

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA GESTIÓN DE PROYECTOS  
EN CONSULTORÍA EN INGENIERÍA DE LA EMPRESA GRUPO INTEGRA

MARIANELA PICADO MAYKALL

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN  
DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Diciembre, 2018

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

---

Ing. Luis Diego Argüello, MAP, PMP  
PROFESOR TUTOR

---

Ing. Carlos Brenes Vega, MAP  
LECTOR No.1

---

Ing. Carolina Maliaño Monge, MAP  
LECTOR No.2

---

Ing. Marianela Picado Maykall, MSc.  
SUSTENTANTE

## DEDICATORIA

A mis hijos, Abril y Tomás.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por siempre proporcionar apoyo incondicional y por ser un ejemplo de responsabilidad, afán de superación y perseverancia.

A mis compañeras de la maestría, Karla Rodríguez y Natalia Corrales, por su gran espíritu de equipo y apoyo invaluable durante el desarrollo de los cursos.

Al equipo de Grupo Integra, a quienes agradezco su siempre presente disposición a colaborar, y su identificación e interés porque la empresa crezca y mejore.

A todos los que me apoyaron y colaboraron en la elaboración de este trabajo, particularmente a mi tutor, don Luis Diego Argüello, por su dirección y valiosos aportes, y al Ing. Carlos Brenes por sus comentarios. A mi amiga, Carolina Maliaño, por toda su colaboración y opiniones durante la elaboración de este trabajo, y por su dedicación y esfuerzo en la revisión del trabajo final.

## INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE CUADROS	viii
INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1 INTRODUCCION.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Problemática.....	3
1.3 Justificación del problema.....	4
1.4 Objetivo general.....	6
1.5 Objetivos específicos.....	7
2 MARCO TEORICO.....	8
2.1 Marco institucional.....	8
2.2 Teoría de Administración de Proyectos.....	13
2.3 Metodologías en Administración de Proyectos.....	23
3 MARCO METODOLOGICO.....	27
3.1 Fuentes de información.....	27
3.2 Métodos de Investigación.....	36
3.3 Herramientas.....	43
3.4 Supuestos y Restricciones.....	45
3.5 Entregables.....	50
4 DESARROLLO.....	52
4.1 Diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa.....	52
4.2 Prácticas de gestión de proyectos en el mercado de la empresa.....	80
4.3 Propuesta de metodología de gestión de proyectos.....	87
4.3.1 INTRODUCCIÓN.....	94
4.3.2 DEFINICIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.....	95
4.3.3 FASE DE PRE-PROYECTO.....	96
4.3.4 FASE DE PROYECTO.....	101
4.3.5 FASE DE POST-PROYECTO.....	224
4.4 Propuesta de plan de implementación de la metodología propuesta.....	231
6 CONCLUSIONES.....	236
7 RECOMENDACIONES.....	240
8 BIBLIOGRAFIA.....	242
9 ANEXOS.....	245
9.1 Anexo 1: Acta del PFG.....	245
9.2 Anexo 2: EDT del Seminario de Graduación.....	250
9.3 Anexo 3: Cronograma del PFG.....	251
9.4 Anexo 4: Documentos y plantillas de la Fase de Pre-proyecto.....	252
9.5 Anexo 5: Documentos y plantillas de la Gestión del Alcance.....	258
9.6 Anexo 6: Documentos y plantillas de las Gestiones de Costo y Tiempo.....	261
9.7 Anexo 7: Plantillas para la Gestión de Calidad del Proyecto.....	262

9.8	Anexo 8: Plantillas para el Procedimiento para las Adquisiciones .....	265
9.9	Anexo 9: Plantillas para la Gestión de Recursos y Equipo .....	270
9.10	Anexo 10: Plantillas para la Gestión de Comunicaciones/Interesados.....	273
9.11	Anexo 11: Plantillas para la Gestión de Integración .....	283
9.12	Anexo 12: Metodología de Gestión de Valor Ganado (Earned Value Management) .....	284

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizativa (Fuente: elaboración propia).....	12
Figura 2. Niveles típicos de costo, dotación de personal y riesgo en una estructura genérica del Ciclo de Vida del Proyecto (Fuente: PMBOK® Sexta Edición (Project Management Institute, 2017)).....	18
Figura 3. Interacción entre Grupos de Procesos (Fuente: PMBOK® Sexta Edición (Project Management Institute, 2017)).....	20
Figura 4. Interacción entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento (Fuente: elaboración propia).....	22

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Productos que ofrece Grupo Integra (Fuente: elaboración propia) .....	13
Cuadro 2. Fuentes de Información Utilizadas (Fuente: elaboración propia).....	31
Cuadro 3. Métodos de Investigación utilizados (Fuente: elaboración propia).....	39
Cuadro 4. Herramientas utilizadas (Fuente: elaboración propia) .....	44
Cuadro 5. Supuestos y Restricciones (Fuente: elaboración propia).....	46
Cuadro 6. Entregables (Fuente: elaboración propia).....	50
Cuadro 7. Matriz de diagnóstico de gestión de proyectos (Fuente: elaboración propia).....	54
Cuadro 8. Proceso de Inicio de Proyecto (Fuente: elaboración propia).....	101
Cuadro 9. Plantilla para Acta de Constitución (Fuente: elaboración propia) .....	104
Cuadro 10. Proceso de Planificación del Proyecto (Fuente: elaboración propia). 111	
Cuadro 11. Plantilla Plan de Gestión de Alcance y Requisitos (Fuente: elaboración propia).....	121
Cuadro 12. Plantilla Declaración de Alcance. (Fuente: elaboración propia adaptado de Dharma Consulting (2017)).....	128
Cuadro 13. Plantilla Bases de Diseño (Fuente: elaboración propia adaptado de Dharma Consulting (2017)).....	132
Cuadro 14. Plantilla Plan de Gestión del Cronograma (Fuente: elaboración propia).....	137
Cuadro 15. Plantilla Plan de Gestión del Costo (Fuente: elaboración propia) ....	143
Cuadro 16. Plantilla para Plan de Gestión de Riesgos (Fuente: elaboración propia).....	151
Cuadro 17. Plantilla de Registro de Riesgos (Fuente: elaboración propia).....	154
Cuadro 18. Plantilla para Plan de Gestión de Calidad (Fuente: elaboración propia).....	157
Cuadro 19. Plantilla para Línea Base de Calidad (Fuente: elaboración propia). 164	
Cuadro 20. Plantilla para Procedimiento para las Adquisiciones (Fuente: elaboración propia).....	175
Cuadro 21. Plantilla de Procedimiento de Asignación y Control de Recursos y Equipo (Fuente: elaboración propia) .....	181
Cuadro 22. Plantilla de Plan de Gestión de Interesados/Comunicaciones del Proyecto (Fuente: elaboración propia adaptado de Dharma Consulting (2017)). 186	
Cuadro 23. Plantilla para Registro de Interesados (Fuente: elaboración propia)192	
Cuadro 24. Plantilla para Matriz de Comunicaciones (Fuente: elaboración propia) .....	193
Cuadro 25. Plantilla para Registro de Incidentes (Fuente: elaboración propia adaptada de Plantillas gratis (2018)).....	194
Cuadro 26. Plantilla para Plan de Gestión de Integración (Fuente: elaboración propia).....	198
Cuadro 27. Plantilla para Procedimiento de Gestión de Cambios (Fuente: elaboración propia adaptada de Plantillas gratis (2018)).....	203
Cuadro 28. Plantilla para Solicitud de Cambio (Fuente: elaboración propia adaptado de Plantillas gratis (2018)).....	209
Cuadro 29. Plantilla para Registro de Lecciones Aprendidas (Fuente: elaboración propia adaptada de Plantillas gratis (2018)).....	211



Cuadro 30. Proceso de planificación del proyecto (Fuente: elaboración propia)	213
Cuadro 31. Proceso de Monitoreo y Control del proyecto (Fuente: elaboración propia).....	217
Cuadro 32. Proceso de Cierre del Proyecto (Fuente: elaboración propia) .....	221
Cuadro 33. Guía de entrevista de satisfacción del cliente (Fuente: elaboración propia).....	226
Cuadro 34. Plantilla para Examen Post-mortem del proyecto (Fuente: Plantillas gratis (2018)) .....	228
Cuadro 35. Plan de implementación para la metodología (Fuente: elaboración propia).....	232

## INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CCPM	Método de la Cadena Crítica (Critical Chain Project Management)
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica
CPM	Método de la Ruta Crítica (Critical Path Method)
EDT	Estructura de Desglose de Trabajo
EV	Valor Ganado (Earned Value)
PERT	Técnica de Evaluación y Revisión de Proyectos (Project Evaluation and Review Technique)
PFG	Proyecto Final de Graduación
PMBOK®	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos
PMI	Project Management Institute
UNOPS	Oficina de las Naciones Unidas para Servicios de Proyectos (United Nations Office for Project Services)

## RESUMEN EJECUTIVO

Grupo Integra S.A. es una empresa que brinda servicios de consultoría en ingeniería y arquitectura en Costa Rica, realizando la planificación, diseño, documentos constructivos e inspección de obras de construcción de toda índole. Su objetivo principal es proporcionar un producto que le garantice a sus clientes la solución que mejor se adecúa a las necesidades de sus proyectos particulares, buscando innovar en el uso de materiales de construcción, soluciones constructivas y tecnologías. Bajo este concepto, ha logrado desarrollar exitosamente sus proyectos y ha consolidado un equipo de trabajo especializado y de gran capacidad técnica.

En los últimos diez años, la empresa ha crecido y ha incursionado en otros mercados, incluyendo el ámbito de la gestión de proyectos multidisciplinarios. Por estos motivos, enfrenta ahora proyectos más complejos que requieren de una estructura de gestión organizada y estandarizada que guíe sus procesos, y que además la impulse a la satisfacción de sus metas de crecimiento.

La ausencia de esta estructura de gestión ha derivado en algunos problemas de ejecución, con repercusiones en la calidad de los entregables y el desempeño general de los proyectos. Por esta razón, se identificó la necesidad de adoptar una guía metodológica de gestión de proyectos que le permita a la firma mejorar el desempeño de sus proyectos y alcanzar sus metas de crecimiento.

El objetivo general de este proyecto fue diseñar una metodología de Gestión de Proyectos para la firma de consultoría Grupo Integra que le permita mejorar el desempeño en la ejecución de sus proyectos bajo el marco del Project Management Institute (PMI). Los objetivos específicos fueron: realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa para identificar los procedimientos que se tienen implementados, evaluar sus debilidades y oportunidades de mejora. Identificar las mejores prácticas para la gestión de proyectos en empresas con actividades similares, proponer una guía metodológica para la gestión de proyectos en la empresa, generar formatos estandarizados e identificar herramientas a aplicar de acuerdo a la guía metodológica de gestión propuesta. Por último, proponer un plan de implementación de la metodología con el fin de preparar al personal de la empresa en el uso adecuado de la guía.

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto se basó en fuentes de información de tipo personal, institucional y documental. Entre las fuentes primarias de información utilizadas están: entrevistas, plantillas, informes, memorias y otros documentos de la empresa. Como fuentes de información secundarias se utilizaron: diccionarios, tesis y tesinas, manuales de verificación de diseño, libros especializados en gestión de proyectos, guías y estándares del PMI, y otros.

Para la ejecución de este proyecto se aplicó el método analógico para identificar prácticas de gestión de otras empresas y metodologías específicas de gestión que por poseer características similares a las de la empresa pudieran dar resultados

satisfactorios. Se utilizó el análisis y la síntesis para evaluar la condición actual de la empresa e identificar posibilidades de mejora. El método inductivo-deductivo fue útil para extraer recomendaciones y prácticas específicas de gestión de la literatura y de los planes de otras firmas en la industria, así como para diseñar las nuevas plantillas y herramientas de la metodología propuesta. Por último, con la aplicación del método histórico se identificaron y evaluaron experiencias pasadas de la firma en gestión de proyectos, y se construyó una base de lecciones aprendidas que fue aplicada a la nueva metodología.

Del diagnóstico de la empresa se concluyó que, aunque se dedica a la gestión de proyectos, su proceso de gestión es inmadura y requiere de la implementación de una metodología que le ayude a estandarizar y organizar sus procesos. Se identificó también que tanto en la empresa como en su mercado, el instrumento de gestión de proyectos más conocido es la Guía del PMBOK®, por lo que resulta adecuada la propuesta de una metodología de gestión para la empresa que tenga como base los procesos, técnicas y herramientas propuestos por el PMBOK®. Se desarrolló una metodología que estandariza en tres fases la gestión de consultoría: pre-proyecto, proyecto y post-proyecto. La fase de proyecto se plantea para un ciclo de vida de los proyectos desarrollado en cinco procesos que se ejecutan en forma secuencial y que se aplica a la mayor parte de los emprendimientos de la empresa. La fase de pre-proyecto se planteó para organizar la etapa de elaboración de las ofertas técnicas y económicas, estableciendo la base para la fase de proyecto, y la fase de post-proyecto buscó cerrar el ciclo con la incorporación de un análisis de resultados, lecciones aprendidas y evaluación de la satisfacción del cliente realizados posterior al cierre de la fase de proyecto. Cada uno de los procesos planteados incorpora las herramientas, técnicas y plantillas requeridas para recopilar la información de cada proyecto, facilitando la ejecución, monitoreo y control, y mejorando la trazabilidad de la información. Finalmente se propone un plan de implementación para poner en marcha el uso de la metodología, incluyendo capacitación en el tema de gestión y acciones de seguimiento y análisis en la ejecución de proyectos.

Las principales recomendaciones están dirigidas a la Gerencia y a la Dirección de Proyectos de la empresa y se centran en sensibilizar y educar al equipo en procesos de gestión de proyectos y en la importancia de contar con una metodología estandarizada de gestión, enfatizando la relación entre una gestión exitosa y el logro de los objetivos de la misión/visión y competitividad de la empresa. Se recomienda involucrar a todo el equipo en sesiones de análisis de la metodología, de modo que esta se utilice como plataforma para mejorar, adaptar y complementar los procesos, para que responda en forma adecuada a las necesidades de los proyectos de la empresa, implementando un proceso de mejora continua que le permita a la empresa adquirir madurez en su gestión de proyectos.

# **1 INTRODUCCION**

## **1.1 Antecedentes**

Grupo Integra S.A. es una firma de consultoría en ingeniería, establecida en 1995 en Costa Rica. La empresa inicia labores prestando servicios profesionales en ingeniería estructural en el planeamiento, diseño, elaboración de documentos constructivos y supervisión de la construcción de obras tales como: edificios para oficinas, comercio y residencia, hospitales, hoteles y centros educativos, e instalaciones industriales.

A partir de su fundación, Grupo Integra creció paulatinamente tanto en personal como en el número y complejidad de proyectos ejecutados por año. Este crecimiento alcanzó un punto alto alrededor de los años 2005-2008 como resultado del boom inmobiliario que se produjo en Costa Rica y particularmente en Guanacaste. En esa época, la firma no sólo realizaba proyectos en consultoría de ingeniería estructural, sino que además amplió sus actividades para incluir trabajo en otras obras de ingeniería civil tales como infraestructura exterior e infraestructura vial mayor (pasos a desnivel y puentes). Asimismo, incursionó en la administración de proyectos proveyendo servicios de coordinación interdisciplinaria para la elaboración de los diseños y planos constructivos completos de las obras contratadas, subcontratando los servicios de otros profesionales u oficinas consultoras en otras disciplinas.

Para la prestación de servicios, la firma se ha basado principalmente en la experiencia de su equipo de trabajo y en la colaboración con profesionales y firmas externas a la empresa, lo que le ha permitido ofrecer servicios para la ejecución de proyectos con alcances más ambiciosos. Aprovechando el desarrollo de estas sinergias, la empresa participa actualmente en forma activa en concursos y licitaciones tanto privadas como públicas, algunas promovidas por organismos internacionales con altos estándares de calidad como la Oficina de las Naciones

Unidas para Servicios de Proyectos (UNOPS) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

A raíz del incremento en la competencia en el mercado en que se desenvuelve, la empresa enfrenta hoy en día un reto importante para lograr mantener una posición de ventaja en el medio. Según datos proporcionados por la Ing. Carolina Maliaño Monge, Directora Ejecutiva del Colegio de Ingenieros Civiles, en 1995 había registrados un total de 1,531 ingenieros civiles. Hoy en día este número ha aumentado a 5,482 profesionales. En el mismo periodo, la construcción de obra nueva total realizada en el país pasó de 1,512,822 m<sup>2</sup> en 1995 (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2000) a 3,281,105 m<sup>2</sup> en el 2016 (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2017). Es decir, mientras el número de profesionales se quintuplicó, los metros cuadrados totales de construcción en el país aumentaron al doble.

A pesar de que la empresa funciona básicamente bajo una estructura proyectizada, donde el personal se organiza en equipos para la ejecución de los proyectos bajo el liderazgo de un director con total autoridad, no cuenta con metodologías o procedimientos formales y estandarizados que guíen su gestión. Los proyectos se ejecutan siguiendo algunos lineamientos muy generales que han desarrollado los socios fundadores, pero que no se aplican con rigurosidad. La falta de un marco estructurado de gestión ha ocasionado un descontrol en la asignación de recursos, en la evaluación de desempeño tanto del equipo profesional como de los proyectos ejecutados, algunas deficiencias en la calidad de los entregables, y otros que afectan la competitividad de la empresa.

Grupo Integra, gracias al conocimiento y experiencia adquiridos, ha ganado una buena reputación en el medio y es buscada para el desarrollo de proyectos que requieren de la aplicación de técnicas constructivas o soluciones de diseño innovadoras o no convencionales. La estructura de la empresa es pequeña, con una planilla que no supera las 15 personas, pero especializada y de gran capacidad

técnica. Sin embargo, requiere implementar una metodología de gestión de proyectos tanto para resolver los problemas que ha enfrentado en el pasado en calidad y desempeño, como para aumentar la eficacia y eficiencia en su gestión y resultados para aumentar su competitividad.

## **1.2 Problemática.**

La empresa ha enfrentado una serie de dificultades en la gestión de sus proyectos derivada de la carencia de una metodología estandarizada que guíe sus procesos. Como resultado no ha logrado la satisfacción de sus metas de crecimiento. Algunos de los problemas que se han detectado en la gestión de proyectos son los siguientes:

- Ausencia de un procedimiento para monitorear y controlar el desempeño del equipo. No se elaboran cronogramas de ejecución, y cuando se elaboran no se controlan con la rigurosidad requerida para poder evaluar el desempeño. Esta situación impacta tanto el tiempo como el costo del proyecto.
- Inadecuado control en la asignación de los recursos para cada proyecto. Dado el número limitado de personal, es común que los recursos deban compartirse entre proyectos. La falta de control en la asignación de recursos ha resultado en demandas insatisfechas en algunos proyectos o en recursos ociosos cuando podrían haberse utilizado en otras labores.
- Procesos inadecuados de control de cambios. No hay un procedimiento para identificar y procesar los cambios que surgen en la ejecución de los proyectos. Esto ha ocasionado que se hagan trabajos innecesarios o, más comúnmente, que se ejecuten cambios sin las aprobaciones correspondientes y sin las evaluaciones de posible afectación al alcance, calidad, costo y tiempo.
- Ausencia de un procedimiento para identificar y gestionar a los involucrados en cada proyecto, particularmente al cliente. Asimismo, ausencia de una adecuada identificación de los requerimientos de comunicación entre equipo, director de proyecto y cliente, que ha resultado en repetición de trabajos por

información que no se recibe a tiempo o por malentendidos entre los involucrados.

- Ausencia de procedimientos formales para aseguramiento de calidad. Esto ha resultado en deficiencias en los entregables que pudieron haberse evitado con rigurosidad en el control de calidad y con procedimientos estandarizados. Este es un punto de especial preocupación para la gerencia de la empresa ya que errores no detectados en los entregables de los proyectos podrían representar un costo importante tanto monetario como para la reputación de la empresa.
- Ausencia de una base de datos de información sobre proyectos ejecutados que se pueda utilizar para estimar costos y tiempos de proyectos futuros. Tampoco se utilizan plantillas estandarizadas para hacer la estimación de costo y tiempo de los proyectos que se ofertan.
- Ausencia de un repositorio de lecciones aprendidas. El conocimiento ganado en cada proyecto no se plasma en forma permanente en una base de datos, con plantillas estandarizadas para este fin. Se sufre de una pérdida de información y conocimiento valiosos para la planificación y ejecución de proyectos futuros, así como para la identificación de necesidades de mejora en la gestión de la empresa.

### **1.3 Justificación del problema**

El quehacer de la firma Grupo Integra se basa en la ejecución de proyectos de diseño en ingeniería civil/estructural. A pesar de que cuenta con amplia experiencia técnica en el campo, la empresa no tiene un marco que rijan la ejecución de cada proyecto, ni metodologías o procedimientos estandarizados que le permitan realizar evaluaciones de desempeño. Los proyectos se han ejecutado siguiendo algunas pautas establecidas por sus fundadores, que responden más a la costumbre que a un análisis de necesidades. Tampoco se han ajustado estas pautas a medida que la firma ha crecido y ha emprendido el diseño de obras más complejas, con la participación de un mayor número de involucrados y en conjunto con grupos interdisciplinarios externos.



La firma ha establecido acuerdos con otras empresas para participar y dar apoyo técnico en el diseño de obras de construcción mayor, que implican un esfuerzo distinto al que ha ejecutado en el pasado. Asimismo, estas alianzas le permiten participar en concursos públicos en los que se requiere colaborar con equipos interdisciplinarios, para lo cual la firma necesita un equipo preparado para llevar adelante el liderazgo en la ejecución de los proyectos. Estos concursos son a menudo patrocinados por empresas internacionales con estándares de evaluación de desempeño elevados, que exigen una planificación y ejecución de los proyectos eficaz y eficiente.

El propósito de este proyecto es proveer a la firma una metodología básica de gestión, que le permita organizar y estandarizar la ejecución de sus proyectos. Asimismo, se pretende que esta metodología sea una base para construir sobre ella y adaptarla según aumente la complejidad de los proyectos que acometa la empresa, tomando en cuenta las exigencias del mercado. Se espera que el producto de este proyecto contribuya a aumentar la competitividad de la empresa y le permita acceder, con una estructura más fuerte y más organizada, a nuevos mercados.

La metodología que se propone se basa en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del Project Management Institute - PMBOK® Sexta Edición (Project Management Institute, 2017). Se propondrán los lineamientos, formatos y plantillas para la gestión de las áreas de conocimiento indicadas en el PMBOK®: alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados. Se adopta la Guía del PMBOK® ya que, aparte de que es el resultado de experiencia probada en la gestión de proyectos, es lo suficientemente flexible para adaptarla a los procesos que se ejecutan en la empresa. Además, por ser un estándar ampliamente utilizado facilitaría la comunicación con terceros involucrados en los proyectos y con los clientes de la empresa, además de que facilitaría la adaptación de nuevos miembros al equipo.

Se espera que este proyecto aporte específicamente los siguientes beneficios:

- Optimización y control en la asignación de recursos, particularmente las horas-hombre del equipo profesional y técnico para lograr un uso más eficaz de recursos limitados.
- Implementación de cronogramas como herramienta de planificación, ejecución y control de desempeño de los proyectos tanto en tiempo como en costo.
- Estandarización de la configuración y revisión de los entregables asegurando un mejor control de calidad, reduciendo el trabajo por reprocesos y el riesgo de costos imprevistos por deficiencias en los productos.
- Establecimiento de un proceso de control de cambios que asegure la identificación, análisis, aprobación e implementación de los cambios que surjan en la ejecución de los proyectos. Esto evitaría trabajos adicionales no aprobados y/o no solicitados por el cliente.
- Establecimiento de un registro de lecciones aprendidas que permitiría tener disponible información valiosa resultado de la ejecución de proyectos anteriores para ser incorporada en el proceso de planificación y estimación de proyectos futuros.
- Mejora en la estimación de los proyectos mediante la implementación de una base de costos y de plantillas estandarizadas de estimación.
- Mejora en la identificación de alcance y relación con el cliente y con otros involucrados mediante el uso de herramientas que permitan una mejor eficacia en la comunicación tanto interna en la empresa como externa.

#### **1.4 Objetivo general**

Diseñar una metodología de Gestión de Proyectos para la firma de consultoría Grupo Integra con el fin de establecer un proceso estandarizado bajo el marco del PMBOK® Sexta Edición (Project Management Institute, 2017) que le permita mejorar el desempeño en la ejecución de sus proyectos.

### **1.5 Objetivos específicos.**

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa para identificar los procedimientos que se tienen implementados, evaluar sus debilidades y oportunidades de mejora.
- Identificar las mejores prácticas del mercado para la gestión de proyectos en empresas con actividades similares para incorporar las recomendaciones que se consideren un aporte valioso a la metodología a diseñar.
- Proponer una guía metodológica para la gestión de proyectos en la empresa con el fin de estandarizar los procesos a seguir a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.
- Generar formatos estandarizados e identificar herramientas a aplicar de acuerdo a la guía metodológica de gestión propuesta con el fin de proveer modelos para la ejecución de las actividades de cada proyecto.
- Proponer un plan de implementación de la metodología con el fin de preparar al personal de la empresa en el uso adecuado de la guía.

## **2 MARCO TEORICO**

### **2.1 Marco institucional**

#### **Antecedentes de la Institución**

En el año 1995 se registra oficialmente a la firma Grupo Integra S.A. como empresa autorizada a operar como firma consultora privada e independiente bajo las leyes de Costa Rica y de acuerdo con los requisitos de registro ante el CFIA. La empresa fue fundada con el objetivo de prestar servicios de consultoría en la rama de la ingeniería estructural, campo en el que los dos socios fundadores de la empresa se habían desarrollado profesionalmente hasta esa fecha.

En el año 1998 la empresa inicia operaciones en Nicaragua, estableciendo una sociedad bajo el mismo nombre en colaboración con profesionales de la ingeniería y arquitectura de ese país.

Aunque los primeros proyectos desarrollados se enfocaron principalmente en el campo de la ingeniería estructural, gracias a la formación de ambos socios se amplió el campo de acción para abarcar las áreas de planificación y elaboración de planes maestros de desarrollo para obras principalmente industriales. Asimismo, con el establecimiento de relaciones con otras firmas y profesionales en los campos de la arquitectura y de la ingeniería electromecánica, se inició la gestión de proyectos multidisciplinarios, con la firma ejerciendo la función de Director de Proyecto. Estas relaciones permitieron un crecimiento paulatino en el número y complejidad de proyectos, de la mano de un crecimiento del equipo de trabajo.

En el año 2010, la firma incursiona en el mercado del diseño de obras mayores de infraestructura como puentes y pasos a desnivel, como resultado de la alianza formada con una compañía prefabricadora de elementos de concreto. Grupo Integra se constituye en el brazo técnico diseñador de esta empresa, lo que le garantiza no sólo participación en un nuevo mercado, sino también la posibilidad de

abrir otros frentes de trabajo mediante la participación en licitaciones de diseño-construcción de obras públicas de este tipo.

También mediante la formación de consorcios o acuerdos de participación con otras empresas, la firma ha resultado adjudicada en concursos y licitaciones de obra pública y privada tanto proveyendo servicios de consultoría en ingeniería civil y estructural específicamente, como también en calidad de administrador de los proyectos ofertados. Como resultado de algunas de estas adjudicaciones, surge la inquietud en los socios de implementar una metodología de gestión que les permita enfrentar los proyectos de una forma más organizada y enfocada en el cumplimiento de entregables en alcance, costo, tiempo y calidad.

### **Misión y visión**

La empresa no tiene una declaración formal de misión y visión. Sin embargo, se cuenta con objetivos y valores específicos que los socios fundadores han transmitido a su equipo de trabajo a lo largo de los años de operación de la firma. El objetivo principal es el de proveer servicios de consultoría en ingeniería de alta calidad profesional y técnica, asegurando la satisfacción de sus clientes mediante la aplicación de la ingeniería de valor a todos los proyectos que desarrolla la empresa.

Con el concepto de ingeniería de valor, la empresa busca satisfacer los requisitos de cada proyecto al menor costo posible, mediante el análisis de diferentes soluciones en el uso de materiales y metodologías constructivas, así como con la evaluación de costos conforme se desarrolla el proyecto, de modo que se identifiquen desviaciones con respecto a los objetivos planteados y se implementen las mejoras requeridas durante el proceso de planeamiento y diseño de las obras.

La empresa es clara en la noción de que el análisis de valor de la obra que se proyecta es más efectivo en la etapa inicial de su desarrollo, donde se puede influir en el diseño, reduciendo los costos al tiempo que se asegura el cumplimiento de los

requisitos impuestos y el desempeño futuro de la obra. Bajo este concepto, ha logrado desarrollar exitosamente proyectos que requerían soluciones especiales, logrando una posición reconocida en el mercado.

De la mano con este objetivo, se inculcan los siguientes valores en el equipo de trabajo:

- *Trabajo en equipo:* este es el valor eje de la empresa. Se fomenta la integración de todos los miembros del equipo al grupo, propiciando un ambiente positivo de trabajo donde se valora el aporte de cada uno y se impulsa el desarrollo personal y profesional. Según reconocen los socios de la empresa, el trabajo en equipo es la base de su éxito.
- *Diferencia:* aportar soluciones particulares a cada cliente, buscando la total satisfacción de sus necesidades y un servicio diferenciado con respecto al de la competencia.
- *Excelencia:* proveer un servicio de la mejor calidad, logrado mediante la imposición de altos estándares de exigencia.
- *Responsabilidad:* con el cliente al tener como norte la entrega de un producto y servicio de calidad. Con el equipo de trabajo brindando un ambiente laboral adecuado con oportunidades de crecimiento. Con el ambiente en dos frentes: procurando la utilización en los proyectos de tecnologías verdes, uso eficiente de energía, uso de energías alternativas y economía en el uso de materiales; y en su instalación física mediante la economía en el uso de los insumos y en el reciclaje.

La satisfacción del objetivo planteado está totalmente ligada a la prestación de un servicio de calidad. Es en este aspecto donde se torna necesaria la implementación de una metodología estandarizada de gestión de proyectos que permita mejorar aspectos de planificación, ejecución y control en los proyectos que se ejecutan.

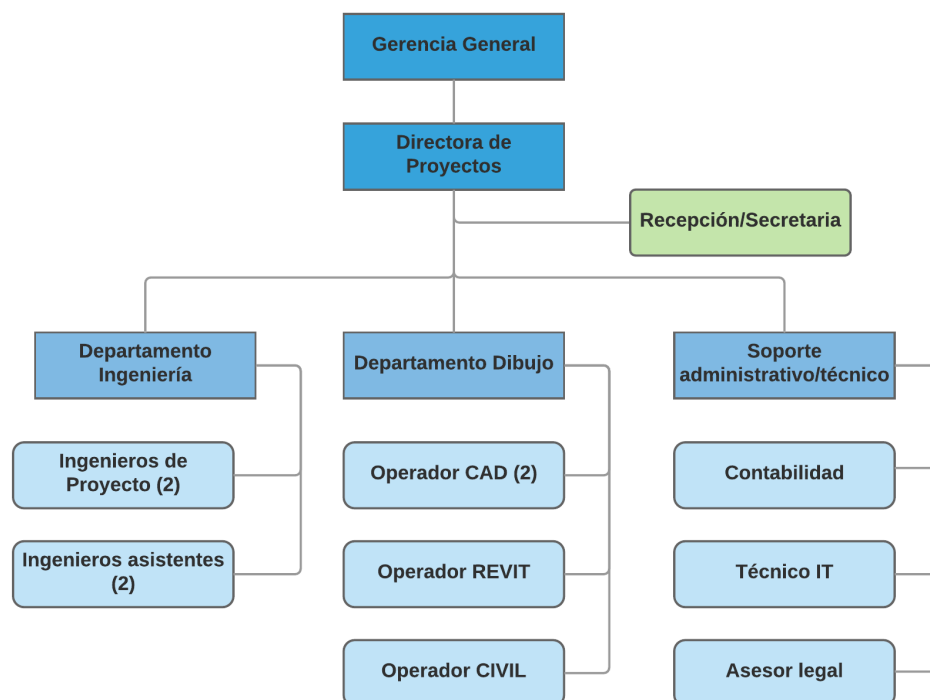
## Estructura organizativa

La estructura organizativa de la empresa está compuesta de la siguiente forma:

- *Gerencia General:* este puesto lo ejerce el presidente de la firma quien se encarga de la promoción y relación con los clientes, del desarrollo de nuevos proyectos y de la planeación estratégica de la empresa. Así mismo autoriza las contrataciones de personal y las compras de equipos, autoriza y firma los contratos, establece las pautas técnicas para los proyectos y realiza la verificación de calidad de los entregables.
- *Director de Proyectos:* este puesto lo ejerce la vicepresidenta de la firma quien se encarga de realizar la planificación de los proyectos, organiza, asigna recursos y supervisa a los equipos de trabajo, lleva la relación con los clientes durante la ejecución de los proyectos, así como la coordinación y comunicación con terceros que presenten servicios o participen en los proyectos, identifica y valora contrataciones de personal, de otras empresas y adquisiciones de equipos y suministros. Se ocupa también de la gestión administrativa de la empresa (elaboración de ofertas y contratos, cobros, pagos, etc.), realiza el aseguramiento y control de calidad de los entregables y realiza el cierre de los proyectos y seguimiento posterior al cliente.
- *Departamento de Ingeniería:* incluye a los profesionales en ingeniería que llevan a cabo la gestión de cada proyecto. Comprende:
  - Ingenieros de Proyecto: a quienes se les asigna la gestión del proyecto. Tienen bajo su supervisión a los ingenieros asistentes y al equipo de dibujo. Participan en la relación con los clientes y son responsables de la elaboración de los entregables de cada proyecto. Realizan las labores de inspección durante la construcción de las obras.
  - Ingenieros asistentes: responsables de la elaboración de los entregables bajo la supervisión del Ingeniero de Proyecto. Supervisan al equipo de dibujo. Realizan labores de inspección durante la construcción de las obras.

