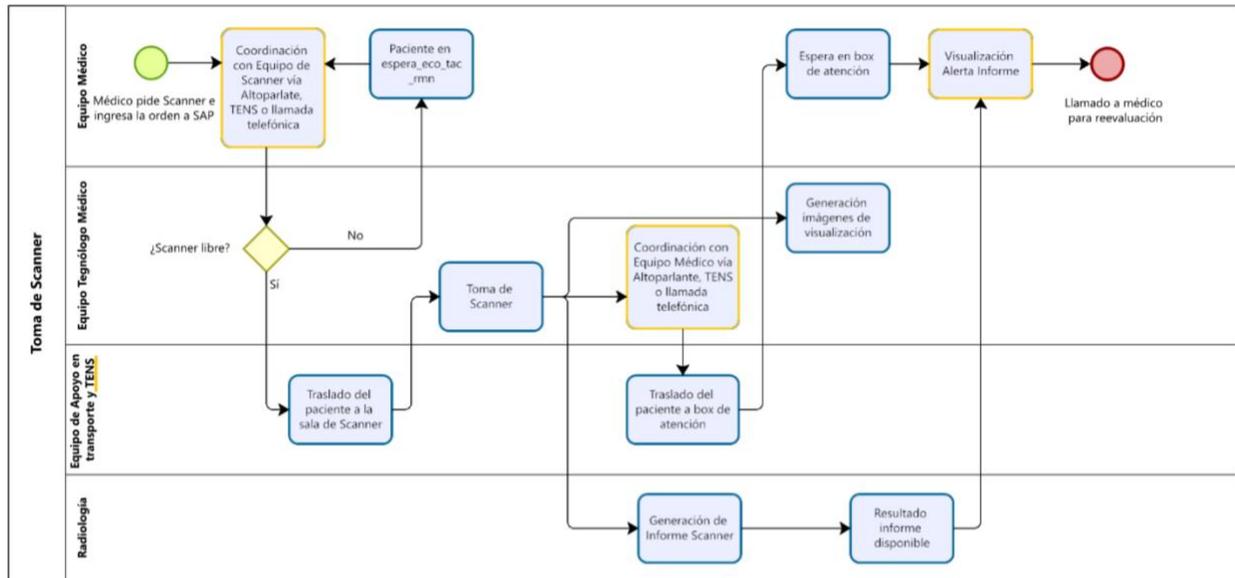


Figura 8: Nuevo proceso de toma de Scanner en el HT | Elaboración propia

En color amarillo, se destacaron las diferencias con el proceso anterior. Se implementaron nuevos medios de comunicación entre los equipos, una alerta para visibilizar que el informe está listo y ahora el equipo de TENS también ayuda para el trasporte del paciente.

3.5 Tiempos del viaje del paciente

Para calcular el nuevo viaje del paciente promedio tras la implementación de las soluciones, se tomó los viajes promedio de los pacientes que se realizaron el examen de Scanner y se le restó el tiempo ahorrado con el Altoparlante, TENS de apoyo y la Alerta Informe, el cual es 42.5 minutos, como se mencionó anteriormente.

Mes/Tiempo	Viaje promedio	Nuevo Viaje	Porcentaje de diferencia
Julio	04:50:05	04:07:35	14.7%
Agosto	04:50:05	04:07:35	14.7%
Septiembre	04:36:53	03:54:23	15.3%
Promedio	04:43:29	04:00:59	14.9%

Tabla 8: Diferencias en el viaje del paciente de Scanner

Esto resulta en que el nuevo viaje promedio de los pacientes que se realizan un examen de Scanner es de 4 horas y 59 segundos en promedio, resultando en un viaje un 14.9% más rápido en comparación al anterior, de 4 horas, 43 minutos y 29 segundos.

