



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y MEJORA
CONTINUA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor

Córdova Muñoz Juan Carlos

Tutora

MSc. Adriana Guevara A.

QUITO– ECUADOR

2025

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR

PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y

PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN

CURRICULAR

Yo Juan Carlos Córdova Muñoz, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y MEJORA CONTINUA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RTI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta adjudicación, en la ciudad de Quito, a los 22 días del mes de abril de 2025, firmo conforme:

Autor: Juan Carlos Córdova Muñoz

Firma:

Número de Cédula: 1720744737

Dirección: Pichincha, Quito, San Isidro del Inca

Correo electrónico: jcordova4@indoamerica.edu.ec

Teléfono: 0987321720

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Trabajo de Integración Curricular “PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y MEJORA CONTINUA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN” presentado por Juan Carlos Córdova Muñoz, para optar por el título Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne todos los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Quito, 22 de abril del 2025

.....
MSc. Adriana Guevara A.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 22 de abril del 2025

.....

Juan Carlos Córdova Muñoz

1720744737

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y MEJORA CONTINUA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 22 de abril del 2025

.....

MSc. Fabian Sarmiento O.

LECTOR

.....

MSc. Juan Segura D.

LECTOR

DEDICATORIA

En este camino significativo y trascendental que representa la culminación de mi trabajo de integración curricular, es mi deseo expresar mi más profundo agradecimiento a una figura primordial en mi vida, cuyas enseñanzas se han integrado de manera esencial en cada página de este trabajo, mi padre, Carlos Córdova.

Papá, eres el arquitecto de los valores y principios que han cimentado mi educación y mi ser. Tu ejemplo de perseverancia y dedicación ha sido la brújula que me ha guiado a través de los desafíos académicos y personales. Las lecciones de vida que me has impartido trascienden los límites de las aulas y se reflejan en cada decisión y logro que he alcanzado.

Con todo mi cariño,

Juan Carlos Córdova Muñoz

AGRADECIMIENTO

Al concluir este capítulo de mi vida académica, me siento profundamente honrado de extender un sincero agradecimiento a todos los docentes que han sido parte de esta travesía. Su dedicación, conocimiento y pasión por la enseñanza han sido la esencia que ha nutrido mi crecimiento intelectual y profesional. Este es un momento de celebración que comparto con todos ustedes, con la esperanza de que se sientan orgullosos de la semilla que han sembrado y que hoy da sus frutos. En especial a mi tutora MSc. Adriana Guevara A.

Con gratitud eterna,

Juan Carlos Córdova Muñoz

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TEMA	1
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iii
APROBACIÓN DE LECTORES	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I	1
Introducción	1
Marco Teórico	2
Gestión de calidad	2
Normas internacionales de calidad.....	3
ISO 9001: Sistema de gestión de calidad.....	3
Enfoque basado en los procesos según la ISO 9001	4

Mejora continua de procesos	5
Ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar)	6
Herramientas de mejora continua	7
Diagrama de flujo de procesos.....	7
Diagramas de causa-efecto	8
Metodología Lean Construction	9
Origen de Lean Construction	9
Herramientas Lean	10
Last Planner System (LPS).....	10
Tablero Kanban.....	11
Gemba Walk.....	12
Obeya Room	12
Eventos Kaisen.....	13
Antecedentes	14
Justificación.....	16
Objetivos	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos	18
CAPÍTULO II.....	19
INGENIERÍA DEL PROYECTO	19
Diagnóstico de la situación actual de la organización.....	19

Contexto de la organización	19
Evaluación preliminar del sistema de gestión de calidad	20
Análisis por cláusula de la auditoría de la Norma ISO 9001-2015.....	21
Análisis general de la auditoría de la Norma ISO 9001-2015	26
Modelo operativo	27
CAPÍTULO III.....	30
PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS.....	30
Desarrollo de la propuesta.....	30
Elaboración del plan de acción	31
Elaboración de la documentación del SGC	33
Misión	33
Visión	33
Valores Corporativos.....	33
Política de calidad	34
Objetivos de calidad.....	35
Mapa de procesos.....	36
Cadena de valor.....	36
Estructura organizacional por procesos	37
Catálogo de procesos	37
Matriz de priorización de procesos	41
Propuesta de mejora del proceso	47

Levantamiento del diagrama de flujo de procesos AS-IS	47
Análisis del estado actual del proceso	49
Problemas Identificados	49
Diagramas Causa-Efecto para los problemas encontrados	50
Oportunidades de mejora	54
Diagrama de flujo de procesos TO-BE	54
Mejoras en Actividades, Roles, Herramientas y Tecnologías	56
Justificación de las mejoras implementadas	57
Manual de subproceso.....	58
Matriz de control y codificación de documentos.....	65
Propuesta de implementación de herramientas Lean Construction en el ciclo PHVA.....	67
Planificar	67
Hacer	69
Verificar.....	71
Actuar.....	72
Resultados esperados.....	73
Análisis e Interpretación	73
Comparativa de Resultados.....	75
Cronograma de la implementación de la propuesta de mejora.....	76
Análisis de costos de implementación de la propuesta.....	77
Estimación de gastos de mano de obra	77

Recursos financieros para la adquisición de materiales y equipos	78
Costo Total de Implementación	79
CAPÍTULO IV.....	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
Conclusiones:.....	80
Recomendaciones:	82
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nivel de Cumplimiento ISO 9001-2015	21
Tabla 2 Resultados Literal 4	22
Tabla 3 Resultados Literal 5	22
Tabla 4 Resultados Literal 6	23
Tabla 5 Resultados literal 7	23
Tabla 6 Resultados literal 8	24
Tabla 7 Resultados literal 9	25
Tabla 8 Resultados literal 10	25
Tabla 9 Resumen General Nivel de Cumplimiento ISO 9001-2015.....	26
Tabla 10 Cronograma Fases Iniciales	32
Tabla 11 Matriz objetivos de la calidad	35
Tabla 12 Catálogo de Procesos	38
Tabla 13 Escala de Ponderación-Matriz de Priorización	41
Tabla 14 Matriz de Priorización.....	42
Tabla 15 Propuesta de mejoras implementadas	56
Tabla 16 Matriz de codificación	66
Tabla 17 Gemba Walk.....	72
Tabla 18 Resultados esperados	74
Tabla 19 Cronograma propuesta de mejora	76
Tabla 20 Presupuesto mano de obra.....	77
Tabla 21 Presupuesto capacitaciones	78
Tabla 22 Presupuesto equipos	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Elementos de un proceso	4
Figura 2 Ciclo PHVA	6
Figura 3 Diagrama de flujo	7
Figura 4 Diagrama causa-efecto	8
Figura 5 Planificación de procesos	10
Figura 6 Tablero Kanban.....	11
Figura 7 Gemba Walk	12
Figura 8 Evento Kaisen.....	14
Figura 9 Logo de la Empresa	20
Figura 10 Porcentajes generales de cumplimiento.....	27
Figura 11 Modelo operativo.....	28
Figura 12 Mapa de Procesos y Cadena de Valor.....	36
Figura 13 Estructura organizacional	37
Figura 14 Diagrama AS IS.....	48
Figura 15 Ishikawa 1.....	51
Figura 16 Ishikawa 2.....	52
Figura 17 Ishikawa 3.....	53
Figura 18 Diagrama TO-BE.....	55
Figura 19 LPS	68
Figura 20 Tablero kanban	71

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Perfil Profesional.....	85
Anexo 2 Auditoría ISO 9001-2015	87
Anexo 3 Anexo 0002 Manual subproceso	102
Anexo 4 Anexo 0003 Checklist	104
Anexo 5 Anexo 0004 Acta reunión de obra	106
Anexo 6 Anexo 0005 Registro de prueba	108
Anexo 7 Anexo 0006 Acta de entrega.....	109
Anexo 8 Aprobación de abstract departamento de idiomas.....	111

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y MEJORA CONTINUA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN

AUTOR: Juan Carlos Córdova Muñoz

TUTORA: MSc. Adriana Guevara A.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación propone implementar un sistema de gestión de calidad y mejora continua en una empresa del sector construcción ubicada en la ciudad de Quito. Actualmente, esta organización enfrenta dificultades importantes debido a la falta de procesos claramente definidos y documentación interna adecuada, situación que afecta su desempeño operativo, incrementa significativamente sus costos y reduce la satisfacción de sus clientes. La propuesta se fundamenta principalmente en las directrices establecidas por la norma ISO 9001-2015, enriquecida con prácticas específicas de la metodología Lean Construction. El objetivo principal es lograr la estandarización tanto en procesos administrativos como operativos, optimizando los recursos disponibles y generando una cultura organizacional centrada en la calidad y el mejoramiento continuo. Para iniciar este proyecto, se llevó a cabo una auditoría basada en los requisitos de la norma ISO 9001-2015. Esta evaluación inicial evidenció que el 45,10% de los procesos revisados muestran deficiencias significativas, mientras que el 44,00% simplemente no existen, dificultando enormemente la gestión interna. Con base en estos resultados, se desarrolló una estructura documental del sistema, que incluye aspectos esenciales como la misión, visión, valores empresariales, política de calidad y objetivos estratégicos claramente definidos, apoyados en gráficos y tablas que facilitan su aplicación efectiva. Además, se introdujeron herramientas de la metodología Lean Construction, tales como el Last Planner System, el Tablero Kanban y Gemba Walk, enmarcadas dentro del ciclo PHVA, para optimizar claramente los procesos operativos. Se espera que esto reduzca notablemente los tiempos improductivos y minimice los reprocesos. Según las proyecciones realizadas, se anticipa una disminución del 50% en la necesidad de reprogramar actividades y una reducción del 30% en errores constructivos, mejorando sustancialmente la coordinación entre equipos. Finalmente, esta iniciativa prevé una significativa reducción en los procesos que actualmente son deficientes o inexistentes, incrementando así el cumplimiento de los estándares de calidad y fortaleciendo la competitividad de la empresa en el mercado de la construcción.

DESCRIPTORES: Eficacia, Eficiencia, ISO 9001-2015, PHVA.

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: PROPOSAL FOR A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AND CONTINUOUS PROCESS IMPROVEMENT IN A CONSTRUCTION COMPANY

AUTOR: Juan Carlos Córdova Muñoz

TUTORA: MSc. Adriana Guevara A.

ABSTRACT

This research proposes implementing a quality management and continuous improvement system in a construction company in Quito. The organization faces significant challenges due to the lack of clearly defined processes and adequate internal documentation. This situation negatively impacts its operational performance, significantly increases operational costs, and reduces customer satisfaction. The proposal is primarily based on the guidelines established by the ISO 9001:2015 standard, enriched by specific practices from the Lean Construction methodology. The main objective is to achieve standardization in both administrative and operational processes, optimize available resources, and foster an organizational culture focused on quality and continuous improvement. To initiate this project, an audit was carried out based on the requirements of the ISO 9001:2015 standard. This initial assessment revealed that 45.10% of the reviewed processes showed significant deficiencies, while 44.00% did not exist, greatly complicating internal management. Based on these findings, a structured documentation system was developed, including essential elements such as the company's mission, vision, corporate values, quality policy, and clearly defined strategic objectives, supported by graphs and tables to facilitate effective implementation. Additionally, tools from the Lean Construction methodology, such as the Last Planner System, Kanban Board, and Gemba Walk, were introduced within the PDCA (Plan-Do Check-Act) cycle framework to optimize operational processes. This is expected to significantly reduce downtime and minimize rework. Projections indicate an anticipated 50% reduction in rescheduling activities and a 30% decrease in construction errors, substantially improving team coordination. Finally, this initiative anticipates a notable reduction in currently deficient or non-existent processes, thereby increasing compliance with quality standards and strengthening the company's competitive position within the construction market.

KEYWORDS: Effectiveness, Efficiency, ISO 9001-2015, PHVA.

(Anexo 8
Aprobación de abstract departamento de idiomas)

CAPÍTULO I

Introducción

De acuerdo a (Forum World Economic, 2024) en un entorno global, la construcción y su industria generan ingresos anuales que rondan en promedio los 10 billones de dólares. Se proyecta que la demanda de infraestructuras crecerá debido al aumento de la población y al desplazamiento constante hacia las áreas urbanas. Según las proyecciones, la tasa de urbanización mundial llegará al 68% para el año 2050, momento en el que dos de cada tres personas residirán en ciudades u otros centros urbanos. Para cubrir esta necesidad de viviendas, se anticipa un incremento en el valor global de la construcción de 4,2 billones de dólares en un lapso de los siguientes 15 años. Esta industria, una de las más grandes a nivel internacional, se divide en tres grandes categorías: construcción de viviendas residenciales, infraestructura (para transporte, energía y agua) y construcción no residencial, que abarca edificios comerciales, industriales e institucionales.

En el contexto regional, en Latinoamérica, la construcción y su industria contribuye significativamente al crecimiento económico. En Ecuador, La construcción desempeña un rol fundamental en fortalecer la economía, y en el año 2022 la construcción representó el 6,2% del PIB en Ecuador. De acuerdo con la Encuesta Estructural Empresarial realizada por el INEC, en ese mismo año, la construcción y su industria contribuyó el 3,2% a la generación a nivel nacional de las empresas de gran y mediano tamaño. (INEC, 2022)

A nivel local, en la provincia de Pichincha, de acuerdo a (INEC, 2024) los permisos de construcción solicitados en el 2023 fueron 2711 en comparación a los 1988 tramitados en el 2022, debemos considerar que Pichincha se encuentra en el segundo lugar a nivel nacional con un 8,7% en cuanto a permisos tramitados del total a nivel nacional.

El sector de la construcción ejerce una influencia considerable tanto en la economía como en la rutina diaria, por lo que resulta crucial que opere bajo normas que aseguren calidad, seguridad, sostenibilidad y responsabilidad. Las empresas dentro del sector buscan adoptar sistemas de gestión que les permitan incorporar directrices competitivas en sus operaciones, lo que les ayuda a ampliar su participación en un mercado altamente competitivo, donde muchas organizaciones ya están certificadas. (Acreditación Ecuatoriano, 2018). De acuerdo a (Porter, 1991) la competitividad puede definirse como: “la habilidad de una organización, ya sea del sector público o privado, con o sin propósito de lucro, para conservar de manera continua ventajas competitivas relativas que le permitan lograr, conservar y mejorar su situación dentro del contexto socioeconómico”. La globalización ha evidenciado el papel crucial que desempeña la competitividad en la economía de cada nación, esto demuestra que las empresas que se han preparado adecuadamente han logrado crecer, expandirse a nuevos mercados y mantenerse en ellos. La industria de la construcción ha estado involucrada en esta nueva realidad. Los países que aspiran a mantenerse competitivos en el mercado global están centrando sus esfuerzos en elevar la calidad, optimizar la productividad e integrar avances tecnológicos en sus sectores industriales.

Marco Teórico

Gestión de calidad

Según lo expuesto por (Delgado, 2011) en su libro, la calidad se define como “el compromiso continuo de una organización para cumplir y exceder las expectativas de sus clientes, integrando estándares que garanticen consistencia y optimización en cada proceso”. Este enfoque no solo implica cumplir con los requisitos técnicos, sino también promover una actitud de mejora continua entre los empleados, quienes desempeñan un rol crucial en alcanzar niveles superiores de desempeño. La calidad, entonces, se convierte en un valor

fundamental y una responsabilidad compartida que busca no solo cumplir, sino también optimizar y perfeccionar cada aspecto del trabajo.

Normas internacionales de calidad

En el texto Archivos y Normas ISO de (Nuñez, 2017) nos dice que, “las normas ISO son directrices internacionales creadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), que determinan lineamientos y especificaciones para asegurar la calidad, seguridad y eficiencia en productos, servicios y sistemas en una variedad de sectores”. Su objetivo principal es fomentar el comercio internacional a través de la estandarización de prácticas y procedimientos, promoviendo así la compatibilidad y el cumplimiento de requisitos mínimos de calidad a nivel global.

La ISO colabora con expertos y organizaciones de diferentes países para crear normas consensuadas que atienden las necesidades de la industria y la sociedad. Dentro de las normas más reconocidas se encuentran la ISO 9001 para sistemas de gestión de calidad, la ISO 14001 para gestión ambiental, y la ISO 45001 para seguridad y salud en el trabajo. Cada norma sigue una estructura que permite a las organizaciones implementar prácticas coherentes y efectivas, adaptándose a los cambios y mejoras continuas en sus procesos.

Para la gestión industrial, las normas ISO ofrecen un marco que permite establecer controles, reducir variabilidad y aumentar la confianza de los clientes, garantizando que los productos y servicios cumplan con estándares internacionales y se mantengan competitivos en un mercado globalizado.

ISO 9001: Sistema de gestión de calidad

De acuerdo a (Nuñez, 2017) la ISO 9001 es un estándar internacional que define los requerimientos para la implementación de un sistema de gestión de calidad (SGC), enfocado en garantizar que la organización satisface de manera constante las expectativas y

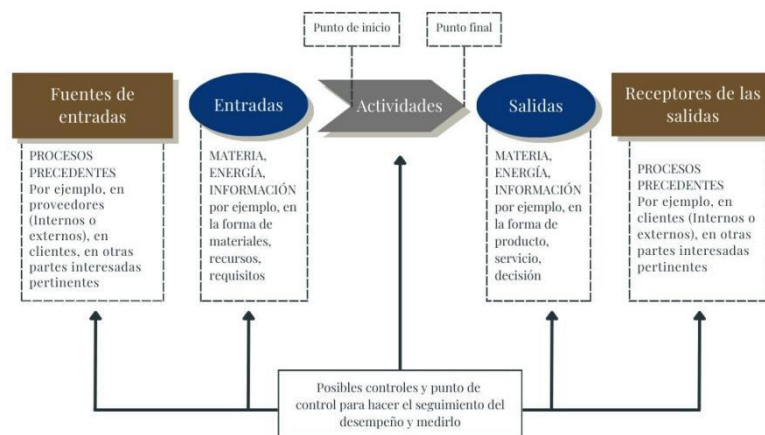
necesidades de sus clientes y otras partes interesadas. Esta norma se enfoca en la optimización de procesos, la mejora constante y la satisfacción del cliente, facilitando a las organizaciones el mejorar su eficiencia, reducir errores y aumentar su competitividad.

Un sistema de gestión de calidad fundamentado en la ISO 9001 se estructura en torno a varios principios, como el enfoque hacia el cliente, el liderazgo comprometido, la integración de los colaboradores, el enfoque basado a procesos y la toma de decisiones sustentada en evidencias. Estos principios ayudan a las organizaciones a detectar y controlar los riesgos, estandarizar procesos y fomentar una cultura de mejora continua.

Enfoque basado en los procesos según la ISO 9001

El enfoque orientado en procesos según la (ISO 9001, 2015) implica la definición, gestión y mejora sistemática de todos los procesos conectados dentro de una organización, con el objetivo de lograr resultados coherentes y alineados a la política de calidad y la orientación planificada. Este enfoque facilita a la organización gestionar las interacciones y dependencias entre sus procesos, promoviendo así un desempeño óptimo y efectivo en el logro de sus objetivos.

Figura 1
Elementos de un proceso



NOTA: Elaboración propia.

En la Figura 1 se representa los elementos presentes en todo proceso y la interacción que tienen sus elementos.

Este enfoque se fundamenta en el uso del ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), que ayuda a garantizar que los procesos tengan los recursos necesarios, se gestionen de forma apropiada y se detecten oportunidades para la mejora continua. Además, la ISO 9001:2015 incorpora el pensamiento orientado en los riesgos, que facilita a la organización identificar y controlar factores que podrían desviar los procesos de los resultados previstos, optimizando así las oportunidades y minimizando los impactos negativos.

Mejora continua de procesos

En el texto Administración y Control de la Calidad de (James R. Evans, 2018) se define la mejora continua como “un enfoque sistemático y continuo que busca optimizar todos los procesos de una organización”. Este concepto implica realizar modificaciones progresivas para incrementar la eficiencia, calidad y satisfacción del cliente, enfocándose en reducir errores y maximizar el valor en cada etapa de los procesos. La implantación de una mejora continua se sustenta en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), que permite a las organizaciones detectar oportunidades de mejora, aplicar cambios, evaluar los resultados y hacer ajustes para lograr un desempeño superior.

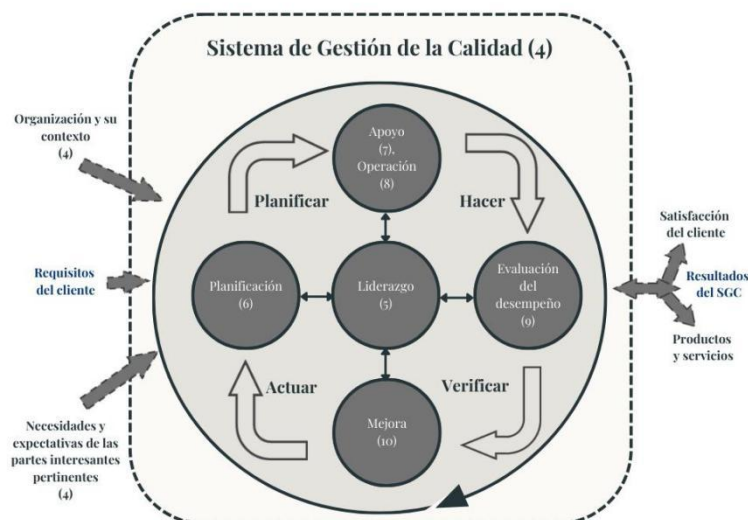
Este enfoque es esencial para promover una cultura organizacional orientada al aprendizaje y la innovación, donde cada miembro contribuye a perfeccionar los procesos, asegurando así que la empresa mantenga una competitividad sostenida y se adapte a las demandas del mercado.

Ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar)

Es un enfoque metodológico de mejora continua descrita como un proceso iterativo diseñado para optimizar el desempeño organizacional (James R. Evans, 2018). Este ciclo consta de cuatro etapas, podemos observar su interacción en la Figura 2:

1. Planificar (P): En esta etapa, se reconocen las oportunidades de mejora y se establecen objetivos específicos.
2. Hacer (H): Se llevan a cabo las acciones planificadas en la etapa anterior. Aquí se llevan a cabo las pruebas y los cambios iniciales, ejecutando los planes en pequeña escala para minimizar los riesgos.
3. Verificar (V): En esta etapa, se evalúan los resultados alcanzados y se comparan con los objetivos planteados. El análisis de los datos permite identificar si los cambios implementados han logrado los beneficios esperados.
4. Actuar (A): Si los resultados son positivos, se estandarizan las mejoras y se incorporan en los procesos habituales de la organización. Si los resultados no son satisfactorios, se revisan las estrategias y se repite el ciclo con ajustes.

Figura 2
Ciclo PHVA



NOTA: Elaboración propia.

Herramientas de mejora continua

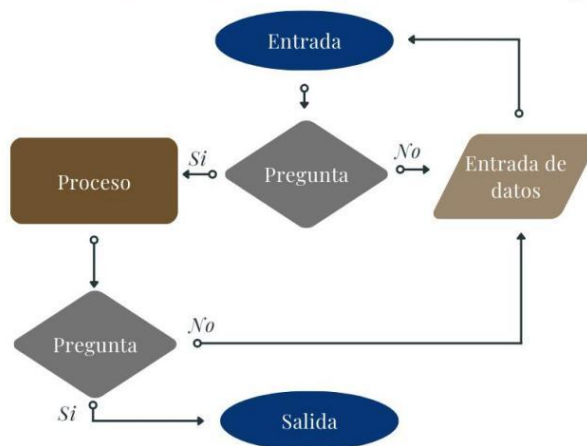
Las herramientas de mejora continua son métodos y técnicas diseñadas para analizar, optimizar y gestionar los procesos dentro de una organización. Su meta principal es identificar oportunidades de mejora, reducir errores, aumentar la eficiencia y asegurar una calidad constante en los productos o servicios. Estas herramientas permiten que las empresas visualicen sus procesos, comprendan los factores que originan los problemas y tomen decisiones informadas para perfeccionar sus operaciones (James R. Evans, 2018).

Diagrama de flujo de procesos

“Es un instrumento visual que ilustra de manera gráfica las etapas de un proceso, desde su principio hasta su finalización” (James R. Evans, 2018). Este diagrama utiliza símbolos específicos para ilustrar cada paso del proceso, mostrando cómo se interconectan las actividades, decisiones y flujos de información. Un ejemplo del mismo y los símbolos principales podemos evidenciar en la Figura 3.

Figura 3
Diagrama de flujo

Símbolos de diagrama de flujo



Nota: Elaboración propia.

