

DIGITALIZACIÓN APLICADA A LOS SECTORES PRODUCTIVOS:

EL CAMINO A LA EMPRESA INTELIGENTE

Julio Isaac Navarro Navarrete

CIFP Francesc Borja Moll

Administración de sistemas informáticos en redes I

Bartomeu Segura Duran

2025

Índice

Contenido

Introducción	4
Marco Teórico: De la Digitalización a la Empresa Inteligente	5
Digitalización de Procesos: Fundamento de la Conversión y la Integración.....	5
Transformación Digital: El Imperativo del Cambio Cultural y Estratégico	5
Tecnologías Habilitadoras y la Hiperconectividad de la Industria 4.0	6
Cloud Computing: La Arquitectura de la Escalabilidad y Resiliencia	6
Gobernanza del Dato y Calidad de la Información (<i>Data Quality</i>)	7
Interoperabilidad y Estándares de Datos Sanitarios (HL7/DICOM)	7
Modelos de Gestión del Cambio Aplicados a la TD (Modelo de Lewin).....	8
Ciberseguridad en la Convergencia IT/OT (Modelo Zero Trust).....	8
Caso Práctico: PIME Simulada del Sector Salud.....	9
Situación Inicial y Diagnóstico de Problemas	9
Objetivos Estratégicos y Propuesta de Valor	9
Especificaciones Técnicas Detalladas de la HCE (Requisitos Funcionales y No- Funcionales)	9
Fases de la Solución Digital y Propuesta de Infraestructura	10
Digitalización Central y HCE (SaaS).....	10
Integración IoT y Logística de Precisión.....	10
Propuesta de Infraestructura Lógica (Topología de Red, VLANs y Protocolos IoT)	11
Estimación de Hardware y Presupuesto Operativo (CAPEX y OPEX)	11
Análisis del Coste de la Ineficiencia (TCO) y KPI Base.....	12

Gestión del Cambio: Protocolo Escalonado y Formación	12
Matriz de Formación y Cronograma de Roles.....	13
Cuadro de Mando (KPIs) para Medición de Impacto	14
Retos y Riesgos	15
Resultados Esperados	15
Conclusiones	16
Referencias	18
Anexo de Evidencia Empírica	19

Introducción

El panorama económico global está experimentando una redefinición estructural impulsada por la integración de tecnologías avanzadas. La Transformación Digital (TD) se ha consolidado como el imperativo estratégico que define la supervivencia y la competitividad empresarial, forzando a las organizaciones a evolucionar hacia la conceptualización de la Empresa Inteligente. Este modelo se basa en la toma de decisiones impulsada por el análisis de datos en tiempo real y la automatización de procesos mediante la adopción sistemática de tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0. Este cambio trasciende la mera implementación tecnológica para convertirse en una modificación profunda del modelo de negocio, la cultura y la propuesta de valor.

El presente trabajo aborda la necesidad de esta transformación mediante la aplicación práctica de modelos teóricos en el contexto de una PIME (Pequeña y Mediana Empresa) del sector salud. El caso de estudio se centra en el Centro de Salud Materno Infantil Magdalena, ubicado en Lima, Perú. Esta institución opera con procesos analógicos obsoletos, lo que se traduce en una grave ineficiencia operativa, riesgo documental y una profunda insatisfacción del usuario. La situación actual del centro, marcada por largas colas, errores de transcripción en el triaje y una logística de inventario deficiente, requiere una intervención estratégica que utilice la TD para garantizar la calidad del servicio a una población vulnerable.

El objetivo principal de este proyecto es diseñar una estrategia de TD escalable y viable que demuestre cómo la implementación de la Historia Clínica Electrónica (HCE), la arquitectura Cloud y el Internet de las Cosas (IoT) puede resolver los cuellos de botella operativos y, al mismo tiempo, mejorar el ambiente laboral del personal sanitario y la calidad de atención al paciente. Se busca no solo la eficiencia, sino también la creación de un entorno operativo donde el dato sea seguro y accesible de forma inmediata.

La metodología empleada en este análisis combina un diagnóstico empírico robusto, basado en la evidencia testimonial y visual proporcionada por los usuarios (Ver Figuras 4 a 9), con la aplicación directa de modelos de la Empresa Inteligente. El proyecto se enfoca en la especificación técnica de la infraestructura necesaria (Red Híbrida y *Hardware*) y en el

desarrollo de un protocolo de Gestión del Cambio que asegure la adopción exitosa de las nuevas herramientas por parte del personal.

