



*Clínica de
Oftalmología
de Cali S.A.*

2025

VALLEY
CARE

Tabla de contenido

<u>1. Introducción</u>	3
<u>2. El Reto</u>	4
2.1. <u>Criterios de Priorización</u>	4
2.2. <u>Antecedentes</u>	6
2.3. <u>Descripción</u>	7
2.4. <u>Objetivo</u>	7
2.5. <u>Resultados Esperados e Indicadores</u>	7
<u>3. Insumos para la construcción del reto</u>	9
3.1. <u>Delimitación del alcance</u>	9
3.2. <u>Detalle del flujo de proceso</u>	10
3.3. <u>Datos e insumos disponibles</u>	14
3.4. <u>Identificación de actores y usuarios</u>	16
<u>4. Funcionalidades esperadas</u>	19
<u>5. Criterios para la construcción del Reverse Pitch</u>	21



<u>6. Fuentes consultadas</u>	24
--------------------------------------	-----------



La Clínica de Oftalmología de Cali se ha planteado como aspiración ganadora convertirse en referente nacional en salud visual, combinando excelencia en la experiencia del paciente con eficiencia operativa en todos sus procesos. Para avanzar hacia esa meta y fortalecer su posición de liderazgo, la institución inició un proceso de innovación abierta alineado con el programa Valley Care. Este documento se enmarca en ese proceso y presenta el reto seleccionado: **“Quirófano Digital: Trazabilidad, Digitalización y Control en Tiempo Real”**.

El reto surge de un proceso de priorización que evidenció la ausencia de un control sistematizado en la programación y en el registro de tiempos, movimientos, insumos y medicamentos. Actualmente, los equipos clínicos y administrativos dependen de procesos manuales y de múltiples sistemas que no se comunican entre sí, lo que se traduce en reprocesos, reprogramaciones y en algunos casos en una experiencia irregular para los pacientes y sus familias. La solución propuesta, un producto mínimo viable funcional (PMV), busca digitalizar integralmente el ciclo quirúrgico (programación, ejecución, cierre administrativo y auditoría), garantizar trazabilidad en tiempo real y optimizar el uso de recursos.

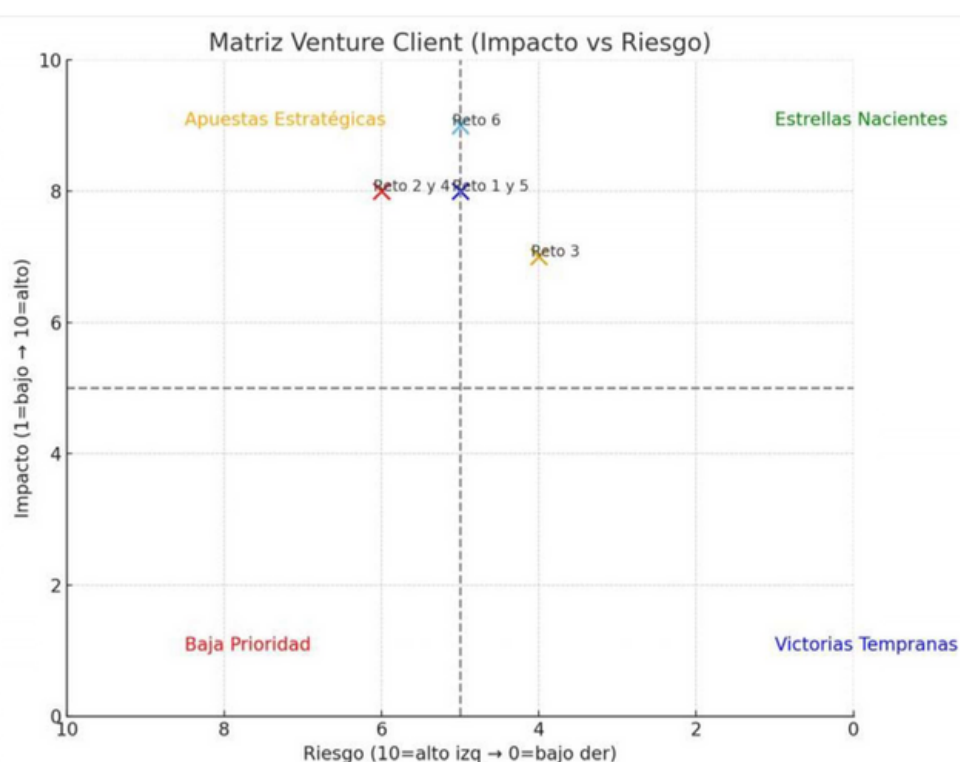
Esta iniciativa se inscribe en la visión estratégica de la clínica de evolucionar hacia un modelo de Clínica sistematizada. A través de la metodología de innovación abierta, la organización aspira a cocrear con aliados tecnológicos una herramienta que sirva de plataforma para la mejora continua, al tiempo que se consolida como un referente de excelencia en la atención oftalmológica.