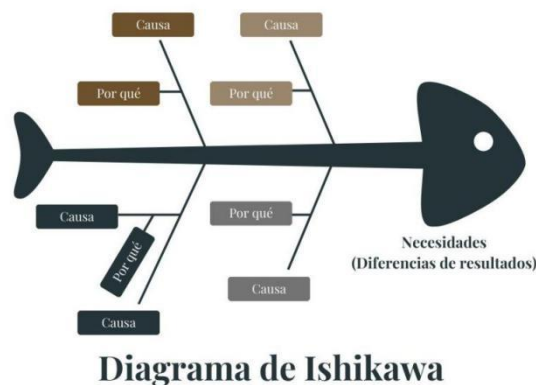
Diagramas de causa-efecto

Llamado también diagrama Ishikawa o diagrama espina de pez, es un instrumento de análisis que identifica y organiza las posibles causas de un problema específico, destacando cómo estas afectan el resultado final o “efecto” (James R. Evans, 2018). Este diagrama fue elaborado por el ingeniero japonés Kaoru Ishikawa y es extensamente utilizado en gestión de calidad para analizar las causas de problemas complejos. Representado en la Figura 4.

Las características de esta herramienta se describen a continuación:

- Estructura visual: El diagrama tiene una forma de espina de pez, en el cual el problema o efecto se pone en el lado derecho, y las llamadas “espinas” simbolizan categorías principales de causas.
- Categorías principales: Usualmente, las categorías más comunes en manufactura son Máquina, Método, Material, Mano de obra, Medio ambiente y Medición, también conocidas como “las 6M”. En sectores de servicio o proyectos, las categorías pueden adaptarse según la naturaleza del problema.
- Identificación de causas: Permite desglosar un problema en causas más pequeñas y manejables, facilitando la identificación de factores específicos que requieren atención.

Figura 4
Diagrama causa-efecto



NOTA: Elaboración propia.

Metodología Lean Construction

De acuerdo a (Achell, 2014) Lean Construction es un enfoque para la gestión de proyectos de construcción que aplica los fundamentos de Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia, reducir el desperdicio y optimizar los recursos en cada etapa del proceso constructivo. Esta filosofía se enfoca en generar valor para el cliente final mediante la supresión de actividades que no generan valor, tales como periodos de espera, reprocesos, y sobrestante de inventario. Lean Construction promueve la colaboración entre todos los participantes del proyecto, integrando técnicas de planificación y control que aseguren el flujo continuo de trabajo. Además, promueve una cultura de mejora continua y adaptabilidad, con el fin de alcanzar la excelencia operativa en el sector de la construcción.

Origen de Lean Construction

Lean Construction tiene su origen en los fundamentos de Lean Manufacturing, elaborados por Toyota en la década de 1950. Inspirados por el éxito del Toyota Production System (TPS), que enfatiza la supresión de desperdicios y generación de valor continuo, expertos y profesionales en el ámbito de la construcción comenzaron a adaptar estos conceptos al ámbito constructivo en los años 90. La idea era trasladar los principios de eficiencia y mejora continua del sector manufacturero al de la construcción, un sector caracterizado por procesos complejos y la frecuente aparición de ineficiencias como tiempos muertos y exceso de materiales.

La metodología fue formalmente introducida por el Lean Construction Institute (LCI) en 1997, que estableció marcos y herramientas específicas para aplicar los principios de Lean en el ámbito la construcción. Desde entonces, Lean Construction se ha convertido en un enfoque integral que busca mejorar la colaboración, la eficiencia, y la calidad en cada fase de los proyectos de construcción, enfocándose en generar valor para el cliente final y optimizar los recursos. (Achell, 2014)

Herramientas Lean

Last Planner System (LPS)

De acuerdo a (Achell, 2014) el Last Planner System (LPS) conocido también como “sistema del último planificador” es una metodología de gestión de producción en proyectos de construcción que se enfoca en mejorar la planificación y la fiabilidad del flujo de trabajo. Este sistema, desarrollado por Glenn Ballard y ampliamente adoptado en Lean Construction, se cimienta en un enfoque colaborativo que involucra a los supervisores y jefes de obra (últimos planificadores), quienes son los responsables de asignar las tareas a los equipos de trabajo y asegurar que se puedan cumplir de acuerdo con las condiciones reales del lugar de trabajo.

A diferencia de los sistemas convencionales de planificación, el LPS utiliza un enfoque Pull, donde las tareas se programan según la demanda y la disponibilidad de los recursos, en lugar de seguir un esquema rígido de producción que empuja las actividades hacia adelante sin considerar las restricciones o el flujo de trabajo. Este sistema permite que los últimos planificadores ajusten el trabajo en función de las condiciones actuales, logrando así un flujo continuo y predecible, reduciendo residuos como los tiempos de espera y el exceso de inventario. En la Figura 5 podemos observar los criterios base para la planificación de tareas.

Figura 5
Planificación de procesos

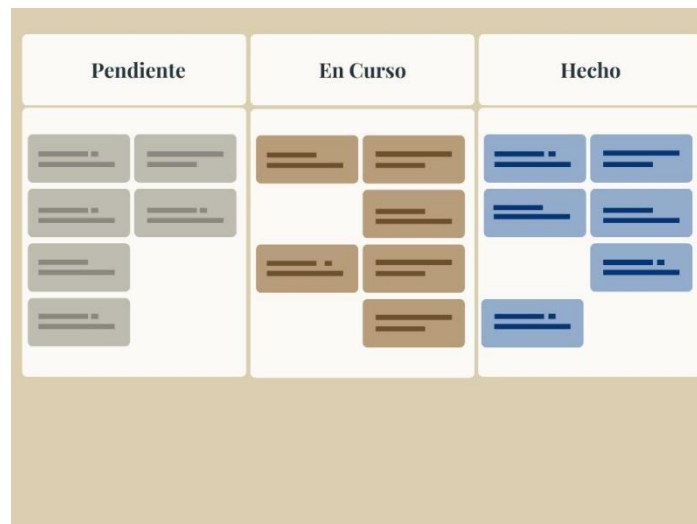


NOTA: Obtenido de (Achell, 2014).

Tablero Kanban

Es una herramienta diseñada para gestionar y optimizar el flujo de trabajo y los inventarios mediante un sistema visual de control (Zapata, 2022). Su origen se remonta al Toyota Production System, donde fue desarrollado como un mecanismo para implementar un sistema de producción basado en la demanda real del cliente, conocido como sistema Pull. El término “Kanban” en japonés significa “tarjeta” o “señal”, lo que refleja su función principal de transmitir información clara y precisa sobre las actividades necesarias dentro de un proceso productivo. En la Figura 6 tenemos un ejemplo de un tablero Kanban.

*Figura 6
Tablero Kanban*



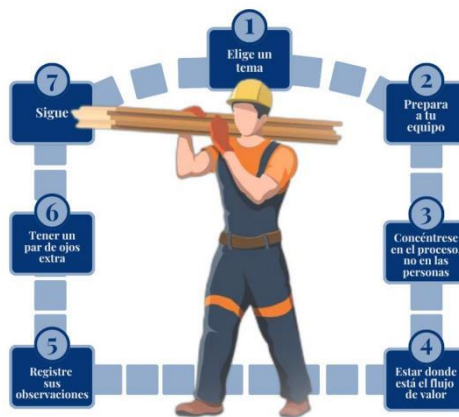
NOTA: Elaboración propia.

El propósito del Kanban es garantizar que cada etapa del proceso reciba exactamente lo que necesita, en la cantidad adecuada y en el momento oportuno, evitando la acumulación excesiva de inventarios y reduciendo los tiempos de espera. Este sistema no solo asegura una sincronización efectiva entre las distintas fases de producción, sino que también fomenta la flexibilidad y adaptabilidad en la operación, lo cual es crucial en entornos de alta variabilidad.

Gemba Walk

El Gemba Walk se refiere a una práctica dentro del Lean Manufacturing que consiste en que los líderes, gerentes o supervisores visiten directamente el “Gemba”, término japonés que significa “lugar real” o “lugar donde sucede el trabajo”. Este concepto busca que las decisiones se tomen basándose en una comprensión directa y observación de las operaciones, en lugar de depender únicamente de reportes o información indirecta (Zapata, 2022). La Figura 7 representa los 7 pasos que se deben dar en esta herramienta.

Figura 7
Gemba Walk



NOTA: Elaboración propia.

El Gemba Walk se utiliza para identificar problemas, comprender los flujos de trabajo y detectar oportunidades de mejora en los procesos. Durante estas visitas, los líderes se enfocan en observar cómo se realizan las tareas, interactuar con los trabajadores para conocer sus perspectivas y recopilar información en tiempo real. Este enfoque fomenta una cultura organizacional de mejora continua y refuerza la relación entre los equipos operativos y la gerencia.

Obeya Room

El Obeya Room es una herramienta estratégica diseñada para fomentar la comunicación, la transparencia y la colaboración en la toma de decisiones en tiempo real. El término japonés Obeya, que significa “gran habitación”, representa un espacio físico o virtual

donde los equipos interdisciplinarios se reúnen para centralizar la información clave del proyecto y garantizar que todos los involucrados estén alineados con los objetivos estratégicos de la organización. Su propósito principal es facilitar la gestión de proyectos complejos mediante una metodología estructurada y visual.

El Obeya Room tiene sus raíces en el Toyota Production System (TPS), donde fue introducido como un medio para coordinar el desarrollo de productos, especialmente en proyectos de alta complejidad, como el diseño de nuevos automóviles. Este enfoque permitió a Toyota reducir significativamente los ciclos de desarrollo al integrar la planificación, ejecución y mejora continua en un solo espacio colaborativo.

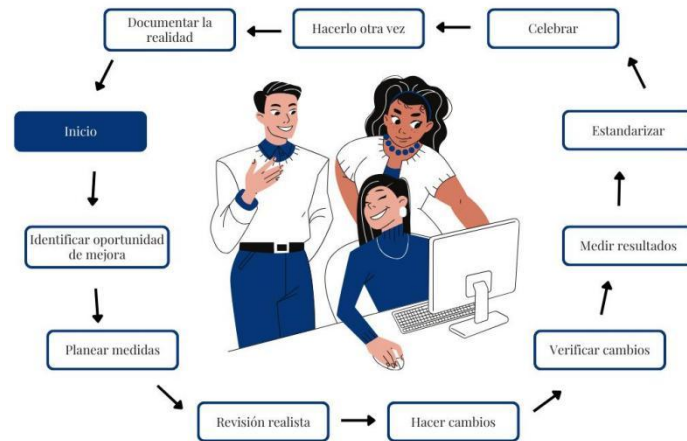
Las características del Obeya Room incluyen la transparencia visual, donde los tableros, gráficos y métricas clave se presentan de manera accesible y organizada, lo que permite a los equipos comprender rápidamente el estado del proyecto y los problemas prioritarios. Fomenta la colaboración interdisciplinaria, reuniendo a miembros de diferentes áreas funcionales (producción, calidad, logística, ingeniería) para trabajar en sinergia hacia objetivos comunes. Está centrado en los objetivos estratégicos, con planes y acciones alineados con las metas generales de la organización, desglosándolos en tareas específicas y medibles. Además, permite la resolución de problemas en tiempo real, facilitando discusiones rápidas y basadas en datos, lo que permite identificar y solucionar inmediatamente cuellos de botella y otros desafíos.

Eventos Kaizen

Los eventos Kaizen son actividades estructuradas y colaborativas que tienen como objetivo identificar, analizar y resolver problemas específicos en un corto período de tiempo, generalmente entre 3 y 5 días (Hernandez, 2013). El término Kaizen, que en japonés significa “mejora continua”, se fundamenta en los principios de involucrar a todos los niveles de la organización en la optimización de procesos, reducción de desperdicios y aumento de la

eficiencia operativa. Los eventos Kaizen son una de las herramientas más dinámicas y efectivas dentro de Lean, ya que combinan análisis crítico, acciones inmediatas y un enfoque práctico para generar resultados visibles y sostenibles.

Figura 8
Evento Kaizen



NOTA: Elaboración propia.

En la Figura 8 podemos evidenciar los pasos típicos de un evento Kaizen.

Antecedentes

La industria de la construcción del Ecuador ha presentado un crecimiento sostenido en la creación de empleos en los años recientes, de acuerdo al (INEC, 2024) en su Registro Estadístico de Empresas del 2023, existe un aumento del 1% entre el año 2022 y el 2023. Sin embargo, este crecimiento ha estado acompañado de importantes retos en cuanto a la gestión de calidad, lo que ha afectado la eficiencia operativa y la competitividad de las organizaciones involucradas. En un estudio realizado por (Rodríguez, 2021) en el que se determinó las causas en los retrasos de las obras de construcción, se encontró que la primera de las 10 razones principales es la planificación incorrecta por el contratista. Este problema ha generado un alza en los costos de los proyectos, impactando directamente en los réditos económicos de las constructoras y en la satisfacción de los clientes.

A nivel global, la incorporación de sistemas de gestión de calidad ha evidenciado ser una estrategia efectiva para abordar estas problemáticas. De acuerdo a (Delgado, 2011) en la actualidad, resulta innegable que la competitividad es fundamental para alcanzar el éxito en prácticamente cualquier lugar del mundo. Las economías fuertes y estables se construyen a partir de organizaciones competitivas, lo cual es posible si estas cuentan con personal capacitado en temas de calidad. Estas mejoras se logran a través de la estandarización de los procesos, la adopción de herramientas de mejora continua y la implementación de una cultura de la organización enfocada a la excelencia operativa.

En el caso de la organización en la que se desarrolla esta propuesta no posee un sistema de gestión de la calidad y se han detectado varias áreas de oportunidad para mejorar su calidad. Actualmente, una porción significativa de los recursos utilizados en los proyectos de construcción no alcanza los estándares de calidad requeridos, lo que ha resultado en reprocesos, aumentos en los costos operativos, retrasos en la entrega de proyectos y altos niveles de desperdicios generando pérdidas y contaminación. Además, la organización carece de un sistema formal de mejora continua, lo que ha limitado su capacidad para anticiparse a los problemas y optimizar sus procesos productivos. Estas deficiencias han motivado el desarrollo de una propuesta para la incorporación de un sistema de gestión de la calidad con perspectiva hacia aumentar la eficiencia operativa, reducir los costos de la no calidad y garantizar la satisfacción de los clientes.

Este trabajo se fundamentará en la norma ISO 9001-2015 y en las herramientas de la metodología Lean Construction aplicadas a la industria de la construcción. La implementación de estas herramientas permitirá a la organización abordar de manera estructurada sus problemáticas actuales, impulsar mejoras sostenibles en sus procesos operativos y satisfacer los requisitos de calidad.

Justificación

Importancia

La calidad en el sector de la construcción influye directamente en la competitividad, seguridad y satisfacción del cliente. Implementar un sistema de gestión de calidad permite optimizar procesos, reducir costos por fallas y garantizar proyectos eficientes. La aplicación de herramientas como Lean Construction mejora la gestión de recursos, incrementa la productividad y minimiza desperdicios, asegurando un desarrollo sostenible y competitivo para las empresas del sector.

Impacto

Este trabajo fortalece la competitividad de las empresas constructoras al mejorar la satisfacción del cliente y reducir costos operativos. A nivel laboral, optimiza procesos y crea un entorno de trabajo más seguro y eficiente. Desde una perspectiva ambiental, promueve la sostenibilidad mediante la reducción de desperdicios. En el ámbito académico, aporta un modelo replicable de gestión de calidad que beneficia a investigadores y profesionales del sector.

Utilidad

El proyecto permite a las constructoras implementar un sistema de gestión de calidad que optimiza sus procesos productivos. Facilita la identificación de áreas críticas, proponiendo soluciones basadas en herramientas de mejora continua. Además, promueve la alineación con normativas internacionales como la ISO 9001:2015, fortaleciendo la reputación de la empresa y posicionándola de manera más competitiva en el mercado.

Beneficiarios

Las empresas constructoras obtendrán mejoras en su rendimiento, reducción de costos y mayor satisfacción del cliente. Los colaboradores se beneficiarán con procesos más organizados y un entorno de trabajo seguro y eficiente. Los clientes recibirán proyectos de

alta calidad y tiempos de entrega más confiables. Además, el sector académico y los estudiantes de ingeniería industrial podrán utilizar este estudio como referencia para futuras investigaciones.

Factibilidad

HydroCor ha mostrado disposición para la implementación del sistema de gestión de calidad, contando con el talento humano y los recursos adecuados. La norma ISO 9001:2015 y las herramientas Lean Construction han demostrado ser efectivas en otros sectores, garantizando su aplicabilidad en la industria de la construcción. La estructura organizativa y el enfoque del estudio facilitan la ejecución y evaluación del sistema propuesto.

Objetivos

Objetivo General

Proponer un sistema de gestión de calidad y mejora continua, mediante la aplicación de la Norma ISO 9001-2015 y los fundamentos de la filosofía Lean Construction, para mejorar los procesos administrativos, promover la eficiencia operativa, la reducción de costos y la satisfacción del cliente en una empresa de construcción.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual de la empresa de construcción objeto de estudio, mediante un proceso de auditoría fundamentado en los requerimientos de la Norma ISO 9001-2015, con el fin de reconocer oportunidades de mejorar en términos de calidad y eficiencia.
2. Proponer un sistema de gestión de calidad en base a la normativa seleccionada, para estandarizar el proceso de producción y mejorar la gestión administrativa dentro de la organización.
3. Establecer la línea base encaminada a implementar la metodología Lean Construction y el ciclo PHVA respecto al sistema de gestión de calidad, utilizando herramientas específicas de cada enfoque, con el propósito de optimizar los procesos operativos, mejorar la eficiencia y garantizar la mejora continua en los proyectos de construcción.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la organización

Contexto de la organización

HydroCor es una empresa especializada en diseño, construcción y comercialización de insumos para sistemas hidrosanitarios en Ecuador, enfocada en brindar soluciones para sistemas de agua potable, drenaje, alcantarillado, extinción de incendios, recirculación y calentamiento de piscinas e hidromasajes. La empresa se ha desarrollado a través de un enfoque empírico, lo cual no ha permitido su consolidación en el mercado, esta metodología ha limitado su capacidad para optimizar procesos y garantizar una calidad uniforme en sus proyectos.

Actualmente, HydroCor se enfrenta a desafíos vinculados a la carencia de estandarización de procesos y un esquema formal de gestión de calidad, lo que afecta el rendimiento operativo como la satisfacción del cliente. Se evidencia la inexistencia de procedimientos documentados y de un sistema de mejora continua que permita detectar y resolver problemas de manera estructurada, lo que resulta en variabilidad en el nivel de excelencia del servicio y en la adherencia de los tiempos de entrega.

La falta de una estructura organizacional para la gestión de calidad y la optimización de procesos también ha afectado la habilidad de la empresa para expandirse y ser competitiva con otras compañías más profesionalizadas en el sector. Esta situación ha motivado el interés de establecer un sistema de gestión de calidad orientado en normas internacionales, como la ISO 9001-2015, con el fin de estandarizar sus operaciones y desarrollar una cultura de mejora continua.

HydroCor reconoce la importancia de esta transformación para fortalecer su competitividad en el mercado, aumentar la satisfacción del cliente y asegurar un crecimiento sostenible. El establecimiento de un sistema de gestión de calidad le permitirá pasar de un enfoque empírico a uno estructurado y cimentado en estándares, optimizando recursos y fortaleciendo su reputación en la industria de la construcción de sistemas hidráulicos en Ecuador.

Figura 9
Logo de la Empresa



NOTA: Obtenido de HydroCor.

Evaluación preliminar del sistema de gestión de calidad

Con el objetivo de realizar una evaluación preliminar del nivel de cumplimiento de un sistema de gestión de calidad, en este estudio se llevará a cabo una auditoría de procesos enfocada en las cláusulas auditables de la norma ISO 9001-2015. Las cláusulas que se someterán a evaluación son las siguientes:

- Cláusula 4: Contexto de la organización
- Cláusula 5: Liderazgo
- Cláusula 6: Planificación
- Cláusula 7: Soporte
- Cláusula 8: Operación
- Cláusula 9: Evaluación del desempeño

- Cláusula 10: Mejora continua

Como etapa inicial, se llevará a cabo una auditoría dirigida a la alta dirección de la empresa, bajo la coordinación del Gerente General cuyo perfil profesional se detalla en el Anexo 1. El alcance y los aspectos específicos de dicha auditoría se describen en el Anexo 2. Para la evaluación del nivel de cumplimiento, se implementará una escala de valoración basada en el modelo Likert, cuyo desglose se presenta en la Tabla 1. Este método permitirá una medición precisa y objetiva del grado de alineación con los requisitos establecidos por la norma ISO 9001-2015.

Tabla 1
Nivel de Cumplimiento ISO 9001-2015

ESCALA DE CUMPLIMIENTO		
REQUISITOS	PORCENTAJE	VALORACIÓN
No documentado/No existe	0%	Inexistente
Aplicado/No documentado	1-25%	Deficiente
Documentado/No aplicado	26-50%	Poco Satisfactorio
Aplicado/Documentado	51-75%	Cuasi Satisfactorio
Aplicado/Documentado/Controlado	76-100%	Satisfactorio
No Aplica		N/A

NOTA: Elaboración propia, basado en los requisitos especificados en (ISO 9001, 2015).

Análisis por cláusula de la auditoría de la Norma ISO 9001-2015

A continuación, se presenta el análisis de cada cláusula auditable mediante tablas resumen, en las cuales se determina el porcentaje de implementación en la organización, tomando en cuenta los ítems calificados como Cuasi Satisfactorios y Satisfactorios, que se consideran como criterios implementados.

Tabla 2
Resultados Literal 4

		4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN					
NUMERAL	ÍTEMS	CALIFICACIÓN					
		Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
4.1	2	1	1	0	0	0	0
4.2	3	1	1	1	0	0	0
4.3	6	2	3	1	0	0	0
4.4	12	5	3	4	0	0	0
TOTAL	23	9	8	6	0	0	0
PORCENTAJE		39.13%	34.78%	26.09%	0.00%	0.00%	0.00%

NOTA: Elaboración propia.

La Tabla 2 indica que, de los 23 ítems evaluados en el punto 4, un 39.13% fueron calificados como inexistentes, un 34.78% como deficientes, y un 26.09% como poco satisfactorios, sin alcanzar niveles de implementación, 0% en Cuasi Satisfactorio y Satisfactorio. Este resultado evidencia la deficiencia de cumplimiento en la documentación, aplicación y control esperados, requiriendo acciones inmediatas para mejorar el desempeño en esta cláusula.

Tabla 3
Resultados Literal 5

		5. LIDERAZGO					
NUMERAL	ÍTEMS	CALIFICACIÓN					
		Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
5.1	13	0	6	7	0	0	0
5.2	7	7	0	0	0	0	0
5.3	6	2	2	2	0	0	0
TOTAL	26	9	8	9	0	0	0
PORCENTAJE		34.62%	30.77%	34.62%	0.00%	0.00%	0.00%

NOTA: Elaboración propia.

La Tabla 3 refleja que, de los 26 ítems evaluados en el punto 5, el 34.62% fueron calificados como Inexistentes, otro 34.62% como Poco Satisfactorios, y el 30.77% como Deficientes, sin alcanzar niveles de implementación, 0% en Cuasi Satisfactorio y

Satisfactorio. Estos resultados evidencian una falta significativa de compromiso y aplicación en los aspectos clave del liderazgo, lo que requiere mejoras urgentes en la integración y cumplimiento efectivo de los requisitos establecidos.

Tabla 4
Resultados Literal 6

		6. PLANIFICACIÓN					
NUMERAL	ÍTEMS	CALIFICACIÓN					
		Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
6.1	8	2	5	1	0	0	0
6.2	15	11	4	0	0	0	0
6.3	3	1	2	0	0	0	0
TOTAL	26	14	11	1	0	0	0
PORCENTAJE		53.85%	42.31%	3.85%	0.00%	0.00%	0.00%

NOTA: Elaboración propia.

La Tabla 4 muestra que, de los 26 ítems evaluados en el punto 6, el 53.85% fueron calificados como Inexistentes, el 42.31% como Deficientes, y solo el 3.85% como Poco Satisfactorios, sin alcanzar ningún nivel de implementación, 0% en Cuasi Satisfactorio y Satisfactorio. Esto evidencia una planificación deficiente en la organización, con una falta crítica de aplicación y control de los requisitos, lo cual demanda acciones inmediatas para fortalecer este aspecto clave del sistema de gestión.

Tabla 5
Resultados literal 7

		7. APOYO					
NUMERAL	ÍTEMS	CALIFICACIÓN					
		Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
7.1	17	1	12	0	0	0	4
7.2	4	1	3	0	0	0	0
7.3	4	2	2	0	0	0	0
7.4	5	5	0	0	0	0	0
7.5	13	10	3	0	0	0	0
TOTAL	43	19	20	0	0	0	4
PORCENTAJE		44.19%	46.51%	0.00%	0.00%	0.00%	9.30%

NOTA: Elaboración propia.

La Tabla 5 muestra que, de los 43 ítems evaluados en el punto 7, el 44.19% fueron calificados como Inexistentes, el 46.51% como Deficientes, y 9.30% como No Aplica (N/A). No se encontraron ítems calificados como Cuasi Satisfactorio o Satisfactorio, lo que indica que la organización presenta una deficiencia en la implementación y documentación de los procesos de apoyo necesarios para el funcionamiento del Sistema de Gestión de Calidad. Es esencial tomar medidas correctivas para mejorar este aspecto crítico.

