

Maestría en
**Inteligencia de Negocios y
Comportamiento del Consumidor**

**Trabajo de grado previo a la obtención del título de
Magíster en Inteligencia de Negocios y Comportamiento del Consumidor**

AUTORES:

Astudillo Encarnación Cristhoper Deyvis

Hernández Navarrete Sandra Nicole

TUTORES:

Mgtr José Luis Pérez Galán

Msc. Paúl Garcés Ruales

**Diseño de un sistema de reportería en Power BI para la consolidación
financiera del Centro Oftalmológico Santa Lucía**

Quito, noviembre 2025

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Cristhoper Deyvis Astudillo Encarnación y Sandra Nicole Hernández Navarrete, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Firma del graduando

Cristhoper Deyvis Astudillo Encarnación



Firma del graduado

Sandra Nicole Hernández Navarrete



Firma del graduando

Jairo Antonio Carrion Silva

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Nosotros, Cristhoper Deyvis Astudillo Encarnación y Sandra Nicole Hernández Navarrete, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado **Diseño de un sistema de reportería en Power BI para la consolidación financiera del Centro Oftalmológico Santa Lucía**, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

. Quito, (Noviembre, 2025)



Firma del graduando

Cristhoper Deyvis Astudillo Encarnación



Firma del graduando

Sandra Nicole Hernández Navarrete



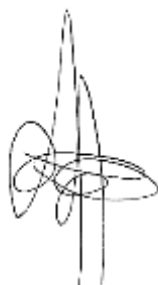
Firma del graduando

Jairo Antonio Carrion Silva

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

APROBACIÓN DE DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROGRAMA

Nosotros, **Mgtr. José Luis Pérez Galán, Director EIG y Paúl Garcés Ruales, Coordinador UIDE**, declaramos que los graduandos: Cristhoper Deyvis Astudillo Encarnación, Jairo Antonio Carrión Silva y Sandra Nicole Hernández Navarrete son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.



Mgtr. José Luis Pérez Galán
Director Académico EIG



Msc. Paúl Garcés Ruales
Coordinador Académico UIDE

DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestra guía constante, por concedernos la fortaleza para perseverar y la claridad para avanzar incluso en los momentos más desafiantes. Su presencia ha iluminado cada paso de este camino.

A nuestras familias, cuyo apoyo incondicional nos ha sostenido en cada etapa de este proceso. Gracias por su paciencia, por sus palabras de ánimo y por creer en nosotros cuando más lo necesitábamos. Este logro es también suyo.

Y a nosotros mismos, por la disciplina, el esfuerzo y la determinación que nos permitieron llegar hasta aquí. Por no rendirnos, por superar nuestros propios límites y por confiar en nuestra capacidad de alcanzar esta meta. Que este logro sea un recordatorio de lo que somos capaces cuando trabajamos con entrega y propósito.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a Dios, por guiarnos con sabiduría, brindarnos fortaleza en cada etapa de este proceso académico y permitirnos culminar con éxito este proyecto de titulación.

Extendemos nuestro agradecimiento a nuestras familias, cuyo apoyo incondicional, comprensión y aliento constante han sido fundamentales para alcanzar esta meta. Su confianza en nuestras capacidades y su presencia en los momentos más desafiantes nos motivaron a continuar con dedicación y compromiso.

Agradecemos de manera especial a nuestro tutor, por su orientación académica, su acompañamiento durante el desarrollo del proyecto y por compartir generosamente sus conocimientos y experiencia. Su guía fue esencial para fortalecer el rigor y la calidad de este trabajo.

De igual forma, expresamos nuestro reconocimiento a la institución y a los docentes que formaron parte de nuestra formación profesional. Cada enseñanza recibida durante el proceso educativo contribuyó de manera significativa a nuestro crecimiento personal y académico.

Finalmente, agradecemos a todas las personas e instituciones que, directa o indirectamente, brindaron su apoyo, colaboración o inspiración para la realización de este proyecto. A cada uno, nuestro más profundo agradecimiento.

RESUMEN

Consciente de los desafíos que enfrenta el Centro Oftalmológico Santa Lucía para integrar la gestión financiera y operativa de sus cuatro sucursales, y en vista de la próxima apertura en Tulcan, este proyecto propone el diseño de un sistema de reportería en Power BI, que permita consolidar información clave de ventas, finanzas y operaciones en una plataforma interactiva y escalable que soporte la incorporación fluida de datos nuevos.

Gracias a la creación de dashboards visuales e intuitivos, la alta dirección dispondrá de una visión consolidada y por sucursal que facilite la identificación de tendencias y la toma de decisiones con agilidad y precisión, mientras que la incorporación de modelos predictivos de demanda y facturación dotará al centro de una herramienta anticipativa capaz de proyectar su desempeño futuro con base en datos históricos.

Al eliminar reportes manuales, reducir tiempos y errores, y ofrecer una plataforma dinámica y accesible, este sistema fortalecerá la capacidad estratégica del centro, permitiendo reaccionar a cambios de manera proactiva y adaptarse al crecimiento sostenible. En definitiva, este proyecto no solo consolida datos: los transforma en conocimiento anticipado, potenciando la planificación y el liderazgo institucional con una propuesta innovadora, práctica y prometedora.

Palabras Claves:

Reportería financiera, Power BI, dashboards interactivos, consolidación de sucursales, modelos predictivos de demanda

ABSTRACT

Santa Lucia Ophthalmology Center is undertaking a strategic initiative to consolidate financial and operational data from its four existing locations while preparing for the seamless integration of a new branch in Tulcan. An unified Power BI reporting platform is proposed to centralize sales, finance, and operations data into dynamic, interactive dashboards. This will provide executive leadership with real-time insight; both consolidated and branch-specific, facilitating faster, more confident decision-making. Predictive models for demand and billing are incorporated to enable anticipation of future performance based on historical patterns. The elimination of manual reporting processes will enhance accuracy, significantly reduce effort, and accelerate response times. This innovative reporting system elevates the institution's strategic agility, transforming raw metrics into actionable intelligence that underpins sustainable growth, institutional leadership, and operational excellence.

Keywords

Power BI; financial reporting; interactive dashboards; multi-branch consolidation; predictive demand modeling.

TABLA DE CONTENIDOS

Tabla de contenido

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	2
AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL	3
APROBACIÓN DE DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROGRAMA.....	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
TABLA DE CONTENIDOS	9
LISTA DE TABLAS	10
LISTA DE FIGURAS (Índice de figuras).....	11
DECLARACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
JUSTIFICACIÓN	13
OBJETIVO GENERAL.....	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
ANTECEDENTES	15
ANÁLISIS SITUACIONAL	15
CORPUS TEÓRICO.....	17
Contexto Institucional y Definición del Problema	17
Arquitectura del Data Warehouse.....	20

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Estrategia de Marketing Digital	31
Stack Tecnológico: AdTech y MarTech.....	35
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	42

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Áreas que demandan la información.....	18
Tabla 2 Objetivos.....	19
Tabla 3 KPIS.....	20
Tabla 4 Información Brigadas	21
Tabla 5 Información Facturación.....	22
Tabla 6 Información pacientes.....	23
Tabla 7 Data Marts.....	24
Tabla 8 Informes.....	25
Tabla 9 Dashboards Maestros	26
Tabla 10 Bases de datos.....	26
Tabla 11 Horarios y accesibilidad.....	27
Tabla 12 Acceso y Roles.....	28
Tabla 13 KPIS SEM	32
Tabla 14 Métricas implementación.....	39

LISTA DE FIGURAS (Índice de figuras)

Figura 1 Buyer Persona.....	11
-----------------------------	----

DECLARACIÓN DEL PROBLEMA

El Centro Oftalmológico Santa Lucía enfrenta dificultades significativas en la consolidación y gestión de su información financiera, clínica y operativa. Actualmente, los datos se encuentran fragmentados entre distintos sistemas: el sistema clínico externo (Orpheus), el cubo contable para facturación y registros manuales de brigadas. Esta dispersión genera duplicidad de información, retrasos en la disponibilidad de datos y una limitada capacidad de análisis integral.

