

## AUTOR

**JOHN JAIRO CASTAÑEDA PIRAQUIVE**

ARQUITECTO

[jjcaspi1282@hotmail.com](mailto:jjcaspi1282@hotmail.com)

[j.castañeda@unimilitar.edu.co](mailto:j.castañeda@unimilitar.edu.co)

**“Artículo presentado como trabajo final de Especialización en Gerencia Integral de Proyectos”**

## TUTOR

**Ing. Guillermo Roa Rodríguez, MSc**

Ingeniero en Mecatrónica - Universidad Militar Nueva Granada  
Especialista en Gerencia de proyectos de la Universidad Nueva Granada  
Magíster en Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nueva Granada  
Coordinador Especialización en Gerencia Integral de Proyectos y  
Maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad Militar Nueva Granada  
PRINCE2 Foundation Certificate in Project Management  
Professional Scrum Master PSM I  
[guillermo.roa@unimilitar.edu.co](mailto:guillermo.roa@unimilitar.edu.co)



**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
JUNIO 2016**

# FORMULACIÓN DE METODOLOGÍA PARA SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES PARA LA AGENCIA LOGÍSTICA DE LAS FUERZAS MILITARES ENFOCADO EN PMI

## DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR SUPERVISION OF CIVIL WORKS AGENCY FOR MILITARY FORCES LOGISTICS FOCUSED ON PMI

John Jairo Castañeda Piraquive  
Arquitecto  
Universidad Militar Nueva Granada.  
Bogotá, Colombia  
[j.castañeda@unimilitar.edu.co](mailto:j.castañeda@unimilitar.edu.co)

### RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo presentar una metodología para el proceso de supervisión de obras civiles en la Dirección Nacional de Infraestructura (DNI) de la Agencia de Logística de las Fuerzas Militares (ALFM) basada en los principios del enfoque PMI, la cual será implantada dentro del mejoramiento estratégico de la ALFM como una solución a los problemas identificados en la DNI dentro de la gestión de proyectos. Se efectúa un análisis de la situación actual considerando aspectos de tipo estratégico, de riesgos empresariales, de flujo grama de trabajo, entre otros, para tener claridad de la problemática existente y plantear una propuesta que contemple la visión actual de la gerencia de proyectos y permita cumplir con la visión de los procesos misionales de la Gestión de Infraestructura en la ALFM. Se describe el alcance, estructura de trabajo, flujo grama, ruta crítica, ciclo PHVA y el conjunto de impulsores que hacen de esta propuesta metodológica una opción viable y generadora de valor para la DNI específicamente en lo relacionado con la supervisión de obras civiles y proyectos de infraestructura que adelanta la ALFM en diferentes lugares del país.

**Palabras Clave:** Gerencia Proyecto, Control y Seguimiento, Supervisión, Riesgos Empresariales, Mejoramiento Estratégico.

## ABSTRACT

This article aims to present a methodology for process supervision of civil works at the National Infrastructure Directorate (DNI) Logistics Agency of the Armed Forces (ALFM) based on the principles of PMI approach, which it will be implemented within the strategic improvement ALFM as a solution to the problems identified in the DNI in project management. An analysis of the current situation considering aspects of strategic type is made, business risks, flow work program, for clarity of the existing problems and raise a proposal that addresses the current view of project management and enable it to fulfill the vision of the missional processes Infrastructure Management in the ALFM. The scope, working structure, flow chart, critical path, PHVA cycle and set of drivers that make this methodological proposal a viable option and generating value for the DNI specifically in relation to the supervision of civil works and projects is described infrastructure that advances the ALFM in different parts of the country.

**Keywords:** Project Management, Control and Monitoring, Supervision, Risk Management, Strategic Improvement.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de los objetivos de la Agencia Logística de las FFMM (en adelante ALFM) se han venido desarrollando proyectos en los cuales se han contratado empresas nacionales para el desarrollo de los mismos. En las etapas de desarrollo de proyectos esta la supervisión de obras civiles, para lo cual la Agencia Logística de las FFMM ejecuta un conjunto de actividades que permiten establecer el nivel de avance y estado actual de los proyectos.

Las actividades relacionadas con la supervisión de obras civiles consideran actividades de seguimiento y evaluación de tal forma que se tengan elementos suficientes para establecer si el proyecto se está realizando en conformidad con los objetivos planteados y con miras a alcanzar los resultados esperados [1,2]. En este sentido el desarrollo de obras civiles exige una adecuada supervisión para garantizar el cumplimiento de los avances de obra, hitos principales, requerimientos, entre otros, considerados en la programación de un proyecto.

El seguimiento permitirá evaluar al contratista y a la ALFM, así mismo permitirá asegurarse de que las actividades se están ejecutando de acuerdo con lo previsto. En caso contrario, se pueden rectificar o corregir dependiendo de las observaciones y recomendaciones que se expresen en los informes de supervisión y en las reuniones con las partes interesadas. La evaluación es necesaria para comprobar si el proyecto produce los beneficios previstos, es decir, si tiene el impacto, produce los cambios esperados y vislumbra la posible permanencia en el tiempo de los cambios inducidos por el proyecto, esto último resulta de suma importancia para la Dirección Nacional Infraestructura (en adelante DNI) ya que los proyectos de construcción y de mejoramiento de infraestructura buscan generar impacto positivo en los

clientes/usuarios finales, de tal manera que su concepto u opinión permita a la ALFM generar valor y reforzar su posicionamiento en el mercado.

A pesar de tener claridad respecto a lo que se debe hacer, existen una serie de elementos que no permiten afirmar plenamente que la supervisión se esté llevando a cabo de la mejor manera, principalmente porque son evidentes los retrasos, duplicación de proceso y sobrecostos, por estas razones resulta pertinente e importante establecer los lineamientos metodológicos para la supervisión enfocados en PMI. Por lo tanto, la supervisión de obras civiles en la DNI de la ALFM no puede limitarse a la revisión de informes enviados por el contratista y visitas de campo con tiempo limitado. La supervisión debe considerar el proyecto como un todo, como mínimo debe tener en cuenta evaluaciones tipo Ex – ante, Inicial, Intermedia, Final y Ex – post [1,3].

Para el equipo de trabajo de la DNI las demoras y reprocesos en las actividades de supervisión no deben continuar ya que van en contra del nuevo planteamiento estratégico de la institución. Si bien existe conocimientos previos relacionados con la supervisión de obras civiles, es necesario que éstos se encuentren alineados con el enfoque PMI, básicamente porque al ser reconocido como un estándar internacional en la gestión de proyectos, permitirá no solo evidenciar las falencias de los modelos utilizados actualmente, sino proponer una estructura metodológica adecuada que permita optimizar la gestión en futuras supervisiones de obras civiles.

De otro lado, hoy en día la DNI forma parte de los procesos misionales generadores de valor para la ALFM, por ende es necesario que se trabaje con un estándar alto en cuanto a gerencia de proyectos se refiere. De ahí que el ajuste estratégico contempla no solo modificaciones en el organigrama de la institución sino la evaluación detallada de cómo se efectúa el proceso de supervisión de obras civiles para establecer, siguiendo los lineamientos de PMBOK en cuanto a seguimiento y control, un adecuado proceso de supervisión de obras civiles [1]. El enfoque PMI es pertinente para saber que los proyectos se planean y se ejecutan, y dado que proceso la supervisión juega un papel importante dada la cantidad de información que se puede generar a partir de los informes de avance de obra y visitas en campo.

Por tanto, el presente trabajo permite establecer un enfoque metodológico para la supervisión de obras civiles para la DNI de la ALFM enfocado en PMI. Para lograr esto inicialmente se efectúa una revisión de estado actual de las formas de supervisión en la DNI señalando cuales fallas se identifican alrededor de los procesos de planeación, recursos humanos, seguimiento y control, finanzas, y stakeholders. Seguidamente se efectúa una valoración de diez aspectos citados como fallas y a través de una escala de valoración simplemente se establece cual es la incidencia en los resultado finales y la capacidad de respuesta, permitiendo de esta manera identificar *a priori* problemas relacionados con la demora en la entrega y procesamiento de información, falta de capacidades en el recurso humano, dificultad en la definición de la línea base para seguimiento de proyectos, entre otros.

Complementario a lo anterior se efectúa el análisis DOFA para identificar en que aspectos internos y externos se presentan inconvenientes en el proceso de supervisión de obras civiles y cuáles serían las acciones de tipo estratégico que permiten corregir los problemas identificados. De igual manera, y considerando la complejidad de las obras de construcción y mejoramiento de infraestructura se efectúa una revisión de los riesgos estratégicos.

Teniendo en cuenta que el proceso de supervisión amerita una revisión y ajuste se revisa el correspondiente flujo grama de actividades y se efectúa una propuesta de mejoramiento del proceso de supervisión bajo los lineamientos que sugiere el PMBOK, haciendo énfasis en que monitorear y controlar el trabajo del proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto [1]. De acuerdo a lo anterior se establece la gestión de alcance, así como la definición de actividades en la cual se parte del Mapa de Procesos de la ALFM con la nueva visión estratégica donde la DNI forma parte de los procesos misionales en lo que se denomina Gestión de Infraestructura. Posteriormente se propone la EDT destacándose la definición detallada de entregables y productos de tal manera que el equipo de trabajo pueda realizar una supervisión más completa, para lo cual el Flujograma no se limita a revisar informes y hacer visitas sino que también considerará el análisis que se haga a los reportes y hallazgos, de tal manera que se tomen acciones correctivas que deben verse reflejadas en la siguiente entrega de informes por parte del contratista o proveedor.

Finalmente se estructura el ciclo PHVA para señalar los aspectos de análisis de resultados y comunicación que deben formar parte del informe de observaciones y recomendaciones de la supervisión de obra civil y los impulsores de todo este proceso, los cuales hacen referencia al mejoramiento de los procesos de diseño, de procesos de análisis y las correspondientes habilidades para utilizar aplicativos sistematizados.

## **1 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **1.1 Antecedentes**

El desarrollo de cualquier proyecto implica reconocer y tener en cuenta un conjunto de herramientas que permitan efectuar un adecuado planteamiento, seguimiento y evaluación final. En este sentido uno de los referentes más acertados es el enfoque PMI [1], básicamente por el reconocimiento internacional que tiene este enfoque metodológico y su aplicación en todo tipo de proyectos, sin que esto quiera decir que otros enfoques relacionados con la gerencia de proyectos [2,3] no puedan ser utilizados en las diferentes etapas del ciclo del proyecto (identificación, formulación y análisis, evaluación ex ante, ejecución del proyecto, evaluación ex post) [4,5].