La estructura del documento se divide en cuatro capítulos clave: el Capítulo 2 establece el Marco Teórico, definiendo la TD, el *Cloud Computing* y los modelos de gestión del dato y del cambio. El Capítulo 3 aterriza esta teoría mediante la propuesta arquitectónica y el plan de implementación detallado para el Centro Magdalena, incluyendo análisis de costes y especificaciones técnicas. Finalmente, el Capítulo 4 ofrece las conclusiones estratégicas sobre la viabilidad y el impacto de esta transformación en el sector de las PIMES.

Figura 1

Nota. Representación conceptual del modelo de transformación digital que define los cuatro pilares clave necesarios para que una organización transicione hacia un modelo operativo inteligente. Adaptado de *Basics of smart factories and discrete-automation connectivity*, por L. Eitel, 2023, Design World.

Marco Teórico: De la Digitalización a la Empresa Inteligente

Digitalización de Procesos: Fundamento de la Conversión y la Integración

El camino hacia la Empresa Inteligente se inicia con la digitalización de procesos, que implica la conversión táctica de información y flujos de trabajo análogos a un formato electrónico. Esta etapa es crucial porque establece la base de datos unificada e interoperable necesaria para la automatización. La digitalización permite la adopción de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y de gestión de las relaciones con el cliente (CRM), que integran las operaciones internas y la interacción con el usuario en una base de datos centralizada. Este proceso de conversión es esencial para reducir las ineficiencias inherentes a los flujos de trabajo manuales (Eitel, 2023).

Transformación Digital: El Imperativo del Cambio Cultural y Estratégico

La Transformación Digital (TD) se distingue de la digitalización por su naturaleza holística y su impacto estratégico. La TD representa una "serie de cambios culturales, laborales

y tecnológicos profundos y coordinados que habilitan nuevos modelos operativos y transforman las direcciones estratégicas y la propuesta de valor de una institución" (Brooks & McCormack, 2020, p. 2). El cambio cultural es el componente más desafiante, requiriendo reorientar a la fuerza laboral hacia una mentalidad de innovación continua y toma de decisiones basada en datos, lo cual implica superar la resistencia natural al cambio mediante una estrategia clara y el compromiso total de la dirección.

Tecnologías Habilitadoras y la Hiperconectividad de la Industria 4.0

La materialización de la TD se logra mediante la integración de Tecnologías Habilitadoras propias de la Industria 4.0, cuyo objetivo es lograr la hiperconectividad y la automatización. El Internet de las Cosas (IoT) es esencial, pues utiliza sensores para generar un flujo continuo de datos operativos (*Operational Technology* - OT) sobre el estado de la infraestructura. Este volumen de datos es procesado por la Inteligencia Artificial (IA) y el *Big Data Analytics* para permitir el mantenimiento predictivo y optimizar los procesos. Para procesos que requieren respuestas inmediatas, la arquitectura de *Edge Computing* reduce la latencia al acercar el procesamiento de datos al punto de origen (Eitel, 2023).

Figura 2

Nota. Esquema de las tecnologías clave de la Industria 4.0 que habilitan la Empresa Inteligente, mostrando la interconexión entre sistemas físicos y digitales. Adaptado de *Basics of smart factories and discrete-automation connectivity*, por L. Eitel, 2023, Design World.

Cloud Computing: La Arquitectura de la Escalabilidad y Resiliencia

El Cloud Computing constituye la infraestructura que dota de flexibilidad, escalabilidad y resiliencia a la Empresa Inteligente. Este modelo permite a las PIME consumir recursos de TI (servidores, *software* y almacenamiento) bajo un esquema de pago por uso, eliminando la necesidad de grandes inversiones iniciales en infraestructura local. Los servicios se segmentan en tres modelos: el Software como Servicio (SaaS), que entrega aplicaciones completas listas para su uso; la Plataforma como Servicio (PaaS), que ofrece el entorno para que los desarrolladores creen aplicaciones; y la Infraestructura como Servicio (IaaS), que proporciona los recursos informáticos básicos y virtualizados. La decisión estratégica sobre qué modelo

adoptar es crítica para asegurar que la empresa pueda escalar sus servicios de manera eficiente (Eitel, 2023).

Figura 3

Nota. Representación de los tres modelos principales de servicio de *Cloud Computing* y el nivel de gestión delegado al proveedor (cliente vs. proveedor), ilustrando las opciones de infraestructura para la planificación digital. Adaptado de *Principales modelos de servicio cloud: IaaS, PaaS y SaaS*, por StackScale, 2023.