Como resultado, las áreas directivas, médicas y de marketing no cuentan con reportes oportunos, dinámicos ni unificados que les permitan evaluar el desempeño de la institución, identificar tendencias, segmentar pacientes, analizar la rentabilidad por servicios o planificar estrategias de expansión. La inexistencia de una plataforma centralizada afecta directamente la toma de decisiones estratégicas y limita el uso de modelos predictivos confiables que apoyen la gestión clínica y financiera.

JUSTIFICACIÓN

En un entorno sanitario altamente competitivo y basado en información, la capacidad de una institución para integrar, analizar y transformar sus datos en conocimiento estratégico se convierte en un factor determinante para su sostenibilidad. El Centro Oftalmológico Santa Lucía atiende más de 12.000 pacientes anuales y genera ingresos cercanos a los USD 800.000; sin embargo, su información crítica se encuentra dispersa entre sistemas desconectados, reportes en PDF, archivos Excel manuales y bases externas.

La falta de consolidación limita la identificación de patrones clínicos, la evaluación de la efectividad de tratamientos, la segmentación estratégica de pacientes, el monitoreo de rentabilidad y la planificación de su crecimiento hacia nuevas sedes. Implementar un sistema de reportería en Power BI permitirá transformar datos aislados en inteligencia accionable, habilitando dashboards interactivos que integren la operación clínica, financiera y de captación de pacientes.

Este proyecto permitirá mejorar la eficiencia operativa, optimizar la toma de decisiones basadas en KPIs, reducir tiempos de generación de reportes, fortalecer el control financiero, mejorar la segmentación de campañas de marketing y soportar análisis predictivos, contribuyendo a la visión de crecimiento sostenible del centro médico. La propuesta no solo resuelve una necesidad operativa, sino que representa un elemento estratégico para el desarrollo institucional a mediano y largo plazo.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un sistema de reportería integrado en Power BI que consolide la información financiera, clínica y de brigadas del Centro Oftalmológico Santa Lucía, permitiendo análisis dinámicos, segmentación de pacientes y toma de decisiones estratégicas basadas en datos confiables.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Integrar en un Data Warehouse la información proveniente del sistema clínico, el sistema de facturación y los registros de brigadas, garantizando consistencia y trazabilidad de los datos.
- Construir dashboards interactivos en Power BI que permitan visualizar KPIs clave relacionados con atención, captación, finanzas y rentabilidad.
- Implementar modelos predictivos que permitan anticipar la demanda de pacientes y la facturación mensual mediante técnicas estadísticas avanzadas.
- Optimizar los procesos de carga, limpieza y transformación de datos para asegurar disponibilidad oportuna y confiable de la información para las áreas directivas y operativas.

ANTECEDENTES

El Centro Oftalmológico Santa Lucía es una institución especializada en atención visual, con un enfoque en diagnóstico, tratamientos médicos, procedimientos quirúrgicos y programas de prevención. Atiende alrededor de 12.000 pacientes por año y mantiene ingresos anuales cercanos a los USD 800.000, lo que lo posiciona como un referente regional en servicios oftalmológicos.

Su modelo de servicio abarca atención primaria, procedimientos quirúrgicos, brigadas médicas y programas de salud visual preventiva. A pesar de su crecimiento, la gestión de datos no ha evolucionado al mismo ritmo: el sistema clínico es administrado externamente (Orpheus), la facturación se procesa en un cubo contable independiente y las brigadas utilizan hojas Excel manuales. Esta fragmentación ha limitado el análisis integral del desempeño y la capacidad de planificación estratégica.

En respuesta, la institución ha manifestado la necesidad de integrar sus fuentes de datos, modernizar sus reportes, automatizar la generación de indicadores y habilitar herramientas analíticas que fortalezcan su gestión clínica y financiera.

ANÁLISIS SITUACIONAL

Actualmente, el Centro Oftalmológico Santa Lucía opera con información dispersa en tres sistemas independientes: Orpheus para atención clínica, el cubo contable para facturación y registros manuales para brigadas. Esta falta de integración obliga a generar reportes manuales, estáticos y sin capacidad de segmentación, dificultando el análisis global de la operación.

La dirección general requiere información consolidada para evaluar rentabilidad, proyecciones financieras y desempeño por sucursal; marketing necesita segmentar pacientes y analizar comportamiento de captación; el área médica necesita identificar recurrencias, evaluar

tratamientos y planificar servicios según demanda. Sin embargo, la información disponible no satisface estas necesidades: existe duplicidad de datos, demoras en la disponibilidad de reportes, limitaciones en los formatos (PDF estáticos) y ausencia de dashboards interactivos.

El paso de A a B requiere:

- Centralizar la información en un Data Warehouse integrado.
- Aplicar procesos ETL que aseguren calidad, consistencia y actualización oportuna.
- Implementar Data Marts orientados por área de análisis.
- Diseñar dashboards en Power BI que consoliden KPIs y permitan análisis dinámicos.
- Incorporar modelos predictivos que anticipen demanda y facturación.

La solución propuesta permitirá al Centro Oftalmológico Santa Lucía evolucionar hacia una gestión basada en datos, mejorar la planificación estratégica, optimizar recursos y fortalecer su expansión hacia nuevas localidades.

CORPUS TEÓRICO

Contexto Institucional y Definición del Problema

Presentación de la Empresa

El Centro Oftalmológico Santa Lucía es una institución especializada en oftalmología y optometría, dedicada a brindar atención integral en salud visual. Su compromiso es mejorar la calidad de vida de los pacientes mediante diagnósticos precisos, tratamientos efectivos y cirugías de alta complejidad, respaldados por un equipo médico altamente calificado y por el uso de equipos de última tecnología.

La institución atiende aproximadamente 12.000 pacientes al año y registra ingresos anuales cercanos a 800 mil USD, consolidándose como un referente regional en atención oftalmológica. Se caracteriza por ofrecer una cobertura completa en el cuidado ocular, que abarca desde la atención primaria —prevención, diagnóstico temprano y controles periódicos— hasta la atención de tercer nivel, con procedimientos quirúrgicos especializados.

Actualmente, su modelo de servicio está enfocado en:

- Diagnóstico integral con apoyo tecnológico de vanguardia.
- Tratamientos médicos y quirúrgicos especializados en oftalmología.
- Programas de salud visual preventiva orientados a distintos segmentos de la población.
- Brigadas médicas de fin de semana, que acercan servicios accesibles a la comunidad y permiten captar pacientes que posteriormente reciben atención en la clínica.

La institución busca proyectar su crecimiento hacia nuevas localidades, fortaleciendo el acceso a la salud visual de calidad y promoviendo un uso estratégico de la información para mejorar la gestión clínica y financiera.

Identificación de los Objetivos Iniciales del Proyecto: Definición del Problema

El Centro Oftalmológico Santa Lucía enfrenta actualmente desafíos en la consolidación de su información financiera y de pacientes. Los datos se encuentran dispersos entre distintos sistemas, dificultando obtener una visión clara y oportuna de la situación financiera y operativa.

