



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**SUBSISTEMA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TÍTULO**

Propuesta de un plan de automatización de la Gestión Documental aplicado a procesos constructivos  
en obras de infraestructura portuaria bajo el tipo de contratación FIDIC

**AUTOR(A)**

Ing. Salvatierra Ponce Guillermo Andres

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL**  
**TÍTULO DE**

Magister en Gestión de Proyectos

Modalidad: En Línea

**TUTOR(A)**

Lic. López Domínguez Abelardo, Ph.D.

**Guayaquil, Ecuador**

20 de febrero de 2026



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SUBSISTEMA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN GESTION DE PROYECTOS

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Ing. Guillermo Andres Salvatierra Ponce, como requerimiento parcial para la obtención del Título de: Magister en Gestión de Proyectos

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

Lic. Abelardo López Domínguez, Ph.D.

**DIRECTOR DEL PROGRAMA**

f. \_\_\_\_\_

Ing. Nicolas Elías Villavicencio Bermudes, Ph. D.

Guayaquil, 20 de febrero de 2026



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SUBSISTEMA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN GESTION DE PROYECTOS

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Ing. Guillermo Andres Salvatierra Ponce

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación “**Propuesta de un plan de automatización de la Gestión Documental aplicado a procesos constructivos en obras de infraestructura portuaria bajo el tipo de contratación FIDIC**” previa a la obtención del Título de: **Magister en Gestión de Proyectos.**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 20 de febrero de 2026

f.

---

Ing. Guillermo Andres Salvatierra Ponce



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SUBSISTEMA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN GESTION DE PROYECTOS

AUTORIZACIÓN

Yo, Ing. Guillermo Andres Salvatierra Ponce

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación “**Propuesta de un plan de automatización de la Gestión Documental aplicado a procesos constructivos en obras de infraestructura portuaria bajo el tipo de contratación FIDIC**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 20 de febrero de 2026

f.

---

Ing. Guillermo Andres Salvatierra Ponce

# REPORTE COMPILATIO

**INFORME DE ANÁLISIS**  
magister

## Propuesta de Intervencion Guillermo Salvatierra

**13%** Textos sospechosos

- 4% Similitudes
  - 0% similitudes entre comillas
  - 0% entre las fuentes mencionadas
- 3% Idiomas no reconocidos
- 6% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: Propuesta de Intervencion Guillermo Salvatierra.docx  
ID del documento: b37d08fbf853b483685172982b2f639910b0b077  
Tamaño del documento original: 1,34 MB

Depositante: Abelardo Lopez Dominguez  
Fecha de depósito: 2/3/2026  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 2/3/2026

Número de palabras: 9888  
Número de caracteres: 67.267

Ubicación de las similitudes en el documento:

**Fuentes de similitudes**

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	JUNIOR, MENDOZA, Trabajo de Titulación - Caso de estudio.docx   j.un... #846174 Viene de de mi biblioteca 15 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (27) palabras
2	Trabajo de Titulación MCA -Mónica Macasuteca   Trabajo de Titulación... #140279 Viene de de mi grupo 15 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (24) palabras
3	zenodo.org <a href="https://zenodo.org/records/13648220/files/Tecnologias%20constructivas%20una%20revisi...">https://zenodo.org/records/13648220/files/Tecnologias constructivas Una revisi...pdf</a> 4 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (3) palabras
4	hdl.handle.net   Guía para la creación de una estrategia de transformación digita... <a href="https://hdl.handle.net/1992/44030">https://hdl.handle.net/1992/44030</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (2) palabras

TUTOR(A)

f. \_\_\_\_\_

Lic. Abelardo López Domínguez, Ph.D.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por la oportunidad de trabajar en proyectos de esta índole que me permiten realizar propuestas de mejoras, casi 10 años de experiencia en el sector me permiten dar mi punto de vista y aportar por la mejora de este tipo de proyectos.

A mi familia que a pesar de la distancia siempre están preocupados por mi bienestar y han sabido ser un soporte fundamental para que esto sea posible.

## **Dedicatoria**

Este trabajo se lo dedico a mis padres por siempre estar presentes y confiar en mí, nada de esto hubiera sido posible sin su ayuda



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SUBSISTEMA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN GESTION DE PROYECTOS

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

f.  \_\_\_\_\_

**Ing. Nicolas Elías Villavicencio Bermudes, Ph. D.**

**TUTOR(A)**

f.  \_\_\_\_\_

**Lic. Abelardo López Domínguez, Ph.D.**

**REVISOR(A)**

f.  \_\_\_\_\_

**Ing. Jesús Ramon Meléndez Rangel, Ph.D.**

# Índice General

Lista de Tablas .....	xi
Lista de Ilustraciones.....	xii
Resumen .....	xiii
Capítulo I. Introducción .....	1
Introducción .....	2
Diagnóstico de la problemática .....	2
Descripción del contexto .....	2
Identificación del problema.....	2
Análisis de causa .....	4
Unidades de análisis .....	6
Necesidad y viabilidad de la intervención.....	6
Variables objeto de investigación .....	7
Sistemas de instrumentos.....	8
Objetivos de la propuesta de intervención .....	9
Objetivo general .....	9
Objetivos específicos.....	9
Identificación de actores, recursos y limitaciones .....	9
Actores clave.....	9
Recursos disponibles .....	10
Limitaciones contextuales .....	11
Capítulo II. Revisión de Literatura .....	12
Marco Contextual.....	12
Contexto del sector de la construcción.....	13
Contexto de los proyectos de infraestructura portuaria .....	13
Contexto de la contratación bajo modelos FIDIC .....	13
Marco Teórico.....	14
Capítulo III. Plan Estratégico de la Propuesta de Intervención .....	17
Descripción del procedimiento .....	17
Líneas de intervención.....	19
Estandarización y mapeo de los procesos previos a la ejecución .....	21
Digitalización y automatización de la recolección de datos en campo .....	24
Integración documental y centralización de información.....	26
Generación de indicadores y tableros de control.....	31
Capacitación y gestión del cambio .....	31
Actividades del plan.....	31

Cronograma Propuesto .....	35
Recursos.....	37
Personal.....	39
Tecnología.....	39
Financiero.....	39
Criterios de evaluación.....	40
a) Tiempos .....	40
b) Trazabilidad .....	40
c) Disponibilidad de información .....	41
d) Reducción del retrabajo.....	41
Resultados .....	41
Conclusiones .....	42
Recomendaciones.....	43
Referencias.....	45

## Lista de Tablas

Tabla 1 Unidades de Análisis .....	6
Tabla 2 Variables del objeto de investigación .....	7
Tabla 3 Sistemas de instrumentos.....	8
Tabla 4 Documentación previa obligatoria para la ejecución de actividades constructivas .....	22
Tabla 5 Actividades.....	32

## Lista de Figuras

Figura 1 Diagrama de Ishikawa.....	5
Figura 2 Actores clave.....	10
Figura 3 Recursos disponibles.....	11
Figura 4 Limitaciones contextuales.....	12
Figura 5 Modelo propuesto de gestión y análisis de la información del proyecto.....	18
Figura 6 Líneas estratégicas de la propuesta de intervención para la gestión de la información del proyecto.....	20
Figura 7 Flujo de revisión y aprobación documental previo a la ejecución de actividades constructivas.....	23
Figura 8 Tablero en Power BI, seguimiento de solicitudes de inspección.....	28
Figura 9 Tablero en Power BI, seguimiento de documentos creados.....	29
Figura 10 Tablero en Power BI, seguimiento de inspecciones por mes y subcontratista.....	30
Figura 11 Cronograma de actividades.....	36
Figura 12 Estimación de asignación de recursos.....	37
Figura 13 Recursos - Propuesta de intervención.....	38

## **Resumen**

La siguiente propuesta de intervención está enfocada a presentar un plan para la implementación de herramientas digitales lo que servirá para la mejora de la gestión documental y los flujos de aprobaciones de proyectos de construcción de infraestructura portuaria bajo la modalidad de contratos FIDIC, con especial énfasis a procesos constructivos y obtención de datos del sitio de construcción para el análisis y la visualización del estado de avance de la obra.

Producto del diagnóstico realizado, se identificaron varios problemas de gestión documental y manejo de información de obra que son comunes en este tipo de obras de construcción. Que se resumen en la ausencia de procesos automatizados para la recolección, validación y trazabilidad de información en la obra.

**Palabras claves:** FIDIC (Federación internacional de ingenieros consultores); Stakeholders; CAD (Centro de Administración Documental); sharepoint; desarrollador de software



## **Capítulo I. Introducción**

### **Introducción**

En la actualidad, el sector de la construcción se rige por una compleja interacción de obligaciones contractuales que tienen como finalidad garantizar la entrega de proyectos de altos estándares de calidad (Gavamukulya, 2025). No difiere de los proyectos de infraestructura portuaria más que todo aquellos que se desarrollan bajo el tipo de contratación emitido por la Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC) que, a diferencia de proyectos convencionales, en los contratos FIDIC las obligaciones contractuales son compartidas entre el Empleador, el Ingeniero y el Contratista. Este tipo de contratación es estandarizada y es altamente utilizada en proyectos de gran valor autorizados por los bancos de desarrollo multilaterales. (Ruqaya S. Al-Sabah & Sarah S. Al-enezi, 2024).

Si bien la adopción de contratos FIDIC en megaproyectos busca homogenizar criterios técnicos y contractuales, garantizando procesos estandarizados alineados con buenas prácticas internacionales, existe evidencia que demuestra que persisten brechas significativas entre los estándares documentales exigidos y los mecanismos de recolección de información utilizados en obra.

Dentro de este marco, una de las responsabilidades del Contratista es implementar un sistema de aseguramiento de calidad que cumpla con todos los requerimientos del contrato, detallando todos los procesos y documentos contractuales los cuales deben ser presentados al ingeniero para su revisión y aprobación antes de cada diseño o el inicio de las fases de ejecución. (Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils (FIDIC), 1999)

Parte de este plan busca reducir o al menos minimizar el riesgo de retrasos en el proyecto, especialmente durante dos etapas en el proyecto relacionadas con la gestión de calidad y gestión documental; la primera corresponde a la identificación oportuna de la documentación requerida y los flujos de aprobaciones necesarios para empezar el proceso constructivo de una estructura de desglose de trabajo (EDT). La segunda etapa radica en la recopilación, organización y presentación eficiente de datos una vez ejecutadas las actividades. Una correcta y efectiva presentación de resultados ayudara a

la alta gerencia del proyecto a realizar una oportuna toma de decisiones, sino que también permite alinear los indicadores de avance del Contratista con aquellos validados por el Ingeniero.

## **Diagnóstico de la problemática**

### ***Descripción del contexto***

Dentro de los proyectos de infraestructura portuaria que he participado se repite un patrón en común vinculado al uso del modelo contractual FIDIC. Este tipo de contrato establece una estructura jerárquica clara conformada por tres actores principales: el Empleador, el Ingeniero y el Contratista. Según FIDIC, estos stakeholders son los responsables directos de la correcta ejecución del proyecto, y entre ellos deben mantenerse flujos de comunicación formales, precisos y oportunos para garantizar la transparencia, la trazabilidad y la eficiencia en los procesos de revisión y aprobación.

Dentro de este marco, la presente propuesta se enfoca específicamente en los procesos asociados a las actividades constructivas. Esto incluye identificar cuáles son los documentos necesarios para cada etapa, cómo se estructuran los flujos de aprobación y qué requisitos debe cumplir el Contratista antes de iniciar una actividad correspondiente a una estructura de desglose de trabajo (EDT). Asimismo, se analiza qué información se genera una vez ejecutada la actividad, cómo es procesada y de qué manera se integra dentro del sistema de gestión de calidad del proyecto.

### ***Identificación del problema***

Durante mi participación en diferentes proyectos de infraestructura portuaria se han presentado diversas dificultades de carácter contractual, técnico y documental. Aunque estos problemas pueden clasificarse en múltiples factores, el elemento central que los agrupa es el limitado acceso que tienen las partes interesadas a flujos de aprobaciones de documentación que deben cumplirse previo a la siguiente etapa de ejecución de determinada estructura de desglose de trabajo (EDT).