2.1. Criterios de Priorización

Para seleccionar el reto que la Clínica de Oftalmología de Cali llevará a la fase de co-creación con solucionadores externos, se aplicó la matriz Venture Client. Esta herramienta permite ubicar cada iniciativa según dos criterios: impacto (beneficio esperado en la eficiencia, los costos y la experiencia del paciente) y riesgo (nivel de complejidad y viabilidad para desarrollar un producto mínimo viable, PMV). Los retos fueron evaluados por el equipo directivo y clínico de la institución con una escala de 1 a 10 en ambas dimensiones. La matriz resultante facilita visualizar qué retos se posicionan como victorias tempranas, estrellas nacientes o apuestas estratégicas, aportando claridad sobre las alternativas más convenientes para la clínica. (Ver figura 1)

Figura 1. Matriz Venture Client - Impacto vs Riesgo (Clínica Oftalmología de Cali)



Fuente: Elaboración propia

Resultados

Reto 1 y 5

Automatización de la programación de Cx y Sistematización de la hoja de gastos e insumos (8,5). Ambos retos coinciden en la misma posición de la matriz, con alto impacto y riesgo medio. Se reconocen como apuestas estratégicas, ya que atacan puntos críticos del proceso quirúrgico: la sistematización de la programación, el

control de insumos y la disminución de errores en los datos. Su combinación da origen al reto unificado **“Quirofano Digital”**, que integra digitalización, trazabilidad y control en tiempo real.

Reto 2 y 4

Diagnósticos y Cero filas (8,6). Estos retos también se superponen, con alto impacto pero un nivel de riesgo superior al de Reto 1 y 5. Se clasifican como apuestas estratégicas; sin embargo, su mayor complejidad hace que sean menos viables como pilotos de corto plazo. Representan oportunidades relevantes para fases posteriores, donde la clínica pueda expandir su modelo digital.

Reto 3

Experiencia de servicio (7,4). Se ubica en la zona de estrellas nacies, combinando un impacto medio-alto con riesgo relativamente bajo. Este reto constituye una oportunidad atractiva para generar valor en la experiencia del paciente con soluciones rápidas y escalables. Sin embargo, frente a la estrategia corporativa, su alcance se consideró complementario más que central para la transformación del proceso quirúrgico.

Reto 6

Web App de salud visual con enfoque en adultos mayores (9,5). Se clasifica también como una apuesta estratégica, dado su alto impacto potencial y riesgo medio. Aporta una mirada hacia la innovación orientada al mercado y a nuevos segmentos de pacientes (adultos mayores). Aunque estratégico, su alineación inmediata con el objetivo de optimizar procesos internos lo hace menos prioritario para la primera fase del piloto.

El análisis de priorización evidenció que, aunque existen varias apuestas estratégicas con alto impacto potencial, la combinación de los Reto 1 y 5 ofrece un balance adecuado entre impacto, riesgo y alineación con la estrategia institucional. Esto permitió definir el reto unificado **“Quirofano Digital, que integra digitalización, trazabilidad y control en tiempo real”**, responde directamente a la necesidad de transformar los procesos quirúrgicos de la clínica.

Este reto se convierte en la iniciativa prioritaria para co-creación con solucionadores externos en el marco de Valley Care, al ofrecer la posibilidad de construir un PMV funcional en el corto plazo, demostrar resultados tempranos en eficiencia y trazabilidad, y sentar las bases para una transformación digital del modelo quirúrgico.

2.2. Antecedentes

La Clínica de Oftalmología de Cali S.A. enfrenta el desafío de transformar la gestión de sus procesos quirúrgicos, un componente crítico tanto para la eficiencia operativa como para la trazabilidad de la información. Si bien la institución ha consolidado su liderazgo en el sector de salud visual, se presentan oportunidades de mejora asociadas a la programación de cirugías y al registro de insumos clínicos, procesos que hoy dependen en gran medida de mecanismos manuales y dispersos.

En la programación quirúrgica, la asignación de franjas se realiza con base en la disponibilidad del médico y los criterios del programador, lo que genera variabilidad, reprocesos y un índice de reprogramación de cirugías de solo el 16 % sobre las cancelaciones, observando una oportunidad de mejora en este indicador, desaprovechando las franjas canceladas para programar otros pacientes. Por otro lado, la hoja de gastos e insumos presenta deficiencias derivadas del diligenciamiento manual, que se traduce en inconsistencias como registros incompletos, insumos faltantes o datos erróneos. Estas fallas afectan la trazabilidad de la información, la facturación y el control de inventarios, generando sobre costos y aumentando la carga administrativa.

El análisis conjunto con las áreas clínicas y administrativas permitió constatar que, cuando ocurre el “dolor”, el equipo de programación debe invertir tiempo en contactar consultorios privados, gestión de órdenes, libre elección, y en algunos casos al paciente, para solicitar documentación faltante, requerir información administrativa, exámenes y valoraciones complementarias. Esta dinámica reactiva evidencia la falta de un sistema que integre, valide y articule la información en tiempo real.