Objetivo inicial del proyecto: diseñar un sistema de reportería en Power BI que unifique la información financiera y de pacientes en un entorno único, facilitando análisis integrales, segmentación de pacientes y la toma de decisiones estratégicas basadas en datos confiables.

Áreas que demandan la información.

Tabla 1 Áreas que demandan la información

Dirección General	•Uso actual de la información •Descarga de reportes mensuales en PDF; información general, sin análisis dinámico.
Marketing	•Uso actual de la información •Acceso a reportes en PDF; decisiones de campañas basadas más en experiencia que en datos.
Área Médica	•Uso actual de la información •Atención a pacientes según lo registrado; no hay previsión ni análisis previo de datos.

Objetivos por áreas

Tabla 2 Objetivos

Dirección General

Objetivo: Contar con reportes financieros consolidados y oportunos que permitan evaluar la rentabilidad de los servicios y apoyar la planificación estratégica de la clínica.

•Necesidades detectadas:

- La información financiera se encuentra en un sistema de facturación separado del sistema de pacientes, lo que dificulta un análisis integral.
- Reducir tiempos de elaboración de reportes y evitar duplicidad de datos.
- Facilitar el análisis comparativo entre períodos y la planificación de la expansión hacia nuevas sucursales.

Marketing

Objetivo: Obtener información consolidada de los pacientes para identificar los segmentos más frecuentes y estratégicos, con el fin de orientar decisiones sobre fidelización y captación de clientes.

•Necesidades detectadas:

- Los datos de pacientes se encuentran en el sistema clínico, aislados de la información financiera.
- Analizar la frecuencia de atención, perfiles y procedencia de los pacientes.
- Generar información útil para la toma de decisiones estratégicas, aunque la ejecución de campañas se realice mediante empresas externas.

Área Médica

Objetivo: Mejorar la gestión clínica mediante el análisis de datos de pacientes y diagnósticos, evaluando la recurrencia de patologías y la efectividad de los tratamientos.

•Necesidades detectadas:

- Acceder a información consolidada que actualmente está fragmentada en el sistema clínico.
- Facilitar la segmentación por tipo de tratamiento, frecuencia de atención y resultados clínicos.
- Apoyar la planificación de servicios médicos y la mejora continua de la atención.

Arquitectura del Data Warehouse

KPIS Relevantes

Tabla 3 KPIS

Nombre del KPI	Fórmula / Cálculo	Unidad	Frec.	Meta / Objetivo	Fuente de Datos
Cumplimiento de cobertura de pacientes atendidos	$(\text{Pacientes atendidos} / \text{Meta de pacientes}) \times 100$	%	Mensual	$\geq 100\%$ de la meta de pacientes	Sistema clínico
Efectividad de captación por brigada médica	$(\text{Pacientes que acudieron a la clínica desde la brigada X} / \text{Pacientes atendidos en la brigada X}) \times 100$	%	Mensual	$\geq 80\%$ de los pacientes DERIVADOS en la brigada acuden posteriormente a la clínica para tratamiento.	Base de Excel + Sistema clínico
Cumplimiento de ingresos vs. meta financiera	$(\text{Ingresos reales} / \text{Meta ingresos}) \times 100$	%	Mensual	$\geq 100\%$ de la meta financiera	Sistema de facturación
Rentabilidad por servicio	$((\text{Ingresos por servicio} - \text{Costos por servicio}) / \text{Ingresos por servicio}) \times 100$	%	Mensual	Rentabilidad $\geq 20\%$	Sistema de facturación
Cobertura de atención por patología	$(\text{Pacientes atendidos con patología X} / \text{Pacientes predichos con patología X}) \times 100$	%	Mensual	Cobertura $\geq 90\%$ por patología	Sistema clínico + modelo predictivo
Participación de pacientes por procedencia geográfica	$(\text{Pacientes atendidos de ciudad X} / \text{Pacientes predichos desde ciudad X}) \times 100$	%	Mensual	Predicción de participación geográfica con error $\leq 10\%$	Sistema clínico + modelo predictivo
Forecast de pacientes y facturación (predictivo)	(pacientes y facturación proyectada/ pacientes y facturación real)	%	Mensual	Predicción con error $\leq 10\%$	Sistema clínico + Sistema de facturación + modelo predictivo

Origen de información

Tabla 4 Información Brigadas

Interna: Información de las Brigadas		
Frecuencia: Semanal o tras cada evento		
Responsable: Coordinador de Brigadas y equipo de campo		
Campo	Tipo de dato	Descripción
ID_Brigada	Texto	Identificador único de la brigada.
Fecha_Brigada	Fecha	Fecha en que se realizó la brigada médica.
Cedula_Paciente	Texto	Cédula del paciente que acudió a la brigada.
Nombre_Paciente	Texto	Nombre del paciente (para validación y cruces).
Lugar_Procedencia	Texto	Ciudad o parroquia donde se realizó la brigada.
Patologia_Detectada	Texto	Patología identificada en la brigada (ej.: Catarata, Glaucoma).
Tratamiento_Recomendado	Texto	Tratamiento sugerido tras la evaluación inicial.
Derivado_Clinica	Binario	Indicador de si el paciente fue derivado a la clínica (Sí/No).

Tabla 5 Información Facturación

Interna: Sistema de Facturación		
Frecuencia: Diaria		
Responsable: Personal Administrativo de Facturación		
Campo	Tipo de dato	Descripción
Tipo_Comprobante	Texto	Factura, Nota de Crédito, Nota de Débito.
Numero_Documento	Texto	Número de factura asignado según normativa.
Fecha_Factura	Fecha (d/m/yyyy)	Fecha de emisión de la factura.
Sucursal_Atencion	Texto	Sede donde se realizó la atención (p.ej., Santo
RUC_Cliente	Texto	Número de RUC o cédula del cliente que paga.
Nombre_Cliente	Texto	Nombre o razón social del cliente que paga.
Direccion_Cliente	Texto	Dirección del cliente.
Email_Cliente	Texto	Correo electrónico para envío de comprobante.
Telefono_Cliente	Número	Número de contacto del cliente.
Cedula_Paciente	Número	Número de identificación (código único).
Nombre_Paciente	Texto	Nombre del paciente.
ID_Servicio	Texto	Identificador de la atención/visita, para
Concepto_Servicio	Texto	Descripción de los servicios cobrados.
Cantidad_Servicios	Número	Cantidad de servicios facturados.
Precio_Unitario	Número	Precio por cada unidad de servicio.
Subtotal	Número	Valor antes de impuestos.
Descuento	Número	Valor de descuentos aplicados (si corresponde).
Total	Número	Total a pagar (Subtotal- Descuento).
Moneda	Texto	USD (moneda oficial).
Forma_Pago	Texto	Efectivo, Transferencia, Tarjeta, Otros.
Estado_Factura	Texto	Emitida, Pagada, Anulada.