Tabla 6
Resultados literal 8

		8. OPERACIÓN					
NUMERAL	ÍTEMS	CALIFICACIÓN					
		Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
8.1	8	2	6	0	0	0	0
8.2	18	9	9	0	0	0	0
8.3	36	10	25	1	0	0	0
8.4	21	2	19	0	0	0	0
8.5	23	4	17	2	0	0	0
8.6	3	1	2	0	0	0	0
8.7	11	4	7	0	0	0	0
TOTAL	120	32	85	3	0	0	0
PORCENTAJE		26.67%	70.83%	2.50%	0.00%	0.00%	0.00%

NOTA: Elaboración propia.

La Tabla 6 muestra que, de los 120 ítems evaluados en el punto 8, el 26.67% fueron calificados como Inexistentes, el 70.83% como Deficientes, y solo el 2.50% como Poco Satisfactorios, sin alcanzar ningún ítem en niveles de implementación, Cuasi Satisfactorio o Satisfactorio. Esto evidencia una falta crítica en la aplicación y control de los procesos operativos de la organización, lo que compromete la conformidad del sistema de gestión y requiere medidas urgentes para corregir estas deficiencias.

Tabla 7
Resultados literal 9

		9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO					
NUMERAL	ÍTEMS	CALIFICACIÓN					
		Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
9.1	16	11	5	0	0	0	0
9.2	9	9	0	0	0	0	0
9.3	17	12	5	0	0	0	0
TOTAL	42	32	10	0	0	0	0
PORCENTAJE		76.19%	23.81%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

NOTA: Elaboración propia.

La Tabla 7 muestra que, de los 42 ítems evaluados en el punto 9, el 76.19% fueron calificados como Inexistentes y el 23.81% como Deficientes, sin alcanzar ningún nivel de implementación, Poco Satisfactorio, Cuasi Satisfactorio o Satisfactorio. Esto refleja una ausencia total de prácticas efectivas para el seguimiento, medición, análisis y revisión del desempeño, lo cual es crítico para evaluar la eficacia del sistema de gestión de calidad y requiere una atención prioritaria.

Tabla 8
Resultados literal 10

		10. MEJORA					
NUMERAL	ÍTEMS	CALIFICACIÓN					
		Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
10.1	4	1	3	0	0	0	0
10.2	12	4	8	0	0	0	0
10.3	2	1	1	0	0	0	0
TOTAL	18	6	12	0	0	0	0
PORCENTAJE		33.33%	66.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

NOTA: Elaboración propia.

La Tabla 8 refleja que, de los 18 ítems evaluados en el punto 10, el 33.33% fueron calificados como Inexistentes y el 66.67% como Deficientes, sin ningún ítem en los niveles de Poco Satisfactorio, Cuasi Satisfactorio o Satisfactorio. Esto indica que la organización no cuenta con procesos implementados para identificar, gestionar y mantener la mejora continua,

lo cual limita significativamente su capacidad para corregir problemas y optimizar el desempeño del sistema de gestión de calidad.

Análisis general de la auditoría de la Norma ISO 9001-2015

A continuación, se presenta un resumen general de los resultados de la auditoría de todas las cláusulas evaluadas de la norma ISO 9001:2015. La información se consolidará en la Tabla 9 que incluye el total de ítems evaluados y su clasificación en las categorías Inexistente, Deficiente, Poco Satisfactorio, Cuasi Satisfactorio y Satisfactorio, junto con sus respectivos porcentajes. Posteriormente, estos resultados se representarán en la Figura 10 mediante un gráfico tipo pastel para visualizar de manera clara el estado actual de implementación del Sistema de Gestión de Calidad en la organización.

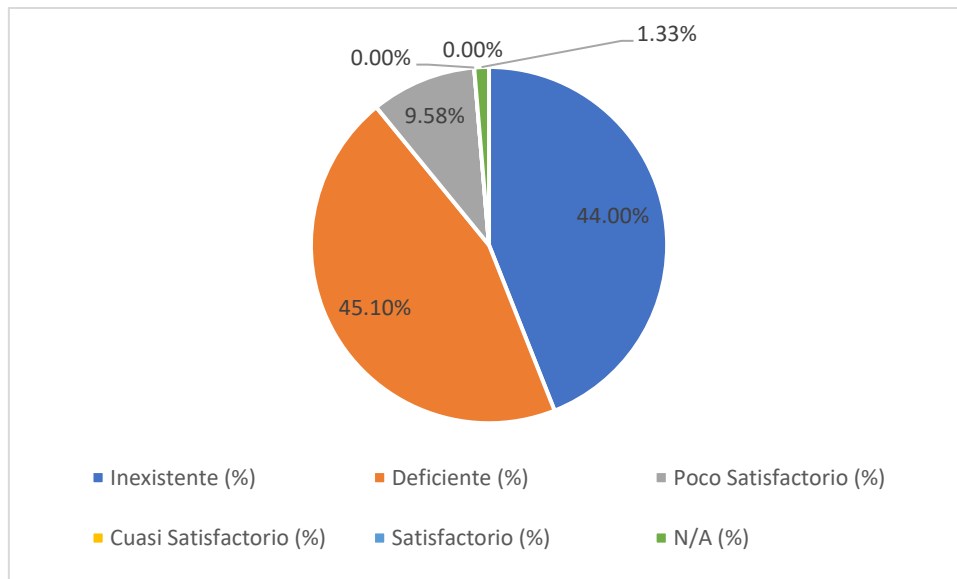
*Tabla 9
Resumen General Nivel de Cumplimiento ISO 9001-2015*

Parámetro	Total, Ítems	Inexistente (%)	Deficiente (%)	Poco Satisfactorio (%)	Cuasi Satisfactorio (%)	Satisfactorio (%)	N/A (%)
4. Contexto de la organización	23	39.13%	34.78%	26.09%	0.00%	0.00%	0.00%
5. Liderazgo	26	34.62%	30.77%	34.62%	0.00%	0.00%	0.00%
6. Planificación	26	53.85%	42.31%	3.85%	0.00%	0.00%	0.00%
7. Apoyo	43	44.19%	46.51%	0.00%	0.00%	0.00%	9.30%
8. Operación	120	26.67%	70.83%	2.50%	0.00%	0.00%	0.00%
9. Evaluación del desempeño	42	76.19%	23.81%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10. Mejora	18	33.33%	66.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TOTAL	298	44.00%	45.10%	9.58%	0.00%	0.00%	1.33%

NOTA: Elaboración propia.

La Tabla 9 muestra que, de los 298 ítems evaluados, el 44% fueron calificados como Inexistentes y el 45.10% como Deficientes, evidenciando una falta significativa en la implementación de los requisitos. Solo el 9.58% alcanzó un nivel de Poco Satisfactorio, mientras que no hubo ítems clasificados como Cuasi Satisfactorio o Satisfactorio, reflejando una ausencia total de procesos implementados y controlados. El 1.33% corresponde a ítems No Aplicables (N/A).

Figura 10
Porcentajes generales de cumplimiento



NOTA: Elaboración propia.

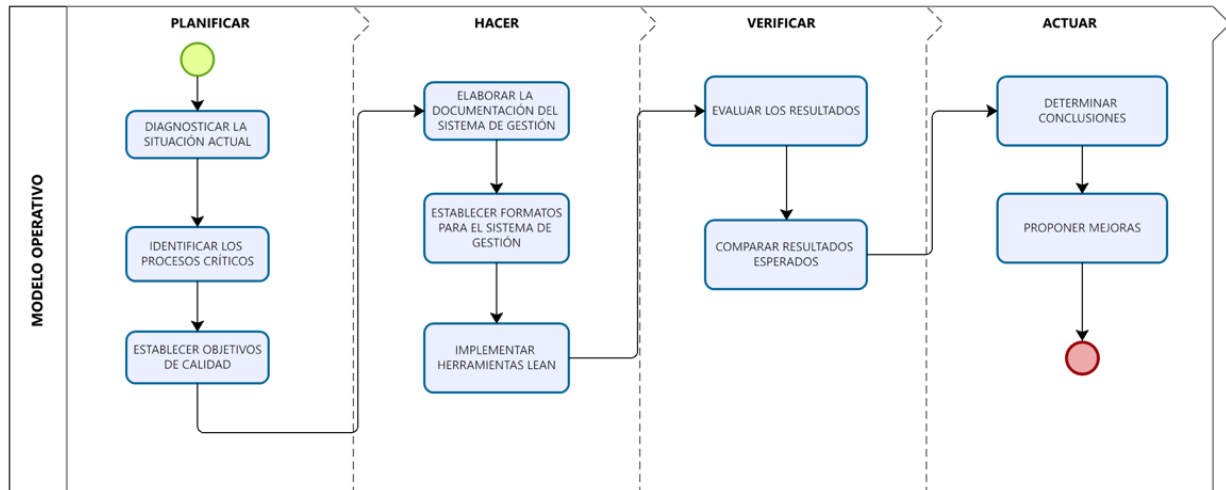
En la Figura 10 se aprecia los resultados de la auditoría, muestra la urgente necesidad de establecer y fortalecer el Sistema de Gestión de Calidad en todos los parámetros evaluados.

Modelo operativo

El modelo operativo basado en el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) funciona como una brújula en la gestión de calidad, guiando a las organizaciones a través de un camino estructurado donde cada paso es una oportunidad para ajustar el rumbo y avanzar con mayor precisión hacia la excelencia operativa. Este enfoque, aplicado a HydroCor, se alinea con los principios de la norma ISO 9001:2015, integrando la planificación de objetivos, la ejecución controlada de actividades, la evaluación constante del desempeño y la implementación de acciones correctivas. Al adoptar este modelo, HydroCor busca optimizar sus operaciones, garantizar la satisfacción del cliente y consolidar una cultura organizacional comprometida con la excelencia y la sostenibilidad en el sector de la construcción.

En la Figura 11, se pueden observar claramente las etapas definidas para llevar a cabo la propuesta metodológica, detallando cada fase de manera estructurada y alineada con los objetivos del modelo operativo.

Figura 11
Modelo operativo



NOTA: Elaboración propia.

El modelo operativo expuesto en la Figura 11 representa un enfoque estructurado basado en el Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), utilizado para la mejora continua en la gestión de calidad dentro de la empresa caso de estudio. Este modelo permite establecer un proceso metódico para la implementación de un sistema de gestión de calidad alineado con la norma ISO 9001-2015 y la metodología Lean Construction.

En la fase de planificación, se lleva a cabo un análisis de la situación actual de la empresa con el fin de identificar los procesos críticos que afectan la calidad y eficiencia operativa. A partir de este diagnóstico, se establecen objetivos estratégicos que servirán como base para la mejora continua.

Durante la fase de ejecución, se desarrolla la documentación del sistema de gestión, garantizando la estandarización de los procesos. Además, se establecen formatos específicos que permitirán un control adecuado de las actividades y la correcta implementación de

herramientas Lean. Estas acciones buscan optimizar los tiempos de producción, reducir desperdicios y mejorar la trazabilidad de los procesos.

En la fase de verificación, se realiza una evaluación de los resultados obtenidos a través de indicadores de desempeño, comparándolos con los valores esperados. Este análisis facilita la identificación de desviaciones y permite medir el impacto de las acciones implementadas sobre la calidad y eficiencia de los procesos.

Finalmente, en la fase de actuación, se formulan conclusiones basadas en los hallazgos obtenidos durante la verificación. A partir de esta información, se establecen estrategias de mejora continua que fortalecerán el sistema de gestión de calidad, promoviendo una cultura organizacional enfocada en la excelencia operativa.

Este modelo operativo proporciona un marco de referencia estructurado para la optimización de procesos en la construcción, asegurando la sostenibilidad de las mejoras y consolidando a HydroCor como una empresa competitiva en el sector.

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Desarrollo de la propuesta

El diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) basado en la norma ISO 9001-2015 es una estrategia clave para fortalecer la estructura organizacional de HydroCor y garantizar la calidad en sus servicios. Este sistema no solo responde a las necesidades operativas de la empresa, sino que también aborda las expectativas de los clientes y las exigencias del mercado en términos de estándares internacionales. A través de la sistematización de procesos y la mejora continua, se busca consolidar a HydroCor como un referente en la industria de sistemas hidro sanitarios.

En los capítulos 1 y 2 de este trabajo se evidenció la necesidad de una transformación en la gestión interna de HydroCor. El diagnóstico realizado identificó brechas significativas en la estandarización de procesos, la gestión documental y el control de calidad. Estas deficiencias limitan la eficiencia operativa, generan inconsistencias en los resultados y afectan la percepción de los clientes respecto a los servicios ofrecidos por la empresa. La implementación de un SGC, en este contexto, es crucial para resolver estos problemas, optimizar los recursos disponibles y mejorar el desempeño organizacional.

El presente capítulo describe la metodología utilizada para desarrollar la propuesta de diseño del SGC en HydroCor. Esta metodología se fundamenta en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), un enfoque sistemático que permite abordar de manera integral las necesidades y desafíos de la empresa. A lo largo del capítulo se detallan las fases específicas de esta metodología, desde la identificación de los objetivos hasta la documentación y control de los procesos.

El objetivo principal de este capítulo es proporcionar un marco estructurado que permita no solo la implementación inicial del SGC, sino también su sostenibilidad a largo plazo. Esto se logra mediante la integración de principios de mejora continua, la participación activa de todos los niveles de la organización y el alineamiento estratégico con los objetivos corporativos de HydroCor. Asimismo, se busca garantizar que las acciones realizadas en cada etapa estén orientadas a cumplir con los requisitos de la norma ISO 9001-2015 y a generar resultados tangibles en términos de calidad, eficiencia y satisfacción del cliente.

Elaboración del plan de acción

El plan de acción describe las actividades específicas necesarias para alcanzar los objetivos establecidos. Estas actividades se organizan a través de un diagrama o cronograma que distribuye las tareas en un plazo determinado, garantizando una secuencia lógica, estructurada y eficiente. Este incluye:

- Actividades: específicas para cumplir los objetivos.
- Duración: Tiempo entre inicio y fin de una tarea.
- Responsables: Persona o equipo encargado de ejecutar la tarea.

En la Tabla 10 podemos encontrar el cronograma a seguir para las fases iniciales del proyecto.

Elaboración de la documentación del SGC

Uno de los pilares fundamentales de esta etapa es la creación y estructuración de los documentos necesarios para el SGC. Estos documentos aseguran la consistencia, la trazabilidad y la claridad en la gestión de los procesos.

Como punto de inicio se definen los objetivos de calidad que orientarán la implementación del Sistema de Gestión de Calidad. Estos objetivos están alineados con la misión, visión, valores corporativos y la política de calidad de HydroCor, y son desarrollados de manera colaborativa con la gerencia.

Misión

"En HydroCor diseñamos, construimos y suministramos soluciones hidro sanitarias innovadoras y sostenibles, garantizando calidad, eficiencia y cumplimiento de altos estándares. Estamos comprometidos con nuestros clientes y la comunidad, optimizando recursos, mejorando continuamente nuestros procesos y promoviendo sistemas que generen bienestar, sostenibilidad y confianza."

Visión

"En los próximos 5 años, queremos ser líderes en soluciones hidro sanitarias en Ecuador, reconocidos por nuestra innovación, calidad y compromiso con la sostenibilidad, mejorando la vida de las comunidades y fortaleciendo relaciones de confianza con clientes y aliados."

Valores Corporativos

Calidad:

Trabajamos para garantizar la excelencia en cada proceso, producto y servicio, cumpliendo con los más altos estándares y esforzándonos por superar siempre las expectativas de nuestros clientes.

Innovación:

Apostamos por tecnologías y prácticas modernas para ofrecer soluciones hidro sanitarias que se adapten a las necesidades del mercado y mejoren la eficiencia.

Compromiso:

Nos entregamos con integridad y responsabilidad para alcanzar nuestros objetivos, satisfacer a nuestros clientes y fortalecer las relaciones con todas las personas y organizaciones con las que trabajamos.

Sostenibilidad:

Promovemos el cuidado del medio ambiente adoptando prácticas responsables que reduzcan nuestro impacto y contribuyan al bienestar de las comunidades.

Transparencia:

Actuamos con honestidad y ética, manteniendo siempre una comunicación abierta y clara con clientes, proveedores y colaboradores.

Política de calidad

En HydroCor nos comprometemos a ofrecer soluciones hidro sanitarias de alta calidad que cumplan con los más altos estándares y superen las expectativas de nuestros clientes. Nuestra Política de Calidad está guiada por principios clave que reflejan nuestra esencia como empresa:

Satisfacción del cliente: Nos enfocamos en entender y superar las necesidades de nuestros clientes, ofreciendo productos y servicios de calidad que fortalezcan su confianza y lealtad hacia nosotros.

Cumplimiento de requisitos: Garantizamos el cumplimiento de todas las normativas legales y contractuales, incluyendo los estándares de la norma ISO 9001:2015, asegurando que cada proyecto se realice con total responsabilidad.

Mejora continua: Trabajamos constantemente en mejorar nuestros procesos mediante un Sistema de Gestión de Calidad que busca optimizar nuestra eficiencia y eficacia.


Innovación y sostenibilidad: Creemos en la innovación como motor de cambio e incorporamos prácticas sostenibles para reducir el impacto ambiental, contribuyendo al bienestar de las comunidades donde operamos.

Capacitación y desarrollo del personal: Invertimos en el crecimiento profesional de nuestro equipo, asegurando que cada colaborador esté alineado con nuestros principios de calidad y se sienta parte del éxito de la empresa.

Gestión eficiente de recursos: Buscamos optimizar al máximo los recursos materiales, humanos y financieros, garantizando operaciones sostenibles y un servicio de calidad para nuestros clientes.

Objetivos de calidad

Tabla 11
Matriz objetivos de la calidad

	MATRIZ DE OBJETIVOS DE LA CALIDAD				
	Objetivos QUÉ	Estrategia CÓMO	Responsable QUIÉN	Recursos CON QUÉ	Indicador PARA QUÉ
	Garantizar un 95% de satisfacción del cliente	Encuestas de calidad y reuniones de feedback	Departamento de Servicio al Cliente	Tiempo, plataformas digitales	Porcentaje de satisfacción del cliente obtenido en encuestas
	Estandarizar al 100% los procesos de diseño	Documentación y creación de procedimientos	Gerencia de Diseño	Recursos humanos y tecnológicos	Procedimientos documentados y aprobados
	Reducir en un 20% los tiempos de construcción	Implementación de herramientas de gestión de proyectos	Gerente de Proyectos	Inversión en tecnología	Comparación de tiempos entre proyectos antes y después de la implementación
	Aumentar en un 50% el cumplimiento de especificaciones de calidad en obras	Auditorías internas regulares	Departamento de Control de Calidad	Equipos de medición y tiempo	Porcentaje de obras que cumplen especificaciones al primer control
	Lograr un 100% de entregas a tiempo	Planificación detallada de cronogramas	Departamento de Comercialización	Software de planificación	Porcentaje de entregas realizadas dentro del plazo acordado con el cliente

NOTA: Elaboración propia.

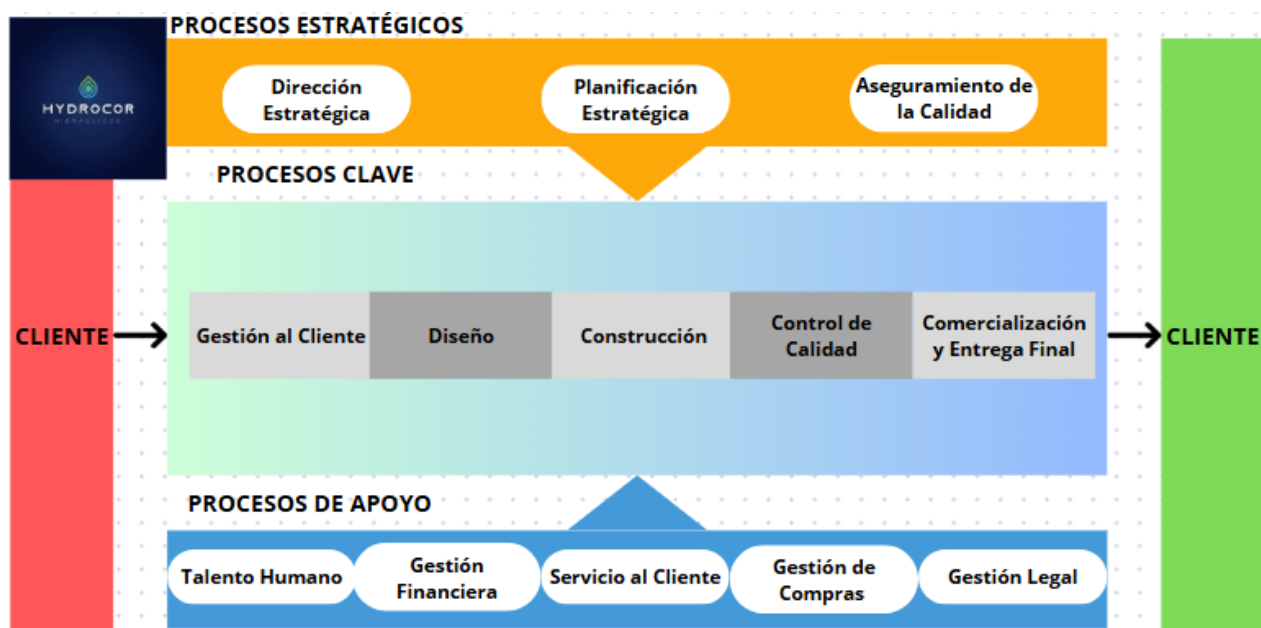
Mapa de procesos

El mapa de procesos ofrece una perspectiva integral de la organización, exponiendo de forma gráfica cómo se relacionan los macroprocesos. Además, brinda una idea inicial sobre las operaciones, funciones y procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa, facilitando su comprensión y análisis.

Cadena de valor

Documento donde se detallan el conjunto de actividades que la empresa lleva a cabo para añadir valor a los bienes o servicios que ofrece, mejorando su calidad o utilidad para los clientes. En la Figura 12 se presenta el mapa de procesos y cadena de valor de la empresa HydroCor.

*Figura 12
Mapa de Procesos y Cadena de Valor*

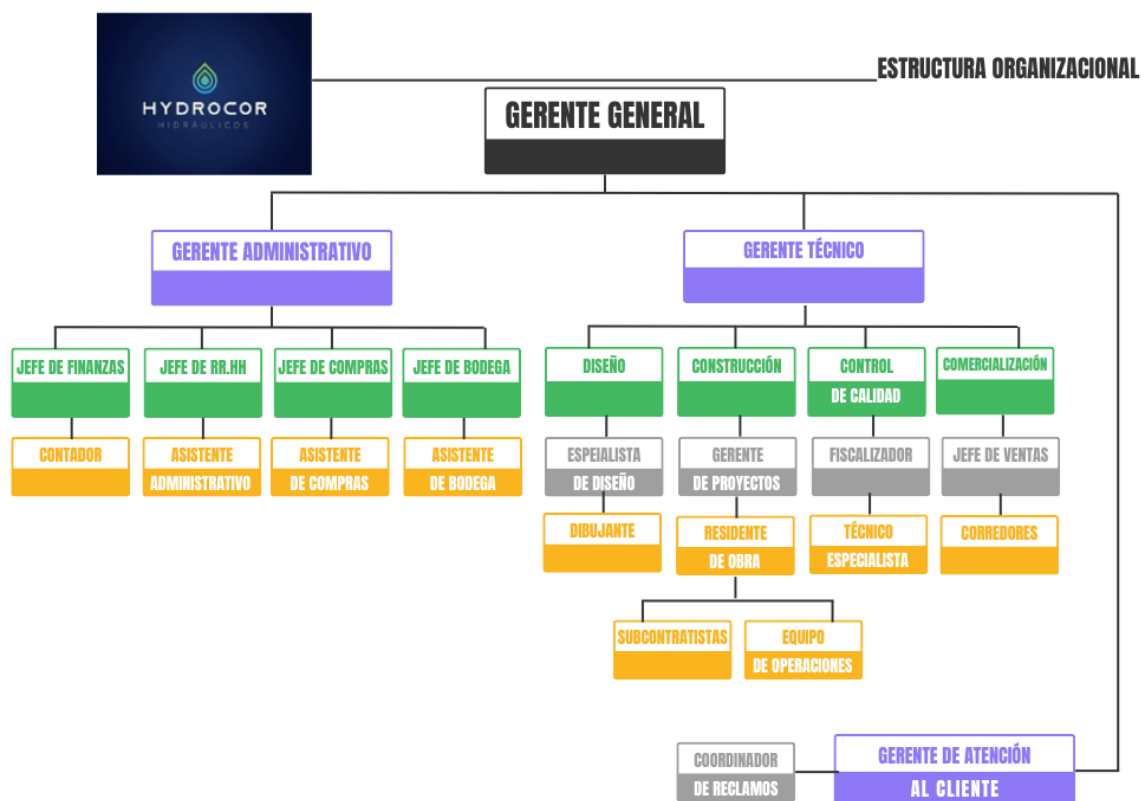


NOTA: Elaboración propia.

Derivado de esta identificación, a continuación, la Figura 13 Estructura organizacional, presenta la forma en que la empresa está organizada para garantizar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

Estructura organizacional por procesos

Figura 13
Estructura organizacional

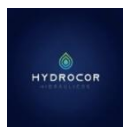


NOTA: Elaboración propia.