Teniendo en cuenta lo anterior, la ALFM se encuentra en un proceso de mejoramiento operativo, en el cual los aspectos relacionados con el desarrollo de obras civiles amerita revisar el estado actual de sus procesos y en caso de encontrar fallas o reprocesos efectuar una propuesta de mejoramiento, específicamente en lo relacionado con la supervisión de obras civiles. Como puede entenderse, el desarrollo de proyectos exige en cada una de sus etapas un conjunto de actividades que son las que permiten efectuar un adecuado control y seguimiento de las mismas [6,7], en este sentido aquellas actividades relacionadas con la supervisión no pueden desarrollarse con una simple lista de chequeo, sino por el contrario deberán desarrollarse con un enfoque metodológico bien estructurado que permita efectuar ese seguimiento bajo los parámetros que sugiere PMI y considerando además el enfoque estratégico de la ALFM.

Respecto al planteamiento de una metodología, es claro que no se trata de un conjunto de actividades al azar sino de un enfoque de tipo sistémico en el cual existirán unos pasos y unas sub actividades asociadas a ellos y, un conjunto de herramientas (mapas, cuadros, esquemas, etc.) que faciliten tanto la obtención como la revisión de la información, de tal manera que al final de cada fase se logren obtener resultados coherentes y consistentes que agreguen valor a la gerencia de proyectos [8,9]. En este sentido, para la ALFM los aspectos relacionados con la supervisión de obras civiles deben prever cualquier tipo de cuestionamiento relacionado con la ejecución de la obra, es decir, el desarrollo de un proyecto considerado dentro del concepto obras civiles deberá cumplir todos y cada uno de los requisitos previos para su iniciación y una vez se de el visto bueno para su desarrollo, deberá desarrollar cada una de sus actividades para dar cumplimiento tanto al objeto contractual como al avance de obra propuesto [10].

## **1.2 Estado actual de formas de supervisión**

La ALFM en los últimos años desarrolló una investigación para establecer cuáles deben ser los enfoques estratégicos y metodológicos más adecuados para desarrollar su razón de ser y, en el caso específico de la supervisión de obras civiles cuales son las actividades que deben rediseñarse para obtener los mejores resultados. Por razones de confidencialidad de la información no se citan los documentos técnicos de la ALFM pero se efectúa una descripción de los principales hallazgos que permiten establecer el estado actual de las formas de supervisión.

La supervisión de obras civiles permite identificar aspectos en los cuales se evidencian fallas en el normal desarrollo de las actividades de la DNI de la ALFM, de manera sintética en la tabla 1 se presentan las más relevantes.

**Tabla 1. Fallas en Supervisión Obras Civiles**

<b>Proceso y/o Actor</b>	<b>Fallas</b>
<b>Planeación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de planeación actividades relacionadas con supervisión obras civiles</li> <li>• Debilidad en el planteamiento de línea base y posterior seguimiento de obras civiles</li> </ul>
<b>Recurso Humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de trabajo con diferentes tipos de formación y experiencia profesional no logran una empatía total y un entorno colaborativo cien por ciento eficiente.</li> </ul>
<b>Seguimiento y Control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproceso de actividades por cumplimiento de otras actividades simultaneas de la ALFM.</li> <li>• Demoras en la entrega de información relacionada con avances de obra y cumplimiento de hitos relevantes</li> <li>• Incremento en tiempos de revisión al no tener sistematizada totalmente la información de obra civil y supervisión.</li> <li>• Cronogramas desactualizados</li> </ul>
<b>Finanzas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento de vigencias contractuales</li> <li>• Sobrecostos</li> </ul>
<b>Stakeholders</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones con contratistas para lograr acuerdos que minimicen los desfases en tiempo generados por reprocesos de actividades.</li> <li>• Intervención de grupos de interés en las decisiones del equipo de supervisión de obras civiles.</li> </ul>

Como puede observarse algunos de estos aspectos están directamente relacionadas con las actividades del día a día de la supervisión de obras civiles de la ALFM y si bien se tiene conocimiento para el control y seguimiento de proyectos por parte del equipo de trabajo, existen condiciones que no están alineadas con un verdadero enfoque de gerencia de proyectos en el cual el propósito en una organización no solo consiste en cumplir con un proyecto en términos de tiempo, presupuesto, requerimiento técnicos y de calidad, sino que genere valor para la empresa [1], en este caso la ALFM.

Para realizar la evaluación de la supervisión de obras civiles de la ALFM en la gestión de proyectos, relacionados con el enfoque PMI, se toman en consideración los 10 aspectos citados como fallas, se procede a construir una matriz en la cual se efectúa una valuación (expresión numérica expresada en una escala adecuada de valores asociados a un fenómeno percibido por la experiencia del equipo de trabajo en la supervisión de obras civiles) y se propone una escala de valuación simple, de 1 a 10 siendo 10 mucha incidencia (alta capacidad) y 1 poca incidencia (baja capacidad). La escala se presenta en la tabla 2.

**Tabla 2. Escala Valoración**

	<b>Incidencia</b>	<b>Capacidad de respuesta</b>
<b>Inexistente</b>	0	0
<b>Prácticamente inexistente</b>	1	1
<b>Mínima</b>	2	2
<b>Muy débil</b>	3	3
<b>Débil</b>	4	4
<b>Media</b>	5	5
<b>Considerable</b>	6	6
<b>Bastante</b>	7	7
<b>Fuerte</b>	8	8
<b>Muy fuerte</b>	9	9
<b>Extremadamente fuerte</b>	10	10

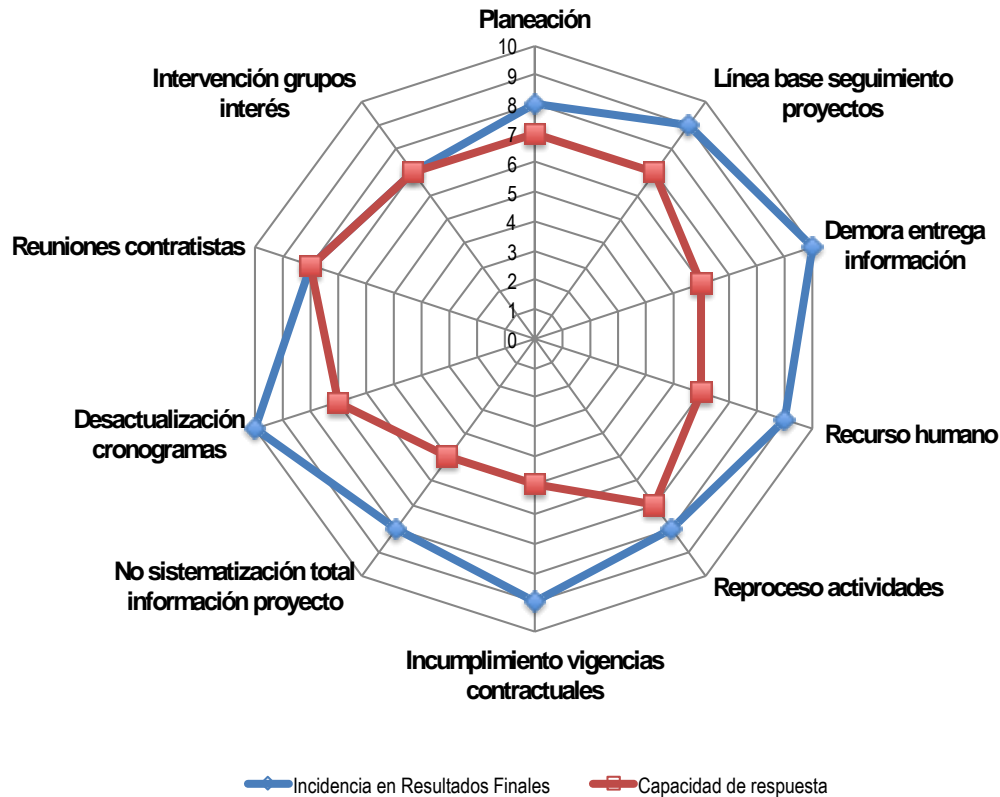
Se efectúa la valuación de cada una de las fallas, de tal manera que sea posible inferir la situación actual tal como se muestra en la tabla 3. Este enfoque tiene como condición necesaria la estrategia de la ALFM implícita o explícita ya que en el entorno si bien no es moldeable a los intereses de la empresa, tampoco es completamente rígido a su influencia individual. Esto quiere decir, que dentro de la organización convergen simultáneamente distintos actores con sus respectivos intereses y la actividad de supervisión de obras civiles está alineada con la estrategia de la ALFM, por ende se tiene en cuenta tanto el comportamiento de la situación interna como externa [10] de cualquier proyecto que se desarrolle y supervise.

**Tabla 3. Estado actual supervisión obras civiles**

<b>Fallas</b>	<b>Incidencia en Resultados Finales</b>	<b>Capacidad de respuesta</b>
<b>Planeación</b>	8	7
<b>Línea base seguimiento proyectos</b>	9	7
<b>Demora entrega información</b>	10	6
<b>Recurso humano no integrado</b>	9	6
<b>Reproceso actividades</b>	8	7
<b>Incumplimiento vigencias contractuales</b>	9	5
<b>No sistematización total información proyecto</b>	8	5
<b>Desactualización cronogramas</b>	10	7
<b>Reuniones contratistas</b>	8	8
<b>Intervención grupos interés</b>	7	7



Superponiendo estos resultados utilizando un diagrama de tipo radar (ilustración 1) se establece que la capacidad de respuesta en temas relacionados con la supervisión de obras civiles no es suficiente.



**Ilustración 1. Estado actual supervisión obras civiles**

De acuerdo a la ilustración 1 se pueden identificar *a priori* problemas relacionados con la demora en la entrega y procesamiento de información, con el recurso humano, con la definición de la línea base para seguimiento de proyectos con sus correspondientes cronogramas y el incumplimiento de las vigencias contractuales. Esta situación obviamente está afectando los resultados finales de DNI en la ALFM, específicamente la encargada de proyectar y hacer seguimiento a proyectos de infraestructura que se desarrollan en diferentes lugares del país.