- *Departamento de dibujo:* compuesto por los operadores de los programas de dibujo CAD, CIVIL y REVIT. Tienen a su cargo la elaboración gráfica de los planos de construcción.
- *Departamento de soporte administrativo/técnico:* compuesto por personal de apoyo como contador, asesor legal y encargado de sistemas de cómputo.

En la Figura 1 se muestra la Estructura Organizativa de la firma.



**Figura 1. Estructura Organizativa (Fuente: elaboración propia)**

### Productos que ofrece

La firma se dedica al diseño, elaboración de documentos de construcción e inspección de la construcción de obras civiles de todo tipo. El producto final de los proyectos está constituido principalmente por: planos constructivos de la obra, especificaciones técnicas para los materiales y métodos constructivos a utilizar en la obra, memorias de cálculo, permisos de construcción aprobados por las instituciones públicas correspondientes, documentos para licitación, informes de



avance e informe final de recepción de la obra construida cuando el proyecto incluye la inspección durante la etapa de construcción. En el Cuadro 1 se presenta un mayor detalle de los principales productos que desarrolla la empresa según las fases en las que usualmente se dividen los proyectos.

**Cuadro 1. Productos que ofrece Grupo Integra (Fuente: elaboración propia)**

FASE	PRODUCTO	DETALLE
Estudios Preliminares	Informe final de estudios preliminares	Estudio de geotecnia Levantamiento topográfico Permisos preliminares
Plan Maestro	Informe final	Planta general de distribución de sitio Análisis de restricciones al desarrollo
Anteproyecto	Planos de anteproyecto Informe de anteproyecto	Plantas de distribución Fachadas y secciones Listas de acabados Estimación preliminar de costo
Diseño y planos constructivos	Planos constructivos Memoria de cálculo Especificaciones técnicas Presupuesto de obra	Planos de terracería y obras de infraestructura exterior. Planos arquitectónicos Planos estructurales Planos electromecánicos Memorias de cálculo de todos los sistemas Especificaciones técnicas de todos los sistemas Presupuesto de todos los componentes de obra
Permisos de construcción	Planos constructivos aprobados	Aprobación CFIA Aprobación Municipalidad o Ministerio de Obras Públicas y Transporte, según corresponda.
Licitación y adjudicación de obra	Cartel de licitación y Términos de Referencia Cuadro de análisis de ofertas y recomendación de adjudicación Contrato de construcción	
Construcción	Informes de inspección	Informes de avance periódicos Revisión y aprobación a RFI, RFC y materiales y equipos que presente el contratista Informe final de recepción de obra

## 2.2 Teoría de Administración de Proyectos

### Proyecto

La Real Academia Española (2011) define proyecto, del latín *proiectus*, como: “planta y disposición que se forma para la realización de un tratado, o para la ejecución de algo de importancia, diseño o pensamiento de ejecutar algo”. En

términos generales, se refiere a proyecto a una serie de acciones deliberadas y planificadas para producir un bien o servicio que satisfaga una necesidad o resuelva un problema. Específicamente en el campo de la gestión de proyectos, el PMBOK® amplía esta definición para incluir la temporalidad de este conjunto de acciones. De esta forma, la definición de proyecto deviene en: “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute, 2017).

En el campo de la gestión de administración de proyectos, la inclusión del tiempo en la definición es importante ya que implica que todo proyecto tiene un inicio y un final, y ambos deben por tanto ser definidos. Asimismo, la definición indica que el producto, servicio o resultado es único, es decir, con características definidas propias que no deben ser alteradas por la forma en que se ejecutan las actividades que lo producen.

En general, y con base en una serie de definiciones distintas de proyecto, se pueden identificar algunas características comunes a todo proyecto (Wallace, 2014):

- Tienen un propósito u objetivo definible único.
- Tienen una serie de restricciones operativas u objetivos de desempeño individuales.
- Los ejecutan un equipo que tiende a ser único y normalmente multidisciplinario.
- Son únicos ya que son diseñados para un propósito u objetivo específico.
- Tienden a ser desconocidos y con un alto grado de incertidumbre, suelen ser complejos y caracterizados por el cambio. Constituyen por tanto un riesgo.
- Tienen duración limitada y atraviesan fases de desarrollo concisas.

### **Administración de Proyectos**

Como definición general se podría decir que la administración de proyectos consiste en la aplicación de una metodología para planificar y ejecutar un trabajo con el

propósito de producir un producto, servicio o resultado, cumpliendo con restricciones de tiempo y costo. Esta metodología o forma de organizar la ejecución del proyecto persigue objetivos generales como eficiencia y eficacia en la obtención de resultados, productividad, reducción de costos y tiempos, evaluación de calidad y desempeño, entre otras.

El PMBOK® (2017) define Administración de Proyectos como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”. Otros institutos y asociaciones relacionados al campo de la administración de proyectos dan sus propias definiciones. La norma UNE-ISO 21500:2013 (Asociación Española de Normalización y Certificación, 2018) define Administración de Proyectos como “la aplicación de métodos, herramientas, técnicas y competencias a un proyecto”.

Otros autores incluyen en su definición referencias al cumplimiento de objetivos de tiempo, costo y desempeño. Wallace (2014) propone la siguiente definición: “habilidades y procesos de planificación y control necesarios para finalizar un proyecto con recursos del proyecto respetando o mejorando los límites de tiempo, costo, calidad y seguridad a un nivel de riesgo aceptable”.

### **Ciclo de vida de un proyecto**

El ciclo de vida de un proyecto está definido por las fases en las que se organiza desde su inicio hasta su final. Cada fase comprende una serie de acciones que culminan con la entrega de un producto que podría ser el producto final o bien un producto parcial o intermedio necesario para que se ejecute con éxito el proyecto completo. Las diferentes metodologías de gestión de proyectos proponen juegos de acciones o procesos específicos para ser ejecutados según la fase del ciclo de vida en la que se encuentra el proyecto.

Para cada proyecto se define una serie de fases específica que responde a las necesidades propias del proyecto, de la organización, de la industria o, en

ocasiones, de la tecnología que se emplee para llevarlo a cabo. Las fases están relacionadas entre sí y normalmente se ejecutan en forma secuencial, aunque también, dependiendo de las necesidades del proyecto, pueden superponerse iniciando una fase antes de concluya la anterior, o bien con ejecución de fases en paralelo.

Aunque no es posible definir en forma genérica las fases de todos los proyectos, sí se puede establecer una estructura genérica para su ciclo de vida. El PMBOK® (Project Management Institute, 2017) establece la siguiente estructura de ciclo de vida para los proyectos:

- Inicio del proyecto,
- Organización y preparación,
- Ejecución del trabajo y
- Cierre del proyecto.

Dependiendo de las características de los proyectos, se puede optar por ciclos de vida predictivos, iterativos e incrementales o adaptativos. Los ciclos de vida predictivos son aquellos en los que el alcance, el tiempo y el costo del proyecto se establecen lo más temprano posible. El proyecto se ejecuta siguiendo una serie de fases secuenciales y superpuestas, cada una con actividades distintas a la anterior. Este tipo de ciclo de vida se elige cuando el esfuerzo del proyecto y el producto pueden ser definidos con claridad, y cuando se requiere la entrega del producto en su totalidad para satisfacer la necesidad del cliente.

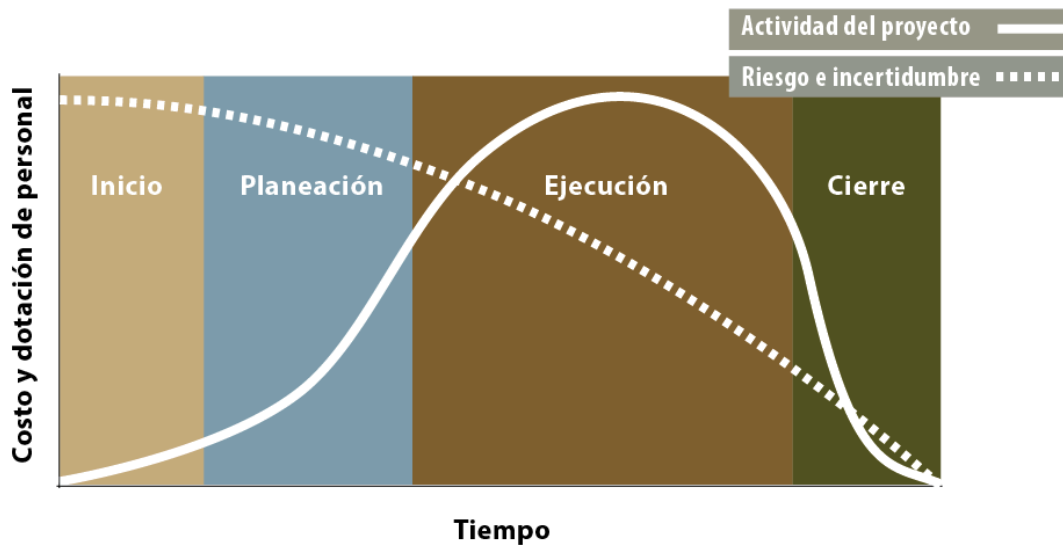
Los ciclos de vida iterativos e incrementales son aquellos en los que las actividades de cada fase se repiten en forma intencionada conforme se define mejor el producto. Las iteraciones desarrollan el producto a través de ciclos repetidos, mientras que los incrementos añaden funcionalidad al producto en forma sucesiva (Project Management Institute, 2017). Usualmente se utiliza este tipo de ciclo de vida cuando se tienen alcances cambiantes, cuando se requiere reducir la complejidad

de un proyecto reduciendo también su riesgo, y cuando entregables intermedios o entregables parciales tienen valor para algún interesado.

Los ciclos de vida adaptativos o métodos ágiles son también iterativos e incrementales, pero con iteraciones muy rápidas, con duración y costo fijos. En proyectos con este ciclo de vida se requiere que el patrocinador y el cliente estén en forma continua involucrados durante el desarrollo del proyecto para garantizar retroalimentación constante sobre los entregables a medida que estos se producen. Se opta por este ciclo de vida cuando se ejecutan proyectos en entornos que cambian rápidamente, y cuando es difícil definir los requisitos y alcance con antelación.

En la administración de proyectos, identificar en cuál fase y momento del ciclo de vida se encuentra el proyecto es importante ya que esto define las acciones a implementar, y en general definen la variación en los niveles de costos y dotación de personal requerido, y la variación en los niveles de riesgo e incertidumbre. Aunque estas variaciones dependen del tipo de ciclo de vida y de las necesidades propias del proyecto, en forma general se pueden establecer las relaciones entre el tiempo del proyecto y los costos, dotación de personal y grado de riesgo e incertidumbre que se muestran en la Figura 2 para una estructura genérica de ciclo de vida del proyecto.

Lo más importante a considerar a lo largo de la vida de todo proyecto, independientemente de qué tipo de ciclo se considere, es que el proyecto es dinámico y está sujeto a cambios en todo momento.



**Figura 2. Niveles típicos de costo, dotación de personal y riesgo en una estructura genérica del Ciclo de Vida del Proyecto (Fuente: PMBOK® Sexta Edición (Project Management Institute, 2017))**

### **Procesos en la Administración de Proyectos**

La Real Academia Española (2001) define proceso como “el conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial”. Este concepto aplicado a la Administración de Proyectos se convierte en: “conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido” (Project Management Institute, 2017).

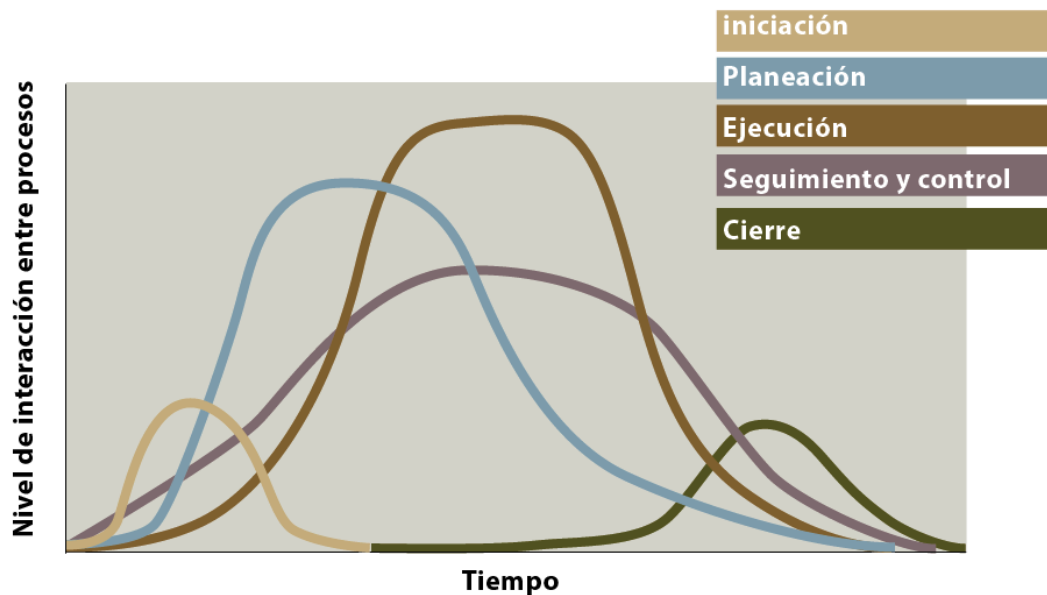
La aplicación de procesos en la Administración de Proyectos tienen como fin asegurar que el proyecto se desarrolla en forma eficaz a lo largo de su ciclo de vida. La Guía del PMBOK® 6ta. Edición (Project Management Institute, 2017) identifica y describe los procesos que se reconocen generalmente como buenas prácticas, entendiéndose generalmente como que los conocimientos, herramientas y técnicas descritos en cada proceso son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces, y existe consenso sobre su valor y utilidad. La Guía agrupa los

procesos de Administración de Proyectos en cinco categorías o Grupos de Procesos:

- Grupo de Procesos de Inicio: se realizan para definir el proyecto o fase del proyecto autorizado para ejecución.
- Grupo de Procesos de Planificación: se realizan para definir el alcance, objetivos y actividades necesarias para ejecutar el proyecto y alcanzar los objetivos establecidos. Asimismo, define cómo se llevarán a cabo la planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución: se realizan para completar el trabajo requerido para alcanzar los objetivos del proyecto y producir los entregables. Estos procesos se ejecutan de acuerdo a los planes de gestión elaborados en el grupo de procesos de planificación.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control: se realizan para verificar el desempeño del proyecto y verificar que el mismo se realice de acuerdo a los límites establecidos en las líneas base, así como para identificar e iniciar los cambios que se requieran.
- Grupo de Procesos de Cierre: se realizan para finalizar todas las actividades correspondientes a todos los grupos de procesos, para dar cierre formal al proyecto o fase del proyecto.

Los Grupos de Procesos y los procesos que los componen son una guía para los administradores de proyectos y su equipo, más no constituyen una metodología rígida de aplicación. El administrador y su equipo deben poseer el conocimiento y habilidades necesarias para reconocer cuándo y cómo aplicar todos o algunos de los grupos de procesos según las necesidades de cada proyecto.

Aunque los Grupos de Procesos se presentan en la Guía del PMBOK® 6ta Edición en forma diferenciada, en la práctica se superponen ejerciendo acciones unos sobre otros y se vinculan entre sí a través de las salidas que producen (Project Management Institute, 2017). En la Figura 3 se muestra en forma gráfica cómo interactúan y se superponen entre sí los Grupos de Procesos.



**Figura 3. Interacción entre Grupos de Procesos (Fuente: PMBOK® Sexta Edición (Project Management Institute, 2017))**

### **Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos**

Los 47 procesos comprendidos en los Grupos de Procesos descritos anteriormente se agrupan a su vez en diez Áreas de Conocimiento. Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización (Project Management Institute, 2017).

Las Áreas de Conocimiento que establece la Guía del PMBOK® 6ta. Edición son las siguientes:

- **Gestión de Integración del Proyecto:** describe los procesos requeridos para identificar y coordinar los diferentes procesos y actividades de dirección del proyecto. Se desarrollan el Acta de Inicio del Proyecto y el plan para su dirección, se dirige, gestiona, monitorea y controla el trabajo, y se realiza el control de cambios y cierre del proyecto.

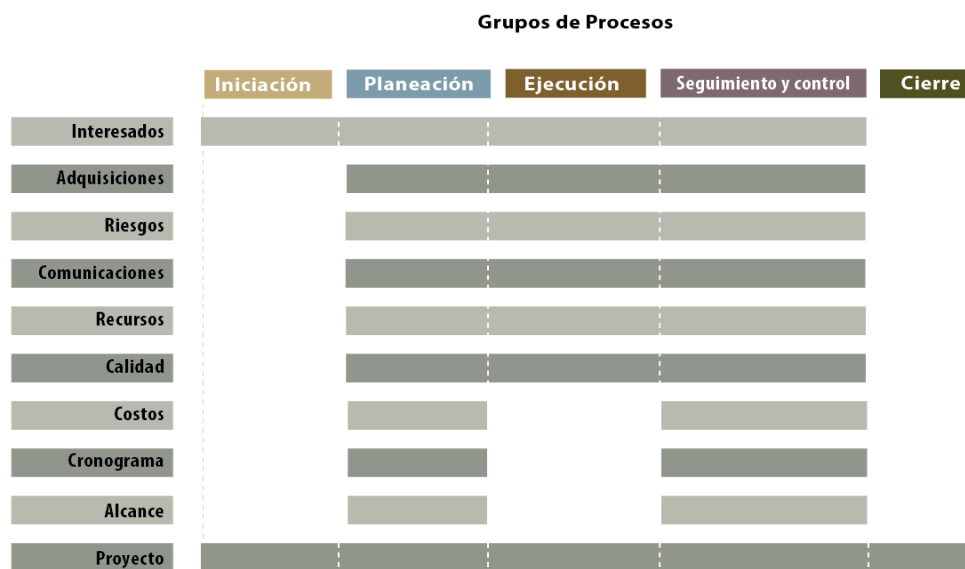


- **Gestión del Alcance del Proyecto:** describe los procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, asegurando que se identifique y gestione el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para producir los entregables. Incluye la planificación, validación y control del alcance del proyecto.
- **Gestión del Tiempo del Proyecto:** describe los procesos requeridos para establecer el tiempo necesario para realizar el proyecto estableciendo la línea base de tiempo contra la que se medirá el desempeño. Se establece el plan de la gestión, se identifican y secuencian las actividades a ejecutar, se asignan recursos y se controla el cronograma.
- **Gestión de Costos del Proyecto:** describe los procesos requeridos para estimar los costos del proyecto y para establecer la línea base de costos contra la que se medirá el desempeño. Incluye la planificación de la gestión, la estimación de costos y determinación del presupuesto, y las actividades de control de costos.
- **Gestión de la Calidad del Proyecto:** describe los procesos necesarios para asegurar que tanto la ejecución del proyecto como los entregables cumplan con los requisitos de desempeño establecidos y las necesidades que dieron origen al proyecto. Incluye la elaboración del plan de gestión, y las actividades para realizar el aseguramiento y control de la calidad.
- **Gestión de los Recursos del Proyecto:** describe los procesos requeridos para identificar, adquirir y gestionar los recursos que requiere el proyecto. Incluye la elaboración del plan de gestión, la estimación de los recursos de las actividades, la adquisición de recursos, el desarrollo y dirección del equipo y el control de los recursos.
- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** describe los procesos requeridos para asegurar la comunicación eficaz entre los involucrados. Incluye la elaboración del plan de gestión, la gestión y el control de las comunicaciones.
- **Gestión de los Riesgos del Proyecto:** describe los procesos requeridos para identificar los riesgos que podrían afectar al proyecto, planificar e

implementar la respuesta a los riesgos y monitorear los riesgos de modo que se asegure aumentar la probabilidad e impacto de los riesgos positivos y disminuir la de los riesgos negativos, optimizando las probabilidades de éxito del proyecto.

- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** describe los procesos requeridos para adquirir productos, servicios o resultados fuera del proyecto. Incluye la elaboración del plan de gestión y las actividades para efectuar, controlar y cerrar las adquisiciones.
- **Gestión de los Interesados del Proyecto:** describe los procesos requeridos para asegurar el apoyo al proyecto de los distintos involucrados de modo que se propicie un mejor entorno para el desarrollo del proyecto aumentando sus posibilidades de éxito. Incluye la elaboración del plan de gestión, así como las actividades necesarias para identificar a los interesados, gestionar y controlar su participación en el proyecto.

Las diez Áreas de Conocimiento descritas se integran con los cinco Grupos de Procesos como se ilustra en la Figura 4.



**Figura 4. Interacción entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento (Fuente: elaboración propia)**

## 2.3 Metodologías en Administración de Proyectos

### **Metodología: definición y beneficios.**

En términos generales se entiende por metodología el conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal (Real Academia Española, 2001). Campos (2017) indica que la metodología describe los mecanismos que se utilizarán en la investigación para recabar datos y luego analizarlos, se explican los instrumentos prácticos, lógicos y analíticos que permitirán obtener la información para cumplir con una serie de objetivos predefinidos.

Una metodología en Administración de Proyectos describe una serie de procesos, conocimientos, técnicas y herramientas que deben aplicarse con una secuencia lógica a lo largo del ciclo de vida del proyecto, para encontrar la vía de trabajo más eficaz y eficiente para producir el producto o servicio que da lugar al proyecto.

Las prácticas más tradicionales se basan en métodos y herramientas predictivos, con técnicas muy estáticas que basan la ejecución en los cinco procesos ya analizados: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. Acorde con ciclos de vida predictivos, estas metodologías parten de un plan estático que se diseña al inicio del proyecto, y que evoluciona o se ajusta conforme avanza la ejecución y se genera más información sobre el proyecto.

Por otro lado, están las metodologías de gestión ágiles, orientadas a la ejecución de proyectos con ciclos de vida adaptativos donde se divide el proyecto en iteraciones orientadas a productos que requieren de alta flexibilidad, con entregas tempranas y continuas.

Independientemente de la metodología de gestión que se escoja, los beneficios más importantes que se persiguen con su uso son: la estandarización de procesos que permita la repetición de éxitos y la mejora continua con cada proyecto que se

ejecuta. Contar con una metodología de gestión implementada ayuda a las empresas a acortar las curvas de aprendizaje del equipo, además de que les permite desarrollar procedimientos personalizados o ajustados a sus necesidades y estilo. Otros beneficios que se obtienen son:

- Mejorar la organización de los tiempos del proyecto.
- Proporcionar herramientas para estimar en forma confiable los costos y tiempos.
- Ayudar a identificar, gestionar y minimizar los riesgos.
- Mejorar la relación costo-beneficio de los recursos.
- Desarrollar las habilidades del equipo

### **Metodologías en Administración de Proyectos**

A pesar de que la gestión de proyectos se ha dado desde épocas antiguas, no fue sino hasta el siglo XX cuando se empezaron a desarrollar teorías y prácticas que culminaron en metodologías específicas para ser aplicadas en este campo. Hoy en día se cuenta con numerosas metodologías, cada una con características que las hacen aplicables o adaptables a proyectos con distintas necesidades de ejecución. Algunas de las metodologías más utilizadas son las siguientes:

- *Metodología con enfoque tradicional:* consiste en dividir el proyecto o fase del proyecto en diferentes procesos que se ejecutan de forma secuencial hasta lograr los objetivos del proyecto o fase. Los procesos son: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre. Aquí se distingue la Guía del PMBOK® como el estándar que contiene las normas, métodos, procesos y prácticas establecidos a partir de las buenas prácticas reconocidas de los profesionales dedicados a la dirección de proyectos que han contribuido a su desarrollo (Project Management Institute, 2017).
- *Metodología PRINCE2 (PProjects IN Controlled Environment):* esta metodología está basada en los productos por lo que los procesos se orientan a obtener resultados concretos más que en la planificación de las

actividades. Los proyectos se dividen en fases manejables permitiendo el control eficiente de recursos y el control periódico de su evolución. Los procesos de la metodología son: puesta en marcha, iniciación, planificación, dirección, control de las fases o etapas, gestión de las próximas fases, administración de los entregables y cierre.

- *Metodologías AGILE:* promovida por el AGILE Leadership Network, esta metodología permite la flexibilidad y capacidad de modificar el producto a lo largo del proyecto, ya que el o los productos se van utilizando al mismo tiempo que se desarrollan. Es una metodología ampliamente utilizada en el sector de IT. El proyecto se divide en fases (sprints) que resultan en un producto cuyas funcionalidades permiten que sea utilizado de inmediato. Las fases se ejecutan en manera sucesiva hasta que se consigan todas las funcionalidades del producto. Estas fases son: inicio, desarrollo del sprint y cierre (Recursos en Project Management, 2018).
- *CCPM (Critical Chain Project Management)* o método de la cadena crítica: está basado en métodos y algoritmos de la Teoría de las Restricciones. Con este método se persigue definir el plazo mínimo necesario para ejecutar un proyecto, para así imponer las restricciones requeridas para forzar la ejecución del proyecto alineado con la secuencia de actividades de menor duración. Es la metodología ideal para la ejecución de proyectos complejos con recursos muy escasos, que además proporciona una reducción del tiempo de finalización. La metodología se basa en la aplicación de tres principios: identificación e las restricciones que afectan al proyecto, dar prioridad a las tareas dentro de la cadena crítica y subordinar el resto de las tareas a las tareas en la cadena crítica.

Junto con estas y otras metodologías disponibles hoy en día, se encuentran también una amplia variedad de herramientas de gestión de proyectos, algunas que pueden aplicarse indistintamente de la metodología empleada. Ejemplos de estas herramientas son: Diagrama de GANTT, utilizado para la visualización de la asociación entre las actividades y el cronograma del proyecto, PERT (Project

Evaluation and Review Technique), algoritmo diseñado para obtener el flujo de trabajo más óptimo del proyecto, CPM (Critical Path Method), utilizado para visualizar el camino crítico que nos proporcionará las actividades que determinan la duración del proyecto, KANBAN, técnica de origen japonés de seguimiento de producción completa basada en un tablero de tareas por hacer, tareas en curso y tareas finalizadas, entre muchas otras.

### 3 MARCO METODOLOGICO

El marco metodológico describe los mecanismos o instrumentos prácticos, lógicos y analíticos que se utilizaron para recopilar la información y para, luego, analizarla, con el objetivo de cumplir con los objetivos planteados para el proyecto (Campos, 2017). La metodología de investigación a utilizar se escoge de acuerdo con el objeto de estudio, la fuente de donde se obtiene la información y del tipo de análisis que se realice con esta información.

A continuación se hará una descripción de las fuentes de información y de las metodologías de investigación utilizadas para el desarrollo de este proyecto.

#### 3.1 Fuentes de información

El diccionario de la Real Academia Española (Real Academia Española, 2001) define información como “comunicación o adquisición de conocimientos que permiten precisar los que se poseen sobre una materia determinada”, y define fuente como “principio, fundamento u origen de algo”. Se puede inferir entonces que una fuente de información es el fundamento u origen de un conocimiento que permite ampliar o precisar el que ya se posee sobre una materia determinada.

Por su parte, Silvestrini & Vargas (2008) agrega a la definición anterior que las fuentes de información “son todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, orales o multimedia”. De acuerdo con el origen de la información, es posible distinguir diferentes tipos de fuentes de información (Las fuentes de información, s.f.):

- *Fuentes de información personales*: cualquier persona o grupo puede ser una fuente de información personal, pero en general se conocen así las fuentes que ofrecen información sobre personas o grupos que se relacionan profesionalmente. Esta información es transmitida más comúnmente en forma oral.

- *Fuentes de información institucionales:* proporcionan información sobre organizaciones que realizan funciones o actividades de interés público. Esta información puede ser sobre la institución u organización misma, o sobre otra fuente.
- *Fuentes de información documentales:* proporcionan información a partir o sobre un documento. En este tipo se pueden distinguir también otras clasificaciones de acuerdo al contenido de la información: primarias, secundarias y terciarias.

Para la elaboración del presente proyecto, se utilizaron todas las fuentes de información mencionadas, sea en la forma de conocimiento adquirido a través de entrevistas, registros de datos o documentación elaborada por instituciones especializadas en el campo de gestión de proyectos o en la industria de la empresa, así como fuentes documentales de diversos tipos.

A continuación se describe en detalle la definición y contenido de las fuentes de información primarias y secundarias, y se identifican aquellas que fueron utilizadas para la elaboración del proyecto.

### **Fuentes Primarias**

Las fuentes de información primarias son aquellas “que contienen información nueva u original y cuya disposición no sigue, habitualmente, ningún esquema predeterminado. Se accede a ellas directamente o por las fuentes de información secundarias” (Las fuentes de información, s.f.).

Las fuentes de información documental primarias incluyen principalmente: los libros y las revistas convencionales, los periódicos, las tesis de licenciatura y doctorales, o aquellas realizados con la finalidad de obtener un título, los informes técnicos, las actas de congresos, catálogos comerciales, patentes, normas y programas de investigación, entre otros.



Para este proyecto se utilizaron principalmente las siguientes fuentes primarias:

- Plantillas, informes y memorias de cálculo elaborados por Grupo Integra.
- Entrevistas al personal de Grupo Integra.
- Bases de datos de los proyectos ejecutados por la empresa.

### **Fuentes Secundarias**

Las fuentes de información secundaria son “aquellas que contienen material ya conocido, pero organizado según un esquema determinado. La información que contiene referencia a documentos primarios. Son el resultado de aplicar las técnicas de análisis documental sobre las fuentes primarias y de la extracción, condensación u otro tipo de reorganización de la información que aquellas contienen” (Las fuentes de información, s.f.).

Algunos ejemplos de fuentes secundarias son: directorios (listas organizadas de personas u organizaciones), diccionarios, enciclopedias, revistas de resúmenes, índices bibliográficos, índices KWIC/KWOC, índices de contenido, índices de citas y otras bases de datos.

Para el presente trabajo se utilizaron las siguientes fuentes de información secundaria:

- Diccionarios generales y especializados.
- Tesis de licenciatura, doctorales y tesinas en el área de la administración de proyectos.
- Libros en el área de administración de proyectos tales como: Choosing the right PMO setup (Casey & Peck, 2001), Project Quality Management (Rose, 2005), Director de Proyectos: cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento (Lledó, 2017).

- Libros en el área de investigación tales como: Métodos de Investigación Académica: Métodos de Investigación Bibliográfica (Campos, 2017) y Metodología de la Investigación (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).
- Manuales de verificación de diseño elaborados por organizaciones gestoras de proyectos tales como: Manual para la planificación del diseño de edificios (UNOPS, 2014).
- Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK® 6ta. Edición (Project Management Institute, 2017), Practice standard for project estimating (Project Management Institute, 2011), Practice standard for project scheduling (Project Management Institute, 2011), Practice standard for earned value management (Project Management Institute, 2011).
- Informes metodológicos de otras empresas con actividades similares al objeto del proyecto.
- Normas y reglamentos de diseño y de formato específicas para la industria de la empresa.

En el Cuadro 2 se presenta un resumen de las fuentes de información utilizadas en el presente proyecto.