Catálogo de procesos

Documento que organiza y clasifica todos los procesos estratégicos, clave y de apoyo de HydroCor. El planteamiento de catálogo de procesos facilita la comprensión de las actividades y su interrelación y sirve como base para la gestión y mejora continua. En la Tabla 12 se presenta el catálogo de procesos de la empresa HydroCor.

Tabla 12
Catálogo de Procesos



HydroCor CATALOGO DE PROCESOS

MACROPROCESOS	NRO.	PROCESO	NRO.	SUBPROCESO	CÓDIGO DE SUBPROCESO	ESTADO
Direccionamiento estratégico	1	Elaboración de la planificación estratégica	1	Actualización de misión, visión, valores y principios.	DE-01-01	Activo
			2	Identificación de metas organizacionales y objetivos estratégicos	DE-01-02	Activo
	2	Asignación de Recursos Estratégicos	1	Elaboración de presupuestos anuales	DE-02-01	Activo
	3	Evaluación de indicadores	1	Análisis de indicadores toma de decisión	DE-03-01	Activo
Aseguramiento de la Calidad	1	Gestión de la calidad	1	Creación y/o actualización de procesos	AC-01-01	Activo
	2	Monitoreo y Mejora Continua	1	Auditorías internas y acciones correctivas	AC-02-01	Activo
			2	Planes de mejora	AC-02-02	Activo
Gestión al Cliente	1	Atención al Cliente	1	Recepción de consultas	GC-01-01	Activo
	2	Recopilación de Requisitos	1	Análisis de necesidades	GC-02-01	Activo
	3	Elaboración de Propuestas	1	Elaboración y aprobación de presupuestos y cronogramas	GC-03-01	Activo
Diseño	1	Diseños Técnico	1	Creación de planos técnicos	DI-01-01	Activo
			2	Revisión de planos técnicos	DI-01-02	Activo
			3	Aprobación de planos técnicos	DI-01-03	Activo
Construcción	1	Gestión de obras	1	Preparación del terreno	CO-01-01	Activo
			2	Implementación en obra	CO-01-02	Activo
			3	Fiscalización de obra	CO-01-03	Activo
Control de Calidad	1	Inspección de Materiales	1	Verificación de estándares	CC-01-01	Activo
	2	Auditorías Internas	1	Revisión final de calidad	CC-02-01	Activo
Comercialización- Entrega Final	1	Planificación de Entregas	1	Elaboración de documentos entregables	CE-01-01	Activo
	2	Cierre del Proyecto	1	Entrega formal al cliente	CE-02-01	Activo



HydroCor CATALOGO DE PROCESOS

MACROPROCESOS	NRO.	PROCESO	NRO.	SUBPROCESO	CÓDIGO DE SUBPROCESO	ESTADO
Talento Humano	1	Reclutamiento y Selección	1	Planificación de Talento Humano	TH-01-01	Activo
			2	Selección y contratación	TH-01-02	Activo
	2	Capacitación y Desarrollo	1	Gestión de la capacitación	TH-02-01	Activo
Gestión Financiera	1	Presupuesto y Control Financiero	1	Elaboración del presupuesto	GF-01-01	Activo
			2	Control y seguimiento presupuestario	GF-01-02	Activo
			3	Análisis de presupuesto y proyecciones	GF-01-03	Activo
	2	Gestión contable y tributaria	1	Registro contable y elaboración de estados financieros	GF-02-01	Activo
			2	Elaboración y conciliación de retenciones tributarias	GF-02-02	Activo
			3	Declaración de Impuestos a organismos de control y devolución de IVA	GF-02-03	Activo
			4	Reclamos Tributarios	GF-02-04	Activo
	3	Gestión de Pagos	1	Pago a proveedores	GF-03-01	Activo
			2	Manejo de caja chica	GF-03-02	Activo
			3	Nómina	GF-03-03	Activo
Servicio al Cliente	1	Atención Postventa	1	Seguimiento a clientes	SC-01-01	Activo
	2	Gestión de Reclamos	1	Resolución de quejas	SC-02-01	Activo
Gestión de Compras	1	Selección de Proveedores	1	Evaluación de proveedores	GC-01-01	Activo
	2	Adquisición de materiales y herramientas	1	Gestión de órdenes de compra	GC-02-01	Activo
			2	Gestión de órdenes de entrega	GC-02-02	Activo
3	Gestión de Inventarios	1	Control de stock	GC-03-01	Activo	
Gestión Legal	1	Cumplimiento Normativo	1	Revisión de cambios normativos	GL-01-01	Activo
	2	Gestión de Contratos	1	Redacción, revisión, firma de contratos	GL-02-01	Activo
			2	Procesos judiciales	GL-02-02	Activo



HydroCor CATALOGO DE PROCESOS

MACROPROCESOS	NRO.	PROCESO	NRO.	SUBPROCESO	CÓDIGO DE SUBPROCESO	ESTADO
			3	Procesos extrajudiciales	GL-02-03	Activo
	3	Gestión legal interna	1	Procesos disciplinarios	GL-03-01	Activo

NOTA: Elaboración propia

Matriz de priorización de procesos

La matriz de priorización es una herramienta que permite evaluar los procesos de la organización en función de criterios clave, como impacto estratégico, frecuencia operativa y nivel de riesgo. Su propósito es identificar los procesos más críticos que requieren optimización, para priorizar recursos y esfuerzos en las áreas de mayor importancia para la empresa. Detallada en la Tabla 14.

Para evaluar los procesos en la matriz de priorización de HydroCor, se empleará la escala de Likert descrita en la Tabla 13. Esta escala se aplicará a los procesos definidos en el catálogo presentado en la Tabla 12, asignando una ponderación a cada criterio establecido.

Los rangos definidos se detallan a continuación:

- 0-3: Impacto bajo en el criterio evaluado.
- 3.01-4: Impacto medio en el criterio evaluado.
- 4.01-5: Impacto alto en el criterio evaluado.

Tabla 13
Escala de Ponderación-Matriz de Priorización


ESCALA DE PONDERACIÓN	
CONSIDERACIÓN	TOTAL
ALTO	4,01 - 5
MEDIO	3,01 - 4
BAJO	0 - 3

CRITERIO	DEFINICIÓN	PESO
Impacto en la Misión, Visión y Objetivos Estratégicos	Evalúa cuánto contribuye el proceso al cumplimiento de los propósitos estratégicos de la organización.	35%
Volumen de las operaciones	Mide la frecuencia con que se realiza el proceso y su importancia transaccional.	20%
Complejidad de la operación	Considera el número de actividades manuales y el nivel de automatización.	20%
Continuidad del negocio	Analiza el impacto del subproceso en la sostenibilidad y operación diaria de la organización.	25%

NOTA: Elaboración propia.


El peso asignado a cada criterio refleja su nivel de importancia para la organización.

Tabla 14
Matriz de Priorización

	HydroCor MATRIZ DE PRIORIZACIÓN					CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN				TOTAL	PRIORIDAD	OBSERVACIONES	
	MACROPROCESO	NRO	PROCESO	NRO	SUBPROCESO	CÓDIGO	35%	20%	20%				25%
							Impacto en la misión y objetivos	Volumen de las operaciones	Complejidad de la operación				Continuidad del negocio
Direccionamiento estratégico	1	Elaboración de la planificación estratégica	1	Actualización de misión, visión, valores y principios.	DE-01-01	5.0	2.0	3.0	4.5	3.9	MEDIO	Crítico para alinear la organización con sus objetivos estratégicos, pero se realiza ocasionalmente.	
			2	Identificación de metas organizacionales y objetivos estratégicos	DE-01-02	4.5	3.0	3.5	4.5	4.0	ALTA	Fundamental para establecer prioridades estratégicas y medir el desempeño, aunque no es un proceso diario.	
	2	Asignación de Recursos Estratégicos	1	Elaboración de presupuestos anuales	DE-02-01	4.0	4.0	4.5	5.0	4.4	ALTA	Esencial para la planificación financiera; su impacto y frecuencia lo convierte en un subproceso clave.	
	3	Evaluación de indicadores	1	Análisis de indicadores toma de decisión	DE-03-01	4.5	3.5	4.0	4.5	4.2	ALTA	Vital para el monitoreo continuo del rendimiento organizacional y la toma de decisiones estratégicas.	
Aseguramiento de la Calidad	1	Gestión de la calidad	1	Creación y/o actualización de procesos	AC-01-01	4.0	3.0	4.0	4.0	3.8	MEDIO	Asegura la estandarización de procesos, clave para mantener la calidad en las operaciones.	
	2	Monitoreo y Mejora Continua	1	Auditorías internas y acciones correctivas	AC-02-01	4.0	3.0	4.0	4.0	3.8	MEDIO	Garantiza el cumplimiento normativo y la mejora continua, con un impacto considerable en la calidad operativa.	
			2	Planes de mejora	AC-02-02	4.0	3.5	4.0	4.0	3.9	MEDIO	Fundamental para optimizar los procesos de la organización, con impacto directo en la productividad y eficiencia.	

	HydroCor MATRIZ DE PRIORIZACIÓN					CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN				TOTAL	PRIORIDAD	OBSERVACIONES	
	MACROPROCESO	NRO	PROCESO	NRO	SUBPROCESO	CÓDIGO	35%	20%	20%				25%
							Impacto en la misión y objetivos	Volumen de las operaciones	Complejidad de la operación				Continuidad del negocio
Gestión al Cliente	1	Atención al Cliente	1	Recepción de consultas	GC-01-01	3.5	4.5	3.0	4.0	3.7	MEDIO	De alta frecuencia y menor complejidad, esencial para garantizar una buena atención al cliente.	
	2	Recopilación de Requisitos	1	Análisis de necesidades	GC-02-01	4.0	4.0	3.5	4.0	3.9	MEDIO	Fundamental para comprender las expectativas del cliente y personalizar propuestas, con impacto moderado.	
	3	Elaboración de Propuestas	1	Elaboración y aprobación de presupuestos y cronograma	GC-03-01	3.5	4.0	3.0	4.0	3.6	MEDIO	Clave para cerrar acuerdos con clientes, pero su complejidad técnica es limitada.	
Diseño	1	Diseños Técnico	1	Creación de planos técnicos	DI-01-01	4.5	3.5	4.5	4.5	4.3	ALTA	Vital para la fase de diseño, con un alto nivel de detalle técnico que asegura la viabilidad del proyecto.	
			2	Revisión de planos técnicos	DI-01-02	4.5	3.5	4.0	4.0	4.1	ALTA	Garantiza que los planos cumplan con las especificaciones necesarias, reduciendo errores en la ejecución.	
			3	Aprobación de planos técnicos	DI-01-03	4.0	3.5	3.5	4.0	3.8	MEDIO	Etapa crucial para dar luz verde al inicio de los proyectos.	
Construcción	1	Gestión de obras	1	Preparación del terreno	CO-01-01	4.0	4.5	4.5	4.5	4.3	ALTA	Fundamental para la fase de construcción, asegurando las condiciones adecuadas para la obra.	
			2	Implementación en obra	CO-01-02	5.0	4.5	5.0	5.0	4.9	ALTA	Se identifica como el subproceso más crítico de la fase de construcción, con alta frecuencia e impacto en los resultados.	

	HydroCor MATRIZ DE PRIORIZACIÓN					CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN				TOTAL	PRIORIDAD	OBSERVACIONES
	NRO	PROCESO	NRO	SUBPROCESO	CÓDIGO	35%	20%	20%	25%			
						Impacto en la misión y objetivos	Volumen de las operaciones	Complejidad de la operación	Continuidad del negocio			
			3	Fiscalización de obra	CO-01-03	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	ALTA	Clave para garantizar que el proyecto avance conforme a lo planificado y dentro de los estándares.
Control de Calidad	1	Inspección de Materiales	1	Verificación de estándares	CC-01-01	4.0	3.5	3.5	4.0	3.8	MEDIO	Asegura que los materiales y procesos cumplan con los requerimientos de calidad establecidos.
	2	Auditorías Internas	1	Revisión final de calidad	CC-02-01	4.5	3.5	4.5	4.5	4.3	ALTA	Crítica para validar la conformidad del producto antes de su entrega al cliente.
Comercialización-Entrega Final	1	Planificación de Entregas	1	Elaboración de documentos entregables	CE-01-01	3.5	3.5	3.0	3.5	3.4	MEDIO	Soporte documental necesario para formalizar la entrega de los proyectos, pero de menor frecuencia.
	2	Cierre del Proyecto	1	Entrega formal al cliente	CE-02-01	4.5	3.5	4.0	4.5	4.2	ALTA	Representa el cierre del proyecto y la consolidación de la satisfacción del cliente, con alto impacto estratégico.
Talento Humano	1	Reclutamiento y Selección	1	Planificación de Talento Humano	TH-01-01	4.0	3.5	3.5	4.0	3.8	MEDIO	Asegura la planificación estratégica del recurso humano, clave para el éxito de la organización.
			2	Selección y contratación	TH-01-02	4.0	3.5	3.5	4.5	3.9	MEDIO	Fundamental para contar con el personal adecuado en tiempo oportuno.
	2	Capacitación y Desarrollo	1	Gestión de la capacitación	TH-02-01	4.0	3.5	3.5	3.5	3.7	MEDIO	Mejora la productividad del personal, pero su criticidad es moderada.
Gestión Financiera	1	Presupuesto y Control Financiero	1	Elaboración del presupuesto	GF-01-01	4.5	4.0	4.5	5.0	4.5	ALTA	Clave para la planificación financiera, con alta criticidad y complejidad.

	HydroCor MATRIZ DE PRIORIZACIÓN					CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN				TOTAL	PRIORIDAD	OBSERVACIONES	
	MACROPROCESO	NRO	PROCESO	NRO	SUBPROCESO	CÓDIGO	35%	20%	20%				25%
							Impacto en la misión y objetivos	Volumen de las operaciones	Complejidad de la operación				Continuidad del negocio
			2	Control y seguimiento presupuestario	GF-01-02	4.5	4.0	4.5	5.0	4.5	ALTA	Asegura el uso eficiente de los recursos económicos, fundamental para la sostenibilidad	
			3	Análisis de presupuesto y proyecciones	GF-01-03	4.5	3.5	4.0	4.5	4.2	ALTA	Esencial para la planificación estratégica y la toma de decisiones.	
	2	Gestión contable y tributaria	1	Registro contable y elaboración de estados financieros	GF-02-01	4.5	4.5	4.5	5.0	4.6	ALTA	Garantiza el cumplimiento normativo y el control financiero.	
			2	Elaboración y conciliación de retenciones tributarias	GF-02-02	4.0	3.5	4.0	4.5	4.0	ALTA	Garantiza el cumplimiento fiscal y evita sanciones legales.	
			3	Declaración de Impuestos a organismos de control y devolución de IVA	GF-02-03	4.5	3.5	4.0	4.5	4.2	ALTA	Crítica para la operación financiera y cumplimiento normativo.	
			4	Reclamos Tributarios	GF-02-04	3.5	2.5	3.0	3.5	3.2	MEDIO	Relevante solo en situaciones específicas, no es un subproceso recurrente.	
	3	Gestión de Pagos	1	Pago a proveedores	GF-03-01	4.5	4.5	3.5	5.0	4.4	ALTA	Fundamental para mantener la continuidad de la cadena de suministro.	
			2	Manejo de caja chica	GF-03-02	3.0	4.0	3.0	3.5	3.3	MEDIO	Básico, con menor impacto estratégico.	
			3	Nómina	GF-03-03	4.5	4.5	4.0	5.0	4.5	ALTA	Esencial para la motivación del personal y el cumplimiento laboral.	

	HydroCor MATRIZ DE PRIORIZACIÓN					CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN				TOTAL	PRIORIDAD	OBSERVACIONES
	NRO	PROCESO	NRO	SUBPROCESO	CÓDIGO	35%	20%	20%	25%			
						Impacto en la misión y objetivos	Volumen de las operaciones	Complejidad de la operación	Continuidad del negocio			
Servicio al Cliente	1	Atención Postventa	1	Seguimiento a clientes	SC-01-01	4.0	4.5	3.5	4.0	4.0	ALTA	Mejora la fidelización y experiencia del cliente, pero no es crítico para la operación
	2	Gestión de Reclamos	1	Resolución de quejas	SC-02-01	4.5	4.5	3.5	4.5	4.3	ALTA	Fortalece la confianza del cliente y protege la reputación de la empresa.
Gestión de Compras	1	Selección de Proveedores	1	Evaluación de proveedores	GC-01-01	4.0	3.5	3.5	4.0	3.8	MEDIO	Es clave para garantizar la calidad y confiabilidad del suministro.
	2	Adquisición de materiales y herramientas	1	Gestión de órdenes de compra	GC-02-01	4.5	4.5	3.5	5.0	4.4	ALTA	Esencial para asegurar la disponibilidad de materiales y herramientas.
			2	Gestión de órdenes de entrega	GC-02-02	4.5	4.5	4.0	4.5	4.4	ALTA	Esencial para asegurar el buen uso de materiales y herramientas.
	3	Gestión de Inventarios	1	Control de stock	GC-03-01	4.5	4.5	4.0	5.0	4.5	ALTA	Crítico para evitar interrupciones en las operaciones.
Gestión Legal	1	Cumplimiento Normativo	1	Revisión de cambios normativos	GL-01-01	4.0	2.5	3.0	4.0	3.5	MEDIO	Importante para garantizar el cumplimiento legal, pero no es un proceso frecuente.
	2	Gestión de Contratos	1	Redacción, revisión, firma de contratos	GL-02-01	4.0	3.5	3.5	4.5	3.9	MEDIO	Clave para formalizar acuerdos legales y comerciales.
			2	Procesos judiciales	GL-02-02	3.5	2.5	4.0	3.5	3.4	MEDIO	Procesos eventuales y específicos, pero con alta complejidad cuando ocurren.
			3	Procesos extrajudiciales	GL-02-03	3.5	2.5	4.0	3.5	3.4	MEDIO	Similar a los procesos judiciales, pero con menor frecuencia.
	3	Gestión legal interna	1	Procesos disciplinarios	GL-03-01	3.5	2.5	3.5	3.5	3.3	MEDIO	Es importante internamente, pero su impacto estratégico es limitado.

En el análisis de la matriz de priorización de HydroCor se ha identificado al subproceso "Implementación en obra" (CO-01-02) como el más crítico, el cual alcanza un puntaje total de 4.9, obteniendo el puntaje más alto de toda la evaluación. Este subproceso es fundamental para la ejecución de proyectos, ya que impacta directamente en la operatividad, los objetivos estratégicos y la continuidad del negocio. Su alta frecuencia, complejidad técnica y necesidad de coordinación de recursos humanos y materiales lo posicionan como un elemento clave en el éxito de la organización. Por ello, se ha decidido que este será el primer subproceso a analizar y optimizar, priorizando la implementación de herramientas como Lean Construction y el ciclo PHVA, con el objetivo de mejorar su eficiencia, calidad y sostenibilidad. Esta propuesta de mejora, servirá como modelo piloto para futuros proyectos de mejora en otros procesos según el orden de la criticidad definido en la matriz de priorización presentada en la Tabla 14.

Propuesta de mejora del proceso

Para poder identificar las oportunidades de mejora en el subproceso de "Implementación en Obra", se procederá con el levantamiento de flujo en su estado AS-IS.

Levantamiento del diagrama de flujo de procesos AS-IS

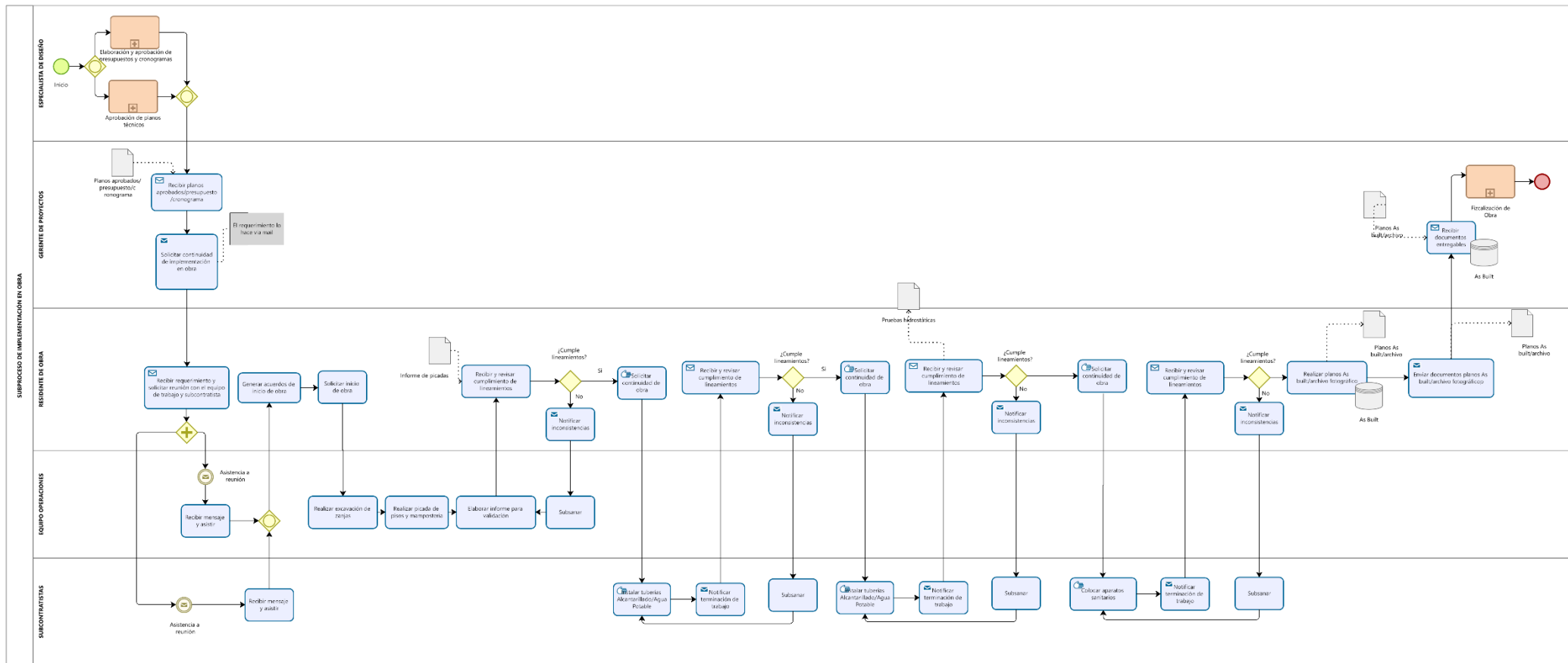
La realización del levantamiento del proceso actual (AS-IS) antes de plantear cualquier propuesta de mejora es un paso esencial para comprender en profundidad el funcionamiento real del proceso en su estado actual. Este análisis permite identificar oportunidades de optimización y fundamentar propuestas basadas en datos concretos.

Nombre del subproceso: Implementación en obra (CO-01-02).

Propietario: Área de construcción/gestión de obras.

Objetivo: Ejecutar las actividades constructivas según planos y normativas, mediante gestión eficiente y validaciones de calidad, para garantizar el cumplimiento de estándares de tiempo, costo y calidad en la obra.

Figura 14
Diagrama AS IS



NOTA: Elaboración propia.

Análisis del estado actual del proceso

El subproceso de implementación en obra dentro de HydroCor se estructura en distintas fases que abarcan la planificación, ejecución, control de calidad y documentación de cierre. Su análisis permite identificar oportunidades de mejora que pueden ser implementadas en la versión TO-BE del proceso. A continuación, se presenta el análisis detallado del estado actual del proceso.

Descripción del estado actual del proceso

El proceso de implementación en obra sigue una secuencia de actividades enmarcadas dentro de las siguientes etapas:

Planificación inicial: Se aprueban los planos técnicos, cronogramas y presupuestos.

Inicio de obra: Se validan los planos y se generan acuerdos de inicio.

Ejecución de obra: Se realizan actividades de instalación, excavación y montaje.

Control de calidad: Se verifican cumplimientos de lineamientos en diferentes etapas del proceso.

Corrección de inconsistencias: Se detectan errores y se generan ciclos de reprocesos.

Cierre de obra y documentación: Se consolidan los planos As-Built y se formaliza el cierre de la obra.

El análisis del proceso AS-IS evidencia ineficiencias operativas, identificadas principalmente en la gestión de calidad, la coordinación interdepartamental y la documentación. Estas deficiencias generan retrasos y costos adicionales en la ejecución de los proyectos.

Problemas Identificados

El análisis del flujo AS-IS permitió identificar tres problemas principales que impactan negativamente en la eficiencia del proceso:

1. Ciclos reiterativos de revisión y cumplimiento de lineamientos

El proceso presenta múltiples verificaciones de cumplimiento, generando iteraciones innecesarias y retrasos en la ejecución de obra. Se detectan inconsistencias tardías, lo que obliga a la corrección de errores en fases avanzadas de la ejecución. Falta de una estructura que permita reducir el número de inspecciones y evitar reprocesos.