### 1.2.1 Análisis DOFA

En este apartado se utiliza un enfoque de tipo estratégico [11] la matriz DOFA, utilizada en diferentes áreas del conocimiento que resulta válido y pertinente para identificar los aspectos internos y externos que afectan específicamente el proceso de supervisión de obras civiles en la ALFM (tabla 4).

**Tabla 4. Matriz DOFA Supervisión Obras Civiles**

	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de nuevas tecnológicas para efectuar supervisión de obras civiles en tiempo real.</li> <li>• Desarrollo de competencias de personal a nivel maestría y doctorado.</li> <li>• Diseño de enfoques metodológicos complementarios para la adecuada supervisión de proyectos de obra civil.</li> <li>• Personal con certificación en PMI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad en sistemas de información</li> <li>• Reportes deficientes en auditoria de procesos</li> <li>• Manejo inadecuado ante incumplimiento de avances de obra por parte de contratistas.</li> <li>• Proponentes con desempeños cuestionados a nivel nacional e internacional.</li> <li>• Corrupción en la gerenciar de proyectos por intereses particulares.</li> </ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS FO</b>	<b>ESTRATEGIAS FA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia ALFM en la supervisión de obras civiles de diferente nivel complejidad.</li> <li>• Conocimiento de los proyectos que se adelantan en el territorio nacional a cargo de la ALFM</li> <li>• Comunicación fluida con proponentes con experiencia en el desarrollo de proyectos para la ALFM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rediseñar Formatos de planeación, seguimiento y control de reuniones para reducir tiempo de éstas y hacerlas eficaces</li> <li>• Definición de la estructura del sistema de formación como base para un futuro sistema de gestión del conocimiento</li> <li>• Identificación de los riegos asociados a factores internos y externos susceptibles de influenciar de manera significativa el éxito del proyecto.</li> <li>• Producción de reportes e informes cada cada fase de los proyectos para facilitar la toma de decisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rediseñar los procesos de evaluación y prevención de riesgos estratégicos</li> <li>• Planeación con equipo de trabajo, ingenieros y clientes</li> <li>• Favorecer que se consulten e impliquen a los grupos de interés desde el inicio del proyecto</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS DO</b>	<b>ESTRATEGIAS DA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas de supervisión no sistematizadas.</li> <li>• Personal competente pero no a nivel de maestría o doctorado en gestión de proyectos.</li> <li>• Falta de planeación</li> <li>• Debilidad en el planteamiento de línea base y posterior seguimiento de obras civiles</li> <li>• Demoras injustificadas en la entrega de información</li> <li>• Reproceso de actividades por cumplimiento de otras actividades simultaneas DNI.</li> <li>• Incumplimiento de vigencias contractuales</li> <li>• Sistematización total de proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar los tiempos de las visitas que realizan los ingenieros</li> <li>• Mayor dedicación de los supervisores de obra</li> <li>• Utilización de herramientas tecnológicas para actualización de información de proyectos en tiempo real</li> <li>• Utilización de herramientas tecnológicas para actualización de bases de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar reprocesos en la realización de reportes e informes</li> <li>• Rediseñar el proceso para envío de informes</li> <li>• Envío oportuno de reportes, avances de obra e informes finales</li> <li>• Incorporar mayores aspectos de calidad en la supervisión de obras civiles desde el inicio de los proyectos</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronogramas desactualizados</li> </ul>		
---	--	--

De acuerdo a lo presentado en la tabla 4, en las debilidades se evidencia la demora en la entrega y procesamiento de información, con el recurso humano, con la definición de la línea base para seguimiento de proyectos con sus correspondientes cronogramas y el incumplimiento de las vigencias contractuales. Esta situación obviamente está afectando los resultados finales de DNI en la ALFM, específicamente la encargada de proyectar y hacer seguimiento a proyectos de infraestructura que se desarrollan en diferentes lugares del país. La falta de planeación en este proceso de supervisión hace que las fortalezas de la oficina apenas logren destacarse e inclusive muestran un desaprovechamiento de la experiencia en gestión de proyectos de infraestructura y la comunicación con otros actores como es el caso de los proponentes. Esta situación obviamente representa un riesgo para la ALFM, principalmente porque factores externos considerados como amenazas pueden incrementarse y causar problemas mayores tales como bajo desempeño en la supervisión de proyectos y selección no objetiva de proponentes.

Complementario a lo anterior, se propone un conjunto de estrategias [11,12] que permitan aprovechar las fortalezas y oportunidades para minimizar el impacto negativo que pueden llegar a generar las amenazas y debilidades en la supervisión de obras civiles.

En este caso las estrategias propuestas se orientan a establecer una mayor dedicación del supervisor de proyectos, de tal forma que la revisión de las visitas in situ y los reportes de avance de obras (construcción y mejoramiento de infraestructura) permitan acelerar el proceso de cambios o modificaciones en las actividades adelantadas por los contratistas, esto con el propósito de mejorar el control de obras, reducir variaciones de costos y tiempos, asegurar la calidad, mejorar proceso de contratación y finalmente generar valor.

**1.2.2 Riesgos en la Supervisión Obras Civiles ALFM**

Según el PMBOK, un riesgo es un evento o condición incierto que, si se produce, tendrá un efecto positivo o negativo en la empresa, como tiempo, costo, alcance o calidad [1]. Las empresas perciben los riesgos por su relación con las amenazas al éxito en la generación de valor, o por las oportunidades de mejorar las posibilidades de éxito en la generación de valor. Los riesgos que constituyen oportunidades, como la aceleración del trabajo que puede lograrse asignando personal adicional, pueden ser monitorizados para beneficiar los objetivos del proyecto. Para tener éxito, la organización debe estar comprometida a tratar la gestión de riesgos de forma proactiva y consistente durante todo el proyecto [7,14,15].

Para el caso particular de los procesos de supervisión en la ALFM los riesgos son conocidos, han sido identificados y analizados, y por lo tanto es posible planificar las acciones a para evitar que generen problemas en la organización.

Se considerará el mapa estratégico de riesgos empresariales [16], principalmente porque todas las organizaciones tienen riesgos y oportunidades, esto representa una oportunidad para los gerentes de proyectos porque deben superar los riesgos y sacar ventaja de las oportunidades. Desde el punto de vista estratégico, es necesario que el gerente de proyectos efectúe una reflexión sobre cuáles y como son los principales riesgos de la organización, en este caso el proceso de supervisión de obras civiles de la ALFM, determinando un mapa de riesgo a partir de la calificación sobre el estado actual para cada tipo de riesgo en forma genérica.

Para desarrollar el mapa de riesgos, primero se seleccionan los riesgos pertinentes a la empresa, luego se califica el estado actual de cada uno de ellos en una escala de 1 a 5, siendo 5 alto riesgo y 1 bajo riesgo (tabla 5).

**Tabla 5. Mapa Riesgos Estratégicos**

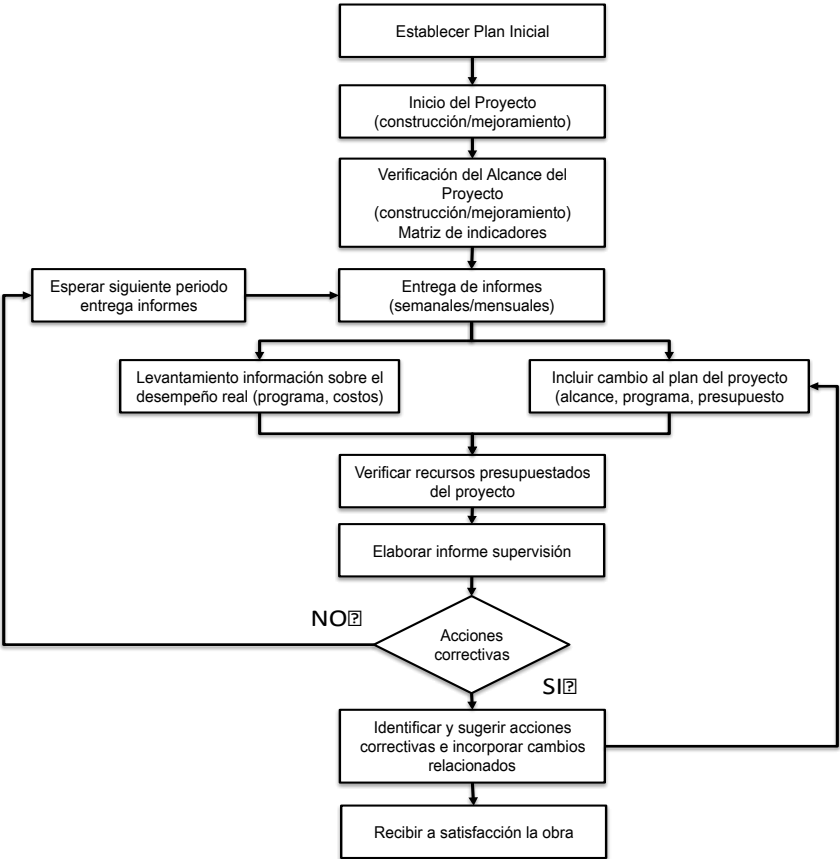
<b>Fuente</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Estado Actual</b>
<b>Relaciones Comerciales, Contractuales y de Cooperación</b>	<b>Riesgos de Cumplimiento</b> de tipo legal, comercial y contractual, que afectarán la organización en los proyectos que desarrolla.	<b>4</b>
	<b>Riesgos Reputacionales</b> , asociados a la buena o mala afama por actividades y proyectos que desarrolla la organización	<b>3</b>
<b>Estrategia Empresarial</b>	<b>Riesgos Estratégicos</b> asociados a cambios en la estructura organizacional y áreas clave del negocio	<b>4</b>
	<b>Riesgo de Gestión</b> , cuando el interés de quienes toman decisiones y equipos de trabajo se contraponen a los intereses de la organización.	<b>4</b>
	<b>Resistencia al cambio</b> , procesos entrópicos generados cuando no se entiende y no se acepta un cambio en la organización.	<b>5</b>
	<b>Riesgos Financieros</b> , incapacidad de generar valor y generar flujos de caja libre operativos positivos.	<b>3</b>
	<b>Riesgos Comerciales</b> , asociados a la baja capacidad de generar valor a través de la venta de servicios.	<b>3</b>
<b>Métodos de trabajo</b>	<b>Riesgo Operacionales</b> , originados por errores, falta de capacidades en la realización de actividades de prestación, continuidad y calidad de productos o servicios.	<b>5</b>
	<b>Riesgo Tecnológico</b> , existencia de sustitutos tecnológicos eficaces de los productos o servicios que se comercializan	<b>4</b>
	<b>Riesgos Informacionales</b> , asociados a un manejo inadecuado de la información en términos de integralidad, confidencialidad, confiabilidad, oportunidad, disponibilidad, protección y encriptación	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia adaptado de Planning, 2010

Los riesgos identificados en la supervisión de obras civiles de la ALF que se muestran en la tabla 5 están afectando la capacidad de una entidad para gestionar de forma adecuada los proyectos de infraestructura que desarrolla, competir exitosamente en el medio, mantener su imagen pública, así como la calidad de sus productos y servicios. Específicamente aquellos que son generados por la estrategia empresarial y los métodos de trabajo son los que están afectando la gestión de proyectos, básicamente por la inadecuada forma en que se está llevando a cabo la supervisión de obras civiles.