Además, se calculó la diferencia en el viaje promedio de todos los pacientes (lo que toma en cuenta a los pacientes que no se hicieron un Scanner y los que sí se hicieron el examen) en el servicio de urgencias al incluir estas soluciones:

Mes/Tiempo	Viaje promedio	Nuevo Viaje	Porcentaje de diferencia
Julio	03:02:13	02:59:35	1.4%
Agosto	02:58:20	02:55:55	1.4%
Septiembre	02:57:36	02:55:13	1.3%
Promedio	02:59:23	02:56:54	1.4%

Tabla 9: Comparación viaje del paciente general en el servicio de urgencias HT

Estos resultados responden directamente al objetivo general de la memoria, el cual es “diseñar e implementar iniciativas para reducir el tiempo del proceso de Scanner en el servicio de urgencias en el Hospital del Trabajador, con el fin de disminuir el viaje de los pacientes que requieran dicho examen” ya que cumplen el cometido planteado de reducir el tiempo total del proceso de Scanner, el cual inicia cuando se solicita el examen y finaliza cuando se llama al médico para reevaluación del paciente. Gracias al Altoparlante, la Alerta Informe y el TENS a cargo de la comunicación, se redujo el tiempo del proceso de Scanner en 42.5 minutos, reduciendo el viaje del paciente que pasa por este proceso en un 14.9%.

Por otro lado, la Herramienta de mejora contribuye significativamente a la usabilidad de SGP, lo cual resulta en un manejo más eficiente de pacientes dentro del servicio. Además, genera una base de datos más completa, lo que permite realizar futuros análisis con más información en comparación con los datos utilizados al inicio de la memoria. Aunque su respuesta al objetivo es indirecta, su impacto positivo en la usabilidad y recopilación de datos la convierte en un elemento clave para el logro de los objetivos de la memoria.

Dado que 67% de pacientes que no son enviados a la espera correcta de Scanner dentro de SGP, no se logra un manejo correcto de pacientes dentro del sistema. Como se mencionó anteriormente, esto es porque equipo médico de urgencias no utiliza la espera designada, argumentando que desde Scanner no toman a los pacientes. Por otro lado, el equipo de Scanner no puede tomar al paciente en su estación designada, ya que desde el equipo médico de urgencias no utiliza la espera de manera correcta, generando un ciclo vicioso.

Con la Herramienta de mejora se busca reducir la cantidad de pacientes enviados a la espera incorrecta del examen, ya que permite visualizar caso por caso cuando no se envió al paciente al estado que corresponde y encontrar la causa de esto.

4 Conclusiones y Aprendizajes

En esta memoria se abordaron diversas problemáticas relacionadas al proceso de la toma del examen de Scanner en el servicio de urgencias del HT, con el objetivo de disminuir el tiempo del viaje del paciente de los pacientes que se realizan dicho examen. Luego de realizar un levantamiento del proceso, se implementaron soluciones acordes a las brechas identificadas, donde predomina la comunicación entre equipos y la incorrecta utilización de las plataformas disponibles. Estas soluciones son: Un Altoparlante en la sala de Scanner y un TENS encargado de la comunicación, la creación de una Alerta Informe en SAP y la creación de una Herramienta de mejora para la usabilidad de SGP. Luego de la implementación de estas soluciones, se realizó un rediseño del proceso en base a los cambios realizados en este.

Los resultados obtenidos reflejan un impacto significativo dentro del servicio de urgencias en cuanto a la disminución de tiempos en el viaje del paciente; la implementación de las soluciones generó una reducción de un 14.9%, o bien 42.5 minutos, en el viaje de pacientes que requieren un examen de Scanner, pasando de un total de 4 horas y 43 minutos a 4 horas y 1 minuto. Con esta reducción del tiempo, también cambio el promedio del viaje del paciente en general en un 1.4%, pasando de 2 horas y 59 minutos a 2 horas 57 minutos.

Además, se obtuvo un aumento en la capacidad mensual tanto de la sala de Scanner como del servicio de urgencias en un 21%, o bien 154 pacientes, los cuales no se podrían haber atendido previamente en el caso de ser necesario. Así mismo, se aumentó la capacidad mensual del servicio de urgencias del HT en un 1.9%, lo que se traduce a 144 posibles pacientes por mes y 1728 posibles pacientes extra por año. Por otro lado, la Herramienta de mejora facilita realizar un seguimiento detallado al uso de SGP e identificar donde están ocurriendo el incorrecto uso de este.

Con las soluciones, se disminuyó el viaje de los pacientes que requieren Scanner y se aumentó la capacidad tanto de la sala de Scanner como del servicio de urgencias, reduciendo el tiempo del proceso de Scanner y cumpliendo con el objetivo general de la memoria.