2. Deficiencias en la comunicación y retroalimentación en tiempo real

La comunicación de correcciones y observaciones se realiza a través de reuniones o correos electrónicos, lo que ralentiza la toma de decisiones. Los equipos operativos no cuentan con mecanismos eficientes para recibir y aplicar correcciones en obra de manera ágil. No existe un sistema digitalizado de trazabilidad de observaciones y respuestas correctivas.

3. Ineficiencia en la gestión documental

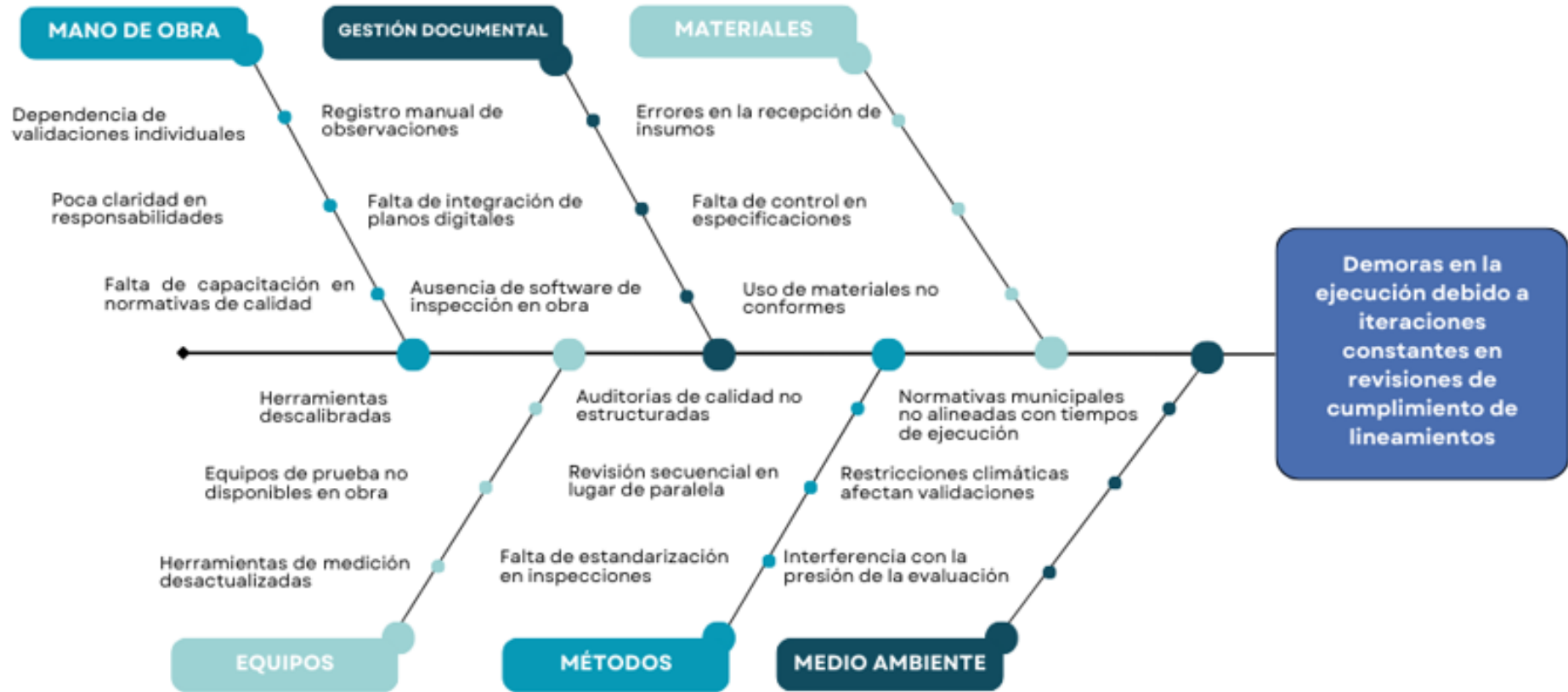
Los planos As-Built y documentos de cierre se generan al final del proceso, dificultando la actualización en tiempo real de cambios realizados en la ejecución. Los documentos se gestionan de forma manual, lo que incrementa la posibilidad de errores y pérdida de información. La trazabilidad de modificaciones en obra no está integrada con la gestión documental, afectando la calidad del registro final.

Diagramas Causa-Efecto para los problemas encontrados

Para analizar las causas raíz de los problemas identificados, se presentan tres diagramas Ishikawa, cada uno correspondiente a un cuello de botella crítico.

1. Ciclos Reiterativos de Revisión y Cumplimiento de Lineamientos

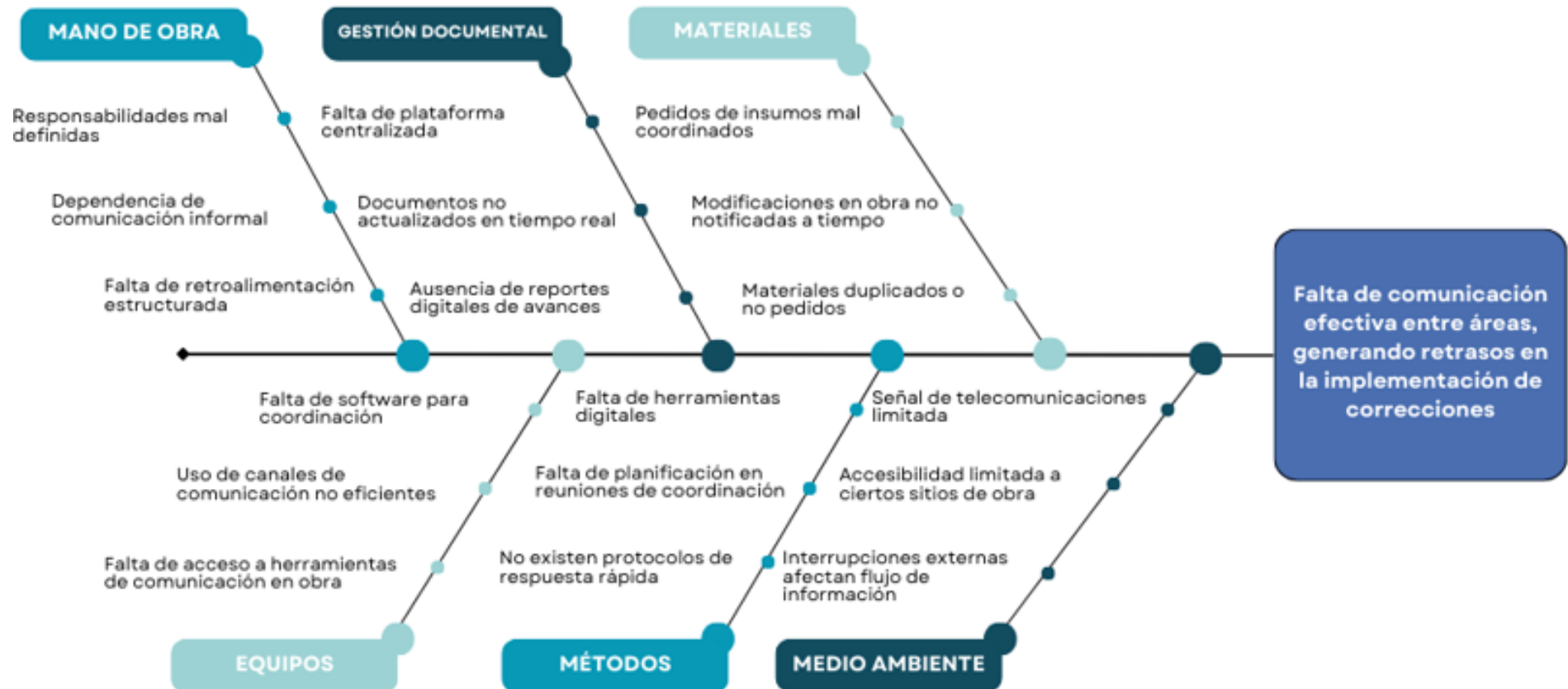
Figura 15
Ishikawa 1



NOTA: Elaboración propia.

2. Deficiencias en la Comunicación y Retroalimentación

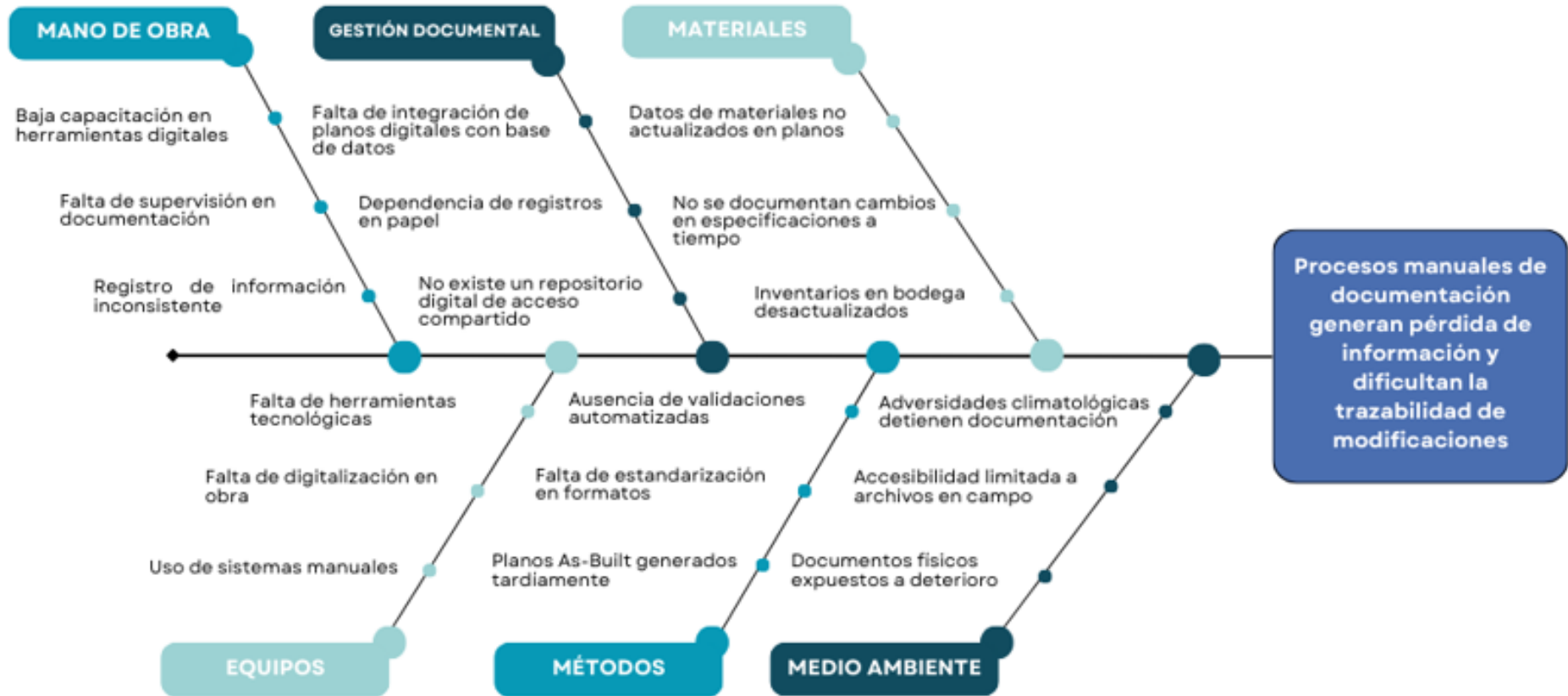
Figura 16
Ishikawa 2



NOTA: Elaboración propia.

3. Ineficiencia en la Gestión Documental

Figura 17
Ishikawa 3



NOTA: Elaboración propia.

Oportunidades de mejora

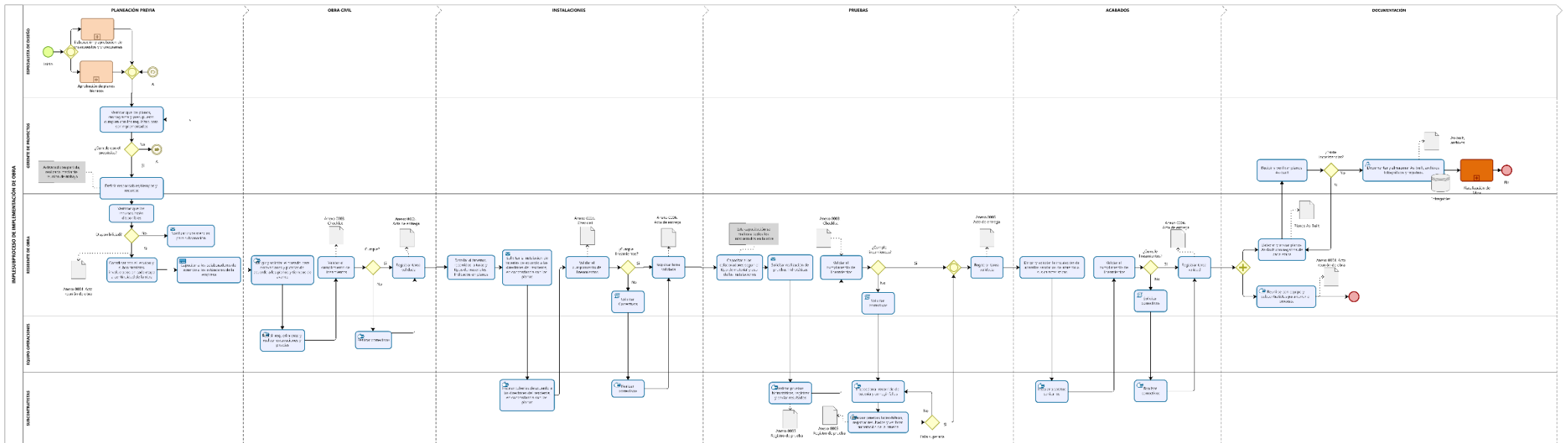
Una vez identificados los problemas o cuellos de botella en el diagrama de flujo de proceso AS-IS. Se propone las siguientes oportunidades de mejora para el proceso:

- Optimización de la validación de lineamientos: Implementación de auditorías con inspecciones simultáneas, mediante metodologías como Gemba Walk, en lugar de revisiones secuenciales y digitalización de los informes de validación.
- Mejora en la comunicación interna y retroalimentación: Implementación de plataformas digitales de control de obra con reportes en tiempo real. Uso del Last Planner System para mejorar la planificación colaborativa y aplicación de metodologías como Kanban para visualizar flujos de trabajo y reducir tiempos de respuesta.
- Automatización de la gestión documental: Integración de una base de datos centralizada con acceso remoto a planos y registros en tiempo real. Uso de Building Information Modeling (BIM) para la trazabilidad de modificaciones y evitar interferencias e implementación de flujos de validación digital para planos As-Built y documentación de cierre.

Diagrama de flujo de procesos TO-BE

La Figura 18 presenta el diagrama TO-BE del proceso Implementación en obra, en el cual se detallan las mejoras propuestas para optimizar su ejecución y alcanzar los estándares de calidad establecidos.

Figura 18
Diagrama TO-BE



NOTA: Elaboración propia.

Mejoras en Actividades, Roles, Herramientas y Tecnologías

Para garantizar una ejecución más eficiente del proceso de Implementación en obra, se implementaron las siguientes mejoras, descritas en la Tabla 15:

Tabla 15
Propuesta de mejoras implementadas

Elemento	Estado AS-IS	Estado TO-BE	Cambio Implementado
Actividades	Validación manual y secuencial de cumplimiento de lineamientos.	Implementación de auditorías simultáneas con check lists digitales.	Se eliminan inspecciones reiterativas y se agilizan las aprobaciones.
	Identificación tardía de errores en obra.	Uso de metodologías Lean (Integrated Project Delivery, Last Planner System) para asegurar calidad desde el inicio.	Se minimizan los reprocesos.
	Generación de planos As-Built al final del proceso.	Registro progresivo y automatizado de modificaciones en planos digitales.	Se reduce la pérdida de información y la falta de trazabilidad.
Roles	Residentes de obra verifican cumplimiento de forma manual.	Residentes usan herramientas digitales para inspección en tiempo real.	Se optimiza la labor del supervisor y se mejora el tiempo de respuesta.
	Comunicación entre gerente de proyectos y equipos operativos vía correo/reuniones.	Uso de una plataforma colaborativa en tiempo real.	Se mejora la toma de decisiones en obra.
	Residentes de obra generan reportes físicos.	Residentes usan dispositivos móviles para reportes inmediatos.	Se agiliza la documentación y reduce la carga administrativa.
Herramientas	Check lists físicos de control de calidad.	Check lists digitales con integración en plataforma de gestión.	Se eliminan errores por registros en papel y se agiliza el acceso a datos.
	Documentación en papel y almacenamiento físico de planos.	Uso de un sistema de gestión documental digital con acceso en la nube.	Se mejora la trazabilidad y acceso a la información en cualquier etapa del proyecto.
	Métodos tradicionales de planificación de obra (Gantt, cronogramas estáticos).	Implementación del Last Planner System para planificación dinámica.	Se optimiza la sincronización de tareas y se reduce la variabilidad en obra.
Tecnologías	No hay integración entre planos de diseño y ejecución.	Uso de Building Information Modeling (BIM) para gestión integral del diseño y ejecución.	Se minimizan discrepancias entre planos y ejecución en campo.
	Falta de herramientas digitales para trazabilidad.	Implementación de una plataforma digital para seguimiento en tiempo real de avances y correcciones.	Se optimiza la comunicación y el flujo de información en obra.
	Validaciones manuales de especificaciones técnicas.	Uso de tecnología móvil para verificar cumplimiento en tiempo real con escaneo.	Se agilizan inspecciones y se reduce el margen de error.

NOTA: Elaboración propia.

Justificación de las mejoras implementadas

Las mejoras implementadas en el diagrama TO-BE responden a los problemas identificados en el AS-IS. A continuación, se presenta la justificación de los cambios más relevantes:

- Eliminación de Iteraciones en la Validación de Lineamientos

En el AS-IS, los procesos de revisión de cumplimiento generan múltiples iteraciones, lo que retrasa la ejecución.

La implementación de check lists digitales y auditorías Lean en el TO-BE permite inspecciones simultáneas y reduce la necesidad de retrabajos.

Impacto esperado: Reducción de tiempos de aprobación y menor costo operativo.

- Implementación de un Sistema de Comunicación en Tiempo Real

En el AS-IS, la comunicación entre áreas se da vía correo o reuniones, generando retrasos en la respuesta a observaciones.

En el TO-BE, se incorpora una plataforma digital colaborativa, lo que permite respuestas inmediatas a problemas en obra.

Impacto esperado: Mayor eficiencia en la toma de decisiones y reducción de tiempos de respuesta.

- Digitalización de la Gestión Documental

En el AS-IS, la documentación en papel genera problemas de trazabilidad y actualizaciones tardías.

En el TO-BE, se introduce BIM y un sistema de gestión documental en la nube, lo que permite actualizaciones en tiempo real de planos y registros.

Impacto esperado: Mayor control sobre las modificaciones en obra y reducción de errores en la documentación final.

- Optimización de la Planificación con Lean Construction

En el AS-IS, la planificación es estática, lo que no permite adaptabilidad a cambios imprevistos.

En el TO-BE, la implementación del Last Planner System permite planificación colaborativa y mayor flexibilidad en obra.

Impacto esperado: Reducción de incertidumbre en la ejecución y optimización del flujo de trabajo.

- Uso de Tecnología Móvil para Inspección de Calidad

En el AS-IS, las inspecciones se realizan manualmente, lo que incrementa los tiempos de validación.

En el TO-BE, se introduce el uso de dispositivos móviles para verificaciones en tiempo real.

Impacto esperado: Reducción del tiempo de inspección y mayor control sobre cumplimiento de especificaciones.

Manual de subproceso

El Manual de Subproceso de Implementación en Obra establece un marco normativo y metodológico para la ejecución eficiente del proceso, lo que garantiza el cumplimiento de estándares de calidad y normativas vigentes. Su propósito es minimizar errores, optimizar los tiempos de entrega y mejorar la eficiencia operativa mediante la aplicación de la filosofía Lean Construction y la incorporación de herramientas digitales avanzadas. El alcance del subproceso comprende desde la recepción y validación de planos, pasando por la planificación y ejecución de actividades en obra, hasta la documentación final de planos As-Built y la formalización de la entrega del proyecto. La responsabilidad del proceso recae en el Gerente de Proyectos, quien debe supervisar el cumplimiento de los procedimientos definidos y garantizar su correcta aplicación.

El procedimiento se compone de seis fases fundamentales: recepción de planos y planificación inicial, revisión y aprobación de requerimientos, inicio de ejecución en obra, inspección y monitoreo en tiempo real, registro de modificaciones en obra y validación de cumplimiento y cierre de obra. Se incorporan metodologías como Last Planner System para la planificación colaborativa y Gemba Walk para la detección temprana de errores mediante inspecciones en sitio. Además, se establecen políticas orientadas al cumplimiento normativo, inspección continua, validación sistemática de trabajos y gestión documental digitalizada, garantizando la trazabilidad y la adecuada documentación de cada actividad ejecutada.

Para la medición del desempeño del subproceso, se han definido indicadores clave que permiten evaluar su efectividad y detectar oportunidades de mejora. Entre ellos se destacan: Porcentaje de cumplimiento del cronograma de obra, que mide la adherencia a los plazos establecidos; reducción de reprocesos, que cuantifica las correcciones realizadas durante la ejecución; y eficiencia en pruebas, que evalúa la proporción de pruebas exitosas en el primer intento. La documentación generada en el subproceso incluye planos As-Built, actas de reunión, check lists digitales y registros de prueba, todos almacenados digitalmente para facilitar su consulta y auditoría, asegurando así un control integral del proceso.

A continuación, se presenta el manual el cual constituye una guía estructurada para la ejecución de obras bajo un enfoque tecnológico y metodológico, alineando la planificación, ejecución y control con los principios de Lean Construction. La digitalización de procesos, la optimización de inspecciones y el fortalecimiento de la gestión documental permiten a HydroCor mejorar la eficiencia operativa y garantizar altos estándares de calidad en cada fase del subproceso, contribuyendo a la reducción de desperdicios, la mejora continua y la entrega oportuna de proyectos de construcción hidrosanitaria.

1. MACROPROCESO

Construcción

2. PROCESO

Gestión de obras

3. SUBPROCESO

Implementación en obra

4. PROPÓSITO

Garantizar la ejecución precisa y eficiente de la implementación de obra, cumpliendo con las especificaciones técnicas, normativas vigentes y altos estándares de calidad. En busca de minimizar errores, optimizar tiempos de entrega y maximizar la eficiencia en el uso de recursos.

5. ALCANCE

Desde la recepción de planos y planificación de la obra hasta la documentación final de planos As-Built y la entrega del proyecto terminado.

6. LÍDER DEL PROCESO

Gerente de Proyectos

7. TÉRMINOS

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Lean Construction	Filosofía de gestión enfocada en optimizar los procesos de construcción mediante la reducción de desperdicios y mejora continua.
Planos As-Built	Documentos finales que reflejan con precisión cómo se ejecutó realmente la obra.
Check lists Digitales	Herramientas utilizadas para realizar inspecciones en tiempo real mediante dispositivos móviles.

8. POLÍTICAS

8.1. **Cumplimiento Normativo:** El Gerente de proyectos deberá garantizar que la ejecución de la obra cumpla con los lineamientos de la norma ISO 9001-2015, asegurando calidad, eficiencia y mejora continua en cada etapa del proceso.

8.2. **Inspección y Control en Tiempo Real:** El Residente de obra deberá ejecutar inspecciones continuas en obra para detectar y corregir errores de manera inmediata, reduciendo reprocesos y garantizando el cumplimiento de estándares de calidad.

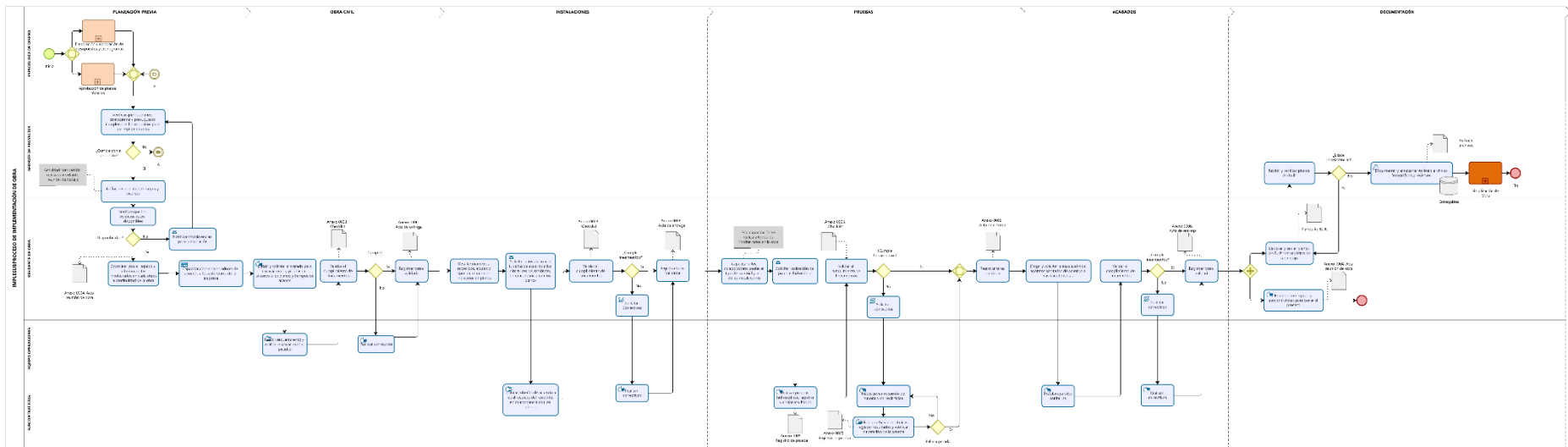
8.3. **Registro de validación de trabajos:** El Residente de obra deberá continuamente realizar la revisión y validación de obras realizadas por los subcontratistas y el equipo, finalmente registrarlos en el ANEXO 006.