**Cuadro 2. Fuentes de Información Utilizadas (Fuente: elaboración propia)**

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa para identificar los procedimientos que se tienen implementados, evaluar sus debilidades y oportunidades de mejora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas con el personal de la empresa.</li> <li>• Plantillas, informes y memorias de cálculo de la empresa.</li> <li>• Bases de datos de los proyectos ejecutados por la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diccionarios generales y especializados.</li> </ul>
Identificar las mejores prácticas del mercado para la gestión de proyectos en empresas con actividades similares para incorporar las recomendaciones que se consideren un aporte valioso a la metodología a diseñar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas a administradores de proyecto, gerentes y otros profesionales de empresas con actividad similar a la de este proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tesis de licenciatura y doctorales en administración de proyectos.</li> <li>• Informes metodológicos de otras empresas en la industrial.</li> <li>• Libros en el área de administración de proyectos tales como: Choosing the right PMO setup (Casey &amp; Peck, 2001), Project Quality Management (Rose, 2005), Director de Proyectos: cómo</li> </ul>

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
		<p>aprobar el examen PMP sin morir en el intento (Lledó, 2017).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía del PMBOK® 6ta. Edición (Project Management Institute, 2017).</li> <li>• Manuales de verificación de diseño elaborados por organizaciones gestoras de proyectos tales como: Manual para la planificación del diseño de edificios (UNOPS, 2014).</li> <li>• Normas y reglamentos de diseño y de formato específicas para la industria de la empresa.</li> </ul>
Proponer una guía metodológica para la gestión de proyectos en la empresa con el fin de estandarizar los procesos a seguir a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas a Gerencia y equipo de proyectos de la empresa.</li> <li>• Plantillas, informes y memorias de cálculo de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros en el área de administración de proyectos tales como: Choosing the right PMO setup (Casey &amp; Peck, 2001), Project Quality Management (Rose, 2005), Director de Proyectos: cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento (Lledó, 2017).</li> </ul>

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tesis de licenciatura y doctorales en administración de proyectos.</li> <li>• Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK® 6ta. Edición (Project Management Institute, 2017), Practice standard for project estimating (Project Management Institute, 2011), Practice standard for project scheduling (Project Management Institute, 2011), Practice standard for earned value management (Project Management Institute, 2011).</li> <li>• Manuales de verificación de diseño elaborados por organizaciones gestoras de proyectos tales como: Manual para la planificación del diseño de edificios (UNOPS, 2014).</li> <li>• Diccionarios generales y especializados.</li> </ul>

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes metodológicos de otras empresas en la industrial.</li> <li>• Normas y reglamentos de diseño y de formato específicas para la industria de la empresa.</li> </ul>
Generar formatos estandarizados e identificar herramientas a aplicar de acuerdo con la guía metodológica de gestión propuesta con el fin de proveer modelos para la ejecución de las actividades de cada proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas a gerencia y equipo de la empresa.</li> <li>• Plantillas, informes y memorias de cálculo de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK® 6ta. Edición (Project Management Institute, 2017).</li> <li>• Manuales de verificación de diseño elaborados por organizaciones gestoras de proyectos tales como: Manual para la planificación del diseño de edificios (UNOPS, 2014).</li> <li>• Libros en el área de administración de proyectos tales como: Choosing the right PMO setup (Casey &amp; Peck, 2001), Project Quality Management (Rose, 2005), Director de Proyectos: cómo</li> </ul>

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
		<p>aprobar el examen PMP sin morir en el intento (Lledó, 2017).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas y reglamentos de diseño y de formato específicas para la industria de la empresa.</li> <li>• Informes metodológicos de otras empresas en la industrial.</li> <li>• Tesis de licenciatura y doctorales en administración de proyectos.</li> </ul>
Proponer un plan de implementación de la metodología con el fin de preparar al personal de la empresa en el uso adecuado de la guía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas con personal de Grupo Integra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos y otro material bibliográfico que se refieran a la implementación práctica de metodologías, capacitaciones, transferencia de conocimiento, habilidades blandas, trabajo en equipo y liderazgo.</li> </ul>

### **3.2 Métodos de Investigación**

Se denomina método de investigación al “conjunto de procedimientos y técnicas que se aplican de manera ordenada y sistemática en la realización de un estudio” (Metodología de la investigación, 2018). La aplicación de un método de investigación tiene como objetivo que la investigación se realice en forma ordenada, analítica, reflexiva, creativa y productiva.

Existen tantos métodos de investigación como formas distintas de adquirir conocimiento científico. Algunos autores clasifican los métodos con referencia a procesos de pensamiento o razonamiento: inducción, deducción, análisis, síntesis, etc. Otros los clasifican de acuerdo a procedimientos propiamente dichos: fenomenológico, histórico, dialéctico, etc. (Metodología de la investigación, 2018).

Para los fines del presente proyecto, se escogieron los siguientes métodos de investigación, que se consideró mejor responden a los objetivos planteados para el trabajo, así como a las fuentes de información utilizadas: método analógico, método analítico-sintético, método inductivo-deductivo y método histórico.

#### **Método analógico**

El método analógico consiste en analizar datos en particular que poseen cierta semejanza y compararlos para obtener conclusiones y establecer parámetros que permitan, a partir de procesos del pasado, entender los fenómenos de hoy y predecir o proyectar los fenómenos en el futuro. Analizando y estableciendo semejanzas entre dos fenómenos, situaciones o sistemas, se puede inferir que si se conoce el resultado en uno de los sistemas, se obtendrá el mismo resultado en el otro (Durán, 2015).

#### **Método analítico-sintético**

El método analítico es “el que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado” (Gutiérrez-Sánchez citado



por Maya, 2014). Por otro lado, el método sintético “es el que analiza y sintetiza la información recopilada, lo que permite ir estructurando las ideas” (Maya, 2014).

El análisis incluye los siguientes pasos (Muñoz-Razo citado por Ramírez, s.f.):

- *Observación* de un fenómeno, sus hechos, comportamiento, partes y componentes
- *Descripción e identificación* de todos sus elementos y componentes
- *Examen* riguroso de cada uno de los elementos
- *Descomposición* de los comportamientos y características de cada uno de los elementos
- *Enumeración* de los componentes a fin de identificarlos y establecer sus relaciones
- *Reacomodación* de cada una de las partes a fin de restituir su estado original
- *Clasificación* de las partes siguiendo el patrón del fenómeno analizado
- *Conclusión* sobre los resultados obtenidos para dar una explicación del fenómeno observado

Y la síntesis:

- *Observación*
- *Examen global*
- *Experimentación*
- *Suposición*
- *Agrupación*
- *Comprobación*

### **Método inductivo-deductivo**

“La inducción es un modo de razonar que consiste en sacar de los hechos particulares una conclusión general. La deducción es un método de razonamiento que lleva a conclusiones partiendo de lo general, aceptado como válido, hacia aplicaciones particulares” (Ramírez, s.f.). La inducción y la deducción se complementan y refuerzan entre sí, y resultan en el pensamiento reflexivo.

Las reglas del método de inducción-deducción son (Muñoz-Razo citado por Ramírez, s.f.):

- Observar cómo ciertos fenómenos están asociados y por inducción intentar descubrir la ley o los principios que permiten dicha asociación
- A partir de la ley anterior, inducir una teoría más abstracta que sea aplicable a fenómenos distintos de los que se partió
- Deducir las consecuencias de la teoría con respecto a esos nuevos fenómenos
- Efectuar observaciones o experimentos para ver si las consecuencias son verificadas por los hechos
- A mayor número de experimentos realizados mayores serán las probabilidades de que las leyes resulten verídicas

### **Método histórico**

El método histórico se refiere a “las producciones y vivencias ocurridas en el hombre y se fundamenta tanto en las fuentes transmitidas sin intención como intencionalmente. Relaciona sucesos del pasado con acontecimientos del presente o busca explicar acontecimientos sucedidos” (Ramírez, s.f.).

En el Cuadro 3 se puede apreciar los métodos de investigación que se emplearon para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

**Cuadro 3. Métodos de Investigación utilizados (Fuente: elaboración propia)**

Objetivos	Métodos de investigación			
	Analógico	Analítico-Sintético	Inductivo-Deductivo	Histórico
Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa para identificar los procedimientos que se tienen implementados, evaluar sus debilidades y oportunidades de mejora.		Se analiza la situación actual en la empresa con respecto a su gestión de proyectos para realizar el diagnóstico.		Por medio de entrevistas al personal y analizando la información de proyectos ejecutados se recoge información sobre los procedimientos implementados, sus pros y contras.
Identificar las mejores prácticas del mercado para la gestión de proyectos en empresas	Se identifican prácticas de gestión de proyectos en otras empresas de la	Se analizan las prácticas de gestión de proyectos comúnmente aplicadas en la	De las experiencias en gestión de proyectos de otras empresas en la	Por medio de entrevistas e investigación de campo se recoge

Objetivos	Métodos de investigación			
	Analógico	Analítico-Sintético	Inductivo-Deductivo	Histórico
con actividades similares para incorporar las recomendaciones que se consideren un aporte valioso a la metodología a diseñar.	industria para verificar, por analogía, su aplicabilidad en Grupo Integra.	industria y se identifican aquellas que podrían resultar aplicables en Grupo Integra.	industria se pretende determinar las prácticas particularmente exitosas y de allí deducir aquellas que podrían aplicarse en la empresa con los mismos beneficios.	información de experiencias pasadas y lecciones aprendidas en otras empresas que puedan dar aportes que aporten un beneficio a la metodología a diseñar.
Proponer una guía metodológica para la gestión de proyectos en la empresa con el fin de estandarizar los procesos a seguir a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.	Identificar por medio de la analogía partes de otras guías metodológicas que puedan funcionar adecuadamente adaptándolas a la guía de la empresa.	Por medio del análisis de las propuestas metodológicas previamente identificadas y de las propuestas en la literatura analizada, se sintetizan aquellas que	Deducir de otras metodologías y de fuentes bibliográficas las prácticas y procedimientos que podrían aplicarse con éxito en la empresa.	Con información recopilada sobre experiencias pasadas se identifican procedimientos que podrían aplicarse con éxito y oportunidades

Objetivos	Métodos de investigación			
	Analógico	Analítico-Sintético	Inductivo-Deductivo	Histórico
		se considere mejores prácticas para la empresa.		de mejora en metodologías estandarizadas de otras empresas.
Generar formatos estandarizados e identificar herramientas a aplicar de acuerdo con la guía metodológica de gestión propuesta con el fin de proveer modelos para la ejecución de las actividades de cada proyecto.	Por analogía, plantear formatos que hayan resultado de aplicación exitosa en la firma, partiendo de que resultarán igualmente exitosos en la nueva metodología.	Analizar los formatos y plantillas que se utilicen en la empresa para plantear mejoras o bien, si han resultado exitosos, para usarlos como base para los nuevos formatos.	A partir de experiencias pasadas y de la identificación de herramientas y formatos utilizados anteriormente, deducir cuáles resultarían con mayores beneficios para ser aplicados en la nueva metodología.	Por medio de entrevistas y de pruebas con el personal de la empresa, determinar cuáles formatos son más sencillos de aplicar y tienen mayor aporte en la gestión de sus proyectos.

Objetivos	Métodos de investigación			
	Analógico	Analítico-Sintético	Inductivo-Deductivo	Histórico
Proponer un plan de implementación de la metodología con el fin de preparar al personal de la empresa en el uso adecuado de la guía.	Una vez identificadas algunas herramientas o prácticas comunes en la implementación de nuevos procesos, identificar aquellos que por haberse aplicado en ambientes similares al de la empresa, podrían dar igualmente buenos resultados.	Analizando situaciones de implementaciones similares en otras empresas, sintetizar aquellos pasos que podrían implementarse en Grupo Integra para facilitar la transferencia de conocimiento.		Por medio del análisis en la bibliografía de experiencias pasadas en la implementación de nuevos procesos, identificar aquellas herramientas o prácticas que hayan dado mejores resultados.

### **3.3 Herramientas.**

Las herramientas son todos los medios que facilitan la recopilación y proceso de la información, y que sirven para proporcionar la estructura, la flexibilidad y el control necesarios a los miembros del equipo para alcanzar los resultados del proyecto. En cada proceso de gestión las herramientas permiten procesar las entradas para obtener las salidas, obteniéndose así no sólo los resultados de cada proceso sino también las vinculaciones entre los diferentes procesos (Lledó, 2017).

Existen una gran variedad de herramientas que son utilizadas para la gestión de proyecto. El principal problema que enfrentan el Director de Proyectos y su equipo no es, por lo tanto, la disponibilidad de herramientas, sino más bien identificar cuáles son las que mejor se adaptan a sus necesidades y a las necesidades del proyecto.

La Guía del PMBOK® 6ta. Edición (Project Management Institute, 2017) plantea y describe un número importante de herramientas, algunas de utilidad para algún proceso o área de conocimiento específico, y otras de uso general. Entre las herramientas mencionadas se pueden citar: juicio de expertos, técnicas de facilitación, sistemas de información, reuniones, técnicas analíticas, entrevistas, inspección, técnicas de estimación, técnicas de programación, software de gestión de proyectos, habilidades interpersonales, habilidades de gestión, análisis costo-beneficio, herramientas básicas de calidad, auditorías, capacitación, etc.

En el Cuadro 4 se indican las herramientas utilizadas para trabajar cada uno de los objetivos planteados en este proyecto.

**Cuadro 4. Herramientas utilizadas (Fuente: elaboración propia)**

Objetivos	Herramientas
Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa para identificar los procedimientos que se tienen implementados, evaluar sus debilidades y oportunidades de mejora.	Juicio de expertos Reuniones Revisión de documentación Entrevistas Habilidades interpersonales Técnicas de facilitación Observación
Identificar las mejores prácticas del mercado para la gestión de proyectos en empresas con actividades similares para incorporar las recomendaciones que se consideren un aporte valioso a la metodología a diseñar.	Revisión de documentación Juicio de expertos Estudios comparativos
Proponer una guía metodológica para la gestión de proyectos en la empresa con el fin de estandarizar los procesos a seguir a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.	Sistemas de información Juicio de expertos Revisión de documentación Técnicas de facilitación Técnicas de programación Técnicas de estimación Herramientas básicas de calidad Plantillas y check-lists Gestión de valor ganado Herramientas de control de cambios Técnicas grupales de creatividad Análisis del producto Descomposición Software de gestión de proyectos Tecnología de la comunicación



Objetivos	Herramientas
Generar formatos estandarizados e identificar herramientas a aplicar de acuerdo con la guía metodológica de gestión propuesta con el fin de proveer modelos para la ejecución de las actividades de cada proyecto.	Sistemas de información Juicio de expertos Revisión de documentación Herramientas básicas de calidad Plantillas y check-lists Gestión de valor ganado Análisis del producto Inspección
Proponer un plan de implementación de la metodología con el fin de preparar al personal de la empresa en el uso adecuado de la guía.	Análisis de documentación Estudios comparativos Talleres de facilitación Capacitación Juicio de expertos

### 3.4 Supuestos y Restricciones.

La Guía del PMBOK® 6ta. Edición (Project Management Institute, 2017) define los supuestos como: “factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos, reales o seguros sin pruebas ni demostraciones”.

Como restricciones, también la Guía del PMBOK® 6ta. Edición (Project Management Institute, 2017) proporciona la siguiente definición: “factores limitantes que afectan la ejecución de un proyecto o proceso”.

Para la ejecución del presente proyecto, se muestran en el Cuadro 5 los supuestos y restricciones identificados con relación a cada uno de los objetivos planteados.

**Cuadro 5. Supuestos y Restricciones (Fuente: elaboración propia)**

Objetivo	Supuestos	Restricciones
<p>Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa para identificar los procedimientos que se tienen implementados, evaluar sus debilidades y oportunidades de mejora.</p>	<p>Se cuenta con la disponibilidad y anuencia de la gerencia y del equipo profesional y técnico de la empresa para recopilar información.</p> <p>Se cuenta con tiempo suficiente para recopilar la cantidad de información requerida.</p> <p>Se contará con acceso a los archivos de proyectos ejecutados por la empresa.</p> <p>Se contará con acceso a algunos clientes de la empresa para entrevistas.</p>	<p>La empresa no tiene un repositorio de lecciones aprendidas ni bases de datos de donde obtener con mayor facilidad la información.</p>
<p>Identificar las mejores prácticas del mercado para la gestión de proyectos en empresas con actividades similares para incorporar las recomendaciones que se consideren un aporte</p>	<p>Se contará con un mínimo adecuado de información bibliográfica y documental para identificar las prácticas en la industria.</p> <p>Se contará con acceso a entrevistas con</p>	<p>No hay disponible una cantidad suficiente de información bibliográfica que se refiera a la gestión de proyectos en la industria de la empresa (consultoría en ingeniería).</p> <p>No se han identificado suficientes empresas</p>

Objetivo	Supuestos	Restricciones
valioso a la metodología a diseñar.	gerentes o personal profesional de otras empresas dispuestos a compartir información. Se contará con tiempo suficiente para recopilar la información requerida.	similares a la del proyecto con estructuras formales de gestión de proyectos. Deberá realizarse el estudio con base en información recopilada de empresas en otras industrias afines, tales como la industria de la construcción.
Proponer una guía metodológica para la gestión de proyectos en la empresa con el fin de estandarizar los procesos a seguir a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.	Se contará con la participación de la gerencia de la empresa y de su personal técnico y profesional para analizar, revisar y aprobar la guía metodológica propuesta. Se contará con acceso a información sobre desempeño de la empresa en proyectos pasados. Se contará con acceso a contratos e información de estimación de costos de la empresa. Se contará con tiempo suficiente para	Se debe proponer una metodología que se ajuste a la operación actual de la empresa y a los programas y tecnología que actualmente utiliza. Se cuenta con tiempo limitado para el desarrollo de la metodología, por lo que se elaborará un plan de gestión básico de cada proceso en procura de resolver los problemas que se identifiquen como de mayor urgencia. La empresa deberá basarse en estos planes para complementarlos y adaptarlos a cada proyecto que ejecute.

Objetivo	Supuestos	Restricciones
	desarrollar la guía metodológica para todas las áreas de conocimiento y todos los grupos de procesos.	Se cuenta con presupuesto limitado para el desarrollo del proyecto.
Generar formatos estandarizados e identificar herramientas a aplicar de acuerdo con la guía metodológica de gestión propuesta con el fin de proveer modelos para la ejecución de las actividades de cada proyecto.	Se contará con la ayuda de la diseñadora gráfica de la empresa para estandarizar los formatos propuestos, sin costo para el proyecto. Se contará con la participación de la gerencia y personal de la empresa para revisar y emitir opinión sobre los formatos propuestos.	Los formatos deben plantearse para funcionar en la plataforma tecnológica actual de la empresa. Por contar con tiempo limitado, se propondrán las plantillas, check-lists y demás formatos que se considere indispensables para la puesta en marcha de la metodología en esta primera versión. La empresa deberá basarse en estos formatos para complementarlos y/o adaptarlos en el futuro conforme gane experiencia en su aplicación e identifique posibilidades de mejora.
Proponer un plan de implementación de la metodología con el fin de	Se cuenta con tiempo suficiente para proponer un plan	La empresa no utiliza en forma regular plantillas, check-lists o procedimientos

Objetivo	Supuestos	Restricciones
<p>preparar al personal de la empresa en el uso adecuado de la guía.</p>	<p>completo de implementación.</p>	<p>estandarizados de gestión de proyectos por lo que la experiencia en este campo es limitada y podría no contarse con suficiente información para facilitar el diseño del plan de implementación.</p> <p>No se incluye la puesta en marcha de la implementación ni capacitaciones al personal de la empresa.</p> <p>El plan de implementación deberá diseñarse para que se ejecute en tiempo laboral y aplicándolo a un proyecto en marcha.</p>

### 3.5 Entregables.

“Un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio, único y verificable, que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables son componentes tangibles completados para alcanzar los objetivos del proyecto...” (Project Management Institute, 2017).

En el Cuadro 6 se definen los entregables para cada objetivo propuesto en este proyecto.

**Cuadro 6. Entregables (Fuente: elaboración propia)**

Objetivos	Entregables
Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa para identificar los procedimientos que se tienen implementados, evaluar sus debilidades y oportunidades de mejora.	Informe de diagnóstico identificando la metodología actual de gestión de proyectos de la empresa, plantillas y cualquier otro formato de información que utilice, resultados de la evaluación de la metodología según desempeño de proyectos pasados, análisis e identificación de oportunidades de mejora.
Identificar las mejores prácticas del mercado para la gestión de proyectos en empresas con actividades similares para incorporar las recomendaciones que se consideren un aporte valioso a la metodología a diseñar.	Listado de prácticas que podrían aplicarse en la empresa y recomendaciones.

Objetivos	Entregables
<p>Proponer una guía metodológica para la gestión de proyectos en la empresa con el fin de estandarizar los procesos a seguir a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.</p>	<p>Guía metodológica para la gestión de proyectos de la empresa incluyendo los cinco procesos y las diez áreas de conocimiento según Guía del PMBOK.</p>
<p>Generar formatos estandarizados e identificar herramientas a aplicar de acuerdo con la guía metodológica de gestión propuesta con el fin de proveer modelos para la ejecución de las actividades de cada proyecto.</p>	<p>Plantillas estándar para los procesos clave de la guía metodológica propuesta.</p>
<p>Proponer un plan de implementación de la metodología con el fin de preparar al personal de la empresa en el uso adecuado de la guía.</p>	<p>Plan de implementación de la metodología incluyendo: pasos para la implementación, identificación de necesidades de capacitación del personal, identificación de necesidades de adquisición de software, y cualquier otra necesidad a solventar para llevar a cabo la implementación de la metodología.</p>

## 4 DESARROLLO

### 4.1 Diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa

#### **Diagnóstico de la situación actual en la gestión de proyectos.**

La actividad de consultoría de Grupo Integra se desarrolla principalmente mediante la ejecución de proyectos. Desde el momento en que un cliente potencial contacta a la empresa hasta que, en caso de ser contratada, la empresa entrega el producto final y cierra el contrato, los proyectos atraviesan dos grandes fases:

- *Pre-proyecto:* esta fase está a cargo de la Gerencia y la Directora de Proyectos de la empresa e inicia con el primer contacto con el cliente. Se establecen los requerimientos generales del proyecto para elaborar la propuesta técnica-económica, se realiza un primer estimado de recursos, costos y tiempo y, con base en este estimado, la empresa presenta su oferta. Se realiza un proceso de negociación con el cliente que puede resultar en ajustes de alcance y/o costo de la oferta. En caso de ser aceptada la oferta, se continúa con la siguiente fase.
- *Proyecto:* tomando como base la oferta aprobada, se procede con la ejecución del proyecto. Para ello, la empresa sigue unos pasos generales que ha establecido a lo largo de sus años de operación, y que pueden resumirse en: planificación general, ejecución, monitoreo y control y cierre. El análisis de estos pasos a la luz de la gestión de áreas de conocimiento según se establece en el PMBOK® 6ta. Edición se realiza más adelante. La fase de Proyecto culmina con la entrega de los productos objeto del contrato, cierre del contrato y cierre del proyecto.

La empresa no realiza, posterior al cierre de los proyectos, una fase de evaluación post-proyecto que le permita identificar y evaluar oportunidades de mejora en sus procesos. No se realizan evaluaciones de opinión de sus clientes ni se le da seguimiento a la etapa de puesta en marcha de los proyectos para identificar



debilidades y/o fortalezas en su gestión que puedan haber facilitado ese proceso. Aunque la empresa ha logrado asegurar y mantener una base de clientes fijos, la competencia por proyectos en el medio ha aumentado significativamente en los últimos años, particularmente en el rango de proyectos que son atractivos para la empresa. La evaluación de los clientes y la implementación de mejoras en su proceso de gestión son actividades importantes para determinar cómo aumentar la competitividad. Aunque las actividades en la fase de post-proyecto están fuera del proceso de gestión tal como lo plantea el PMBOK®, se incorporarán en la metodología a proponer algunas sugerencias de seguimiento y evaluación que permitan analizar la gestión desde el punto de vista del cliente para identificar oportunidades de mejora.

En el Cuadro 7 se presenta el resultado del diagnóstico del proceso de gestión que se sigue en la empresa para la ejecución de los proyectos. Este diagnóstico se realiza tomando como base las áreas de conocimiento que establece el PMBOK® 6ta. Edición (Project Management Institute, 2017). Se describe brevemente la forma en que se desarrolla la gestión por área de conocimiento, la existencia y aplicación de plantillas y/o herramientas específicas, y las oportunidades de mejora identificadas que se requiere incorporar en la propuesta metodológica.

**Cuadro 7. Matriz de diagnóstico de gestión de proyectos (Fuente: elaboración propia)**

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
Gestión de la integración	<p>En los procesos de la empresa no existe un proceso de gestión de integración definido. El Inicio del proyecto se da cuando se recibe la aprobación a la oferta por parte del cliente, y la información plasmada en la oferta se utiliza como punto de partida para establecer el alcance del proyecto. No se elabora un Acta de Constitución tal y como lo establece el PMBOK®.</p> <p>Tampoco se elabora un Plan de Gestión de Proyecto. Como se indica en este Cuadro para cada una de las áreas de conocimiento, la empresa no tiene implementada la definición de un</p>	<p>No existen plantillas para la gestión de integración. Se utiliza la oferta como partida para la ejecución del proyecto. En la oferta se establece: alcance general, descripción general de los servicios a prestar, costo y tiempo de ejecución del proyecto, forma de pago, exclusiones.</p> <p>Plantillas sugeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de inicio</li> <li>• Formato para solicitud de cambios</li> <li>• Formato para reporte de medición de desempeño</li> </ul>	<p>Implementar la metodología del PMBOK® 6ta. Edición para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un Acta de Constitución de proyecto</li> <li>• Establecer lineamientos generales para elaborar un Plan de Gestión de proyecto que incluya: planes de cada área de conocimiento, proceso de medición de desempeño, proceso de control de cambios, proceso para realizar el cierre del proyecto y proceso para actualizar los activos de los</li> </ul>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>plan de gestión general ni tiene establecidos lineamientos para llevar a cabo esta planificación. Se establece un cronograma general con una estimación inicial de recursos, pero no se realizan medidas formales de desempeño. El monitoreo de las actividades se realiza por medio de reuniones semanales donde se revisa el avance en la ejecución y se analiza la necesidad de asignar recursos adicionales, pero no se utilizan metodologías de medición o herramientas tales como valor ganado para determinar el cumplimiento de objetivos de tiempo y costo. Tampoco existe un proceso formal de gestión de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato de lecciones aprendidas</li> </ul>	<p>procesos (registro de lecciones aprendidas, plantillas y demás que resulten de la metodología propuesta).</p>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	cambios que permita una adecuada gestión de los mismos, ni la evaluación de la repercusión de la implementación de los cambios en el tiempo y costo del proyecto.		
Gestión del alcance	La gestión de alcance es planificada por el Gerente y la Directora de Proyectos. En conjunto con el cliente se define el alcance y los requisitos tanto de los entregables como del proceso de gestión. El cliente proporciona la información básica a partir de la cual se define en detalle el alcance: listado de necesidades o programa de desarrollo, tiempo en que se desea contar con el entregable (usualmente los	<p>No existen plantillas para establecer el alcance y los requisitos. Se utiliza la información en la oferta como base para establecer el alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta técnica</li> <li>• Propuesta económica</li> <li>• Estimado de tiempos (cronograma preliminar)</li> </ul> <p>Plantillas/herramientas sugeridas:</p>	Implementar un proceso formal de gestión de alcance según lineamientos del PMBOK® que permita realizar la definición del alcance, establecer los entregables y las actividades necesarias para desarrollarlos, así como un proceso estructurado de monitoreo y control de cumplimiento y de solicitud de cambios.

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>planos constructivos de la obra), fecha en que se desea iniciar la construcción de la obra, rango de costo de construcción esperado para la obra, recursos del cliente disponibles para el proyecto.</p> <p>Una vez definido el alcance, la Directora de Proyectos asigna el equipo, se determina la necesidad de contratar consultores externos, y se hace un listado de las actividades necesarias para completar el trabajo, asignando los responsables de cada una. No se establece una Estructura de Trabajo (EDT) formal, según lo define el PMBOK® (PMI, 2017).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de alcance</li> <li>• Línea base de alcance: enunciado del alcance y EDT.</li> <li>• Plantilla de validación de alcance</li> <li>• Plantilla de aceptación de entregable por parte del cliente.</li> </ul>	

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>La validación del alcance usualmente la realiza la Directora de Proyectos mediante revisiones en puntos específicos de avance, usualmente al 30%, 60% y 90% medidos con respecto al tiempo estimado de ejecución. Dado que la empresa no tiene implementada una metodología de medición de desempeño que le permita asegurar el porcentaje de avance en una fecha determinada, estos porcentajes se establecen de acuerdo con la experiencia del equipo. La revisión del alcance se realiza mediante la inspección de la documentación producida. No hay implementadas plantillas o</p>		

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	check-lists de revisión. Una vez validado el cumplimiento del alcance, se aceptan los entregables y se entregan al cliente. No hay un formato o plantilla para registrar la aceptación del cliente.		
Gestión del tiempo	El cronograma del proyecto se establece inicialmente para realizar la oferta. El Gerente y la Directora de Proyectos hacen un listado general de las actividades que se requiere ejecutar y un estimado de duración de las mismas basado en su experiencia en proyectos similares. Una vez aprobada la ejecución del proyecto, este mismo cronograma se utiliza como línea base. Sin	Se utilizan Diagramas Gantt para la elaboración de los cronogramas iniciales que se presentan junto a la oferta. Estos cronogramas se utilizan como base para la ejecución del proyecto, pero no se actualizan durante el proceso, ni se ligan a la utilización de recursos y costos, por lo que como	Implementar los fundamentos del PMBOK® para llevar a cabo la gestión de tiempo del proyecto estableciendo: Lineamientos generales de planificación que incluyan identificación y secuencia de actividades, asignación de recursos e implementación de cambios.

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>embargo, no hay asociado al cronograma una asignación de recursos y costos que permitan hacer mediciones de desempeño. Tampoco hay procedimientos establecidos para realizar estas mediciones. No se realizan actualizaciones al cronograma producto de cambios aprobados e implementados durante la ejecución del proyecto. La empresa ha desarrollado plantillas para llevar el control de horas/hombre por proyecto, sin embargo no hay rigurosidad en su implementación por lo que hoy en día no se lleva un registro actualizado de la dedicación del personal al proyecto, lo que</p>	<p>herramienta de monitoreo y control está subutilizada. Existe una plantilla para reporte de horas/hombre por proyecto que se utiliza esporádicamente.</p> <p>Plantillas/herramientas sugeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de cronograma</li> <li>• Línea base de cronograma que incluya la información producto del seguimiento periódico de la gestión.</li> <li>• Plantilla de reporte de horas/hombre</li> </ul>	<p>Aprovechar los Diagramas Gantt que ya se elaboran para establecer la Línea de Tiempo y utilizarlos como herramienta de medición y control.</p> <p>Establecer un procedimiento para reporte de horas/hombre y recursos por proyecto y utilizarlo con rigurosidad.</p>



Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	dificulta la evaluación del costo real del mismo y una adecuada asignación de recursos.		
Gestión de los costos	Los estimados de costos se realizan asimismo para la presentación de ofertas. Los estimados se basan en una asignación preliminar de recursos y estimado de duración para las actividades del proyecto. La empresa tiene una pequeña base de datos donde se registran los costos asociados a los recursos y los costos indirectos, con lo que se calcula el costo por hora hombre. Se tienen las siguientes categorías: Director de Proyecto, Ingeniero Sr., Ingeniero Jr. (asistente) y Dibujante. Para	Se cuenta con una base de datos en MS Excel de costos por hora/hombre del equipo (Director, ingenieros y dibujantes), costos indirectos y referencias de costos de servicios externos.  Plantillas/herramientas sugeridas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de costos</li> <li>• Línea base de costos que incluya la información producto del seguimiento y control de costos reales.</li> </ul>	Implementar los fundamentos del PMBOK® para llevar a cabo la gestión de costos del proyecto estableciendo:  Lineamientos generales de planificación que incluyan estimación de los costos y relación con la EDT, reglas y métodos de medición de desempeño (Valor Ganado), procedimiento para recopilación de información sobre uso de recursos, identificación de otros costos (p.ej. costos de calidad).

