



GESTIÓN INTELIGENTE DE TURNOS Y CITAS MULTISECTORIAL

IMPLEMENTACIÓN DE SMART TIME MANAGER (STM)

GUÍA 3 - PROYECTO DE INGENIERÍA

DUEÑAS BULLA FERNANDO

MONTAÑA QUINTERO LAURA TATIANA

OLIVOS MONTENEGRO JUAN SEBASTIAN

UNIVERSIDAD EAN- FACULTAD DE INGENIERÍA

TUTOR: SOLANO JOHANNA KARINA

BOGOTÁ, COLOMBIA

09 DE JUNIO DEL 2024

CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO	6
2	INTRODUCCIÓN	7
3	OBJETIVOS	8
3.1	GENERAL.....	8
3.2	ESPECÍFICOS.....	8
4	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
5	DIAGNÓSTICO	10
6	INVESTIGACIÓN INICIAL	11
6.1	Análisis de prácticas actuales	11
6.2	Evaluación de tecnologías existentes	12
6.3	Análisis de viabilidad	12
6.4	Identificación de requerimientos	12
6.5	Planificación estratégica.....	12
7	DESARROLLO DEL PROYECTO	13
8	JUSTIFICACIÓN	14
9	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	14
9.1	Requerimientos funcionales.....	14
9.2	Simulación funcionamiento de la reserva de Slots	15
9.3	Requerimientos no Funcionales	16
9.4	Requerimientos de Integración	17

9.4.1	Tecnologías biométricas y de localización	17
9.4.2	Estándares de interoperabilidad	17
10	MARCO TEÓRICO.....	18
10.1	Gestión del tiempo y optimización de procesos	18
10.2	Tecnologías emergentes en experiencia del cliente	19
10.3	Aplicaciones específicas en industrias relevantes.....	20
11	NORMAS Y ESTÁNDARES DE INGENIERÍA	21
11.1	Análisis de restricciones legales	21
11.2	Implicaciones.....	21
11.3	Acciones por tomar	22
11.4	Diseño de la arquitectura para el proyecto Smart Time Manager (STM)	22
11.5	Arquitectura General.....	22
11.6	Diagrama de capas de arquitectura	23
11.7	Descripción de componentes	23
12	SOLUCIÓN DE INGENIERÍA.....	25
12.1	SECTORES DE ALTA DEMANDA LOGÍSTICA.....	25
12.2	ZONAS FRANCAS.....	26
12.3	AEROPUERTOS.....	26
12.4	SECTOR RESTAURANTES.....	26
12.4.1	Reducción de tiempos de espera.....	26
12.4.2	Notificaciones y Comunicación:.....	27
12.4.3	Predicción de demanda y gestión de recursos:	27
12.4.4	Experiencia del cliente mejorada:	27

12.5	SECTOR SALUD.....	28
12.5.1	Reducción de tiempos de espera:.....	28
12.5.2	Notificaciones y Comunicación:.....	28
12.5.3	Predicción de demanda y gestión de recursos:	28
12.5.4	Experiencia del paciente mejorada	29
12.6	SECTOR AVIACIÓN	29
12.6.1	Coordinación de vuelos	29
12.6.2	Notificaciones y comunicación:	30
12.6.3	Predicción de demanda y gestión de recursos:	30
12.6.4	Experiencia del pasajero mejorada:	30
12.7	Descripción técnica de la solución.....	30
12.8	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	31
13	FUNCIONALIDADES CLAVE.....	31
13.1	Gestión de slots de tiempo.....	31
13.2	Notificaciones automáticas	32
13.3	Predicción de demanda y asignación dinámica de recursos	32
13.4	Interfaz de usuario.....	32
13.5	Generación de informes y análisis.....	32
13.6	Valor agregado	33
13.7	INTERFAZ DEL SISTEMA	34
13.7.1	Panel de control principal.....	34
13.7.2	Calendario Interactivo	35

13.7.3	Gestión de Citas	36
13.7.4	Optimización del Tiempo	38
13.7.5	Informes y análisis	38
13.7.6	Interfaz de Usuario (UI)	39
	Ejemplo de Interacción.....	40
13.8	ANÁLISIS DE COSTOS	41
13.9	Costos fijos.....	41
13.10	Costos variables	42
13.11	Gastos.....	42
14	INSIGHTS GENERALES	43
14.1.1	Eficiencia del personal	43
14.1.2	Seguridad de la información.....	43
14.1.3	Estrategia de marketing.....	43
15	LISTA DE REFERENCIAS.....	44

1 RESUMEN EJECUTIVO

En un mundo donde la eficiencia y la gestión del tiempo son fundamentales para el éxito empresarial, Smart Time Manager (STM) surge como una solución innovadora para transformar la gestión de slots de tiempo en diversas industrias. STM ofrece una plataforma inteligente que permite a empresas y clientes gestionar citas de manera eficiente, optimizar recursos y tomar decisiones estratégicas basadas en datos en tiempo real.

Con un enfoque en la simplificación de procesos y la mejora de la experiencia del cliente, STM promete revolucionar la forma en que las organizaciones gestionan sus agendas, ofreciendo funcionalidades avanzadas y facilidad de uso en sectores como logística, salud y comunicaciones.

El proyecto Smart Time Manager (STM) tiene como objetivo principal proporcionar a las empresas una herramienta efectiva para optimizar sus procesos de atención al cliente y mejorar su competitividad en el mercado actual. Para lograrlo, se propone desarrollar e implementar una plataforma integral de gestión de filas y optimización del tiempo que incorpore tecnologías avanzadas y un algoritmo de machine learning.

Además, se llevarán a cabo pilotos de implementación en diferentes entornos empresariales, desde aerolíneas de carga hasta empresas líderes en telecomunicaciones, para evaluar la efectividad y adaptabilidad del sistema en entornos operativos reales.

STM representa una solución innovadora para abordar los desafíos de gestión del tiempo y las filas, promoviendo la eficiencia operativa y mejorando la experiencia del cliente en una amplia gama de industrias.

2 INTRODUCCIÓN

En un contexto empresarial caracterizado por la creciente demanda de eficiencia y comodidad, surge Smart Time Manager (STM), una solución innovadora diseñada para abordar los desafíos de gestión de filas y optimización del tiempo a través del agendamiento web y la reserva de espacios de tiempo. STM permite a las organizaciones ofrecer a sus clientes una experiencia fluida y conveniente, al posibilitar la programación de citas en línea y la reserva de espacios de tiempo específicos, reduciendo así los tiempos de espera y aumentando la satisfacción del cliente.

El objetivo de este proyecto es proporcionar a las empresas una herramienta efectiva para optimizar sus procesos de atención al cliente y mejorar su competitividad en el mercado actual. A través de este trabajo, se presentará la funcionalidad del aplicativo y su implementación, desde la fase de creación hasta su puesta en marcha. Mediante una investigación rigurosa y el desarrollo de actividades prácticas, se demostrará cómo STM puede beneficiar al sector empresarial al que se desea implementar, resaltando las ventajas y mejoras que aporta su ejecución.

3 OBJETIVOS

3.1 GENERAL

- Investigar y Desarrollar el sistema Smart Time Manager (STM), una plataforma integral de gestión de filas y optimización del tiempo, que incorpore tecnologías biométricas, de localización, generación de reportes y dashboards en tiempo real, así como un algoritmo de machine learning para calcular las capacidades y ofrecer los mejores slots de tiempo.