Tabla 6 Información pacientes

Externa: Base de datos de atención a los pacientes		
Frecuencia: Diaria		
Responsable: Proveedor externo (sistema Orpheus)		
Campo	Formato	Descripción
Cedula_Paciente	Número	Número de identificación que servirá como código único.
Nombre_Paciente	Texto	Nombre del paciente.
Edad	Catégorico	Edad del paciente al momento de la atención.
Sexo	Texto	Sexo para segmentación.
Comorbilidades	Texto	Enfermedades asociadas (diabetes, hipertensión, etc.).
Provincia_Procedencia	Texto	Provincia de procedencia del paciente.
Sucursal_Atencion	Texto	Sede donde se realizó la atención.
Origen_Captacion	Texto	Canal de origen: Brigada, Referido, Digital, Otros.
ID_Servicio	Texto	Identificador único de la atención/visita.
Tipo_Servicio	Texto	Categoría del servicio brindado (Consultas, Cirugías).
Patologia_Principal	Texto	Diagnóstico principal (Catarata, Glaucoma, etc.).
Fecha_Servicio	Fecha	Fecha y hora en que se atendió al paciente.
Periodo_Anio	Número	Año de la atención.
Periodo_Mes	Número	Mes de la atención.
Codigo_CIE10	Texto	Código estándar de diagnóstico para consistencia.
Tratamiento_Indicado	Texto	Tratamiento recomendado (Cirugía de catarata, Láser,
Tratamiento_Realizado	Texto	Si se ejecutó el tratamiento indicado (y cuál).
Resultado_Tratamiento	Texto	Exitoso / Mejoría / Sin cambio / Complicación / En
Reconsulta_30d	Texto	Indicador de reconsulta dentro de 30 días (recurrencia).
Reconsulta_90d	Texto	Indicador de reconsulta dentro de 90 días.
Numero_Visitas_Previas	Número	Conteo de visitas previas del paciente (histórico).
Medico_Responsable	Texto	Profesional a cargo de la atención.

Almacenamiento Data warehouse

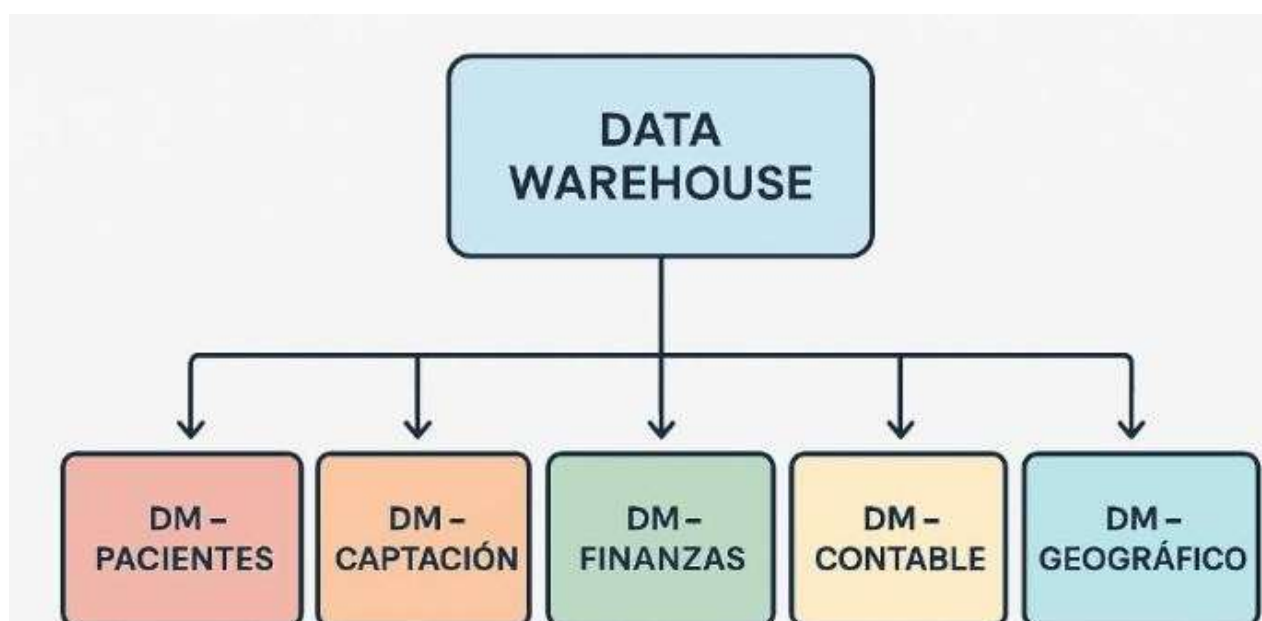


Tabla 7 Data Marts

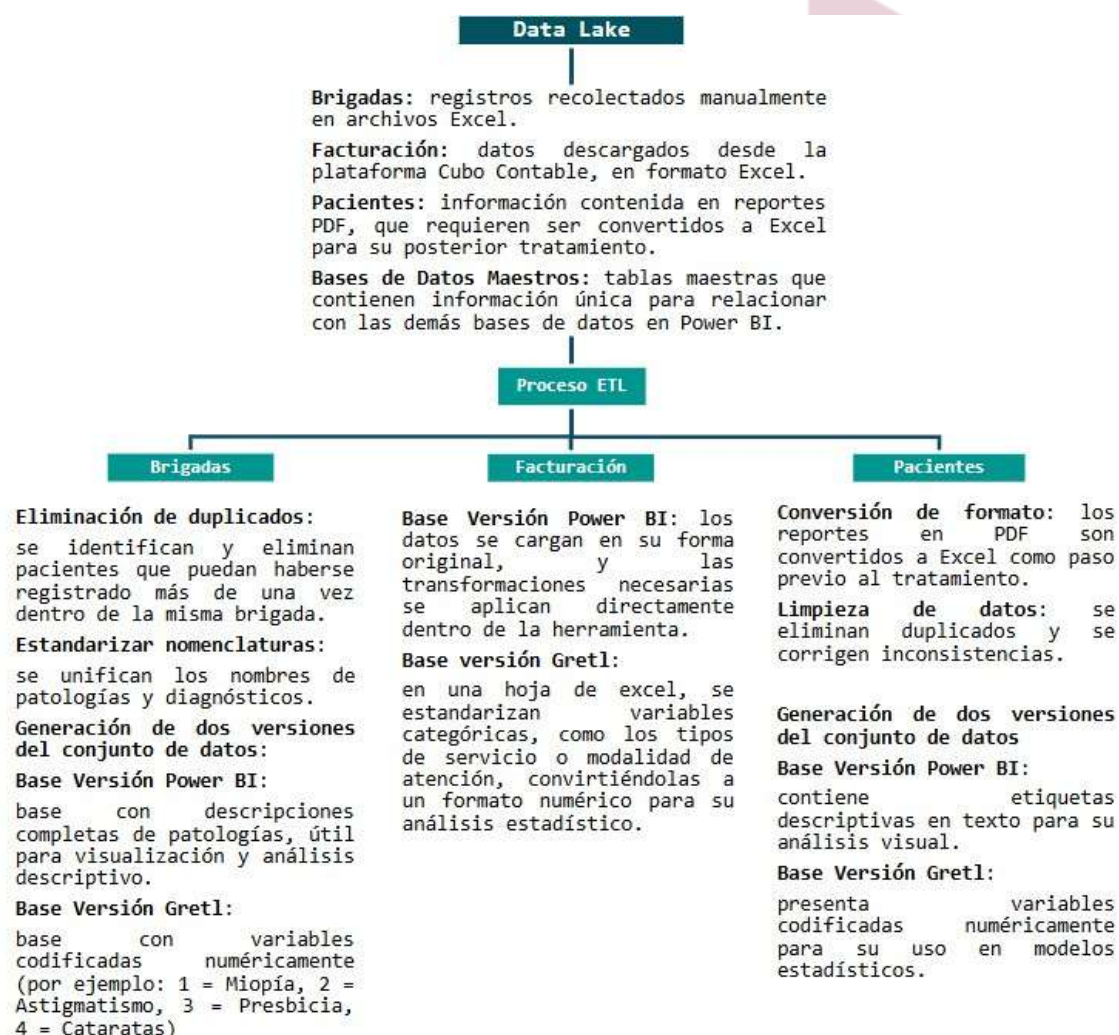
Área	Campos principales	KPI vinculado	Data Mart sugerido
Pacientes	Cedula_Paciente, Nombre_Paciente, Edad, Sexo, Patologia_Principal	Cumplimiento de cobertura de pacientes atendidos	DM - Pacientes
Brigadas	ID_Brigada, Fecha_Brigada, Cedula_Paciente, Patologia_Detectada, Derivado_Clinica	Efectividad de captación por brigada médica	DM - Captación
Finanzas	Tipo_Comprobante, Numero_Documento, Fecha_Factura, Total, Forma_Pago	Cumplimiento de ingresos vs. meta financiera	DM - Finanzas
Facturación	ID_Servicio, Concepto_Servicio, Cantidad_Servicios, Precio_Unitario, Total, Cedula_Paciente, Numero_Documento	Rentabilidad por servicio / Forecast de pacientes y facturación	DM - Contable
Ubicación	Cedula_Paciente, Provincia_Procedencia, Sucursal_Atencion	Participación de pacientes por procedencia geográfica	DM - Geográfico