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>cada uno se asigna un costo por hora que ya incluye los costos directos, indirectos, administración y utilidad. En las ofertas se incluyen, además de los honorarios profesionales que corresponden a los recursos propios, otros costos asociados a servicios que se subcontratan a consultores externos. Este costo se establece con base en ofertas de servicios anteriores u ofertas que se solicitan para cada proyecto particular. También se incluyen otros como viáticos y gastos de viaje que igualmente se estiman o cotizan para preparar la oferta de servicios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantilla de reporte de horas/hombre</li> </ul>	<p>Aprovechar los Diagramas Gantt que ya se elaboran para establecer la Línea de Tiempo y utilizarlos como herramienta de soporte en la medición y control de costos. Establecer un procedimiento para reporte de horas/hombre y recursos por proyecto y utilizarlo con rigurosidad.</p>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	El control de costos se realiza dando seguimiento a los recursos utilizados en el proyecto. Sin embargo, este seguimiento no se realiza con rigurosidad, a pesar de que la empresa tienen plantillas establecidas para el reporte de horas/hombre y recursos por proyecto.		
Gestión de la calidad	La gestión de la calidad se realiza actualmente mediante inspección de los entregables, usualmente en al menos tres ocasiones a lo largo de la ejecución de los mismos. La gestión de calidad corre a cargo de la Directora de Proyectos, quien revisa y aprueba los productos para la entrega al cliente, y del Ingeniero de	Para la verificación de calidad de los entregables se cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listado de contenido mínimo de memorias de cálculo.</li> <li>• Listado de contenido mínimo de planos constructivos por tipo de obra.</li> </ul>	Implementar los fundamentos del PMBOK® para llevar a cabo la gestión de calidad del proyecto estableciendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineamientos generales para establecer el Plan de Gestión de Calidad, incorporando tanto calidad de los</li> </ul>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>Proyecto, quien debe realizar una revisión completa de los entregables previo a presentarlos a la Directora para aprobación.</p> <p>El proceso de calidad es de suma importancia para la empresa ya que errores y/u omisiones en los entregables podrían ocasionar un costo importante a la empresa, tanto económico como de credibilidad. Se requiere establecer un procedimiento estandarizado y riguroso para que la gestión de calidad no quede sujeta a la disponibilidad de tiempo y al criterio libre de cada revisor.</p> <p>La gestión actual se realiza sobre los entregables. Con respecto a</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listado de requerimientos mínimos para proceso de permiso de construcción.</li> </ul> <p>Estos listados deben incorporarse a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de calidad</li> <li>• Listas de verificación de calidad</li> </ul>	<p>entregables como de la gestión de proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de métricas y listas de verificación.</li> <li>• Definición de parámetros de medición de desempeño a verificar.</li> <li>• Definición de actividades de aseguramiento y control de calidad, y definición de cómo se incorporarán estas actividades en la línea base de tiempo y costo.</li> <li>• Asignación de responsabilidades para las actividades relacionadas con la calidad, tanto de los</li> </ul>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	la gestión de proyecto, no existe un procedimiento definido de planificación, aseguramiento y control de calidad.		entregables como de la gestión de proyecto.
Gestión de los recursos	Debido a que la empresa es pequeña, con personal fijo menor a 15 personas, la gestión de recursos es relativamente simple en cuanto a la asignación de equipos de trabajo y asignación de responsabilidades, pero por la misma razón se debería tener muy buen control de la asignación del personal y su desempeño para utilizarlo de la forma más eficiente posible. Un beneficio con que se cuenta es que la empresa tiene una rotación muy baja de su equipo de trabajo, por	<p>No hay plantillas diseñadas para realizar la gestión de recursos.</p> <p>Se recomienda elaborar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de asignación de recursos</li> <li>• Plantilla para llevar el registro del equipo y software.</li> <li>• Registro de asignación de personal por proyecto.</li> </ul>	<p>Implementar los fundamentos del PMBOK® para establecer un plan básico de gestión de recursos y equipo del proyecto que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento para llevar el registro de asignación de personal a cada proyecto, registro de asignación de recursos (equipo y software), y procedimiento para controlar la utilización de</li> </ul>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>lo que tiene que realizar una inversión mínima en curvas de aprendizaje, y en su lugar puede concentrarse en la capacitación del equipo. Para el mejoramiento del equipo, se brinda la posibilidad de asistir a cursos, seminarios y talleres, siempre que estos estén relacionados con el quehacer técnico de la empresa, y usualmente como respuesta a una solicitud del colaborador. No se tienen implementados planes concretos de capacitación ni oportunidades de mejoramiento de otras habilidades que no sean las estrictamente técnicas. La formación de nuevos miembros se realiza mediante el trabajo en</p>		<p>los recursos a lo largo del proyecto.</p>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>proyectos bajo la supervisión de algún otro miembro del personal, sea un ingeniero senior o dibujante de más experiencia, y bajo el control de la Directora de Proyectos. No se tienen implementadas evaluaciones de desempeño formales y periódicas. Sin embargo, al ser una empresa tan pequeña, tanto el Gerente como la Directora de Proyectos están en capacidad de llevar una evaluación continua de desempeño y de identificar las áreas que requieren mejora en el personal. Las actividades de evaluación de desempeño están fuera del ámbito de los proyectos</p>		

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>y forman parte de las actividades administrativas de la empresa.</p> <p>No hay procedimientos para llevar el control de asignación de equipo.</p> <p>En caso de requerirse, la contratación de personal la realiza la Directora de Proyectos.</p> <p>Usualmente se consulta por posibles candidatos a otros profesionales en el gremio o a profesionales en la academia, y la selección se realiza previo análisis del CV de los candidatos y con una entrevista a los candidatos seleccionados. Para el equipo de dibujo, a los candidatos se les somete además a una prueba de habilidad en el</p>		



Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	manejo de los paquetes de software.		
Gestión de las comunicaciones	Las comunicaciones entre los involucrados de cada proyecto se producen como respuesta a la necesidad del momento y no como resultado de un plan. Las comunicaciones se producen a través de reuniones, conversaciones vía teléfono, correos electrónicos, videoconferencias y mediante plataformas como whatsapp. El intercambio de información se realiza vía correo electrónico o mediante el uso de plataformas web para el almacenamiento e intercambio de datos como Dropbox o google drive.	<p>En la empresa se utilizan las siguientes plantillas/formato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minuta de reuniones</li> <li>• Memorias de cálculo</li> <li>• Reporte de inspección</li> <li>• Reportes técnicos</li> </ul> <p>Se recomienda elaborar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de comunicaciones</li> <li>• Plantilla de registro de información de proyecto.</li> <li>• Plantilla de control de pendientes</li> </ul>	<p>Implementar los fundamentos del PMBOK® para llevar a cabo la gestión de comunicaciones del proyecto estableciendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineamientos generales para elaborar el plan de gestión de comunicaciones.</li> <li>• Identificación de involucrados y necesidades de comunicación.</li> <li>• Establecer una estructura para el registro de las comunicaciones estandarizada para todos</li> </ul>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>En la empresa se cuenta con servidores donde se almacena y comparte la información, con acceso abierto a los archivos de cada proyecto para el personal técnico y profesional de la empresa. Los archivos de los proyectos se guardan en formatos y en un orden de directorios previamente establecido, y se guarda también un registro de la información enviada a terceros así como de la información recibida.</p> <p>En el proceso de ejecución de los proyectos se manejan comunicaciones entre: cliente y el personal del cliente, otros consultores involucrados, el</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo para comunicaciones según la plataforma utilizada.</li> </ul> <p>Además, se recomienda mejorar el formato de minutas para incluir el estado de los asuntos tratados (semáforo), el responsable y la fecha de ejecución esperada.</p>	<p>los proyectos, incluyendo las comunicaciones que se produzcan por plataformas como Messenger o Whatasapp y correo electrónico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer una estructura para el intercambio de información con interesados externos a la empresa de modo que se pueda llevar la trazabilidad de la información enviada y recibida.</li> </ul>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>Gerente y la Directora de Proyecto, el equipo de proyecto y los proveedores de la empresa directamente involucrados en el proyecto. Estos son los interesados más frecuentes en los proyectos que se desarrollan. Las comunicaciones hacia fuera de la empresa, sea con el cliente y su personal, las maneja la Directora de Proyecto o el Gerente y, bajo su autorización, el Ingeniero de Proyecto, quien debe copiar a la Directora de Proyecto en todas las comunicaciones. La Directora de Proyecto decide cuáles miembros de sus equipos participarán en las comunicaciones que se realicen y</p>		

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>designa a los responsables de llevar a cabo el registro de las comunicaciones y el seguimiento de pendientes y acuerdos.</p> <p>No hay una estructura establecida para guardar el registro de las comunicaciones.</p>		
Gestión de los riesgos	<p>La empresa no tiene ningún procedimiento de gestión de riesgos establecido, no realiza planificación alguna y tampoco se ocupa de identificar, analizar, planificar respuestas, monitorear y controlar los riesgos. No se evalúa la necesidad de contemplar reservas y, cuando los riesgos ocurren, la respuesta se implementa en el momento en forma improvisada, asumiendo la</p>	<p>No se utiliza ninguna plantilla ni herramienta de gestión de riesgos. Se sugiere el uso de herramientas y técnicas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listas de verificación</li> <li>• Tormentas de ideas</li> <li>• Análisis causa-raíz</li> <li>• Análisis de supuestos</li> <li>• Análisis FODA</li> </ul>	<p>Implementar los fundamentos del PMBOK® para llevar a cabo la gestión de riesgos del proyecto estableciendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineamientos para elaborar un plan de gestión de riesgos.</li> <li>• Identificación de riesgos</li> <li>• Evaluación, categorización y urgencia de riesgos.</li> </ul>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>empresa el impacto en costo y tiempo que pueda producirse.</p> <p>El riesgo más recurrente es el atraso en la obtención de permisos de construcción para las obras que constituyen los entregables. Este es el único riesgo que es gestionado, incluyendo cláusulas en los contratos para eximir a la empresa de responsabilidad en caso de atrasos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato de categorización y urgencia de riesgos</li> <li>• Matrices de probabilidad-impacto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de respuesta, identificación de disparadores y asignación de responsabilidades.</li> <li>• Monitoreo y control.</li> </ul> <p>Capacitación al equipo de trabajo para que comprendan la importancia de realizar esta gestión.</p>
Gestión de las adquisiciones	<p>Las adquisiciones de los proyectos las lleva a cabo la Directora de Proyectos según el siguiente procedimiento:</p> <p>Elaboración de los Términos de Referencia.</p> <p>Solicitud de ofertas (mínimo dos)</p>	<p>Se cuenta con formatos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden de Compra</li> <li>• Contrato de servicios</li> </ul> <p>Se sugiere la elaboración de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de proveedores que incluya: información</li> </ul>	<p>Implementar los fundamentos del PMBOK® para mejorar la gestión de adquisiciones que se lleva a cabo en la empresa, estableciendo:</p>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>Recepción y análisis de ofertas            Adjudicación mediante orden de compra, contrato o visto bueno vía correo electrónico.</p> <p>Seguimiento a la ejecución del entregable objeto de la oferta por parte del proveedor.</p> <p>Control de pagos contra avance o según establezca el contrato.</p> <p>Cierre de contrato.</p> <p>Cuando se requiere la contratación de servicios externos, las ofertas se solicitan previo a la presentación de la oferta de la empresa al cliente, y ya en esta oferta se incluye el costo de los servicios de terceros.</p> <p>Cuando estos servicios no</p>	<p>general, evaluación de desempeño, parámetros actualizados de costo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento y formato para el seguimiento a la ejecución de subcontratos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un registro de proveedores.</li> <li>• Establecer un procedimiento para llevar el monitoreo del desempeño de los proveedores y asegurar la calidad de los entregables y el cumplimiento de compromisos.</li> <li>• Establecer un procedimiento y formato para la recepción de entregables y cierre de adquisiciones.</li> </ul>

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>pueden cuantificarse se establece que el costo de los mismos será reembolsado por el cliente.</p> <p>La empresa cuenta con un listado de proveedores con los que trabaja usualmente pero no es un registro que refleje resultados de desempeño de los proveedores ni referencias de costos en trabajos anteriores.</p> <p>Con respecto a los recursos materiales y equipos, la decisión de compra o alquiler recae en la Directora de Proyectos, quien establece los requerimientos y solicita las cotizaciones del caso.</p>		
Gestión de los interesados	La gestión de interesados se limita a levantar un registro de los interesados directamente	No hay plantillas o herramientas establecidas	Dado que prácticamente la totalidad de la gestión de interesados se limita a

Área de conocimiento	Descripción	Plantillas/herramientas	Oportunidades de mejora
	<p>involucrados en el proyecto. No hay actividades que se realizan para gestionar la participación de los interesados están bajo la responsabilidad única de la Gerencia y del Director de Proyecto.</p> <p>La interacción con los interesados externos a la empresa la realiza usualmente el Gerente y/o la Directora de Proyectos. Dependiendo de la naturaleza y complejidad del proyecto, se involucra también al Ingeniero de Proyecto. En general, se identificó que los interesados externos a la empresa que no están directamente involucrados en la ejecución de entregables en</p>	<p>para la gestión de interesados.</p> <p>Se sugiere establecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de interesados</li> <li>• Matriz de comunicaciones</li> </ul>	<p>ejecutar, monitorear y controlar las comunicaciones entre el equipo y los demás participantes directos en el proyecto, se sugiere unir las áreas de comunicaciones e interesados en un solo Plan de Gestión. De esta forma se facilitan los procesos, adecuándolos a la complejidad de cada proyecto. En caso de que la empresa logre el desarrollo esperado e incursione en proyectos de mayor envergadura, con mayor número y complejidad de interesados y relaciones, la</p>



<b>Área de conocimiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Plantillas/herramientas</b>	<b>Oportunidades de mejora</b>
	<p>la mayor parte de los proyectos son muy pocos. En su mayoría, se limitan a los involucrados en la gestión de permisos de construcción.</p>		<p>Metodología propuesta puede modificarse para incluir el área de Interesados como un área independiente con su propio Plan de Gestión y actividades relacionadas.</p>

**Resultados del diagnóstico y recomendaciones.**

La gestión de proyectos en la firma se realiza siguiendo algunos procedimientos que se han adoptado más por costumbre que por responder a una metodología o plan específico. En este sentido, la gestión de proyectos es inmadura y requiere de ajustes importantes. Del diagnóstico se concluye que hay algún grado de planificación y control en las áreas de alcance, costo y tiempo, y también actividades específicas en el área de la calidad. Sin embargo, no hay una planificación previa que proporcione lineamientos específicos adaptados a cada proyecto para realizar la gestión en estas áreas, y los procedimientos ya implementados no se siguen con rigurosidad. Se nota la falta de plantillas que faciliten los procesos de gestión y su implementación en una forma estandarizada.

Se nota una ausencia completa de identificación y gestión de riesgos. Los riesgos en los proyectos se manejan con respuestas improvisadas en el momento de su ocurrencia, y no se incorpora en la estimación de costos ningún tipo de reserva o contingencia para responder en caso de ocurrir algún riesgo. Así como no hay identificación de riesgos tampoco hay identificación y gestión de oportunidades. Se nota una falta de atención de la Gerencia y de la Dirección de Proyectos a la importancia que tiene esta gestión para el éxito de los proyectos.

En cuanto a la gestión de recursos, por ser una empresa pequeña con poco personal y recursos igualmente limitados y bien identificados, las actividades son relativamente sencillas. La empresa cuenta con un equipo sólido, bien preparado e identificado con su visión, capaz de organizarse y trabajar eficientemente en equipo. Se nota únicamente un faltante en el control del manejo del tiempo del equipo, así como en el uso de otros recursos como equipo y software. Igualmente, se requiere realizar un registro de equipos y software que facilite la toma de decisiones en cuanto a actualizaciones, mantenimiento y necesidades de reposición, y que además permita establecer los costos asociados y su correcta asignación a cada proyecto.

Se tiene implementado un procedimiento para realizar adquisiciones, con formatos establecidos de orden de compra y de contrato. Se requiere construir una base de datos de proveedores que incluya resultados de desempeño y parámetros de costos. Se requiere también un procedimiento para dar seguimiento a las adquisiciones de modo que se asegure el cumplimiento en tiempo y calidad de los contratos.

La gestión de interesados y de las comunicaciones se realiza en respuesta a las necesidades del momento, sin que exista una planificación previa. Aunque los interesados en los proyectos que usualmente maneja la empresa no constituyen un gran número, se nota la necesidad de identificarlos, particularmente para definir sus requerimientos de comunicación y para mejorar el proceso de intercambio de información y la trazabilidad de la misma. La identificación y monitoreo de aquellos interesados que pueden solicitar cambios en el alcance o en los requisitos del proyecto también debe implementarse.

A partir de este diagnóstico, se recomienda implementar una metodología de gestión de proyectos que estandarice las actividades de la empresa y que le facilite realizar las actividades de planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre de los proyectos con mayor rigurosidad. Se recomienda adoptar la Guía del PMBOK® dada la familiaridad de la Gerencia y Dirección de Proyectos con este documento, y porque se considera que el proceso de ejecución en general de los proyectos puede fácilmente adaptarse a la metodología propuesta en la Guía.

En particular se nota la necesidad de:

- Elaborar planes de gestión para todas las áreas de conocimiento, con prioridad para las áreas de integración, alcance, costo, tiempo, calidad y riesgos.
- Implementar un proceso de control de cambios.

- Implementar un registro de lecciones aprendidas estableciendo los lineamientos para incorporar información y mantener la base actualizada.
- Elaboración de plantillas, listados de verificación, y cualquier otra herramienta que facilite la estandarización de los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control, especialmente aquellas que permitan medir el desempeño en la ejecución de los proyectos.
- Implementar metodologías para realizar mediciones de desempeño en la ejecución de los proyectos.

Además de lo indicado, se recomienda también implementar actividades para la fase de post-proyecto que incluyan: evaluación de opinión de los clientes, y reuniones con el equipo de trabajo para la identificación de oportunidades de mejora y lecciones aprendidas.

#### **4.2 Prácticas de gestión de proyectos en el mercado de la empresa**

Aunque la autora considera que la implementación de una metodología basada en la Guía del PMBOK® ayudaría a madurar la gestión de proyectos de la empresa no solo porque proporcionaría procedimientos, herramientas y plantillas estandarizados, sino también porque la Gerencia y Dirección de Proyectos ya tienen algún grado de familiaridad con la Guía, es importante determinar si en el mercado en que se desarrolla la firma se tiene alguna experiencia en la implementación de los procedimientos de la Guía y si es esta la que mejor se adapta a la gestión del tipo de consultoría que se ejecuta.

Para esto, se identifica primero la naturaleza de la consultoría que realiza la empresa, con el fin de determinar el ciclo de vida típico y características de los proyectos que se ejecutan. Asimismo, se investiga en diferentes empresas con actividades similares en el mercado nacional, así como investigación de información disponible en internet, sobre las metodologías comúnmente empleadas y lecciones aprendidas.

**Identificación de características de la actividad de consultoría de la empresa.**

En términos generales, se entiende por consultoría “un servicio de asesoría especializada e independiente al que recurren las empresas en diferentes industrias con el fin de encontrar soluciones a uno o más de sus problemas de negocio o necesidades empresariales, que se sustenta en la innovación, la experiencia, el conocimiento, las habilidades de los profesionales, los métodos y las herramientas” (“¿Qué es Consultoría?”, 2018). El proceso de consultoría usualmente sigue las siguientes etapas:

1. Iniciación o preparativos
2. Diagnóstico
3. Planificación de la acción
4. Aplicación
5. Terminación

El propósito de la consultoría define las actividades específicas que se realicen en cada una de las etapas mencionadas. En la construcción de cualquier tipo de obra, la fase de consultoría en arquitectura e ingeniería es en la que se establecen las características específicas de la obra a construir. Debido a que prácticamente cualquier proyecto de construcción implica una inversión significativa, la fase de consultoría es clave ya que es allí donde se toman las decisiones que impactarán en mayor grado la obra. La identificación completa y correcta de las necesidades que debe satisfacer la obra y de sus requisitos incluyendo funcionalidad, costo, tiempo de ejecución y calidad, se definen en la etapa de consultoría. Errores en la definición de requisitos o la falta de un análisis y diseño adecuados que aseguren un uso eficiente de recursos y metodologías constructivas pueden resultar en costos elevados de construcción, imprevistos, incumplimiento de los plazos de construcción requeridos y a la postre en el fracaso del proyecto. Debido a que esta es una etapa de definición en la que se establecen los cimientos de la obra mediante la producción de los planos y documentos de construcción, y se asegura la

adecuada transición de la etapa de preconstrucción a la construcción de la obra, es también donde se tiene un mayor grado de incertidumbre. Es por lo tanto donde la utilización de una metodología de ejecución del proyecto de consultoría, que contemple una adecuada planificación, ejecución, control y seguimiento del proceso es clave para asegurar la obtención de un producto y de una gestión exitosos.

La principal función del consultor, ingeniero o arquitecto, es proporcionar asesoría adecuada a su cliente para que alcance sus objetivos, ya sean satisfacer una necesidad, resolver un problema o maximizar la rentabilidad de una inversión (Salas. F, 2018). Para cumplir con esta función, el consultor debe entender y concretar qué es lo que necesita su cliente, para así definir el alcance y características de la obra, el costo y el tiempo que tomará construirla. Para ello usualmente se siguen las etapas de la consultoría citadas anteriormente, y que para el caso específico de la consultoría en ingeniería de la firma, constan de:

1. *Iniciación o preparativos*: consiste en la elaboración de la oferta de servicios, para lo cual se hace una identificación preliminar de las necesidades del cliente, se establece el alcance general de la obra a diseñar y se estiman los recursos necesarios para completar la consultoría. Se define así una oferta donde se detallan los servicios a prestar, los entregables o productos que recibirá el cliente, el plazo requerido para su elaboración, los requerimientos de participación del cliente y el monto de honorarios con su forma de pago. Esta etapa culmina con la aceptación de la oferta por parte del cliente, lo que da inicio al proyecto.
2. *Diagnóstico*: consiste en establecer el alcance del proyecto, definir con mayor precisión los entregables, sus características y requisitos, definir los requisitos de gestión y formular un plan general de acción para ejecutar el proyecto. En esta etapa se trabaja en estrecha colaboración con el cliente y su equipo hasta lograr establecer con claridad las expectativas que se espera que el proyecto satisfaga.

3. *Planificación de la acción:* consiste en establecer cómo se llevará a cabo la gestión para alcanzar los entregables del proyecto, cuáles son las etapas a seguir, los objetivos de cada etapa, actividades y recursos. Cómo se controlará la ejecución de estas actividades y cómo se verificará el cumplimiento de los requisitos impuestos por el cliente.
4. *Aplicación:* para la consultoría en ingeniería, la etapa de aplicación consiste en la ejecución, monitoreo y control de las actividades necesarias para producir los entregables.
5. *Terminación:* la consultoría finaliza con la entrega de los productos al cliente. Esto puede consistir en la entrega de planos y documentos para dar inicio al proceso de construcción, o bien con la entrega de la obra construida en caso de que la consultoría incluya la inspección y/o supervisión de la ejecución de la construcción.

Analizando estas etapas, es claro que en los proyectos de consultoría que comúnmente lleva a cabo la firma, la definición de alcance del proyecto, así como el costo y tiempo requeridos para alcanzar dicho alcance se definen con un buen nivel de precisión en las etapas iniciales del ciclo de vida del proyecto. Es decir, los proyectos se definen con un ciclo de vida predictivo. Aún cuando se escoge trabajar los cronogramas bajo la modalidad de “fast-track”, con entregables sucesivos para posibilitar un inicio temprano de la construcción, el trabajo que se requiere para completar cada entregable es de naturaleza similar y usualmente se realiza con el mismo equipo de proyecto, por lo que la planificación puede también realizarse con un buen nivel de precisión desde el inicio.

### **Prácticas de gestión de proyectos en el mercado de la empresa**

La investigación de las prácticas de gestión de proyectos en el mercado nacional se realizó mediante entrevistas informales con representantes de empresas de consultoría que ejecutan proyectos de naturaleza similar a los de Grupo Integra. Las entrevistas se enfocaron en determinar: tiene la empresa implementado un sistema de gestión de proyectos, cuáles áreas de conocimiento se gestionan, se

implementa con rigurosidad el sistema y cuáles son las principales lecciones aprendidas. En resumen, los resultados obtenidos son los siguientes:

- Todas las empresas investigadas indican seguir una metodología de gestión de proyectos que se ha desarrollado a lo largo de los años, y que no necesariamente responde a metodologías o guías estandarizadas. Al igual que en Grupo Integra, la ejecución de proyectos se realiza siguiendo procedimientos adoptados por costumbre y no porque sean el resultado de una investigación de mejores prácticas. No hay rigurosidad en la implementación, seguimiento y control de los procedimientos. En buena medida depende de la disposición y disponibilidad de la Gerencia, quien normalmente establece el procedimiento a seguir.
- En general se gestionan las áreas de alcance, tiempo y costo. En estas áreas se siguen procesos de planificación inicial, usualmente realizados para presentar las ofertas. El visto bueno a la oferta por parte del cliente o el contrato firmado constituyen el equivalente al Acta de Inicio del proyecto. No es común la práctica de elaborar una Acta de Inicio como tal, según definición del PMBOK®.
- Se utiliza el seguimiento de desempeño mediante control de hitos. No se utilizan cronogramas detallados con asignación de recursos, mediciones de desempeño mediante valor ganado, ni otras herramientas similares.
- El área de calidad presenta algún grado de gestión y usualmente se centra en verificar y asegurar la calidad de los entregables, más que la calidad de la gestión.
- No se realiza gestión de riesgos, no hay identificación de riesgos y/o oportunidades, no se definen disparadores ni planes de acción. Cuando los riesgos se materializan, las respuestas se implementan en el momento.
- No hay repositorios de lecciones aprendidas, y cuando los hay, no necesariamente se consultan previo al inicio de cada proyecto ni se mantienen actualizados.



- Los sistemas de gestión de cambios se centran en gestionar los cambios originados por el cliente. Cambios originados por errores o deficiencias en el trabajo del equipo se resuelven reasignando recursos bajo la aprobación de la Gerencia, usualmente en forma casi inmediata a la identificación de la situación a resolver, lo que en muchas ocasiones implica afectar el desempeño del mismo proyecto o de otros en ejecución en ese momento.
- Usualmente no se dan reuniones post-proyecto para evaluar el desempeño del equipo, identificar lecciones aprendidas ni para evaluar el grado de satisfacción del cliente.
- De las prácticas estandarizadas para gestión de proyectos todos los entrevistados mencionan la Guía del PMBOK® como la más conocida.

En general, se tiene mucha coincidencia entre la práctica de ejecución de proyectos de Grupo Integra y el resto de las empresas entrevistadas.

De la recopilación de material disponible en Internet se encuentra que la mayor parte de las recomendaciones para la implementación de metodologías de gestión de proyectos se refieren a proyectos de construcción. Estos proyectos presentan una mayor complejidad por los montos de inversión, los plazos de ejecución y el número de actividades simultáneas que comprende su ejecución, por lo que han sido sujeto de variadas investigaciones, así como de desarrollo de tecnologías de información específicas para su gestión. La disponibilidad de información sobre lecciones aprendidas en el uso de metodologías estandarizadas de gestión de proyectos de consultoría en ingeniería es limitada. Follow, R. (2015) presenta un análisis de las prácticas y errores más comunes en gestión de proyectos en oficinas pequeñas de arquitectura, que en buena parte coinciden con las características de la gestión de proyectos en las empresas entrevistadas y en la objeto de este trabajo. Salas, F. (2018) presenta un resumen de lecciones aprendidas en la gestión de proyectos de consultoría en ingeniería y arquitectura:

- El consultor debe realizar su labor de asesor y entender claramente qué es lo que el cliente requiere, para recomendarle la mejor solución.
- El proceso de consultoría de los proyectos de ingeniería y arquitectura debe documentarse en su totalidad.
- Se debe planear el proyecto de consultoría y luego ejecutarlo siguiendo el plan.
- El costo de las decisiones tomadas durante la fase de diseño de un proyecto tiene un efecto magnificado durante la fase constructiva.
- Es indispensable el uso de datos concretos para la toma de decisiones.
- Para asegurar la continuidad en el negocio, el ingeniero o arquitecto debe enfocar su servicio en la satisfacción del cliente.
- Es más fácil mantener un cliente que tratar de recuperarlo.

Entre las lecciones aprendidas analizadas para este trabajo, probablemente la principal es que el éxito o fracaso de la empresa de consultoría depende de qué tan bien gestione sus proyectos. Una de las formas en que muchas firmas a nivel internacional han buscado mejorar la efectividad de su gestión es elaborando un manual propio que incluya sus mejores prácticas y herramientas en gestión de proyectos. Simpson, D. (2016) indica que el propósito básico de un manual de este tipo es el de guiar no sólo a los administradores de proyecto de la empresa, sino guiar la administración de proyectos en todos los niveles del equipo, reconociendo que cada miembro juega un papel importante en el éxito del proyecto. El manual debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a cada estilo individual de los administradores de proyectos para conseguir satisfacer los objetivos del proyecto, aún cuando los objetivos de la gestión no cambian: satisfacer las necesidades del cliente de tiempo, presupuesto y calidad, y a la vez asegurar el compromiso de la empresa con el servicio al cliente, con la generación de ganancias y con la satisfacción de las aspiraciones del equipo.

De la investigación realizada se concluye que las características de la actividad de consultoría en ingeniería tales como las fases típicas de ejecución de los proyectos,

el ciclo de vida de los proyectos, el conocimiento general y las prácticas usuales de gestión en el mercado pueden ser objeto de aplicación de las mejores prácticas contenidas en la Guía del PMBOK®. Dado que la Guía es más una referencia que una metodología de gestión específica, puede utilizarse como base para elaborar un manual propio para la empresa que no sólo incorpore las prácticas que ya tiene establecidas, sino también que satisfaga las necesidades de mejora identificadas y tome en cuenta las recomendaciones derivadas de las lecciones aprendidas mencionadas anteriormente.

### **4.3 Propuesta de metodología, formatos y herramientas para la gestión de proyectos**

La propuesta de metodología para la gestión de proyectos de Grupo Integra se plantea tomando como base el procedimiento general de gestión que la empresa ha implementado hasta ahora, y adaptándolo al ciclo de vida identificado para la mayor parte de proyectos que desarrolla la empresa. De esta forma se asegura que la implementación de la metodología pueda realizarse con un mínimo de dificultad, partiendo de los procedimientos que ya le son familiares al equipo de la empresa y construyendo sobre ellos con la ayuda de la guía propuesta. La intención de la guía es el proporcionar lineamientos generales que puedan adaptarse a cada proyecto de acuerdo con sus características y complejidad, de modo que el Director de Proyecto y su equipo tengan libertad para decidir sobre el nivel de detalle que se requiere desarrollar en cada área de conocimiento, pero siempre cumpliendo con el esquema básico de gestión. Como parte de la metodología se incluyen los formatos básicos para los planes de gestión, las plantillas de soporte y las herramientas que podría utilizar el equipo para desarrollar cada una de las áreas de conocimiento.

Como ya se indicó, los proyectos que se desarrollan en la empresa pueden ser gestionados de acuerdo con las buenas prácticas de la Guía del PMBOK® para un ciclo de vida predictivo con procesos que normalmente se llevan a cabo en forma secuencial. De esta forma, se plantea la propuesta metodológica para organizar y

ejecutar los proyectos siguiendo los siguientes pasos: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre. Adicionalmente se incluyen dos fases: la fase de pre-proyecto y la fase de post-proyecto. De esta forma, la metodología contemplará lo siguiente:

***Fase de pre-proyecto:***

Aunque las actividades realizadas durante la fase de pre-proyecto no forman parte del proceso de gestión tal y como se describe en la Guía del PMBOK®, los documentos que aquí se producen serán la base para dar inicio al proyecto por lo que es importante que los mismos contengan la información necesaria para posteriormente ser utilizados como entrada en los procesos de inicio y planificación. Se proponen entonces los lineamientos, plantillas y machotes de documentos que faciliten la recopilación de la información por parte del cliente potencial para establecer la estimación preliminar de alcance, tiempo y costo necesarios para elaborar la oferta de servicios. La aprobación a la oferta de servicios por parte del cliente constituye el punto que da origen al proyecto, y como tal, la información de la oferta sumada a la orden de inicio y/o al contrato de servicios serán los insumos básicos para el proceso de Inicio del proyecto. Se propone utilizar para esta fase:

- Formato para orden de servicio
- Formato para oferta técnica-económica
- Machote de contrato de servicios de consultoría

***Fase de proyecto:***

Esta fase se ejecutará siguiendo los procesos que se describen a continuación.

- ***Inicio:*** con base en la información que proporciona la oferta técnico-económica, la orden de compra y/o el contrato de servicios firmado por el cliente se elabora el Acta de Inicio del proyecto.
- ***Planificación:*** una vez aprobada el Acta de Inicio, se procede con la planificación que guiará la gestión del proyecto y la ejecución de todas las

actividades destinadas a producir los entregables. Como resultados o salidas del proceso de Planificación se obtendrá:

- Plan de gestión del alcance: descripción del proceso y plantillas para establecer el alcance del proyecto, definir los entregables y sus requisitos. Proceso para establecer la EDT, proceso para gestión de cambios y para la verificación y aceptación de los entregables.
- Plan de gestión de tiempo: descripción del proceso, herramientas y plantillas para definir las actividades requeridas para la elaboración de los entregables y actividades de gestión, establecer secuencia y estimación de tiempo para las actividades, definir los hitos claves para la medición de desempeño y control del proyecto. Identificar cómo y cuándo se llevarán a cabo las actividades de monitoreo y control.
- Plan de gestión de costos: descripción del proceso, herramientas y plantillas para establecer el presupuesto base del proyecto, asignación de recursos y enlace con los hitos del cronograma definidos como puntos de control, para efectos de medición de desempeño y control de facturación.
- Plan de gestión de calidad: definición del procedimiento para establecer cómo se llevará a cabo la verificación/aseguramiento de la calidad, elaboración de plantillas y check-lists de calidad, definición de puntos de control según hitos de cronograma, actividades de aseguramiento y control, definición de responsables.
- Plan de gestión de riesgos: definición del proceso para identificar riesgos y estimar contingencias. Identificación de planes de respuesta, disparadores y responsables.
- Procedimiento para las adquisiciones: proceso para solicitud de cotizaciones de subcontratos. Procedimiento para evaluación de desempeño de proveedores. Proceso para actualización de Registro de Proveedores.
- Procedimiento para el control de asignación de recursos y equipo.