Si bien se cuentan con el respaldo de equipos contractuales, gerenciales y técnicos, la falta de comunicación efectiva y oportuna respecto a los flujos de aprobación necesarios para obtener el visto bueno previo a la ejecución de las actividades constructivas genera retrasos significativos. Con frecuencia, se inicia la planificación constructiva sin claridad sobre qué documentación debe estar previamente revisada, aprobada y emitida para construcción (IFC), o sin verificar si los documentos

cuentan con el soporte correspondiente del diseñador independiente, el plan de inspección y ensayos (ITP), las metodologías de trabajo, matrices de riesgos, permisos ambientales y otros requisitos contractuales.

Esta falta de sincronización entre el equipo técnico y el marco contractual establecido por FIDIC provoca retrasos en el inicio de actividades, reprocesos, interrupciones en la cadena de aprobación y, en consecuencia, afecta el cumplimiento del cronograma, la calidad del registro documental y la adecuada trazabilidad de las actividades de obra.

Otro problema relevante identificado es la forma en que se realiza la recolección de información en campo. En la mayoría de las actividades, los registros de inspección entre el Contratista y el Ingeniero se ejecutan de manera manual, utilizando formatos impresos o anotaciones manuscritas. Una vez que finaliza la inspección, esta información debe ser transcrita nuevamente generalmente a hojas de Excel o a plataformas de mensajería colaborativa para que otro integrante del equipo la organice, procese y almacene. Este proceso de doble registro no solo genera retrabajo, sino que es propensa a errores, inconsistencias y demoras en la disponibilidad de la información.

Como consecuencia, la obtención de datos en tiempo real sobre el avance constructivo, contractual y técnico se ve seriamente afectada. Esta falta de sincronización impide que los flujos de aprobación previos a la etapa constructiva coincidan con la información recolectada en campo. El retraso en la digitalización y procesamiento de los datos también impacta en las reuniones diarias, semanales o de seguimiento, donde con frecuencia no se cuenta con información actualizada ni completamente alineada entre las partes, lo que dificulta la toma de decisiones y afecta la trazabilidad del proyecto.

Al final de esta propuesta de intervención el autor busca dar herramientas necesarias para aplicar en proyectos de esta naturaleza, y tanto como el contratista, el ingeniero y el empleador cuenten con una base de datos totalmente digitalizada y disponible y esta sea creada desde la toma de datos en campo sin la necesidad de transcripciones en el camino, y esta información sirva para generar de manera automática reportes diarios, semanales y mensuales del avance de obra en el corto plazo de aplicación

de esta propuesta, sin embargo, esta propuesta se podrá ampliar hasta incluso la generación de dosieres de calidad, matrices de entregables, hojas de trazabilidad y una biblioteca correctamente ordenada y disponible para todas las partes involucradas.

Cabe recalcar que esta propuesta de intervención se enfoca netamente a la participación del departamento de construcción y su interacción con el departamento de calidad, el ingeniero y el empleador, sin embargo, en un futuro esta propuesta se podría expandir para involucrar y obtener data en tiempo real de otros departamentos como: procura, talento humano, seguridad industrial, administrativo, contractual, diseño y cualquier otro departamento que esté involucrado en la estructura organizacional de la empresa contratista.

### ***Análisis de causa***

Con la finalidad de comprender los factores que originan las problemáticas identificadas se realizó un análisis a partir del diagrama de Ishikawa que permite identificar las causas que contribuyen a ambas problemáticas, agrupándolas en categorías clave relacionadas con personal, métodos, documentos, tecnología, entorno y gestión. El problema central del análisis es:

*Retrasos en la toma de decisiones debido a la ausencia de procesos automatizados para la recolección, validación y trazabilidad de información en obra.*

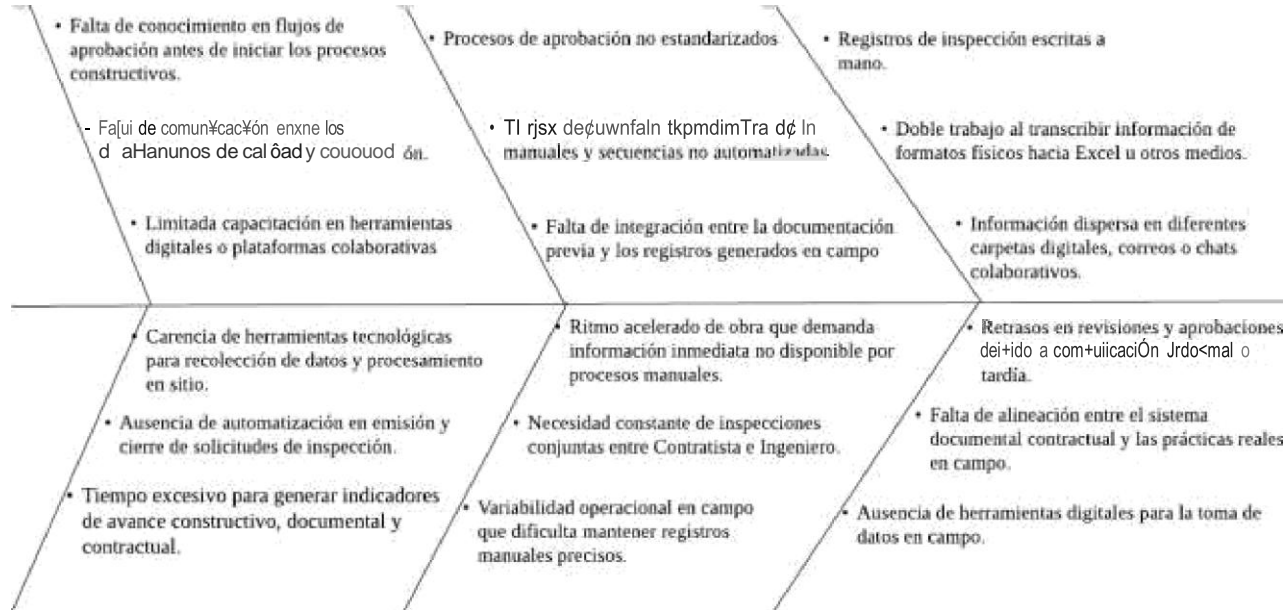
A continuación, en la Figura 1 se presentan las categorías del análisis:

**Diagrama de Ishikawa / Propuesta de intervención**

**Materiales**

**Método**

**Humanos**



**Retrasos en la obra** debido a procesos auto-atendidos por la recolección, validación y trazabilidad de información en obra.

Humanos

Método

Materiales

Figura 1 Diagrama de Ishikawa

### *Unidades de análisis*

Dentro de esta propuesta de intervención se han detectado varios grupos de los cuales se determinará que datos se recopilarán y como se interpretarán, de manera tal que se asegure que la intervención se dirija al grupo adecuado, en la Tabla 1 se detalla las unidades de análisis sobre las cuales se recolectará la información para diagnosticar la problemática y evaluar la viabilidad de la intervención.

*Tabla 1 Unidades de Análisis*

<b>Tipo</b>	<b>Unidad de análisis</b>	<b>Descripción</b>
<b>Organizacional</b>	Proyecto de infraestructura portuaria bajo contrato FIDIC.	Espacio donde se desarrolla la gestión documental y se aplicará la propuesta.
<b>Funcional</b>	Departamentos de control de calidad, Centro de administración documental, Construcción, ingeniería y PMO.	Son los responsables directos de la generación, revisión, aprobación y seguimiento de documentos e indicadores.
<b>Humana</b>	Controladora de documentos, ingenieros de campo, jefes de área y fiscalizadores.	Actores que intervienen en el flujo de información y comunicación documental.
<b>Tecnológica</b>	Plataformas digitales utilizadas (SharePoint, Power BI, correo corporativo)	Sistemas donde se gestionará la documentación y los indicadores de desempeño.

### *Necesidad y viabilidad de la intervención*

#### *Necesidad*

El diagnóstico evidenció deficiencias en el flujo de aprobación y comunicación de los procesos de control documental, falta de trazabilidad y ausencia de herramientas colaborativas que integren a todos los involucrados.

La necesidad es que no existan demoras significativas en los procesos de revisión y aprobación, duplicidad de información, baja eficiencia en la comunicación y dificultad para generar reportes confiables de avance.

***Viabilidad***

La intervención es viable siempre y cuando se cumplan con lo siguiente:

- Que la organización ya disponga de infraestructura tecnológica (Microsoft 365, red interna y soporte IT).
- El personal técnico cuente con conocimientos básicos en el uso de plataformas digitales.
- El personal esté dispuesto a ser capacitado en plataformas digitales, aprovechando recursos humanos internos.

***Variables objeto de investigación***

La definición de las variables del objeto de investigación permitirá identificar que elementos se podrían observar o medir para evaluar cómo se comporta la gestión documental para comprobar el efecto de la intervención, en la Tabla 2 se presenta los tipos de variables y su respectiva definición.

*Tabla 2 Variables del objeto de investigación*

<b>Tipo de variable</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición</b>
<b>Independiente</b>	Gestión documental colaborativa	Sistema digital que permite registrar, controlar y compartir documentos entre los involucrados del proyecto, en tiempo real.
<b>Dependiente</b>	Desempeño del proyecto (eficiencia en la gestión y toma de decisiones)	Nivel de cumplimiento de los objetivos de control documental y comunicación establecidos en el contrato FIDIC.
<b>Interviniente (contextual)</b>	Nivel de adopción tecnológica y cultura organizacional	Grado de disposición y competencia del personal para adoptar herramientas digitales colaborativas.

A partir de la Tabla 2 se puede resumir la siguiente idea:

Si se implementa una gestión documental colaborativa efectiva (variable independiente), el desempeño del proyecto mejorará (variable dependiente), siempre que la organización adopte adecuadamente la tecnología (variable interviniente).

***Sistemas de instrumentos***

En la Tabla 3 se detalla el sistema de instrumentos utilizados para profundizar en el análisis de viabilidad para implementar esta propuesta de intervención.

*Tabla 3 Sistemas de instrumentos*

<b>Instrumento</b>	<b>Propósito</b>	<b>Tipo de información</b>	<b>Técnica de aplicación</b>
<b>Entrevistas semiestructuradas</b>	Profundizar en las causas de los retrasos y dificultades en el control documental.	Cualitativa	Entrevistas con el coordinador de control de calidad, el controlador de documentos y representantes de la supervisión.
<b>Matriz de observación del flujo documental</b>	Analizar el recorrido actual de los documentos (desde emisión hasta aprobación).	Cuantitativa – Procesual	Revisión de tiempos de tránsito documental mediante registros de correspondencia entre el contratista, fiscalización y el cliente.
<b>Análisis documental</b>	Verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos (ITP, MAS, NCR, DSR).	Cualitativa	Revisión de documentos reales del proyecto.
<b>Indicadores de desempeño (KPI Dashboard)</b>	Medir los resultados de la intervención.	Cuantitativa	Plantillas automatizadas en Power BI para tiempos de revisión, número de documentos por estado, etc.

## **Objetivos de la propuesta de intervención**

### ***Objetivo general***

Desarrollar un plan que optimice los flujos de aprobación de los documentos mediante el uso de plataformas digitales colaborativas que integren a todos los involucrados del proyecto.

### ***Objetivos específicos***

- Identificar patrones comunes de deficiencia de la gestión documental en proyectos de infraestructura portuaria.
- Diseñar un sistema de gestión documental colaborativo que permita el registro, revisión y control de documentos en tiempo real, accesible para todos los involucrados del proyecto (Cliente, Fiscalización y Contratista).
- Integrar herramientas digitales de análisis y visualización de datos (como Power BI o Sharepoint) para optimizar la generación de indicadores de desempeño y facilitar la toma de decisiones.

## **Identificación de actores, recursos y limitaciones**

### ***Actores clave***

Para la definición de los actores claves de este proceso de intervención se utilizará la descripción formal de los contratos FIDIC:

"Empleador" significa la persona nombrada como empleador en los Datos del Contrato y los sucesores legales en el título de dicha persona.

"Ingeniero" significa la persona nombrada en los Datos del Contrato designada por el Empleador para actuar como Ingeniero a efectos del Contrato.

"Contratista" significa la(s) persona(s) nombrada como contratista en la Carta de Contratación aceptada por el Empleador y los sucesores legales en nombre de dicha persona(s).

A continuación, en la Figura 2 se muestra una estructura de que departamentos claves de cada compañía que deberían intervenir en esta propuesta, en capítulos siguientes se detallara cuáles serían las responsabilidades de cada actor clave.