Informes actuales vs propuestos

Tabla 8 Informes

Informe actual (estático)	Informe propuesto (Power BI)
Listado PDF de pacientes atendidos	Dashboards con filtros por edad, sexo, ciudad, patología
Excel de facturación mensual	Reporte dinámico ingresos vs metas por sucursal
Resumen manual de brigadas	Visualización de efectividad de brigadas por fecha y lugar

Proceso de Carga de Datos



Modelo de datos

Tabla 9 Dashboards Maestros

MAESTROS			
COMORBILIDADES	PATOLOGÍAS	SERVICIOS	PACIENTES
Variables	Variables	Variables	Variables
Comorbilidades	Patologia_Principal	Tipo_Servicio	Cedula_Paciente

Tabla 10 Bases de datos

BASES DE DATOS		
BRIGADAS	FACTURACIÓN	ATENCIÓN PACIENTES
Variables	Variables	Variables
ID_Brigada	Tipo_Comprobante	Cedula_Paciente
Fecha_Brigada	Numero_Documento	Nombre_Paciente
Cedula_Paciente	Fecha_Factura	Edad
Nombre_Paciente	Sucursal_Atencion	Sexo
Provincia_Brigada	RUC_Cliente	Comorbilidades
Patologia_Detectada	Nombre_Cliente	Provincia_Procedencia
Tratamiento_Recomendado	Direccion_Cliente	Sucursal_Atencion
Derivado_Clinica	Email_Cliente	Origen_Captacion
	Telefono_Cliente	ID_Servicio
	Cedula_Paciente	Tipo_Servicio
	Nombre_Paciente	Patologia_Principal
	ID_Servicio	Fecha_Servicio
	Concepto_Servicio	Periodo_Anio
	Cantidad_Servicios	Periodo_Mes
	Precio_Unitario	Codigo_CIE10
	Subtotal	Tratamiento_Indicado
	Descuento	Tratamiento_Realizado
	Total	Resultado_Tratamiento
	Moneda	Reconsulta_30d
	Forma_Pago	Reconsulta_90d
	Estado_Factura	Numero_Visitas_Previas
		Medico_Responsable

Horarios de carga y accesibilidad

Tabla 11 Horarios y accesibilidad

		
<p><u>Horarios de carga de datos</u></p> <p>Atención Pacientes - Facturación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carga diaria al cierre de cada jornada. • Datos disponibles para análisis al día siguiente. <p>Brigadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidación semanal o tras cada evento. <p>Maestro Pacientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actualización semanal. <p>Maestros (Comorbilidades, Patologías, Servicios)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actualizaciones según cambios administrativos o clínicos. 	<p><u>Accesibilidad de la información</u></p> <p>Herramienta: Power BI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dashboards interactivos. • Filtros y segmentaciones: sucursal, periodo, tipo de servicio, patología, lugar de procedencia. <p>Control de acceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permisos por rol del usuario. • Garantiza seguridad y confidencialidad de la información. 	<p><u>Beneficios</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Información disponible de manera oportuna y organizada. • Facilita análisis precisos y confiables. • Permite planificación y toma de decisiones estratégicas basadas en modelos predictivos y KPIs que medirán la efectividad de los modelos estadísticos utilizados.

Acceso por roles:

Tabla 12 Acceso y Roles

Departamento / Área	Perfil de usuario	Necesidades de información	Acceso y herramientas
Dirección Médica	Director médico	<ul style="list-style-type: none"> Cobertura de pacientes atendidos Efectividad de brigadas Recurrencia de patologías Resultados de tratamientos 	Power BI DM - Pacientes DM - Captación
Brigadas	Coordinadores de brigadas	<ul style="list-style-type: none"> Efectividad de captación por brigada Segmentación de pacientes por ubicación Seguimiento de derivaciones a clínica 	Power BI DM - Captación Excel para integración inicial
Dirección de Marketing	Dirección de marketing	<ul style="list-style-type: none"> Participación de pacientes por procedencia geográfica Identificación de zonas de mayor crecimiento Análisis de canales de captación 	Power BI DM -Geográfico DM - Captación
Gerencia general	Gerencia general	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de ingresos vs meta Proyecciones de facturación 	Power BI DM - Finanzas DM - Contable
Contabilidad / Finanzas	Contadores, Personal administrativo contable	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos por servicio Forecast de pacientes y facturación 	Power BI DM - Contable DM - Finanzas
Personal operativo / administrativo	Personal administrativo	<ul style="list-style-type: none"> Detalle de servicios realizados Información de pacientes y facturación asociada 	Power BI DM - Contable, Excel para carga inicial

Sistemas Implicados en los Procesos

- Base de Facturación: Cubo Contable
- Base de Pacientes: Orpheus
- Base de Brigadas: Microsoft Excel

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Generación de modelos predictivos: Gretl
- Generación de dashboards: Power BI