### 1.2.3 Flujograma Actual Supervisión Obras Civiles

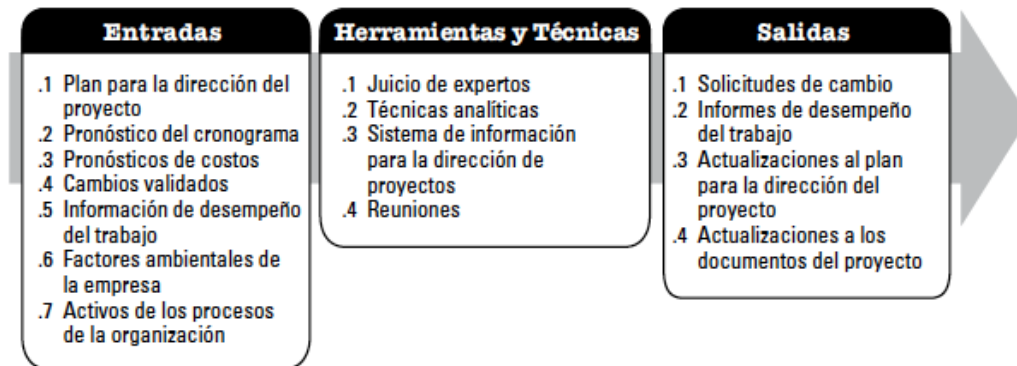
Tal como se muestra en la ilustración 2 el Flujograma de supervisión de obras realiza un conjunto de actividades encaminadas a verificar si el contratista está cumpliendo con lo establecido en el alcance del proyecto. En este caso, el grupo de trabajo que forma parte de la DNI de la ALFM realiza una visita a la obra y revisa los informes de avance por parte del contratista. Revisada y analizada la información presenta el correspondiente informe para que el directos de proyectos tome decisiones cuando se presenten situaciones de demora o retrasos en las obras contratadas. Si bien este proceso ha permitido identificar el estado de avance de los proyectos, se presentan demoras y retrasos en la entrega de informes por parte de contratistas, la visita a obras, la revisión y análisis de información y el correspondiente informe de supervisión con sus observaciones y recomendaciones.



## Ilustración 2. Flujograma Supervisión Obras Civiles

### 1.3 Propuesta Mejoramiento Supervisión Obras Civiles ALFM

El PMBOK explica que monitorear y controlar el trabajo del proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto [1].



### Ilustración 3. Monitoreo y Control Proyectos

Fuente: PMI, 2013

Así como se observa en la ilustración 3 sugiere un conjunto de acciones en un modelo caja negra (entradas – proceso – salidas), en el cual de manera explícita propone una serie de elementos que forman parte de las entradas como es la información inicial clave del proyecto, cronogramas, costos, factores ambientales, entre otros. De igual manera en las herramientas y técnicas sugiere tener en cuenta la opinión de expertos, técnicas de análisis, sistema de información y reuniones con los actores involucrados, en este caso la ALFM como contratante y las firmas de ingenieros como contratistas. En las salidas, los resultados de las acciones ejecutadas, las sugerencias y correcciones implementadas y, el proyecto final.

Este enfoque es el que se implementara en la DNI de la ALFM para mejorar el proceso de supervisión de obras civiles.

#### 1.3.1 Gestión del Alcance

Desde el punto de vista organizacional, la ALFM es consciente de la necesidad de adoptar una metodología para la gestión de proyectos, de ahí que considerar el enfoque PMI [1] permitirá garantizar que los proyectos de construcción y mejoramiento de infraestructura cuenten con un proceso de supervisión de obras civiles acorde con los requisitos de alcance, tiempo y costo, de tal manera que la información de este proceso se convierta en insumo clave para la gestión y control de proyectos.

Desde el punto de vista de cobertura de proyectos de construcción y mejoramiento de infraestructura, el proceso mejorado de supervisión considerará la totalidad del proyecto, es decir, desde su proceso de formulación hasta la entrega final a satisfacción del mismo.

El proceso mejorado de supervisión, su equipo de trabajo, reportará a la Dirección Nacional de Infraestructura de la ALFM periódicamente los aspectos relacionados con planeación, programación, ejecución presupuestal, ejecución y cierre de proyectos de infraestructura (construcción y mejoramiento), esto con el fin de garantizar la oportuna información de los proyectos por iniciar, en curso y finalizados.

En cuanto a la responsabilidad, la DNI de la ALFM será la oficina encargada de establecer los lineamientos tanto para el diseño, ejecución y entrega de proyectos, como la supervisión de éstos, de ahí que del proceso de supervisión debe permitir identificar soluciones adecuadas a partir de los hallazgos identificados en la verificación de los avances y estado real de las obras de infraestructura.

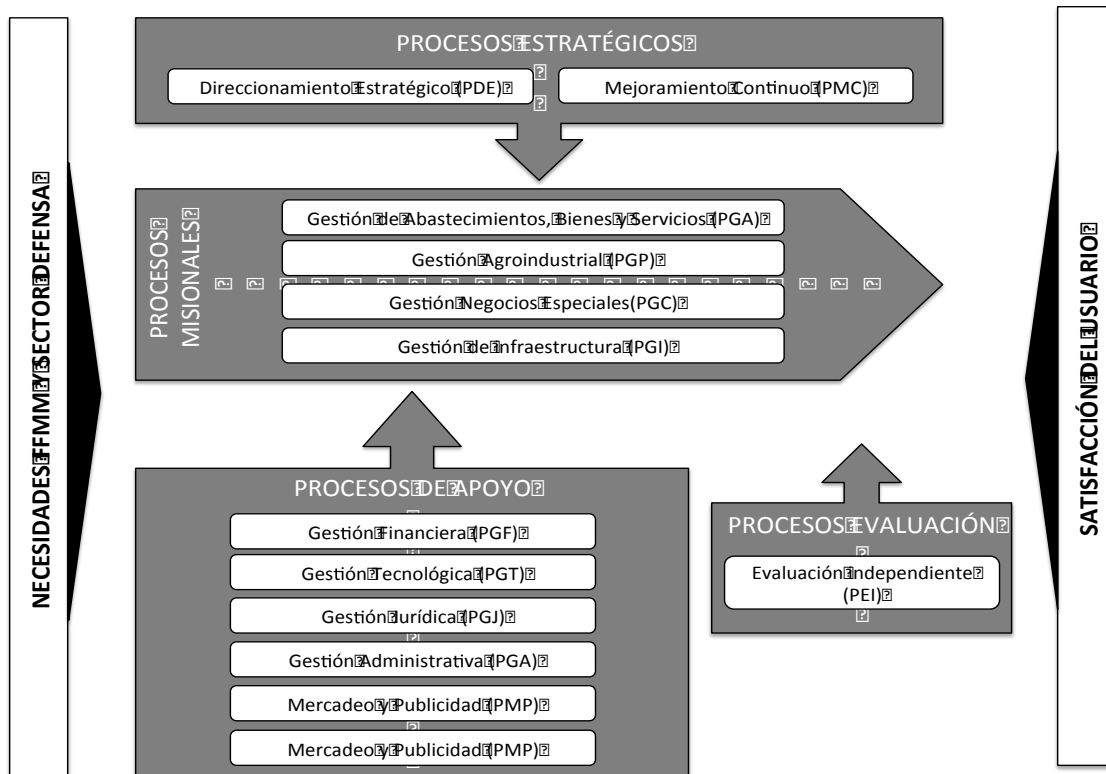
Dentro del alcance es necesario considerar supuestos para mejorar el proceso de supervisión de obras civiles, los cuales están concentrados en la capacidad para gestionar proyectos, minimizar los tiempos de ejecución apoyados con un buen proceso de supervisión, aumentar los proyectos sin inconvenientes o falles, desarrollar un adecuado control de proyectos apoyados en el enfoque PMI.

El mejoramiento del proceso de supervisión de obras civiles tendrá restricciones relacionadas con la resistencia al cambio y la falta de madurez en la gerencia de proyectos bajo el enfoque PMI.

El proceso mejorado de supervisión tendrá una duración de 3 meses. En este lapso de tiempo se efectúa un ajuste a las metodologías de supervisión y control de obras civiles, de tal manera que apoyándose en la experiencia de todo el equipo de trabajo se logre minimizar los errores o fallos en el proceso de supervisión. La supervisión de obras civiles

### **1.3.2 Definición de Actividades**

El mapa de procesos de ALFM permite identificar cuatro grupos de procesos, el primero relacionado con los denominados Procesos Estratégicos, el segundo con los Procesos Misionales, el tercero con los Procesos de Apoyo y, finalmente el cuarto relacionado con los Procesos de Evaluación (Ilustración 4).