Durante la realización de esta memoria, se presentaron diversas complicaciones y desafíos, desde planteamientos sin un sustento concreto hasta dificultades técnicas al implementar las soluciones. Sin embargo, trabajando con los diferentes equipos en conjunto y de manera perseverante, se lograron superar dichas dificultades y cumplir los objetivos planteados.

Una de las dificultades estuvo en el planteamiento del trabajo, donde el estudiante comprendió que, si bien en las empresas se busca una mejora constante, no siempre se conoce cuánto ni cual será el impacto de realizar estas mejoras dentro del sistema. En esta memoria, se buscaban reducir los tiempos de espera dentro del servicio de urgencias para aumentar la capacidad de este, pero no se tenía claridad en cuánto, resaltando la falta de algún indicador que tenga un propósito más allá de hacer por hacer dicha reducción. Esto generó dificultades al momento de plantear la justificación del proyecto y al tratar de comprender la fundamentación de porqué se estaba realizando este, donde simplemente se siguió la idea de que menores tiempos generan un mejor servicio.

Por otra parte, se identificó que dentro del servicio de urgencias existen soluciones que están en la mente de los equipos, pero no hay una comunicación efectiva dentro del servicio, por lo que las soluciones quedan simplemente en ideas y no evolucionan a algo más para potenciar diferentes características en la atención del HT.

Otra de las dificultades enfrentadas en la memoria, fue el hecho de aprender autónomamente a realizar Macros en Excel, herramienta considerada sumamente útil para el mundo laboral y la Universidad no entregó las herramientas ni oportunidades necesarias para desarrollar estas habilidades, lo que derivó a que el estudiante aprendiera por su cuenta nuevas habilidades para el mundo profesional. Esto no está mal, pero se deberían considerar cursos donde se enseñen más herramientas útiles para el mundo profesional como PowerBi, programa altamente utilizado actualmente, pero sin mención dentro de la carrera.

Finalmente, es importante destacar la complejidad que puede surgir en proyectos debido a la resistencia al cambio por parte de los profesionales con los que se colabora. Esta resistencia está presente a nivel global, por lo que resulta clave abordar las situaciones de cambio de una manera positiva y amena. Además, es esencial llevar a cabo las implementaciones necesarias para satisfacer las necesidades de los usuarios y así alcanzar los objetivos propuestos de manera efectiva.

Mirando a futuro, se espera que las soluciones implementadas puedan ser extrapoladas a otras áreas del servicio de urgencias y del hospital en general, con el fin de mejorar diferentes procesos que puedan tener problemas similares a los enfrentados a lo largo de la memoria.

5 Bibliografía

1. CHILE. Ministerio del Trabajo y Prevención Social. 1985, Ley 16.744: Establece normas sobre los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, febrero 1968.
2. SUSESO. ¿Qué hacen las mutuales? [en línea] <<https://www.suseso.cl/606/w3-propertyvalue-34004.html>> [consulta: 16 agosto 2023]
3. SUSESO 2023. Número de trabajadoras(es) por los que se cotizó a los organismos administradores de la Ley N°16.744 año 2022 [en línea] Santiago, Chile. <<https://www.suseso.cl/608/w3-article-706247.html>> [consulta: 16 agosto 2023]
4. ACHS. Aspiración y Principios. [en línea] <<https://www.achs.cl/nosotros/achs-corporativo/aspiracion-y-valores>> [consulta: 17 agosto 2023]
5. ACHS. La ACHS recibe distinción otorgada por la asociación internacional de la seguridad social. 2017. [en línea] <<https://www.achs.cl/centro-de-noticias/noticia/2017/la-achs-recibe-distincion-otorgada-por-la-asociacion-internacional-de-la-seguridad-social>> [consulta: 24 agosto 2023]
6. ACHS Salud. Hospital del Trabajador. [en línea] <<https://www.hospitaldeltrabajador.cl>> [consulta: 24 agosto 2023]
7. ACHS. Dotación 2023, Organigrama. [en línea] <<https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/nosotros-documentos/transparencia/organigrama-julio-2023.pdf>> [consulta: 24 agosto 2023]
8. ACHS Salud. Salud no laboral. [en línea] <<https://www.achs.cl/salud-no-laboral>> [consulta: 23 de noviembre 2023]
9. ACHS Salud. Triage: el sistema que determina el orden de atención en un servicio de urgencia. [en línea] < <https://www.achs.cl/newsletter-achs/triage> > [consulta: 22 diciembre 2023]
10. CEUPE. La estrategia de operaciones. [en línea]<<https://www.ceupe.com/blog/la-estrategia-de-operaciones.html>> [consulta: 28 noviembre 2023]
11. CHAKRAY. ¿Qué es el BPMN y para qué sirve? [en línea] <<https://www.chakray.com/es/que-es-el-bpmn-y-para-que-sirve/#:~:text=El%20Business%20Process%20Model%20and,cada%20una%20de%20las%20actividades>> [consulta: 22 diciembre 2023]
12. GOLDSTEIN y M. J. RUNGTUSANATHAM., R. S. S. (2011). Administración de Operaciones (Quinta Edición). McGraw-Hill. [consulta: 16 octubre 2023] <https://intercovamex.com/wp-content/uploads/2019/06/Administracion_de_operaciones-1.pdf>