Recursos de IT o Externos Empleados

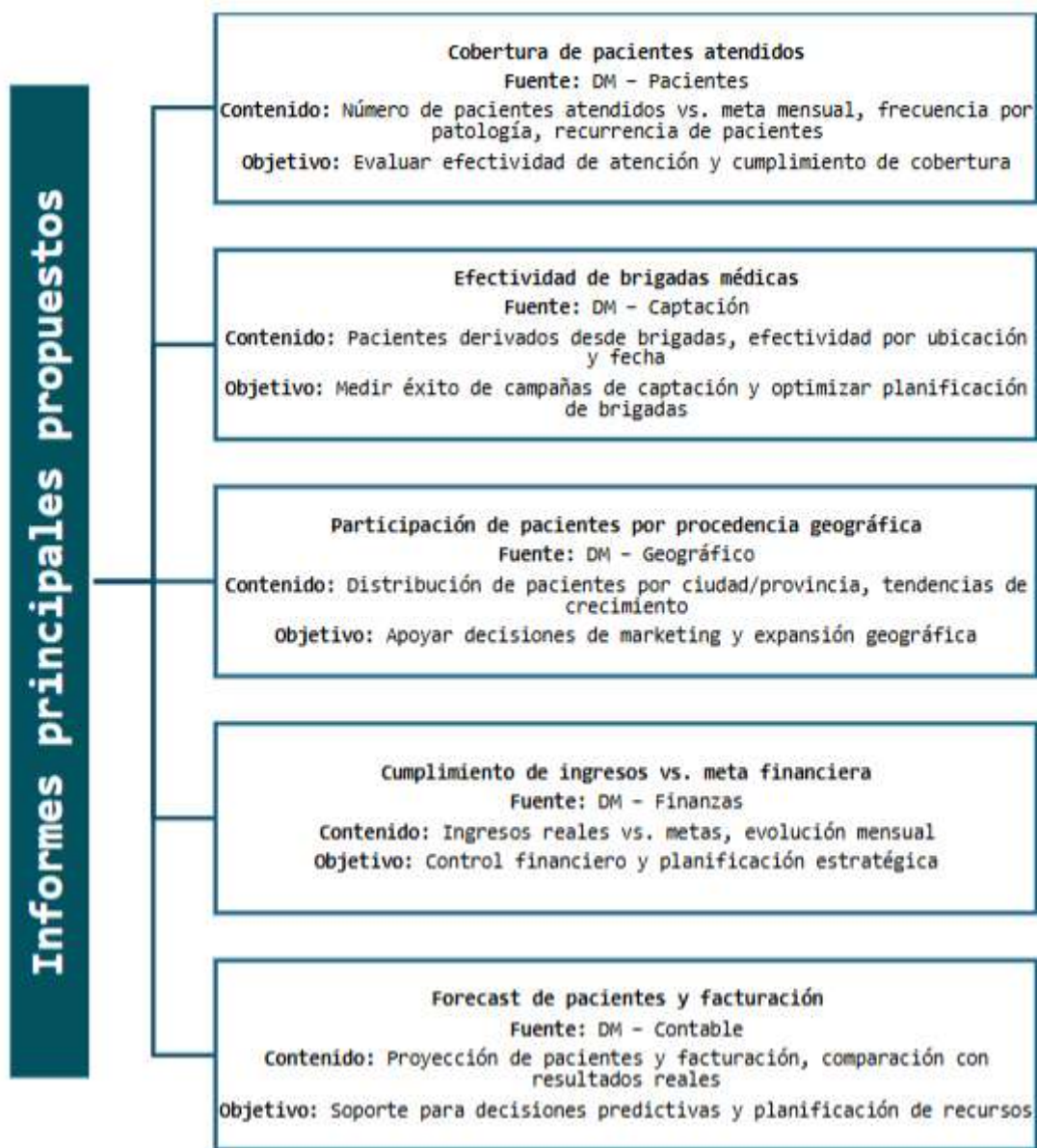
Recursos internos de IT:

- Servidores y almacenamiento del Data Warehouse, que soportan las bases de datos de facturación y brigadas.
- Soporte técnico para la integración de datos y mantenimiento de los procesos ETL.
- Herramientas de gestión de bases de datos y sistemas de seguridad de la información.

Recursos externos / software especializado:

- Sistema de atención de pacientes (Orpheus): proveedor externo que administra la información clínica y el historial de atención.
- Gretl: software estadístico utilizado para la generación de modelos predictivos y el análisis de series temporales.
- Power BI: plataforma destinada a la construcción de dashboards interactivos, visualización de información y análisis de datos agregados.
- Microsoft Excel: empleado para el registro y manejo inicial de los datos de brigadas antes de su integración al Data Warehouse.

Informes propuestos



Estrategia de Marketing Digital

Justificación del uso de la estrategia de SEM en el proyecto

El Centro Oftalmológico Santa Lucía busca fortalecer su presencia digital y atraer pacientes interesados en procedimientos oftalmológicos mediante canales que permitan una segmentación precisa, medición clara y alcance inmediato. En este contexto, la estrategia SEM a través de Google Ads se convierte en una herramienta clave, ya que permite llegar a usuarios que están buscando activamente soluciones visuales, procedimientos quirúrgicos o evaluaciones oftalmológicas en tiempo real.

SEM ofrece anuncios basados en intención de búsqueda, lo que incrementa la probabilidad de conversión frente a otros medios. Además, permite optimizar campañas en función de datos reales, controlar el presupuesto de manera flexible y dirigir el tráfico hacia páginas específicas con formularios de captación, asegurando un flujo constante de leads calificados para el centro.

Definición del objetivo de la campaña

Objetivo general: Captar pacientes interesados en procedimientos oftalmológicos mediante campañas SEM en Google Ads, generando un flujo constante de leads calificados hacia las áreas de atención del centro.

Objetivos específicos:

- Aumentar la visibilidad en motores de búsqueda para cirugías y evaluaciones oftalmológicas.
- Generar leads calificados a través de formularios web vinculados a las campañas.
- Medir y optimizar continuamente el rendimiento de los anuncios para mejorar el costo por conversión.

- Integrar los datos generados por la estrategia SEM dentro de la arquitectura de análisis del proyecto.

KPI's de referencia para la medición

Tabla 13 KPIS SEM

KPI	Definición	Cómo ayuda al proyecto
CTR	Porcentaje de clics sobre el total de impresiones.	Evalúa la relevancia del anuncio frente a las búsquedas del público objetivo.
CPC	Costo promedio que se paga por cada clic.	Permite controlar la eficiencia del presupuesto y comparar costos por procedimiento.
Conversiones	Número de formularios completados o acciones valiosas realizadas en la landing.	Mide la capacidad de la campaña para captar leads calificados.
CPL	Costo promedio por cada lead generado.	Ayuda a evaluar la rentabilidad del SEM y a optimizar inversión.
Tasa de Conversión	Porcentaje de clics que terminan en conversión.	Indica qué tan efectiva es la landing page y la alineación entre búsqueda-anuncio-destino.
Quality Score	Puntuación asignada por Google sobre relevancia y experiencia de usuario.	Mejora el posicionamiento del anuncio y reduce costos por clic.
Ranking del Anuncio	Posición promedio en la subasta de Google.	Permite identificar competitividad y visibilidad frente a otros anunciantes.

Definición del buyer persona

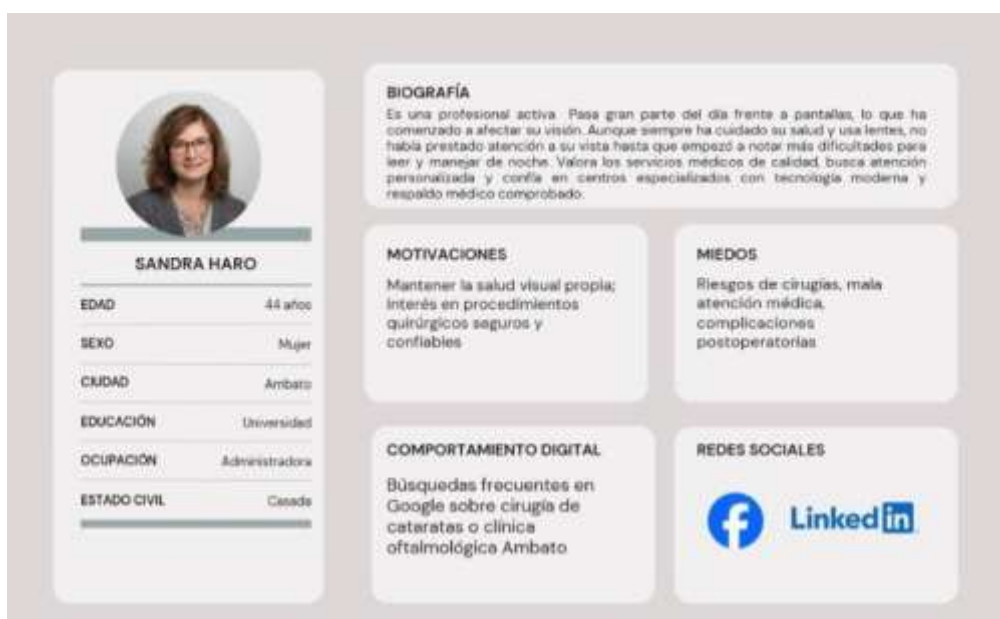


Figura 1. Buyer persona

Estrategia SEO

La estrategia de SEO se integra en el proyecto como un componente clave para fortalecer la presencia orgánica del Centro Oftalmológico Santa Lucía en los motores de búsqueda. Mientras el SEM capta usuarios mediante anuncios pagados, el SEO permite atraer tráfico de manera sostenible, continua y sin costo por clic, aumentando la visibilidad del centro en consultas relacionadas con sus procedimientos oftalmológicos.