- Plan de gestión de comunicaciones/interesados: procedimiento para establecer un registro de interesados, procedimiento para llevar a cabo las comunicaciones y plantillas requeridas (minutas de reunión, reportes, etc.), procedimiento para registro de comunicaciones.
- Plan de gestión de integración: procedimiento para llevar a cabo el control de cambios, registro de lecciones aprendidas y cierre del proyecto y transferencia de entregables.
- **Ejecución:** definición de cómo se llevará a cabo la implementación de los diferentes planes de gestión.
- **Monitoreo y control:** definición de cómo y cuando se llevarán a cabo las mediciones de desempeño y las actividades de aseguramiento y control de calidad.
- **Cierre:** definición de actividades de cierre:
  - Procedimiento de cierre de proyecto
  - Procedimiento de cierre financiero
  - Registro de lecciones aprendidas
  - Actualización de documentos (activos de la empresa)

#### ***Fase de post-proyecto:***

El diagnóstico de las actividades de la empresa arroja la necesidad de realizar algunas actividades específicas de análisis, una vez concluidos los proyectos, que le permitan medir la satisfacción del cliente, así como dar seguimiento a la puesta en marcha de las obras para identificar la efectividad del proceso de transferencia de los entregables y cualquier otro aspecto derivado de la gestión de proyecto que deba mejorarse o bien que produjo resultados que superaron las expectativas, de modo que puedan estos incorporarse en la metodología de gestión o en el registro de lecciones aprendidas.

Para esto se proponen acciones específicas y las plantillas necesarias para:

- Evaluación de satisfacción del cliente

- Evaluación del proceso de transferencia de entregables

Para todas las fases y procesos propuestos se tienen como entradas los activos de los procesos de la empresa en la forma de plantillas, formatos, listados, bases de datos, registros de proveedores, registros de proyectos ejecutados, lecciones aprendidas, entre otros; y los factores ambientales de la empresa, como son los estándares, códigos y reglamentos de la industria, la cultura y estructura organizativa de la empresa y las condiciones del mercado.

Asimismo, como principales técnicas y herramientas a utilizar en los diferentes procesos de gestión se tienen:

- Juicio de expertos: se sugiere recurrir a esta herramienta para evaluar la información de entrada de los procesos, para analizar condiciones del mercado, para lograr aportes técnicos y de experiencia que enriquezcan los procesos a ejecutar, y en general para obtener conocimiento o formación especializados.
- Técnicas de facilitación: estas técnicas pueden ser aplicadas a todo lo largo del proceso de gestión con el fin de recopilar y analizar información, definir y evaluar alternativas, y en general para ayudar al Director del Proyecto, su equipo y otros interesados a realizar las actividades del proyecto. Entre las técnicas que pueden aplicarse están: tormentas de ideas, resolución de conflictos, solución de problemas, gestión de reuniones y otras.
- Herramientas informáticas: para el manejo de bases de datos de registros, elaboración de plantillas, programación de obra, comunicaciones y demás que requieran del uso de alguna herramienta informática se parte de que la empresa y su equipo tienen a su disposición y manejan programas como MS Project®, MS Word®, MS Excel®, Whatsapp®, Dropbox®, Google Drive®, correo electrónico, Internet y plataformas de almacenamiento e intercambio de información como servidores e intranet, además del software técnico

específico necesario para ejecutar las actividades de diseño y dibujo que se requieren para producir los entregables.

A continuación se presenta el Índice de Contenido de la Metodología de Gestión de Proyectos para la empresa. La estructura general propuesta para la Metodología se basa en los Planes de Gestión para Oficinas de Consultoría en Arquitectura elaborados por Wendy Villalobos (Villalobos, W., 2011), ampliando el alcance a todas las fases del proyecto y adaptando los planes para la gestión específica de proyectos de Grupo Integra.


## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

- I. INTRODUCCIÓN
- II. DEFINICIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
- III. FASE DE PRE-PROYECTO
  - 3.1. Objetivo y alcance
  - 3.2. Responsables
  - 3.3. Procedimientos y plantillas
    - 3.3.1. Elaboración de la Orden de Servicio
    - 3.3.2. Elaboración de la Oferta Técnica-Económica
    - 3.3.3. Elaboración del Contrato de Servicios
- IV. FASE DE PROYECTO
  - 4.1. Inicio
    - 4.1.1. Objetivo y alcance
    - 4.1.2. Responsables
    - 4.1.3. Procedimiento y plantillas
  - 4.2. Planificación
    - 4.2.1. Objetivo y alcance
      - 4.2.1.1. Entradas
      - 4.2.1.2. Herramientas y Técnicas
      - 4.2.1.3. Salidas



- 4.2.2. Plan de gestión de alcance
- 4.2.2. Plan de gestión del tiempo
- 4.2.3. Plan de gestión de costos
- 4.2.4. Plan de gestión de riesgos
- 4.2.5. Plan de gestión de calidad
- 4.2.6. Procedimiento para las adquisiciones
- 4.2.7. Procedimiento para el control de asignación de recursos y equipo
- 4.2.8. Plan de gestión de comunicaciones/interesados
- 4.2.9. Plan de gestión de integración
- 4.3. Ejecución
  - 4.3.1. Objetivo y alcance
  - 4.3.2. Responsables
  - 4.3.3. Procedimiento
- 4.4. Monitoreo y Control
  - 4.4.1. Objetivo y alcance
  - 4.4.2. Responsables
  - 4.4.3. Procedimiento
- 4.5. Cierre
  - 4.5.1. Objetivo y alcance
  - 4.5.2. Responsables
  - 4.5.3. Procedimiento
- V. FASE DE POST-PROYECTO
  - 5.1. Objetivo y alcance
  - 5.2. Responsables
  - 5.3. Procedimientos y plantillas
    - Evaluación de satisfacción del cliente
    - Evaluación del proceso de transferencia de entregables
    - Formulario de satisfacción del cliente

A continuación se desarrolla el contenido de la Metodología de Gestión de Proyectos para Grupo Integra.

 <b>grupo Integra</b>	<b>METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS</b>	<b>Página XX de XX</b>
	<b>Documento:</b> GI_MetodologiadeGestion_v1_20181020.docx <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/DocumentosGestion/Metodologia	

### 4.3.1 INTRODUCCIÓN

Este documento describe la Metodología de Gestión que debe aplicarse en la ejecución de los proyectos de la empresa. El propósito de la Metodología es el de proporcionar lineamientos generales, procedimientos, formatos y herramientas para guiar y facilitar la ejecución de los proyectos en una forma estandarizada, de modo que se asegure un proceso continuo de mejoramiento en el desempeño del equipo de trabajo y el cumplimiento de los objetivos de cada proyecto.

La Metodología debe considerarse como una guía. Su aplicación debe ajustarse a la complejidad de cada proyecto, para lo cual el Director de Proyecto y su equipo de trabajo deberán establecer los Planes de Gestión de cada una de las áreas de conocimiento, en forma tal que respondan a las particularidades de cada proyecto y faciliten su ejecución. La Metodología está diseñada para ser aplicada tanto en los proyectos que desarrolla la empresa con su propio personal de planta, como aquellos en los que la empresa funge como directora de equipos multidisciplinarios externos.

En la aplicación de la Metodología y en la ejecución de los proyectos se debe tener como norte el objetivo principal de la empresa: proveer servicios de consultoría en ingeniería de alta calidad profesional y técnica, asegurando la satisfacción de sus clientes mediante la aplicación de la ingeniería de valor a todos los proyectos que desarrolla la empresa. Para ello, los pilares en que debe apoyarse la gestión son

los valores que caracterizan a la empresa: trabajo en equipo, responsabilidad, diferenciación y excelencia.

#### **4.3.2 DEFINICIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo (Project Management Institute, 2017). De acuerdo con la concepción de esta Metodología, la administración de proyectos se logrará mediante la adecuada aplicación e integración de los procesos de Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre, y de las actividades que cada uno de estos procesos comprende.

La administración de proyecto de acuerdo con esta Metodología le debe permitir al Director de Proyecto y su equipo alcanzar:

- Una adecuada identificación de los requisitos del proyecto, tanto de los entregables como del proceso de gestión.
- Una adecuada identificación y manejo de los interesados en el proyecto, sus necesidades y expectativas.
- Un adecuado abordaje y equilibrio de las restricciones del proyecto: alcance, costo, tiempo y calidad.

Adicionalmente, le permitirá implementar en forma efectiva un proceso de gestión de cambios, un proceso de registro de lecciones aprendidas y un proceso de actualización de los documentos del proyecto y de los activos que forman parte de esta Metodología.

### **4.3.3 FASE DE PRE-PROYECTO**

#### **4.3.3.1 Objetivo y alcance**

La fase de pre-proyecto es la que comprende todas las actividades que se llevan a cabo para presentar la Oferta Técnica y Económica de Servicios y para formalizar la contratación de los servicios por parte de la empresa. La contratación de servicios es lo que da origen al proyecto.

El objetivo de las actividades de esta fase es proporcionar las herramientas necesarias para realizar una adecuada identificación de los requisitos del proyecto para elaborar la oferta técnico-económica, respaldada en una estimación preliminar de alcance, costo y tiempo. La información contenida en los documentos que se elaboran en esta fase serán la base para el Acta de Constitución del proyecto que autorizará el inicio del proyecto.

#### **4.3.3.2 Responsables**

G Gerencia

DP Director de Proyectos

#### **4.3.3.3 Procedimientos y plantillas**

Los procedimientos que deben seguirse en la Fase de Pre-Proyecto son los siguientes:

- Elaboración de la Orden de Servicio
- Elaboración de la Oferta Técnico-Económica
- Elaboración de la Orden de Compra o del Contrato de Servicios Profesionales

Para ejecutar estos procedimientos, el Gerente y el Director de Proyectos pueden apoyarse en las siguientes herramientas:

- **Entrevistas o Reuniones:** se identificarán con el Cliente los requisitos generales del proyecto, los entregables a producir y los tiempos deseados para lograr los entregables. Se verificará con el cliente la disponibilidad de información escrita o gráfica que permita una mejor comprensión de los entregables esperados (obra a diseñar).
- **Sesiones de discusión:** la Gerencia y el DP tendrán sesiones de discusión para analizar la información proporcionada por el cliente, establecer el alcance de la oferta, el cronograma preliminar, la necesidad de subcontratar servicios, y la estimación preliminar de recursos y costos.
- **Juicio experto:** en caso de requerir información especializada o asesoría para la elaboración de documentos legales, la Gerencia y el DP pueden recurrir a expertos en el mercado con experiencia y conocimiento técnico en el área que se requiera.

### **Elaboración de Orden de Servicio**

El objetivo de esta actividad es la recopilación de información por parte del cliente para hacer una identificación preliminar del alcance, costo y tiempo del proyecto con el fin de formular la oferta técnico-económica de servicios.

El resultado de la recopilación de información deberá plasmarse en una Orden de Servicio que contendrá la siguiente información:

- *Fecha:* fecha de recepción de la orden
- *Cliente:* persona/empresa que solicita el servicio
- *Persona de contacto:* persona designada por el cliente para solicitar el servicio y proporcionar información.
- *País:* país donde se encuentra el cliente.

- *Alcance general:* descripción del alcance general del servicio y los entregables esperados.
- *Objetivos:* objetivos a alcanzar con la contratación.
- *Documentos asociados:* documentación o información asociada a la solicitud de servicio: emails, registro de llamadas, documentación gráfica (planos preliminares, anteproyectos, planes de desarrollo), estudios (cuadros de necesidades/áreas, estudio de suelos, topografía, etc.).
- *Restricciones:* condiciones limitantes para la ejecución del servicio.
- *Servicios de terceros:* identificación de servicios que sea necesario subcontratar para la ejecución del proyecto.
- *Observaciones:* otras observaciones relevantes para la elaboración de la oferta técnico-económica.

En el Anexo 4 se presenta la plantilla para preparar la Orden de Servicio.

### **Elaboración de la Oferta Técnico-Económica**

La oferta técnica contiene una descripción del alcance del proyecto, de los servicios y entregables a desarrollar y de la metodología que se utilizará para ejecutar los servicios y entregables. La oferta económica contiene la estimación de costo de los servicios a prestar, incluyendo el costo de servicios a ser subcontratados y cualquier otro costo que sea necesario para la ejecución del proyecto, sea este reembolsable o no. Previo a la presentación de la oferta debe solicitarse la cotización de los servicios a subcontratar, para lo cual aplican los lineamientos del Apartado 4.2.6. Plan de Gestión de Adquisiciones.

La Oferta Técnico-Económica deberá contener la siguiente información:

- *Carta de presentación de la oferta:* carta formal dirigida al cliente y a la persona que solicitó el servicio donde se describe el alcance general de la oferta, su periodo de validez, el listado de documentos proporcionados por el cliente que sirvieron de base para la oferta, aspectos de confidencialidad

si los hay y de aprobación e inicio de los servicios, descripción breve de la experiencia de la firma en proyectos similares.

- *Objetivo del trabajo:* descripción general del proyecto, de los entregables y de los objetivos del cliente a satisfacer con el servicio a contratar.
- *Alcance del servicio:* descripción detallada de los servicios a prestar y de los entregables que se pretende producir. Como guía, la siguiente es la lista de servicios usualmente prestados por la empresa:
  - Estudios preliminares
  - Plan Maestro
  - Anteproyecto
  - Diseño y planos constructivos
  - Especificaciones Técnicas
  - Permisos de construcción
  - Cartel de Condiciones Generales y Específicas para construcción
  - Licitación y contratación de la construcción
  - Asesoría en el proceso de licitación y adjudicación de obra
  - Supervisión e inspección de obra
- *Metodología para la prestación del servicio:* descripción general de la metodología a ser empleada para desarrollar los entregables del proyecto, etapas en que se ejecutará el servicio indicando los entregables de cada etapa, e incluyendo la normativa y códigos de diseño que aplican y el software a utilizar.
- *Requerimientos de información:* listado de la información que debe ser proporcionada por el cliente para llevar a cabo el servicio.
- *Equipo de trabajo:* datos curriculares del equipo de trabajo que estará involucrado en el proyecto y de sus respectivas responsabilidades.
- *Servicios de terceros:* en caso de que se requiera la subcontratación de servicios a terceros, se proporcionará la lista de empresas y/o profesionales

propuestos, y una breve descripción de su experiencia en proyectos similares.

- *Plazo de ejecución:* plazo estimado total para la ejecución del servicio y cronograma con estimación de plazo por etapas.
- *Honorarios profesionales, subcontratos y gastos:* en esta sección se presentan los montos de honorarios profesionales asociados al servicio a prestar desglosados según las etapas que comprenderá el servicio. Se presentan también las ofertas de los subcontratos y los montos de coordinación y administración de estos subcontratos, así como los estimados de otros costos como viáticos, pruebas de laboratorio, impresiones, y cualquier otro necesario para la prestación del servicio.
- *Condiciones de pago y de la oferta económica:* se describe la forma en que se facturarán los servicios, las condiciones y plazo de pago, retenciones, impuestos, validez de la oferta, requisitos de aprobación para facturación, y cualquier otra que se requiera de acuerdo con las particularidades del proyecto y del cliente.
- *Costos reembolsables y otros no incluidos en la oferta:* se listan aquellos costos que no son incluidos en la oferta y que deberán ser cubiertos por la contratante, así como todos los servicios que no estén incluidos en el alcance de la oferta ni en el monto ofertado.

En el Anexo 4 se presenta el formato para preparar la Oferta Técnica-Económica.

### **Orden de Compra/Contrato de Servicios Profesionales**

Una vez el cliente apruebe la Oferta de Servicios se procederá a emitir la orden de inicio del proyecto mediante una Orden de Compra girada por el cliente, o bien contra la firma de un Contrato de Servicios Profesionales. Para esto se utilizará el machote de Contrato de Servicios de la empresa, en caso de que el cliente no cuente con uno propio. Si el cliente proporciona el machote de contrato, el Director de Proyecto y la Gerencia deben verificar que se incluyan las cláusulas mínimas y necesarias que regirán la prestación del servicio. Por su naturaleza legal y de



carácter vinculante el contrato deberá ser revisado por el asesor legal de la empresa, y debe ser aprobado y firmado por la Gerencia de la empresa.

#### 4.3.4 FASE DE PROYECTO

##### 4.3.4.1 Inicio

###### 4.3.4.1.1 Objetivo y alcance

El proceso de inicio tiene como objetivo establecer un documento formal que recopile la información general del proyecto, establezca un inicio y límites definidos para el proyecto para que sirva como base para autorizar su ejecución. Este proceso inicia con la firma del Contrato de Servicios o con la recepción de la Orden de Compra por parte del cliente, y culmina con la firma del Acta de Inicio del proyecto.

En el Cuadro 8 se muestran las Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del proceso de Inicio:

**Cuadro 8. Proceso de Inicio de Proyecto (Fuente: elaboración propia)**

PROCESO DE INICIO DEL PROYECTO		
Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
Contrato de servicios Orden de Compra Orden de Servicio	Técnicas de facilitación (reuniones, entrevistas, tormentas de ideas, etc.) Juicio experto	Acta de Constitución

#### 4.3.4.1.2 Entradas

Los documentos de entrada que se requieren para realizar el proceso de Inicio del proyecto se describen en la sección III. Fase de Pre-proyecto, y son los siguientes:

- Contrato de servicios
- Orden de Compra
- Orden de Servicio

#### 4.3.4.1.3 Herramientas y Técnicas

Las herramientas y técnicas necesarias para realizar las actividades de Inicio del proyecto se describen brevemente a continuación. En caso de requerir mayor detalle, el equipo de proyecto puede referirse a la Guía del PMBOK® (Project Management Institute, 2017). Las herramientas y técnicas que se listan son un ejemplo de lo que el equipo puede tener a su disposición; sin embargo, no es una lista exhaustiva y el equipo debe investigar e identificar otras herramientas y técnicas que mejor se adapten a las características de cada proyecto.


- **Técnicas de facilitación (reuniones, entrevistas, tormentas de ideas, etc.):** comprende todas las técnicas que puedan utilizarse para la recopilación y análisis de información, tales como: reuniones, entrevistas, tormentas de ideas, sesiones de trabajo grupales, talleres, técnicas de negociación, etc. Se realizarán reuniones y/o entrevistas con el Cliente y su equipo para complementar la información recibida para la elaboración de la oferta y para definir las responsabilidades y compromisos generales de los participantes por parte del cliente, así como los insumos que el cliente proporcionará.
- **Juicio experto:** cualquier persona o grupo con educación, experiencia, capacitación especializada o habilidad en temas específicos relativos al proyecto y su proceso de planificación, ejecución, monitoreo y control, que puedan dar su aporte al proceso.

#### **4.3.4.1.4 Salidas**

La salida del proceso de Inicio es el Acta de Constitución del proyecto. El Acta de Constitución es el documento que autoriza el inicio del proyecto, asigna al Director de Proyecto y le autoriza a asignar recursos. Asimismo, el Acta contiene la información básica suficiente para proporcionar una adecuada comprensión del proyecto como punto de inicio. El Acta de Constitución debe ser firmada por la Gerencia y por el cliente o su representante.

Para la elaboración del Acta de Constitución se utilizará la plantilla que se presenta a continuación. En la plantilla se incluye una descripción breve del contenido de cada punto a desarrollar.

**Cuadro 9. Plantilla para Acta de Constitución (Fuente: elaboración propia)**

	<b>ACTA DE CONSTITUCION</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto)  <b>Número:</b> (#proyecto)  <b>Cliente/Patrocinador:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_ActaConstitucion_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/	

Autorización		
<b>Preparado por:</b>	(nombre)	<b>Fecha:</b>
<b>Revisado por:</b>	(nombre)	<b>Fecha:</b>
<b>Aprobado por:</b>	(nombre)	<b>Fecha:</b>

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

Breve descripción del producto y servicios a prestar
<p>Descripción general de servicios contratados (según listado en el Alcance de la Oferta) y de los productos esperados.</p> <p>Incluir la identificación de las disciplinas que involucra el proyecto (arquitectura, estructura, eléctrico, mecánico, sostenibilidad, diseño interno, paisajismo, y cualquier otra que se requiera).</p>
Propósito del proyecto
<p>Identificación de la justificación del proyecto y su propósito de acuerdo con lo que el cliente espera obtener. Asimismo, indicación del propósito que espera la empresa satisfacer con la ejecución del proyecto.</p>

**Objetivos del proyecto**

Indicar el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto. Incluir los objetivos de alcance, costo, tiempo y calidad.

**Factores críticos de éxito**

Características o requisitos que deben cumplirse para que el proyecto se considere exitoso.

**Requisitos de alto nivel**

Principales condiciones y/o capacidades que debe cumplir el producto, servicio y la gestión del proyecto.

<b>Extensión y Alcance del Proyecto</b>	
<p><b>Fases del Proyecto</b></p> <p>Actividades del proyecto relacionadas de manera lógica que culminan con la finalización de uno o más entregables. El término de una fase constituye un punto de evaluación o Hito.</p> <p>Listado referencial de fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de proyecto</li> <li>• Estudios preliminares</li> <li>• Plan Maestro y Anteproyecto</li> <li>• Diseño y documentos constructivos</li> <li>• Presupuesto</li> <li>• Permisos de construcción</li> <li>• Licitación</li> <li>• Supervisión e inspección de obra</li> <li>• Cierre de proyecto</li> </ul>	<p><b>Principales Entregables</b></p> <p>Descripción de los principales entregables asociados a cada fase identificada.</p> <p>Listado referencial de entregables por fase:</p> <p>Gestión de proyecto:</p> <p>Proceso de Inicio:</p> <p style="padding-left: 20px;">Acta de constitución</p> <p>Proceso de Planificación:</p> <p style="padding-left: 20px;">Gestión de Integración</p> <p style="padding-left: 40px;">Plan para la Dirección de Proyecto</p> <p style="padding-left: 40px;">Proceso para el control de cambios</p> <p style="padding-left: 40px;">Proceso para el registro de lecciones aprendidas</p> <p style="padding-left: 40px;">Proceso para cierre de proyecto y transferencia de entregables</p> <p>Gestión de Alcance:</p> <p style="padding-left: 20px;">Plan de Gestión de Alcance</p> <p style="padding-left: 20px;">Matriz de trazabilidad de requisitos</p> <p style="padding-left: 20px;">Declaración de Alcance</p> <p style="padding-left: 20px;">Estructura de desgloce del trabajo (EDT)</p> <p>Gestión del tiempo:</p> <p style="padding-left: 20px;">Plan de Gestión del tiempo</p> <p style="padding-left: 20px;">Cronograma (línea base de tiempo)</p> <p style="padding-left: 20px;">Documento de hitos</p> <p>Gestión de costos:</p> <p style="padding-left: 20px;">Plan de Gestión de costo</p> <p style="padding-left: 20px;">Presupuesto del proyecto (línea base de costo)</p> <p>Gestión de calidad:</p> <p style="padding-left: 20px;">Plan de Gestión de la Calidad</p> <p>Gestión de riesgos:</p> <p style="padding-left: 20px;">Plan de Gestión de Riesgos</p> <p style="padding-left: 20px;">Priorización de Riesgos</p>

	<p>Plan de Respuesta a los riesgos</p> <p>Gestión de adquisiciones</p> <p>    Procedimiento para las adquisiciones</p> <p>Gestión de interesados y comunicaciones</p> <p>    Plan de gestión de interesados y comunicaciones</p> <p>    Registro de interesados</p> <p>Proceso de Ejecución:</p> <p>    Gestión de calidad</p> <p>        Criterios de diseño</p> <p>        Normas de calidad</p> <p>        Listados de verificación de calidad</p> <p>    Gestión de interesados y comunicaciones</p> <p>        Índice de archivo de proyecto</p> <p>        Registro de comunicaciones</p> <p>        Informes y minutas</p> <p>    Gestión de adquisiciones:</p> <p>        Enunciados del trabajo</p> <p>        Ordenes de compra</p> <p>Proceso de Monitoreo y Control:</p> <p>    Gestión de calidad</p> <p>        Listado de verificación de entregables del proyecto</p> <p>        Listado de verificación de entregables de subcontratos</p> <p>    Gestión de comunicaciones:</p> <p>        Informes del proyecto</p> <p>        Informes de desempeño</p> <p>    Gestión de alcance, tiempo y costo</p> <p>        Informes de desempeño</p> <p>        Solicitudes de cambio</p> <p>        Registro de cambios</p> <p>Proceso de cierre:</p> <p>    Actas de recepción de entregables</p> <p>    Informe de cierre</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">Lecciones aprendidas</p> <p>Estudios preliminares (listados de estudios requeridos)</p> <p>Plan Maestro y Anteproyecto (listado de documentación entregable)</p> <p>Diseño y documentos constructivos (listado de documentación por disciplina involucrada)</p> <p>Presupuesto (indicar número de presupuestos y nivel de cada uno)</p> <p>Permisos de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Permisos preliminares</li> <li>Viabilidad ambiental</li> <li>Estudio Impacto Vial</li> <li>Permisos APC</li> <li>Permisos Municipalidad</li> </ul> <p>(incluir cualquier otro que aplique al proyecto)</p> <p>Licitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cartel de Condiciones Generales</li> <li>Invitación a licitar</li> <li>Análisis de ofertas</li> <li>Contrato de construcción de obra</li> </ul> <p>Supervisión e inspección de obra (listado de documentos entregables).</p> <p>Cierre de proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de recepción de obra</li> <li>Acta de recepción definitiva</li> </ul>
--	---



### Interesados clave

Personas u organizaciones involucrados en el proyecto o que puedan ser afectados por la ejecución o por los entregables del proyecto.

### Supuestos, restricciones y riesgos

Identificación de principales supuestos y restricciones para la ejecución del proyecto.  
Identificar los principales riesgos identificados sobre los objetivos del proyecto.

### Hitos principales del proyecto

<b>Lista de hitos</b>	<b>Fechas de inicio y conclusión estimadas.</b>
<p>Lista de eventos clave en la ejecución del proyecto. Deben incluirse los hitos relacionados con los pagos según contrato.</p> <p>Debe incluirse un hito para cada cierre de fase del proyecto.</p>	<p>Fechas estimadas según plazos establecidos en el contrato, a partir de la fecha de inicio establecida en el contrato de servicios.</p>

**Presupuesto del proyecto y condiciones de pago**

Indicar el monto establecido en el contrato de servicios. Indicar el monto por fases o por entregable según se haya establecido en el contrato. Indicar monto estimado para los subcontratos.

Indicar las condiciones de pago establecidas en el contrato.

**Costo meta de la obra**

Indicar el costo de la obra estimado por el cliente. Indicar las partidas que componen el monto total si se conocen.

**Director y Equipo de proyecto**

Indicar el nombre del Director de Proyecto asignado.

Indicar el listado de los miembros del equipo y sus responsabilidades.

#### 4.3.4.2 Planificación

##### 4.3.4.2.1 Objetivo y alcance

El proceso de Planificación tiene como objetivo el proporcionar un plan de trabajo para organizar la ejecución del proyecto. La Planificación inicia con un análisis de la información disponible del proyecto: el Acta de Constitución, el Contrato de Servicios y/o la Orden de Compra y la Orden de Servicio, y proporciona como salidas los Planes de Gestión específicos de cada área: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Riesgos, Adquisiciones, Comunicaciones/Interesados e Integración.

En el Cuadro 9 se muestran las Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del proceso de Planificación:

**Cuadro 10. Proceso de Planificación del Proyecto (Fuente: elaboración propia)**

<b>PROCESO DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y Técnicas</b>	<b>Salidas</b>
Acta de Constitución Contrato de servicios Orden de Compra Orden de Servicio	Técnicas de facilitación (reuniones, entrevistas, tormentas de ideas, etc.) Juicio experto Análisis de documentación Generación de alternativas Descomposición Planificación gradual Diagramación por precedencias Determinación de precedencias Software de gestión de proyectos	Plan de Gestión de Alcance Declaración de Alcance Documento de Bases de Diseño Línea base del Alcance Plan de Gestión del Tiempo Línea base del cronograma Plan de Gestión del Costo Línea base de costo Plan de Gestión de la Calidad

<b>PROCESO DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y Técnicas</b>	<b>Salidas</b>
	Método de ruta crítica	
	Compresión del cronograma	Plan de Gestión de Riesgos Registro de Riesgos
	Estimación análoga	
	Estimación paramétrica	Plan de Gestión de
	Análisis de ofertas de proveedores	Adquisiciones Registro de Proveedores
	Agregación de costos	
	Auditorías	Plan de Gestión de
	Inspecciones	Comunicaciones/Interesados
	Análisis con listas de verificación	Registro de Interesados Registro de Comunicaciones
	Análisis de supuestos	
	Categorización de riesgos	Plan de Gestión de
	Estrategias de respuesta para riesgos positivos y negativos	Integración Proceso de control de cambios
	Análisis de requisitos de información.	Registro de lecciones aprendidas
	Tecnología de la comunicación	Proceso de cierre de proyecto

#### **4.3.4.2.2 Entradas**

Los documentos de entrada que se requieren para realizar el proceso de Planificación del proyecto se describen en la sección 4.3.3. Fase de Preproyecto y 4.3.4. Fase de Proyecto Sección 4.3.4.1. Inicio, y son los siguientes:

- Acta de Constitución
- Contrato de servicios

- Orden de Compra
- Orden de Servicio

#### 4.3.4.2.3 Herramientas y Técnicas

Las herramientas y técnicas necesarias para realizar la Planificación del proyecto se describen brevemente a continuación. En caso de requerir mayor detalle, el equipo de proyecto puede referirse a la Guía del PMBOK® (Project Management Institute, 2017). Las herramientas y técnicas que se listan son un ejemplo de lo que el equipo puede tener a su disposición; sin embargo, no es una lista exhaustiva y el equipo debe investigar e identificar otras herramientas y técnicas que mejor se adapten a las características de cada proyecto.

- **Técnicas de facilitación (reuniones, entrevistas, tormentas de ideas, etc.):** comprende todas las técnicas que puedan utilizarse para la recopilación y análisis de información, tales como: reuniones, entrevistas, tormentas de ideas, sesiones de trabajo grupales, talleres, técnicas de negociación, etc.
- **Juicio experto:** cualquier persona o grupo con educación, experiencia, capacitación especializada o habilidad en temas específicos relativos al proyecto y su proceso de planificación, ejecución, monitoreo y control, que puedan dar su aporte al proceso.
- **Análisis de documentación:** utilizado para obtener requisitos mediante el examen de documentación existente y para identificar la información relevante para los requisitos (Project Management Institute, 2017). Se pueden analizar documentos como: fichas técnicas de materiales, planos constructivos, memorias de cálculo, códigos y normativas de diseño, leyes y códigos que impongan restricciones al proyecto, etc.
- **Generación de alternativas:** para identificar los entregables y los requisitos del proyecto se puede utilizar la generación de alternativas de modo que se analicen distintas formas de lograr los mismos objetivos. La generación de

alternativas se puede aplicar a: propuestas de estructuración, materiales de construcción, procedimientos constructivos, sistemas alternativos en general, tecnologías verdes, etc.

- **Descomposición:** técnica utilizada para dividir el alcance del proyecto y sus entregables en partes más manejables llamadas paquetes de trabajo. El nivel de descomposición dependerá de la complejidad del proyecto. El proceso de descomposición sigue los siguientes pasos:
  - Identificar y analizar cada entregable
  - Estructurar la Estructura de Desgloce del Trabajo (EDT)
  - Descomponer cada entregable en cuentas de control y paquetes de trabajo, en un grado de detalle adecuado a la complejidad del proyecto.
- **Planificación gradual:** en proyectos con tiempos largos de ejecución puede aplicarse la planificación gradual, que consiste en planificar en detalle el trabajo a realizar a corto plazo, mientras que el trabajo futuro se planifica a un nivel más alto. Conforme se avance en la ejecución del proyecto y se conozcan más detalles de los próximos eventos, se podrá continuar con la descomposición en actividades. En proyectos que incluyen la Inspección y Supervisión de la construcción de la obra puede aplicarse la planificación gradual, haciendo una estimación de alto nivel de este alcance al inicio, y descomponiéndolo en actividades con más detalle una vez que los planos constructivos del proyecto se hayan finalizado.
- **Diagramación por precedencias:** una vez identificadas las actividades del proyecto, deben establecerse las relaciones lógicas que indican la secuencia en que las actividades deben ser ejecutadas. Para esto el método de diagramación por precedencias (PDM) establece las siguientes relaciones (Project Management Institute, 2017):
  - *Final a Inicio (FS):* una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya concluido una actividad predecesora
  - *Final a Final (FF):* una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya concluido una actividad predecesora.