A partir del ejercicio Play to Win, se comprendió que estos retos no son problemas aislados; forman parte de un ecosistema quirúrgico fragmentado. El análisis de dónde y cómo jugar para ganar reveló que la clínica debe concentrarse en la eficiencia operativa y la sistematización de la información como espacios de juego, y apostar por la digitalización y la trazabilidad en tiempo real para diferenciarse. Por su parte, la priorización Venture Client permitió visualizar que, aunque ambos retos tienen alto impacto, convergen en una misma causa raíz:

la dependencia de registros manuales y de no contar con un flujo digital integrado que garantice información completa y oportuna.

El descubrimiento del problema permitió visibilizar a todos los actores implicados y los puntos donde ocurre la fricción; la priorización, basada en impacto y riesgo, evidenció que estos dos retos tenían un alto impacto en el flujo del proceso quirúrgico y eran los más adecuados para abordarse mediante un piloto de innovación abierta. En consecuencia, se decidió fusionar ambos retos en un único desafío estratégico: el Quirófano Digital.

2.3. Descripción

Desarrollar una solución tecnológica integral que transforme la programación quirúrgica y la gestión de insumos mediante digitalización integral, trazabilidad en tiempo real y control automatizado de información clínica, administrativa y financiera. La solución deberá permitir la asignación eficiente las franjas quirúrgicas, reducir reprocesos y reprogramaciones, el registro automatizado de tiempos y asegurar que cada procedimiento permita la trazabilidad de la información de los insumos y materiales utilizados en el quirófano. La solución deberá incorporar monitoreo en tiempo real, tableros de visualización y notificaciones que faciliten la coordinación entre áreas clínicas y administrativas, al tiempo que optimiza la gestión de recursos, fortalece la eficiencia operativa, garantiza mayor confiabilidad en los procesos y mejorar la experiencia del paciente.

2.4. Objetivo

Construir un producto mínimo viable (PMV) del Quirófano Digital que demuestre la factibilidad técnica y funcional de digitalizar la programación quirúrgica y la gestión de insumos, asegurando trazabilidad en tiempo real, control automatizado y disponibilidad de información clínica trazable, administrativa y financiera. El PMV deberá servir como base para reducir significativamente reprocesos y reprogramaciones, optimizar el uso de recursos y mejorar de forma medible los procesos internos.

2.5. Resultados Esperados e Indicadores

La implementación del producto mínimo viable funcional (PMV) del Quirófano Digital permitirá validar en un entorno real la factibilidad técnica y operativa de la solución. Los resultados esperados se enfocan en evidenciar mejoras tangibles en eficiencia operativa y trazabilidad de la información. Para su seguimiento se establecen indicadores concretos que facilitarán medir el impacto del piloto y orientar su escalabilidad futura.

Validación de la factibilidad técnica y operativa del PMV

Este indicador permite comprobar que el prototipo no solo puede construirse, sino también funcionar en un flujo real de cirugía. Su cumplimiento evidenciará la integración básica de la programación y la hoja de gastos en un mismo sistema. Con ello, se asegura que la clínica cuenta con una base tecnológica sólida para evolucionar hacia una solución escalable.

Entregable: PMV funcional desarrollado y probado en un flujo quirúrgico piloto, con evidencia de integración básica de programación y hoja de gastos.



Mejora inicial en eficiencia y reducción de reprocesos



El piloto busca demostrar que, aun en una primera versión, el PMV contribuye a disminuir reprocesos, errores de registro y aumentar las reprogramaciones de cancelaciones. El indicador comparará los resultados del flujo piloto frente a la línea base actual. Así, se podrá estimar el potencial impacto de la digitalización en la eficiencia operativa de la clínica.

Indicador: Aumento porcentual de reprogramaciones a un 26% y disminución de errores de registro en los procedimientos piloto frente a la línea base.

Disponibilidad confiable de información en tiempo real

Uno de los principales objetivos del PMV es garantizar que los datos clínicos, administrativos y de insumos estén completos y trazables en el sistema durante el piloto. Este indicador evalúa el nivel de confiabilidad alcanzado en los procedimientos probados. De esta manera, se asegura que la información generada por la solución pueda servir de base para la toma de decisiones y la mejora continua.

Indicador: Porcentaje de procedimientos piloto con datos clínicos, administrativos y de insumos completos y trazables en el sistema.



3. Insumos para la construcción del reto

La Clínica de Oftalmología de Cali cuenta con procesos, información institucional y capacidades que constituyen una base sólida para estructurar la solución al reto de digitalización del quirófano. Esta sección sintetiza los elementos que fundamentan la propuesta: la delimitación del alcance del piloto, el detalle de los flujos de proceso actuales (As Is), los datos y recursos disponibles, y la identificación preliminar de actores y usuarios. Estos insumos permiten comprender el contexto operativo del reto y sirven como punto de partida para diseñar una solución de innovación abierta que sea pertinente y escalable.



3.1. Delimitación del alcance

Para el diseño del producto mínimo viable se propone un enfoque focalizado que permita demostrar resultados tempranos y aprovechar las lecciones aprendidas antes de escalar a toda la institución. Se plantea lo siguiente:

Servicios priorizados para el piloto

Se recomienda iniciar con un subconjunto de procedimientos de la clínica (por ejemplo, cirugías de catarata y de retina), que representan un alto volumen y requieren coordinación intensiva de insumos y horarios. Estos casos de uso son críticos para el negocio y ofrecen un escenario representativo para validar la solución.