Gobernanza del Dato y Calidad de la Información (*Data Quality*)

La migración a la HCE impone que el dato sea tratado como un activo estratégico, lo cual se garantiza mediante la Gobernanza del Dato. Este concepto abarca las políticas, procedimientos y estructuras organizacionales para asegurar que los datos son precisos, consistentes, completos y seguros. En el contexto sanitario, la falta de Gobernanza se manifiesta en el Centro Magdalena a través de la duplicidad y el riesgo de pérdida asociados a la información impresa (Información del usuario, s.f.). La HCE no solo cambia el formato, sino que impone un estricto control de la Calidad del Dato (*Data Quality*), ya que un dato erróneo (por ejemplo, en el peso de un infante capturado por una báscula obsoleta) puede llevar a errores de diagnóstico y tratamiento. La Gobernanza del Dato garantiza que la información se capture de forma fidedigna desde el punto de origen (el dispositivo IoT en el triaje) y que sea trazable a lo largo de todo el sistema.

Interoperabilidad y Estándares de Datos Sanitarios (HL7/DICOM)

Para que la HCE sea efectiva, debe ser interoperable. La Interoperabilidad es la capacidad de los sistemas de información para intercambiar datos y utilizarlos de manera significativa. En el sector salud, esta interoperabilidad se rige por estándares internacionales. El estándar HL7 (Health Level Seven) es crucial para la HCE, ya que define los protocolos para el intercambio de información clínica y administrativa (citas, resultados de laboratorio, recetas, etc.). En contraste, el estándar DICOM se utiliza específicamente para imágenes médicas (radiografías, resonancias). La estrategia digital del Centro de Salud debe asegurar que la HCE elegida cuente con soporte para APIs (Interfaces de Programación de Aplicaciones) que

permitan futuras integraciones con otros centros de salud o laboratorios, siguiendo el marco de referencia HL7.

Modelos de Gestión del Cambio Aplicados a la TD (Modelo de Lewin)

El componente humano es el desafío más frecuente y costoso de la TD. Para abordar la resistencia al cambio del personal del Centro de Salud, se adopta el Modelo de Gestión del Cambio de Kurt Lewin (1951), que establece un proceso de tres etapas para cualquier modificación organizacional profunda:

1. Descongelamiento (*Unfreeze*): Crear la conciencia de la necesidad urgente del cambio. En el Centro Magdalena, esto se logra exponiendo el coste de la ineficiencia, las largas colas (Ver Figura 4) y el riesgo legal del manejo de papeleo (Información del usuario, s.f.).
2. Cambio (*Change*): Implementar las nuevas herramientas y el entrenamiento. En esta fase se introduce la HCE y se capacita al personal, asegurando el apoyo constante de la dirección.
3. Recongelamiento (*Refreeze*): Institucionalizar el cambio, integrando las nuevas formas de trabajo (uso obligatorio de HCE y dispositivos IoT) en la cultura diaria, utilizando el refuerzo positivo y la medición de los resultados exitosos.

Ciberseguridad en la Convergencia IT/OT (Modelo Zero Trust)

La conexión de dispositivos IoT (sensores de temperatura, básculas) a la red administrativa de TI crea una convergencia IT/OT, aumentando la superficie de ataque y el riesgo de ciberataques, especialmente con datos sensibles de salud. Para mitigar este riesgo, se propone la implementación del Modelo de Ciberseguridad Zero Trust (Confianza Cero). Este modelo opera bajo el principio de "nunca confiar, siempre verificar". Esto implica que ningún usuario o dispositivo (sea una *tablet* de enfermería o un sensor IoT) tiene acceso automáticamente a los recursos de la red; cada solicitud de acceso debe ser autenticada, autorizada y cifrada, incluso si la solicitud proviene de dentro de la red del centro de salud (Olsson, 2022).

Caso Práctico: PIME Simulada del Sector Salud

Situación Inicial y Diagnóstico de Problemas

La ineficiencia del Centro de Salud Materno Infantil Magdalena se fundamenta en una operación analógica que afecta gravemente la atención de grupos vulnerables. La gestión documental se basa en el papel impreso de historias clínicas, las cuales se acumulan físicamente, elevando el riesgo de pérdida de información vital (Información del usuario, s.f.). Esta deficiencia provoca cuellos de botella operativos, como las colas que inician desde las 6:00 a.m. para obtener cupos limitados, lo que se traduce en esperas de hasta tres horas y una alta frustración (Chavez, s.f.).