- *Inicio a Inicio (SS)*: una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya comenzado una actividad predecesora.
- *Inicio a Final (SF)*: una actividad sucesora no puede finalizar hasta que la predecesora haya comenzado.
- ***Determinación de precedencias***: las precedencias entre las actividades pueden clasificarse como: obligatorias o discrecionales, internas o externas.
  - *Obligatorias*: requeridas legal o contractualmente, o inherentes al propio trabajo.
  - *Discrecionales*: se establecen sobre la base del conocimiento de las mejores prácticas donde se desea establecer una secuencia específica entre otras posibles.
  - *Internas*: implican una relación de precedencia entre actividades del proyecto, usualmente bajo el control del equipo de proyecto.
  - *Externas*: implican una relación entre actividades del proyecto y otras que no pertenecen al ámbito del mismo. Normalmente estas dependencias están fuera del control del equipo del proyecto.
- ***Software de gestión de proyectos***: el software disponible en la empresa es el Microsoft Project®.
- ***Método de ruta crítica***: método utilizado para determinar la duración mínima del proyecto. La ruta crítica está compuesta por la secuencia de actividades que representa el camino más largo a través del proyecto y determina la menor duración del mismo. Este método se utiliza para determinar el nivel de flexibilidad en la programación del proyecto, medido por la cantidad de tiempo que una actividad del cronograma puede retrasarse o extenderse respecto a su fecha de inicio temprana sin que se retrase la fecha de finalización del proyecto.
- ***Compresión del cronograma***: técnicas para acortar el calendario del proyecto sin modificar el alcance del mismo.
  - *Intensificación*: técnica para acortar la duración del cronograma con el menor incremento de costo posible mediante el aporte de recursos: horas extra, recursos adicionales, etc.

- *Ejecución rápida (fast-track)*: técnica en la que las actividades o fases que normalmente se harían en secuencia se llevan a cabo en paralelo, al menos en parte de su duración. Esta técnica es muy utilizada en los proyectos de diseño y construcción para lograr una pronta fecha de inicio de construcción.
- ***Estimación análoga***: método de estimación de costo o duración de una actividad o proyecto utilizando datos históricos de un proyecto anterior similar en alcance y complejidad. Puede utilizarse para hacer estimaciones preliminares que luego se afinarán conforme se desarrolle el proyecto y se tenga más información. La empresa cuenta con registros de datos de proyectos anteriores que pueden ser utilizados para realizar este tipo de estimación.
- ***Estimación paramétrica***: técnica para estimación de duración o costo de una actividad o proyecto sobre la base de datos históricos y de otros parámetros del proyecto. Para los proyectos de consultoría de la empresa se pueden utilizar parámetros como metros cuadrados de construcción, kilos totales de acero, metros cúbicos de concreto, Kilowatts instalados, etc. La empresa cuenta con registros de parámetros de proyectos anteriores que pueden ser utilizados para realizar este tipo de estimación.
- ***Análisis de reservas***: en las estimaciones de duración o de costo se deben incluir reservas para contingencias para tomar en cuenta la incertidumbre en las estimaciones. Las reservas de contingencia toman en cuenta los “conocidos-desconocidos” y puede estimarse como un porcentaje del costo o de la duración de cada actividad. Las reservas de gestión contemplan los “desconocidos-desconocidos”, y se incluyen para cubrir trabajo no previsto en el ámbito del proyecto. Conforme se ejecute el proyecto deben revisarse estas reservas y afinarse según la información que se vaya generando.
- ***Análisis de ofertas de proveedores***: es común que los proyectos requieran de la contratación de otras empresas que prestan servicios profesionales en otras disciplinas de la ingeniería y arquitectura, contratación de estudios como topografía, geotécnica, hidrología, hidráulica, viabilidad ambiental, etc.,



o bien, servicios como alquiler de vehículos transporte aéreo, hotel, comidas, equipos y demás. En estos casos, se requiere solicitar ofertas a distintos proveedores para analizar cuál es la que más conviene al proyecto. En la Gestión de Adquisiciones de esta Metodología se brindan lineamientos para solicitar las ofertas y para llevar el registro de proveedores.

- **Agregación de costos:** las estimaciones de costo deben realizarse primero para cada paquete de trabajo identificada en la EDT, y luego se agregan o suman los costos de los paquetes de trabajo para determinar el costo de niveles superiores como las cuentas de control, y así sucesivamente hasta estimar el costo total del proyecto.
- **Auditorías:** las auditorías son procesos estructurados e independientes que tienen como objetivo determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, procesos y procedimientos de la empresa y del proyecto (Project Management Institute, 2017). El propósito de las auditorías es el reducir el costo de la calidad y lograr una mayor aceptación del producto por parte del cliente/propietario.
- **Inspecciones:** una inspección consiste en examinar el producto de un trabajo para determinar si cumple con los estándares documentados (Project Management Institute, 2017). En el caso de la empresa las inspecciones se ejecutan mediante las revisiones entre miembros del equipo, revisiones del Ingeniero Senior, revisiones del Director de Proyecto o bien mediante “off-project reviews” (revisiones por un tercero calificado).
- **Análisis con listas de verificación:** revisiones utilizando listas de verificación establecidas en los Planes de Gestión para verificar que se hayan realizado los pasos necesarios establecidos para producir un entregable. La empresa cuenta con listas de verificación para asegurar la calidad de los entregables.
- **Análisis de supuestos:** el proyecto y sus planes se desarrollan sobre la base de una serie de supuestos o escenarios. El análisis de supuesto se realiza para analizar la validez de esos supuestos y para identificar los riesgos asociados.

- ***Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos:*** la evaluación de la probabilidad de los riesgos estudia la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo. La evaluación del impacto estudio el efecto que podrían tener los riesgos sobre alguno de los objetivos del proyecto: cronograma, costo, calidad y desempeño. Utilizando una matriz de probabilidad-impacto se pueden priorizar los riesgos permitiendo una adecuada planificación de respuestas, tanto para los riesgos negativos (amenazas) como para los positivos (oportunidades). En el Plan de Gestión de Riesgos se incluye la matriz de probabilidad-impacto que debe utilizarse para los proyectos de la empresa.
- ***Estrategias de respuesta para riesgos positivos y negativos:*** para riesgos negativos o amenazas se utilizan las siguientes estrategias de abordaje: evitar, transferir, mitigar o aceptar. Para riesgos positivos u oportunidades se utilizan: explotar, mejorar, compartir o aceptar. De acuerdo con el resultado de la priorización de riesgos y según lo determinen el DP y su equipo, se definirá la estrategia a utilizar para cada riesgo, y se definirán las respuestas a implementar.
- ***Análisis de requisitos de información:*** a través del análisis de los requisitos de información se determinará la necesidad de información de los involucrados, así como otros requerimientos de información dictados por las políticas de la empresa, regulaciones locales, y cualquier otro.
- ***Tecnología de la comunicación:*** se utilizarán las tecnologías de comunicación disponibles que mejor se adapten a las necesidades de los involucrados en cuanto a medio, contenido y periodicidad de la comunicación. En la empresa se cuenta con acceso a un servidor donde se almacena toda la información de los proyectos, y por medio del cual los miembros del equipo pueden intercambiar información. Se utilizan también medios como Dropbox®, Google Drive® y Yousendit® para el intercambio de información con terceros externos a la empresa, y plataforma como Whatsapp® y correo electrónico para agilizar las comunicaciones. Los

protocolos a seguir se establecen en el Plan de Gestión de Comunicaciones/Interesados.

#### **4.3.4.2.4 Salidas**

Las salidas del proceso de Planificación son los Planes de Gestión de cada una de las áreas de conocimiento que involucra el proyecto, que en conjunto constituyen el Plan de Gestión del Proyecto. A continuación se presenta el formato y contenido que debe tener cada uno de estos Planes de Gestión. El contenido que se indica para cada plan es una guía para su elaboración que debe adaptarse a las características de cada proyecto. Se indican requerimientos mínimos en cuanto a actividades a ejecutar y lineamientos que responden a las políticas de la empresa. A menos que se indique lo contrario en las plantillas, estas actividades y lineamientos deberán implementarse para todos los proyectos.

#### **4.3.4.2.5 Plan de Gestión de Alcance**

El objetivo del Plan de Gestión de Alcance es guiar al Equipo en el proceso de definición del alcance, identificando los productos o entregables que debe proporcionar el proyecto y estableciendo los procedimientos que se utilizarán para su verificación y aceptación.

Este Plan proporciona los lineamientos y plantillas para generar la Declaración de Alcance, la identificación de los requisitos y sus atributos (Documento de Criterios de Diseño), y la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT). Asimismo, define cuál será el procedimiento para verificar y controlar el alcance, así como la plantilla para la aprobación de los entregables y los procedimientos para procesar solicitudes de cambio al alcance.

Los involucrados usuales en el desarrollo del Plan de Gestión de Alcance son:

G Gerencia

DP Director de Proyectos

- EP Equipo de proyecto
- LA Arquitecto líder (consultor externo)
- LS Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
- LE Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
- LM Ingeniero mecánico líder (consultor externo)
- T Topógrafo (consultor externo)
- G Ingeniero en geotecnia/suelos (consultor externo)
- SS Experto en sostenibilidad (consultor externo)
- P Arquitecto paisajista (consultor externo)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

A continuación se presentan los formatos que deben utilizarse para formular el Plan de Gestión del Alcance.

**Cuadro 11. Plantilla Plan de Gestión de Alcance y Requisitos (Fuente: elaboración propia)**

	<b>PLAN DE GESTION DE ALCANCE Y REQUISITOS</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto)  <b>Número:</b> (#proyecto)  <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_PGA_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestio n/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

Objetivo del Plan de Gestión del Alcance
<p>El objetivo del Plan de Gestión de Alcance es guiar al Equipo en el proceso de definición del alcance, identificando los productos o entregables que debe proporcionar el proyecto y estableciendo los procedimientos que se utilizarán para su verificación y aceptación.</p> <p>Este Plan proporciona los lineamientos y plantillas para generar la Declaración de Alcance, la identificación de los requisitos y sus atributos (Documento de Criterios de Diseño), y la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT). Asimismo, define cuál será el procedimiento para verificar y controlar el alcance, así como la plantilla para la aprobación de los entregables y los procedimientos para procesar solicitudes de cambio al alcance.</p> <p>(Agregar información de aplicación específica del proyecto si la hay)</p>

## Desarrollo de las Bases de Diseño (DBD)

(Descripción del proceso a seguir para elaborar las Bases de Diseño del Proyecto, indicando qué, quién y cómo. Se indican algunos pasos básicos como guía que deberá ser complementada según lo requiera el proyecto.)

El Documento de Bases de Diseño recopila los requisitos de los entregables del proyecto, establecidos previo al inicio de la etapa de Diseño y que servirá como base para realizar la verificación y control del alcance. Este documento es uno de los primeros entregables del proyecto y deberá recopilar los requisitos tanto del cliente como los específicos para cada disciplina involucrada en el proyecto que se identifiquen como necesarios para validar los entregables. Para crear este documento se seguirán los siguientes pasos:

- El Director de Proyecto con su equipo y el cliente y/o sus representantes revisarán los listados de entregables que se establecieron en el Acta de Constitución y en los documentos de contratación.
- El DP le solicitará a cada consultor involucrado en el proyecto un listado de los requisitos funcionales y técnicos que deben cumplir los entregables desde la perspectiva de su disciplina: arquitectónicos, estructurales, eléctricos, mecánicos, de sostenibilidad, paisajismo, etc. Asimismo, les solicitará revisar el listado de entregables y complementarlo con los entregables que cada uno debe producir para lograr el o los entregables finales del proyecto. Este listado debe incluir la normativa aplicable y los criterios de aceptación para cada requisito identificado.
- El Director de Proyecto y su equipo revisarán los listados de entregables y requisitos para revisar que no haya duplicaciones, y añadirá todos aquellos específicos del cliente que no estén relacionados a una disciplina específica, tales como: presupuesto, tiempo de ejecución, cumplimiento de limitaciones físicas impuestas al terreno por instituciones públicas (retiros, áreas de cobertura, alineamientos viales, disponibilidad de servicios públicos, etc.).
- Se identificarán otros requisitos del cliente que no estén específicamente relacionados con los anteriormente descritos.
- Se elaborará el listado completo de los requisitos del proyecto, de los entregables y de los involucrados. Con esta información se elaborará la Matriz de Trazabilidad de Requisitos según el formato establecido en esta Metodología (ver Anexo 5).
- Con la información recopilada se elaborará el Documento de Bases de Diseño en el formato establecido en esta Metodología.

## Desarrollo de la Declaración de Alcance del Proyecto

(Descripción del proceso a seguir para elaborar la Declaración de Alcance del Proyecto, indicando qué, quién y cómo)

La definición del Alcance del proyecto se realizará de la siguiente forma:

- Tomando como documentos de entrada el Acta de Constitución, el Documento de Bases de Diseño y la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, el Director de Proyecto y su equipo procederán a realizar un análisis del producto a entregar y de posibles alternativas tanto para la gestión del proyecto como para la elaboración del producto o el producto mismo que puedan representar un aporte positivo. Por ejemplo, el análisis de diferentes técnicas o materiales de construcción, la inclusión de sistemas alternativos para satisfacer algún requisito, y cualquier otra que se considere aplicable al proyecto. En general, se evaluará la información para determinar en forma preliminar cómo satisfacer los requisitos impuestos a la gestión del proyecto y a los entregables.
- Con la información que resulte del análisis anterior, se revisarán los documentos de entrada y se realizarán los ajustes o modificaciones necesarios, solicitando una nueva revisión a cada uno de los consultores externos involucrados en el proyecto. Se solicitará indicar si, a raíz de las alternativas analizadas, se debe modificar y/o ampliar la lista de criterios de aceptación previamente definida.
- Con la información recopilada se elaborará la Declaración de Alcance en el formato establecido en esta Metodología.

## Proceso para la elaboración de la EDT

(Descripción del proceso a seguir para elaborar, aprobar y mantener la Estructura de Desglose del Proyecto, indicando qué, quién y cómo)

La creación de la EDT del proyecto se realizará de la siguiente forma:

- Se utilizará la técnica de descomposición identificando primero los entregables por fase del proyecto y dividiéndolos en cuentas de control y paquetes de trabajo. Utilizar como información de entrada el Acta de Inicio y la Declaración de Alcance.
- Verificar que se cuente con una cuenta de control asociada a cada hito de pago según contrato.
- Cada entrada de la EDT deberá estar numerada para efectos de seguimiento y control.
- Para la elaboración de la EDT puede utilizarse el programa Lucid Chart® (acceso gratuito en línea) o MSWord®. En el Anexo 5 se presenta un ejemplo de la estructura básica de una EDT para los proyectos de la empresa.

**Aprobación de la EDT:**

La EDT formará parte de la línea base de alcance del proyecto y deberá ser aprobada por el Director de Proyecto.

**Mantenimiento de la EDT:**

La EDT deberá ser revisada periódicamente (establecer plazos según requerimiento del proyecto) y cada vez que se produzca un cambio en el alcance del proyecto, para verificar que refleje fielmente el alcance y entregables del proyecto. En caso de requerirse algún cambio, el mismo deberá ser gestionado mediante el Proceso de Control de Cambios establecido en el Plan de Gestión de Integración.

### Proceso para la elaboración del Diccionario de la EDT

(Descripción del proceso a seguir para elaborar, aprobar y mantener el Diccionario de la EDT del Proyecto, indicando qué, quién y cómo)

El Diccionario de la EDT se elaborará tomando como base la información de la EDT aprobada, utilizando el formato establecido en esta Metodología (ver Anexo 5). La elaboración de la EDT se realizará siguiendo los siguientes pasos:

- Identificación de las características de cada paquete de trabajo, describiendo: objetivo, descripción del paquete de trabajo, y descripción del trabajo involucrado para elaborar los entregables.
- Designación de los responsables de cada paquete de trabajo: ejecuta, revisa y aprueba.
- Indicación de los criterios de aceptación para cada paquete de trabajo.

**Aprobación del Diccionario de la EDT:**

El Diccionario de la EDT formará parte de la línea base de alcance del proyecto y deberá ser aprobado por el Director de Proyecto.

**Mantenimiento de la EDT:**

El Diccionario de la EDT deberá ser revisado cada vez que se produzca un cambio en la EDT del proyecto. En caso de requerirse algún cambio, el mismo deberá ser gestionado junto con el cambio en la EDT mediante el Proceso de Control de Cambios establecido en el Plan de Gestión de Integración.



## Proceso de verificación del Alcance

(Descripción del proceso a seguir para verificar el alcance del proyecto, indicando qué, quién y cómo)

### Entregables validados:

La verificación del Alcance se realizará mediante la revisión y aprobación de cada entregable. Para ello el responsable de cada entregable presentará la documentación que conforma el entregable y la lista de verificación de alcance para revisión del Director de Proyecto. La lista de verificación de alcance se realizará con base en los requisitos incluidos en la Matriz de Trazabilidad de Requisitos y en el Documento de Bases de Diseño, utilizando los instrumentos (plantillas y listados) elaborados específicamente para este fin (ver Plan de Gestión de Calidad). El Director de Proyecto deberá aprobar cada entregable previo a su presentación al cliente, o bien realizará las observaciones y solicitudes de corrección que considere necesario.

Una vez aprobado el entregable se enviará al cliente acompañado con el Acta de Recepción de Entregable (ver Plan de Gestión de Calidad).

### Inspecciones:

Adicional a la verificación de Alcance que realicen los responsables de cada entregable, el Director de Proyecto y su equipo realizarán inspecciones en puntos determinados de avance para verificar el cumplimiento del alcance y para detectar en forma temprana cualquier desviación, para tomar las acciones preventivas o correctivas necesarias para impedir afectaciones al proyecto. En general, es requisito de la empresa realizar inspecciones a las siguientes versiones de documentos (entregables):

Versión A: 30% de avance

Versión B: 60% de avance

Versión C: 90% de avance

Versión 0: 100% de avance

La Versión 0 será la que se entrega al cliente para su aprobación y aceptación final. En caso de que el cliente solicite alguna modificación a los entregables, la misma se solicitará mediante una Solicitud de Cambio (ver Plan de Gestión de Integración). El equipo de proyecto procesará la solicitud de cambio y, si el cambio procede, se incorporará en los entregables para producir la Versión IFC Issued for Construction).

Para los documentos que serán la base de construcción (planos constructivos y especificaciones técnicas), se realizará una inspección adicional para la versión:

Versión IFC: documentos finales para construcción (Issued for Construction).

En proyectos particulares que requieren de la inspección de terceros de más experiencia, la Gerencia y el Director de Proyectos podrán solicitar una revisión de un tercero calificado (Off-project review). Esta necesidad debe identificarse y reflejarse en la estimación del presupuesto del proyecto. El alcance o Términos de Referencia para esta contratación deben establecerse según el procedimiento indicado en el Plan de Adquisiciones. En caso de que la necesidad no se hubiera previsto desde el inicio y su costo no se hubiera incluido en la Oferta Técnica-Económica, el Director de Proyecto deberá procesar la solicitud de cambio mediante el proceso de Control de Cambios.

En la etapa de construcción de las obras, las inspecciones se realizarán en forma periódica según se establezca en el contrato de servicios firmado por el cliente. La finalidad de esta inspección es la de verificar el cumplimiento de lo indicado en los documentos constructivos que constituyen los entregables de la Fase de Diseño y que son la base para construir la obra. En esta fase se involucrará al cliente/propietario/desarrollador para la inspección en puntos definidos de la obra para validar el alcance previo a la recepción final de la obra. Estos puntos se definen en el Plan de Calidad que corresponde a la Fase de Supervisión e Inspección de Obra.

### **Proceso de control del Alcance**

(Descripción del proceso a seguir para controlar el alcance del proyecto, indicando qué, quién y cómo)

Pasos para el control del Alcance:

- El Director de Proyecto verificará que el entregable cumpla con los requisitos establecidos en la Línea Base de Alcance. En caso afirmativo, lo presentará al cliente. En caso de que considere que deben hacerse correcciones, devolverá el entregable al responsable de su ejecución junto con la lista de verificación con sus observaciones.
- El cliente verificará si el entregable cumple con sus expectativas y emitirá sus observaciones al Director de Proyecto. Una vez aprobado el entregable el cliente firmará el Acta de Recepción de Entregables.
- En caso de surgir una solicitud de cambio que afecte el alcance, la misma se procesará según el proceso de Control de Cambios.

## Informes de Desempeño

(Descripción del proceso a seguir para informar sobre el desempeño del proyecto, indicando qué, quién y cómo)


Las mediciones de desempeño se realizarán contra la entrega de cada uno de los productos o entregables intermedios y finales del proyecto (indicar otros hitos de medición de desempeño específicos del proyecto).

Puntos obligatorios de medición serán a la entrega de:

- Documento de Bases de Diseño (BD)
- Planos de Anteproyecto
- Planos versión A
- Planos versión B
- Planos versión C
- Planos versión 0
- Planos versión IFC

El método para evaluar el desempeño y el formato de informe se presentan en el Plan de Gestión de Tiempo y en el Plan de Gestión de Comunicaciones.

**Cuadro 12. Plantilla Declaración de Alcance. (Fuente: elaboración propia adaptado de Dharma Consulting (2017))**

	<b>DECLARACIÓN DE ALCANCE</b>	<b>Página XX de XX</b>
<p><b>Proyecto:</b> (nombre proyecto)</p> <p><b>Número:</b> (#proyecto)</p> <p><b>Director de Proyecto:</b> (nombre)</p>	<p><b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_DeclaracionAlcance_v(#versión)</p> <p><b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/</p>	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

Descripción del alcance del producto del proyecto	
<p><b>Requisitos:</b> condiciones o capacidades que debe poseer o satisfacer el producto.</p>	<p><b>Características:</b> propiedades que son distintivas del producto y/o describen su singularidad.</p>

<b>Criterios de aceptación del producto del proyecto</b>	
<b>Conceptos</b>	<b>Criterios de aceptación</b>
1. Técnicos (generales y por disciplina) 2. De Calidad (generales y por disciplina) 3. Administrativos 4. Comerciales 5. Sociales 6. Otros	Indicar cuál es el criterio que se utilizará para dar los requisitos del producto y/o proyecto por aprobados.

<b>Descripción de los entregables del proyecto</b>	
(Descripción detallada de los entregables del proyecto, sus características y funcionalidades)	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
Estudios preliminares: (Listado de los estudios requeridos) Documento de Bases de Diseño Plan Maestro y Anteproyecto: Listado de necesidades Planos de Plan Maestro Planos de Anteproyecto Informe de Anteproyecto Criterios de Diseño Diseño y documentos constructivos (listado por disciplina): Memorias de cálculo Planos constructivos Especificaciones Técnicas Presupuesto: Presupuesto preliminar (anteproyecto) Presupuesto contra avances Presupuesto final Permisos de construcción Permisos preliminares aprobados Viabilidad ambiental aprobada	Incluir la descripción de cada entregable, su contenido y características principales, y los criterios de aceptación.

<p>Estudio de Impacto Vial aprobado Planta de Tratamiento aprobada Permisos de construcción aprobados APC Permisos de construcción aprobados Municipalidad</p> <p>Licitación</p> <p>Cartel de Condiciones Generales Invitación a licitar Análisis de ofertas Contrato de construcción de obra</p> <p>Supervisión e inspección de obra</p> <p>Informes de inspección Solicitudes de información y de cambio Punch lists</p> <p>Cierre de proyecto</p> <p>Informe de recepción de obra Acta de recepción definitiva</p>	
---	--

### **Exclusiones del proyecto**

Indicar lo que está fuera del alcance del proyecto.

**Restricciones del proyecto**


Descripción de factores limitantes que afectan la ejecución del proyecto, p. ej. presupuesto, plazos, financiamiento, disposiciones contractuales, disponibilidad de recursos, etc.

**Supuestos del proyecto**

Factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos o seguros sin que se haya demostrado su validez. Describir el impacto potencial de cada supuesto en caso de que no se cumpla.

Categorizarlos en internos a la empresa y externos o ambientales.

**Cuadro 13. Plantilla Bases de Diseño (Fuente: elaboración propia adaptado de Dharma Consulting (2017))**

	<b>BASES DE DISEÑO</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_Requisitos_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

Necesidad del negocio u oportunidad a aprovechar
<p>Describir las razones por las que la empresa emprende el proyecto.</p>
Objetivos del negocio y del proyecto
<p>Describir los objetivos del negocio y del proyecto para permitir su trazabilidad.</p>



### Descripción del proyecto y sus entregables principales

Descripción general del proyecto y sus entregables, sus características físicas y de funcionamiento, su propósito (cuáles son las necesidades por satisfacer del cliente), requerimientos de operación, y cualquier otro relevante que ayude a comprender la obra a diseñar y construir.

### Requisitos de Gestión

(Describir los requisitos específicos que aplican a la gestión del proyecto)

Interesado	Prioridad dada por el interesado	Requisito	
		(# requerimiento)	Descripción

### Requisitos de Funcionalidad y Técnicos

(Describir requerimientos relativos a las características físicas y de funcionamiento de los entregables y del proyecto, incluyendo los requisitos identificados para todos los sistemas (disciplinas) involucrados)

Interesado	Prioridad dada por el interesado	Requisitos	
		(# requerimiento)	Descripción

<b>Requisitos de Calidad</b>			
(Describir requerimientos relativos a normas o estándares de calidad o al cumplimiento de factores de calidad)			
<b>Interesado</b>	<b>Prioridad dada por el interesado</b>	<b>Requisitos</b>	
		(# requerimiento)	Descripción

<b>Criterios de aceptación</b>	
(Especificaciones o requisitos de funcionamiento, rendimiento, etc., que deben cumplirse previo a la aceptación del proyecto)	
<b>Conceptos</b>	<b>Criterios de aceptación</b>
1. Técnicos	1. Técnicos Los relacionados con los requisitos físicos o de funcionamiento
2. De Calidad	2. De calidad Los relacionados con normas, estándares u otros factores de calidad.
3. Administrativos	3. Administrativos Relativos a la gestión del proyecto.
4. Jurídicos	4. Jurídicos Relativos al cumplimiento de normativa legal (permisos, restricciones al desarrollo, etc.)
5. Sociales	5. Sociales Relativos al impacto del proyecto sobre la comunidad o sobre el cliente final.
6. Otros	6. Otros

	Otros que no se pueden categorizar según la lista anterior.
--	---

**Supuestos relativos a los requisitos**

Condiciones que se consideran verdaderas con respecto a los requisitos.

**Restricciones relativas a los requisitos**

Condiciones que limitan o definen los requisitos.

#### **4.3.4.2.6 Plan de Gestión de Cronograma**

El objetivo del Plan de Gestión del Cronograma es guiar al Equipo en el proceso de estimación del tiempo del proyecto, proporcionando los criterios y actividades que deben llevarse a cabo para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma.

Este Plan proporciona los lineamientos y plantillas para definir y secuenciar las actividades, estimar los recursos necesarios para cada una y para estimar su duración. Se establecen las herramientas de programación a utilizar y la metodología para elaborar el cronograma que servirá como línea base de tiempo. Asimismo, se establece el procedimiento para monitorear y controlar la ejecución del proyecto en lo que al cronograma se refiere.


Los involucrados usuales en el desarrollo del Plan de Gestión de Cronograma son:

- G Gerencia
- DP Director de Proyectos
- EP Equipo de proyecto
- LA Arquitecto líder (consultor externo)
- LS Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
- LE Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
- LM Ingeniero mecánico líder (consultor externo)
- SS Experto en sostenibilidad (consultor externo)
- P Arquitecto paisajista (consultor externo)
- D Dibujante líder (planilla de la empresa)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

A continuación se presentan las plantillas para la elaboración de los documentos del Plan de Gestión de Cronograma.

**Cuadro 14. Plantilla Plan de Gestión del Cronograma (Fuente: elaboración propia)**

	<b>PLAN DE GESTION DEL CRONOGRAMA</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto)  <b>Número:</b> (#proyecto)  <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_PlanCronograma_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

#### Objetivo del Plan de Gestión del Cronograma

El objetivo del Plan de Gestión del Cronograma es guiar al Equipo en el proceso de estimación del tiempo del proyecto, proporcionando los criterios y actividades que deben llevarse a cabo para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma.

(Agregar información de aplicación específica del proyecto si la hay)

#### Metodología para la Gestión del Cronograma

(Descripción del proceso a seguir para elaborar el cronograma del Proyecto, indicando qué, quién y cómo)

#### Documentación utilizada para la elaboración del cronograma

(listado de la documentación de entrada)

Acta de Inicio

Enunciado de alcance

Bases de Diseño

Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

### Proceso de definición de las actividades

(Describir el proceso a seguir para definir las actividades)

- Las actividades se definirán a partir de la EDT utilizando la técnica de descomposición.
- A cada actividad o grupo de actividades afines se asignará un responsable.
- Se deben identificar los hitos relacionados con los entregables, con los puntos de facturación y con las cuentas de control de la EDT. Estos hitos serán los que definan los momentos obligatorios para realizar mediciones de desempeño.
- El Director de Proyecto debe aprobar la lista de actividades y los hitos definidos previo a la elaboración del cronograma.

### Lista de hitos

(Identificar los hitos que marcan momentos clave en el proyecto. Deben incluirse hitos para cada momento de entrega de algún producto (entregable) y los que se relacionan con facturación según la forma de pago establecida en el Contrato de Servicios. Debe incluirse un hito para cada punto de avance donde se debe realizar una medición de desempeño)

### Proceso de secuenciar las actividades

(Describir el proceso a seguir para secuenciar las actividades)

Las actividades se secuenciarán utilizando el método de diagramación por precedencias. Se debe identificar la relación lógica entre las actividades para establecer las precedencias y el tipo de dependencia entre ellas. En caso de haber dependencias externas, estas deben identificarse y se les debe asignar un responsable para su gestión. Las dependencias entre actividades se registrarán en la plantilla de Estimación de Duraciones y Presupuesto (ver Anexo 6).

### Estimación de recursos por actividad

(Describir el proceso para estimar los recursos de las actividades)

La estimación de recursos la llevará a cabo el Director de Proyectos junto con su equipo. La estimación se hará en forma ascendente utilizando estimaciones análogas y/o paramétricas de acuerdo con la disponibilidad de información en los registros de proyectos similares de la empresa. También puede recurrirse al juicio de expertos. La estimación de recursos se registrará en la plantilla de Estimación de Duraciones y Presupuesto (ver Anexo 6). Debe identificarse la unidad de medida para cada recurso.

### Estimación de duración de las actividades

(Describir el proceso para estimar la duración de las actividades)

La estimación de duración de las actividades la llevará a cabo el Director de Proyectos junto con su equipo.

La estimación se hará utilizando estimaciones análogas y/o paramétricas de acuerdo con la disponibilidad de información en los registros de proyectos similares de la empresa. También puede recurrirse al juicio de expertos.

Para cada actividad importante del cronograma se asignará una holgura estimada como un porcentaje del tiempo estimado más probable, y se añadirá al final de cada actividad.

La estimación de duraciones se registrará en la plantilla de Estimación de Duraciones y Presupuesto (ver Anexo 6). En la plantilla deben indicarse la fundamentación para la estimación de la duración de cada actividad y los porcentajes y fundamentación para la estimación de holguras.

Por medio de estimación ascendente se estimará la duración de los hitos definidos en la Lista de Hitos.

Debe utilizarse el Calendario de Recursos para la estimación de duraciones: tomar en cuenta días festivos, vacaciones del personal involucrado, horarios laborables, etc.

### Desarrollo del modelo de cronograma

Para el modelo de cronograma se utilizará el método de la ruta crítica. Se utilizará el programa MS Project®. El cronograma se representará como un diagrama lógico de barras, la escala de tiempo será por (definir la escala de tiempo - semanas preferiblemente o la que mejor responda al proyecto) y deberá incorporar la lista de actividades, su duración, relaciones lógicas, hitos. La línea base de cronograma será aprobada por el Director de Proyecto.

### Involucrados

Liistado de involucrados en el desarrollo del cronograma

### Informes de avance

Indicar la periodicidad con que se presentarán los informes de avance, quién será el responsable de elaborarlos y de aprobarlos.

El Informe de Avance contendrá la siguiente información (ver plantilla en Plan de Gestión de Comunicaciones):

- Fecha del reporte
- Hito al que corresponde la medición.
- Listado de actividades con su respectivo identificador según EDT, fecha de inicio de la actividad, fecha de la medición, porcentaje del trabajo completado, horas/hombre utilizadas, estimación de fecha de finalización de la actividad, fecha real de finalización de la actividad (cuando ya esté concluida) y cualquier comentario que ayude a evaluar el desempeño o a identificar desviaciones.