3.2 ESPECÍFICOS

- Investigar el desarrollo de una interfaz intuitiva que facilite a los usuarios el proceso de agendamiento, cargue y descargue en muelle, que genere valor para el cliente en temas de seguridad y reportes.
- Dar a conocer tanto a usuarios como a clientes, una arquitectura flexible y abierta que facilite la integración con otros sistemas de software, permitiendo una interoperabilidad sin problemas y la expansión futura de funcionalidades.
- Presentar el proyecto de implementación de la aplicación a una empresa líder en el sector, así como en una zona franca de actividad comercial, para evaluar la adaptabilidad y eficacia del sistema Smart Time Manager en diferentes entornos empresariales.

4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el dinámico entorno empresarial actual, la gestión eficiente del tiempo y las filas se ha convertido en un desafío crítico para una amplia variedad de industrias, desde el comercio minorista hasta la logística y la aviación. Un ejemplo claro se observa en los aeropuertos, donde los pasajeros suelen experimentar largos tiempos de espera en los controles de seguridad, el embarque de vuelos y la recogida de equipaje.

La insatisfacción de los clientes debido a estos tiempos de espera prolongados puede conducir a una pérdida de fidelización hacia las aerolíneas y los aeropuertos, entre otros servicios, lo que impacta directamente en los ingresos y la reputación de la compañía. Los clientes frustrados pueden optar por utilizar compañías competidoras o buscar alternativas, lo que amplifica los efectos negativos en la rentabilidad y la percepción del servicio.

Además de afectar la satisfacción del cliente, la gestión ineficiente del tiempo y las filas puede tener otros impactos negativos en la operatividad de las empresas. Por ejemplo, los largos tiempos de espera pueden provocar congestión en las áreas de atención al cliente, obstaculizando el flujo de personas y generando retrasos en la prestación de servicios. Además, la falta de una gestión efectiva de las filas puede aumentar el estrés del personal, lo que a su vez impacta negativamente en su desempeño y en la calidad del servicio ofrecido.

Estos problemas también pueden resultar en costos operativos adicionales para las empresas, así como en una pérdida de productividad para los clientes y el personal, que ven disminuido su tiempo disponible para actividades importantes. Asimismo, existe un mayor riesgo de errores en la atención al cliente o en los procesos operativos debido a la prisa y la congestión. Por último, los empleados que trabajan bajo condiciones de alta presión pueden experimentar estrés y agotamiento, lo que afecta tanto la calidad del servicio al cliente como la retención del personal.

La falta de visibilidad en tiempo real sobre el flujo de clientes puede dificultar la toma de decisiones informadas por parte de la gerencia. Por ejemplo, un gerente de tienda que no cuenta con información en tiempo real sobre el flujo de clientes puede tener dificultades para asignar personal de manera eficiente o para ajustar la capacidad según la demanda fluctuante.

Por lo tanto, es crucial abordar estos desafíos y buscar soluciones efectivas para optimizar la gestión del tiempo y las filas en una variedad de contextos empresariales. Al hacerlo, las empresas pueden mejorar la experiencia del cliente, aumentar la eficiencia operativa y mantener su competitividad en el mercado.

5 DIAGNÓSTICO

En el análisis exhaustivo del panorama actual del sector logístico, zonas francas y aeropuertos, se identifican múltiples áreas donde las prácticas actuales de gestión del tiempo y de las filas muestran signos de obsolescencia y deficiencias significativas.

Uno de los principales problemas radica en la dependencia de métodos manuales y procesos poco automatizados para gestionar las citas y los horarios de llegada y salida de vehículos en las instalaciones logísticas y aeroportuarias. Estos métodos tradicionales, que a menudo implican comunicaciones por correo electrónico, llamadas telefónicas o incluso registros en papel, son inherentemente propensos a errores y retrasos. La falta de una plataforma centralizada y automatizada para coordinar estos procesos conduce a una gestión ineficiente del tiempo y a largos períodos de espera para los transportistas, lo que afecta negativamente la productividad y la satisfacción del cliente.

Además, la falta de visibilidad en tiempo real sobre el flujo de vehículos y la capacidad de las instalaciones presenta un desafío adicional. Los gestores carecen de datos actualizados y precisos sobre la disponibilidad de muelles de carga, la programación de citas y los tiempos

estimados de espera, lo que dificulta la toma de decisiones informadas y la asignación eficiente de recursos. Esta falta de transparencia puede llevar a una subutilización de las instalaciones y a una asignación desigual de los recursos disponibles, lo que afecta negativamente la eficiencia operativa y aumenta los costos operativos.

En términos de experiencia del cliente, los efectos de estos procesos obsoletos son igualmente perjudiciales. Los largos tiempos de espera, la falta de claridad sobre los horarios de llegada y salida, y la falta de comunicación efectiva entre las partes involucradas pueden generar frustración y descontento entre los transportistas y otros actores de la cadena de suministro. Esta insatisfacción puede afectar la percepción de la marca y la fidelidad del cliente, lo que potencialmente resulta en la pérdida de negocios y oportunidades de crecimiento.

6 INVESTIGACIÓN INICIAL

- Se llevó a cabo una investigación exhaustiva del sector logístico, incluyendo zonas francas y aeropuertos, para comprender los procesos existentes de gestión del tiempo y de las filas.
- Se recopilieron datos sobre los desafíos comunes enfrentados por las empresas en la gestión de citas, horarios de llegada y salida de vehículos, y tiempos de espera en las instalaciones.

6.1 Análisis de prácticas actuales

- Se realizaron entrevistas con actores clave en la cadena de suministro, incluyendo gerentes de instalaciones logísticas, transportistas y clientes, para entender sus experiencias y desafíos en la gestión del tiempo.
- Se observaron directamente los procesos operativos en las instalaciones para identificar ineficiencias y áreas de mejora.

6.2 Evaluación de tecnologías existentes

- Se examinaron las soluciones tecnológicas disponibles en el mercado para la gestión del tiempo y de las filas, incluyendo sistemas de reserva de citas y software de optimización de procesos.
- Se evaluaron las limitaciones y brechas en las soluciones existentes en términos de escalabilidad, usabilidad y capacidad para satisfacer las necesidades específicas del sector logístico.

6.3 Análisis de viabilidad

- Se realizó un análisis detallado de la viabilidad técnica, económica y operativa de desarrollar una plataforma como STM.
- Se evaluaron los costos y beneficios potenciales de implementar una solución de gestión del tiempo y de las filas en términos de ahorro de costos, mejora de la eficiencia operativa y satisfacción del cliente.

6.4 Identificación de requerimientos

- Se recopilaron y priorizaron los requisitos funcionales y no funcionales para la plataforma STM, teniendo en cuenta las necesidades específicas del sector logístico y las expectativas de los usuarios finales.
- Se establecieron criterios de éxito y métricas de rendimiento para evaluar el impacto y la efectividad de la solución propuesta.

6.5 Planificación estratégica

- Se desarrolló un plan estratégico detallado para el desarrollo e implementación de STM, incluyendo cronogramas, presupuestos y recursos necesarios.
- Se definieron roles y responsabilidades dentro del equipo de desarrollo y se establecieron procesos de seguimiento y control para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

7 DESARROLLO DEL PROYECTO

Ante este contexto, el proyecto Smart Time Manager (STM) surge como una respuesta innovadora para abordar los desafíos identificados en la gestión del tiempo y de las filas en el sector logístico, zonas francas y aeropuertos. La iniciativa se centra en el desarrollo e implementación de una plataforma integral de gestión de filas y optimización del tiempo que incorpore tecnologías avanzadas y un algoritmo de machine learning.