El diagnóstico operativo revela que el proceso de triaje utiliza equipos obsoletos, como básculas médicas de viga, que no garantizan la precisión del dato y obligan a la enfermera a realizar una transcripción manual a un papel (Ver Figura 5). Esta ineficiencia se extiende a la logística, donde la farmacia opera con un inventario escaso e inexacto, impidiendo la planificación de *stock* y obligando a los pacientes a costear parte de los medicamentos (Información del usuario, s.f.). Los comentarios de los usuarios confirman el "desorden de inicio a fin" y la falta de sistematización (Vivanco, s.f.).

Objetivos Estratégicos y Propuesta de Valor

La TD persigue un doble objetivo: mejorar la atención del paciente y optimizar el trabajo del personal. Los objetivos medibles incluyen reducir el tiempo de espera en un 60% y garantizar la disponibilidad de medicamentos esenciales. Al eliminar tareas administrativas de bajo valor (búsqueda de expedientes, transcripción manual), la TD permite al personal sanitario enfocarse en la atención clínica, mejorando el ambiente laboral.

Especificaciones Técnicas Detalladas de la HCE (Requisitos Funcionales y No-Funcionales)

Tabla 5

Matriz de Requisitos Funcionales y No Funcionales para la HCE (Modelo SaaS)

Categoría	Requisito Funcional (Qué debe hacer)	Requisito No-Funcional (Cómo debe hacerlo)
-----------	--------------------------------------	--

Administrativo	Módulo de Agendamiento Online y Alerta de Citas (SMS/Correo).	Rendimiento: Tiempos de carga < 3 segundos para la agenda diaria.
Clínico	Módulo de Evolución (SOAP), Receta Electrónica, Módulo de Triage (Captura de datos IoT).	Seguridad: Cifrado de datos en reposo y en tránsito (SSL/TLS).
Logístico	Alerta de Stock Mínimo y Trazabilidad de Lotes de Medicamentos.	Cumplimiento: Adherencia a la normativa de privacidad de datos sanitarios peruana.
Interoperabilidad	Módulos con API abiertas compatibles con HL7 para futuro intercambio de datos.	Escalabilidad: Capacidad para triplicar usuarios en 24h ante una emergencia.

Nota. Esta matriz garantiza que la solución de HCE elegida cumpla con los estándares de seguridad, rendimiento y funcionalidad específicos para la clínica.

Fases de la Solución Digital y Propuesta de Infraestructura

Digitalización Central y HCE (SaaS)

La fase inicial es la contratación de una solución HCE (SaaS), lo que permite pasar inmediatamente a un eficiente sistema de citas programadas en línea, eliminando la necesidad de colas físicas (Ver Figura 4). El inventario digital del módulo de farmacia se activa para centralizar la información de *stock*.

Integración IoT y Logística de Precisión

Esta fase integra la Tecnología Operacional (OT) para garantizar la precisión y la seguridad. Las básculas obsoletas se sustituyen por equipos digitales con conectividad IoT y se requieren aproximadamente 5 tabletas ruggedizadas que interactúen con la báscula, enviando el peso directamente a la HCE sin transcripción. Adicionalmente, se instalarán 3 a 5 sensores IIoT de temperatura y humedad con capacidad de *Edge Computing* en los refrigeradores de vacunas para generar alertas audibles e instantáneas ante desviaciones de la cadena de frío, previniendo el 100% de la pérdida de suministros sensibles (Eitel, 2023).

Propuesta de Infraestructura Lógica (Topología de Red, VLANs y Protocolos IoT)

La arquitectura de red para el Centro será una Red Híbrida de Topología en Estrella, gestionada por un *Switch Core* (Capa 3) para garantizar la calidad de servicio (QoS) y la seguridad. Esta arquitectura implementará el modelo *Zero Trust* a nivel de red mediante la segmentación:

- Segmentación por VLAN (Seguridad Zero Trust):
 - VLAN 10 (Administración/HCE): Puestos fijos (Farmacia, Admisión). Acceso restringido al 100% de la HCE.
 - VLAN 20 (Clínica/IoT): *Tablets* rugerizadas, básculas conectadas y sensores de temperatura. Solo acceso al módulo de Triage de la HCE (datos limitados).
 - VLAN 30 (Público/Quioscos): Quioscos de consulta de citas y red Wi-Fi de invitados. Totalmente aislada del tráfico de la VLAN 10 y 20.
- Protocolos de Comunicación IoT: Se utilizará MQTT para la comunicación entre los sensores IIoT y el *broker* en el *Edge Computing*. MQTT es un protocolo ligero, ideal para entornos con bajo ancho de banda y latencia sensible.