8.4. **Registro documental:** El Gerente de proyectos deberá realizar el registro documental de la obra una vez concluido el proyecto, este registro deberá ser almacenado digitalmente para su posterior tratamiento.

9. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO

No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DOCUMENTOS /SISTEMAS	TIEMPO DE ACTIVIDAD (MIN)
1	Recepción de planos y planificación inicial	Validación de planos digitales en BIM y programación de actividades mediante el Last Planner System.	Gerente de Proyectos	Plataforma BIM, Cronograma digital LPS	480
2	Revisión y aprobación de requerimientos	Validación de materiales y equipos según especificaciones técnicas.	Residente de Obra	Check list digital de inspección	180
3	Inicio de ejecución en obra	Coordinación con equipos operativos y subcontratistas, implementación de metodologías como el Just in time para suministro de materiales.	Residente de Obra	Aplicación de control de obra	120
4	Inspección y monitoreo en tiempo real	Aplicación de Gemba Walk para detección temprana de errores, uso de dispositivos móviles para reportes en la nube.	Residente de Obra	Plataforma digital de inspección	60
5	Registro de modificaciones en obra	Actualización de planos en tiempo real en la plataforma BIM y gestión documental en la nube.	Residente de Obra	BIM, Plataforma de gestión documental	90
6	Validación de cumplimiento y cierre de obra	Generación de reportes de calidad y aprobación final de ejecución.	Gerente de Proyectos	Planos As-Built digitales	150

10. DIAGRAMA DE FLUJO



11. INDICADORES

NOMBRE					
Porcentaje de Cumplimiento del Cronograma de Obra					
DESCRIPCIÓN					
Medir el grado de cumplimiento del cronograma de trabajo					
FÓRMULA DE CÁLCULO	FUENTE DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	META DE EFECTIVIDAD ESPERADA	JEFE DIRECTO
(Actividades ejecutadas según cronograma / Total de actividades planificadas) × 100	Cronograma de obra aprobado	Residente de obra	Mensual	≥ 90%	Gerente de proyectos

NOMBRE					
Reducción de reprocesos					
DESCRIPCIÓN					
Mide la cantidad de correcciones realizadas en obra.					
FÓRMULA DE CÁLCULO	FUENTE DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	META DE EFECTIVIDAD ESPERADA	JEFE DIRECTO
(Correcciones en obra / Total de tareas) × 100	Check lists digitales	Residente de obra	Semanal	≤ 5%	Gerente de proyectos

NOMBRE					
Eficiencia en pruebas					
DESCRIPCIÓN					
Mide la cantidad de pruebas que se completan con éxito en el primer intento.					
FÓRMULA DE CÁLCULO	FUENTE DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	META DE EFECTIVIDAD ESPERADA	JEFE DIRECTO
(Pruebas exitosas en el primer intento / Total pruebas) × 100	Registros de control	Residente de obra	Mensual	≥ 90%	Gerente de proyectos



MANUAL DE SUBPROCESO

Código formato: FOR-MSP-1.0-0002

Versión: 1.0

Fecha de vigencia: 29-01-2029

Pág. 5/ 5

12. DOCUMENTOS GENERADOS

DOCUMENTOS	TIEMPO DE RETENCIÓN	RESPONSABLE
Planos As-Built	Permanente	Gerente de Proyectos
Check list	5 años	Residente de Obra
Acta de reunión de obra	5 años	Gerente de Proyectos
Registro de prueba	5 años	Residente de Obra
Acta de entrega	5 años	Residente de Obra

13. APROBACIONES DEL MANUAL

ACTA FINAL DE APROBACIÓN		
CÓD. FOR-MSP-1.0-0001	FECHA: 29/01/2025	VERSIÓN: 1.0
MANUAL DE PROCESO Implementación en obra		
APROBACIÓN	FIRMA	FECHA
Nombre: Gerente General		
ELABORACIÓN/REVISIÓN /ASESORÍA	FIRMA	FECHA
Nombre: Gerente de proyectos		
Nombre: Residente de obra		


Matriz de control y codificación de documentos

La matriz de control y codificación de documentos es un instrumento clave dentro de la gestión de calidad, ya que permite la organización estructurada, estandarización y trazabilidad de la información generada en cada fase del proyecto. En el caso de HydroCor, su implementación facilita la digitalización y acceso eficiente a registros fundamentales como actas de reunión, check lists y registros de prueba, asegurando una gestión documental más ordenada y confiable. Este enfoque no solo reduce la posibilidad de errores y duplicidad de información, sino que también fortalece la toma de decisiones basada en datos actualizados, contribuyendo a la mejora continua de los procesos. Su alineación con los principios de Lean Construction garantiza mayor eficiencia y transparencia en la ejecución de obras hidrosanitarias. En la Tabla 16 se presenta la matriz de codificación propuesta, la cual servirá como base para la incorporación de los documentos de otros subprocesos según las necesidades identificadas en la matriz de priorización de la Tabla 14, asegurando su actualización y expansión conforme la empresa avance en el análisis y optimización de sus procesos críticos.

Los documentos registrados en la matriz de control documental constan como anexos al presente trabajo:

1. Manual subproceso, Anexo 3
2. Checklist, Anexo 4
3. Acta de reunión de obra, Anexo 5
4. Registro de prueba, Anexo 6
5. Acta de entrega, Anexo 7

Tabla 16
Matriz de codificación

 HYDROCOR MATRIZ DE CONTROL Y CODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DEL SGC													
CODIGO: FOR-MCCD-1.0-0001								Versión: 1.0	Fecha de vigencia: 29/01/2029				
Nro. ANEXO	DENOMINACIÓN DE DOCUMENTO	TIPO DE DOCUMENTO	SP	SIGLAS DE IDENTIFICACIÓN	SP	VERSIÓN	SP	NÚMERO DE SECUENCIA	FECHA DE CREACIÓN	VIGENCIA	CÓDIGO GENERADO DEL FORMATO	ÁREA ESPECÍFICA DE USO	
ANEXO 0001	MATRIZ DE CONTROL Y CODIFICACIÓN DE	FOR	-	MCCD	-	1.0	-	0001	29/01/2025	4 AÑOS	FOR-MCCD-1.0-0001	USO GENERAL	
ANEXO 0002	MANUAL SUBPROCESO.doc	FOR	-	MSP	-	1.0	-	0002	29/01/2025	4 AÑOS	FOR-MSP-1.0-0002	USO GENERAL	
ANEXO 0003	CHECK LIST.doc	FOR	-	CL	-	1.0	-	0003	29/01/2025	4 AÑOS	FOR-CL-1.0-0003	RESIDENTE DE OBRA	
ANEXO 0004	ACTA REUNIÓN DE OBRA.doc	FOR	-	ARO	-	1.0	-	0004	29/01/2025	4 AÑOS	FOR-ARO-1.0-0004	GERENTE DE PROYECTOS	
ANEXO 0005	REGISTRO DE PRUEBA.doc	FOR	-	RP	-	1.0	-	0005	29/01/2025	4 AÑOS	FOR-RP-1.0-0005	RESIDENTE DE OBRA	
ANEXO 0006	ACTA DE ENTREGA.doc	FOR	-	AE	-	1.0	-	0006	29/01/2025	4 AÑOS	FOR-AE-1.0-0006	RESIDENTE DE OBRA	

NOTA: Elaboración propia.

Propuesta de implementación de herramientas Lean Construction en el ciclo

PHVA

La implementación de herramientas Lean Construction en el subproceso "Implementación en Obra" permitirá optimizar cada una de sus fases bajo el enfoque del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), lo que asegura una ejecución más eficiente y alineada con los principios de la mejora continua. La aplicación de herramientas como Last Planner System, Tablero Kanban, Gemba Walk y Eventos Kaizen contribuirá a una mayor planificación colaborativa, reducción de desperdicios, mejora en la comunicación y estandarización de procesos.

Al integrar estas metodologías, HydroCor podrá lograr una reducción significativa de tiempos de ejecución, minimizar los reprocesos y desperdicios, y fortalecer el control y la trazabilidad de la obra. Además, el uso de estas herramientas fomentará una cultura organizacional basada en la optimización de recursos, la colaboración y la toma de decisiones informadas, generando un impacto positivo tanto en la productividad interna como en la satisfacción del cliente.

Planificar

El Last Planner System (LPS) es una herramienta clave para la planificación de obra, ya que permite estructurar la ejecución de actividades de manera más realista, reduciendo la incertidumbre y aumentando la fiabilidad del cronograma de trabajo. La implementación de un sistema estructurado permitirá una mayor previsibilidad en la ejecución del proyecto, reduciendo interrupciones y retrasos, lo que garantizará un flujo de trabajo más eficiente. Además, la mejora en la coordinación entre equipos y subcontractistas facilitará una comunicación efectiva, optimizando la gestión operativa. Como resultado, se fortalecerá el

cumplimiento de plazos establecidos y se logrará una mejor utilización de los recursos, contribuyendo a la eficiencia y sostenibilidad del proyecto.

Figura 19
LPS



NOTA: Elaboración propia.

En la Figura 19 podemos observar la estructura básica del LPS en el subproceso "Implementación en obra", a continuación, se detalla cada etapa:

- Plan Inicial

Plan maestro del proyecto: Definición del cronograma general, hitos clave y restricciones iniciales.

Planificación de Fases: Secuenciación de actividades principales considerando disponibilidad de recursos.

Documento generado: Programa maestro del proyecto

Responsable: Gerente de proyectos

Descripción: Define lo que se debe hacer en función de los objetivos del proyecto.

- Lookahead (Plan de mediano plazo)

Preparación del trabajo: Definición detallada de actividades críticas para las próximas seis semanas.

Revisión de restricciones: Identificación de posibles obstáculos y aplicación de estrategias para su eliminación.

Documento generado: Listado de restricciones y plan de acción

Responsable: Residente de obra

Descripción: Determina qué actividades pueden realizarse según disponibilidad de recursos y eliminación de restricciones.

- Plan semanal (Plan de corto plazo)

Identificación de lo que puede hacerse: Evaluación realista de actividades listas para ejecución inmediata.

Acuerdo sobre compromisos: Asignación de tareas con fechas y responsables concretos, alineado con la capacidad operativa.

Documento generado: Programa semanal comprometido.

Responsable: Residente de obra y fiscalizador.

Descripción: Define lo que realmente se ejecutará en función de compromisos y condiciones actuales de la obra.

Hacer

El tablero Kanban es una herramienta visual que permite gestionar y optimizar el flujo de trabajo en obra, asegurando que las actividades se ejecuten de manera eficiente y sin interrupciones. La optimización del flujo de trabajo permitirá reducir tiempos de espera y mejorar la eficiencia en la ejecución de tareas, brindando una mayor visibilidad sobre el estado y avance de cada actividad. Esto facilitará la identificación temprana de problemas, permitiendo una toma de decisiones correctivas de manera ágil y oportuna. Además, se fortalecerá la coordinación y comunicación entre los equipos operativos, asegurando una

ejecución más fluida y alineada con los objetivos del proyecto. Su implementación en la etapa "Hacer" en HydroCor se realizará a través de los siguientes pasos:

1. Diseño del tablero Kanban: Se establecerán las columnas principales del tablero:

Pendiente: Tareas que están programadas, pero aún no han iniciado.

En Proceso: Actividades en ejecución por los equipos operativos.

En Revisión: Tareas completadas que requieren inspección y aprobación.

Finalizado: Trabajos aprobados y listos para cierre.

2. Asignación de responsabilidades:

Cada tarea se asignará a un responsable y se definirá un tiempo estimado de ejecución.

Se utilizarán tarjetas de colores para diferenciar los tipos de tareas y facilitar su visualización.

3. Monitoreo y control del flujo de trabajo:

Se realizarán reuniones cortas diarias para revisar el estado de las tareas y detectar posibles bloqueos.

Si una actividad está detenida, se analizará la causa y se aplicarán soluciones inmediatas para evitar retrasos.

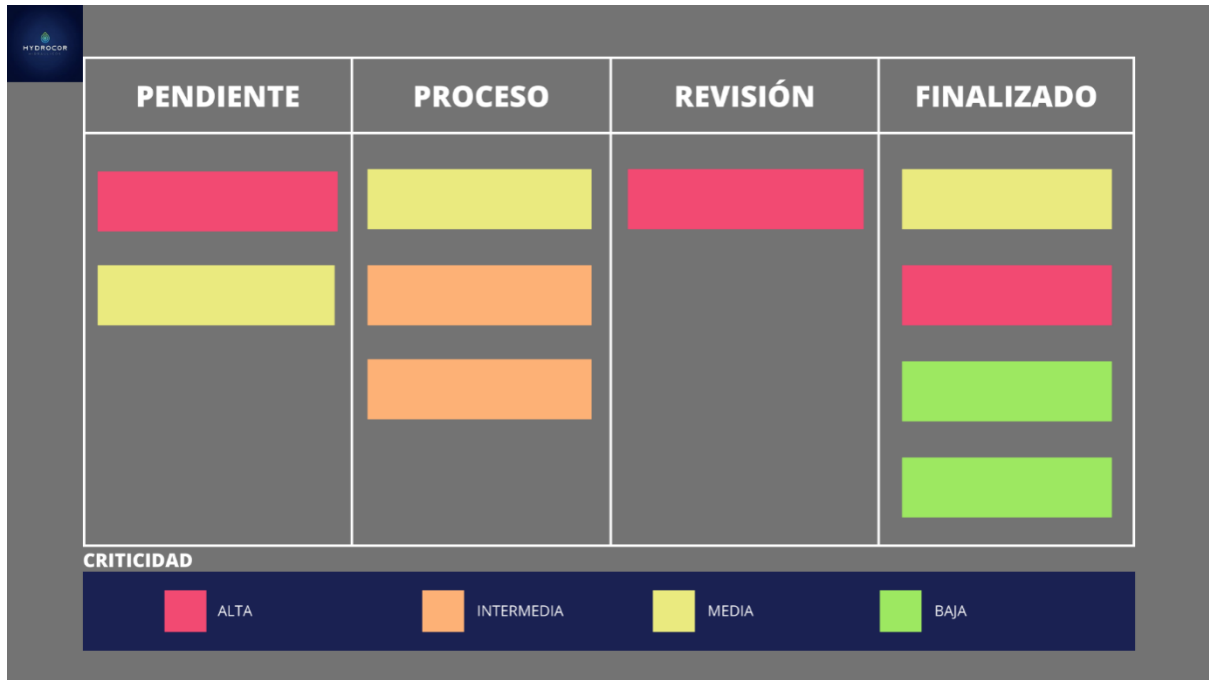
4. Optimización del flujo de trabajo:

Se establecerán límites en la cantidad de tareas en cada fase para evitar sobrecargas de trabajo y garantizar un ritmo constante de producción.

Se identificarán patrones de interrupción y se ajustará la planificación para minimizar tiempos improductivos.

La Figura 20 presenta un ejemplo representativo de la visualización de un tablero Kanban.

Figura 20
Tablero kanban



NOTA: Elaboración propia.

Verificar

El Gemba Walk es una técnica de inspección en obra que permite a los responsables del proyecto observar directamente las actividades en ejecución, identificar oportunidades de mejora y resolver problemas en tiempo real. Al adoptar un enfoque más estructurado, será posible identificar errores a tiempo, evitando desperdicios y asegurando un mejor uso de los recursos. Los líderes tendrán un rol más activo en el control de calidad, lo que permitirá un seguimiento más cercano y efectivo de cada proceso. Además, una comunicación más fluida entre supervisores y equipos de trabajo hará que la coordinación sea más eficiente, facilitando la resolución rápida de cualquier problema y creando un ambiente de trabajo más colaborativo y organizado. Su implementación en la etapa "Verificar" en HydroCor se describe en la Tabla 17.

Tabla 17
Gemba Walk

Fase	Descripción	Actividades Clave	Responsable
Definición de Rutas de Inspección	Establecer recorridos diarios en obra para supervisar actividades críticas y verificar estándares de calidad.	Diseño de rutas de inspección y definición de puntos críticos de control.	Gerente de Proyectos y Residente de obra
Observación Directa de los Procesos	Interactuar con los trabajadores para identificar dificultades y evaluar el estado real de la obra.	Observación in situ de procesos clave y recopilación de información de primera mano.	Residente de Obra
Identificación y Resolución de Problemas	Documentar hallazgos y coordinar acciones correctivas inmediatas.	Registro de problemas, análisis de causas y planificación de acciones correctivas.	Residente de obra y Fiscalizador
Registro y Seguimiento	Registrar digitalmente los problemas detectados y evaluar la efectividad de las soluciones aplicadas.	Seguimiento de soluciones implementadas y mejora continua basada en datos recopilados.	Residente de obra

Nota: Elaboración propia.

Actuar

La implementación de eventos Kaizen en HydroCor representa una estrategia clave para optimizar la ejecución en obra a través de mejoras rápidas y efectivas. Estos eventos permiten un análisis intensivo de los procesos, enfocándose en la eliminación de desperdicios y la optimización del flujo de trabajo. En el marco de la etapa "Actuar", su aplicación se estructurará en cuatro fases: identificación de un área crítica de mejora, conformación de un equipo interdisciplinario, desarrollo del evento mediante herramientas de análisis como el Diagrama de Causa-Efecto, y finalmente, la evaluación y estandarización de las mejores prácticas. La ejecución de este ciclo en periodos cortos (entre 3 y 5 días) garantiza que las mejoras se implementen de manera ágil y efectiva, sin generar interrupciones significativas en la operación.

El éxito de los Eventos Kaizen dependerá de la colaboración y compromiso de los equipos de trabajo, lo que fomentará un enfoque participativo en la resolución de problemas.

La selección del área de mejora será un paso fundamental, pues permitirá abordar problemas recurrentes que impactan la eficiencia del subproceso "Implementación en obra". A través de reuniones estratégicas, los representantes de cada área analizarán las causas raíz y propondrán soluciones viables que puedan aplicarse en el corto plazo. Este enfoque, alineado con Lean Construction, permitirá una toma de decisiones basada en datos y reducirá las pérdidas asociadas a reprocesos, esperas innecesarias y mala gestión de materiales.

Entre los beneficios esperados se encuentra la rápida implementación de mejoras, lo que contribuirá directamente a la reducción de desperdicios y tiempos improductivos en obra. Asimismo, el uso continuo de estos eventos fortalecerá la cultura de mejora continua dentro de la empresa, promoviendo un ambiente en el que la innovación y la optimización sean prácticas habituales. Al estandarizar los aprendizajes obtenidos, se facilitará la replicación de las mejores soluciones en futuros proyectos, asegurando que HydroCor siga en evolución hacia un modelo de gestión más eficiente, competitivo y alineado con los principios de la calidad total y la construcción sin desperdicio.

Resultados esperados

Análisis e Interpretación

A través de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad y Mejora Continua de procesos en HydroCor, basado en la norma ISO 9001-2015 y la metodología Lean Construction, se espera una mejora significativa en la eficiencia de los procesos constructivos, optimizando los tiempos de ejecución, reduciendo los costos operativos y garantizando un alto nivel de calidad en cada etapa del proceso.

El diagnóstico inicial, representado en la Figura 10 muestra los Porcentajes generales de cumplimiento de la norma ISO 9001-2015, evidencia que el 45.10% de los procesos se encuentran en un nivel deficiente, mientras que el 44.00% son inexistentes

y el 9.58% presenta un cumplimiento poco satisfactorio. Además, las categorías de cumplimiento cuasi satisfactorio y satisfactorio tienen valores insignificantes o nulos. Estos resultados indican la necesidad de implementar estrategias de mejora continua que permitan elevar los niveles de conformidad con la norma.

Con la aplicación de herramientas como el Last Planner System (LPS), Tablero Kanban, Gemba Walk y Eventos Kaizen, se prevé una reducción significativa en los desperdicios de tiempo y materiales, lo que incrementará la productividad y la rentabilidad de la empresa.

Antes de la implementación del sistema, el nivel de cumplimiento de los estándares de calidad en los procesos constructivos se encuentra en su mayoría en rangos deficientes o inexistentes. Tras la aplicación de las estrategias propuestas, se espera un aumento progresivo en la clasificación satisfactoria, alcanzando un nivel del 85% en un periodo de doce meses, como se detalla en la Tabla 18:

Tabla 18
Resultados esperados

Indicador	Situación Inicial	Meta Tras Implementación
Cumplimiento de estándares de calidad	0% (Satisfactorio)	85% (Satisfactorio)
Reducción de procesos deficientes	45.10% (Deficiente)	10% (Deficiente)
Reducción de procesos inexistentes	44.00% (Inexistente)	5% (Inexistente)
Optimización en tiempos de ejecución	50%	90%
Documentación y control de procesos	40%	95%

NOTA: Elaboración propia.

La Tabla 18 muestra un análisis comparativo entre la situación inicial y la meta esperada tras la implementación del Sistema de Gestión de Calidad en HydroCor, basado en la norma ISO 9001-2015 y herramientas de Lean Construction. Actualmente, ningún proceso cumple con los estándares de calidad (0%), pero se espera alcanzar un 85% de cumplimiento

tras la implementación. Además, el 45.10% de los procesos son deficientes y el 44% inexistentes, por lo que se busca reducir estos valores al 10% y 5%, respectivamente. En términos de eficiencia, los tiempos de ejecución actualmente alcanzan un 50%, con la meta de optimizarlos hasta un 90%. Asimismo, la documentación y control de procesos, que actualmente se encuentra en un 40%, se espera mejorar hasta un 95% para garantizar un mejor seguimiento y trazabilidad. En general, estas mejoras permitirán optimizar la calidad, eficiencia y control en los procesos constructivos de HydroCor, fortaleciendo su competitividad y asegurando el cumplimiento de la norma ISO 9001-2015.

Comparativa de Resultados

Para visualizar el impacto de la implementación de la metodología propuesta, se realizarán auditorías periódicas a los procesos internos de HydroCor, evaluando indicadores clave de desempeño. Se espera que, al cabo del primer año de aplicación, la empresa logre reducir en un 50% los tiempos de reprogramación de actividades, optimizando el flujo de trabajo y asegurando la entrega oportuna de proyectos.

Además, se proyecta que la utilización de metodologías Lean Construction permitirá disminuir en un 30% los reprocesos debido a errores en obra, mejorando la coordinación entre equipos y promoviendo una cultura organizacional enfocada en la mejora continua y la eliminación de desperdicios.

La aplicación de esta propuesta consolidará a HydroCor como una empresa referente en la industria de la construcción en Ecuador, fortaleciendo su competitividad en el mercado y asegurando la satisfacción del cliente a través de la entrega de proyectos con altos estándares de calidad y eficiencia.

Cronograma de la implementación de la propuesta de mejora

Tabla 19
Cronograma propuesta de mejora

Actividad	Duración (días)	Comienzo	Fin	Responsable	jun-25														jul-25													
					L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L							
					2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	23	24	25	26	27	30							
Implementación de la propuesta de mejora del SGC	7	lunes 2/06/2025	martes 10/06/2025	Equipo de Gestión	[Barra azul cubriendo los días 2 al 9 de junio]																											
Validación de la propuesta con normas y estándares	5	miércoles 11/06/2025	martes 17/06/2025	Gerencia General	[Barra verde cubriendo los días 11 al 15 de junio]																											
Diseño de la implementación	8	miércoles 18/06/2025	viernes 27/06/2025	Coordinador de Calidad	[Barra amarilla cubriendo los días 18 al 25 de junio]																											
Evaluación de factibilidad técnica y operativa	6	lunes 30/06/2025	lunes 07/07/2025	Equipo de Gestión	[Barra rosa cubriendo los días 30 de junio y 1 de julio]																											
Implementación de herramientas Lean Construction en el ciclo PHVA	10	martes 08/07/2025	lunes 21/07/2025	Coordinador de Calidad															[Barra roja cubriendo los días 8 al 17 de julio]													

NOTA: Elaboración propia.