El objetivo principal del proyecto es proporcionar a las empresas una herramienta efectiva para optimizar sus procesos de atención al cliente y mejorar su competitividad en el mercado actual. Para lograr este objetivo, se propone desarrollar una interfaz intuitiva que facilite a los usuarios el proceso de agendamiento, carga y descarga en muelle, generando valor para el cliente en términos de seguridad y reportes.

8 JUSTIFICACIÓN

Durante el transcurso de los años, el mundo de la logística dentro de las zonas francas y aeropuertos se viene realizando de manera poco automatizada, en donde son las personas de las empresas quienes tienen el trabajo de confirmar citas de llegada y posicionamiento de vehículos en plataforma para cargar y entregar, dentro del proceso de automatización y creación de un sistema para la asignación de turno y slots para zona franca o aeropuertos se espera incluir en el proceso a los conductores, donde ellos tengan la libertad de agendarse para cargar o descargar en muelles con una cita de acuerdo a la disponibilidad de los mismos.

Con la implementación del sistema se espera tener más seguridad de la mercancía que se está transportando y generar confiabilidad a las empresas que van a utilizar este nuevo modelo de agendamiento, se espera tener beneficios para todas las partes involucradas en el proceso tales como la optimización de recursos, reducción de tiempos, eficiencia operativa, mejora de la planeación y seguridad.

9 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

9.1 Requerimientos funcionales

Gestión de Filas

- Registro de usuarios en filas virtuales para diversos servicios.
- Asignación dinámica de turnos basada en la disponibilidad y capacidad del sistema.
- Cancelación y reprogramación de turnos por parte de los usuarios.
- Priorización de usuarios según criterios específicos (por ejemplo, usuarios con necesidades especiales o prioridades predefinidas).

Optimización del Tiempo

- Análisis y predicción de tiempos de espera mediante algoritmos de machine learning.

- Oferta de recomendaciones de horarios óptimos para minimizar tiempos de espera.
- Ajuste dinámico de turnos en función de la demanda en tiempo real.

Generación de reportes y dashboards

- Creación de informes detallados sobre tiempos de espera, niveles de satisfacción del cliente y eficiencia operativa.
- Desarrollo de dashboards interactivos para monitoreo en tiempo real del flujo de usuarios y la capacidad del sistema.
- Exportación de datos y reportes en formatos estándar para su análisis posterior.

9.2 Simulación funcionamiento de la reserva de Slots

BookingID	Status	Date	Slot From	Slot To	Warehouse	Skids	Driver	Shipper
123456	Booked	2/02/2024	10:20	12:30	WHS1	20	Driver A	DSV Forwarder
234567	Docked	17/02/2024	10:10	13:50	WHS2	22	Driver B	DHL Forwarder
345678	Arrived	18/02/2024	13:01	14:45	WHS3	34	Driver C	Sunshine Forwarder
456789	Arrived	19/02/2024	11:00	12:45	WHS3	10	Driver D	Exporinter Forwarder
567890	Booked	10/02/2024	15:00	16:45	WHS3	31	Driver E	DSV Forwarder
678901	Completed	22/02/2024	22:00	3:55	WHS1	90	Driver F	Kuehne & Nagel FWD
789012	Completed	2/03/2024	9:00	9:45	WHS1	11	Driver G	Kuehne & Nagel FWD
890123	Docked	3/03/2024	20:00	22:10	WHS2	45	Driver H	DB Schenker FWD
901234	Booked	8/03/2024	10:45	10:10	WHS1	18	Driver I	Expeditors Forwarder
812345	Arrived	20/03/2024	13:00	14:45	WHS2	7	Driver J	CEVA Logistics FWD

Figura 1: simulación reserva de Slots - Fuente: Elaboración propia

- Las reservas se hacen inicialmente en el estado “Booked” y luego se confirman con estados como “Docked” o “Arrived” cuando el envío está en proceso o llega a su destino.
- Las reservas en estado “Completed” muestran que los envíos han sido entregados exitosamente, lo que indica un estado finalizado del proceso logístico.

Interoperabilidad

- Integración con sistemas de gestión de clientes (CRM), sistemas de reservas, sistemas de gestión de turnos y otros sistemas de software relevantes.

- Uso de estándares de interoperabilidad para facilitar la comunicación y el intercambio de datos con sistemas externos.

Seguridad y privacidad

- Implementación de medidas de seguridad robustas para proteger la integridad y confidencialidad de los datos del usuario.
- Cumplimiento de regulaciones de privacidad de datos, como GDPR u otras normativas locales aplicables.
- Uso de técnicas de cifrado y autenticación para garantizar la autenticidad de los usuarios y la protección de los datos sensibles.

9.3 Requerimientos no Funcionales

Escalabilidad

- Capacidad para manejar un alto volumen de usuarios y transacciones simultáneas sin degradación del rendimiento.
- Escalabilidad horizontal mediante la adición de recursos para adaptarse a aumentos en la demanda.

Usabilidad

- Diseño de interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar para usuarios finales y administradores.
- Minimización del número de pasos requeridos para realizar acciones comunes, como la reserva de un turno o la visualización de información relevante.
- Soporte para dispositivos móviles y accesibilidad para usuarios con discapacidades.

Disponibilidad

- Alta disponibilidad del sistema para garantizar un acceso ininterrumpido a los servicios ofrecidos.
- Implementación de redundancia y mecanismos de recuperación ante desastres para mitigar posibles fallas del sistema.

Rendimiento

- Tiempos de respuesta rápidos para garantizar una experiencia fluida del usuario.
- Optimización de la carga y la capacidad del sistema para mantener un rendimiento óptimo en condiciones de alta demanda.

Mantenibilidad

- Diseño modular y bien estructurado del sistema para facilitar futuras actualizaciones y mantenimiento.
- Documentación detallada del código fuente, arquitectura del sistema y procedimientos de operación.

9.4 Requerimientos de Integración

9.4.1 Tecnologías biométricas y de localización

- Integración con tecnologías biométricas, como reconocimiento facial o huellas dactilares, para la identificación de usuarios.
- Uso de tecnologías de localización para rastrear la ubicación de los usuarios dentro de las instalaciones.

9.4.2 Estándares de interoperabilidad

- Cumplimiento de estándares de interoperabilidad reconocidos para garantizar la compatibilidad con otros sistemas de software.

- Uso de protocolos y formatos de datos estándar para facilitar la integración con sistemas externos.

10 MARCO TEÓRICO

El marco teórico es una etapa esencial en cualquier investigación, ya que proporciona el contexto necesario para comprender el problema, contextualizar la solución propuesta y fundamentarla en el conocimiento existente. En el caso del proyecto Smart Time Manager (STM), este marco teórico se basa en una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con la gestión del tiempo, la optimización de procesos, las tecnologías emergentes y la experiencia del cliente en diversas industrias.

10.1 Gestión del tiempo y optimización de procesos

La gestión eficaz del tiempo es un aspecto crucial en cualquier organización, ya que permite maximizar la productividad, reducir los tiempos de espera y mejorar la eficiencia operativa. Para comprender la gestión del tiempo en profundidad, es importante analizar las teorías clásicas y contemporáneas sobre este tema. Entre las teorías clásicas más relevantes se encuentran las propuestas por Frederick Taylor y Henri Fayol, quienes desarrollaron principios fundamentales para la gestión del tiempo en el ámbito industrial (Key Differences, 2021).