Estimación de Hardware y Presupuesto Operativo (CAPEX y OPEX)

La estimación incluye la inversión inicial (CAPEX) y el gasto operativo recurrente (OPEX).

Tabla 1

Estimación de Hardware y Presupuesto Operativo (CAPEX y OPEX)

Concepto	Cantidad	Tipo (CAPEX/OPEX)	Justificación/Estándar
HCE - Suscripción Anual	1 licencia Corporativa	OPEX	Modelo SaaS (Servicio por suscripción) para 20-30 usuarios activos.
Computadoras de Escritorio (PCs)	10 unidades	CAPEX	Puestos fijos (Admisión, Farmacia, Dirección). (Minsa, 2013).
Tabletas Rugerizadas	7 unidades	CAPEX	Uso móvil en Triage y Consultorios.

Básculas Digitales IoT	3 unidades	CAPEX	Reemplazo de equipos obsoletos (Ver Figura 5).
Sensores IIoT (Temperatura)	5 unidades	CAPEX	Monitorización de cadena de frío en Farmacia.
Switch Core (Capa 3)	1 unidad	CAPEX	Gestión de VLANs y QoS de la red troncal.
Puntos de Acceso (AP) Wi-Fi 6	4 unidades	CAPEX	Cobertura total para las tablets y dispositivos IoT.
Licencias de Ciberseguridad	1 paquete anual	OPEX	Protección de endpoints bajo modelo Zero Trust.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Análisis del Coste de la Ineficiencia (TCO) y KPI Base

El Costo Total de Propiedad (TCO) de la no-digitalización es significativo. Se estima el tiempo perdido por el personal administrativo en la búsqueda y manejo manual de expedientes, un coste que la TD debe eliminar.

Tabla 2

Análisis de Costo de la Ineficiencia (TCO) y KPI Base por Proceso Manual

Proceso Manual (Estimación de Tiempo)	Estimación de Tiempo Perdido (Diario)	Coste Anual Estimado (Basado en 8h/día, 5 días/semana)
Búsqueda de Expediente Físico (Admisión)	5 minutos/paciente * 80 pacientes = 400 min	~260 días/año de trabajo perdidos (Solo en búsqueda documental)
Recolección y Distribución de Hojas de Triage	120 min	Estrés laboral, alto riesgo de errores y burnout.
Control Físico de Inventario (Farmacia)	2 horas/día	Riesgo de pérdida de vacunas por cadena de frío no monitorizada (Coste potencial de S/10,000+)

Nota. Los costos operacionales y el tiempo perdido representan el riesgo potencial de no implementar la transformación digital. Adaptado de Eitel (2023) sobre TCO.

Gestión del Cambio: Protocolo Escalonado y Formación

El éxito de la TD depende críticamente de la Gestión del Cambio, enfocada en reducir la resistencia del personal mediante la aplicación práctica del Modelo de Lewin (Brooks & McCormack, 2020).

- **Descongelamiento:** La dirección debe comunicar activamente el coste de la ineficiencia (Ver 3.g.) y cómo la TD mejorará la calidad de vida laboral (ej. eliminando la búsqueda manual de expedientes) mediante charlas y *workshops* (Información del usuario, s.f.).
- **Cambio:** Se aplica la Matriz de Formación detallada en 3.i., asegurando la implicación de líderes de proceso como "Super-Usuarios".
- **Recongelamiento:** Se opera bajo un modelo de transición dual durante las primeras semanas. Un equipo de supervisión presentará un informe de adopción semanal para medir la tasa de ingreso de datos digitales (3.j.), consolidando el cambio mediante el refuerzo positivo.

Matriz de Formación y Cronograma de Roles

El entrenamiento es específico y diferenciado por rol, utilizando el modelo de Recongelamiento de Lewin.