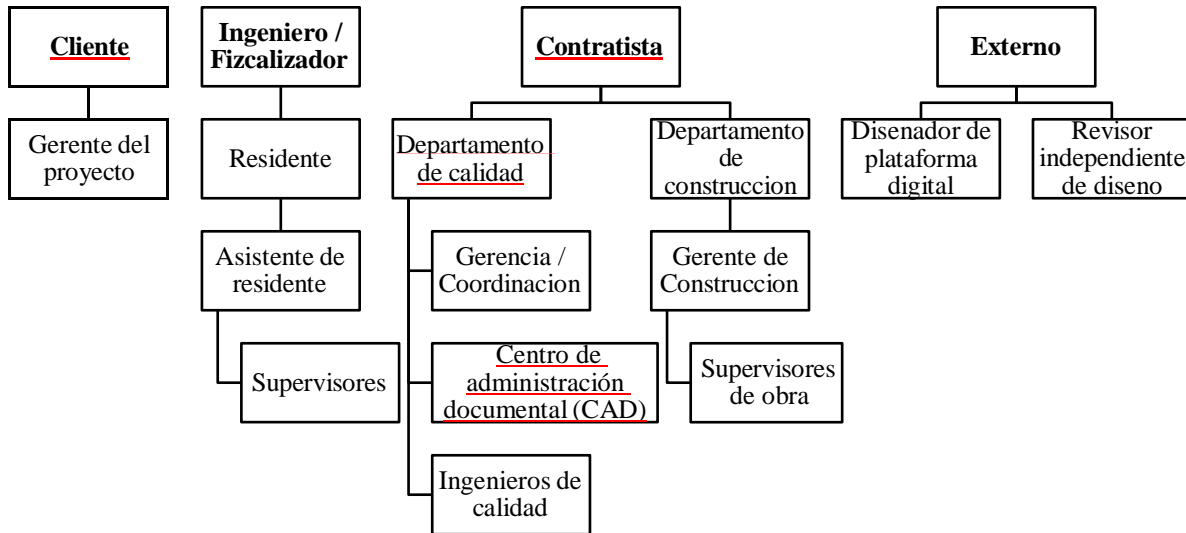
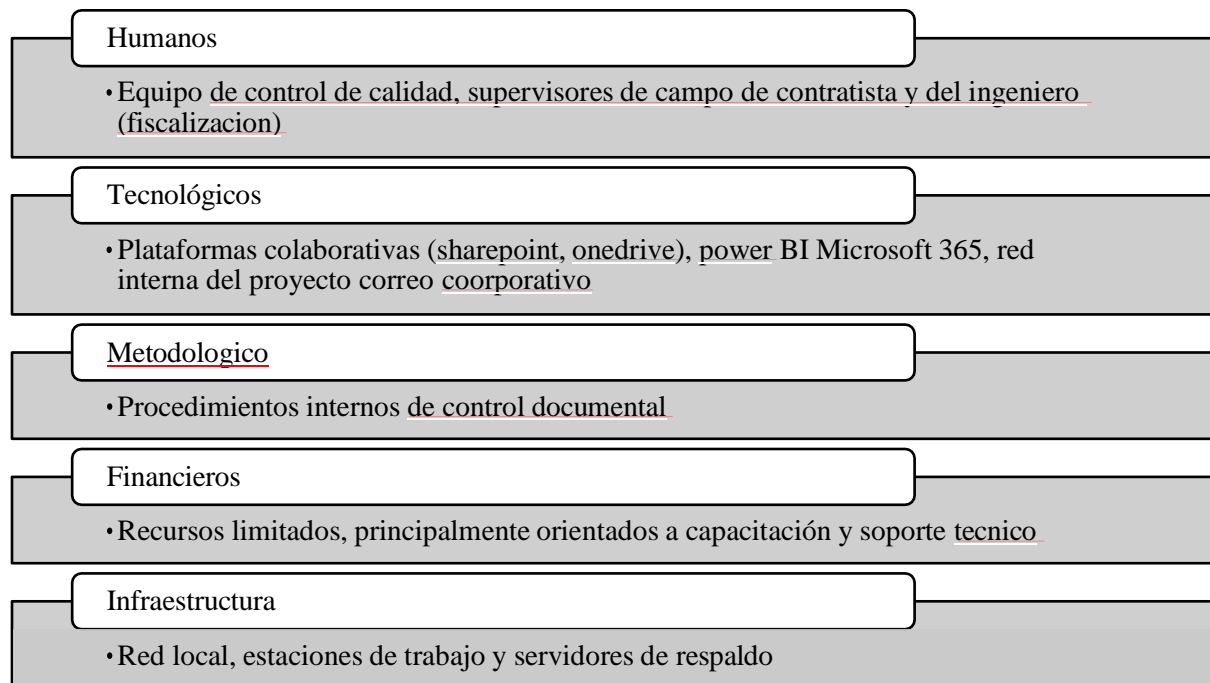


Figura 2 Actores clave

**Recursos disponibles**

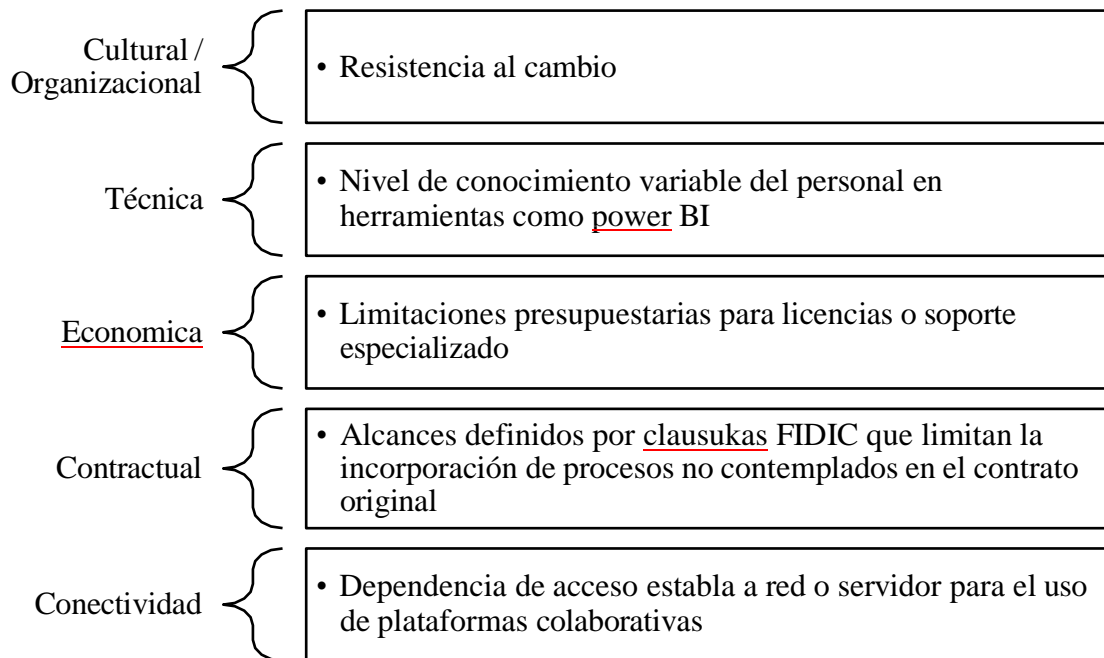
Los recursos que se necesitan para que la propuesta de intervención sea viable van desde lo financiero hasta el personal capacitado, en la. se detalla los recursos.



*Figura 3 Recursos disponibles*

***Limitaciones contextuales***

Como toda propuesta, está relacionada con la gestión del cambio y la mejora constante; sin embargo, para esta clase de intervención hay que considerar ciertas restricciones contextuales. En la .se explican las limitaciones contextuales por las que puede atravesar esta propuesta.



*Figura 4 Limitaciones contextuales*

## Capítulo II. Revisión de Literatura

### Marco Contextual

#### *Contexto del sector de la construcción*

Aproximadamente 10 billones de dólares se invierten cada año en la construcción a nivel mundial, lo que representa el 13 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB). Esto convierte a la construcción en uno de los sectores económicos más relevantes a escala internacional (Barbosa et al., 2017).

Sin embargo, como indican varios estudios, el sector de la construcción no ha evolucionado al nivel de otros sectores a nivel de productividad debido a la baja estandarización de procesos y limitada adopción tecnológica. (Barbosa et al., 2017). En los últimos años, la industria 4.0 se ha popularizado como un término para describir la tendencia hacia la digitalización y automatización del entorno de fabricación. A pesar de sus potenciales beneficios en términos de mejoras en la productividad y calidad, este concepto no ha ganado mucha atención en la industria de la construcción. (Oesterreich & Teuteberg, 2016)

El riesgo de retrasos y, por lo tanto, de sobrecostos aumenta considerablemente debido a la complejidad evidente de los proyectos de infraestructura que involucran múltiples interacciones con las

partes interesadas, incertidumbre técnica y una gran cantidad de información. Flyvbjerg (2014) describe que los megaproyectos a menudo muestran un "sesgo de singularidad", donde los planificadores y gerentes ven sus proyectos como únicos y extraordinarios, lo que restringe el aprendizaje dentro de la organización y la transferencia de experiencias pasadas. Esta percepción obstaculiza la estandarización y propicia que se repitan fallos estructurales en la administración.

### ***Contexto de los proyectos de infraestructura portuaria***

Los proyectos portuarios son un tipo específico de construcción por su carácter multidisciplinario, la necesidad de la participación de diversas disciplinas de la ingeniería y el cumplimiento de normativas internacionales de operación y seguridad (PIANC, 2014)

En la operación de terminales portuarias, el operador (muchas veces concesionario o cliente del proyecto) se enfrenta a grandes riesgos constructivos que pueden generar sobrecostos inesperados o retrasos en la finalización de las obras. Para hacer frente a tales riesgos, usualmente el operador suscribe contratos de diseño y construcción que trasladan al contratista parte del riesgo técnico y financiero. Además, los operadores suelen incluir en los contratos de compra mecanismos de transferencia de riesgos, estipulando cláusulas de garantía de rendimiento, penalidades por incumplimiento y limitaciones de responsabilidad técnica. La elección de un contratista técnicamente capaz y financieramente fuerte es determinante para disminuir el riesgo constructivo y el riesgo crediticio, aumentando la probabilidad de que cumpla con sus obligaciones contractuales (World Bank, 2025)

### ***Contexto de la contratación bajo modelos FIDIC***

El tipo de contratación bajo el formato FIDIC es posiblemente la forma de contratación más usada para este tipo de proyectos (Hillig et al., 2010).

Este tipo de contratación aborda temas como puestos de trabajo, autoridad, condiciones laborales, retrasos provocados por especialistas, metodologías para resolución de disputas, responsabilidades y gestión de riesgos del proyecto (Nwogu & Emedosi, 2024)

La falta de sistemas digitales integrados crea inconsistencias entre la documentación aprobada y lo que realmente se ejecuta en la obra, lo que abre la puerta a disputas contractuales.

### **Marco Teórico**

Los contratos tipo FIDIC se caracterizan por proporcionar un marco contractual integral y estandarizado, en el cual se establecen de forma clara las funciones y responsabilidades de las partes involucradas, las condiciones de ejecución de los trabajos, la gestión de retrasos asociados a especialistas, los mecanismos de resolución de disputas y la asignación de riesgos y responsabilidades contractuales. La Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC), con sede en Ginebra, Suiza, está conformada por asociaciones nacionales de ingeniería consultora y ha desarrollado un conjunto de modelos contractuales ampliamente adoptados en proyectos internacionales de ingeniería e infraestructura, consolidándose como uno de los principales referentes contractuales a nivel global (Nwogu & Emedosi, 2024).