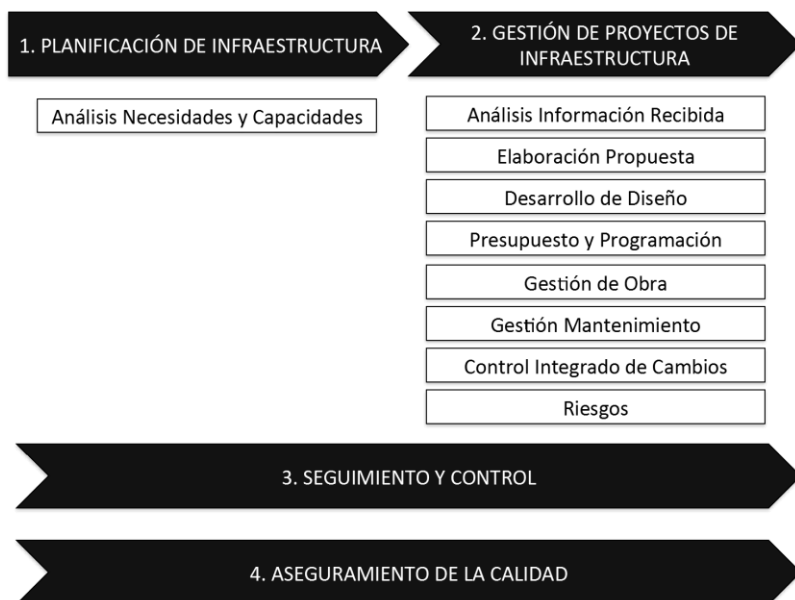
**Ilustración 4. Mapa de Procesos ALFM**

Fuente: ALFM

La Dirección Nacional de infraestructura en la ALFM tiene a cargo el subproceso gestión de infraestructura (PGI), el cual es considerando uno de los procesos misionales, tienen una participación activa en la generación de ingresos de la ALFM. Por tal razón se puede evaluar la generación de valor a partir de la eficiencia comercial de la Dirección de infraestructura, para lo cual es necesario conocer como está compuesto el subproceso PGI.

De acuerdo a lo que se muestra en la ilustración 5 se identifican cuatro procesos 1. Planificación de infraestructura, 2. Gestión del Proyectos de Infraestructura, 3. Seguimiento y control y, 4. Aseguramiento de la calidad tal como se muestra en la ilustración 5. Las actividades que forman parte del seguimiento y control son las que están directamente relacionadas con el seguimiento de infraestructura., por tal razón es pertinente considerar el proyecto desde su proceso de planificación, dado que existen aspectos relacionados con las necesidades de los clientes/usuarios y capacidades de la DNI de la ALFM que permitirán prever aquellos aspectos que deben informarse en el desarrollo del proyecto de infraestructura y que deben revisarse oportunamente para evitar cualquier tipo de demora o sobrecosto. Estos aspectos están correlacionado el enfoque PMI [1,6,17].





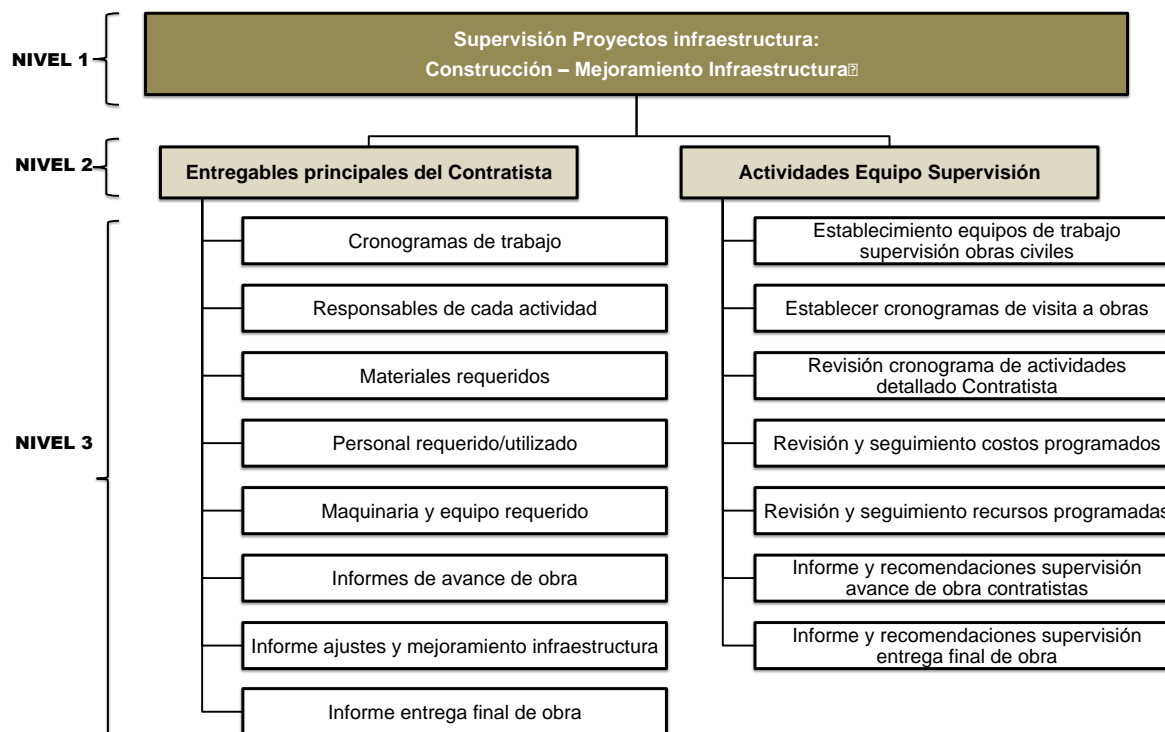
### Ilustración 5. Subprocesos y procedimientos PGI

Fuente: ALFM

#### 1.3.3 Diseño EDT

De acuerdo al PMI, la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos [1].

Teniendo en cuenta los proyectos que desarrolla la DNI de la ALFM se considera que para mejorar el proceso de supervisión de obras civiles es necesario adelantar tres niveles para alcanzar un resultado que aporte a la gerencia integral de proyectos.



**Ilustración 6. Diseño EDT Supervisión Obras Civiles**

En la ilustración 6 aparecen tres niveles, el nivel uno corresponde a la supervisión de proyectos de infraestructura, el nivel 2 conformado por los entregables por parte del contratista y las actividades del equipo de supervisión, el nivel tres detalla cada una de las actividades, de tal forma que su revisión, y recomendaciones sirva como base para tomar decisiones de tipo correctivo en caso de identificar problemas o retrasos en el proyecto comparando el plan inicial y el plan de avance y cumplimiento.

### **1.3.3.1 Gestión del Tiempo**

Se establecen claramente para cada una de las actividades, su duración, holgura, como se muestra en la tabla 6. Para el caso de las fechas de visita a obras (proyectos de construcción o de mejoramiento infraestructura) se solicitará al contratista la presentación informes de avance semanal y mensual en el cual se observe la reprogramación plan de trabajo dependiendo de los ajustes que deban hacerse de acuerdo a las recomendaciones del informe de supervisión.

Se efectúa revisión al cronograma inicial del proyecto con el propósito de establecer la asignación de tiempos en cada una de las actividades programadas, así como su holgura correspondiente según sea el caso. Acorde con la experiencia del proponente y con proyectos similares desarrollados por la DNI de la ALFM.

**Tabla 6. Asignación Tiempo Supervisión de Proyectos**

	<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	
A1	Establecer Plan inicial	2 d	4%
A2	Inicio Proyecto	1 d	2%
A3	Verificación Alcance del Proyecto (matriz indicadores)	1 d	2%
A4	Entrega informes avance por parte contratista (semanal/mensual)	30 d	67%
A5	Levantamiento información sobre desempeño real	2 d	4%
A6	Inclusión cambios plan del proyecto	1 d	2%
A7	Calcular programa, presupuesto y pronóstico del proyecto	1 d	2%
A8	Seguimiento y Control de riesgos	1 d	2%
A9	Gestión grupos de interés	1 d	2%
A10	Gestión del Contrato	1 d	2%
A11	Análisis estado real vs programado	1 d	2%
A12	Elaborar informe supervisión	1 d	2%
A13	Recibir a satisfacción obra	2 d	4%

### **1.3.3.2 Diseño de entregables**

Se diseña y presenta la estructura de los informes de avance, informes especiales e informes de entrega final. Para cada una de las actividades establecidas se define el entregable correspondiente que será revisado por el equipo de supervisión de proyectos (tabla 7).

**Tabla 7. Entregables para la Supervisión de Proyectos**

	<b>Actividad</b>	<b>Entregable</b>
A1	Establecer Plan inicial	Plan de trabajo Proyecto construcción o mejoramiento infraestructura
A2	Inicio Proyecto	Acta de inicio del proyecto construcción o mejoramiento infraestructura
A3	Verificación Alcance del Proyecto (matriz indicadores)	Informe verificación alcance e indicadores seguimiento y control proyecto
A4	Entrega informes avance por parte contratista (semanal/mensual)	Informe supervisión Proyecto construcción o mejoramiento infraestructura
A5	Levantamiento información sobre desempeño real	Informe visita in situ Proyecto construcción o mejoramiento infraestructura
A6	Inclusión cambios plan del proyecto	Informe supervisión inclusión cambios
A7	Calcular programa, presupuesto y pronóstico del proyecto	Informe supervisión programa, presupuesto, pronóstico proyecto
A8	Seguimiento y Control de riesgos	Informe supervisión control de riesgos
A9	Gestión grupos de interés	Acta reunión supervisión y grupos de interés
A10	Gestión del Contrato	Informe supervisión, oficina jurídica
A11	Análisis estado real vs programado	Informe supervisión
A12	Elaborar informe supervisión	Informe supervisión
A13	Recibir a satisfacción obra	Informe supervisión

### 1.3.3.3 Asignación de recursos

Los recursos para el desarrollo de actividades del proyecto están establecidos en el plan de trabajo inicial (tabla 8). En caso de existir acciones de mejora sugeridas por la supervisión de obras civiles, los reportes semanales y mensuales deberán especificar qué tipo de recursos es necesario incluir para poder dar cumplimiento a la actividad programada.