Tabla 3

Plan de Formación Escalonado por Rol para la Transformación Digital

Rol del Personal	Horas de Formación Práctica (Mínimo)	Enfoque de la Formación	Responsable de la Evaluación
Administrativos (Admisión/Farmacia)	30 horas	Uso de Módulo de Citas, Facturación, Inventario Digital y Reporting.	Gerente Administrativo
Enfermeras (Triaje/Consultorio)	20 horas	Uso de Tablet y Básculas IoT, Captura de Datos en HCE, Flujo de Pacientes Digitalizado.	Jefe de Enfermería (Super-Usuario)
Médicos Especialistas	15 horas	Receta Electrónica, Registro de Evolución (SOAP), Acceso a Historial Remoto.	Director Médico

Personal de Mantenimiento/TI	10 horas	Monitorización del estado de los sensores IoT y troubleshooting básico de red (VLANs).	Consultor Externo/TI
------------------------------	----------	--	----------------------

Nota. Los roles, horas y enfoques de formación están diseñados para garantizar la adopción del sistema HCE y los dispositivos IoT. Adaptado de los requisitos de capacitación de proyectos de digitalización.

Cuadro de Mando (KPIs) para Medición de Impacto

Tabla 4

La medición del éxito se basa en el siguiente Cuadro de Mando que valida los objetivos (Integración IoT y Logística de Precisión):

Indicador Clave de Rendimiento (KPI)	Objetivo de la TD	Frecuencia de Medición	Impacto Estratégico
Tasa de Errores de Transcripción	0%	Diario	Calidad del Dato y Seguridad del Paciente.
Tiempo Promedio de Espera (TPE)	Reducción del 60% (de 180 min a < 72 min)	Semanal	Satisfacción del Paciente y Reputación del Centro.
Tasa de Adopción de la HCE	95% de registros clínicos creados digitalmente.	Mensual	Éxito de la Gestión del Cambio (3.h.).
Disponibilidad de Medicamentos Recetados	90%	Mensual	Eficiencia Logística y Credibilidad del Servicio.
Tasa de Incidencia en Cadena de Frío	0%	Continuo (Tiempo Real)	Seguridad Sanitaria y Ahorro por Pérdida de Stock.

Nota. Los indicadores clave de rendimiento (KPI) están diseñados para validar el impacto estratégico de la TD, incluyendo la seguridad, la eficiencia operativa y la satisfacción del paciente.

Retos y Riesgos

1. Seguridad y Ciberataques: La convergencia IT/OT aumenta la superficie de ataque.
Mitigación: Implementación de protocolos de seguridad *Zero Trust* y cifrado de datos conforme a estándares de protección de información médica.
2. Dependencia del Proveedor (*Vendor Lock-in*): El modelo SaaS crea una dependencia.
Mitigación: Cláusulas contractuales que aseguren la propiedad de los datos y la facilidad de exportación de estos.
3. Cumplimiento Normativo (Perú): Se requiere una auditoría legal para garantizar que el proveedor SaaS seleccionado y los protocolos de almacenamiento cumplen con la legislación peruana.

Resultados Esperados

La implementación es viable y generará impactos medibles:

- Mejora Operacional: Incremento de la eficiencia en un mínimo de 40%. La automatización eliminará el 100% de los errores de transcripción en el triaje y prevendrá la pérdida de suministros sensibles por fallos en la cadena de frío.
- Impacto Social: La reducción de las colas y la frustración mejorará significativamente la reputación del centro (Chavez, s.f.; Vivanco, s.f.). El personal de salud experimentará una mejora en el ambiente laboral.

Conclusiones

La digitalización del Centro de Salud Materno Infantil Magdalena representa un cambio integral que trasciende la implementación tecnológica, involucrando también aspectos culturales y estratégicos. No basta con adoptar sistemas electrónicos de registro de salud (EHR) o herramientas de telemedicina; el éxito de la transformación depende en gran medida de la adopción por parte del personal, la adecuación de los procesos y la alineación con los objetivos institucionales (Haux, 2019; Topol, 2019). En este sentido, la experiencia adquirida en los procesos de ginecología puede servir como referencia para replicar soluciones en pediatría, ajustando las variaciones necesarias para cada flujo de atención, lo que demuestra la importancia de una estrategia digital escalable y adaptable.

Asimismo, la digitalización ofrece oportunidades significativas para mejorar la productividad y la calidad del servicio. La implementación de sistemas de gestión de citas telemáticas, inventarios inteligentes con RFID y estándares de interoperabilidad como HL7/FHIR contribuye a reducir errores, optimizar tiempos y fortalecer la coordinación entre áreas (Kellermann & Jones, 2013; Mandel et al., 2016). Estos avances no solo aumentan la eficiencia operativa, sino que también potencian la competitividad del centro al ofrecer un servicio más confiable y centrado en el paciente.