La Federación Internacional de Ingenieros Consultores es reconocida principalmente por el desarrollo y la publicación de un conjunto de contratos estandarizados aplicables a proyectos internacionales de ingeniería. Una de las actualizaciones más significativas de este conjunto contractual tuvo lugar en 1999, estableciendo una base normativa que continúa siendo ampliamente utilizada en la gestión de proyectos de infraestructura. Estos modelos contractuales son identificados por FIDIC a través de un sistema de clasificación por colores, el cual permite diferenciar el alcance, la distribución de riesgos y las responsabilidades contractuales según el tipo de proyecto y modalidad de contratación. (Hillig et al., 2010)

Independientemente del tipo de contrato FIDIC que rija un proyecto, existen lineamientos y condiciones generales comunes a todos estos modelos contractuales. En este contexto, la presente propuesta de intervención puede adaptarse a cualquiera de los denominados “libros” FIDIC, dado que se fundamenta en procesos transversales de gestión, control y verificación aplicables a todos ellos.

Es esencial comprender las condiciones administrativas generales de los contratos FIDIC para elaborar esta propuesta de intervención, porque una de estas condiciones es que el Ingeniero inspeccione y apruebe los trabajos del Contratista, ya que esto afecta a los pagos, tanto parciales como totales. En general, se llevan a cabo en el marco de un contrato de construcción; en las etapas administrativas del mismo, la aceptación de la obra finalizada o de las fases posteriores tiene mucha relevancia (KÖKSAL, 2011).

En otras palabras, dentro del marco contractual de esta clase de proyectos, las inspecciones y la aprobación de cada EDT (estructura de desglose del trabajo) son cruciales para los abonos parciales o totales.

Por esta razón, las partes interesadas (el contratista, el ingeniero y el empleador), que son entidades completamente independientes entre sí, deben tener un adecuado procedimiento de verificación y aprobación de documentos relacionados con cada EDT. Esto asegurará que se inspeccione y apruebe cada EDT antes de permitir la ejecución de la siguiente actividad.

(Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils (FIDIC), 1999) establece en la cláusula 4.9 sobre Aseguramiento de la Calidad que el contratista debe implementar y mantener un sistema de aseguramiento de la calidad que permita demostrar, de manera objetiva y con respaldo documental, el cumplimiento de sus obligaciones contractuales. Este requisito constituye un elemento fundamental dentro del marco contractual de los contratos tipo diseño y construcción, ya que garantiza la trazabilidad, la verificación y la conformidad de los trabajos ejecutados conforme a los requerimientos del empleador.

En este sentido, la norma ISO 9001 es un buen marco de referencia para organizar y fortalecer los procesos de gestión de calidad que se exigen contractualmente en proyectos FIDIC. Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad basado en el enfoque por procesos, la gestión documentada de la información y la mejora continua, y que permite a las organizaciones garantizar la conformidad de sus productos y servicios con los requisitos del cliente y los requisitos contractuales aplicables (*Sistemas de Gestión de La Calidad Requisitos (ISO 9001:2015)*, 2015). La

certificación ISO 9001 en proyectos de infraestructura, como los portuarios, permite estandarizar los procesos de inspección, control y aprobación de actividades, generar evidencia objetiva y rastreada que respalde la toma de decisiones y el cumplimiento de las obligaciones contractuales definidas en los contratos FIDIC.

La literatura actual muestra que los proyectos de construcción generan grandes cantidades de datos a lo largo de todo su ciclo de vida, provenientes de diversas fuentes y con gran variabilidad en tipo, velocidad y volumen, que desbordan las capacidades de las herramientas convencionales de gestión de proyectos. En ese sentido, Bilal et al., (2019) muestran cómo el uso de metodologías basadas en Big Data y analítica de proyectos puede integrar, procesar y analizar datos de sistemas financieros, de planificación, control de obra y seguimiento de progreso para generar información útil para la toma de decisiones. Los autores indican que el uso de arquitecturas de Big Data permite descubrir patrones, anomalías y tendencias en el rendimiento de los proyectos, para una medición más exacta del comportamiento real en comparación con lo planificado. Esta metodología es de gran utilidad para proyectos complejos de infraestructura, en los cuales la disponibilidad de información confiable y en tiempo real fortalece los procesos de control, seguimiento y aseguramiento de calidad, en concordancia con la mejora continua y la gestión basada en evidencia que propone la norma ISO 9001.

Sin embargo, a pesar de la creciente disponibilidad de datos generados durante la ejecución de los proyectos de construcción, todavía existen grandes deficiencias en la manera en que estos datos son recopilados, procesados y aprovechados para la toma de decisiones. Como indican Bilal et al., (2019) una de las mayores debilidades de la industria de la construcción es la fragmentación de la información y el uso de herramientas tradicionales que solo permiten análisis históricos e informes estáticos. Esta situación se alinea con la que se vive en proyectos portuarios bajo contratos FIDIC, en los que la información de inspecciones, aprobaciones de actividades, control de calidad y avance de obra se sigue capturando de forma manual o en diferentes formatos, generando retrabajos, pérdida de trazabilidad y retrasos en los procesos de aprobación. La falta de un sistema integrado de análisis y visualización de datos impide a los actores del

proyecto detectar desviaciones a tiempo, medir el desempeño real en comparación con lo planificado y sustentar las decisiones contractuales con evidencia, aumentando el riesgo de ineficiencias operativas y de incumplimiento de los términos contractuales y regulatorios

### **Capítulo III. Plan Estratégico de la Propuesta de Intervención**

#### **Descripción del procedimiento**

En base al diagnóstico realizado y los marcos teóricos antes expuestos, se propone una solución de intervención para mejorar la gestión, trazabilidad y analítica de la información que se genera en la ejecución de proyectos de infraestructura portuaria bajo contratos FIDIC. La intervención se basa en la implementación de un modelo estructurado de gestión de datos para convertir los datos de campo, inspecciones, controles de calidad y progreso de obra en información confiable para la toma de decisiones.

En la Figura 5 se muestra el modelo propuesto de gestión y análisis de la información del proyecto, que combina diferentes fuentes de datos internas y externas, un proceso estandarizado de recolección y categorización de la información, y su posterior análisis y visualización a través de herramientas de inteligencia de negocios. Este modelo pretende disminuir la dispersión de la información, eliminar el reproceso de los registros manuales y fortalecer los procesos de control, aseguramiento de calidad y aprobación de actividades, en cumplimiento con las exigencias contractuales FIDIC y la norma ISO 9001.

## Modelo propuesto para la gestión, análisis y visualización de la información del proyecto

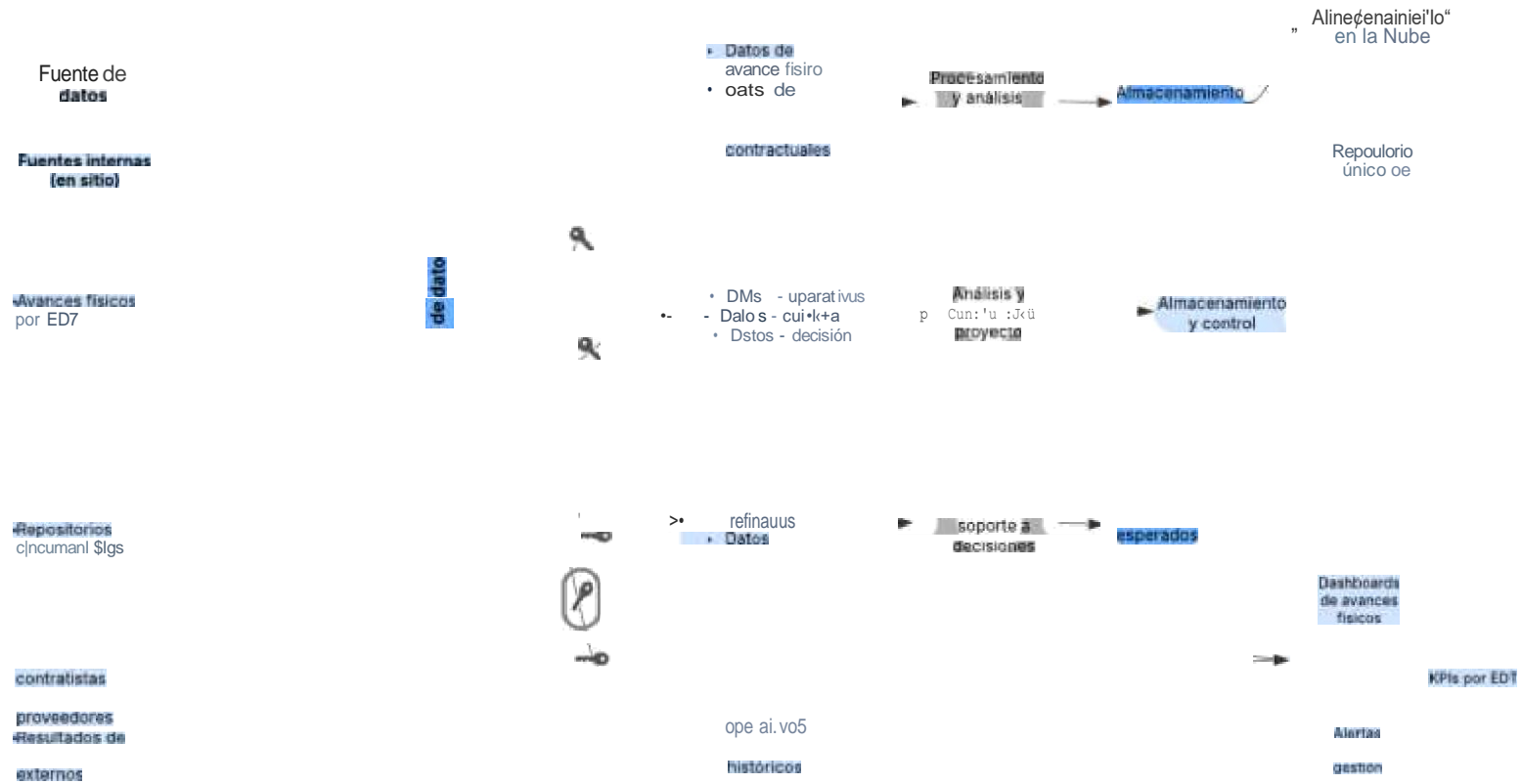


Figura 5 Modelo propuesto de gestión y análisis de la información del proyecto.

### **Líneas de intervención**

La solución de intervención se articula en cinco líneas: (i) estandarización y mapeo de procesos, (ii) digitalización y automatización de la recolección de datos en sitio, (iii) integración documental y centralización de la información, (iv) generación de indicadores y tableros de control, y (v) capacitación y gestión del cambio. Estas líneas de acción se encadenan y permiten transformar la información del proyecto desde datos brutos hasta información verificada y confiable para la dirección del proyecto.

En la Figura 6 se resumen las líneas estratégicas de la propuesta de intervención, las cuales conforman un paquete integrado de acciones para mejorar la gestión, trazabilidad y explotación de la información en proyectos de infraestructura portuaria bajo contratos FIDIC. Cada línea de intervención va cerrando las principales brechas encontradas en el diagnóstico, desde la estandarización de procesos y digitalización de la captura de datos en campo hasta la automatización de flujos de aprobación, generación de indicadores para el control de proyecto y fortalecimiento de competencias del personal. En suma, estas líneas son capaces de combinar los requisitos contractuales y legales con el uso de instrumentos digitales, para una gestión basada en información confiable y en tiempo real para la toma de decisiones.



Figura 6 Líneas estratégicas de la propuesta de intervención para la gestión de la información del proyecto

### ***Estandarización y mapeo de los procesos previos a la ejecución***

#### **Identificar la documentación obligatoria previa a cada actividad constructiva.**

La identificación de esta documentación es la que asegura que todos los trabajos se ejecuten de acuerdo con lo estipulado en el contrato, especificaciones técnicas y normativas, y le permite al ingeniero realizar su función de inspección, verificación y aprobación antes de comenzar cualquier actividad, tener una estandarización de estos procesos minimiza la duda de que documentos se deben entregar y cuando, por quien y por qué canal de aprobación.

Con base a la experiencia previa en proyectos de esta índole es posible resumir la documentación que más relevantes que se requiere previo a la ejecución de cualquier estructura de desglose de trabajo con lo que se muestra en la, cabe recalcar que cada proyecto de infraestructura como sus EDT son diferentes por lo que se deberá adaptar dependiendo del proyecto que se esté trabajando.

#### **Estandarizar flujos**

Resulta imprescindible que bajo este contexto de flujo de aprobaciones deba existir una Central de Administración Documental (CAD), esta central se vuelve el punto neurálgico de esta propuesta de intervención, de donde se maneja, asigna, revisa y aprueba los documentos para aprobación interna y para ser distribuidos a las empresas externas.