Procesos internos para intervenir

- **Programación quirúrgica:** recepción y validación de órdenes, consentimientos, exámenes diagnósticos y formatos de insumos; asignación de sala y equipo quirúrgico.

- **Gestión de insumos y hoja de gastos:** registro de uso de lentes, medicamentos y materiales en sala; control de inventarios y consumos por paciente; tiempos quirúrgicos; carga automática al sistema de facturación.
- **Notificaciones y coordinación:** comunicación con médicos, anesthesiologists, farmacia, almacén y pacientes para confirmar horarios, insumos y citas preoperatorias.

Rango funcional de la solución

- Digitalización integral de la programación y del registro de insumos, con formularios digitales y validación en tiempo real.
- Trazabilidad y control: tableros de monitoreo con datos en línea de horarios, salas, personal y consumos.
- Automatización documental: generación y carga automática de hojas de gastos, alineada con la historia clínica electrónica.
- Alertas y notificaciones: avisos proactivos a equipos cuando falte información o haya cambios de agenda.

Documentación de aprendizajes

Al finalizar el piloto se realizará una sistematización de lecciones aprendidas, identificando factores de éxito, limitaciones y recomendaciones. Esto permitirá ajustar la solución y escalarla gradualmente a otras especialidades o procesos de la clínica.

3.2. Detalle del flujo de proceso

El flujo de programación y gestión de insumos quirúrgicos en la Clínica de Oftalmología se desarrolla hoy de forma lineal y altamente manual, articulando múltiples sistemas y actores para completar cada expediente. Las labores clave desde revisar agendas y validar documentos hasta registrar consumos y notificar a los equipos se basan en llamadas, correos y revisiones físicas. Esta dinámica fragmentada explica la variabilidad en los tiempos, la duplicidad de tareas y dificultad de trazabilidad en el proceso quirúrgico.

- **Preparar equipos de cómputo** para iniciar la jornada y disponer de conexión a los sistemas institucionales.
- **Ingresar a los aplicativos y páginas** para revisar órdenes, disponibilidad de salas y personal.

- **Validar la disponibilidad de médicos y quirófanos**, consultando agendas y confirmando horarios con cada especialista.
- **Establecer las franjas de cirugía** según la elección del médico en el planeador manual, sin un algoritmo de optimización.
- **Recibir los paquetes de cirugía** del consultorio privado, consultorio institucional, libre elección y gestión de órdenes, que incluyen la cotización del procedimiento, el check list, formatos de lentes o insumos especiales, historias clínicas (exámenes diagnósticos, paraclínicos, interconsultas), documentos de identificación y consentimientos informados.
- **Validar y organizar el procedimiento por especialista**, verificando que la documentación esté completa y asignando el paquete al profesional correspondiente.
- **Ratificar la historia clínica en aplicativos** para unificar y homologar las carpetas; de faltar documentos se solicita a los consultorios o se devuelve al médico para corrección.
- **Solicitar a Gestión Documental** las carpetas físicas para unificar y homologar, proceso que puede tomar horas debido a la búsqueda manual.
- **Validar el formato de insumos y lentes especiales**; si hay dudas, remitir la historia clínica al médico para definir el lente o insumo adecuado.
- **Llamar al paciente para confirmar disponibilidad** y proporcionar instrucciones preoperatorias.
- **Asignar la cita de valoración preanestésica** según la disponibilidad de anestesiólogos y agenda de preanestesia.
- **Entregar la historia clínica** al consultorio de preanestesia para la valoración y firma del anestesiólogo.
- **Diligenciar la programación de la cirugía en aplicativo de HC**, cargando manualmente fechas, horarios, procedimientos, observaciones y personal asignado.
- **Entregar la programación al almacén de cirugía** para confirmar la disponibilidad en farmacia de lentes, insumos y medicamentos especiales.
- **Notificar a médicos, anestesiólogos y áreas relacionadas** (recuperación, enfermería, servicio farmacéutico) acerca del programa de cirugía, generalmente vía correo o llamada.
- **Revisar y entregar las historias clínicas** completas al área de recuperación, dejando preparadas las carpetas para el postoperatorio.

- **Verificar insumos, lentes y medicamentos especiales** un día antes del procedimiento; de encontrar inconsistencias, comunicar al almacén o médico para ajustar los requerimientos.
- **Llamar nuevamente al paciente** un día antes para confirmar que asistirá a la cirugía, resolver dudas y validar que cumple con los requisitos (ayuno, acompañante, etc.).

Este flujo evidencia que la coordinación se basa en llamadas, correos y registros manuales. Estos hallazgos subrayan la necesidad de migrar hacia un modelo digital e integrado que elimine reprocesos y mejore la trazabilidad de la información. En la siguiente sección presentamos el flujo To Be propuesto, que incorpora herramientas con analítica de datos, automatización y tableros en tiempo real para transformar la programación quirúrgica y la gestión de insumos en un proceso ágil, trazable y centrado en el paciente.