13. Alfredo Marín. Ampliación de Modelos de Investigación Operativa. [en línea] < <https://www.um.es/or/ampliacion/apuntes.html> > [consulta: 22 diciembre 2023]
14. Takeup. Rediseño de procesos. En un mundo que cambia, tus procesos también deben hacerlo. [en línea] < <https://takeup.cl/servicios/consultoria-estrategica/rediseño-de-procesos/#:~:text=EI%20redise%C3%B1o%20de%20procesos%20es,ser%20redise%C3%B1ado%20para%20su%20mejora%20> > [consulta: 22 diciembre 2023]
15. Juanita Moreno. UX: guía completa sobre la experiencia de usuario. [en línea] <<https://blog.hubspot.es/website/experiencia-de-usuario-ux#que-es>> [consulta: 22 diciembre 2023]
16. Asana. Qué es la metodología waterfall y cuándo utilizarla. 2022 [en línea] <<https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology>> [consulta: 28 noviembre 2023]
17. IBM. Análisis de datos exploratorio. [en línea] <<https://www.ibm.com/es-es/topics/exploratory-data-analysis>> [consulta: 28 noviembre 2023]
18. Tesis y Másters México (2023). ¿Qué es una entrevista semiestructurada y cómo usarla en una tesis? [en línea] < <https://tesisymasters.mx/entrevista-semiestructurada/> > [consulta: 16 octubre 2023]
19. Lucidchart Blog. (2019). Pasos del proceso de evaluación comparativa. [en línea] <<https://www.lucidchart.com/blog/es/evaluacion-comparativa-los-ocho-pasos-del-proceso>> [consulta: 28 de noviembre 2023]
20. Julia Martins (2023). 7 sencillos pasos para crear una matriz de decisiones. [en línea] < <https://asana.com/es/resources/decision-matrix-examples> > [consulta: 28 noviembre 2023]
21. Connie Vargas (s.f.). Tipos de pruebas funcionales para el aseguramiento de la calidad [en línea] < <https://trycore.co/transformacion-digital/tipos-de-pruebas-funcionales/> > [consulta: 28 noviembre 2023]

Anexo

Entrevistas semiestructuradas

Preguntas hacia equipo médico de urgencias:

- 1.- ¿Cómo funciona el proceso de mandar un paciente a Scanner?
- 2.- ¿En qué momento se registra el paciente en SGP?
- 3.- ¿Cuánto es la espera promedio para que el paciente se tome el examen?
- 4.- ¿Cuánto es la espera promedio para que el informe esté listo?
- 5.- ¿Opina que algo podría cambiar del proceso? ¿Cuáles brechas identifica?

Preguntas hacia el equipo de Scanner y Rayos:

- 1.- ¿Cómo funciona el proceso de tomar el examen?
- 2.- ¿Cómo es la interacción con el equipo de urgencias?
- 3.- ¿Qué problemas identifica con el flujo del examen?

Preguntas para recibir retroalimentación

- 1.- ¿Ha utilizado la nueva vista? ¿Por qué?
- 2.- ¿Ha identificado problemas?
- 3.- ¿Hay algo que cambiar?