**Tabla 8. Recursos Supervisión de Proyectos**

	<b>Actividad</b>	<b>Recurso</b>
A1	Establecer Plan inicial	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A2	Inicio Proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Director</li><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A3	Verificación Alcance del Proyecto (matriz indicadores)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A4	Entrega informes avance por parte contratista (semanal/mensual)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A5	Levantamiento información sobre desempeño real	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A6	Inclusión cambios plan del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A7	Calcular programa, presupuesto y pronóstico del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A8	Seguimiento y Control de riesgos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A9	Gestión grupos de interés	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A10	Gestión del Contrato	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A11	Análisis estado real vs programado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A12	Elaborar informe supervisión	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>
A13	Recibir a satisfacción obra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Director oficina proyectos</li><li>• Profesionales Equipo trabajo</li><li>• Equipos computo, oficina, internet</li></ul>

### 1.3.3.4 Asignación de Costos

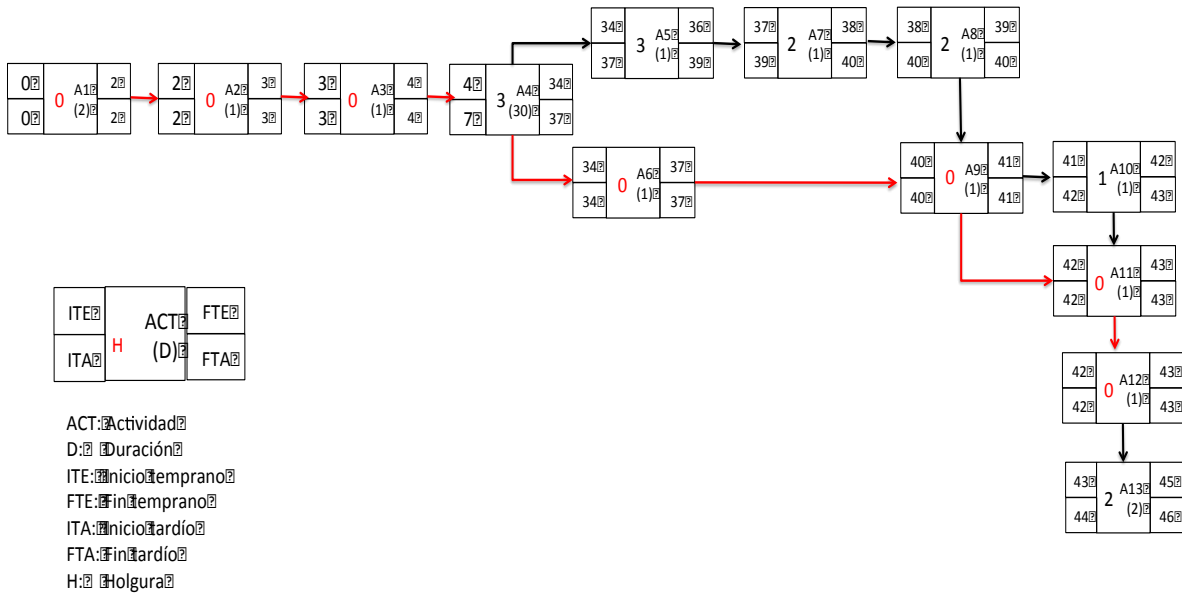
Los costos asignados para el desarrollo de actividades relacionados con la supervisión del proyecto se establecen para cada una de las actividades (tabla 9). La asignación salarial se determina por salario mensual, de acuerdo al tipo de contrato que maneja la DNI de la ALFM, con los profesionales vinculados.

**Tabla 9. Costos Supervisión de Proyectos**

	<b>Actividad</b>	<b>Costo Estimado</b>
A1	Establecer Plan inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 1 profesionales DNI en la ALFM: \$5.000.000 Mes</li> <li>1 puestos de Trabajo: \$ 2.500.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A2	Inicio Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Director: \$14.000.000 mes</li> <li>Equipo Proyectos 1 profesionales DNI en la ALFM: \$5.000.000 Mes</li> <li>1 puestos de Trabajo: \$ 2.500.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A3	Verificación Alcance del Proyecto (matriz indicadores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 1 profesionales DNI en la ALFM: \$5.000.000 Mes</li> <li>1 puestos de Trabajo: \$ 2.500.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A4	Entrega informes avance por parte contratista (semanal/mensual)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 2 profesionales DNI en la ALFM: \$10.000.000 Mes</li> <li>2 puestos de Trabajo: \$ 5.000.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A5	Levantamiento información sobre desempeño real	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 2 profesionales DNI en la ALFM: \$10.000.000 Mes</li> <li>2 puestos de Trabajo: \$ 5.000.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A6	Inclusión cambios plan del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 1 profesionales DNI en la ALFM: \$5.000.000 Mes</li> <li>1 puestos de Trabajo: \$ 2.500.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A7	Calcular programa, presupuesto y pronóstico del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 2 profesionales DNI en la ALFM: \$10.000.000 Mes</li> <li>2 puestos de Trabajo: \$ 5.000.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A8	Seguimiento y Control de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 2 profesionales DNI en la ALFM: \$10.000.000 Mes</li> <li>2 puestos de Trabajo: \$ 5.000.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A9	Gestión grupos de interés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 1 profesionales DNI en la ALFM: \$5.000.000 Mes</li> <li>1 puestos de Trabajo: \$ 2.500.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A10	Gestión del Contrato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 2 profesionales DNI en la ALFM: \$10.000.000 Mes</li> <li>2 puestos de Trabajo: \$ 5.000.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A11	Análisis estado real vs programado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 1 profesionales DNI en la ALFM: \$5.000.000 Mes</li> <li>1 puestos de Trabajo: \$ 2.500.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A12	Elaborar informe supervisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo Proyectos 2 profesionales DNI en la ALFM: \$10.000.000 Mes</li> <li>2 puestos de Trabajo: \$ 5.000.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>
A13	Recibir a satisfacción obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Director: \$14.000.000 mes</li> <li>Equipo Proyectos 2 profesionales DNI en la ALFM: \$10.000.000 Mes</li> <li>2 puestos de Trabajo: \$ 2.500.000 (durante todo el proyecto)</li> </ul>

### **1.3.3.5 Asignación de holguras**

Para aquellas actividades cuyo nivel de complejidad para su desarrollo o ejecución final sea mayor, la supervisión de obras civiles sugerirá asignar mayor tiempo.



### Ilustración 7. Ruta Crítica Supervisión Obras Civiles

La ruta crítica se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma [1]. Tomando como referencia las actividades presentadas en la Ilustración 7 y tabla 10 se identifican aquellas actividades cuya holgura es cero, es decir aquellas en las cuales el inicio temprano ITE y fin temprano FTE son iguales a inicio tardío ITA y fin tardío FTA.

Tabla 10. Asignación Tiempo y Asignación Holguras

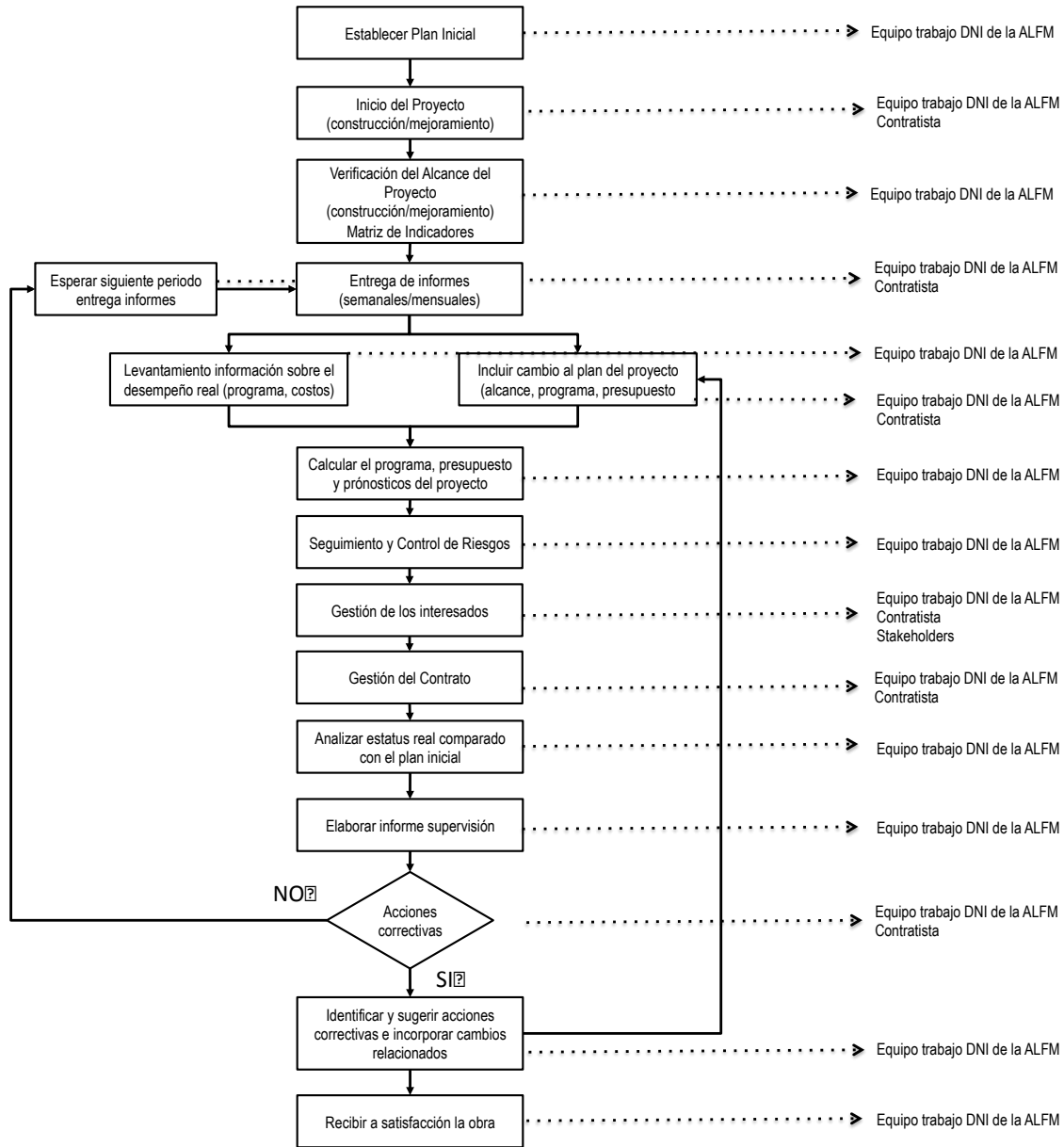
Actividad	Duración	Holgura
A1 Establecer Plan inicial	2 d	0 d
A2 Inicio Proyecto	1 d	0 d
A3 Verificación Alcance del Proyecto (matriz indicadores)	1 d	0 d
A4 Entrega informes avance por parte contratista (semanal/mensual)	30 d	3 d
A5 Levantamiento información sobre desempeño real	2 d	1 d
A6 Inclusión cambios plan del proyecto	1 d	0 d
A7 Calcular programa, presupuesto y pronóstico del proyecto	1 d	1 d
A8 Seguimiento y Control de riesgos	1 d	1 d
A9 Gestión grupos de interés	1 d	1 d
A10 Gestión del Contrato	1 d	0 d
A11 Análisis estado real vs programado	1 d	0 d
A12 Elaborar informe supervisión	1 d	0 d
A13 Recibir a satisfacción obra	2 d	1 d

#### 1.3.3.6 Flujograma Supervisión Obras Civiles

Complementario al Diseño EDT ese muestra el diagrama de actividades de supervisión de obras civiles (ilustración 8) en el cual no solo el levantamiento de información es importante durante el desarrollo de un proyecto de construcción o

mejoramiento de infraestructura sino el análisis que se haga a los reportes y hallazgos, de tal manera que se tomen acciones correctivas que deben verse reflejadas en la siguiente entrega de informes por parte del contratista o proveedor.