En el ámbito de la gestión del tiempo, un estudio de la Universidad Católica de Colombia evaluó las estrategias de planificación y uso del tiempo de estudiantes universitarios, lo que puede ser relevante para entender cómo los principios de gestión del tiempo pueden aplicarse en diferentes contextos. La optimización de procesos, por su parte, se enfoca en identificar y eliminar cuellos de botella, reducir los tiempos de ciclo y mejorar la calidad de los productos o servicios. La metodología Six Sigma, desarrollada por Motorola en la década de 1980, es un ejemplo de enfoque de optimización de procesos que se ha aplicado con éxito en una variedad de industrias (LSSQ Consulting, 2019). Además, un estudio de la Universidad

EAN se centra en el control estadístico multivariante de procesos como herramienta para la mejora de la calidad en la industria, lo que puede ser útil para entender cómo las técnicas de optimización de procesos pueden aplicarse en la práctica.

10.2 Tecnologías emergentes en experiencia del cliente

En la era digital, las empresas están recurriendo cada vez más a tecnologías emergentes para mejorar la experiencia del cliente. La inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático (AA), la analítica de datos y la Internet de las cosas (IoT) son algunas de las tecnologías que están transformando la forma en que las empresas interactúan con sus clientes (Siegel, 2023).

La inteligencia artificial, por ejemplo, permite a las empresas automatizar procesos, personalizar experiencias y ofrecer recomendaciones personalizadas a los clientes. Algoritmos de aprendizaje automático, como los utilizados en los motores de recomendación de plataformas como Netflix y Amazon, analizan grandes volúmenes de datos para predecir y anticipar las preferencias de los clientes (Spiceworks, 2021).

La analítica de datos, por otro lado, permite a las empresas recopilar, procesar y analizar grandes cantidades de datos para obtener insights valiosos sobre el comportamiento y las preferencias de los clientes. Esto les permite tomar decisiones más informadas y personalizar la experiencia del cliente en función de sus necesidades individuales (McKinsey, 2021).

Finalmente, la Internet de las cosas (IoT) permite a las empresas recopilar datos en tiempo real a través de dispositivos conectados, como sensores y dispositivos móviles. Esto les permite monitorear y optimizar la experiencia del cliente en tiempo real, anticipando sus necesidades y brindando un servicio más proactivo y eficiente (Built In, 2021).

Gartner, una reconocida empresa de investigación y asesoramiento en tecnología de la información, ha analizado las tecnologías emergentes que afectarán en mayor medida a la evolución de la experiencia del cliente. Estas tecnologías incluyen la inteligencia artificial, los

asistentes virtuales para clientes, los chatbots, la interacción omnicanal con los clientes y el Internet de las cosas (Gartner, 2017).

10.3 Aplicaciones específicas en industrias relevantes

Logística La gestión eficaz del tiempo y la optimización de procesos son aspectos cruciales en la logística. Los algoritmos de optimización avanzados permiten a las empresas minimizar los costos de transporte, reducir los tiempos de entrega y optimizar el uso de los recursos (SciELO, 2021; TIMOCOM, 2024). Un estudio de la Universidad de Pamplona analiza la participación de la Industria 4.0 y sus aplicaciones a la optimización de procesos productivos en el contexto colombiano (Universidad de Pamplona, 2024).

Salud En el ámbito de la salud, la gestión eficiente de las citas y los recursos médicos es crucial para garantizar una atención oportuna y de calidad. La implementación de sistemas de gestión de citas electrónicas y la optimización de los flujos de trabajo pueden ayudar a reducir los tiempos de espera, mejorar la satisfacción del paciente y aumentar la eficiencia operativa de los centros de atención médica (Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 2019; Redalyc, 2021).

En la aviación, la gestión de slots de tiempo en aeropuertos es fundamental para garantizar la puntualidad de los vuelos y reducir los tiempos de espera de los pasajeros. Los sistemas de gestión de slots de tiempo permiten a las aerolíneas coordinar y asignar de manera eficiente los recursos de despegue y aterrizaje, minimizando los retrasos y optimizando la capacidad de los aeropuertos (Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 2019; Mundo-Ingeniero, 2024).

11 NORMAS Y ESTÁNDARES DE INGENIERÍA

El desarrollo de soluciones tecnológicas como STM debe cumplir con normas y estándares de ingeniería para garantizar la calidad, la seguridad y la interoperabilidad. La norma ISO 9001 establece requisitos para sistemas de gestión de calidad, mientras que la ISO 27001 se centra en la seguridad de la información. Además, estándares como IEEE 802.11 son fundamentales para el diseño de redes inalámbricas y asegurar su compatibilidad y rendimiento (Studocu, 20237; Biblioteca Universidad de Sevilla, n.d.8; Mundo-Ingeniero, n.d.9; fernandoarciniega.com, n.d.10).

11.1 Análisis de restricciones legales

Es crucial cumplir con las leyes y regulaciones de protección de datos personales, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la Unión Europea o leyes similares en otras jurisdicciones.

El proyecto debe garantizar que se obtenga el consentimiento adecuado de los usuarios para recopilar, procesar y almacenar sus datos personales.

Se deben implementar medidas de seguridad adecuadas para proteger los datos personales contra accesos no autorizados, divulgación o pérdida.

11.2 Implicaciones

El tratamiento inadecuado de datos personales puede resultar en sanciones financieras significativas y daños a la reputación de la institución investigadora.

Se deben tener en cuenta las mejores prácticas de privacidad desde el diseño, garantizando que la privacidad y la protección de datos estén integradas en todas las etapas del proyecto.

11.3 Acciones por tomar

Designar un oficial de protección de datos (DPO) o una persona responsable de la privacidad para supervisar el cumplimiento de la legislación de protección de datos.

Realizar evaluaciones de impacto en la privacidad para identificar y mitigar posibles riesgos para la privacidad.

Implementar políticas claras de retención de datos y procedimientos para garantizar la eliminación segura de datos cuando ya no sean necesarios para fines de investigación.

11.4 Diseño de la arquitectura para el proyecto Smart Time Manager (STM)

El diseño de la arquitectura del proyecto Smart Time Manager (STM) se basará en una arquitectura modular y escalable que permite integrar diferentes tecnologías y funcionalidades de manera eficiente. A continuación, se describe un posible diseño de la arquitectura del sistema.

11.5 Arquitectura General

La arquitectura del STM puede dividirse en varias capas:

1. Capa de Presentación (Frontend)
2. Capa de Lógica de Negocio (Backend)
3. Capa de Persistencia de Datos
4. Capa de Integración de Servicios
5. Capa de Seguridad
6. Capa de Monitoreo y Gestión