El SEO encaja en el proyecto como un pilar de crecimiento a mediano y largo plazo, ya que:

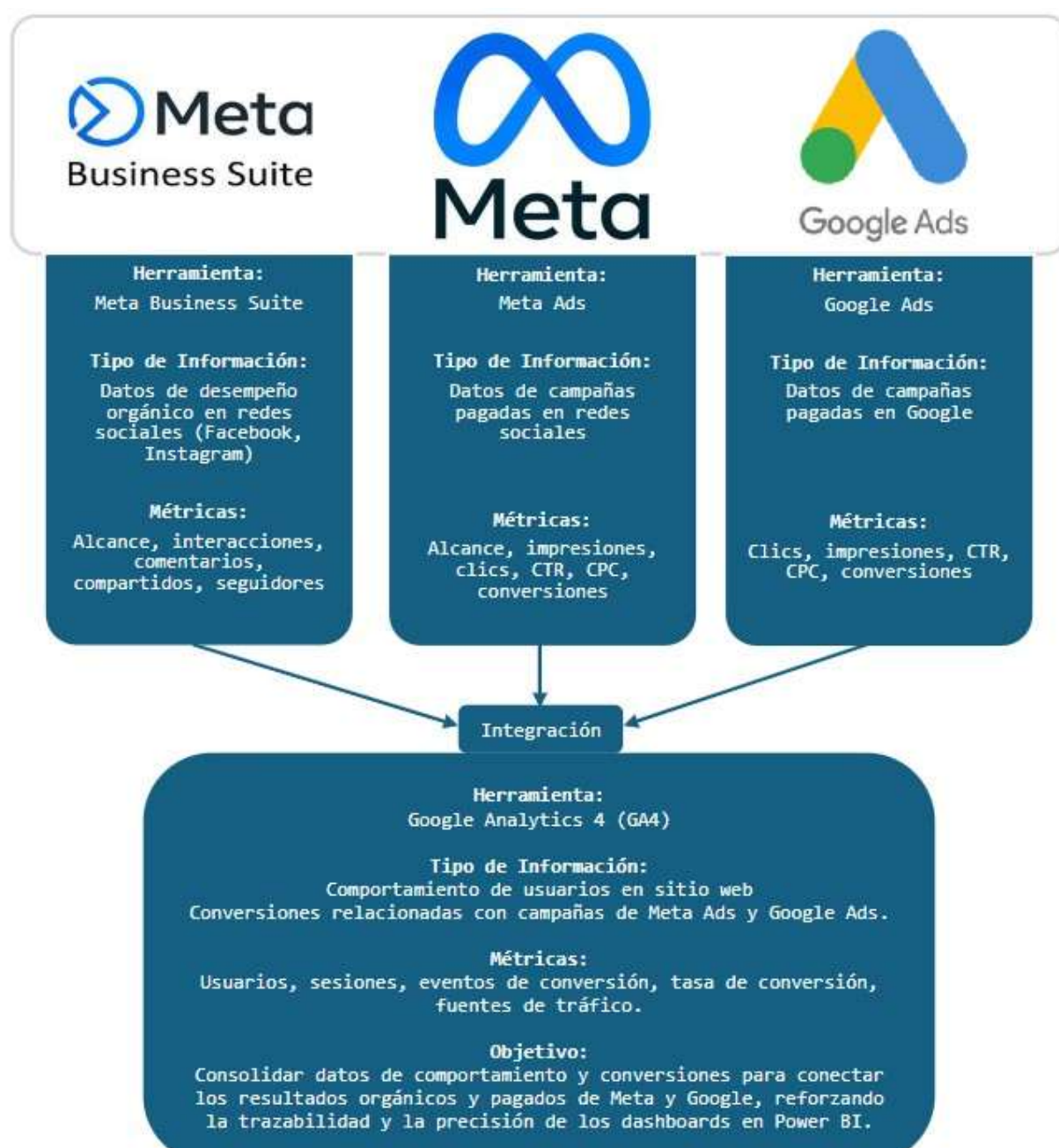
- Aporta tráfico orgánico estable proveniente de usuarios con intención informativa o transaccional.
- Reduce el costo de adquisición al complementar el SEM con visitas no pagadas.
- Mejora la autoridad digital mediante contenido especializado en salud visual.



- Permite posicionar procedimientos específicos, como cataratas, miopía o cirugía láser, mediante páginas optimizadas.
- Optimiza la experiencia del usuario, haciendo que la landing o sitio web cargue más rápido y sea más clara.

Stack Tecnológico: AdTech y MarTech

Implementación Adtech



Plan de implementación de las herramientas Adtech

Meta Business Suite	Objetivo Seguimiento del desempeño orgánico de las publicaciones; identificar contenidos con mayor engagement y captación de pacientes
Actualización Diaria	Flujo de información Graph API de Meta ↳ Supermetrics ↳ GoogleSheets ↳ Power BI
Responsable Marketing Digital	Fase 1: Conexión y extracción de datos Configurar Graph API y Supermetrics para bajar métricas orgánicas. DoD: Datos de alcance, interacciones y seguidores bajados correctamente. Fase 2: Integración con Google Sheets y Power BI Llevar los datos a Google Sheets y luego a Power BI. DoD: Dashboards reflejan todas las métricas orgánicas; visualizaciones activas.

Meta Ads	Objetivo Medir rendimiento de campañas pagadas: impresiones, clics, CTR, CPC, conversiones; optimizar inversión publicitaria
Actualización Diaria	Flujo de información Meta Ads API ↳ Supermetrics ↳ GoogleSheets ↳ Power BI
Responsable Marketing Digital	Fase 1: Conexión a API y extracción de campañas Configurar Meta Ads API y Supermetrics para métricas de campañas pagadas. DoD: Campañas activas con impresiones, clics, CTR y conversiones. Fase 2: Integración y visualización Importar datos a Google Sheets y Power BI. DoD: Dashboards muestran métricas completas de campañas pagadas, listas para análisis.

Google Ads	Objetivo Evaluar desempeño de campañas en Google: impresiones, clics, CTR, CPC, conversiones; apoyar la optimización de campañas
Actualización Diaria	Flujo de información Google Ads API ↳ Supermetrics ↳ GoogleSheets ↳ Power BI
Responsable Marketing Digital	Fase 1: Configuración de API y extracción de datos Conectar Google Ads API con Supermetrics. DoD: Datos de impresiones, clics, CTR, CPC y conversiones extraídos. Fase 2: Integración y consolidación en Power BI Llevar datos a Google Sheets y luego a Power BI. DoD: Dashboards reflejan métricas de Google Ads correctamente.

Google Analytics 4 (GA4)

Actualización
Diaria

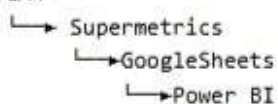
Responsable
Marketing Digital /
Analista BI

Objetivo

Medir y analizar el comportamiento de los usuarios, atribuyendo correctamente las conversiones provenientes de Meta Ads, Meta Business Suite y Google Ads, y consolidar toda la información digital para optimizar la estrategia de captación y fidelización de pacientes.