Por otra parte, las tecnologías de computación en la nube y edge computing se posicionan como herramientas fundamentales para la nueva industria de la salud 4.0. Estas soluciones permiten gestionar grandes volúmenes de datos clínicos de manera segura, soportar análisis en tiempo real y facilitar la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos, lo que resulta crucial para la toma de decisiones informadas y la mejora continua de los procesos asistenciales (Riahi et al., 2020; Xu et al., 2021). La combinación de infraestructura tecnológica avanzada con una visión estratégica y cultural asegura que la digitalización no sea un fin en sí mismo, sino un medio para transformar de manera sostenible la atención en salud materno-infantil.

En conclusió, la experiència del Centre de Salut Materno Infantil Magdalena evidencia que la digitalització efectiva requereix un enfocament holístic, on el tecnològic, el cultural i el estratègic s'integren per generar un impacte real en la qualitat de l'atenció, l'eficiència operativa i la satisfacció del pacient. Aquesta transformació, basada en bones pràctiques i estàndards internacionals, senta les bases per a un model d'atenció més resiliència, escalable i centrat en el benestar de la comunitat.

Referencias

Brooks, D. C., & McCormack, M. (2020). *Defining Digital Transformation*. EDUCAUSE. Recuperado de <https://www.educause.edu/ecar/research-publications/driving-digital-transformation-in-higher-education/2020/defining-digital-transformation>

Chávez, A. (s.f.). [Comentario en Google Maps]. Recuperado de <https://maps.app.goo.gl/6uAE9U6keNgxBXrs9>

Eitel, L. (2023). *Basics of smart factories and discrete-automation connectivity*. Design World. Recuperado de <https://www.designworldonline.com/smart-factories-and-machine-connectivity>

Gálvez Cano, I. A. (s.f.). [Comentario en Google Maps]. Recuperado de <https://maps.app.goo.gl/oZBroLzmdRwtozW86>

Información del usuario. (s.f.). [Descripción del contexto operativo del Centro de Salud Materno Infantil Magdalena].

Klinikare. (2024, 5 de marzo). *Cuánto cuesta el hardware de una clínica*. Recuperado de <https://klinikare.com/klinikare/blog/p/cuanto-cuesta-el-hardware-de-una-clinica>

Minsa. (2013, 15 de agosto). *Infraestructura y equipamiento de establecimientos de salud del primer nivel de atención*. [Documento técnico]. Recuperado de <https://es.slideshare.net/slideshow/infraestructura-y-equipamiento-de-establecimientos-de-salud-del-primer-nivel-de-atencion/87319532>

Olsson, R. (2022). *Zero Trust: The definitive guide to securing enterprise networks*. Syngress.

Stackscale. (2023, 1 de febrero). *Principales modelos de servicio cloud: IaaS, PaaS y SaaS*. Recuperado de <https://www.stackscale.com/es/blog/modelos-de-servicio-cloud>

Tomatelo Con Calma (Vida de papas!). (s.f.). [Comentario en Google Maps]. Recuperado de <https://maps.app.goo.gl/XHNI5yrBms4s2nTZ9>

Vivanco, E. (s.f.). [Comentario en Google Maps]. Recuperado de <https://maps.app.goo.gl/J6hVTNFLcthiTN4c9>

Vivanco, E. (s.f.). [Video en Google Maps]. Recuperado de <https://maps.app.goo.gl/XuuDcLumUyN7z4KX8>

Anexo de Evidencia Empírica

Figura 4



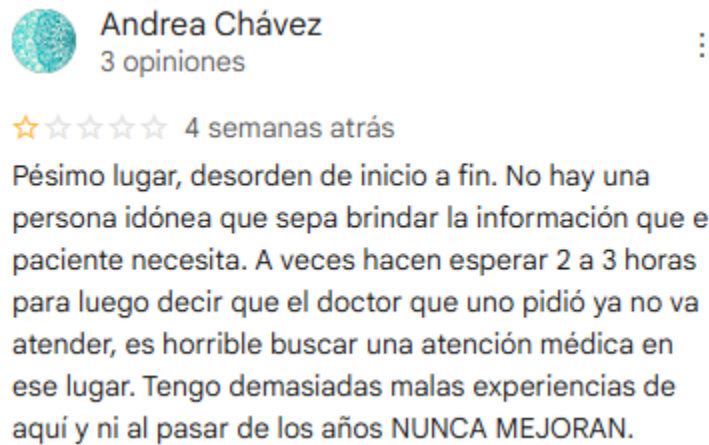
Nota. Evidencia visual del volumen de pacientes y las largas colas presenciales, reflejando la ineficiencia del sistema manual de gestión de citas y atención. Recuperado de Google Maps (Chavez, s.f.).