11.6 Diagrama de capas de arquitectura

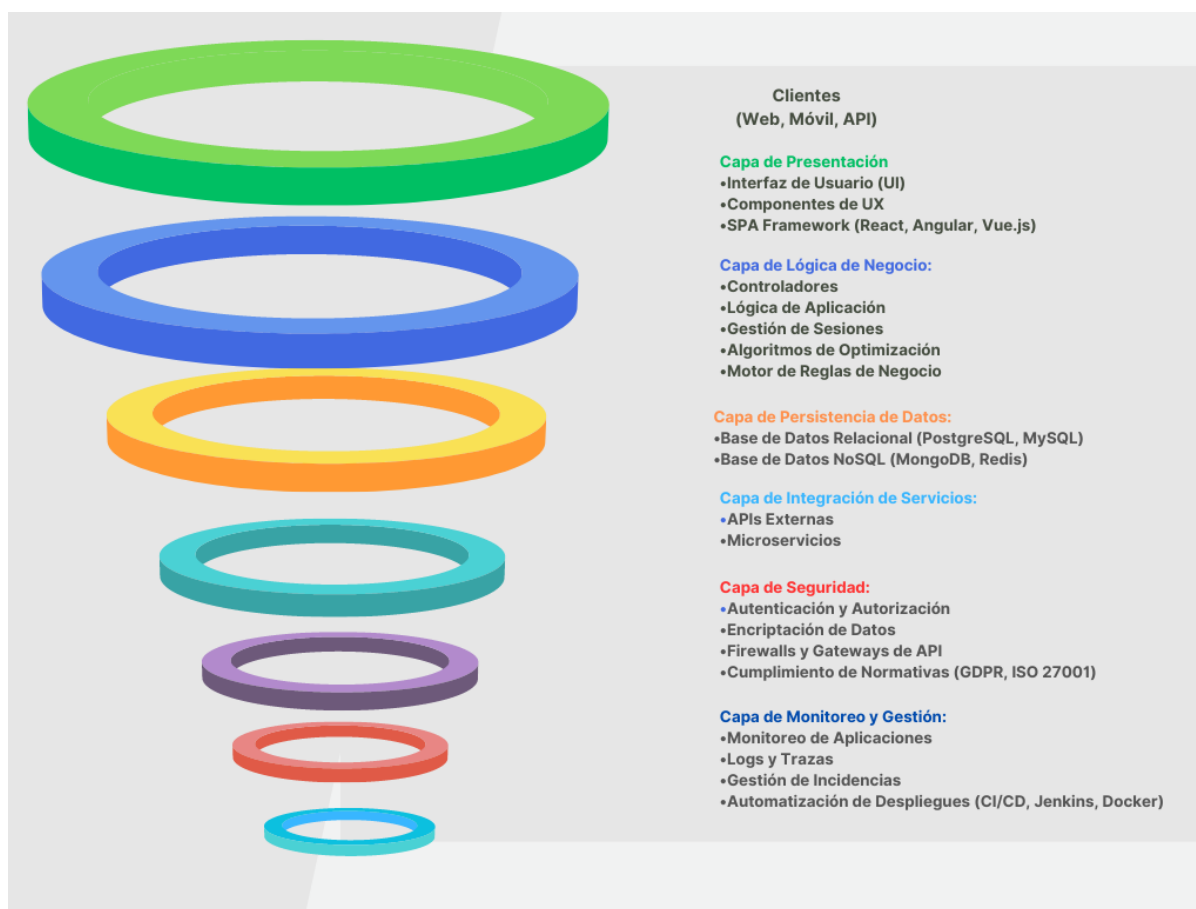


Figura 2 Diagrama de capas de arquitectura

11.7 Descripción de componentes

7. Capa de Presentación (Frontend)

- **Interfaz de Usuario (UI):** Desarrollada con frameworks como React, Angular o Vue.js para crear una experiencia de usuario interactiva y responsiva.
- **Componentes de UX:** Botones, formularios, dashboards, y demas.

8. Capa de Lógica de Negocio (Backend)

- **Servicios RESTful:** Implementación de servicios web que permiten la comunicación entre el frontend y el backend.

- **Controladores y Lógica de Aplicación:** Manejadores de solicitudes y lógica central de la aplicación.
- **Gestión de Sesiones:** Manejo de la autenticación y autorización de usuarios.
- **Algoritmos de Optimización:** Implementación de algoritmos para la gestión del tiempo y la optimización de procesos.
- **Motor de Reglas de Negocio:** Define y ejecuta las reglas específicas de la empresa.

9. Capa de Persistencia de Datos

- **Bases de Datos Relacionales:** Para datos estructurados (PostgreSQL, MySQL).
- **Bases de Datos NoSQL:** Para datos no estructurados y de alta velocidad (MongoDB, Redis).
- **Almacenamiento de Archivos:** Para documentos y archivos multimedia (Amazon S3, Azure Blob Storage).
- **ORM:** Mapeo objeto-relacional para interactuar con la base de datos (Sequelize, Hibernate).

10. Capa de Integración de Servicios

- **APIs Externas:** Integración con servicios externos como APIs de terceros.
- **Microservicios:** Arquitectura basada en microservicios para escalabilidad y modularidad.
- **Middleware:** Gestión de comunicaciones y procesos entre aplicaciones.
- **Servicios de Terceros:** Integración con servicios de inteligencia artificial, aprendizaje automático e IoT.

11. Capa de Seguridad

- **Autenticación y Autorización:** Uso de OAuth, JWT para la gestión de identidades.
- **Encriptación de Datos:** Protección de datos sensibles.
- **Firewalls y Gateways de API:** Protección de las interfaces de API.

- **Cumplimiento de Normativas:** Asegurar el cumplimiento de normativas como GDPR e ISO 27001.

12. Capa de Monitoreo y Gestión

- **Monitoreo de Aplicaciones:** Uso de herramientas como Prometheus y Grafana para la supervisión en tiempo real.
- **Logs y Trazas:** Gestión de registros y trazabilidad mediante el ELK Stack o Splunk.
- **Gestión de Incidencias:** Sistema para la gestión y resolución de incidentes.
- **Automatización de Despliegues:** Uso de CI/CD, Docker y herramientas de integración continua como Jenkins.

12 SOLUCIÓN DE INGENIERÍA

Smart Time Manager (STM) se presenta como una solución de ingeniería integral que aborda estos desafíos con un enfoque innovador y tecnológico. Diseñado para automatizar y optimizar la programación y gestión de turnos y citas, STM proporciona a las empresas una herramienta poderosa para manejar eficientemente las interacciones y servicios ofrecidos a los clientes. Esta plataforma no solo simplifica la administración de citas y turnos, sino que también introduce una serie de funcionalidades avanzadas que contribuyen a la eficiencia operativa y a la mejora continua del servicio al cliente.

12.1 SECTORES DE ALTA DEMANDA LOGÍSTICA

STM es particularmente beneficioso en sectores de alta demanda logística, como la descarga de camiones en zonas francas y aeropuertos. Estos entornos son conocidos por su complejidad y la necesidad de coordinar múltiples actividades simultáneamente. La puntualidad y la gestión precisa de los tiempos son vitales para evitar retrasos costosos y mantener un flujo constante de operaciones.

12.2 ZONAS FRANCAS

En las zonas francas, donde las mercancías deben ser manejadas rápidamente para maximizar la eficiencia y minimizar los costos, STM facilita la programación y coordinación de la llegada y salida de camiones. Esto reduce los tiempos de espera, evita congestiones y asegura que los recursos se utilicen de manera óptima.

12.3 AEROPUERTOS

En los aeropuertos, la gestión de la carga y descarga de mercancías es una tarea crítica que requiere una planificación precisa y una ejecución eficiente. STM permite una coordinación fluida de los turnos y citas, asegurando que los camiones puedan acceder a las zonas de carga y descarga en los momentos adecuados, minimizando las demoras y mejorando la eficiencia operativa.

12.4 SECTOR RESTAURANTES

El sector de restaurantes, particularmente aquellos que gozan de alta popularidad como Crepes & Waffles, a menudo enfrenta el desafío de gestionar largas filas de clientes que desean disfrutar de sus comidas favoritas. Esta problemática no solo afecta la experiencia del cliente, sino que también puede resultar en una pérdida de oportunidades de negocio. STM puede transformar la manera en que los restaurantes gestionan sus reservas y turnos, ofreciendo una serie de beneficios significativos:

12.4.1 Reducción de tiempos de espera

- **Reservas en Línea:** STM permite a los clientes reservar mesas en línea, seleccionando horarios disponibles que se ajusten a sus preferencias. Esto reduce la necesidad de esperar en largas filas y mejora la experiencia general del cliente.

- **Asignación Eficiente de Mesas:** Algoritmos avanzados optimizan la asignación de mesas, asegurando una rotación eficiente y reduciendo los tiempos de espera entre los turnos.