Análisis de costos de implementación de la propuesta

Estimación de gastos de mano de obra

Para la implementación del Sistema de Gestión de Calidad y Mejora Continua en HydroCor, se ha definido una asignación de recursos financieros orientada a cubrir los costos laborales vinculados al proyecto. Como parte de esta planificación, se ha llevado a cabo un análisis detallado de los rubros salariales correspondientes a cada puesto de trabajo involucrado en el control del subproceso, cuyos datos se presentan en la Tabla 20. Este análisis permite determinar el valor por hora de cada función, proporcionando una base precisa para la estimación de los costos asociados a las capacitaciones necesarias, garantizando así una planificación eficiente y sostenible del desarrollo del talento humano dentro de la organización.

Tabla 20
Presupuesto mano de obra

Rubro/Empleado	Gerente de Proyectos	Coordinador de Calidad	Residente de Obra
Salario base (USD)	1,500.00 \$	1,200.00 \$	1,000.00 \$
IESS Patronal (11,35%)	170.25 \$	136.20 \$	113.50 \$
Décimo tercero (USD)	125.00 \$	100.00 \$	83.33 \$
Décimo cuarto (USD)	38.00 \$	38.00 \$	38.00 \$
Fondo de reserva (USD)	125.00 \$	100.00 \$	83.33 \$
Vacaciones (USD)	62.50 \$	50.00 \$	41.67 \$
Desahucio (USD)	31.25 \$	25.00 \$	20.83 \$
Total (USD)	2,052.00 \$	1,649.20 \$	1,380.80 \$

NOTA: Elaboración propia.

Para la correcta implementación del Sistema de Gestión de Calidad y Mejora Continua, es fundamental llevar a cabo reuniones estratégicas y capacitaciones dirigidas al personal. Los costos asociados a estas actividades incluyen honorarios de instructores y alquiler de salas, aspectos clave para garantizar un proceso de formación efectivo, descritos en la Tabla 21. Para determinar el costo de la hora de mano de obra del personal de

HydroCor, se ha realizado un cálculo basado en la división del valor mensual del salario entre 160 horas laborales mensuales, tomando como referencia el trabajo de (Estuardo, 2023), permitiendo así obtener un valor preciso que facilite la planificación financiera del proyecto.

Tabla 21
Presupuesto capacitaciones

Responsables	Costo por Hora (USD)	Total Horas	Total Costo (USD)
Gerente de proyectos	12.83 \$	3	38.49 \$
Coordinador de Calidad	10.31 \$	7	72.17 \$
Residente de Obra	8.63 \$	7	60.41 \$
Instructor Externo	10.00 \$	7	70.00 \$
Alquiler de Sala	8.50 \$	7	59.50 \$
Total			300.57 \$

NOTA: Elaboración propia.

Es fundamental realizar una capacitación trimestral, con el propósito de asegurar la actualización continua en técnicas y tecnologías, fortaleciendo así la competencia del equipo y la eficiencia en los procesos.

Recursos financieros para la adquisición de materiales y equipos

La implementación del sistema requiere la inversión en materiales y equipos esenciales, detallados en la Tabla 22, para garantizar la documentación y ejecución eficiente del proyecto:

Tabla 22
Presupuesto equipos

Materiales y Equipos	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
Computadora	Equipo de cómputo para gestión de documentos	1	800.00 \$	800.00 \$
Impresora A4-A3	Impresora para documentación	1	550.00 \$	550.00 \$
Licencia BIM (1 año)	Software para modelado de construcción	1	713.00 \$	713.00 \$
Tablero Kanban	Gestión visual de tareas	1	150.00 \$	150.00 \$
Licencia Microsoft Project (1 año)	Software de planificación	1	719.99 \$	719.99 \$
Libros de obra	Registro de avances	5	13.00 \$	65.00 \$

Formatos impresos con copia	Documentación de procesos	1	120.00 \$	120.00 \$
Mobiliario de oficina	Equipamiento necesario	1	450.00 \$	450.00 \$
Total				3,567.99 \$

NOTA: Elaboración propia.

Es indispensable destinar una inversión de \$3,567.99 en equipos y materiales durante el primer año, con el objetivo de garantizar la adecuada implementación de los procesos y el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos.

Costo Total de Implementación

Sumando todos los costos involucrados en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad y Mejora Continua en HydroCor, se estima un total de inversión para el primer año de \$4,770.27 USD, abarcando, adquisición de equipos y materiales, y ejecución de reuniones y capacitaciones trimestrales.

Este presupuesto es una inversión estratégica que permitirá mejorar la calidad y eficiencia operativa en HydroCor, asegurando el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 y la adopción de prácticas Lean Construction para optimizar los procesos constructivos.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

1. El análisis diagnóstico confirma que la empresa de construcción necesita una transformación estructural en su gestión de calidad. La auditoría realizada bajo las cláusulas de la norma ISO 9001-2015 anexada al trabajo como Anexo 2, cuyos resultados se encuentran detallados en la Tabla 9, ha sido clave para identificar fallas críticas en la documentación, estandarización de procesos y monitoreo de desempeño. Dichos resultados resaltan el bajo nivel de cumplimiento de la norma bajo la cual se realiza la auditoría. En la Figura 10, se detalla lo encontrado en una forma gráfica, observándose que, un 45.10% de los procesos son deficientes, un 44.00% son inexistentes, el 9.58% son poco satisfactorios y el 1.33% no aplican para el tipo de empresa auditada.
2. La propuesta desarrollada presenta un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) basado en la norma ISO 9001-2015 que establece claramente la estructura documental requerida para estandarizar los procesos administrativos y productivos de la empresa HydroCor. Los documentos elaborados, como la misión, visión, valores corporativos y política de calidad, aseguran el cumplimiento de los principios fundamentales de la norma. En este contexto, la Tabla 11 Matriz objetivos de la calidad, evidencia los objetivos estratégicos definidos y alineados con los recursos, responsables e indicadores específicos, que garantizan la medición continua del desempeño del sistema. Por otra parte, el mapa de procesos y la cadena de valor representados en la Figura 12, así como

la estructura organizacional basada en procesos, Figura 13, proporcionan claridad operativa y roles definidos, promoviendo la eficiencia interna y una mejor coordinación organizacional.

3. Se establece una base sólida para implementar la metodología Lean Construction integrada al ciclo PHVA, orientada hacia la optimización operativa y la mejora continua en HydroCor. Esto se evidencia en el diseño y propuesta detallados en los diagramas de flujo AS-IS y TO-BE, Figura 14 Diagrama AS IS y Figura 18 Diagrama TO-BE, que comparan claramente la situación actual y las mejoras operativas futuras. El uso propuesto del Last Planner System, Figura 19, el tablero Kanban, Figura 20, así como el enfoque estructurado del Gemba Walk descrito en la Tabla 17 Gemba Walk, permiten anticipar mejoras concretas en la planificación, ejecución, verificación y ajuste de los procesos constructivos. Finalmente, el cronograma de implementación, Tabla 19, ofrece una hoja de ruta clara, detallando las actividades necesarias para la ejecución efectiva y sistemática de dichas herramientas, asegurando así resultados sostenibles en calidad y eficiencia operativa.

Recomendaciones:

1. Dado el bajo nivel de cumplimiento identificado en la auditoría ISO 9001-2015, la empresa debe priorizar urgentemente la creación e implementación de documentación formal y procedimientos operativos estándar, particularmente en aquellos procesos clasificados como "deficientes" e "inexistentes" según la Tabla 9 y la Figura 10. Esto asegurará mejoras inmediatas y permitirá sentar las bases sólidas para avanzar hacia una gestión eficiente y certificable en calidad.
2. Se recomienda implementar sesiones continuas de capacitación y sensibilización dirigidas al personal clave de HydroCor, enfocadas en asegurar la comprensión y compromiso con la nueva estructura documental del SGC, misión, visión, valores, objetivos estratégicos y política de calidad. Asimismo, será esencial monitorear regularmente los indicadores definidos en la Tabla 11 para verificar que los objetivos estratégicos establecidos se cumplan eficazmente.
3. Para garantizar la exitosa implementación de la metodología Lean Construction y el ciclo PHVA, HydroCor deberá establecer mecanismos periódicos de revisión y retroalimentación en campo, utilizando las herramientas propuestas, especialmente el Last Planner System, el tablero Kanban y el Gemba Walk descritos en las Figura 19, Figura 20 y Tabla 17 Gemba Walk, respectivamente. Adicionalmente, será clave respetar estrictamente el cronograma establecido en la Tabla 19, para evitar retrasos o desviaciones en la ejecución del proyecto, asegurando así mejoras operativas

sostenibles y medibles.

BIBLIOGRAFÍA

- Achell, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Fundación Laboral de la Construcción.
- Acreditación Ecuatoriano. (23 de abril de 2018). *Servicio de acreditación Ecuatoriano*.
<https://www.acreditacion.gob.ec/normas-iso-sector-de-la-construccion/>
- Delgado, H. C. (2011). *Desarrollo de una Cultura de Calidad*. McGraw-Hill.
- Estuardo, A. C. (2023). *DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD ALIMENTARIA PARA EL ÁREA DE COCINA DEL “CENTRO UNA FAMILIA DE FAMILIAS”*. Universidad Indoamérica.
- Forum World Economic. (18 de agosto de 2024). *World Economic Forum*.
<https://es.weforum.org/agenda/2024/08/como-pueden-las-empresas-de-cemento-y-hormigon-contribuir-a-una-economia-positiva-para-la-naturaleza/>
- Hernandez, J. C. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, Tecnicas e implantación*. Fundación EOI.
- Herrera, J. F. (27 de agosto de 2020). *Lean Construction Mexico*.
<https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/qu%C3%A9-es-y-c%C3%B3mo-aplicar-la-metodolog%C3%ADa-5s-en-su-empresa>
- INEC. (2022). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Edificaciones/2022/anual/11.2022_ESED_documento_metodologico.pdf
- INEC. (abril de 2024). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Estadisticas_Economicas/Registro_Empresas_Establecimientos/2023/Semestre_I
/Principales_Resultados_REEM_2023.pdf

INEC. (junio de 2024). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*.

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Edificaciones/2023/anual/2.2023_ESED_Principales_resultados.pdf

ISO 9001. (15 de 09 de 2015). *ISO*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

James R. Evans, W. M. (2018). *Administración y Control de la Calidad*. Cengage Learning.

Nuñez, E. (2017). *Archivos y Normas ISO*. Ediciones Trea.

Peña, A. (2018). *La Calidad en la Industria de la Construcción*. Universidad de Palermo.

Porter, M. (1991). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*.

Rel Argentina S.A.

Rodríguez, E. H. (2021). *Análisis relativo para identificar las causas de retrasos en las obras de construcción*. Ciencia Digital.

Zapata, J. A. (2022). *Lean Manufacturing Modelos y Herramientas*. Universidad Tecnológica de Pereira.

ANEXOS

Anexo 1 *Perfil Profesional*

Perfil Profesional del Gerente General de HydroCor

Daniel Alejandro Córdova Muñoz, MSc en Supply Chain Management, es un profesional con sólida formación académica y experiencia laboral en el sector industrial, comercial y de servicios. Cuenta con más de 10 años de experiencia en roles de liderazgo relacionados con logística, planificación estratégica y gestión de adquisiciones, destacándose en la implementación de prácticas eficientes y sostenibles en diversos entornos organizacionales.

A lo largo de su trayectoria profesional, ha liderado áreas clave como la planificación de compras, gestión de la demanda y optimización de inventarios. Como jefe de adquisiciones y logística en GERCASA S.A., supervisó la búsqueda, negociación y manejo de materiales, logrando optimizar los procesos de abastecimiento y fortaleciendo la relación con proveedores estratégicos. En su rol como analista de compras en Asia para PARTESCAT S.A., desarrolló habilidades avanzadas en negociación internacional y gestión de proyecciones de pagos, contribuyendo al abastecimiento eficiente y programado de materiales.

En el ámbito académico, Daniel Córdova ha complementado su formación con un diplomado en Data Science y cursos avanzados en Excel, demostrando un enfoque en la mejora continua de habilidades analíticas y tecnológicas. Además, ha recibido capacitaciones en áreas como seguridad industrial, planes de emergencia y gestión de compras, consolidando una perspectiva integral para liderar equipos y proyectos complejos.

Actualmente, como Gerente General de HydroCor, lidera la estrategia empresarial de la compañía, enfocándose en la innovación, el crecimiento sostenible y la implementación de sistemas de gestión que alineen las operaciones con los objetivos estratégicos.

AUDITORÍA DE CUMPLIMIENTO ISO 9001-2015						
PARÁMETRO	CALIFICACIÓN					
	Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
4. Contexto de la organización						
4.1 Comprensión de la organización y su contexto						
La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica, y que afectan su capacidad para lograr los resultados previstos de su SGC.		X				
La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas.	X					
4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas						
La organización debe determinar las partes interesadas que son pertinentes al SGC.			X			
La organización debe determinar los requisitos pertinentes de estas partes interesadas para el SGC		X				
La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos	X					
4.3 Determinación del alcance del SGC						
La organización debe determinar los límites y la aplicabilidad del SGC para establecer su alcance.		X				
La organización debe considerar las cuestiones externas e internas indicadas en el apartado 4.1.		X				
La organización debe considerar los requisitos de las partes interesadas pertinentes indicados en el apartado 4.2.		X				
La organización debe considerar los productos y servicios de la organización			X			
La organización debe aplicar todos los requisitos de esta norma internacional si son aplicables en el alcance determinado de su SGC.	X					
El alcance debe estar disponible y mantenerse como información documentada, debe establecer los tipos de productos y servicios cubiertos, y proporcionar una justificación para cualquier requisito de esta Norma Internacional que la organización determine que no es aplicable para el alcance de su SGC.	X					
4.4 Sistema de gestión de la calidad y sus procesos						
4.4.1						
La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un SGC, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.	X					
La organización debe determinar los procesos necesarios para el SGC y su aplicación a través de la organización.		X				
La organización debe determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos.			X			
La organización debe determinar la secuencia e interacción de estos procesos.			X			
La organización debe determinar y aplicar los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionado) necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de estos procesos.		X				
La organización debe determinar los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad.			X			
La organización debe asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos.			X			
La organización debe abordar los riesgos y oportunidades determinados de acuerdo con los requisitos del apartado 6.1.		X				

La organización debe evaluar estos procesos e implementar cualquier cambio necesario para asegurarse de que estos procesos logran los resultados previstos.	X					
La organización debe mejorar los procesos y el SGC.	X					
4.4.2 En la medida en que sea necesario.						
La organización debe mantener información documentada para apoyar la operación de sus procesos.	X					
La organización debe conservar la información documentada para tener la confianza de que los procesos se realizan según lo planificado.	X					
PARÁMETRO	CALIFICACIÓN					
	Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
5. Liderazgo						
5.1 Liderazgo y compromiso						
5.1.1 Generalidades.						
La alta dirección debe asumir la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del SGC.		X				
La alta dirección debe asegurar que se establezcan la política de calidad y los objetivos de la calidad para el SGC, y que estos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la organización.			X			
La alta dirección debe asegurar de la integración de los requisitos del SGC en los procesos de negocio de la organización.		X				
La alta dirección debe promover el uso del enfoque a procesos y el pensamiento basado en riesgos.		X				
La alta dirección debe asegurar de que los recursos necesarios para el SGC estén disponibles.			X			
La alta dirección debe comunicar la importancia de una gestión de la calidad eficaz y conforme con los requisitos del SGC.		X				
La alta dirección debe asegurarse de que el SGC logre los resultados previstos.		X				
La alta dirección debe comprometer, dirigir y apoyar a las personas, para contribuir a la eficacia del SGC.			X			
La alta dirección debe promover la mejora.			X			
La alta dirección debe apoyar a otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.			X			
5.1.2 Enfoque al cliente.						
La alta dirección debe asegurarse que se determinan, se comprenden y se cumplen regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.		X				
La alta dirección debe asegurarse que se determinan y se consideran los riesgos y oportunidades que pueden afectar a la conformidad de los productos y servicios y a la capacidad de aumentar la satisfacción del cliente.			X			
La alta dirección debe asegurarse que se mantiene el enfoque en el aumento de la satisfacción del cliente.			X			
5.2 Política						
5.2.1 Establecimiento de la política de calidad.						
La alta dirección debe establecer, implementar y mantener una política de la calidad que sea apropiada al propósito y contexto de la organización y apoye su dirección estratégica.	X					

La alta dirección debe establecer, implementar y mantener una política de la calidad que proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad	X					
La alta dirección debe establecer, implementar y mantener una política de la calidad que incluya un compromiso de cumplir los requisitos aplicables.	X					
La alta dirección debe establecer, implementar y mantener una política de la calidad que incluya un compromiso de mejora continua del SGC.	X					
5.2.2 Comunicación de la política de calidad.						
La política de la calidad debe estar disponible y mantenerse como información documentada.	X					
La política de la calidad debe comunicarse, entenderse y aplicarse dentro de la organización	X					
La política de la calidad debe estar disponible para las partes interesadas pertinentes, según corresponda.	X					
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización						
La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignan, se comuniquen y se entiendan en toda la organización.			X			
La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para asegurarse de que el SGC es conforme con los requisitos de esta Norma Internacional.		X				
La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para asegurarse de que los procesos están generando y proporcionando las salidas previstas.			X			
La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para Informar, en particular, a la alta dirección sobre el desempeño del SGC y sobre las oportunidades de mejora (véase 10.1).	X					
La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para asegurarse de que se promueve el enfoque al cliente en toda la organización.		X				
La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para asegurarse de que la integridad del SGC se mantiene cuando se planifican e implementan cambios en el SGC.	X					
PARÁMETRO	CALIFICACIÓN					
	Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
6. Planificación						
6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades						
6.1.1						
La organización debe considerar las cuestiones referidas en el apartado 4,1 y los requisitos referidos en el apartado 4,2 y determinar los riesgos y oportunidades.		X				
La organización debe asegurar que el SGC pueda lograr sus resultados previstos.		X				
La organización debe aumentar los efectos deseables.		X				
La organización debe prevenir o reducir efectos no deseados.			X			
La organización debe lograr la mejora.		X				
6.1.2 La organización Debe planificar						
Las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades		X				
La manera de integrar e implementar las acciones en sus procesos del SGC (véase 4,4)	X					
La manera de evaluar la eficacia de estas acciones.	X					

6.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos						
6.2.1						
La organización debe establecer objetivos de la calidad para las funciones y niveles pertinentes y los procesos necesarios para el SGC.	X					
Los objetivos de la calidad deben ser coherentes con la política de calidad.	X					
Los objetivos de la calidad deben ser medibles.	X					
Los objetivos de la calidad deben tener en cuenta los requisitos aplicables.	X					
Los objetivos de la calidad deben ser pertinentes para la conformidad de los productos y servicios y para el aumento de la satisfacción del cliente.	X					
Los objetivos de la calidad deben ser objeto de seguimiento.	X					
Los objetivos de la calidad deben comunicarse.	X					
Los objetivos de la calidad deben actualizarse, según corresponda.	X					
La organización debe mantener información documentada sobre los objetivos de la calidad.	X					
6.2.2						
La organización debe determinar qué se va a hacer.		X				
La organización debe determinar qué recursos se requerirán.		X				
La organización debe determinar quién será responsable.		X				
La organización debe determinar cuándo se finalizará.		X				
La organización debe determinar cómo se evaluarán los resultados.	X					
6.3 Planificación de los cambios						
La organización debe considerar el propósito de los cambios y sus consecuencias potenciales.		X				
La organización debe considerar la integridad del SGC.	X					
La organización debe considerar la disponibilidad de los recursos.		X				
La organización debe considerar la asignación o reasignación de responsabilidades y autoridades.		X				
PARÁMETRO	CALIFICACIÓN					
	Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
7. Apoyo						
7.1 Recurso						
7.1.1 Generalidades						
La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGC.		X				
La organización debe considerar las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes		X				
La organización debe considerar que se necesita obtener de los proveedores externos.		X				
7.1.2 Personas						
La organización debe determinar y proporcionar las personas necesarias para la implementación eficaz de su SGC y para la operación y control de sus procesos.		X				
7.1.3 Infraestructura						

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la operación de sus procesos y lograr la conformidad de los productos y servicios.		X				
7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos						
La organización debe determinar, proporcionar y mantener el ambiente necesario para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios.		X				
7.1.5 Recursos de Seguimiento y medición						
7.1.5.1 Generalidades						
La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para asegurarse de la validez y fiabilidad de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos.		X				
La organización debe asegurarse de que los recursos proporcionados son apropiados para el tipo específico de actividades de seguimiento y medición realizadas.		X				
La organización debe asegurarse de que los recursos proporcionado se mantienen para asegurarse de la idoneidad continua para su propósito		X				
La organización debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de que los recursos de seguimiento y medición son idóneos para su propósito.	X					
7.1.5.2 Trazabilidad de la Medición						
El equipo de medición debe calibrar o verificar, o ambas, a intervalos especificados, o antes de su utilización, contra patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no existan tales patrones, debe conservarse como información documentada la base utilizada para la calibración o verificación.						X
El equipo de medición debe identificar para determinar su estado.						X
El equipo de medición debe proteger contra ajustes, daño o deterioro que pudiera invalidar el estado de calibración y los posteriores resultados de la medición.						X
La organización debe determinar si la validez de los resultados de medición previos se ha visto afectada de manera adversa cuando el equipo de medición se considere no apto para su propósito previsto, y debe tomar las acciones adecuadas cuando sea necesario.						X
7.1.6 Conocimientos de la Organización						
La organización debe determinar los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios.		X				
Estos conocimientos deben mantenerse y ponerse a disposición en la medida que sea necesario.		X				
La organización debe considerar sus conocimientos actuales y determinar como adquirir o acceder a los conocimientos adicionales necesarios y a las actualizaciones requeridas.		X				
7.2 Competencia						
La organización debe determinar la competencia necesaria de las personas que realizan, bajo su control, un trabajo que afecta al desempeño y eficacia del SGC.		X				
La organización debe asegurar de que estas personas sean competentes, basándose en la educación, formación o experiencia apropiadas.		X				
La organización debe tomar acciones para adquirir competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas.		X				

La organización debe conservar la Información documentada apropiada como evidencia de la competencia.	X					
7.3 Toma de Conciencia						
La organización debe asegurarse de que las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de la política de la calidad.		X				
Tomen conciencia de los objetivos de la calidad pertinentes.	X					
Tomen conciencia de contribuir a la eficacia del SGC, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño.		X				
Tomen conciencia de las implicaciones del incumplimiento de los requisitos del SGC.	X					
7.4 Comunicación						
La organización debe determinar las comunicaciones internas y externas pertinentes al SGC, que incluyan: qué comunicar.	X					
Cuándo comunicar.	X					
A quién comunicar.	X					
Cómo comunicar.	X					
Quién comunica	X					
7.5 información Documentada						
7.5.1 Generalidades						
El SGC de la organización debe incluir la información documentada requerida por esta Norma Internacional.	X					
El SGC de la organización debe incluir la información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del SGC.	X					
7.5.2 Creación y actualización						
Al crear y actualizar información documentada, la organización debe asegurarse de que lo siguiente sea apropiado: la identificación y descripción de la información (por ejemplo, título, fecha, autor o número de referencia).		X				
Asegurarse del formato (por ejemplo, idioma, versión del software, gráficos) y los medios de soporte (por ejemplo, papel, electrónico).		X				
Asegurarse de la revisión y aprobación con respecto a la conveniencia y adecuación.		X				
7.5.3 Control de la información Documentada						
7.5.3.1						
La información documentada requerida por el SGC y por esta Norma Internacional se debe controlar para asegurarse de que: esté disponible y sea idóneo para su uso, donde y cuando se necesite.	X					
Esté protegida adecuadamente (por ejemplo, contra pérdida de la confidencialidad, uso inadecuado pérdida de integridad).	X					
7.5.3.2						
Para el control de la información documentada, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda: Distribución, acceso, recuperación y uso.	X					
Abordar el almacenamiento y preservación, incluida la preservación de la legibilidad	X					
Abordar el control de cambios (por ejemplo, control de versión).	X					
Abordar la conservación y disposición.	X					
La información documentada de origen externo se debe identificar, según sea apropiado y controlar.	X					

La información documentada conservada como evidencia de la conformidad debe protegerse contra modificaciones no intencionadas.	X					
PARÁMETRO	CALIFICACIÓN					
	Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
8. Operación						
8.1 Planificación y control operacional						
La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos (véase 4.4) necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios, y para implementar las acciones determinadas en el capítulo 6, mediante: la <u>determinación de los requisitos para los productos y servicios.</u>	X					
Mediante el establecimiento de criterios para: los procesos y la aceptación de productos y servicios.		X				
Mediante la determinación de los recursos necesarios para lograr la conformidad con los requisitos de los productos y servicios.		X				
Mediante la implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios.		X				
Mediante la determinación, el mantenimiento y la conservación de la información documentada en la extensión necesaria para: tener confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado y demostrar la conformidad de los <u>productos y servicios con sus requisitos.</u>	X					
La salida de esta planificación debe ser adecuada para las operaciones de la organización.		X				
La organización debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario.		X				
La organización debe asegurarse de que los procesos contratados externamente estén controlados (Véase 8.4).		X				
8.2 Requisitos para los productos y servicios						
8.2.1 Comunicación con el cliente						
La comunicación con los clientes debe incluir: proporcionar la información relativa a los productos y servicios.		X				
Tratar las consultas, los contratos o los pedidos incluyendo los cambios	X					
Obtener la retroalimentación de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las quejas de los clientes		X				
Manipular o controlar la propiedad del cliente		X				
Establecer los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente.	X					
8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios						
La organización debe asegurarse que los requisitos para los productos y servicios se definen, incluyendo: Cualquier requisito legal, reglamentario aplicable y aquellos considerados necesarios por la organización.		X				
Los requisitos para los productos y servicios se definen, incluyendo Aquellos considerados necesarios por la organización		X				
La organización debe asegurarse que puede cumplir con las declaraciones acerca de los productos y servicios que ofrece.		X				
8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios						
8.2.3.1						