En la Figura 7, se muestra los flujos recomendados que el Centro de administración documental (CAD) se debería adaptar para una correcta trazabilidad y distribución de responsabilidades, esto en conjunto con una plataforma en línea colaborativa que se describirá al detalle en la siguiente línea de intervención.

Tabla 4 Documentación previa obligatoria para la ejecución de actividades constructivas

<b>Categoría</b>	<b>Documento requerido</b>	<b>Propósito</b>	<b>Responsable de emisión</b>	<b>Responsable de aprobación</b>
Planificación	Programa de obra aprobado	Asegurar la secuencia y plazos de ejecución	Contratista	Ingeniero
Ingeniería	Planos IFC	Validar que el diseño esté aprobado para ejecución	Contratista / Diseñador	Ingeniero
Metodología	Procedimientos	Definir el procedimiento constructivo	Contratista	Ingeniero
Calidad	Plan de inspección y ensayos	Establecer puntos de inspección y aceptación	Contratista	Ingeniero
Calidad	Material approval submittal	Verificar conformidad de materiales	Contratista	Ingeniero
Seguridad	Análisis de riesgos	Identificar riesgos y controles de seguridad	Contratista	Ingeniero
Permisos	Permisos de trabajo	Autorizar trabajos específicos	Contratista	Empleador / Ingeniero
Ambiental	Plan / permisos ambientales	Cumplir requisitos ambientales	Contratista	Autoridad / Ingeniero
Contractual	Aprobación de actividad	Autorizar inicio formal de la actividad	Ingeniero	Ingeniero / Empleador

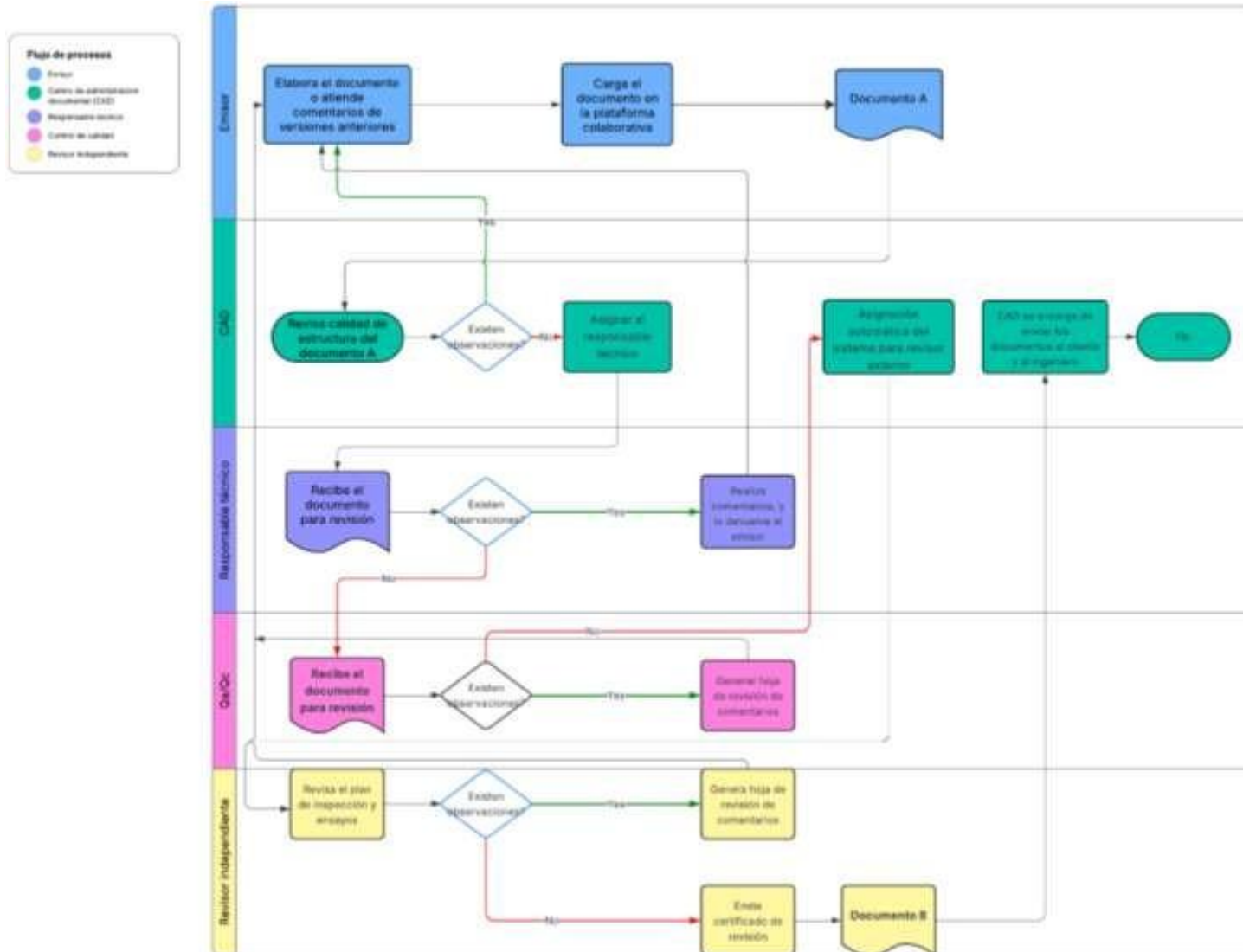


Figura 7 Flujo de revisión y aprobación documental previo a la ejecución de actividades constructivas

### **Definir responsables, plazos y canales formales de aprobación.**

Al definir responsables se vuelve fundamental apoyarse en la estructura organizacional de la empresa, ya sea esta del contratista, el ingeniero o del cliente donde cada jefe de área debe ser el responsable de aprobar la documentación y autorizar el paso del documento al siguiente flujo de aprobación, para esta propuesta de intervención de manera genérica se puede definir estas responsabilidades como se muestra en la Figura 2, vale aclarar que esto se debe ajustar a cada proyecto y debe ser revisado por la gerencia antes de la implementación e integración a esta propuesta.

Los plazos de aprobaciones de cada responsable tendrán que ser definidos en reuniones de seguimiento entre la gerencia de calidad y los jefes de cada área involucrada, sin dejar de lado al área contractual ya que ciertos plazos están definidos en los requerimientos del cliente en el contrato, es fundamental que todas las partes involucradas en estos flujos de aprobaciones

Estos plazos deben estar cargados al sistema, este sistema deberá estar vinculado a los correos corporativos y cada vez que un documento este asignado a algún responsable un correo automático de asignación de documentos aparecerá en la bandeja de entrada, y de manera periódica un correo de recordatorio les esté llegando hasta que el documento finalmente este revisado.

### ***Digitalización y automatización de la recolección de datos en campo***

#### **Crear formularios digitales para inspecciones en campo.**

En este tipo de proyectos se debe crear ciertos formularios para inspección de la estructura de desgloses de trabajo, a partir de los planes de inspección y ensayo que surgen de cada metodología aprobada como se muestra en la Figura 7, hasta el momento en los proyectos que he participado esta creación de formularios o reportes de inspección realizados en campo se ha llevado de manera manual, sin una correcta revisión y aprobación previa antes de la implementación en campo, lo que ha llevado que en el sitio de construcción se levante información innecesaria o no se levante de la manera correcta, es por esto, que esta propuesta de intervención busca que esta recolección de datos se la realice de manera digital y el almacenamiento y la forma de presentar los datos sea de manera automática y esté disponible en el menor tiempo posible (conociendo ciertas limitaciones de la conectividad en obra).

Una vez que el plan de inspección y ensayo este aprobado en conjunto con los reportes de inspección, estos reportes serán digitalizados y subidos a la plataforma digital y estarán disponibles para que los supervisores del área calidad (contratista) realicen sus inspecciones en el sitio de construcción en conjunto con los supervisores de construcción (contratista) y los supervisores de sitio (Ingeniero), una vez que la inspección este completa, dentro de este formato digital se tomaran firmas de responsabilidades, registros de campo, fotografías y cualquier comentario de cualquiera de las partes, esta información se almacenara de manera inmediata en una nube y estará disponible para la visualización del estado de esa inspección y si se puede dar luz verde a la siguiente estructura de desglose de trabajo.

Cabe recalcar que el tener la información disponible en la nube no solamente sirve para llevar un seguimiento de las inspecciones, si no también, esta información ya dejarla lista para presentación de planillas de avance para generar cobros y también como parte del repositorio que al final de la obra formara parte del dossier de entrega y aceptación del proyecto.

#### **Disminuir el uso de papel y los tiempos de digitalización.**

Como se mencionaba en el párrafo anterior el gran desafío de esta propuesta de intervención es la reducción del uso de formatos manuscritos y el tiempo que se tomaba en digitalizar, almacenar y codificar toda esta documentación. Parte de esta propuesta es evaluar la viabilidad de que los supervisores encargados de estas inspecciones cuenten con herramientas digitales habilitadas para la adquisición de estos datos tomados en campo.

#### **Vincular datos de campo con la documentación contractual.**

Parte del diagnóstico mostraba que los supervisores en campo encargados de las inspecciones muchas veces no contaban con información de primera mano cómo que documentación está aprobado, muchas veces por la dinámica de la obra parte de estas aprobaciones llegan después de mantener reuniones técnicas entre las partes, sin embargo, dada la magnitud de la obra y la cantidad de información que se maneja puede que información importante sobre las documentaciones aprobadas no sean compartidas de manera oportuna, es por esto, que tener una plataforma central y que los reportes

de inspección en campo estén conectadas y puedan saber exactamente que documento está pendiente o si este fue aprobado verbalmente para la ejecución de la actividad. Este paso se considera muy importante ya que proyectos de esta magnitud cuentan con rotación de personal durante trabajos 24/7 y que toda esta información esté disponible durante cada inspección ayuda a que los flujos de aprobaciones en campo sean más efectivos.

### ***Integración documental y centralización de información***

Antes de continuar con el desarrollo de este punto es necesario aclarar que esta propuesta de intervención busca dar los lineamientos, criterios y buenas prácticas para la implementación de un flujo de aprobaciones y para el uso de plataformas digitales orientadas al almacenamiento, control y visualización de la información generada en el sitio de construcción. En este sentido la propuesta no está enfocada al desarrollo de software, codificación o programación de plataformas digitales, más bien, busca apoyarse con entidades externas expertas en este tema quienes serán los que implementen el software descrito en esta propuesta.

Se conoce que actualmente gran parte de las organizaciones ya cuentan con infraestructura tecnológicas internas la cuales pueden estar basadas en de servidores locales gestionados por equipos de tecnología de la información (TI), o a en soluciones en la nube tal como SharePoint u otras plataformas equivalentes.

### ***Generación de indicadores y tableros de control***

El uso de plantillas para la transformación de la información obtenida en el sitio de construcción es una de las líneas fundamentales de esta propuesta de intervención, permitirá tener información confiable, oportuna y trazable relacionada con el avance físico, el cumplimiento de requisitos de calidad y el estado de aprobaciones contractuales.

Con las herramientas adecuadas y la generación de bases de datos útiles a partir de la información recolectada y almacenada en las inspecciones des cada estructura de desglose de trabajo, lo que se busca es desarrollar un panel de control similar al que se presenta en la, este tablero fue desarrollado en un proyecto de infraestructura

portuaria donde se muestra los procesos de inspección, control de calidad y seguimiento de actividades constructivas.

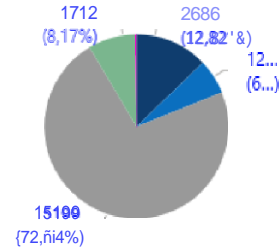
Con una adecuada supervisión estos tableros podrán replicarse no solamente al seguimiento de actividades de inspección si no también al seguimiento de la información tratada en la central de administración documental (CAD), como se muestra en la, a su vez cada departamento de la estructura organizacional de la compañía podría implementar tableros o adquisición de datos similares e integrarlos en un tablero general lo que serviría de mucha ayuda para la toma de decisiones de alta gerencia y de las partes interesadas

# INR - STATUS CONTROL

TEAM

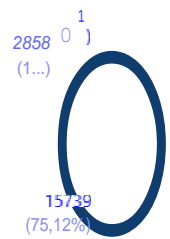
- CIVIL W...
- OFFSHO...
- ONSHORE
- PREFA
- SPECIAL ...