Flujo de información

GA4



Fase 1: Configuración de GA4 y extracción de datos

Medición de comportamiento de usuarios, atribución de conversiones.

DoD: Conversiones atribuibles correctamente y datos listos para análisis.

Fase 2: Integración con Supermetrics y Power BI

Consolidar datos de GA4 con Meta Ads, Meta Business Suite y Google Ads.

DoD: Dashboards muestran datos consolidados de todas las campañas; trazabilidad completa.

Métricas para medir éxito de la implementación

Tabla 14 Métricas implementación

Meta Business Suite	<ul style="list-style-type: none"> • Alcance: Número de personas que han visto las publicaciones orgánicas. • Interacciones: Likes, comentarios y compartidos por publicación. • Crecimiento de seguidores: Incremento mensual de la comunidad. • Engagement rate: Porcentaje de interacciones respecto al alcance total. • Metas temporales: 30/60/90 días de incremento de engagement y seguidores. • SLA de calidad de datos: $\geq 95\%$ de registros correctos y consistentes en la extracción y carga de métricas. • Objetivo: Identificar contenidos que generen mayor engagement y contribuyan a la captación de pacientes.
Meta Ads	<ul style="list-style-type: none"> • Impresiones: Cantidad de veces que se muestra un anuncio. • Clics: Número de clics en los anuncios. • CTR (Click Through Rate): Porcentaje de clics sobre impresiones. • CPC (Costo por clic): Costo promedio de cada clic. • Conversiones: Acciones concretas de los usuarios, como registros o consultas agendadas. • Metas temporales: Evaluación de rendimiento y conversiones a 30/60/90 días. • SLA de calidad de datos: $\geq 95\%$ de campañas correctamente registradas y sin pérdidas de métricas. • Objetivo: Medir el rendimiento de campañas pagadas, optimizar inversión publicitaria y maximizar captación de pacientes.
Google Ads	<ul style="list-style-type: none"> • Impresiones, clics, CTR, CPC, conversiones (similares a Meta Ads). • Metas temporales: Seguimiento de 30/60/90 días sobre conversiones y optimización de campañas. • SLA de calidad de datos: $\geq 95\%$ de registros completos y sin errores en la carga hacia Power BI. • Objetivo: Evaluar la efectividad de campañas en Google y optimizar la estrategia de marketing digital en buscadores.
Google Analytics 4 (GA4)	<ul style="list-style-type: none"> • Métricas: Conversiones atribuibles correctamente, comportamiento de usuarios, interacciones en el sitio web. • Metas temporales: Seguimiento de conversiones y tráfico web a 30/60/90 días. • SLA de calidad de datos: $\geq 95\%$ de datos completos, anonimizados y consistentes con las otras plataformas. • Objetivo: Consolidar toda la información digital en un solo dashboard, optimizando inversión publicitaria y fidelización de pacientes.

CONCLUSIONES

El desarrollo del sistema de reportería en Power BI para el Centro Oftalmológico Santa Lucía permitió evidenciar la importancia estratégica de integrar, depurar y centralizar la información proveniente de los distintos sistemas clínicos, financieros y operativos. La propuesta de arquitectura del Data Warehouse demostró ser la solución más adecuada para eliminar la fragmentación de datos, garantizar la trazabilidad y habilitar procesos analíticos avanzados que antes eran inviables con los métodos manuales utilizados por la institución.

La consolidación de los datos de Orpheus, el cubo contable y los registros de brigadas permitió obtener una visión integral del desempeño clínico y financiero del centro, así como mejorar la precisión de los indicadores clave (KPIs). Los dashboards diseñados en Power BI brindan a la alta dirección una herramienta ágil, dinámica y confiable para evaluar tendencias, monitorear sucursales, segmentar pacientes y tomar decisiones basadas en evidencia.

La incorporación de modelos predictivos mediante técnicas estadísticas avanzadas permitió proyectar la demanda y la facturación con mayor exactitud, aportando un componente anticipativo fundamental para la planificación de recursos, el control financiero y la expansión hacia nuevas sedes, como la prevista en Tulcán. Estos modelos complementan la analítica descriptiva del Data Warehouse y elevan la capacidad institucional para responder de manera proactiva a cambios en el entorno.

Por otra parte, la estrategia de marketing digital basada en SEM, SEO y Adtech se integra coherentemente con la arquitectura analítica del proyecto. Las campañas de Google Ads permiten captar pacientes con alta intención de búsqueda, mientras que el SEO fortalece el tráfico orgánico a largo plazo. La integración de estas fuentes con el Data Warehouse amplía la visión del comportamiento del paciente, mejora la segmentación y optimiza la adquisición de nuevos usuarios de manera medible.



En conjunto, la solución propuesta transforma radicalmente la forma en que el Centro Oftalmológico Santa Lucía gestiona y utiliza su información. No solo automatiza procesos y reduce errores, sino que también convierte los datos en un activo estratégico que potencia la eficiencia operativa, la calidad del servicio, la toma de decisiones y el crecimiento institucional sostenible.

RECOMENDACIONES

1. Profundizar en la madurez analítica institucional

Se recomienda continuar fortaleciendo los procesos de gobernanza de datos para asegurar que la información cargada en el Data Warehouse mantenga consistencia, calidad y seguridad. La creación de un Comité de Datos permitiría estandarizar reglas, validar fuentes y definir políticas de actualización.

2. Automatizar completamente los procesos ETL

Aunque la arquitectura diseñada contempla procesos ETL periódicos, es necesario avanzar hacia una automatización total que reduzca la dependencia operativa y garantice actualizaciones en tiempo real o near-real-time, especialmente para finanzas y pacientes.

3. Expandir los modelos predictivos

Los modelos de demanda y facturación pueden complementarse con predicciones de recurrencia, estacionalidad quirúrgica, uso de brigadas y probabilidad de abandono del tratamiento, fortaleciendo la precisión estratégica del área clínica y de marketing.

4. Escalar el uso de Power BI en todas las áreas

Se recomienda capacitar al personal administrativo y médico en el uso de los dashboards, promoviendo una cultura institucional basada en datos y reduciendo la creación de reportes manuales.

5. Integrar nuevas fuentes de datos externas

Para reforzar el análisis de mercado y el comportamiento del consumidor, se sugiere

incorporar datos externos como tendencias de búsqueda, indicadores epidemiológicos y datos demográficos que permitan enriquecer la toma de decisiones.

6. 6. Fortalecer la estrategia digital

La combinación de SEM, SEO y Adtech debe mantenerse en constante revisión. Se recomienda:

- Optimizar las campañas según resultados por procedimiento,
- Ampliar el contenido SEO informativo sobre patologías oculares,
- Integrar audiencias basadas en datos internos del Data Warehouse para remarketing avanzado.

7. Preparar la infraestructura para la expansión a nuevas sucursales

La arquitectura diseñada ya es escalable; sin embargo, se recomienda definir protocolos de integración para futuras sedes que permitan incorporar nuevas bases de datos sin afectar el rendimiento del Data Warehouse.

8. Garantizar la seguridad y confidencialidad de la información

Debido al carácter sensible de los datos clínicos, se recomienda fortalecer los mecanismos de autenticación, roles, encriptación y auditoría de accesos, alineados con la normativa vigente en salud y protección de datos.

9. Mantener una evaluación continua del sistema de reportería

El sistema debe ser revisado periódicamente para asegurar que los KPIs sigan respondiendo a las necesidades institucionales, especialmente en escenarios de crecimiento



o cambios regulatorios.