**RESPONSABLE**



**Ilustración 8. Flujograma Supervisión Obras Civiles (mejorado)**

Tener un plan no es suficiente para llevar a cabo con éxito un proyecto, esto ha sido claro para la ALFM y específicamente para la DNI dada la importancia que tiene actualmente como uno de los procesos claves dentro de la organización. Los procesos de seguimiento y control se llevan al mismo tiempo que cualquier otro proceso de dirección: iniciación, planificación, ejecución y cierre. Finalmente, lo que

se pretende es alcanzar los objetivos definidos y acordados mediante la adaptación continua a las circunstancias que surgen durante el desarrollo del proyecto, modificando los planes convenientemente, si fuese necesario, y en función del desarrollo real del proyecto, y realizando un seguimiento y control adecuado durante la ejecución de los mismos [1,18].

## **2 RESULTADOS Y DISCUSIONES**

La DNI de la ALFM, desarrolla proyectos de obras civiles, construcción y mejoramiento de infraestructura en diferentes lugares del territorio nacional. Es claro que se cuenta con experiencia para adelantar proyectos de esta naturaleza, sin embargo no lo realiza bajo un enfoque como el que sugiere PMI [1]. En este sentido, resulta pertinente considerar las observaciones y sugerencias que pueden obtenerse de este enfoque metodológico, más aún si se considera que la ALFM se encuentra en un proceso de mejoramiento estratégico dentro del cual ha establecido la importancia de la DNI dentro de los procesos clave de la entidad.

Efectuando una revisión de las formas de supervisión de obras civiles se evidencian en la tabla 1 inicialmente un conjunto de fallas relacionadas con planeación, recurso humano, seguimiento y control, finanzas, stakeholders. Para el caso específico de actividades de seguimiento y control aspectos relacionados con reproceso de actividades, demoras en la entrega de información, incremento en tiempos de obra y de supervisión y cronogramas desactualizados, son una clara muestra que existen problemas que requieren una oportuna intervención desde el punto de vista de la gerencia de proyectos moderna. Complementario a lo anterior se efectuó una valoración de las actividades de supervisión de obras civiles en la cual se tiene en cuenta la incidencia en los proyectos y la capacidad de respuesta frente a problemas identificados, los resultados presentados en la tabla 3 e ilustración 1 están directamente relacionados con la demora en la entrega y procesamiento de información, con el recurso humano, con la definición de la línea base para seguimiento de proyectos con sus correspondientes cronogramas y el incumplimiento de las vigencias contractuales. De igual manera al realizar el análisis de tipo estratégico con la matriz DOFA [13,14] y sus estrategias [12,13], tabla 4, los problemas internos, debilidades dentro de la DNI están relacionados con la demora en la entrega y procesamiento de información, con el recurso humano, con la definición de la línea base para seguimiento de proyectos con sus correspondientes cronogramas y el incumplimiento de las vigencias contractuales.

Si se analiza desde el punto de vista de la gerencia de proyectos y la generación de valor que estos representan para la ALFM, esta situación afecta los resultados finales de DNI en la ALFM, y se cuestionaría la capacidad del equipo de trabajo para efectuar un adecuado seguimiento a proyectos de infraestructura que se desarrollan en diferentes lugares del país. Ante esta situación para hacer aún más evidente los riesgos que representa una inadecuada supervisión de obras civiles para la ALFM se efectuó una revisión de los riesgos utilizando el enfoque de riesgos estratégicos, tabla 5, en los cuales dentro de los métodos de trabajo los riesgos operacionales, tecnológicos e informacionales obtienen una cualificación alta (entre 4 y 5), lo



anterior esta correlacionado con aspectos de estrategia empresarial, específicamente con riesgos estratégicos, de gestión y resistencia al cambio los cuales tienen una cualificación alta (entre 4 y 5). Al tener claridad sobre los problemas es pertinente revisar el Flujograma del proceso de supervisión, ilustración 2, para identificar exactamente donde se está originando el problema, en este caso se presentan demoras en la entrega de informes por parte de contratistas, en la visita a obras, en la revisión y análisis de información y en el informe de supervisión para implementar acciones de mejora, como lo sugiere el enfoque PMI.

Es claro, de acuerdo a lo descrito en los párrafos anteriores que se requiere una propuesta de mejoramiento con un estándar de gestión de proyectos, por tal razón dentro del procesos de mejoramiento estratégico de la ALFM, la DNI toma como referencia el enfoque propuesto en el PMBOK en lo relacionado con monitoreo y control del trabajo del proyecto [1] ilustración 3. A partir de este enfoque se establece el alcance en el cual la DNI de la ALFM adoptará un enfoque metodológico para la gestión de proyectos, el cual permitirá garantizar que los proyectos de construcción y mejoramiento de infraestructura cuenten con un proceso de supervisión de obras civiles acorde con los requisitos de alcance, tiempo y costo. En este enfoque, el proceso de supervisión considerará la totalidad del proyecto, el cual reportará a la DNI de manera periódica los aspectos relacionados con planeación, programación, ejecución presupuestal, ejecución y cierre de proyectos de infraestructura, con el fin de garantizar la mejor información de los proyectos actuales y futuros.

El mejoramiento estratégico que se está adelantando en la ALFM ha señalado la Gestión de Infraestructura (PGI) como proceso misional, como aparece en la ilustración 4, en este sentido, mas que una parte de un esquema u organigrama, la responsabilidad es mayor porque estos procesos son los que generan mayor valor para la ALFM. En ese sentido dentro de los subprocesos y procedimientos PGI descritos en la ilustración 5, aquellos relacionados con seguimiento y control deben tenerse en cuenta a lo largo de todo el proyecto, tal como lo sugiere el PMBOK.

El diseño EDT, ilustración 6, para el caso de la supervisión de obras civiles considera cuatro pasos, los cuales consideran 1. La identificación del producto final del proyecto, 2. La definición de entregables principales del producto, 3. Los entregables principales y 4. La revisión de la estructura de desglose de trabajo. Los aspectos relacionados con los pasos 2 y 3 son relevantes para el caso de supervisión, sobre todo para toma de decisiones correctivas que eviten demoras, retrasos y sobrecostos en proyectos de construcción.

En consecuencia, el proceso de supervisión propuesto (mejorado) como se muestra en la ilustración 7, presta mayor atención a lo que debe hacer el supervisor de obras civiles de tal forma que no se limite a revisar el informe del contratista sino que su visita en campo y los análisis de información contemplen aspectos de avance de obra, financieros, de riesgo, de stakeholders, avance real y proyectado, recomendaciones de mejora, entre otros. Más que incrementar las actividades, lo que se busca es destacar las competencias y habilidades del equipo de supervisión para emitir conceptos objetivos respecto a la situación real de cada proyecto, de tal manera que se tengan los elementos suficientes para que se tomen decisiones

oportunas respecto a cada proyecto que ejecuta la ALFM. En este nuevo esquema, se consideran críticas actividades relacionadas con el levantamiento de información, el cálculo del programa, el seguimiento y control de riesgos, la gestión del contrato y la verificación de implementación de acciones correctivas sugeridas como se muestra en la ilustración 8.

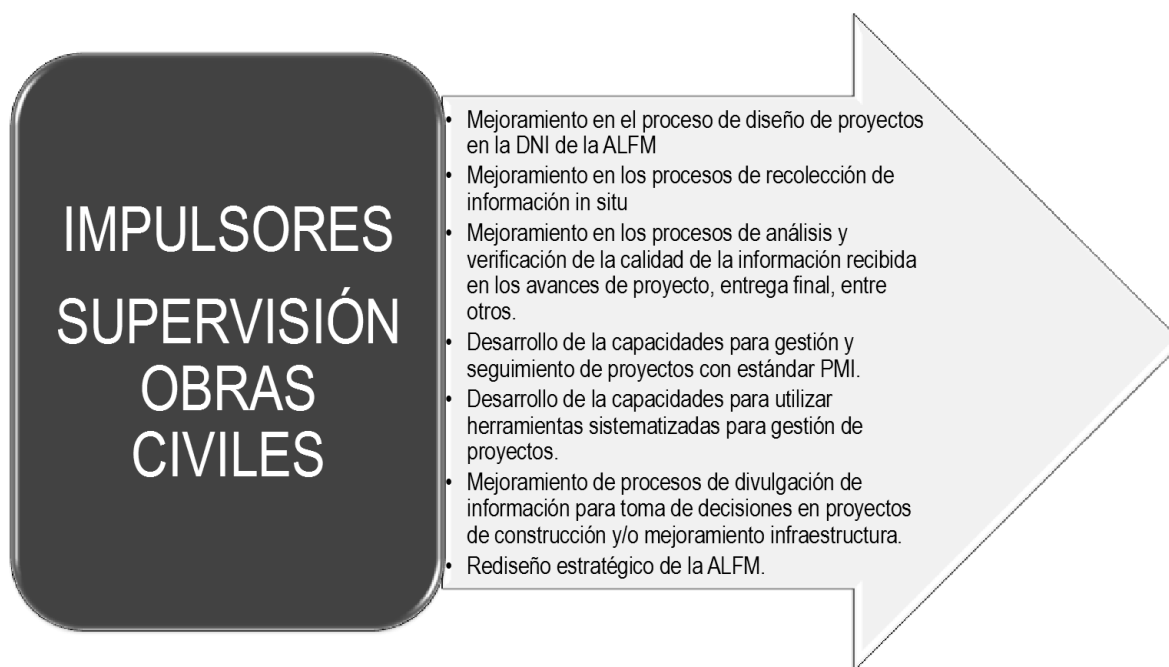
Lo anterior implica el diseño de la metodología del ciclo PHVA, el cual se muestra en la tabla 10, en la cual las actividades se presentan de manera resumida en los aspectos relacionados con el establecimiento de cronogramas de medición de indicadores, su cálculo y posterior análisis y las acciones que deben tomarse a partir de los hallazgos identificados.