PBO TEAd



STATUS

- (Blank)
- APPROV
- CANCEL...
- JUST A ...
- RAXISCT...
- REJECTED



AREAS

SEMGROUP	Count
PRECAST FA...	2593
REEFER RAC...	1384
ELECT RICAL...	J230
RTG	1016
(Blank)	771
PILES	661
TOPPING	558
ABB	436
HIGH MAST	393
GROUT INJ...	346
pAviNs	JJ2
TRANSITIO...	301
NODES	293
CBGM	275
MAIN SUBS. ....	274
PRECAST IN...	270
JET GROUTI..	227
GEN EOOM	171
	0
	5.000

EPC CONTRACTOR ITEd

Contractor	Count
9.1.Ductw...	
5.7.Quay S...	3831
11.1.Storm...	2697
6.2.Reefe...	1991
6.3.RTG Ru...	1014
6.1.Paving	965
10.2.Firefi...	855
5.6.Quay S...	675
11.2.Wast...	583
9.3.Area Li...	519
6.TERMIN...	506
9.ELECTRI...	421
9.6.Substa...	418
10.1.F resh ...	385
5.1.Deep S...	339
fi.8.Quay S...	265
3.2.Soil Im...	226
12.1.Subst...	207
12.2.Diese...	206
	OK
	2K
	4K

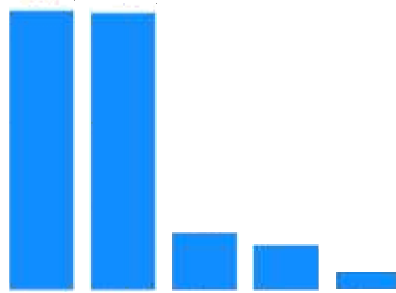
SUBCONTRATISTA

Subcontractor	Count
PBO	115J0
SEMGROUP	7464
TITANDOL	773
ABB	690
pirEGGi	zas
SEDEMI	156
MENARD	125
	OK
	5K
	10K

INR N°	FROM	TO	NAME
INR-1-00	jueves, 05 de agosto de 2021	jueves, 05 de agosto de 2021	PRESUROMETER TEST-PILLAR N° 863 (8000 M2)
INR-1-00	jueves, 05 de agosto de 2021	jueves, 05 de agosto de 2021	PRESUROMETER TEST-PILLAR N° 863 (8000 M2)
INR-10-00	viernes, 12 de agosto de 2021	viernes, 12 de agosto de 2021	DYNAMIC REPLACEMENT
INR-10-00	jueves, 12 de agosto de 2021	jueves, 12 de agosto de 2021	DYNAMIC REPLACEMENT
INR-100-00	miércoles, 01 de diciembre de 2021	miércoles, 01 de diciembre de 2021	DYNAMIC REPLACEMENT
INR-100-00	miércoles, 01 de diciembre de 2021	miércoles, 01 de diciembre de 2021	DYNAMIC REPLACEMENT
INR-1000-00	viernes, 13 de junio de 2022	viernes, 13 de junio de 2022	COMPRESSIVE STRENGTH TEST AGE 28 DAYS - PRECAST ELEMENTS: PS-A4-006, BE-A6a-064, BE-A6a-065, PP-B-096, PP-B-097
INR-10000-00	viernes, 13 de junio de 2022	viernes, 13 de junio de 2022	COMPRESSIVE STRENGTH TEST AGE 28 DAYS - PRECAST ELEMENTS: PS-A4-006, BE-A6a-064, BE-A6a-065, PP-B-096, PP-B-097
INR-10000-00	martes, 25 de julio de 2023	martes, 25 de julio de 2023	ELECTRIC SYSTEM - PRECAST ELEMENTS FABRICATION - COVER FOR ELECTRICAL PITS
INR-10000-00	martes, 25 de julio de 2023	martes, 25 de julio de 2023	ELECTRIC SYSTEM - PRECAST ELEMENTS FABRICATION: COVER FOR ELECTRICAL PITS

Figura 8 Tablero en Power BI, seguimiento de solicitudes de inspección.

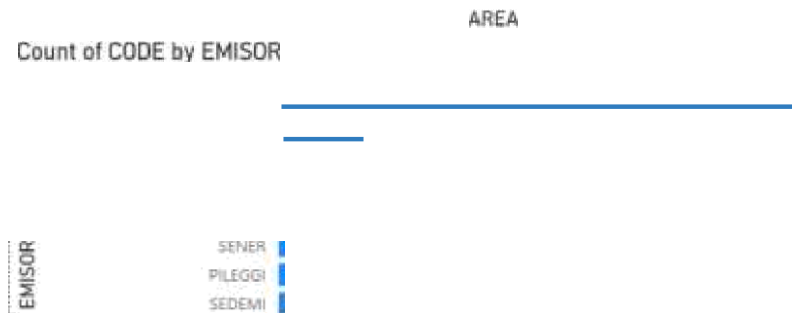
Count of CODE by AREA



4295

36,94K

Count of CODE by EMISOR



Count of CODE by DOCUMENTTYPE



Count of CODE

i:0CuvEf-i'f'E

Figura 9 Tablero en Power BI, seguimiento de documentos creados

Count of INR N°

Count of INR N°

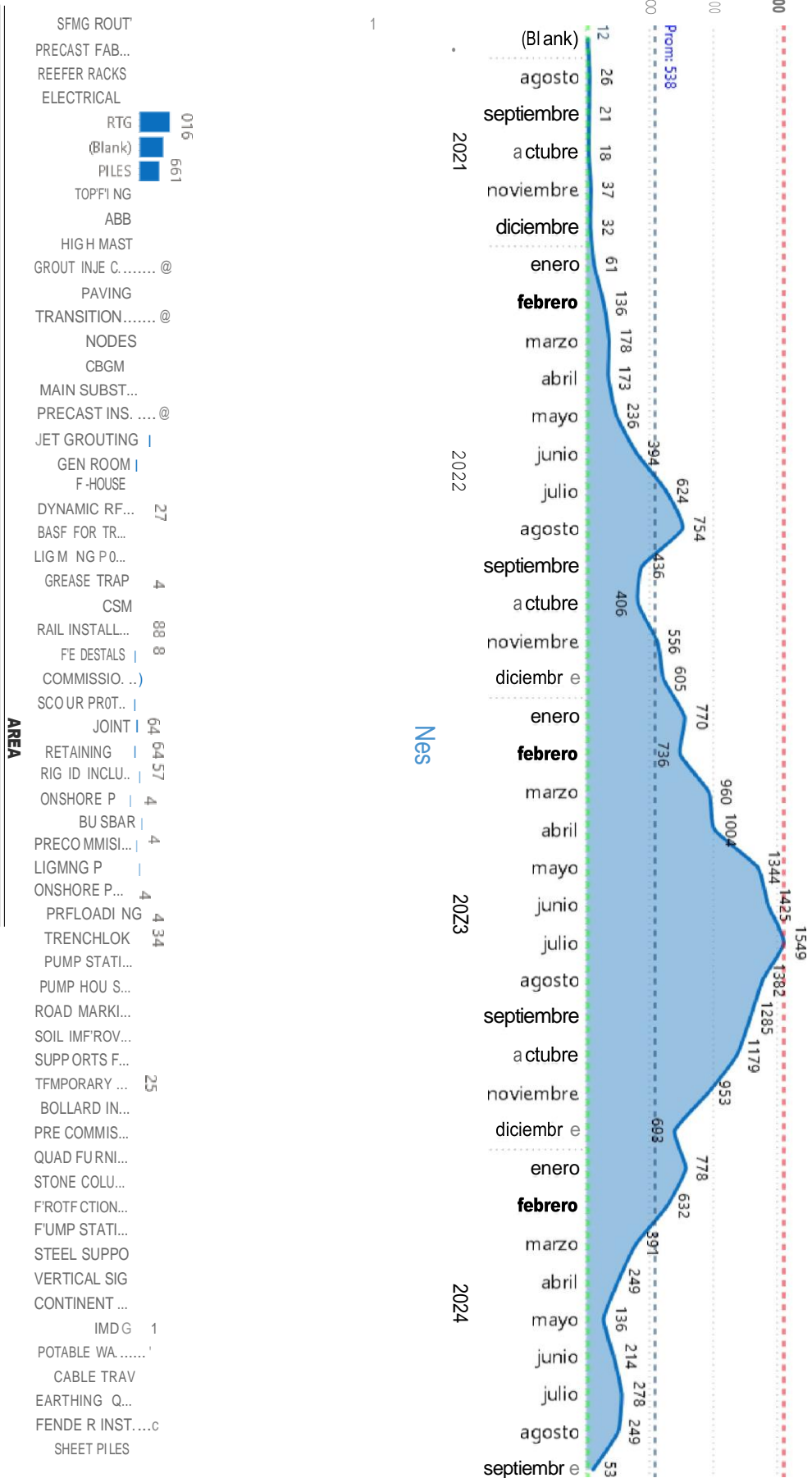


Figura 10 Tablero en Power BI, seguimiento de inspecciones por mes y subcontratista

El uso de herramientas de inteligencia de negocios como Power BI resulta idónea para este tipo de seguimientos de proyectos que se maneja gran cantidad de información, siendo clave la alta compatibilidad con múltiples fuentes de datos lo cual es fundamental para esta propuesta de intervención. La separación entre el mecanismo de adquisición de información y su análisis permite aprovechar al máximo las plataformas existentes o en este caso el desarrollo de una plataforma por equipos especializados.

Es importante destacar que Power BI no reemplaza a la base de datos ni a la plataforma de captura; actúa como una capa de análisis y visualización que puede conectarse a prácticamente cualquier fuente de datos estructurada

### ***Capacitación y gestión del cambio***

La implementación de las herramientas que se plantean en esta propuesta de intervención requiere que el personal que participa en el proyecto esté involucrado activamente con capacitaciones para asegurar una adecuada adaptación en los procesos y herramientas definidas en secciones anteriores.

La resistencia al cambio de ciertos procesos es uno de los principales retos de esta propuesta ya que en teoría funcionan pero que involucran una gran cantidad de tiempo y recursos para completar actividades que con las herramientas que se cuentan hoy en día

La gestión del cambio se orienta a mitigar la resistencia a la adopción de nuevos procesos y tecnologías, promoviendo una cultura organizacional basada en el uso de información confiable y en la mejora continua. Para ello, se propone el desarrollo de manuales de uso, guías operativas y sesiones de acompañamiento durante la implementación, así como la designación de responsables clave que actúen como enlaces entre el equipo técnico y la CAD.

### **Actividades del plan**

En la Tabla 5 se detallan las actividades para la aplicación de la propuesta de intervención, dividida en dos secciones la primera es el desarrollo de la plataforma digital para la gestión documental y la segunda sección es la implementación del sistema de solicitudes de inspección.