12.4.2 Notificaciones y Comunicación:

- **Confirmaciones Automáticas:** Al realizar una reserva, los clientes reciben confirmaciones automáticas a través de correo electrónico y SMS, junto con recordatorios previos a la hora de su reserva.
- **Alertas en Tiempo Real:** Los clientes son notificados inmediatamente en caso de cambios en su reserva o si hay disponibilidad de mesas antes de la hora reservada.

12.4.3 Predicción de demanda y gestión de recursos:

- **Modelos Predictivos:** Utilizando datos históricos, STM puede prever los picos de demanda en diferentes días y horas, permitiendo a los restaurantes ajustar la cantidad de personal y la disposición de recursos en consecuencia.
- **Optimización del Personal:** Ajuste dinámico de los horarios del personal según la demanda prevista, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo los costos laborales.

12.4.4 Experiencia del cliente mejorada:

- **Interfaz Intuitiva:** La interfaz de STM es fácil de usar y accesible desde cualquier dispositivo, permitiendo a los clientes hacer reservas y recibir notificaciones de manera conveniente.
- **Mayor Satisfacción y Fidelización:** Al reducir los tiempos de espera y mejorar la comunicación, los restaurantes pueden ofrecer una experiencia más agradable, lo que se traduce en mayor satisfacción del cliente y fidelización.

12.5 SECTOR SALUD

En el ámbito de la salud, la gestión eficiente de las citas y los recursos médicos es crucial para garantizar una atención oportuna y de calidad. La implementación de sistemas de gestión de citas electrónicas y la optimización de los flujos de trabajo pueden ayudar a reducir los tiempos de espera, mejorar la satisfacción del paciente y aumentar la eficiencia operativa de los centros de atención médica.

12.5.1 Reducción de tiempos de espera:

- **Reservas de citas en línea:** STM permite a los pacientes reservar citas médicas en línea, seleccionando horarios disponibles que se ajusten a sus necesidades. Esto reduce la necesidad de esperar en largas filas y mejora la experiencia general del paciente.
- **Asignación eficiente de recursos médicos:** Algoritmos avanzados optimizan la asignación de citas y recursos médicos, asegurando que los pacientes reciban atención en el menor tiempo posible.

12.5.2 Notificaciones y Comunicación:

- **Confirmaciones automáticas:** Al reservar una cita, los pacientes reciben confirmaciones automáticas a través de correo electrónico y SMS, junto con recordatorios previos a la fecha de su cita.
- **Alertas en tiempo real:** Los pacientes son notificados inmediatamente en caso de cambios en su cita o si hay disponibilidad de citas antes de la hora reservada.

12.5.3 Predicción de demanda y gestión de recursos:

- **Modelos predictivos:** Utilizando datos históricos, STM puede prever los picos de demanda en diferentes días y horas, permitiendo a los centros médicos ajustar la cantidad de personal y la disposición de recursos en consecuencia.

- **Optimización del personal médico:** Ajuste dinámico de los horarios del personal médico según la demanda prevista, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo los costos laborales.

12.5.4 Experiencia del paciente mejorada

- **Interfaz intuitiva:** La interfaz de STM es fácil de usar y accesible desde cualquier dispositivo, permitiendo a los pacientes hacer reservas y recibir notificaciones de manera conveniente.
- **Mayor satisfacción y fidelización:** Al reducir los tiempos de espera y mejorar la comunicación, los centros médicos pueden ofrecer una experiencia más agradable, lo que se traduce en mayor satisfacción del paciente y fidelización.

12.6 SECTOR AVIACIÓN

En la aviación, la gestión de slots de tiempo en aeropuertos es fundamental para garantizar la puntualidad de los vuelos y reducir los tiempos de espera de los pasajeros. Los sistemas de gestión de slots de tiempo permiten a las aerolíneas coordinar y asignar de manera eficiente los recursos de despegue y aterrizaje, minimizando los retrasos y optimizando la capacidad de los aeropuertos.

12.6.1 Coordinación de vuelos

- **Asignación de slots de despegue y aterrizaje:** STM permite a las aerolíneas coordinar de manera eficiente los slots de despegue y aterrizaje, asegurando que los vuelos salgan y lleguen a tiempo.
- **Optimización de recursos aeroportuarios:** Algoritmos avanzados optimizan la utilización de pistas y puertas de embarque, reduciendo los tiempos de espera y mejorando la eficiencia operativa.

12.6.2 Notificaciones y comunicación:

- **Confirmaciones automáticas:** Al reservar un vuelo, los pasajeros reciben confirmaciones automáticas a través de correo electrónico y SMS, junto con recordatorios previos a la hora de su vuelo.
- **Alertas en tiempo real:** Los pasajeros son notificados inmediatamente en caso de cambios en su vuelo o si hay disponibilidad de slots de despegue antes de la hora programada.

12.6.3 Predicción de demanda y gestión de recursos:

- **Modelos predictivos:** Utilizando datos históricos, STM puede prever los picos de demanda en diferentes días y horas, permitiendo a las aerolíneas ajustar la cantidad de personal y la disposición de recursos en consecuencia.
- **Optimización del personal y equipos aeroportuarios:** Ajuste dinámico de los horarios del personal y equipos aeroportuarios según la demanda prevista, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo los costos.

12.6.4 Experiencia del pasajero mejorada:

- **Interfaz intuitiva:** La interfaz de STM es fácil de usar y accesible desde cualquier dispositivo, permitiendo a los pasajeros recibir notificaciones de manera conveniente.
- **Mayor satisfacción y fidelización:** Al reducir los tiempos de espera y mejorar la comunicación, las aerolíneas pueden ofrecer una experiencia más agradable, lo que se traduce en mayor satisfacción del pasajero y fidelización.

12.7 Descripción técnica de la solución

12.8 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

1. Diseño modular

- **División en módulos:** La plataforma está dividida en módulos independientes, cada uno encargado de una funcionalidad específica, como la gestión de reservas, envío de notificaciones y análisis de datos.
- **Interoperabilidad:** Los módulos se comunican entre sí a través de interfaces bien definidas, permitiendo la integración con sistemas locales existentes en las empresas, facilitando la evolución y el mantenimiento del sistema.

2. Escalabilidad

- **Escalado horizontal y vertical:** La arquitectura soporta tanto el escalado horizontal (añadiendo más máquinas para repartir la carga) como el vertical (mejorando la capacidad de las máquinas existentes).
- **Elasticidad:** Capacidad de ajustar dinámicamente los recursos del sistema en respuesta a las variaciones en la carga de trabajo, asegurando un rendimiento consistente incluso en picos de demanda.

13 FUNCIONALIDADES CLAVE

13.1 Gestión de slots de tiempo

- **Reserva de citas y turnos:** Una interfaz de usuario intuitiva permite a los clientes y administradores seleccionar servicios, fechas y horas disponibles en el sistema
- **Asignación de slots:** El sistema utiliza algoritmos avanzados para asignar slots de tiempo de manera eficiente, minimizando conflictos y optimizando la utilización de recursos.

13.2 Notificaciones automáticas

- **Confirmaciones y recordatorios:** El sistema envía automáticamente confirmaciones de citas y recordatorios previos a través de email y SMS, mejorando la puntualidad y reduciendo las ausencias.
- **Alertas en tiempo real:** Notificaciones inmediatas sobre cambios o cancelaciones, tanto para los clientes como para los administradores.

13.3 Predicción de demanda y asignación dinámica de recursos

- **Algoritmos de Machine Learning:** Utilización de modelos predictivos que analizan datos históricos para prever picos de demanda y ajustar disponibilidad de slots y recursos.
- **Optimización de recursos:** Ajuste dinámico de los horarios del personal y capacidad de los recursos según la demanda prevista mejorando la eficiencia operativa.