Figura 5



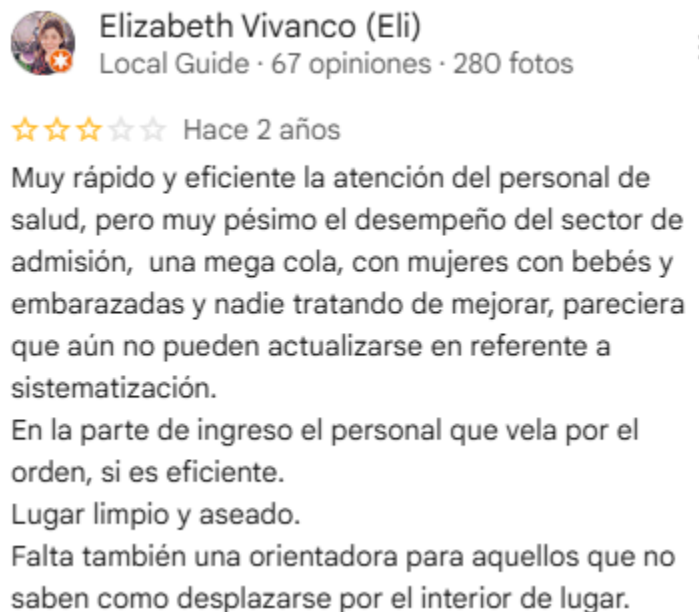
Nota. Captura que evidencia el triaje improvisado, casi a la intemperie (puerta a la calle), y el uso de equipos rudimentarios, como una báscula de viga antigua. Recuperado de Google Maps (Vivanco, s.f.).

Figura 6



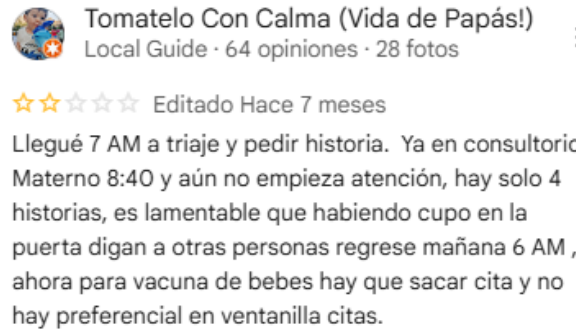
Nota. Captura de pantalla del comentario del usuario Andrea Chavez, confirmando la percepción de desorden e ineficiencia operativa. Recuperado de Google Maps (Chavez, s.f.).

Figura 7



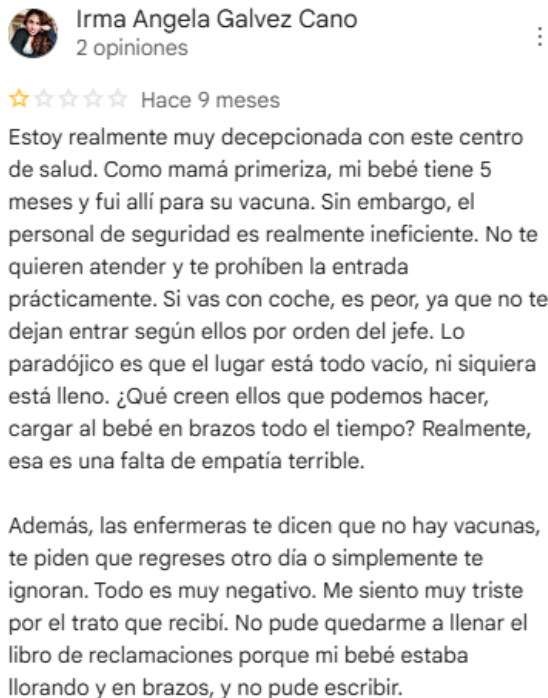
Nota. Captura de pantalla del comentario del usuario Elizabeth Vivanco, posiblemente mencionando las largas esperas o el estado de las instalaciones. Recuperado de Google Maps (Vivanco, s.f.).

Figura 8



Nota. Captura de pantalla del comentario del usuario Tomatelo Con Calma (Vida de papas!), reflejando la frustración del usuario por la pérdida de tiempo o desorganización. Recuperado de Google Maps (Tomatelo Con Calma, s.f.).

Figura 9



Nota. Captura de pantalla del comentario del usuario Irma Angela Galvez Cano, con quejas sobre la calidad del servicio o la atención. Recuperado de Google Maps (Galvez Cano, s.f.).