Tabla 5 Actividades

ítem	Actividades	Responsables	Organización
<b>Desarrollo de plataforma de gestión documental</b>			
A1	Revisar los flujos internos de aprobación documental de la organización, atender reuniones con los gerentes de las diferentes áreas y entender las necesidades del proyecto.	Gerente de Calidad	Contratista
A2	Propuesta de flujo de aprobación adaptado a las condiciones del proyecto	Gerente de Calidad / CAD	Contratista
A3	Presentar un borrador del flujo de aprobaciones	CAD	
A4	Aprobación del flujo	Gerente da Calidad / Ingeniero	Contratista / Ingeniero
A5	Enviar el esquema de flujos de aprobaciones, con condicionales de aprobación, correos institucionales de todas las partes involucradas en el flujo	CAD	Contratista
A6	Recepción del esquema de flujo de aprobaciones, etapa de preguntas y respuestas sobre los flujos y recolección de data	Desarrollador de plataforma	Externo
A7	Revisión del entorno de la plataforma y primera puesta prueba. Acompañamiento en pruebas del sistema	CAD / Desarrollador	Contratista / Externo
A8	Correcciones del sistema según las pruebas iniciales	CAD / Desarrollador	Contratista / Externo
A9	Presentación de la plataforma en su formato piloto	Desarrollador de plataforma	Externo
A10	Aprobación de la interfaz de la plataforma, revisión de flujos y automatización de correos corporativos	Gerente de Calidad / CAD	Contratista

A11	Capacitación al personal de control documental	Desarrollador de plataforma	Externo
A12	El CAD desarrollara los dashboards en power BI con la recolección de datos de la plataforma	CAD	Contratista
A13	Presentación de la plataforma y los tableros de seguimiento desarrollados en power BI al Ingeniero y el Cliente	Gerente de Calidad / CAD	Contratista
A14	Aprobación de la plataforma por parte del cliente	Representante del ingeniero	Ingeniero
A15	Etapa de prueba entre el contratista, ingeniero y cliente	CAD / Desarrollador	Contratista / Externo
A16	El personal de control documental capacitara a los representantes de los ingenieros y el cliente, para visualización de documentación ya que son personales externos	CAD	Contratista
A17	Inicio de capacitaciones al personal del contratista, supervisores, gerentes, ingenieros de calidad	CAD	Contratista
A18	Capacitaciones al personal de los subcontratistas, por medio de solicitudes	CAD	Contratista
A19	Aplicación de la plataforma en todo el proyecto	Director del proyecto	Contratista
<b>Automatización de solicitudes de inspección</b>			
A20	Revisar que metodologías, planes de inspección y registros están aprobados por el ingeniero y el cliente	Coordinador de calidad	Contratista
A21	Reunión con los supervisores de construcción de cada área, para revisar que información presente en los formatos de inspección se	Coordinador de calidad / Supervisores de construcción	Contratista

	necesitaría para crear base de datos para el área de construcción		
A22	Generar plantillas de los formatos de inspección y enviarlos al desarrollador	Coordinador de calidad	Contratista
A23	Recepción de las plantillas, etapa de preguntas y respuestas por parte del desarrollador para incluirlos en la plataforma	Desarrollador de plataforma	Externo
A24	Adquisición de hardware para la implementación de la plataforma en su formato móvil	Gerente de Calidad / Procura	Contratista
A25	Inicio de pruebas de la sección de solicitudes de inspección, carga de fotografías, carga de datos, firmas electrónicas, conectividad en el sitio de construcción, pruebas de plataforma sin conexión y pruebas en aplicaciones móvil	Coordinador de calidad / Supervisores de construcción	Contratista
A26	Implementar correcciones del sistema conforme a los resultados de las pruebas.	Desarrollador de plataforma	Externo
A27	Desarrollo de los dashboards en power BI con la recolección de datos de la plataforma obtenidos de las inspecciones en sitio.	Coordinador de calidad	Contratista
A28	Aprobación de la plataforma por parte del cliente	Representante del ingeniero	Ingeniero
A29	Ejecutar una etapa de prueba conjunta entre el Contratista, el Ingeniero y el Cliente.	Coordinador de calidad / Desarrollador	Contratista / Externo
A30	Capacitar al personal del Contratista (supervisores, gerentes e ingenieros de calidad) en el uso del sistema.	Coordinador de calidad	Contratista
A31	Implementar la plataforma de solicitudes de inspección en todo el proyecto.	Director del proyecto	Contratista

### **Cronograma Propuesto**

En la Figura 11 se puede observar el cronograma de esta propuesta de intervención, la cual se ha dividido en fases, desde el diagnóstico y diseño hasta la capacitación final y cierre. Con este cronograma se pretende implementar la propuesta de intervención en menos de 5 meses de ejecución, teniendo en cuenta que se cuentan con diversas organizaciones y los tiempos de revisión entre una organización y otra deben quedar estipulados en las bases de los contratos.

Es importante tener en cuenta que el cronograma se ajustará en función del desarrollador externo y lo que tarden los procesos internos de contratación y aprobación de la empresa, así como los tiempos de adquisición de los medios digitales para la recolección de datos en sitio de construcción, ya sean smartphones o tablets perfectos para el trabajo.

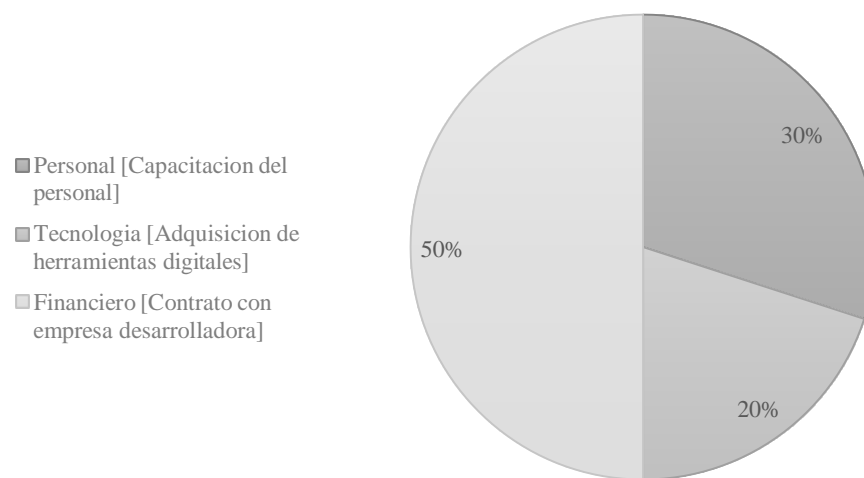
Fase	Ítem	Actividad	Duración estimada	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4																			
				Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16																
<b>Fase 1: Diagnóstico y diseño</b>																																			
	A1	Revisión de flujos internos y reuniones con gerencias	1 semana	■																															
	A2	Propuesta del flujo de aprobación	1 semana																																
	A3	Presentación del borrador de flujos	1 semana																																
	A4	Aprobación del flujo de aprobaciones	1 semana																																
<b>Fase 2: Desarrollo e implementación piloto</b>																																			
	A5	Envío del esquema final de flujos	1 semana					■																											
	A6	Levantamiento técnico por desarrollador	1 semana																																
	A7	Pruebas iniciales de la plataforma	2 semanas																																
	A8	Correcciones según pruebas	1 semana																																
	A9	Presentación de versión piloto	1 semana																																
	A10	Aprobación de interfaz y flujos	1 semana																																
<b>Fase 3: Capacitación y despliegue documental</b>																																			
	A11	Capacitación control documental	1 semana											■																					
	A12	Desarrollo de dashboards Power BI	2 semanas																																
	A13	Presentación al Ingeniero y Cliente	1 semana																																
	A14	Aprobación por parte del Cliente	1 semana																																
	A15	Etapa de prueba conjunta	2 semanas																																
<b>Fase 4: Automatización de inspecciones</b>																																			
	A20	Verificación de metodologías e ITP aprobados	1 semana							■																									
	A21	Reuniones con supervisores de obra	1 semana																																
	A22	Elaboración de plantillas de inspección	1 semana							■																									
	A23	Integración de plantillas en la plataforma	1 semana																																
	A24	Adquisición de hardware	1 semana							■																									
	A25	Pruebas de inspecciones en campo	2 semanas																																
	A26	Correcciones del sistema	1 semana							■																									
	A27	Dashboards Power BI de inspecciones	1 semana																																
<b>Fase 5: Capacitación final y cierre</b>																																			
	A30	Capacitación general al personal	1 semana															■																	
	A31	Implementación total en el proyecto	1 semana															■																	

Figura 11 Cronograma de actividades

## Recursos

La asignación de recursos de esta propuesta de intervención se basaría en que gran parte de los recursos estarían enfocados a la contratación de una empresa desarrolladora de software y el pago de su asesoría durante la etapa del proyecto, en la Figura 12 se muestra una distribución estimada de los recursos para la elaboración de esta propuesta de intervención.

En la Figura 13, se muestra el detalle de los recursos que abarca esta propuesta de intervención, y en los siguientes párrafos se desarrollara cada uno de estos ítems.



*Figura 12 Estimación de asignación de recursos*

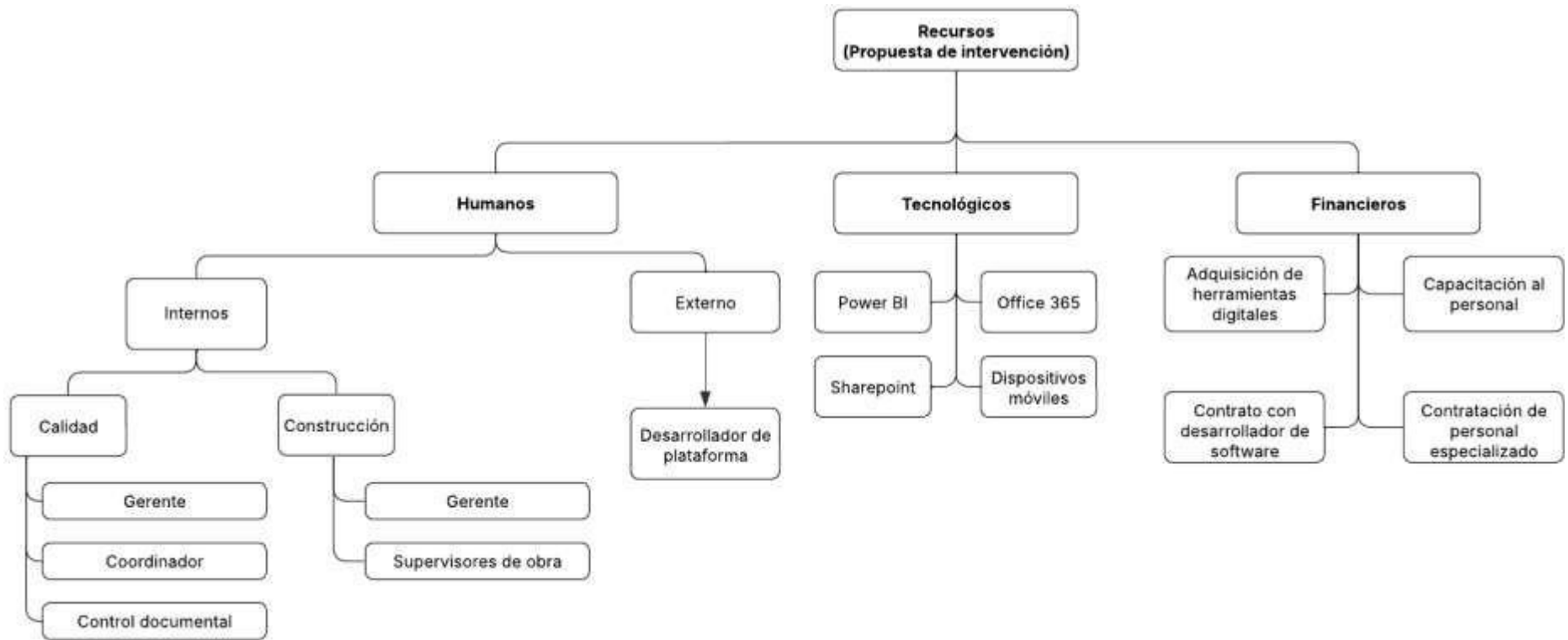


Figura 13 Recursos - Propuesta de intervención

### ***Personal***

Lo que busca esta propuesta de intervención es evaluar las condiciones actuales de la organización, a lo largo de este documento se ha destacado que como primer punto en análisis es la evaluación de estas condiciones por lo que se espera contar con un personal especializado en el área de acción sea este de construcción, calidad, documental o fiscalización de obras, sin embargo, existen dos posiciones claves que si deben ser evaluadas al detalle y considerar la capacitación en herramientas colaborativas digitales como lo son Control de documentos y Coordinación de área de calidad.

Si se cuenta con estas posiciones dentro de la organización se deberá buscar capacitarlas de manera idónea, sin embargo, si estas posiciones aun no son asumidas, la descripción de roles para ambas debe incluir el conocimiento en herramientas colaborativas digitales.

### ***Tecnología***

Los recursos tecnológicos permitirán la transición de procesos manuales pocos efectivos hacia un entorno totalmente digital, colaborativo y trazable. Desde el punto de vista del autor y con experiencia en proyectos multidisciplinarios y de gran envergadura, la infraestructura tecnología existe, pero esta subexplotada, por lo que, una evaluación inicial de los recursos tecnológicos con lo que cuenta la empresa es fundamental para la ejecución de esta propuesta de intervención.