Etapa/Área	Proceso As Is	Proceso To Be (PMV)
Preparación e ingreso a sistemas	El personal de programación prepara los equipos de cómputo e ingresa al aplicativo de HC para revisar órdenes y la agenda quirúrgica.	Un portal único de programación permite cargar y consultar toda la información desde un único punto. Los formularios digitales validan automáticamente que la solicitud tenga órdenes, exámenes y consentimientos completos antes de liberar la agenda.
Validación de disponibilidad	La disponibilidad de médicos y salas de consulta manualmente y la asignación de franja depende de la disponibilidad del médico en la agenda quirúrgica.	Un motor de asignación optimiza la agenda según disponibilidad, prioridades y la duración prevista de cada caso. Estudios sobre gemelos digitales y aprendizaje por refuerzo demuestran que combinar información clínica y de recursos puede reducir el tiempo de espera y aumentar la utilización del quirófano.
Recepción y revisión de documentación	Los paquetes (documentos) de cirugía se reciben en físico; la información suele llegar incompleta. Programación debe llamar a consultorios privados, consultorios institucionales, libre elección, gestión de órdenes y pacientes para solicitar documentos faltantes.	Se utiliza un check list digital que exige que el solicitante adjunte todos los documentos requeridos (órdenes, consentimientos, exámenes). La plataforma notifica automáticamente a quien corresponda cuando falta algún requisito.

Ratificación de historia clínica y unificación de carpetas	La historia clínica se revisa en el aplicativo de HC.	El PMV contará con su propio repositorio para almacenar la información quirúrgica y permitirá importar datos básicos de la historia clínica (por ejemplo, antecedentes y diagnósticos) mediante archivos o formatos exportados del HCE. Se requiere una integración completa en esta fase con el ERP disponible en la institución.
Confirmación con el paciente y citas preanestésicas	Programación contacta al paciente para confirmar disponibilidad y agenda la valoración preanestésica.	El sistema envía recordatorios automáticos al paciente (vía correo/SMS). El paciente puede adjuntar exámenes y responder cuestionarios de preparación a través de un portal seguro.
Programación final en aplicativo de HC	Una vez completa la información, el programador carga manualmente la cita en aplicativo de HC.	El PMV generará una orden digital estandarizada con todos los datos necesarios para la programación, la cual podrá ser exportada y cargada automáticamente en el sistema administrativo.
Notificación a áreas y verificación de insumos	Se notifica a médicos, anestesiólogos, farmacia y recuperación, la verificación de insumos se hace manualmente un día antes de la cirugía.	Se utilizará un tableros de visualización en tiempo real para notificar a cada área implicada. El PMV dispondrá de un módulo de gestión de inventarios propio que gestionará la disponibilidad de material, medicamentos e insumos en el contexto del piloto, integrándose de inmediato con el sistema global de farmacia. Este enfoque se apoya en soluciones de rastreo en tiempo real utilizadas en otros quirófanos para reducir retrasos.
Registro de insumos y tiempos en sala	Durante la cirugía, el circulante registra manualmente en la hoja de gastos los insumos y tiempos. Farmacia descarga los insumos y facturación revisa la hoja para cuadrar consumos.	Con etiquetas de Códigos de Barras o códigos QR, cada insumo se escanea al momento de ser utilizado, registrando cantidades y tiempos por paciente. La hoja de gastos se genera automáticamente y se carga al sistema financiero. Esto minimiza errores y permite analizar los costos por procedimiento en tiempo real.

Cierre y confirmación postoperatoria	Pasar hoja de gasto a almacén para cargue de insumos y medicamentos, para el área de facturación se entrega la hoja de gasto para registrar tiempos quirúrgicos y liquidación de cirugía.	La plataforma mantiene trazabilidad hasta el cierre del caso. Cada acción queda registrada y es accesible para recuperación y facturación. Las notificaciones se personalizan en función del avance del flujo y se evitan llamadas de seguimiento innecesarias.
Indicadores y retroalimentación	Los indicadores (reprogramaciones, consumo de insumos, tiempos de utilización) se calculan de forma Manual.	Los paneles analíticos muestran en tiempo real indicadores clave como porcentaje de reprogramaciones, consumos por paciente y utilización de salas. Herramientas de gemelos digitales permiten simular escenarios futuros y evaluar decisiones, proporcionando retrospectiva y prospectiva.

3.3. Datos e insumos disponibles

La Clínica de Oftalmología de Cali dispone de recursos informativos y tecnológicos que pueden alimentar el diseño y validación del Quirófano Digital. Estos insumos permitirán entrenar modelos, generar tableros y establecer la línea base de impacto, garantizando que el PMV funcional se adapte al contexto institucional.

Indicadores de gestión quirúrgica.

La clínica registra métricas operativas en sus sistemas actuales que sirven de referencia para medir mejoras. Entre ellas: número de cirugías programadas, porcentaje de reprogramaciones (hoy 16 %), tiempos de ocupación de quirófano, consumo de insumos por procedimiento y porcentaje de cirugías que se realizan en horario previsto. Estos indicadores se utilizarán como línea base para evaluar el impacto del piloto y alimentar algoritmos de priorización.