**Tabla 11. Ciclo PHVA**

PROVEEDOR	ENTRADA	CICLO	ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE
Coordinador Grupo de Planificación	Matriz de indicadores aprobada	<b>P</b>	<b>Establecer cronograma de medición de indicadores</b> A partir de la matriz de indicadores aprobada, se establece el cronograma del proyecto para medir los indicadores de avance y presentación de resultados	Cronograma Anual / Mensual	DNI de la ALFM
Coordinador de Cada Grupo de Trabajo	Matriz de indicadores	<b>H</b>	<b>Medir Indicadores</b> A partir de la matriz de indicadores se efectúan los cálculos y mediciones de los indicadores de resultado del servicio, calidad, oportunidad de entrega, costos de los servicios y satisfacción del cliente.	Seguimiento y evaluación de indicadores	
Coordinador Grupo de Planificación	Seguimiento y evaluación de indicadores	<b>V</b>	<b>Analizar resultados</b> A partir del informe de supervisión obras, con la respectiva medición de indicadores, se analiza de resultados, visualizando la diferencia ente los resultados deseados y los reales, se identifica donde se debe mejorar, facilitando de esta forma la toma de decisiones.	Informe	DNI de la ALFM
Director Infraestructura	Informe	<b>A</b>	<b>Comunicar desviaciones</b> Analizados los resultados de informes y visitas que evidencian incumplimientos. El Director Notificará este hecho a los responsables de cada grupo de trabajo.	Informe de No Cumplimiento del Contratista	Coordinador Grupo de Trabajo
Director de Infraestructura	Informe de resultados	<b>A</b>	<b>Comunicar Resultados</b> Si no hay desviaciones, el Director procede con la información de resultados al equipo de trabajo.	Registro de Control y seguimiento	Coordinador Grupo de Trabajo

## 2.1 Impulsores Proceso Supervisión Obras Civiles ALFM

De acuerdo a los hallazgos evidenciados en la DNI de la ALFM, en el análisis DOFA y en la matriz de riesgos estratégicos, entre otros, los principales impulsores del proceso de mejoramiento en las formas de supervisión de obras civiles se incluyen en la ilustración 8.



**Ilustración 8. Impulsores la Supervisión Obras Civiles**

Se destacan, el mejoramiento de los procesos de diseño como requerimiento previo a la recolección de información in situ para la elaboración de reportes de avance de obra, mejoramiento de procesos de análisis que conducirán al desarrollo de capacidades para gestión de proyectos y las correspondientes habilidades para utilizar aplicativos sistematizados (ilustración 8). Todo lo anterior enfocado en el nuevo planteamiento estratégico de la ALFM.

## 3 CONCLUSIONES

La responsabilidad que se le ha asignado a la DNI dentro de la ALFM implica un mejoramiento en lo concerniente al desarrollo de proyectos de Gestión de Infraestructura, dentro de los procesos misionales bajo el nuevo enfoque estratégico de la entidad. Teniendo esto como precedente, de la anterior investigación se concluye que la propuesta de metodología para el proceso de supervisión de obras civiles es una necesidad imperativa que no puede aplazarse dadas las evidencias

desde el punto de vista estratégico y de gestión de proyectos que ha identificado la DNI.

En las condiciones sociales y económicas actuales, las organizaciones ven la necesidad de implementar acciones estratégicas que les permitan generar valor más allá de sus fortalezas basadas en la experiencia, sino también en capacidades estructurales que permitan establecer altos estándares de calidad en el desarrollo de proyectos, en los cuales se presentaran problemas los cuales de una manera oportuna y efectiva deben ser solucionados. Por ello, desde el inicio de un proyecto de infraestructura la DNI debe tener claro cuáles serán los resultados y enfocar sus procesos de supervisión hacia al cumplimiento del plan de trabajo propuesto. En este escenario, la planificación de proyectos, y específicamente la supervisión de obras civiles tendrá un papel destacado porque establecerá la situación real de cada proyecto y sus actividades subsecuentes.

El estado actual de la supervisión de obras civiles dentro de la DNI evidencia fallas de tipo organizacional que afectan los resultados finales y trasladan sus deficientes acciones a los procesos de planeación, recurso humano, finanzas y grupos de interés. La capacidad de respuesta de los supervisores, ante los problemas que se identifican en los proyectos de obra civil son insuficientes y afectan los resultados finales. Las valoraciones iniciales detectan problemas en cronogramas desactualizados, información desactualizada, baja competencia del recurso humano, falta de sistematización información del proyecto e incumplimiento de vigencias contractuales. Desde el punto de vista estratégico el análisis DOFA permite establecer que las debilidades se deben a la excesiva confianza en el desarrollo de proyectos, actividad que ha desarrollado la ALFM desde un principio, pero que en la actualidad la mayor o menor complejidad de cada proyectos de construcción o mejoramiento de infraestructura implica adoptar estándares para la mejor gestión de proyectos. La falta de planeación en la supervisión hace que las fortalezas de la oficina no se destaquen y desaprovechen la experiencia en gestión de proyectos de infraestructura y la comunicación con otros actores.

Los principales riesgos estratégicos de la situación actual de supervisión de obras civiles son la resistencia al cambio, riesgos de gestión, estratégicos, operacionales, tecnológicos e informacionales; todos ellos relacionados con las actividades que normalmente desarrolla la DNI en la ALFM. El Flujograma de la situación actual de supervisión de obras civiles evidencia simplificación de procesos en la revisión de reportes y visitas de campo.

La propuesta de mejoramiento se basa en el enfoque PMI y define el alcance para garantizar que los proyectos de construcción y mejoramiento de infraestructura cuenten con una supervisión de obras civiles acorde con los requisitos de alcance, tiempo y costo, convirtiendo los insumos y productos de este proceso en elementos clave para la gestión y control de proyectos. Las actividades de la supervisión de obras civiles están enmarcadas en los procesos de gestión de infraestructura como proceso misional de la ALFM, en este sentido el seguimiento y control debe considerarse desde las fases iniciales del diseño de proyecto hasta la entrega final

del mismo, cumpliendo al cien por ciento los estándares y requisitos de aseguramiento de calidad.

El diseño de la estructura de trabajo basada en PMI enfatiza la importancia de la definición de los entregables como insumos clave que permiten verificar el cumplimiento del plan de trabajo establecido para el proyecto. Así mismo los entregables detallados garantizarán un proceso de toma de decisiones correctivas oportunas. El nuevo rediseño del flujo grama de supervisión contempla análisis de informes en sus aspectos financieros, de seguimiento, riesgo, grupos de interés, gestión contractual, entre otros, los cuales garantizan que las observaciones y sugerencias se implementen oportunamente por los contratistas y de esta manera se pueda recibir a satisfacción el proyecto. Dentro de este flujo se consideran críticas actividades relacionadas con el levantamiento de información, el cálculo del programa, el seguimiento y control de riesgos, la gestión del contrato y la verificación de implementación de acciones correctivas sugeridas.

La implementación de una supervisión de obras civiles mejorada estará correlacionado con el mejoramiento de los procesos de diseño como requerimiento previo a la recolección de información in situ para la elaboración de reportes de avance de obra, mejoramiento de procesos de análisis que conducirán al desarrollo de capacidades para gestión de proyectos y las correspondientes habilidades para utilizar aplicativos sistematizados. Los impulsores de este proceso de mejoramiento en la supervisión destacan la importancia de la capacidad del recurso humano en las actividades propias de análisis y verificación de la información relacionada con proyectos de infraestructura. Lo anterior garantizará la evidente generación de valor en la DNI y por ende su aporte para la ALFM.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- [1] PMI. Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guia del PMBOK) 5th Edición. PMI (Project Management Institute), editor. Newton Square, Pennsylvania; 2013. 393 p.
- [2] CIF - OIT. Diseño de proyectos y principios de gestión del ciclo de proyectos. Centro Internacional de Formación de la Organización Internacional del Trabajo, editor. Turin; 2010. 96 p.
- [3] Castro R, Mokate K. Evaluación Económica y Social de Proyectos. Ediciones Uniandes, editor. Bogotá D.C.; 2000. 421 p.
- [4] ISO (International Organization for Standardization). Dirección y Gestión de Proyectos Norma UNE ISO 21500. AENOR, editor. Barcelona; 2015. 150 p.
- [5] IPMA (Internacional Project Management Association). ICB - IPMA Competence Baseline, Version 3.0. IPMA, editor. Internacional Project Management Association. Nijkerk; 2006. 200 p.
- [6] Karten B. Project Management Simplified. A step by step process [Internet]. CRC Press of Taylor & Francis Group, editor. Boca Ratón: CRC Press; 2016.

- 274 p. Recuperado a partir de: <https://kanbanflow.com/>
- [7] Kerzer H. Strategis Planning for Project Management Using a Project a Project Management Maturity Model. John Wiley & Sons, editor. New York; 2001. 271 p.
  - [8] IRG (Infraestructure Risk Group). Managing Costo Risk & Uncertainty In Infrastructure Projects Leading Practice and Improvement : Report from the Infrastructure Risk Group 2013. London; 2013.
  - [9] Scheel C. El enfoque sistémico de la innovación: ventaja competitiva de las regiones. Estud Gerenciales. 2012;28:27-39.
  - [10] López D. Metodología Valoración de Proyectos de Innovación TIESS (Technological Innovation Evaluation System). Bogotá D.C.; 2005.
  - [11] Kendrick T. 101 Project Managemento Problems and how to solve them. Amacom (American Management Association), editor. New York; 2011. 273 p.
  - [12] Porter M. Ventaja Competitiva. Boston: Harvard Business School Publishing; 1990. 450 p.
  - [13] Hamel G, Breen B. El Futuro de la Administración. Boston: Harvard Business School Publishing; 2008. 358 p.
  - [14] HayGroup. Eficiencia Organizativa. New York; 2010.
  - [15] HayGroup. Soluciones de Eficiencia Organizativa. Madrid; 2010.
  - [16] Planning. Mapa Riesgos Empresariales. Documento Planning. Medellín; 2010. Report No.: 1011.
  - [17] Turley F. El Modelo de Procesos PRINCE2 ®. Safecreative, editor. London; 2009. 60 p.
  - [18] Palacio J. Gestión de Proyectos. ScrumManager Manual. Safe Creative, editor. Mexico; 2008. 82 p.