### Medición de desempeño

(Descripción de la metodología y reglas para medir el desempeño)

El reporte de medición de desempeño se realizará para los hitos indicados en este documento.

Cada responsable de las actividades del proyecto presentará un informe semanal de horas/hombre y recursos utilizados en el proyecto (ver formato en Anexo 10) y un Informe de Avance a cada cierre de hito.

Con la información de cada responsable, el Director de Proyecto realizará el Informe para el proyecto completo a cada cierre de hito, complementado con la información que se deriva de la medición de desempeño de costos asociada a los avances reportados. La descripción de la metodología a utilizar y el contenido del Informe de Desempeño se proporciona en el Plan de Gestión de Costos. El formato del Informe de Desempeño se presenta en el Anexo 11.

### Umbral de control y solicitud de cambios

(Descripción del proceso para clasificar los cambios)

#### Seguimiento al cronograma:

Para evaluar el desempeño se utilizará el Método de la Ruta Crítica, comparando el avance real con el cronograma cada (indicar la periodicidad establecida para el proyecto) y en las fechas programadas de conclusión de cada hito. Los responsables de cada actividad deberán emitir una solicitud de cambio si el desempeño muestra desviaciones con respecto a las fechas establecidas en la línea base de cronograma en más de (indicar el porcentaje establecido para el proyecto) de la duración estimada de la actividad.

Las solicitudes de cambio deberán incluir las propuestas para acciones correctivas, preventivas o de reparación, con indicación de los recursos necesarios para su implementación.

#### Tipificación de cambios:

Los cambios se clasificarán de acuerdo con su impacto en el cronograma:



- Bajo: puede ser gestionado sin impacto en la asignación de recursos, manteniendo las fechas establecidas en el cronograma.
- Medio: puede ser gestionado sin impacto en las fechas de finalización de los hitos, con modificaciones en la asignación de recursos, modificando adelantos o atrasos en el cronograma o con técnicas de compresión.
- Alto: no puede ser gestionado sin impacto a las fechas de finalización de hitos y requiere de una modificación al Plan de Gestión de Proyecto.

El responsable de analizar y clasificar los cambios al cronograma es el Director de Proyecto.

**Procedimiento para control de cambios:**

Todas las solicitudes de cambio serán sometidas al proceso de Control de Cambios.

Únicamente los cambios clasificados como de impacto Bajo se aprobarán sin someterse al proceso de aprobación.

Las solicitudes de cambio que generen modificaciones al presupuesto aprobado por el cliente deberán contar con la aprobación del mismo para su implementación.

La solicitud de cambio se realizará utilizando la plantilla establecida (ver Plan de Gestión de Integración) con la siguiente información:

- Fecha de solicitud
- Responsable
- Actividad o actividades involucradas con identificador según EDT.
- Descripción de la situación
- Estimación del impacto al cronograma
- Propuesta de medidas de mitigación identificando los recursos requeridos
- Medidas de seguimiento propuestas, si difieren de las ya establecidas para el proyecto.

#### 4.3.4.2.7 Plan de Gestión de Costos

El objetivo del Plan de Gestión de Costos es guiar al Equipo en el proceso de estimación del costo del proyecto, proporcionando los criterios y actividades que deben llevarse a cabo para determinar y controlar el presupuesto.

Este Plan proporciona los lineamientos y plantillas para estimar los costos necesarios para completar las actividades del proyecto y para, a partir de estos costos, estimar el presupuesto y la línea base de costo. Se establecen las herramientas de programación a utilizar y la metodología de estimación. Asimismo, se establece el procedimiento para monitorear y controlar la ejecución del proyecto en lo que al costo se refiere.


Los involucrados usuales en el desarrollo del Plan de Gestión de Costo son:

G	Gerencia
DP	Director de Proyectos
EP	Equipo de proyecto
LA	Arquitecto líder (consultor externo)
LS	Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
LE	Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
LM	Ingeniero mecánico líder (consultor externo)
SS	Experto en sostenibilidad (consultor externo)
P	Arquitecto paisajista (consultor externo)
D	Dibujante líder (planilla de la empresa)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

A continuación se presentan las plantillas para establecer el Plan de Gestión de Costo.

**Cuadro 15. Plantilla Plan de Gestión del Costo (Fuente: elaboración propia)**

	<b>PLAN DE GESTION DEL COSTO</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_PlanCosto_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestio n/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

### Objetivo del Plan de Gestión del Costo

El objetivo del Plan de Gestión de Costos es guiar al Equipo en el proceso de estimación del costo del proyecto, proporcionando los criterios y actividades que deben llevarse a cabo para determinar y controlar el presupuesto.

(Agregar información de aplicación específica del proyecto si la hay)

### Metodología para la Gestión del Costo

(Descripción del proceso a seguir para elaborar el presupuesto del Proyecto, indicando qué, quién y cómo)

### Documentación utilizada para la elaboración del presupuesto

(listado de la documentación de entrada)

Acta de Inicio  
 Enunciado de alcance  
 Bases de Diseño  
 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)  
 Cronograma y estimación de recursos (línea base de tiempo)  
 Bases de datos de costos de la empresa

Ofertas de servicios de terceros (subcontratos)

### Proceso de preparación del presupuesto

(Describir el proceso a seguir para la estimación de costos y presupuesto)

Para preparar el presupuesto se seguirá el siguiente proceso:

- Se estimará el costo para cada una de las actividades identificadas en la plantilla Estimación de Duraciones y Presupuesto preparada en la Gestión de Cronograma (ver Anexo 6). La estimación de costos se hará basada en la estimación de recursos que requiere cada actividad y utilizando estimados análogos y/o paramétricos de bases de datos de la empresa, costos actualizados de horas/hombre de su planilla, ofertas de servicios de los subcontratos requeridos para el proyecto y cualquier otro disponible para el equipo de proyecto.
- Se estimarán las reservas asociadas a los riesgos identificados del proyecto (ver Plan de Gestión de Riesgos) y se estimará una reserva para cubrir trabajos no previstos en la gestión (reserva de gestión).
- El resultado de la estimación se registrará en la plantilla Estimación de Duraciones y Presupuesto (ver Anexo 6). En la plantilla deben indicarse la fundamentación para la estimación de costos de cada actividad y los porcentajes y fundamentación para la estimación de reservas.
- Por medio de estimación ascendente se estimará el presupuesto y línea base de costo. El presupuesto debe reportarse de acuerdo con los hitos identificados para el proyecto. La línea base debe ser aprobada por el Director de Proyecto y por la Gerencia.
- Los costos se incluirán en el modelo de cronograma utilizando MS Project® para posibilitar el control y mediciones de desempeño.

### Lista de hitos

(Identificar los hitos que marcan momentos clave en el proyecto. Deben incluirse hitos para cada momento de entrega de algún producto (entregable) y los que se relacionan con facturación según la forma de pago establecida en el Contrato de Servicios. Debe incluirse un hito para cada punto de avance donde se debe realizar una medición de desempeño)

### Involucrados

Listado de involucrados en el desarrollo del cronograma

## Informes de avance

Indicar la periodicidad con que se presentarán los informes de avance, quién será el responsable de elaborarlos y de aprobarlos.

El Informe de Avance contendrá la siguiente información (ver plantilla en Plan de Gestión de Comunicaciones):

- Fecha del reporte
- Hito al que corresponde la medición.
- Listado de actividades con su respectivo identificador según EDT, fecha de inicio de la actividad, valor planeado de la actividad, duración planeada, fecha de la medición, porcentaje del trabajo completado, horas/hombre utilizadas, costo real a la fecha, estimación de fecha de finalización de la actividad, fecha real de finalización de la actividad (cuando ya esté concluida) y cualquier comentario que ayude a evaluar el desempeño o a identificar desviaciones.

## Medición de desempeño

(Descripción de la metodología y reglas para medir el desempeño)

El reporte de medición de desempeño se realizará para los hitos indicados en este documento.

Cada responsable de las actividades del proyecto presentará su Informe de Avance.

Con la información de cada responsable, el Director de Proyecto realizará el Informe para el proyecto completo, complementado con la información que se deriva de la medición de desempeño de cronograma asociada a los avances reportados.

Para la medición de desempeño se utilizará la metodología de Valor Ganado (EV) evaluando:

- Variación del Costo (CV)
- Variación del Cronograma (SV)
- Índice de desempeño de costo (CPI)
- Índice de desempeño del cronograma (SPI)
- Estimación a la conclusión (EAC)

(Ver Anexo 13 – Metodología de cálculo de Valor Ganado)

El Informe de Desempeño del Proyecto contendrá la siguiente información (ver formato en Plan de Gestión de Comunicaciones):

- Fecha
- Responsable
- Hito al que corresponde la medición

- Listado de paquetes de trabajo con identificador según EDT, Presupuesto aprobado para el paquete (PV y Duración), PV a la fecha de medición, % de completamiento a la fecha de medición, costo incurrido (AC), Valor ganado (EV).
- Estimación de índices de desempeño para cada paquete y para el proyecto completo: SPI, CPI, CV, SV, EAC.
- Curva S
- Interpretación de resultados, identificación de cambios requeridos, propuestas de mitigación/corrección.

## Umbrales de control y solicitud de cambios

(Descripción del proceso para clasificar los cambios)

### Seguimiento al presupuesto:

A partir de los resultados de las mediciones de desempeño, el equipo de proyecto identificará las desviaciones en la línea base de costo y generará solicitudes de cambio en caso de que las desviaciones generen impacto en el presupuesto de acuerdo con los umbrales establecidos en este documento. Los responsables de cada actividad deberán emitir una solicitud de cambio si el desempeño muestra desviaciones con respecto al costo establecido en la línea base de costos en más de un 10% (indicar el porcentaje que corresponda al proyecto) del costo estimado de la actividad.

Las solicitudes de cambio deberán incluir las propuestas para acciones correctivas, preventivas o de reparación, con indicación de los recursos necesarios para su implementación.

### Tipificación de cambios:

Los cambios se clasificarán de acuerdo con su impacto en el presupuesto:

(Los umbrales indicados deben ser revisados para cada proyecto)

- Bajo: No afecta la línea base del Presupuesto. Variaciones menores o iguales al 10% del monto del Presupuesto. Estas desviaciones serán absorbidas dentro del costo del proyecto (reserva de Gestión).
- Moderado: Afecta a Línea base del Presupuesto. La desviación del costo tiene un impacto que varía entre <10%-20%> del monto del Presupuesto.
- Alto: Afecta severamente a la Línea base del Presupuesto y la desviación del costo tiene un impacto mayor o igual al 20% del monto del Presupuesto.

El responsable de analizar y clasificar los cambios al presupuesto es el Director de Proyecto.

**Procedimiento para control de cambios:**

Todas las solicitudes de cambio serán sometidas al proceso de Control de Cambios.

Únicamente los cambios clasificados como de impacto Bajo se aprobarán sin someterse al proceso de aprobación.

Las solicitudes de cambio que generen modificaciones al presupuesto aprobado por el cliente deberán contar con su aprobación para su implementación.

La solicitud de cambio se realizará utilizando la plantilla establecida (ver Plan de Gestión de Integración) con la siguiente información:

- Fecha de solicitud
- Responsable
- Actividad o actividades involucradas con identificador según EDT.
- Descripción de la situación
- Estimación del impacto al presupuesto
- Propuesta de medidas de mitigación identificando los recursos requeridos
- Medidas de seguimiento propuestas, si difieren de las ya establecidas para el proyecto.

**Niveles de precisión de costos**

(Modificar de acuerdo con características del proyecto si se requiere)

El redondeo en costos se hará aproximando a la decena.

Los costos se estimarán en dólares americanos.

**Unidades de medida**

Tipo de recurso	Unidad de medida	Moneda
Personal	Horas/hombre	Dólares
Viáticos	Costo	Dólares
Servicios terceros (subcontratos)	Costo	Dólares
Otros insumos (software, papelería, impresiones, etc.)	Costo	Dólares
(Indicar otros específicos del proyecto)		

**Nivel de exactitud**

Se aceptará un rango de  $\pm$  (indicar porcentaje para el proyecto) de variación para las estimaciones de costos de las actividades.

No se deben contemplar contingencias mayores al (indicar porcentaje para el proyecto) del costo de cada actividad.



#### **4.3.4.2.8 Plan de Gestión de Riesgos**

El objetivo del Plan de Gestión de Riesgos es guiar al Equipo en el proceso de identificación, priorización y manejo de los riesgos del proyecto de modo que los riesgos y oportunidades sean visibles y puedan ser gestionados por el equipo.

Este Plan proporciona los lineamientos y plantillas para identificar, priorizar y planificar la respuesta a los riesgos. Asimismo, se establece el procedimiento para controlar los riesgos.

Debido a que la empresa no lleva a cabo actividades relacionadas con la gestión de riesgos, se plantea un Plan de Gestión básico con evaluaciones únicamente cualitativas, para que el equipo se familiarice con los conceptos de riesgo, priorización e identificación de respuestas. Este plan deberá ampliarse incluyendo otras actividades que permitan una gestión más comprehensiva de los riesgos conforme la empresa adquiera más familiaridad con el tema. La Gerencia y el Director de Proyectos de la empresa deben evaluar periódicamente la evolución de la madurez de la gestión de riesgos para implementar otras herramientas que permitan mediciones cuantitativas del riesgo, incorporando resultados de evaluaciones de costo, tiempo y calidad de proyectos anteriores para realizar estimación de impacto.

Los involucrados usuales en el desarrollo del Plan de Gestión de Costo son:


- G Gerencia
- DP Director de Proyectos
- EP Equipo de proyecto
- LA Arquitecto líder (consultor externo)
- LS Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
- LE Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
- LM Ingeniero mecánico líder (consultor externo)
- SS Experto en sostenibilidad (consultor externo)

- P Arquitecto paisajista (consultor externo)
- D Dibujante líder (planilla de la empresa)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

A continuación se presenta la plantilla para la elaboración del Plan de Gestión de Riesgos del proyecto.

**Cuadro 16. Plantilla para Plan de Gestión de Riesgos (Fuente: elaboración propia)**

	<b>PLAN DE GESTION DE RIESGOS</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_PlanRiesgos_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

### Objetivo del Plan de Gestión de Riesgos

El objetivo del Plan de Gestión de Riesgos es guiar al Equipo en el proceso de identificación, priorización y manejo de los riesgos del proyecto de modo que los riesgos y oportunidades sean visibles y puedan ser gestionados por el equipo.

(Agregar información de aplicación específica del proyecto si la hay)

### Metodología para la Gestión de Riesgos

(Descripción del proceso a seguir para identificar, priorizar y manejar los riesgos del Proyecto, indicando qué, quién y cómo)

### Documentación utilizada para la planificación de la gestión

(listado de la documentación de entrada)

Acta de Inicio

Enunciado de alcance

Bases de Diseño

Estructura de Desgloce de Trabajo (EDT)

Cronograma y estimación de recursos (línea base de tiempo)

<p>Presupuesto (línea base de costo)</p> <p>Ofertas de servicios de terceros (subcontratos)</p> <p>Plan de Gestión de la Calidad</p>
<p><b>Herramientas</b></p>
<p>(listado de las herramientas utilizadas en la gestión)</p> <p>Técnicas de facilitación: tormentas de ideas, sesiones de trabajo, entrevistas.</p> <p>Juicio de expertos</p> <p>Análisis de los supuestos identificados del proyecto</p> <p>Análisis de las restricciones del proyecto</p> <p>Revisión de documentación de proyectos similares de la empresa</p> <p>Análisis FODA</p>
<p><b>Metodología</b></p>
<p>(listado de las actividades propuestas para llevar a cabo la gestión de riesgos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con base en la documentación y herramientas indicadas, el DP y su equipo realizarán un listado de los riesgos del proyecto identificando la causa o causas de los mismos. La redacción de los riesgos deberá seguir el formato: Si existe (la Causa), puede tener lugar (el Evento) que produciría (el Efecto).</li> <li>• Se asignará un responsable para cada riesgo.</li> <li>• Se definirá la estrategia de respuesta y las acciones de respuesta concretas. Para riesgos negativos: evitar, transferir, mitigar, aceptar. Para riesgos positivos: explotar, mejorar, compartir, aceptar.</li> <li>• Se definirán los disparadores de riesgo: condiciones o eventos que indican que el riesgo puede ocurrir.</li> <li>• Se estimarán las contingencias relacionadas con los riesgos que se acepten, para su inclusión en el Presupuesto del proyecto.</li> <li>• La información resultante de este proceso se plasmará en la plantilla Registro de Riesgos.</li> </ul>

<b>Roles y responsabilidades</b>	
(describir las responsabilidades de cada involucrado en la gestión de riesgos)	
<b>Rol</b>	<b>Responsabilidades</b>
Gerencia	Identificación y priorización de riesgos. Aprobar acciones propuestas de mitigación. Aprobar contingencias.

Director de Proyecto	Identificación, priorización, seguimiento y propuesta de respuestas. Estimación y gestión de contingencias
Consultores líder	Identificación, priorización, seguimiento y propuesta de respuestas.
Equipo de proyecto	Identificación, seguimiento y puesta en marcha de planes de respuesta.
(indicar otros involucrados en el proyecto)	(indicar responsabilidades)

### Seguimiento y control

El seguimiento y control de riesgos se realizará de la siguiente forma:

- Contra la finalización de cada hito del proyecto se reevaluarán los riesgos identificados y se identificarán nuevos riesgos. En caso de que se determine la no ocurrencia de riesgos identificados para actividades concluidas, se procederá a cerrar el riesgo.
- Contra la finalización de cada hito se analizarán las reservas de contingencia para determinar cuánta reserva se ha consumido y si el remanente es suficiente para cubrir los riesgos remanentes.
- El Director de Proyecto deberá realizar una verificación de la efectividad de las respuestas implementadas en caso de riesgos ocurridos para identificar la necesidad de medidas de corrección o bien para modificar las respuestas planeadas para otros riesgos.
- Generación de solicitudes de cambio en caso de que sea necesario implementar acciones preventivas o correctivas. Las solicitudes de cambio se procesarán a través del proceso de Control de Cambios.



#### **4.3.4.2.9 Plan de Gestión de Calidad**

El objetivo del Plan de Gestión de Calidad es guiar al Equipo en el proceso de cumplir los requisitos de calidad del proyecto, tanto para los entregables como para el proceso de gestión.

El Director de Proyecto y su equipo, así como todos los involucrados en la producción de los entregables deben estar conscientes de la importancia de (Project Management Institute, 2017):

- Satisfacción del cliente: asegurar que los requisitos impuestos por el cliente cumplan con sus expectativas.
- Prevención antes que inspección: la calidad debe ser planificada, diseñada y construida. El costo de prevenir errores es mucho menor que el de corregirlos cuando son detectados en una inspección, durante la construcción o en la obra en uso.
- Mejora continua: mediante la aplicación del ciclo planificar-hacer-verificar-actuar (PDCA) se establece la base para la identificación de deficiencias y fortalezas en el proceso de calidad, posibilitando la mejora continua.

Con estos conceptos en mente se diseña el Plan de Gestión de Calidad. Este Plan proporciona los lineamientos generales para identificar los objetivos de calidad y métricas para cumplir con los requisitos del proyecto y sus entregables, así como para demostrar el cumplimiento de los mismos. El Plan presenta el enfoque de la empresa en cuanto a la planificación, aseguramiento y control de la calidad, y es aplicable para cualquier proyecto que se emprenda. En concordancia con el enfoque establecido y con los lineamientos generales establecidos en el Plan de Gestión, el Director de Proyecto y el equipo involucrado en la gestión de calidad elaborarán la Línea Base de Calidad específica para el proyecto.

Los involucrados usuales en el desarrollo del Plan de Gestión de Calidad son:


DP	Director de Proyectos
EP	Equipo de proyecto
LA	Arquitecto líder (consultor externo)
LS	Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
LE	Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
LM	Ingeniero mecánico líder (consultor externo)
SS	Experto en sostenibilidad (consultor externo)
P	Arquitecto paisajista (consultor externo)
D	Dibujante líder (planilla de la empresa)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

A continuación se presenta el Plan de Gestión de Calidad general de la empresa y la plantilla para la elaboración de la Línea Base de Calidad de cada proyecto.



**Cuadro 18. Plantilla para Plan de Gestión de Calidad (Fuente: elaboración propia)**

	<b>PLAN DE GESTION DE CALIDAD</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_PlanCalidad_v(#versión) <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

#### Política de calidad de la empresa

La política de calidad de Grupo Integra tiene como objetivo la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes, proporcionando servicios en ingeniería innovadores, con excelencia técnica y bajo la aplicación de los conceptos de ingeniería de valor para todos los proyectos que acometemos. Para ello impulsamos una cultura de calidad cimentada en el desarrollo de nuestro equipo profesional, en el uso de tecnología de punta, en la colaboración y trabajo en equipo, y en la responsabilidad y eficiencia.

#### Definición de Roles y Responsabilidades

(Se presentan las responsabilidades de los involucrados en el proyecto que participan en la gestión de calidad. Para cada proyecto deben revisarse las entradas y añadir otros involucrados que participen.)

Rol	Responsabilidad
Gerente	<b>Objetivo:</b> responsable final por la calidad del proyecto y entregables. Responsable por aprobar el Plan de Gestión de Calidad.
	<b>Funciones del rol:</b> Revisar, aprobar y tomar acciones correctivas para mejorar la calidad.

Director de Proyecto	<b>Objetivo:</b> gestionar la calidad del proyecto.
	<b>Funciones del rol:</b> Revisar estándares, revisar entregables, aceptar entregables o definir necesidad de correcciones, establecer y aplicar acciones correctivas.
Líder de Obra Civil/Estructura	<b>Objetivo:</b> responsable por la calidad de los entregables y por la calidad de los productos de los subcontratos en su especialidad.
	<b>Funciones del rol:</b> Revisar estándares, revisar entregables, aceptar entregables o definir necesidad de correcciones, establecer y aplicar acciones correctivas.
Equipo de proyecto	<b>Objetivo:</b> elaborar los entregables del proyecto con la calidad requerida y según los estándares de calidad de la empresa.
	<b>Funciones del rol:</b> Elaborar los entregables
Consultores externos	<b>Objetivo:</b> responsable por la calidad de los entregables en su especialidad.
	<b>Funciones del rol:</b> Revisar estándares, revisar entregables, definir necesidad de correcciones, establecer y aplicar acciones correctivas.
Dibujante líder	<b>Objetivo:</b> Elaborar los entregables (esquemas y planos constructivos) con la calidad requerida y según los estándares de calidad de la empresa.
	<b>Funciones del rol:</b> Elaborar los entregables gráficos.
(otros)	<b>Objetivo:</b>
	<b>Funciones del rol:</b>

### Enfoque para la planificación de la calidad

La planificación de calidad debe ajustarse a los requerimientos y particularidades de cada uno de los entregables del proyecto y del proceso de gestión. Deben identificarse: normativas, códigos y leyes aplicables, requisitos técnicos y de funcionalidad del entregable final y de los entregables intermedios, requisitos específicos del cliente, requisitos establecidos en las bases de contratación (cartel de licitación/concurso, términos de referencia (TdR), o el que corresponda), requisitos de gestión y otros de la empresa.

Para cada proyecto se debe llevar a cabo un análisis cuidadoso de los factores de calidad relevantes de acuerdo con los requisitos identificados, estableciendo el objetivo de calidad

asociado, de modo que permita identificar y ejecutar las actividades de aseguramiento necesarias para producir los entregables a satisfacción del cliente y de la empresa.

Como entradas para el proceso de planificación de calidad se tienen:

- Acta de Constitución
- Línea base de alcance: Declaración de Alcance, Bases de Diseño, Matriz de Trazabilidad de Requisitos, EDT y Diccionario de la EDT.
- Línea base de cronograma: medidas aceptadas de desempeño, fecha de inicio y término de cada etapa, hito y del proyecto completo.
- Línea base de costos: medidas aceptadas de desempeño.
- Registro de Riesgos: identificación de riesgos que podrían afectar la calidad del proyecto o de sus entregables.
- Otros propios de cada proyecto.

Con base en la información contenida en los documentos indicados se definirá la Línea Base de Calidad para el proyecto que se compone de:

- Identificación de los Objetivos de Calidad de cada Requisito del proyecto (entregables y gestión).
- Identificación de las métricas de calidad para cada Objetivo identificado.
- Listado de las Actividades de Aseguramiento y Control de calidad propuestas

El resultado se plasmará en la Plantilla de Línea Base de Calidad que forma parte del Plan de Gestión de la Calidad.

Para el listado de las Actividades de Aseguramiento y Control de calidad se sugiere agruparlas según las etapas principales del proyecto. A continuación se sugieren las etapas usuales de los proyectos de consultoría de la empresa como base. Estas etapas deben ajustarse a las particularidades de cada proyecto.

- Estudios preliminares
- Plan Maestro y Anteproyecto
- Documentos constructivos (Memoria de cálculo, Planos, Especificaciones Técnicas y Presupuesto)
- Permisos de construcción
- Documentos para licitación
- Supervisión e inspección de obra
- Cierre de proyecto

Cada una de estas etapas requiere de actividades diferentes y particulares para asegurar la calidad de los entregables intermedios y final del proyecto.

#### **Enfoque para el aseguramiento de la calidad del proyecto:**

El aseguramiento de calidad debe garantizar que se utilicen los procedimientos, plantillas y demás actividades específicamente implementadas para cumplir con los estándares de calidad esperados. Su objetivo es generar confianza en que el trabajo se completará en forma tal que se cumplan los requisitos y expectativas establecidos.

El responsable del aseguramiento de la calidad es el Director de Proyecto. El aseguramiento de calidad se realizará principalmente mediante:

- Inspecciones de calidad: revisiones del producto del trabajo para verificar el cumplimiento de requisitos, normativas y estándares documentados. Usualmente las inspecciones se llevan a cabo mediante el uso de Listados de Verificación diseñados para la verificación de entregables específicos. Algunos de estos Listados son (ver ejemplos de los listados de algunas disciplinas en Anexo 7):
  - Listado de verificación de Estudios Preliminares
  - Listado de contenido de Memorias de Cálculo (por disciplina)
  - Listados de láminas y contenidos básicos para planos constructivos
  - Índices de referencia para Especificaciones Técnicas
  - Listados de partidas para estimación de costo
  - Listado de requisitos para permisos preliminares
  - Listado de requisitos para permisos de construcción
  - Informes de inspección de ejecución de obra
  - Matrices de calidad de materiales

Las inspecciones se llevarán a cabo en puntos establecidos desde el inicio del proyecto, usualmente coincidiendo con la finalización de los hitos y siempre con la finalización de cada entregable.

- Auditorías de calidad: procesos para determinar si las actividades del proyecto se llevan a cabo de acuerdo con los planes de gestión y con los procedimientos establecidos por la empresa. Las auditorías son programadas y ejecutadas por el Director de Proyecto y/o la Gerencia, y pueden llevarse a cabo en cualquier momento de la ejecución del proyecto.

- **Análisis de procesos:** para determinar si los procesos implementados para la ejecución de las actividades de diseño requieren alguna mejora, el Director de Proyecto puede realizar un análisis siguiendo los pasos definidos en el Plan de Mejora de este documento.

En la plantilla de Línea Base de Calidad se debe establecer la periodicidad de las inspecciones para cada etapa del proyecto y se debe indicar el instrumento a utilizar para realizar la inspección.

El aseguramiento de calidad debe estar enfocado en detectar en forma temprana desviaciones o necesidades de mejora en los procesos implementados, de modo que se puedan implementar las acciones correctivas necesarias para asegurar la calidad del proyecto y de los entregables. Los resultados del aseguramiento de calidad se formalizarán en solicitudes de cambio y/o acciones correctivas y/o preventivas si se requieren. Las solicitudes de cambio se procesarán mediante el proceso de Control de Cambios.

El Director de Proyecto verificará que las acciones correctivas y/o preventivas aprobadas se hayan implementado y den los resultados esperados.

#### **Enfoque para el control de la calidad del proyecto:**

El control de la calidad consiste en monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de calidad para evaluar el desempeño e identificar la necesidad de implementar acciones preventivas o correctivas. Su objetivo es identificar las causas de una calidad deficiente sea en el proceso o en los entregables y recomendar las acciones necesarias para eliminarlas, y validar que los entregables y el proyecto cumplen con los requisitos especificados para su aceptación (Project Management Institute, 2017).

El control de calidad se llevará a cabo principalmente mediante inspección utilizando Listas de Verificación. Las inspecciones pueden llevarse a cabo durante el proceso de elaboración de los entregables así como sobre los entregables terminados. Las inspecciones se programan desde el inicio del proyecto, usualmente al término de cada hito identificado y a la conclusión de cada entregable.

El control de calidad se llevará a cabo verificando que los entregables finales y los entregables intermedios cumplan con los requisitos especificados. En la Línea Base de Calidad se indican los Listados de Verificación a utilizar para cada actividad. El resultado de las actividades de control se reportará mediante informes según se indique en la Línea Base de Calidad.

Se llevará a cabo la medición de las métricas, reportando los resultados al proceso de aseguramiento de calidad.

En caso de que haya desviaciones, se deberán identificar las causas de la deficiencia y se recomendarán las acciones correctivas necesarias, formalizando las solicitudes de cambio necesarias. Las solicitudes de cambio se procesarán mediante el proceso de Control de Cambios.

Para los entregables que hayan debido ser reprocesados, se verificará que el reproceso haya dado los resultados esperados y se puedan aceptar como conformes.

En la plantilla de Línea Base de Calidad se deben indicar las actividades de control de calidad propuestas. El control de calidad debe contemplar el contenido y el formato de los entregables.

#### **Plantillas**

Ejemplos de las plantillas mencionadas a utilizarse en los procesos de aseguramiento y control de calidad se incluyen en el Anexo 7.

#### **Plan de Mejora**

##### **Enfoque para la Mejora**


La gestión de calidad de Grupo Integra debe estar enfocada en el mejoramiento continuo de los procesos involucrados en el planteamiento, diseño y elaboración de documentación para construcción de los proyectos, incorporando los conceptos de ingeniería de valor. Se busca proveer un producto que constituya la mejor solución al menor costo constructivo, logrando la mayor eficiencia y eficacia en los tiempos de ejecución de los diseños y planos constructivos, disminuyendo los posibles errores que generen retrabajo de oficina y sobre todo que se disminuyan o eliminen las órdenes de cambio en obra por errores u omisiones en los entregables (memorias de cálculo, planos constructivos y especificaciones técnicas).