La organización debe asegurarse de que tiene la capacidad de cumplir los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes.		X				
La organización debe llevar a cabo una revisión antes de comprometerse a suministrar productos y servicios a un cliente para incluir: los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma.	X					
Incluir los requisitos no establecidos por el cliente, pero necesarios para el uso especificado o previsto cuando sea conocido.	X					
Incluir los requisitos especificados por la organización.	X					
Incluir los requisitos legales y reglamentarios aplicables a los productos y servicios.	X					
Incluir las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente.	X					
La organización debe asegurarse de que se resuelven las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente.		X				
La organización debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación, cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de sus requisitos.		X				
8.2.3.2						
La organización debe conservar la información documentada, cuando sea aplicable: Sobre los resultados de la revisión y Sobre cualquier requisito nuevo para los productos y servicios.	X					
8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios						
La organización debe asegurarse de que, cuando se cambien los requisitos para los productos y servicios, la información documentada pertinente sea modificada, y de que las personas pertinentes sean conscientes de los requisitos modificados.	X					
8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios						
8.3.1 Generalidades						
La organización debe establecer, implementar y mantener un proceso de diseño y desarrollo que sea adecuado para asegurarse de la posterior de productos y servicios.		X				
8.3.2 Planificación del diseño y desarrollo						
Al determinar las etapas del diseño y desarrollo, la organización debe considerar: La naturaleza, duración y complejidad de las actividades de diseño y desarrollo.		X				
Debe considerar las etapas del proceso requeridas, incluyendo las revisiones del diseño y desarrollo aplicables.		X				
Debe considerar las actividades requeridas de verificación y validación del diseño y desarrollo.		X				
Debe considerar las responsabilidades y autoridades involucradas en el proceso de diseño y desarrollo.		X				
Debe considerar las necesidades de recursos internos y externos para el diseño y desarrollo de los productos y servicios al determinar las etapas y controles del diseño y desarrollo.		X				
Debe considerar la necesidad de controlar las interfaces entre las personas que participan activamente en el proceso de diseño y desarrollo.		X				
Debe considerar la necesidad de la participación activa de los clientes y usuarios en el proceso de diseño y desarrollo.		X				
Debe considerar los requisitos para la posterior provisión de productos y servicios.		X				
Debe considerar el nivel de control de proceso de diseño y desarrollo esperado por los clientes y otras partes interesadas.		X				

Debe considerar la información documentada necesaria para demostrar que se han cumplido los requisitos de diseño y desarrollo.	X					
8.3.3 Entradas para diseño y desarrollo						
La organización debe determinar los requisitos esenciales para los tipos específicos de productos y servicios a diseñar y desarrollar.		X				
La organización debe considerar los requisitos funcionales y de desempeño.		X				
La organización debe considerar la información proveniente de actividades previas de diseño y desarrollo similares.		X				
La organización debe considerar los requisitos legales y reglamentarios.			X			
La organización debe considerar Normas y códigos de prácticas que la organización se ha comprometido a implementar.		X				
La organización debe considerar las consecuencias potenciales de fallar debido a la naturaleza de los productos y servicios.		X				
Las entradas deben ser adecuadas para los fines del diseño y desarrollo, que están completas y no presentan ambigüedades.		X				
Las entradas de diseño y desarrollo contradictorias deben resolverse.		X				
La organización debe conservar la información documentada sobre las entradas de diseño y desarrollo.	X					
8.3.4 Controles del diseño y desarrollo						
La organización debe aplicar controles al diseño y desarrollo para asegurarse de que: se definen los resultados a lograr.		X				
Asegurarse que se realizan las revisiones para evaluar la capacidad de los resultados del diseño y desarrollo para cumplir los requisitos.	X					
Asegurarse que se realizan actividades de verificación para asegurarse de que las salidas del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de las entradas.	X					
Asegurarse que se realizan actividades de validación para asegurarse de que los productos y servicios resultantes satisfacen los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto.		X				
Asegurarse que se toma cualquier acción necesaria sobre los problemas determinados durante las revisiones, o las actividades de verificación y validación.		X				
Asegurarse que se conserva la información documentada de estas actividades.	X					
8.3.5 Salidas del diseño y desarrollo						
La organización debe asegurarse de que las salidas del diseño y desarrollo: Cumplen los requisitos de las entradas.		X				
Asegurarse que son adecuadas para los procesos posteriores para la revisión de productos y servicios.		X				
Asegurarse que incluyen o hacen referencia a los requisitos de seguimiento y medición, cuando sea apropiado, y a los criterios de aceptación.		X				
Asegurarse que especifican las características de los productos y servicios que son esenciales para su propósito previsto y su provisión segura y correcta.		X				
Asegurarse que conserva información documentada sobre las salidas del diseño y desarrollo.	X					
8.3.6 Cambios del diseño y desarrollo						

La organización debe identificar, revisar y controlar los cambios hechos durante el diseño y desarrollo de productos y servicios, para asegurarse que no haya un impacto adverso en la conformidad de los requisitos.		X				
La organización debe conservar información documentada sobre cambios de diseño y desarrollo.	X					
La organización debe conservar información documentada sobre el resultado de las revisiones.	X					
La organización debe conservar información documentada sobre la autorización de los cambios.	X					
La organización debe conservar información documentada de las acciones tomadas para prevenir los impactos adversos.	X					
8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente						
8.4.1 Generalidades						
La organización debe asegurarse que los procesos, productos y servicios suministrados externamente son conformes a los requisitos.		X				
La organización debe determinar los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente cuando: Los productos y servicios de proveedores externos están destinados a incorporarse dentro de los propios productos y servicios de la organización.		X				
La organización debe determinar los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente cuando los productos y servicios son proporcionados directamente a los clientes por proveedores externos en nombre de la organización.		X				
La organización debe determinar los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente cuando un proceso, o una parte de un proceso, es proporcionado por un proveedor externo como resultado de una decisión de la organización.		X				
La organización debe determinar y aplicar criterios para la evaluación, la selección, el seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos, basándose en su capacidad para proporcionar procesos o productos y servicios de acuerdo con los requisitos.		X				
La organización debe conservar la información documentada de estas actividades y de cualquier acción necesario que surja de las evaluaciones.	X					
8.4.2 Tipo y alcance del control						
La organización debe asegurarse de que los procesos, productos y servicios suministrados externamente no afectan de manera adversa a la capacidad de la organización de entregar productos y servicios conformes de manera coherente a sus clientes.		X				
La organización debe asegurarse de que los procesos suministrados externamente permanecen dentro del control de su SGC.	X					
La organización debe definir los controles que pretende aplicar a un proveedor externo y los que pretende aplicar a las salidas resultantes.		X				
La organización debe tener en consideración: el impacto potencial de los procesos, productos y servicios suministrados externamente en la capacidad de la organización de cumplir regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.		X				
La organización debe tener en consideración la eficacia de los controles aplicados por el proveedor externo.		X				
La organización debe determinar la verificación, u otras actividades necesarias para asegurarse de que los procesos, productos y servicios suministrados externamente cumplen los requisitos.		X				
8.4.3 Información para los proveedores externos						

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos antes de su comunicación al proveedor externo.		X				
La organización debe comunicar a los proveedores externos sus requisitos para: Los procesos, productos y servicios a proporcionar.		X				
Debe comunicar para la aprobación de productos y servicios.		X				
Debe comunicar para la aprobación de Métodos, procesos y equipos.		X				
Debe comunicar para la aprobación de la liberación de productos y servicios.		X				
Debe comunicar para la competencia, incluyendo cualquier calificación requerida de las personas.		X				
Debe comunicar para las interacciones del proveedor externo con la organización.		X				
Debe comunicar para el control y el seguimiento del desempeño del proveedor externo a aplicar por parte de la organización.		X				
Debe comunicar para las actividades de verificación o validación que la organización, o su cliente, pretende llevar a cabo en las instalaciones del proveedor externo.		X				
8.5 producción y provisión del servicio						
8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio						
La organización debe implementar la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas.		X				
Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable: la disponibilidad de información documentada que defina: las características de los productos a producir, los servicios a prestar, o las actividades a desempeñar y los resultados a alcanzar.	X					
Deben incluir la disponibilidad y el uso de los recursos de seguimiento y medición adecuados.		X				
Deben incluir la implementación de actividades de seguimiento y medición en las etapas apropiadas para verificar que se cumplen los criterios para el control de los procesos o sus salidas, y los criterios de aceptación para los productos y servicios.		X				
Deben incluir el uso de la infraestructura y el entorno adecuados para la operación de los procesos.		X				
Deben incluir la designación de personas competentes incluyendo cualquier calificación requerida.		X				
Deben incluir la validación y re validación periódica de la capacidad para alcanzar los resultados planificados de los procesos de producción y de prestación del servicio, cuando las salidas resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores.	X					
Deben incluir la implementación de acciones para prevenir los errores humanos.		X				
Deben incluir la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.		X				
8.5.2 Identificación y trazabilidad						
La organización debe utilizar los medios apropiados para identificar las salidas, cuando sea necesario, para asegurar la conformidad de los productos y servicios.		X				
La organización debe identificar el estado de las salidas con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de la producción y prestación del servicio.		X				
La organización debe controlar la identificación única de las salidas cuando la trazabilidad sea un requisito, y debe conservar la información necesaria para permitir la trazabilidad.	X					
8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos						
La organización debe cuidar la propiedad perteneciente a los clientes o a proveedores externos mientras esté bajo el control de la organización o esté siendo utilizado por la misma.		X				

La organización debe identificar, verificar, proteger y salvaguardar la propiedad de los clientes o de los proveedores externos suministrada para su utilización o incorporación dentro de los productos y servicios.		X				
La organización debe informar, cuando la propiedad de un cliente o de un proveedor externo se pierda, deteriore o de algún otro modo se considere inadecuada para su uso, al cliente o proveedor externo y conservar la información documentada sobre lo ocurrido.		X				
8.5.4 Preservación						
La organización debe preservar las salidas durante la producción y prestación del servicio, en la medida necesaria para asegurarse de la conformidad con los requisitos.		X				
8.5.5 Actividades posteriores a la entrega						
La organización debe cumplir los requisitos para las actividades posteriores a la entrega asociadas con los productos y servicios.		X				
Al determinar el alcance de las actividades posteriores a la entrega que se requieren, la organización debe considerar: los requisitos legales y reglamentarios.			X			
Debe considerar las consecuencias potenciales no deseables asociadas a sus productos y servicios		X				
Debe considerar los requisitos del cliente.			X			
Debe considerar la retroalimentación del cliente.		X				
8.5.6 Controles de los cambios						
La organización debe revisar y controlar los cambios para la producción o la prestación del servicio, en la extensión necesaria para asegurarse de la continuidad en la conformidad con los requisitos.		X				
La organización debe conservar información documentada que describa los resultados de la revisión de los cambios, las personas que autorizan el cambio y de cualquier acción necesaria que surja de la revisión.	X					
8.6 Liberación de los productos y servicios						
La organización debe implementar las disposiciones planificadas, en las etapas adecuadas, para verificar que se cumplen los requisitos de los productos y servicios.		X				
La liberación de los productos y servicios al cliente no debe llevarse a cabo hasta que se haya completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sea aprobado de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable por el cliente.		X				
La organización debe conservar la información documentada sobre la liberación de los productos y servicios. La información documentada debe incluir: Evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación y Trazabilidad a las personas que autorizan la liberación.	X					
8.7 Control de las salidas no conformes						
8.7.1						
La organización debe asegurarse de que las salidas que no sean conformes con sus requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega no intencionada.		X				
La organización debe tomar las acciones adecuadas basándose en la naturaleza de la no conformidad y en su efecto sobre la conformidad de los productos y servicios.		X				
La organización debe tratar las salidas no conformes de una o más de las siguientes maneras: corrección.		X				
Debe tratar mediante la separación, contención, devolución o suspensión de provisión de productos y servicios.		X				
Debe tratar mediante la información al cliente.		X				
Debe tratar mediante la obtención de autorización para su aceptación bajo concesión.		X				

Debe verificarse la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes.		X				
8.7.2 La organización debe conservar la información documentada que:						
Describa la no conformidad	X					
Describa las acciones tomadas	X					
Describa todas las concesiones obtenidas	X					
Identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	X					
PARÁMETRO	CALIFICACIÓN					
	Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
9 Evaluación del desempeño						
9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación						
9.1.1 Generalidades						
La organización debe determinar qué necesita seguimiento y medición.		X				
La organización debe determinar los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos.		X				
La organización debe determinar cuando se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición.		X				
La organización debe determinar cuando se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.		X				
La organización debe evaluar el desempeño y la eficacia del SGC.	X					
La organización debe conservar información documentada apropiada como evidencia de los resultados.	X					
9.1.2 Satisfacción del cliente						
La organización debe realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas.		X				
La organización debe determinar los métodos para obtener, realizar el seguimiento y revisar esta información.	X					
9.1.3 Análisis y evaluación						
La organización debe analizar y evaluar los datos y la información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.	X					
Los resultados del análisis deben utilizarse para evaluar: la conformidad de los productos y servicios.	X					
Deben evaluar el grado de satisfacción del cliente.	X					
Deben evaluar el desempeño y la eficacia del SGC.	X					
Deben evaluar si lo planificado se ha implementado de forma eficaz.	X					
Deben evaluar la eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades.	X					
Deben evaluar el desempeño de los proveedores externos.	X					
Deben evaluar la necesidad de mejoras en el SGC.	X					
9.2 Auditoría interna						
9.2.1						
La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca de si el SGC.	X					
Es conforme con: los requisitos propios de la organización para su SGC y los requisitos de esta norma Internacional.	X					

Se implementa y mantiene eficazmente.	X					
9.2.2 La organización DEBE						
Planificar, establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoría que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes, que deben tener en consideración la importancia de los procesos involucrados, los cambios que afecten a la organización y los resultados de las auditorías previas.	X					
Definir los criterios de la auditoría y el alcance para cada auditoría.	X					
Seleccionar los auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría.	X					
Asegurarse de que los resultados de las auditorías se informen a la dirección pertinente.	X					
Realizar las correcciones y tomar las acciones correctivas adecuadas sin demora injustificada.	X					
Conservar información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de las auditorías.	X					
9.3 Revisión por la dirección						
9.3.1 Generalidades						
La alta dirección debe revisar el SGC de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas con la dirección estratégica de la organización	X					
9.3.2 Entradas de la revisión por la dirección						
La revisión por la dirección debe planificarse y llevarse a cabo incluyendo consideraciones sobre: el estado de las acciones de las revisiones por la dirección previa.	X					
Debe considerar los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al SGC.	X					
Debe considerar la información sobre el desempeño y la eficacia del SGC, incluidas las tendencias relativas a: la satisfacción del cliente y la retroalimentación de las partes interesadas pertinentes.	X					
Incluir el grado en que se han logrado los objetivos de la calidad.	X					
Incluir el desempeño de los procesos y conformidad de los productos y servicios.	X					
Incluir las no conformidades y acciones correctivas.	X					
Incluir los resultados de seguimiento y medición.	X					
Incluir los resultados de la auditoría.	X					
Incluir el desempeño de los proveedores externos.	X					
Debe considerar la adecuación de los recursos.		X				
Debe considerar la eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades (véase 6.1).		X				
Debe considerar las oportunidades de mejora.		X				
9.3.3 Salidas de la revisión por la dirección						
Las salidas de la revisión por la dirección deben incluir las decisiones y acciones relacionadas con: las oportunidades de mejora.		X				
Deben incluir cualquier necesidad de cambio en el SGC.	X					
Deben incluir las necesidades de recursos.		X				
La organización debe conservar la información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.	X					


PARÁMETRO	CALIFICACIÓN					
	Inexistente	Deficiente	Poco Satisfactorio	Cuasi Satisfactorio	Satisfactorio	N/A
10 Mejora						
10.1 Generalidades						
La organización debe determinar y seleccionar las oportunidades de mejora e implementar cualquier acción para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente.		X				
Deben incluir mejorar los productos y servicios para cumplir los requisitos, así como considerar las necesidades y expectativas futuras.		X				
Deben incluir corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados.		X				
Deben incluir mejorar el desempeño y la eficacia del SGC.	X					
10.2 No conformidad y acción correctiva						
10.2.1 Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, la organización debe:						
Reaccionar ante la no conformidad y, cuando sea aplicable: Tomar acciones para controlarla y corregirla.		X				
Reaccionar ante la no conformidad y, cuando sea aplicable: Hacer frente a las consecuencias.		X				
Evaluar mediante: La revisión y el análisis de la no conformidad.	X					
Evaluar mediante: La determinación de las causas de la no conformidad.		X				
Evaluar mediante: La determinación de si existen no conformidad similares, que potencialmente puedan ocurrir.		X				
Implementar cualquier acción necesaria.		X				
Revisar la eficacia de cualquier acción correctiva tomada		X				
Si fuera necesario, actualizar los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación.		X				
Si fuera necesario, hacer cambios al SGC.	X					
Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.		X				
10.2.2 La organización debe conservar información documentada como evidencia de:						
La naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente	X					
Los resultados de cualquier acción correctiva	X					
10.3 Mejora continua						
La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGC	X					
La organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua.		X				



DANIEL ALEJANDRO
CÓRDOVA MUÑOZ

GERENTE GENERAL

Msc. Daniel Alejandro Córdoba Muñoz

		MANUAL DE SUBPROCESO	
Código formato: FOR-MSP-1.0-0002	Versión: 1.0	Fecha de vigencia: 29-01-2029	Pág. 1/2

1. MACROPROCESO
2. PROCESO
3. SUBPROCESO
4. PROPÓSITO
5. ALCANCE
6. LÍDER DEL PROCESO
7. TÉRMINOS

TÉRMINO	DEFINICIÓN

8. POLÍTICAS
 - 8.1
 - 8.2
 - 8.3

9. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO

No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DOCUMENTOS /SISTEMAS	TIEMPO DE ACTIVIDAD (MIN)

10. DIAGRAMA DE FLUJO

11. INDICADORES

NOMBRE					
DESCRIPCIÓN					
FÓRMULA DE CÁLCULO	FUENTE DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	META DE EFECTIVIDAD ESPERADA	JEFE DIRECTO



MANUAL DE SUBPROCESO

Código formato: FOR-MSP-1.0-0002

Versión: 1.0

Fecha de vigencia: 29-01-2029


Pág. 2 / 2

12. DOCUMENTOS GENERADOS

DOCUMENTOS	TIEMPO DE RETENCIÓN	RESPONSABLE

13. APROBACIONES DEL MANUAL

ACTA FINAL DE APROBACIÓN		
CÓD. FOR-MSP-1.0-0002	FECHA:	VERSIÓN: 1.0
MANUAL DE PROCESO		
APROBACIÓN	FIRMA	FECHA
Nombre: Cargo		
ELABORACIÓN/REVISIÓN /ASESORÍA	FIRMA	FECHA
Nombre: Cargo		
Nombre: Cargo		

	CHECKLIST		
	Código Formato: FOR-CL-1.0-0003	Versión: 1.0	Fecha de vigencia: 29/01/2029

1. INFORMACIÓN GENERAL

No. Checklist			
Fecha:			
Área:			
Proceso:		Actividad:	


No.	Criterios	Porcentaje de cumplimiento	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			



CHECKLIST

Código Formato: FOR-CL-1.0-0003	Versión: 1.0	Fecha de vigencia: 29/01/2029	Pág. 2 / 2
---------------------------------	--------------	-------------------------------	------------

APROBACIÓN	FIRMA	FECHA
Nombre: Cargo		
ELABORACIÓN/REVISIÓN /ASESORÍA	FIRMA	FECHA
Nombre:		
Cargo		
Nombre:		
Cargo		

	ACTA REUNIÓN DE OBRA		
	Código Formato: FOR-ARO-1.0-0004	Versión: 1.0	Fecha de vigencia: 29/01/2029

1. INFORMACIÓN GENERAL

No. Acta			
Fecha:			
Tema:			
Hora de Inicio:		Hora Fin:	

2. AGENDA A TRATAR

2.1.	
2.2.	
2.3.	
2.4.	

3. RESOLUCIONES DE LA REUNIÓN

No.	Resolución
1	
2	
3	
4	
5	
6	

No.	Actividad/Tarea	Responsable	Fecha de entrega
1			
2			
3			
4			
5			
6			



ACTA REUNIÓN DE OBRA

Código Formato: FOR-ARO-1.0-0004

Versión: 1.0


Fecha de vigencia: 29/01/2029

Pág. 2 / 2

5. FIRMAS DE ASISTENCIA

No.	Nombre y Apellido	Cargo	Firma
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

APROBACIÓN	FIRMA	FECHA
Nombre: Cargo		
ELABORACIÓN/REVISIÓN /ASESORÍA	FIRMA	FECHA
Nombre: Cargo		
Nombre: Cargo		

	REGISTRO DE PRUEBA		
	Código Formato: FOR-RP-1.0-0005	Versión: 1.0	Fecha de vigencia: 29/01/2029

1. INFORMACIÓN GENERAL


No. Registro			
Fecha:			
Área:			
Proceso:		Actividad:	

2. Descripción

Tipo de prueba:	
Sitio de prueba:	
Criterio de evaluación:	

3. Registro fotográfico

APROBACIÓN	FIRMA	FECHA
Nombre: Cargo		
ELABORACIÓN/REVISIÓN /ASESORÍA	FIRMA	FECHA
Nombre: Cargo		
Nombre: Cargo		

	ACTA DE ENTREGA		
	Código Formato: FOR-AE-1.0-0006	Versión: 1.0	Fecha de vigencia: 29/01/2029

1. INFORMACIÓN GENERAL

No. Acta			
Fecha:			
Área:			
Proceso:		Actividad:	

2. Descripción

Tarea:	
Sitio:	
Documento de respaldo:	

3. Registro fotográfico

--	--

4. Conclusiones

4.1	
4.2	
4.3	
4.4	
4.5	
4.6	



ACTA DE ENTREGA

Código Formato: FOR-AE-1.0-0006

Versión: 1.0

Fecha de vigencia: 29/01/2029

Pág. 2 / 2

APROBACIÓN	FIRMA	FECHA
Nombre: Cargo		
ELABORACIÓN/REVISIÓN /ASESORÍA	FIRMA	FECHA
Nombre:		
Cargo		
Nombre:		
Cargo		

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

Industrial Engineering

AUTHOR: CORDOVA MUÑOZ JUAN CARLOS

TUTOR: MSc. GUEVARA ARTEAGA ADRIANA

ABSTRACT

**PROPOSAL FOR A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AND CONTINUOUS
PROCESS IMPROVEMENT IN A CONSTRUCTION COMPANY**

This research proposes implementing a quality management and continuous improvement system in a construction company in Quito. The organization faces significant challenges due to the lack of clearly defined processes and adequate internal documentation. This situation negatively impacts its operational performance, significantly increases operational costs, and reduces customer satisfaction. The proposal is primarily based on the guidelines established by the ISO 9001:2015 standard, enriched by specific practices from the Lean Construction methodology. The main objective is to achieve standardization in both administrative and operational processes, optimize available resources, and foster an organizational culture focused on quality and continuous improvement.

To initiate this project, an audit was carried out based on the requirements of the ISO 9001:2015 standard. This initial assessment revealed that 45.10% of the reviewed processes showed significant deficiencies, while 44.00% did not exist, greatly complicating internal management. Based on these findings, a structured documentation system was developed, including essential elements such as the company's mission, vision, corporate values, quality policy, and clearly defined strategic objectives, supported by graphs and tables to facilitate effective implementation.

Additionally, tools from the Lean Construction methodology, such as the Last Planner System, Kanban Board, and Gemba Walk, were introduced within the PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle framework to optimize operational

KEYWORDS:

Effectiveness, Efficiency, ISO 9001-2015, PHVA.



processes. This is expected to significantly reduce downtime and minimize rework. Projections indicate an anticipated 50% reduction in rescheduling activities and a 30% decrease in construction errors, substantially improving team coordination. Finally, this initiative anticipates a notable reduction in currently deficient or non-existent processes, thereby increasing compliance with quality standards and strengthening the company's competitive position within the construction market.

KEYWORDS:

Effectiveness, Efficiency, ISO 9001-2015, PHVA.