13.4 Interfaz de usuario

- **Diseño responsivo:** La interfaz está diseñada para ser accesible desde cualquier dispositivo, incluyendo smartphones, tablets y ordenadores de escritorio.
- **Accesibilidad:** Incluye características para usuarios con discapacidades, como compatibilidad con lectores de pantalla y opciones de ajuste de contraste y tamaño de fuente.

13.5 Generación de informes y análisis

- **Informes personalizados:** Herramientas para generar informes detallados sobre la utilización de slots, eficiencia del personal y satisfacción del cliente.

- **Panel KPI:** Indicadores clave de rendimiento (KPI) que proporcionan una visión rápida del desempeño del sistema, ayudando a la toma de decisiones estratégicas.

13.6 Valor agregado

- **Reducción de tiempos de espera:** La optimización de la asignación de slots y la predicción de demanda permiten reducir significativamente los tiempos de espera y evitar congestiones
- **Mejora en la satisfacción del cliente:** La interfaz intuitiva y las notificaciones automáticas mejoran la experiencia del usuario, aumentando la satisfacción y la fidelidad.
- **Eficiencia operativa:** La automatización de la gestión de turnos y citas y la asignación dinámica de recursos incrementan la eficiencia y productividad de las operaciones.
- **Análisis continuo:** El sistema no solo optimiza los procesos actuales, sino que también proporciona datos y análisis continuos para la mejora continua y la toma de decisiones estratégicas a largo plazo.

La necesidad de un sistema de gestión de turnos y citas es crítica en diversas industrias, especialmente en el ámbito de la logística, como la descarga de camiones en zonas francas y aeropuertos. La solución de ingeniería propuesta consiste en desarrollar una plataforma integral que automatice y optimice la programación y gestión de turnos y citas, utilizando tecnologías avanzadas como Machine Learning y análisis de datos en tiempo real. Este sistema permitirá a las empresas coordinar de manera eficiente la llegada y salida de camiones, reduciendo tiempos de espera y evitando congestiones. La plataforma incluirá funcionalidades para la reserva de slots de tiempo, notificaciones automáticas para los transportistas, y un módulo de análisis que

permitirá prever picos de demanda y ajustar los recursos en consecuencia. Con interfaces intuitivas y accesibles, la solución mejorará significativamente la eficiencia operativa y la experiencia de los usuarios en entornos de alta demanda logística.

El proyecto STM cumplirá con los objetivos al proporcionar una plataforma integral y efectiva para la gestión del tiempo y filas, mejorando significativamente la eficiencia operativa y la experiencia del cliente. El valor agregado incluye:

- **Optimización de Recursos:** Reducción de tiempos de espera y mejora de la eficiencia operativa.
- **Mejora de la Experiencia del Cliente:** Mayor satisfacción y fidelización de los clientes.
- **Incremento de la Competitividad:** Mejora de la competitividad empresarial en el mercado actual.
- **Seguridad y Confiabilidad:** Mayor seguridad en la gestión de mercancías y confiabilidad en los procesos empresariales.

STM representa una solución innovadora y efectiva para los desafíos de gestión del tiempo y filas, ofreciendo una mejora integral en la operatividad y la experiencia del cliente en diversas industrias.

13.7 INTERFAZ DEL SISTEMA

13.7.1 Panel de control principal

- **Vista General:** Muestra un resumen de las citas y turnos del día, incluyendo gráficos de ocupación y tiempos de espera.
- **Acceso Rápido:** Botones para agendar nuevas citas, ver el calendario completo, y acceder a informes y análisis.

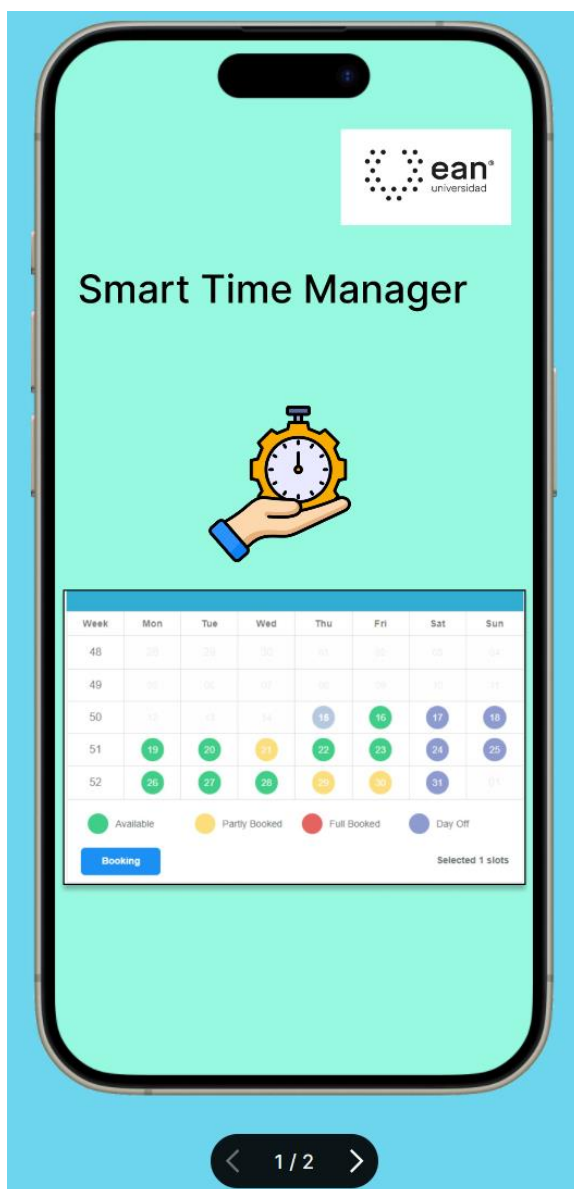


Figura 3 Fuente elaboración propia

13.7.2 Calendario Interactivo

- **Vista Diaria/Semanal/Mensual:** Permite a los usuarios visualizar y gestionar citas y turnos en diferentes intervalos de tiempo.
- **Arrastrar y Soltar:** Funcionalidad para reprogramar citas fácilmente arrastrando y soltando eventos en el calendario.
- **Color-Código:** Citas y turnos codificados por color según su estado (confirmado, pendiente, cancelado).



Figura 4 Fuente elaboración propia

13.7.3 Gestión de Citas

- **Agendar Nueva Cita:** Formulario simple para ingresar detalles del cliente, seleccionar el servicio requerido, y elegir la fecha y hora.
- **Confirmación y Recordatorios:** Opciones para enviar confirmaciones y recordatorios automáticos vía email o SMS.

- **Historial del Cliente:** Acceso al historial de citas y preferencias del cliente para personalizar la atención.



Figura 5 Fuente elaboración propia

13.7.4 Optimización del **Tiempo**

- **Predicción de Demanda:** Algoritmos de machine learning que analizan datos históricos para predecir periodos de alta demanda y sugerir ajustes en la programación.
- **Asignación Dinámica de Recursos:** Herramienta para ajustar automáticamente los horarios del personal según la demanda prevista, optimizando la disponibilidad de recursos.
- **Alertas y Notificaciones:** Alertas para el personal cuando hay cambios en las citas o se detectan posibles conflictos de horario.