### ***Financiero***

Desde el punto de vista financiero, el mayor desafío es la contratación de un desarrollador de software, el pago de la asesoría y mantenimiento de la página web durante la ejecución del proyecto por lo general estos pagos se deberán efectuar de manera mensual. A esto hay que sumarle el costo de mantenimiento de la información en una nube, dependerá de la estructura de la organización, existen empresas que cuentan con servidores con gran capacidad de almacenamiento.

Otro de los aspectos que se maneja a nivel financiero es la adquisición de herramientas digitales para la obtención de los datos en el sitio de construcción estas pueden ser teléfonos celulares o tabletas.

Parte del desafío para los desarrolladores es la conectividad en el área donde se ejecutará la obra, hoy en día la conectividad está al alcance de todos y en todas partes sin embargo eso no descarta

que en el área de construcción el acceso sea limitado, por lo que es clave el funcionamiento de las plataformas fuera de conexión de red móvil.

### **Criterios de evaluación**

Los criterios permitirán verificar si la intervención tuvo impacto:

#### ***a) Tiempos***

Reducción del tiempo de revisión y aprobación de documentos constructivos, con la implementación de la plataforma digital y la automatización de recordatorios en el correo corporativo, se busca que estos tiempos disminuyan considerablemente,

Reducción del tiempo de procesamiento de inspecciones en el sitio de construcción, al contar con toda la documentación al día y a un clic de distancia todas las partes sabrán que documentación está aprobada y si la solicitud de inspección es producible realizarla sin tener un impacto contractual con las fechas de ejecución.

Reducción del tiempo de procesamiento de documentos, al tener toda la información digitalizada y en una base de datos compartida el procesamiento de documentos ya sea para pagos o para creación de dossiers de calidad disminuirá notablemente.

#### ***b) Trazabilidad***

Uno de los criterios de evaluación más importantes es la trazabilidad de los documentos, como por ejemplo las últimas versiones aprobadas de metodologías, planes inspección, planos aprobados para construcción.

Tener toda esa información correctamente trazable antes de ejecutar la inspección en el sitio de construcción ayudará que el margen de error de la construcción en sitio disminuya, así como los retrabajos por “pasar por alto” algún detalle que no estaba en el plano con el que se ejecutó la obra.

Punto clave en la trazabilidad de documentación, cada vez que el departamento de diseño realiza alguna modificación en algún plano y este se aprobado por el cliente o el ingeniero, el supervisor de sitio inmediatamente podrá conocer en tiempo real que esta modificación existe y fue aprobada y el podrá ajustar en obra lo necesario.

### ***c) Disponibilidad de información***

Con la implementación de la plataforma digital y la recolección de datos en el sitio de construcción, permitirá que la información esté disponible casi de inmediato (una vez que el dispositivo esté conectado a una red), permitiendo a las partes interesadas monitorear la obra y obtener información cruda para realizar cualquier tipo de análisis.

Es importante aclarar que esta propuesta de intervención busca estandarizar y que una vez implementada en un proyecto se vuelva más sencilla de replicar en los proyectos futuros.

El desarrollador debe trabajar de la mano con el departamento de construcción y el de calidad ya que, si bien se trata de la misma estructura de desglose de trabajo, ambos departamentos podrían tener indicadores distintos y requerir recolección de data de diferentes fuentes.

### ***d) Reducción del retrabajo***

Eliminación de transcripciones manuales, al tener registros de inspección de manera digital el error humano en transcripciones manuales se reduce considerablemente y permite que todas las partes interesadas manejen la misma información, sin esperar que esta sea primera procesada y luego se pueda mostrar. A esto se le suma reducción al momento de elaborar informes diarios, semanales y mensuales los cuales siempre generan un retrabajo al momento de buscar información que con la aplicación de esta propuesta de intervención esta información estar disponible con fecha y hora fácil para filtrar y realizar informes con un timeline exacto.

## **Resultados**

La propuesta de intervención tiene como base la creación de una plataforma digital en línea que permita la creación, revisión y aprobación de documentos constructivos, así como, la solicitud de inspecciones de procesos de construcción.

Los resultados esperados para esta propuesta de intervención se pueden resumir de la siguiente manera:

- Evaluación de los flujos de revisión y aprobación documental con la que cuenta actualmente la organización.

- Estandarización de estos flujos de aprobación.
- Creación de una Central de Administración de Documentos, en caso de que la organización no cuente con una.
- Implementación de una plataforma colaborativa para la creación de documentos de construcción (la cual se puede ajustar para que no solo sirva para construcción, sino también para todos los departamentos de la organización).
- Generación de bases de datos de documentos constructivos, y ejecución en obra.
- Utilización de los datos obtenidos en obra para la implementación de plantillas de seguimiento de obra.
- Accesibilidad a un repositorio digital que sirva para la generación de dosieres, sustentación de ejecución de obra para pagos, creación de informes de seguimiento ya sean diarios, semanales o mensuales.
- Disminución de tiempo y recursos para la digitalización de documentación manuscrita, ya que toda la información o gran parte de ella estará disponible digitalmente.

### **Conclusiones**

La propuesta y la revisión de la literatura evidencia una deficiencia en la forma que la información constructiva ya sea documental u obtenida de campo es generada, gestionada y utilizada durante la ejecución del proyecto, donde se observa que persisten practicas manuales y procesos poco estandarizados que limitan la eficiencia operativa y la toma de decisiones.

Se logro desarrollar un flujograma de aprobación de documentos constructivos que en conjunto con la plataforma web permitirá optimizar los tiempos de revisión y aprobación de estos, permitiendo integrar herramientas digitales de análisis y visualización de datos para facilitar la toma de decisiones en base a lo que está ocurriendo en la ejecución del proyecto.

Otro de los aspectos relevantes de la propuesta de intervención, es que la digitalización de reportes constructivos genera una optimización de tiempo al momento de crear informes diarios, semanales o mensuales, como también genera una reducción considerable para la digitalización de

documentación y la consolidación de información para la entrega final de la obra como lo son los dosieres de calidad.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda que la propuesta de intervención sea implementada desde la etapa temprana del proyecto, de esta manera servirá de repositorio oficial para toda la obra y para la elaboración progresiva del dossier de calidad, toda esta información estará disponible en un formato totalmente digital.
- Se recomienda que la interfaz de la plataforma se construya bajo criterios de experiencia previa de los usuarios con términos técnicos que todos estén familiarizados tanto Cliente, Supervisión y el Contratista, estandarizar desde el inicio se vuelve un factor clave en la implementación de esta propuesta.
- Hoy en día existen propuestas de almacenamiento digital de bajo costo lo cual puede dar una ventaja significativa referente a los servidores físicos, se recomienda el asesoramiento adecuado para que la información no sea vulnerada o borrada.
- Se recomienda reforzar la idea de que la plataforma digital no sea vista como una herramienta aislada, sino como un centro de gestión documental, repositorio y base de datos para alimentar diferentes indicadores de seguimiento del proyecto.
- Se recomienda que la creación de la plataforma sea totalmente personalizada y hecha a la medida del proyecto, con la asistencia adecuada la construcción de una plataforma digital colaborativa podría volverse muy amigable con los diferentes usuarios (totalmente intuitiva), los nuevos usuarios podrían aprender rápidamente y la curva de aprendizaje podría reducirse ya que al momento de ingresar al proyecto ya cuentan con un historial ordenado y bien estructurado.
- Se recomienda que la plataforma no solamente se limite a llevar un control de la gestión de calidad y el seguimiento del avance del proyecto, sino también, se integren otras áreas como recursos humanos, seguridad organizacional, administración, diseño, mantenimiento, finanzas, y cualquier otro departamento que esté involucrado en la productividad del proyecto.

- Se recomienda evaluar la posibilidad de la integración de la plataforma digital con modelos BIM, este tipo de modelos es una solicitud muy frecuente para los proyectos FIDIC, esta integración permitirá una detección temprana de interferencias y la trazabilidad entre diseño, construcción y control de calidad.

## Referencias

- Barbosa, F., Woetzel, J., Mischke, J., Riberinho, M., Sridhar, M., Parsons, M., Bertram, N., & Brown, S. (2017). *Reinventing construction: A route to higher productivity*. McKinsey Global Institute.
- Bilal, M., Oyedele, L. O., Kusimo, H. O., Owolabi, H. A., Akanbi, L. A., Ajayi, A. O., Akinade, O. O., & Davila Delgado, J. M. (2019). Investigating profitability performance of construction projects using big data: A project analytics approach. *Journal of Building Engineering*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.100850>
- Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils (FIDIC). (1999). *Conditions of Contract for Plant and Design-Build* (1st ed.).
- Flyvbjerg, B. (2014). What You Should Know about Megaprojects and Why: An Overview. *Project Management Journal*, 45(2), 6–19. <https://doi.org/10.1002/pmj.21409>
- Gavamukulya, G. (2025). Quality Management on Construction Projects in Uganda: The Impact of the Sale of Goods and Supply of Services Act, 2018 on FIDIC and PPDA Forms of Contract. *EUROPEAN JOURNAL OF APPLIED SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY*, 3(1), 110–113. [https://doi.org/10.59324/ejaser.2025.3\(1\).09](https://doi.org/10.59324/ejaser.2025.3(1).09)
- Hillig, J.-B., Dan-Asabe, D., Donyavi, S., Dursun, O., & Thampuratty, A. (2010). Fidic's Red Book 1999 edition: A study review. *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Management, Procurement and Law*, 163(3), 129–133. <https://doi.org/10.1680/mpal.2010.163.3.129>
- International Organization for Standardization. (2015). *Sistemas de gestion de la calidad Requisitos (ISO 9001:2015)*.
- Nwogu, P. C., & Emedosi, A. (2024). FIDIC Form of Contract: A Study Review. *British Journal of Environmental Sciences*, 12(2), 43–48.
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in Industry*, 83, 121–139. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.006>.
- PIANC. (2014). *Sustainable Ports – A Guide for Port Authorities* (No. 150). PIANC.
- Ruqaya S. Al-Sabah & Sarah S. Al-enezi. (2024). Reducing contract disputes: A comparative analysis

of FIDIC and GCC standard general conditions of contract for construction projects. *Journal of Engineering Research*.

World Bank. (2025). *Port Reform Toolkit* (p. 714). World Bank.



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Salvatierra Ponce Guillermo Andres, con C.C: # 0931308804 autor del trabajo de titulación: ***Propuesta de un plan de automatización de la Gestión Documental aplicado a procesos constructivos en obras de infraestructura portuaria bajo el tipo de contratación FIDIC***, previo a la obtención del grado de **MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 20 de febrero de 2026

f. \_\_\_\_\_

Nombre: Salvatierra Ponce Guillermo Andres

C.C: 0931308804



**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Propuesta de un plan de automatización de la Gestión Documental aplicado a procesos constructivos en obras de infraestructura portuaria bajo el tipo de contratación FIDIC		
<b>AUTOR:</b>	Ing. Salvatierra Ponce Guillermo Andres		
<b>REVISOR/TUTOR:</b>	Lic. López Domínguez Abelardo, Ph.D.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Subsistema de Posgrado		
<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>	Maestría en Gestión de Proyectos		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Magister en Gestión de Proyectos		
<b>FECHA PUBLICACIÓN:</b>	20 de febrero de 2026	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	46
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Administración		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Automatización, Gestión de Proyectos, Gestión Documental, Construcción, Infraestructura Portuaria.		

**RESUMEN/ABSTRACT** La siguiente propuesta de intervención está enfocada a presentar un plan para la implementación de herramientas digitales lo que servirá para la mejora de la gestión documental y los flujos de aprobaciones de proyectos de construcción de infraestructura portuaria bajo la modalidad de contratos FIDIC, con especial énfasis a procesos constructivos y obtención de datos del sitio de construcción para el análisis y la visualización del estado de avance de la obra. Producto del diagnóstico realizado, se identificaron varios problemas de gestión documental y manejo de información de obra que son comunes en este tipo de obras de construcción. Que se resumen en la ausencia de procesos automatizados para la recolección, validación y trazabilidad de información en la obra.

<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR:</b>	<b>Teléfono:</b> 0994422676	<b>E-mail:</b> guillermo.salvatierra@cu.ucsg.edu.ec
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Nicolas Elías Villavicencio Bermudes, Ph.D.	
	<b>Teléfono:</b> +593-962871723	
	<b>E-mail:</b> nicolas.villavicencio@cu.ucsg.edu.ec	

**SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA**

<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>	
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>	