Bases de datos clínicas y administrativas.

El aplicativo de HC almacena órdenes, resultados de exámenes, historias clínicas, autorizaciones y programaciones. Para el PMV se prevé trabajar con un conjunto mínimo de datos, orden quirúrgica, diagnóstico principal, exámenes preoperatorios y lista de insumo, los cuales podrán importarse mediante plantillas o archivos exportados del ERP.

Registros de insumos y consumos

Aunque la hoja de gastos es manual, farmacia y facturación disponen de reportes de consumo de lentes, medicamentos y materiales.

Estos datos se utilizarán para crear un repositorio inicial de insumos y comparar el consumo real con el previsto.

Documentación y reportes internos.

La clínica cuenta con análisis de auditoría sobre causas de reprogramación, informes de calidad sobre retrasos en la preparación quirúrgica y cuadros comparativos de tiempos de cirugía por especialidad. Estos informes permiten identificar cuellos de botella y diseñar alertas tempranas.

Sistemas informáticos actuales.

Además del aplicativo de HC, el equipo utiliza hojas de cálculo para planillas de quirófano, aplicaciones básicas para comunicación (correo y chats internos) y reportes periódicos. Estos entornos permitirán exportar e importar datos hacia la nueva herramienta, requiriendo una interoperabilidad completa en el PMV. La estrategia es que el PMV genere informes digitales que puedan ser cargados manualmente a los sistemas existentes.

Infraestructura de hardware y conectividad

La clínica dispone de dispositivos de cómputo en sala, conectividad a red, servidor.

Normas y lineamientos regulatorios.

Existen protocolos de seguridad del paciente, trazabilidad de insumos y acreditación hospitalaria que regulan tiempos quirúrgicos, documentación y control de materiales. La solución deberá alinearse con estos estándares y con las recomendaciones sobre seguridad y privacidad de datos.

El conjunto de estos insumos, indicadores, bases de datos, reportes internos, sistemas existentes, infraestructura y normas, servirá para diseñar un PMV funcional que se nutra de datos reales, genere tableros y predicciones, y sienta las bases para escalar a una integración completa.

3.4. Identificación de actores y usuarios

La construcción de un producto mínimo viable (PMV) para digitalizar la programación quirúrgica y la gestión de insumos de la Clínica de Oftalmología de Cali exige reconocer a los actores que participan en el flujo actual de preparación y ejecución de cirugías. En esta primera fase, la herramienta se centrará en funcionalidades básicas y visibles para estos usuarios, sin integrar todavía los sistemas externos de información. Este enfoque permitirá validar la utilidad del PMV y ajustar la solución antes de escalarla.

Médico especialista (cirujano)

define la indicación quirúrgica, el tipo de procedimiento y valida la idoneidad clínica del paciente. En el PMV registrará manualmente su decisión en la plataforma, adjuntará órdenes y consentimientos, y podrá consultar un listado simple de tareas pendientes (exámenes, valoración preanestésica o disponibilidad de insumos) para cada caso.



Programador quirúrgico

coordina la agenda de salas, médicos, instrumentadoras y paciente. En el PMV utilizará un portal único para cargar solicitudes, validar que la documentación esté completa mediante un checklist digital y asignar la franja quirúrgica. Podrá imprimir o exportar un reporte para cargar al sistema administrativo.

Anestesiología / área de preanestesia



realiza la valoración preoperatoria y autoriza el procedimiento desde el punto de vista anestésico. En el PMV accederá a la lista de pacientes asignados, marcará la fecha y hora de la valoración y registrará su aprobación o condicionamiento, lo que liberará el siguiente paso en el flujo.

Circulante / instrumentador quirúrgico

se encarga de preparar al paciente, verifica el material, los instrumentos y del registro de insumos y tiempos durante la cirugía. Con el PMV utilizará códigos de para cada insumo en el momento de uso y generar una hoja de gastos digital que se asociará al paciente.



Servicio farmacéutico y almacén de insumos

preparan lentes, medicamentos y dispositivos especiales y realizan el descargue posterior. En el PMV recibirán una notificación sencilla con el listado de material reservado para cada cirugía y podrán confirmar manualmente la entrega y el consumo, ajustando el inventario del piloto.

Facturación y personal administrativo

elaboran los cargos y validan documentos. En esta fase inicial, accederán a la hoja de gastos generada por el PMV y registrarán manualmente su validación en el sistema corporativo, reduciendo la digitación repetitiva.



Pacientes y familias

no interactuarán directamente con la plataforma en este piloto, pero se beneficiarán de una mejor coordinación. A través de la comunicación de enfermería recibirán instrucciones y horarios confirmados, lo que reducirá esperas y reprogramaciones.

Dirección Médica y Gestión de Calidad:

supervisan el funcionamiento general y los indicadores de eficiencia. En el PMV consultarán tableros básicos que muestran, por ejemplo, el porcentaje de cirugías con documentación completa, el número de reprogramaciones y el uso de insumos, lo que servirá para tomar decisiones y priorizar mejoras.



Este enfoque multi actor permitirá que el PMV funcione como una herramienta autónoma y coordinada, centrada en la operatividad y la trazabilidad manual.