13.7.5 Informes y análisis

- **Informes Personalizados:** Generación de informes detallados sobre la utilización del tiempo, la eficiencia del personal, y la satisfacción del cliente.
- **Panel de KPI:** Indicadores clave de rendimiento que muestran métricas importantes como el tiempo promedio de espera, la tasa de no presentaciones, y la productividad del personal.
- **Exportación de Datos:** Opciones para exportar informes en formatos PDF, Excel, o CSV para análisis adicionales.



Figura 6 Fuente elaboración propia

13.7.6 Interfaz de Usuario (UI)

- **Diseño Intuitivo:** Interfaz limpia y fácil de usar, accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.

- **Accesibilidad:** Funcionalidades de accesibilidad para usuarios con discapacidades, como la compatibilidad con lectores de pantalla y ajustes de contraste.

Ejemplo de Interacción

- **Paso 1:** Un cliente accede al portal web o a la aplicación móvil de STM para agendar una cita.
- **Paso 2:** El cliente selecciona el servicio que necesita y elige una fecha y hora disponibles en el calendario interactivo.
- **Paso 3:** El sistema envía una confirmación automática al cliente y le recuerda la cita un día antes.
- **Paso 4:** El día de la cita, el cliente recibe una notificación de que su turno está próximo, reduciendo el tiempo de espera.
- **Paso 5:** La empresa puede ver un informe diario de todas las citas y ajustar sus recursos en tiempo real según la demanda.

13.8 ANÁLISIS DE COSTOS

Proyección Costos 2024

Costos Fijos	Valor mes	Frecuencia (Meses)	Total
Salarios del personal permanente	\$ 10.000.000	6	\$ 70.000.000
Alquiler de oficinas	\$ 3.000.000	6	\$ 21.000.000
Licencias de software	\$ 800.000	6	\$ 5.600.000
Seguro	\$ 300.000	6	\$ 2.100.000
Otros costos generales	\$ 500.000	6	\$ 3.500.000
Costos variables			
Desarrollo de Software	\$ 2.000.000	1	\$ 2.000.000
Costos de pruebas y QA	\$ 1.000.000	2	\$ 2.000.000
Costos ancho de banda para servicios en la nube:	\$ 5.000.000	1	\$ 5.000.000
Continuidad desarrollo de software	\$ 2.000.000	1	\$ 2.000.000
Seguridad en la información	\$ 2.800.000	3	\$ 8.400.000
Gastos			
Marketing Digital y Publicidad con Influencers	\$ 20.000.000	1	\$ 20.000.000
Viajes de negocios para implementación y presentaciones:	\$ 15.000.000	2	\$ 30.000.000
Capacitación del personal:	\$ 4.500.000	3	\$ 13.500.000
Otros gastos administrativos y de ventas:	\$ 3.400.000	2	\$ 6.800.000

Costo Fijos	\$ 102.200.000
Costos Variables	\$ 19.400.000
Gastos	\$ 70.300.000
Total	\$ 191.900.000

Tabla 1 Análisis de costos – Fuente elaboración propia

13.9 Costos fijos

Los costos fijos son aquellos que se mantienen constantes independientemente del nivel de producción o ventas. En este caso, el costo fijo más alto es el de los salarios del personal permanente, que asciende a \$70.000.000 en un período de 6 meses.

Esto puede deberse a varias razones:

- **Número de empleados:** Un gran número de empleados, los salarios pueden ser el costo más alto.
- **Nivel de habilidad:** La contratación de personal altamente calificado, sus salarios pueden ser más altos que el promedio.

- **Competencia de mercado:** Para atraer y retener a los mejores talentos, es posible ofreciendo salarios competitivos.

13.10 Costos variables

Los costos variables son aquellos que cambian en función del nivel de producción o ventas. En este caso, el costo variable más alto es el de la seguridad en la información, que asciende a \$8.400.000. Esto puede deberse a:

- **Importancia de la seguridad:** En el mundo digital de hoy, la seguridad de la información es crucial. Se debe invertir en las mejores prácticas de seguridad para proteger los datos de la compañía y los de tus clientes.
- **Cumplimiento de normativas:** Dependiendo de la industria en la que se opere, puede haber normativas que requieran ciertos niveles de seguridad de la información.

13.11 Gastos

Los gastos son los costos que no están directamente relacionados con la producción o ventas. En este caso, el gasto más alto es el de marketing digital y publicidad con influencers, que asciende a \$20.000.000. Esto puede deberse a:

- **Estrategia de marketing:** Inversión en marketing digital e influencers para aumentar la visibilidad del producto o servicio y atraer a más clientes.
- **Costo de los influencers:** Los influencers con un gran número de seguidores pueden cobrar tarifas elevadas por promocionar productos o servicios.

14 INSIGHTS GENERALES

14.1.1 Eficiencia del personal

Dado que los salarios del personal permanente son el costo fijo más alto, podría ser útil investigar si hay formas de mejorar la eficiencia del personal. Esto podría incluir la formación, la mejora de los procesos o incluso la automatización de ciertas tareas.

14.1.2 Seguridad de la información

Como el costo variable más alto, la seguridad de la información es claramente una prioridad. Podría ser útil realizar una auditoría de seguridad para asegurarnos de que estemos obteniendo el máximo valor de esta inversión.

14.1.3 Estrategia de marketing

Con el marketing digital y la publicidad con influencers como el gasto más alto, es importante asegurarse de que estas actividades están dando resultados. Consideramos el seguimiento de métricas clave como el retorno de la inversión en marketing, la conciencia de la marca y las tasas de conversión.

15 LISTA DE REFERENCIAS

Retos actuales de la logística y la cadena de suministro - SciELO,
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S181559362021000100169&lng=es

Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo.

Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y ... - SciELO,
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052019000200328.

Timocom. (2021, 12 septiembre). *Cuando la suerte no está echada: así funciona la optimización de procesos en la logística*. TIMOCOM.
<https://www.timocom.es/blog/optimizar-procesos-logistica-406442>

Matute-Calle, B. P., & Murillo-Párraga, D. Y. (2021). La Gestión por procesos: resultados para mejorar la atención en Instituciones de salud. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía (En Línea)*, 6(12), 179. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1287>

Matute-Calle, B. P., & Murillo-Párraga, D. Y. (2021). La Gestión por procesos: resultados para mejorar la atención en Instituciones de salud. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía (En Línea)*, 6(12), 179. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1287>

La Gestión por procesos: resultados para mejorar la atención en ...,
<https://vlexvenezuela.com/vid/gestion-procesos-resultados-mejorar-934733146>.

Aviaciondigital SL. (2023, 28 marzo). *Impacto de la Inteligencia Artificial en Aviación*. Aviación Digital. <https://aviaciondigital.com/impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-aviacion/>

Studocu. (s. f.). *Definir Estándares Codificación Acuerdo Plataforma Desarrollo Elegida - Definir Estándares de - Studocu*. <https://www.studocu.com/es/document/servicio->

nacional-de-aprendizaje/analisis-y-desarrollo-de-software/definir-estandares-codificacion-acuerdo-plataforma-desarrollo-elegida/81451411

Martínez, V. (2023, 12 diciembre). ▷ ISO, estándares ingeniería de software - Mundo-Ingeniero. *My Blog*. <https://mundo-ingeniero.com/iso-estandares-ingenieria-de-software/>

¡Domina la calidad y seguridad con ISO 9001 y 27001! Descubre cómo ..., <https://www.ayudasiso9000.com/iso-9001-y-27001/>.

Reporte de Gartner: 5 tecnologías emergentes + su impacto en la CX, <https://www.zendesk.com.mx/blog/5-tecnologias-emergentes/>.

GDPR: *Lo que debes saber sobre el reglamento general de protección de datos.* (s. f.). <https://www.powerdata.es/gdpr-proteccion-datos>