4. Funcionalidades esperadas

La primera versión del Quirófano Digital se concibe como un producto mínimo viable (PMV) funcional, interoperable con otros sistemas. Su objetivo es digitalizar pasos críticos de la programación y gestión de insumos para validar la utilidad de la herramienta con los usuarios reales. A continuación, se describen las funcionalidades propuestas, su valor agregado y la clasificación entre esenciales y deseables:

Funcionalidad	Descripción y valor agregado	Clasificación
Portal único de programación	Plataforma web donde los programadores cargan solicitudes y completan un checklist digital de requisitos (órdenes, exámenes, consentimientos); registran manualmente datos básicos del caso. Centraliza la información dispersa, reduce llamadas y correos para recopilar documentación y permite validar la completitud antes de asignar la cirugía.	Esencial
Asignación de franjas quirúrgicas	Módulo que ayuda a reservar la sala y el equipo quirúrgico en función de la disponibilidad confirmada y la duración estimada, generando un reporte exportable al sistema. Mejora la transparencia y consistencia en la programación, disminuye la tasa de reprogramaciones y evita solapamientos de agenda.	Esencial
Notificaciones básicas	Envío de alertas al personal médico y al paciente cuando hay información pendiente o cambios de horario, y recordatorios de citas preanestésicas y documentos por completar. Mantiene a los actores informados, disminuye retrasos por olvidos y mejora la coordinación entre áreas.	Esencial
Panel de seguimiento por caso	Vista de estado para cada cirugía que refleja tareas completadas (documentación, agenda, valoración anestésica, preparación de insumos) y pendientes. Facilita el seguimiento de cada procedimiento, identifica cuellos de botella y permite actuar a tiempo para evitar reprocesos.	Esencial
Registro digital de insumos	Uso de un sistema de códigos para cada medicamento, material y/o insumo al momento de utilizarlo, generando una hoja de gastos digital asociada al paciente. Elimina registros manuales y discrepancias, permite calcular costos por procedimiento y optimiza la gestión de inventarios.	Esencial

Módulo de inventario básico	Permite marcar insumos “reservados” para una cirugía y confirmar su entrega; lleva un registro simple de existencias en el contexto del piloto. Reduce el riesgo de no disponer de insumos el día de la cirugía y ofrece visibilidad de consumos durante el piloto.	Esencial
Exportación de hojas de gastos	Genera un archivo estandarizado con la información de insumos y tiempos que puede cargarse automáticamente al sistema de facturación. Facilita la contabilización de insumos en sistemas administrativos existentes implementando una integración completa con el ERP.	Deseable
Tableros de visualización e indicadores básicos	Tableros que muestran datos en tiempo real sobre número de cirugías agendadas, reprogramaciones, consumos por procedimiento y tareas pendientes. Permiten a la dirección médica y al área de calidad monitorear la eficiencia del piloto y tomar decisiones informadas.	Deseable
Gestión de usuarios y permisos	Control de accesos para médicos, programadores, enfermería y farmacia, con trazabilidad de acciones realizadas en tiempo real. Refuerza la seguridad de la información y define responsabilidades claras.	Esencial

5. Criterios para la construcción del Reverse Pitch

A continuación, se propone la estructura del **reverse pitch** para el reto Quirófano Digital. Cada punto está redactado de forma breve y orientado a inspirar a los solucionadores a proponer ideas innovadoras y factibles para un producto mínimo viable funcional.

Título del reto

Quirófano Digital: Trazabilidad y Digitalización Integral del Proceso Quirúrgico.

Descripción del reto (en un párrafo)

La Clínica de Oftalmología de Cali gestiona actualmente la programación quirúrgica y la hoja de gastos mediante múltiples sistemas y registros manuales. Esto provoca reprocesos, errores en el registro de insumos y reprogramaciones que afectan la eficiencia operativa y la trazabilidad de los datos. El reto consiste en desarrollar un Producto Mínimo Viable (PMV) que digitalice y unifique la programación y la gestión de insumos con trazabilidad en tiempo real, control automatizado de recursos y tableros básicos de seguimiento.

Reto en forma de pregunta

¿Cómo podríamos lograr la sistematización integral del proceso quirúrgico, asegurando la programación efectiva, la trazabilidad de medicamentos e insumos, datos confiables, control eficiente de inventarios y mayor productividad a través de tecnologías innovadoras?

Antecedentes del reto

La clínica registra una tasa de reprogramación de cirugías del 16 % sobre las cancelaciones y errores frecuentes en la hoja de gastos por falta de un proceso digitalizado. La asignación de horarios, la validación de documentación y el registro de insumos son manuales y dispersos en distintas plataformas. Aunque existen protocolos establecidos, no se dispone de herramientas digitales que consoliden la información ni de tableros que permitan detectar cuellos de botella de manera proactiva.



Objetivo del reto

Construir un PMV funcional que demuestre la viabilidad técnica y operativa de un sistema de programación quirúrgica y gestión de insumos digital, con trazabilidad en tiempo real y control automatizado de información clínica, administrativa y de inventarios. El PMV debe reducir significativamente los reprocesos y reprogramaciones, optimizar el uso de insumos y servir de base para futuras integraciones.

Conceptos y datos

Programación quirúrgica, check list digital de requisitos, trazabilidad en tiempo real, control de insumos y/o inventarios, hoja de gastos digital, tablero de seguimiento, reducción de reprocesos, eficiencia operativa.

Recursos disponibles

Datos anonimizados del proceso quirúrgico, históricos de programación y reprogramaciones, registros de insumos y tiempos en la hoja de gastos, aplicativo de HC para exportar información, reportes de auditoría y análisis internos de procesos, equipo clínico y administrativo dispuesto a participar en el piloto.

Requisitos obligatorios

Cumplimiento de las normas de seguridad, privacidad y confidencialidad de datos clínicos; interfaz accesible y usable para los diferentes roles; generación de reportes estandarizados que puedan cargarse manualmente a los sistemas administrativos, calidad, veracidad y transparencia de los datos

Requisitos deseables

Tablero de visualización de indicadores en tiempo real, sistema de alertas configurables para tareas pendientes, interfaz intuitiva, flexibilidad para escalar y conectar con sistemas externos en fases posteriores, posibilidad de incorporar analítica predictiva a mediano plazo.

Resultados esperados e indicadores

- **Aumento de reprogramaciones de las cancelaciones**
 - Indicador: porcentaje de cirugías reprogramadas en el piloto
 - meta: aumento en un 10% de la reprogramación de cirugías canceladas.
- **Trazabilidad de los datos de insumos**
 - Indicador porcentaje de procedimientos con hoja de gastos digital completa y validada.
- **Mejora en tiempos de programación**
 - Indicador: tiempo promedio desde la solicitud hasta la asignación de la franja quirúrgica
 - meta: reducción de errores en un 80%.

Plazos y cronograma

Fase de co diseño y especificación (1 mes); desarrollo y pruebas del PMV (1 mes).

A quién va dirigido el reto

Startups de salud digital, universidades con proyectos en ingeniería biomédica o informática médica, y equipos interdisciplinarios con experiencia en desarrollo de software y procesos clínicos.

Recompensa e incentivos

Oportunidad de implementar una solución en un entorno quirúrgico real y validarla con usuarios; posibilidad de escalarla a toda la clínica y replicarla en otras instituciones; visibilidad a través del ecosistema de innovación en salud; acceso a mentores y aliados estratégicos del programa Valley Care.

Criterios de selección o evaluación

Alineación con el objetivo del reto, demostración de la viabilidad técnica del PMV, impacto esperado en la reducción de reprocesos y reprogramaciones, facilidad de uso para los actores involucrados, potencial de escalabilidad y cumplimiento de las normas de seguridad y privacidad.

Lineamientos de PI y confidencialidad

Las partes firmarán acuerdos de confidencialidad para proteger la información de pacientes y procesos. La propiedad intelectual de la solución se negociará de forma conjunta, garantizando el acceso al conocimiento generado y el cumplimiento de la legislación nacional en gestión de datos clínicos.

Esta estructura proporciona una guía clara y atractiva para que los solucionadores comprendan el contexto, los objetivos y las expectativas del reto, promoviendo propuestas innovadoras alineadas con el enfoque lean de un PMV funcional.

6. Fuentes consultadas

BD Pyxis. (2023). Pyxis SupplyStation: Automating inventory management in surgical areas. Becton, Dickinson and Company. Recuperado de <https://www.bd.com/en-us/products-and-solutions/products/product-families/pyxis-supplystation>

CensiTrac. (2024). CensiTrac: Surgical instrument and implant tracking system. Censis Technologies. Recuperado de <https://censis.com/censitrac>

Epic Systems. (2024). Epic OpTime: Operating room management module. Epic Systems Corporation. Recuperado de <https://www.epic.com/software#OpTime>

Getinge. (2024). T-DOC Sterile Supply Management: Complete traceability for surgical instruments. Getinge AB. Recuperado de <https://www.getinge.com/int/productcategories/sterile-supply-management/t-doc/>

Infor. (2023). Infor CloudSuite Healthcare: Supply chain and operating room optimization. Infor, Inc. Recuperado de <https://www.infor.com/industries/healthcare>

Silva-Aravena, F., Ríos-Solis, Y., & Díaz-Ramírez, J. (2025). E-Health strategy for surgical prioritization: A methodology based on digital twins and reinforcement learning. *Bioengineering*, 12(6), 505. <https://doi.org/10.3390/bioengineering12060505>

TrackCore. (2023). TrackCore Operating Room: Tissue and implant tracking software. TrackCore, Inc. Recuperado de <https://www.trackcoreinc.com>

Yang, G., Lee, J., & Park, H. (2025). A digital twin-based decision support system for the management of an operating room. *Frontiers in Public Health*, 13, 123456. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.123456>

Zhang, Y., Li, P., & Kumar, A. (2024). Applications of Internet of Things (IoT) in smart hospitals: Enhancing surgical workflows and patient safety. *Journal of Medical Systems*, 48(3), 29. <https://doi.org/10.1007/s10916-024-01999-7>