#### **Procedimiento para la toma de acciones preventivas/correctivas en el proyecto**

<b>Paso</b>	<b>Responsable</b>
1. Identificar el problema y recopilar la información de desempeño asociada a la actividad o proceso.	Equipo de proyecto
2. Definir la prioridad del problema, efecto sobre los entregables y desempeño del proyecto, y la necesidad de implementar acciones correctivas.	Gerencia o Director de Proyecto
3. Realizar el análisis del problema: diagramas causa-efecto, identificación de la causa-raíz.	Director de Proyecto
4. Identificar acciones preventivas o correctivas: lluvia de ideas y reuniones.	Director de Proyecto

5. Diseñar la propuesta de acción, identificar recursos requeridos e impacto en proyecto y/o entregables.	Equipo de proyecto
6. Aprobar la implementación de la propuesta y asignar los recursos necesarios para la puesta en marcha.	Gerencia
7. Comunicar e implementar la acción correctiva/preventiva	Equipo de proyecto
8. Evaluar el resultado de la acción	Equipo de proyecto
9. Estandarizar la mejora para incorporarla al proceso	Administrador de Proyecto
10. Registro documental y cambio en los documentos del proyecto y en los activos de la empresa.	Administrador de Proyecto

**Cuadro 19. Plantilla para Línea Base de Calidad (Fuente: elaboración propia)**

	<b>LINEA BASE DE CALIDAD</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_LineaBaseCalidad_v(#versión) <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestio n/	

<b>Historial de Versiones</b>			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

<b>Factores de éxito para la calidad (de acuerdo con requisitos identificados)</b>		
Factor de Calidad	Definición del factor	Objetivo de Calidad
#ID. Identificar el requisito (listados en Bases de Diseño y Matriz de Trazabilidad de Requisitos)	Describir el requisito	Cumplir con: (lista de requerimientos de calidad que deben cumplirse para que se cumpla con el requisito - numerados)



<b>Métricas del proyecto</b>					
<b>(Se listan algunos objetivos de calidad comunes a los proyectos de la empresa como ejemplo)</b>					
<b>Objetivo de calidad</b>	<b>Métrica</b>	<b>Definición de la métrica (Método de medición)</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Frecuencia de medición</b>	<b>Responsable del cumplimiento de la métrica</b>
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>				
#Objetivo – Descripción (según Factores de Éxito para la Calidad)	Indicar la métrica que se utilizará para verificar cumplimiento del objetivo	Definir cómo se medirá el cumplimiento de la métrica.	Indicar el resultado esperado del cumplimiento de la métrica.	Indicar la periodicidad con que se efectuarán las mediciones.	Indicar nombre
1.0. La memoria de cálculo debe contener el diseño de todos los elementos necesarios para licitar y construir la obra.	Listado de apartados en Términos de Referencia  Listado de verificación de Memoria de Cálculo	Se compara el listado de apartados de la memoria de cálculo del proyecto contra el listado solicitado en los Términos de Referencia.  Se compara el contenido de la Memoria de Cálculo contra el Listado de Verificación de Memoria de Cálculo	Cumple  Cumple	Al finalizar las propuestas de anteproyecto. A un avance del 30% de diseño. A un avance del 60% de diseño. Contra finalización de diseño al 100%.	Líder de Ingeniería

<p>2.0. Cumplimiento de planos de construcción con la información mínima requerida para licitar y construir la obra.</p>	<p>Listado de planos en Términos de Referencia.</p> <p>Listado de láminas y contenidos básicos para planos constructivos</p>	<p>Se compara el listado de planos del proyecto contra el listado solicitado en los Términos de Referencia.</p> <p>Se compara el listado de planos del proyecto contra el Listado de láminas y contenidos básicos para planos constructivos de la empresa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>	<p>Al hacer la programación de dibujo al inicio del proceso de Anteproyecto.</p> <p>Al finalizar las propuestas de anteproyecto.</p> <p>Al hacer la programación de dibujo del proyecto final.</p> <p>A un avance del 30% de planos constructivos.</p> <p>A un avance del 60% de planos constructivos.</p> <p>Contra finalización de planos constructivos al 100%.</p>	<p>Líder de Ingeniería</p>
<p>3.0. Cumplimiento del plazo</p>	<p>Índice de Desempeño de Cronograma Acumulado</p>	<p>Se recopilará la información para estimación del Valor</p>	<p><math>SPI \geq 0.95</math></p>	<p>Los lunes cada quince días, a partir</p>	<p>Director de Proyecto</p>

		Ganado y el Valor Planeado acumulados en el momento de la medición para el cálculo del índice.		de la fecha de inicio del proyecto.	
4.0. Cumplimiento con normativas de diseño	Nivel de cumplimiento	Se compara el diseño contra la metodología de la norma. (Listado de normativas aplicables según proyecto)	Cumple	Al finalizar la redacción de las Bases de Diseño. Al finalizar la memoria de cálculo de cada disciplina. Al finalizar la memoria de cálculo del diseño final.	Líder de Ingeniería
5.0. Cumplimiento de estudios preliminares con normativa y alcance.	Nivel de cumplimiento	Se verificará que los estudios preliminares cumplan con la normativa aplicable y con el alcance definido en los Términos de Referencia	Cumple	Al recibir los informes por parte del proveedor del servicio.	Líder de Ingeniería
6.0. Cumplimiento del costo	Índice de Desempeño de Costos Acumulado	Se recopilará la información para estimación de Valor Ganado y Valor Actual acumulados en el	$CPI \geq 0.95$	Los lunes cada quince días, a partir de la fecha de inicio del proyecto.	Director de Proyecto

		momento de la medición para el cálculo del índice.			
7.0. Los proveedores de estudios preliminares deben estar calificados para realizar el trabajo.	Pertenencia al registro de proveedores de la empresa.	Se revisará el registro de proveedores de la empresa.	Proveedor registrado	Al seleccionar los proveedores del proyecto.	Director de Proyecto

<b>Actividades de Gestión y Control</b> (se listan las actividades de gestión y control usuales para los entregables de los proyectos comunes de la empresa – a ser revisados y completados o modificados para el proyecto específico)				
Entregable	Requisito	Actividades de Gestión y Control	Frecuencia	Responsable
<b>1.1 Estudios Preliminares (Geología/geotecnia, Topografía, etc.)</b>	<b>X.X Cumplimiento de requerimientos técnicos</b>  X.X Cumplimiento con normativa y alcance de los Términos de Referencia.	<b>Gestión:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que el alcance de la oferta cumpla con el solicitado.</li> <li>2. Auditar los procedimientos de exploración en campo para verificar cumplimiento con normativas ASTM.</li> <li>3. Revisión de informe final (visita a campo)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez al recibir las ofertas.</li> <li>2. Una vez aleatoria durante la ejecución.</li> <li>3. Contra entrega del informe final</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Líder de Ingeniería.</li> <li>2. Director de Proyecto.</li> <li>3. Líder de Ingeniería.</li> </ol>



<b>3.1 Planos finales y memoria de cálculo de la obra</b>	<b>2.0 Documentos completos para licitación:</b>  2.1 Memoria de cálculo debe contener todos los apartados necesarios para construir y licitar la obra (para cada disciplina).	<b>Gestión:</b>  1. Revisar la memoria de cálculo contra Plantilla Revisión Memoria.  <b>Control:</b> 1. Aprobar la memoria de cálculo final	1. Contra avance de diseño al 30%. 2. Contra avance de diseño al 60% 3. Contra avance de diseño al 90%, 4. Contra entrega de memoria final.  1. Contra entrega de la memoria de cálculo final.	Líderes de cada disciplina          Director de Proyecto Gerencia
	2.2. Juego de planos debe contener todas las láminas y detalles requeridos para construir la obra (por disciplina).	<b>Gestión:</b> 1. Revisar los planos contra Plantilla de Revisión de Planos. 2. Revisar los planos contra Plantilla de Calidad de Dibujo.  <b>Control:</b> 1. Aprobar planos IFC.	<b>Para todas las actividades de gestión:</b> 1. Al inicio del proceso de dibujo. 2. Contra avance al 30%. 3. Contra avance al 60% 4. Contra avance al 90%. 5. Contra entrega de planos finales.  1. Contra entrega de planos finales IFC.	Líderes de cada disciplina          Director de Proyecto Gerencia
	<b>4.0 Cumplimiento de requerimientos técnicos.</b>  4.1. Requerimiento 1 (según Matriz de Requisitos y Criterios de Diseño).	<b>Gestión:</b> 1. Revisar contra Términos de Referencia. 2. Revisar contra Términos de Referencia. 3. Inspección interna para verificar cumplimiento de Normas en Términos	<b>Para todas las actividades de gestión:</b> 1. Al inicio del proceso de dibujo y diseño. 2. Contra avance al 30%. 3. Contra avance al 60%.	Líderes de cada disciplina

	<p>4.2. Requerimiento 2 (según Matriz de Requisitos y Criterios de Diseño).</p> <p>4.3 Cumplimiento con normativas de diseño (según Matriz de Requisitos y Criterios de Diseño).</p> <p>.</p>	<p>de Referencia (AASHTO y CSCR)</p> <p><b>Control:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprobación de propuesta final.</li> <li>2. Aprobación de alineamiento final.</li> <li>3. Aprobación de memoria de cálculo final.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Contra avance al 90%.</li> <li>5. Contra entrega de memoria de cálculo final.</li> <li>6. Contra entrega de planos finales.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contra entrega de memoria de cálculo final.</li> <li>2. Contra entrega de planos finales IFC.</li> </ol>	<p>Director de Proyecto Gerencia</p>
<p><b>3.2 Estimado de costos</b></p>	<p>1.1 Costo de construcción debe ser menor a XX millones</p>	<p><b>Gestión:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar el presupuesto contra el registro de costos de construcción de la empresa.</li> <li>2. Revisar el presupuesto por parte del Experto en Construcción.</li> <li>3. Revisar el formato de presupuesto contra Tabla de desglose de costos.</li> <li>4. Aprobar el presupuesto final.</li> </ol> <p><b>Control:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprobar el presupuesto final.</li> </ol>	<p><b>Para las actividades 1, 2 y 3:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al finalizar la propuesta de anteproyecto.</li> <li>2. Contra 60% de avance en planos y memoria.</li> <li>3. Contra 90% de avance en planos y memoria</li> </ol> <p>Para la actividad 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contra entrega del presupuesto final</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contra entrega de presupuesto final revisado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experto en construcción</li> <li>2. Director de Proyecto</li> </ol> <p>Gerencia.</p>

<b>3.3 Otras</b>	1.3 Indicar requisitos según Matriz de Trazabilidad y Criterios de Diseño	<b>Gestión:</b> 1. Indicar actividades de gestión para cada requisito  <b>Control:</b> 1. Indicar actividades de control para cada requisito.	1. Indicar puntos de revisión para cada actividad  1. Indicar puntos de revisión para cada actividad.	Indicar responsable de actividades de gestión.  Indicar responsable de actividades de control.
<b>1.1.1. Acta de Constitución del proyecto</b>	Cumplir con metodología de gestión de proyectos de Grupo Integra (GI)	<b>Gestión:</b> Aprobación Director de Proyecto.  <b>Control:</b> Aprobación Gerencia	A la conclusión del entregable.  A la entrega del Charter.	Director de Proyecto  Gerencia
<b>1.1.2 Identificación de interesados</b>	Cumplir con metodología de GI	<b>Gestión:</b> Aprobación Director de Proyecto.  <b>Control:</b> Aprobación Gerencia	A la conclusión del entregable.  A la conclusión del entregable.	Director de Proyecto  Gerencia
<b>1.2.2. Declaración de alcance</b>	Cumplir con metodología de GI	<b>Gestión:</b> Aprobación Administrador de Proyecto.  <b>Control:</b> Aprobación Gerencia	A la conclusión del entregable.  A la conclusión del entregable.	Administrador de Proyecto  Gerencia
<b>1.2.3 EDT</b>	Cumplir con metodología de GI	<b>Gestión:</b> Aprobación Director de Proyecto.  <b>Control:</b> Aprobación Gerencia	A la conclusión del entregable.  A la conclusión del entregable.	Director de Proyecto  Gerencia



<b>1.3.1. Informes de rendimiento del trabajo</b>	Cumplir con metodología de GI	<b>Gestión:</b> Aprobación Director de Proyecto.  <b>Control:</b> Aprobación Gerencia	A la conclusión del informe.  A la conclusión del informe.	Director de Proyecto  Gerencia
<b>1.3.2. Reuniones de coordinación</b>	Cumplir con metodología de GI Minutas de reunión	<b>Gestión:</b>  <b>Control:</b> Aprobación del DP.	Contra minuta de cada reunión.	Director de Proyecto
<b>1.4.1 Reuniones de control del trabajo</b>	Cumplir con metodología de GI Minutas de reunión	<b>Gestión:</b>  <b>Control:</b> Aprobación del DP	Contra minuta de cada reunión.	Director de Proyecto
<b>1.4.2 Reportes de desempeño.</b>	Cumplir con metodología de PI	<b>Gestión:</b> Aprobación Director de Proyecto.  <b>Control:</b> Aprobación Gerencia	A la conclusión del reporte.  A la conclusión del reporte.	Director de Proyecto  Gerencia
<b>1.5 Informe de Cierre</b>	Cumplir con metodología de PI Formato Informe de Cierre	<b>Gestión:</b> Aprobación Director de Proyecto.  <b>Control:</b> Aprobación Gerencia	A la conclusión del informe.  A la conclusión del informe.	Director de Proyecto  Gerencia

#### **4.3.4.2.10 Procedimiento para las Adquisiciones**

El objetivo del Procedimiento para las Adquisiciones es guiar al Equipo en el proceso de realizar las compras para el proyecto, sean estas insumos, como materiales y equipos, o servicios profesionales de terceros, proporcionando los criterios y actividades que deben llevarse a cabo para definir los requisitos de los insumos o servicios a comprar, identificar a los proveedores, efectuar y cerrar las adquisiciones y actualizar el registro de proveedores.


Los involucrados usuales en el desarrollo del Plan de Gestión de Adquisiciones son:

- G Gerencia
- DP Director de Proyectos
- EP Equipo de proyecto

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

A continuación se presenta la plantilla del Procedimiento para las Adquisiciones.

**Cuadro 20. Plantilla para Procedimiento para las Adquisiciones (Fuente: elaboración propia)**

	<b>PROCEDIMIENTO PARA LAS ADQUISICIONES</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_PlanAdquisiciones_v(#versión) <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestio n/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

### Objetivo del Procedimiento para las Adquisiciones

El objetivo del Procedimiento para las Adquisiciones es guiar al Equipo en el proceso de realizar las compras para el proyecto, sean estas insumos como, materiales y equipos, o servicios profesionales de terceros, proporcionando los criterios y actividades que deben llevarse a cabo para definir los requisitos de la contratación, identificar a los proveedores, efectuar y cerrar las adquisiciones y actualizar el registro de proveedores.

### Definición de Roles y Responsabilidades

(Se presentan las responsabilidades de los involucrados en el proyecto que participan en las decisiones de compras del proyecto. Para cada proyecto deben revisarse las entradas y añadir otros involucrados que participen).

Rol	Responsabilidad
Gerente	<b>Objetivo:</b> responsable final de aprobar y asignar recursos para las adquisiciones del proyecto.
	<b>Funciones del rol:</b> Identificar, revisar y autorizar las compras del proyecto.

Director de Proyecto	<b>Objetivo:</b> gestionar las compras del proyecto.
	<b>Funciones del rol:</b> Identificar necesidad de compras, establecer términos de referencia, efectuar el proceso de solicitud de ofertas, evaluar las ofertas y recomendar proveedores, aceptar los entregables de las compras o definir necesidad de correcciones, establecer y aplicar acciones correctivas.
Líderes de disciplinas	<b>Objetivo:</b> responsable por la calidad de los entregables y por la calidad de los productos de los subcontratos en su especialidad.
	<b>Funciones del rol:</b> Revisar estándares, revisar entregables, aceptar entregables o definir necesidad de correcciones, establecer y aplicar acciones correctivas.
(otros)	<b>Objetivo:</b>
	<b>Funciones del rol:</b>

### Procedimiento para efectuar adquisiciones

A continuación se describe el procedimiento general para efectuar las adquisiciones del proyecto. Para proyectos con características particulares que requieran procesos de adquisición más elaborados o distintos al aquí propuesto se deberá modificar este Procedimiento según requerimientos particulares.

Los pasos para efectuar adquisiciones son los siguientes:

1. Identificar el servicio, insumo o equipo a adquirir. Para ello se analizarán los entregables y requisitos del proyecto y se identificará:
  - a. Servicios fuera del expertise de la empresa y del equipo de proyecto de planilla: servicios profesionales en otras disciplinas, estudios preliminares como topografía, suelos, laboratorio de materiales, etc.
  - b. Servicios tales como transporte (alquiler de vehículos o tiquetes aéreos), alimentación, hospedaje.
  - c. Servicios de dibujo e impresión de planos o láminas de presentación: para este servicio se deberá hacer un ejercicio de hacer-comprar incluyendo las variables de costo y tiempo de impresión.
  - d. Servicios de render, maquetas, videos, presentaciones.
  - e. Equipos de hardware y software específicos para el proyecto: para estos equipos debe realizarse un análisis alquilar-comprar incluyendo como parámetro

de decisión el uso que podrá dársele al equipo en futuros proyectos y el costo de mantenimiento.

- f. Otros equipos para verificaciones de calidad de materiales o cualquier otro específico necesario para el proyecto: para estos equipos debe realizarse un análisis alquilar-comprar incluyendo como parámetro de decisión el uso que podrá dársele al equipo en futuros proyectos y el costo de mantenimiento.
2. Establecer el Enunciado del Trabajo para cada servicio a adquirir: alcance, características y requerimientos especiales tales como: plazo para recibir los entregables, formas de pago, garantías, procedimiento para aprobar el entregable, experiencia necesaria, etc. (ver Plantilla en Anexo 8)
3. Establecer las características físicas y funcionales de otras adquisiciones que no sean servicios, y los requerimientos de: plazo para recibir los productos, formas de pago, garantías, procedimiento para aprobar el entregable, soporte técnico, etc.
4. Establecer los criterios para la selección del proveedor: precio y forma de pago, plazo de entrega, soporte técnico, garantías.
5. Identificar proveedores potenciales. En caso de que los proveedores no estén registrados en el Registro de Proveedores de la empresa solicitar información sobre productos, fichas técnicas, experiencia, proyectos ejecutados, referencias, costos.
6. Solicitar ofertas. La solicitud de ofertas deberá estar basada en el Enunciado del Trabajo.
7. Recibir y analizar ofertas. Establecer cuadros comparativos. Solicitar información adicional si las ofertas no son comparables en los mismos términos (utilizar el formato de Solicitud de Información (RFI - request for information) (ver Anexo 8)).
8. Presentar resultado de análisis de ofertas a aprobación de Gerencia/Director de Proyecto. Emitir Orden de Compra utilizando el formato del Dpto. Administración de la empresa.

Como entradas para la definición de requerimientos de las adquisiciones se tienen:

- Acta de Constitución
- Línea base de alcance: Declaración de Alcance, Bases de Diseño, Matriz de Trazabilidad de Requisitos, EDT y Diccionario de la EDT.
- Línea base de cronograma: fechas previstas para recepción de los entregables de las adquisiciones.
- Línea base de costos: estimados de costo de los servicios requeridos.
- Registro de Riesgos: identificación de riesgos que podrían afectar las adquisiciones del proyecto o de sus entregables.
- Otros propios de cada proyecto.

## Procedimiento para Controlar las Adquisiciones

El control de las adquisiciones tiene como fin gestionar las relaciones con los proveedores, monitorear la ejecución de los servicios o proveeduría de productos, efectuar cambios en las compras si fuera necesario para garantizar que el desempeño del proveedor cumpla con los requisitos y expectativas del proyecto. El principal responsable del control de las adquisiciones es el Director de Proyecto. El control se realizará principalmente mediante:

- Revisiones de desempeño: revisiones del avance del proveedor para verificar el cumplimiento con el alcance y calidad del entregable o servicio, en el plazo y costo especificado en la Orden de Compra.
  - Inspecciones: revisiones del producto del trabajo para verificar el cumplimiento de requisitos, normativas y estándares documentados en los Enunciados de Alcance. Usualmente las inspecciones se llevan a cabo mediante el uso de Listados de Verificación diseñados para la verificación de entregables específicos. Algunos de estos Listados son (ver ejemplos en Anexo 7):
    - Listado de verificación de Estudios Preliminares
    - Listado de contenido de Memorias de Cálculo (por disciplina)
    - Listados de láminas y contenidos básicos para planos constructivos
    - Índices de referencia para Especificaciones Técnicas
    - Listados de partidas para estimación de costo
    - Listado de requisitos para permisos de construcción
    - Informes de inspección de ejecución de obra
    - Matrices de calidad de materiales
- Las inspecciones se llevarán a cabo en puntos establecidos desde el inicio del proyecto, usualmente coincidiendo con la finalización de los hitos y siempre con la finalización de cada entregable.
- Auditorías de calidad: procesos para determinar la conformidad de los procesos del proveedor. En particular para la ejecución de estudios tales como: pruebas de laboratorio, levantamientos topográficos, estudios de suelos/geotécnica. Las auditorías son programadas y ejecutadas por el Director de Proyecto y/o la Gerencia, y pueden llevarse a cabo en cualquier momento de la ejecución del proyecto.
  - Sistemas de pago: los pagos se procesan después de recibida la aprobación de los entregables de acuerdo con la forma de pago establecida en la Orden de Compra y contra un informe del responsable de la adquisición de que el producto o servicio cumple con los requerimientos especificados en la Orden.

En la plantilla de Línea Base de Calidad se debe establecer la periodicidad de las inspecciones para cada etapa del proyecto y se debe indicar el instrumento a utilizar para realizar la inspección.

El aseguramiento de calidad debe estar enfocado en detectar en forma temprana desviaciones o necesidades de mejora en los procesos de los proveedores de modo que se puedan implementar las acciones correctivas necesarias para asegurar la calidad del proyecto y de los entregables.

Los resultados del control de adquisiciones se formalizarán en solicitudes de cambio y/o acciones correctivas y/o preventivas si se requieren. Las solicitudes de cambio se procesarán mediante el proceso de Control de Cambios.

El Director de Proyecto verificará que las acciones correctivas y/o preventivas aprobadas se hayan implementado y den los resultados esperados.

### **Proceso para Cierre de las Adquisiciones**

El proceso de cierre de las adquisiciones se realiza:

1. Aprobación de la Orden de Recepción del Servicio emitida por el responsable de la adquisición (ver Formato en Anexo 8).
2. Verificación de recepción de facturación completa del servicio y de los pagos correspondientes, coordinado con el responsable administrativo de la empresa.
3. Actualización del Registro de Proveedores con la evaluación de desempeño del proveedor (ver Formato en Anexo 8).
4. Actualización de la base de datos de costos de la empresa, con la inclusión de los parámetros obtenidos en la adquisición.
5. Actualización de registro de Lecciones Aprendidas (ver Plan de Gestión de Integración).

### **Plantillas**

Las plantillas mencionadas a utilizarse en la gestión de adquisiciones se incluyen en el Anexo 8.

#### **4.3.4.2.11 Procedimiento para asignar y controlar los recursos y el equipo del proyecto.**

El objetivo del Procedimiento para asignar y controlar los recursos y equipo del proyecto es guiar al Director de Proyecto en la conformación del equipo de trabajo, asignación de responsabilidades en la ejecución de las tareas y control de los recursos (materiales y humanos) del proyecto. Para ello el Procedimiento proporciona los lineamientos generales y plantillas necesarias para un mejor control del uso de recursos del proyecto, que además permitirá la identificación de disponibilidad de los recursos así como una medida del desempeño de los miembros del equipo mediante el reporte de avance de cada uno con respecto a las tareas que tiene asignadas.

Los involucrados usuales en la asignación y control de los recursos y equipo del proyecto son:


- G Gerencia
- DP Director de Proyectos
- EP Equipo de proyecto

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

A continuación se presenta la descripción del Procedimiento para la asignación y control de recursos y equipo.



**Cuadro 21. Plantilla de Procedimiento de Asignación y Control de Recursos y Equipo (Fuente: elaboración propia)**

	<b>PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN Y CONTROL DE RECURSOS Y EQUIPO DEL PROYECTO</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto)  <b>Número:</b> (#proyecto)  <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_PlanRecursos_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestio n/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

Objetivo del Procedimiento para la asignación y control de recursos
<p>El objetivo del Procedimiento para control de los recursos y equipo del proyecto es guiar al Director de Proyecto y a su equipo en la asignación y control de los recursos (materiales y humanos) del proyecto, permitir identificar la disponibilidad de recursos y realizar medidas de desempeño.</p>

Definición de Roles y Responsabilidades	
<p>(Se presentan las responsabilidades de los involucrados en el proyecto que participan en la asignación de recursos del proyecto. Para cada proyecto deben revisarse las entradas y añadir otros involucrados que participen).</p>	
Rol	Responsabilidad
Gerente	<b>Objetivo:</b> responsable final de aprobar y asignar recursos para el proyecto.
	<b>Funciones del rol:</b> Identificar, asignar y autorizar los recursos del proyecto.

Director de Proyecto	<b>Objetivo:</b> gestionar los recursos proyecto.
	<b>Funciones del rol:</b> Identificar la necesidad de recursos, proponer los recursos para cada tarea, estimar los tiempos de asignación de cada recurso, identificar disponibilidad de recursos, controlar y medir el desempeño, definir necesidad de correcciones, establecer y aplicar acciones correctivas.
Líderes de disciplinas	<b>Objetivo:</b> responsable por controlar los recursos bajo su responsabilidad.
	<b>Funciones del rol:</b> supervisar a los miembros del equipo bajo su responsabilidad, verificar que los recursos se utilicen en forma eficiente, identificar desviaciones que requieran un cambio en la asignación de recursos, definir necesidad de correcciones, establecer y aplicar acciones correctivas.
(otros)	<b>Objetivo:</b>
	<b>Funciones del rol:</b>

### Procedimiento para asignar los recursos y el equipo

A continuación se describe el procedimiento general para llevar a cabo la asignación y reporte de los recursos materiales y humanos del proyecto. Para proyectos con características particulares que requieran procesos de asignación y control más elaborados o distintos al aquí propuesto se deberá modificar este Procedimiento según requerimientos particulares.

1. A partir de la definición de las actividades y entregables del proyecto, y de la estimación de recursos realizada en los Planes de Gestión de Tiempo y Costo, se llenará la Matriz de Asignación de Recursos (ver plantilla en Anexo 9) en la que se identificará:
  - a. Nombre del proyecto
  - b. Fecha de inicio (según línea base de tiempo)
  - c. Fecha de término (según línea base de tiempo)
  - d. ID y Paquete de trabajo (según EDT del proyecto)
  - e. Listado de actividades para cada paquete
  - f. Recurso asignado a cada paquete (indicar nombre del miembro del equipo/ recurso específico, según se trate de la Plantilla de Recursos Materiales o la Plantilla de Equipo)
  - g. Tiempo asignado del recurso por actividad
  - h. Fecha inicio y fecha de liberación estimadas para cada recurso.

- i. Responsable de cada paquete: nombre del responsable de asegurar que se cumpla con la asignación y uso previsto de los recursos para cada paquete de trabajo.
2. Durante la ejecución del proyecto, cada miembro del equipo llenará la Plantilla de Reporte de Avance (ver plantilla en Anexo 9) en forma semanal en la cual identificará las horas que ha invertido durante la semana en cada una de las tareas que le han sido asignadas. Asimismo, identificará los recursos materiales y otros que haya utilizado.
3. Con el reporte de cada miembro, el Director de Proyecto llenará el Reporte de Asignación de Recursos del proyecto para verificar el desempeño general en las actividades del proyecto y de cada miembro asignado al mismo. Este Reporte será la base para elaborar los Informes de Desempeño del Proyecto.

Como entradas para la definición de asignación y control de recursos se tienen:

- Acta de Constitución
- Línea base de alcance: Declaración de Alcance, Bases de Diseño, Matriz de Trazabilidad de Requisitos, EDT y Diccionario de la EDT.
- Línea base de cronograma: fechas previstas de ejecución de actividades y recursos asignados.
- Línea base de costos: asignación de recursos para la estimación de costos
- Registro de Riesgos: identificación de riesgos que podrían afectar la asignación o liberación de recursos del proyecto o de sus entregables.
- Otros propios de cada proyecto.

### **Procedimiento para Controlar el uso de recursos**

El control de los recursos del proyecto tiene como fin garantizar que las actividades y los entregables se realizan haciendo un uso eficaz y eficiente de los recursos a disposición del proyecto, y que se cumplen los supuestos de asignación bajo los cuales se estimó el costo y el cronograma. El principal responsable del control de los recursos es el Director de Proyecto. El control se realizará principalmente mediante:

- Revisiones de desempeño: revisiones del avance en las actividades a cargo de cada miembro del equipo para verificar el cumplimiento con el plazo y uso de recursos requerido según estimaciones en la línea base del proyecto.

Las revisiones de desempeño deben estar enfocadas en detectar en forma temprana desviaciones o necesidades de mejora en las actividades de los miembros del equipo de modo que se puedan implementar las acciones correctivas necesarias para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y de los entregables.

Los resultados del control de recursos se formalizarán en solicitudes de cambio y/o acciones correctivas y/o preventivas si se requieren. Las solicitudes de cambio se procesarán mediante el proceso de Control de Cambios.

El Director de Proyecto verificará que las acciones correctivas y/o preventivas aprobadas se hayan implementado y den los resultados esperados.

### **Plantillas**

Las plantillas mencionadas a utilizarse en la gestión de recursos se incluyen en el Anexo 9.

#### 4.3.4.2.12 Plan de Gestión de Interesados/Comunicaciones

Este Plan de Gestión combina las áreas de conocimiento de Interesados y Comunicaciones para proporcionar al Director de Proyecto y su equipo los lineamientos y plantillas necesarios para realizar el listado de los interesados del proyecto, identificar sus necesidades de comunicación y establecer cómo y cuándo se realizarán estas comunicaciones. El Plan proporciona asimismo los protocolos a seguir en el uso cada uno de los medios de comunicación aprobados por la empresa y la forma en que se registrarán estas comunicaciones en el registro de cada proyecto.

Los involucrados usuales en el desarrollo del Plan de Gestión de Interesados/Comunicaciones son:

- G Gerencia
- DP Director de Proyectos
- EP Equipo de proyecto
- LA Arquitecto líder (consultor externo)
- LS Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
- LE Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
- LM Ingeniero mecánico líder (consultor externo)
- SS Experto en sostenibilidad (consultor externo)
- P Arquitecto paisajista (consultor externo)
- D Dibujante líder (planilla de la empresa)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

A continuación se presenta el Plan de Gestión de Interesados/Comunicaciones general de la empresa.

**Cuadro 22. Plantilla de Plan de Gestión de Interesados/Comunicaciones del Proyecto (Fuente: elaboración propia adaptado de Dharma Consulting (2017))**

	<b>PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS Y COMUNICACIONES</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto)  <b>Número:</b> (#proyecto)  <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_PlanComunicacion_v(#versión) <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

Matriz de Comunicaciones del Proyecto
<p>Para la elaboración de la matriz de comunicaciones, el Director de Proyecto y su equipo deben previamente realizar una identificación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesados en el proyecto, utilizando como guía los documentos de entrada de este proceso e identificándolos en el Registro de Interesados según formato en este Plan.</li> <li>• Necesidad de comunicación de los interesados: identificar qué, cuándo y cómo se debe comunicar a los interesados en el proyecto.</li> <li>• Información por comunicar, utilizando como guía la EDT del proyecto y la descripción de los entregables.</li> <li>• Medio a utilizar para la comunicación: identificar el medio a utilizar de acuerdo con las guías y disponibilidad de plataformas de la empresa.</li> </ul> <p>Una vez realizado lo anterior, los resultados deben plasmarse en la Matriz de Comunicaciones según el formato que se presenta junto a este Plan.</p> <p>Como documentos de entrada para este Plan se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de Constitución</li> <li>• Planes de Gestión: alcance, tiempo, costos, calidad, riesgos.</li> </ul>

- Otros documentos propios de cada proyecto.

### Registro de Incidentes

Para facilitar las comunicaciones entre los interesados del proyecto se llevará un Registro de Incidentes que permita documentar y monitorear la resolución de incidentes. El abordaje de incidentes debe tener como objetivo mantener relaciones laborales óptimas y constructivas entre los interesados, incluyendo a los miembros del equipo. Los incidentes se documentarán en el formato de la plantilla Registro de Incidentes

### Guías para eventos de comunicación

Guías para reuniones, todas las reuniones deberán seguir las siguientes pautas:

1. Tres días antes a la fecha establecida para la reunión solicitar a los participantes sus puntos de agenda.
2. Definir la agenda final y enviarla a los participantes
3. Coordinar e informar la fecha, lugar y hora con los participantes.
4. Iniciar en forma puntual
5. Fijar los objetivos de la reunión, identificar al facilitador y asignar al anotador.
6. Se debe seguir el orden de la agenda. Si surgen temas durante el desarrollo de la reunión fuera de agenda el facilitador definirá cómo serán tratados: puntos adicionales al final de la discusión de la agenda, establecer otra reunión con todos los participantes o bien definir quiénes, cómo y cuándo discutirán el punto.
7. Terminar en forma puntual.
8. Emitir una Minuta de Reunión (ver Formato en Anexo 10), la cual debe repartirse a los participantes según la vía definida en la Matriz de Comunicaciones.
9. Solicitar a los participantes sus comentarios sobre la Minuta, indicar el tiempo máximo para recibir los comentarios, corregir o subsanar los puntos indicados y enviar la Minuta final por el mismo medio.

Guías para Correo Electrónico, todos los correos electrónicos deberán seguir las siguientes pautas:

1. Los correos electrónicos entre el Equipo de Proyecto y el cliente deberán ser enviados por el Director de Proyecto con copia a Gerencia, para establecer una sola línea de comunicación con el cliente.

2. Los enviados por el Cliente y recibidos por cualquier persona del Equipo deberán ser copiados al Director de Proyecto y a Gerencia (si no fueron copiados), para que todas las comunicaciones con el Cliente estén en conocimiento de los responsables de la parte contractual.
3. Los correos electrónicos entre el Equipo de Proyecto y otros involucrados en la ejecución del proyecto deben ser copiados al Director de Proyecto y a la lista *Equipo de ###* (nombre de proyecto) que contiene las direcciones de los involucrados directos para que todos estén permanentemente informados de lo que sucede en el proyecto.

Guías para Project Server, todas las actualizaciones de tareas referidas a la Gestión de Proyecto deberán seguir las siguientes pautas:

1. El Director de Proyecto será responsable de la actualización.
2. La información será distribuida automáticamente una vez generado el registro de actualizaciones por el Director de Proyecto.
3. Los mensajes electrónicos se distribuirán de acuerdo con la lista programada en el Project Server.

Guías para plataformas de almacenamiento de datos en línea, la información compartida en estas plataformas deberá seguir las siguientes pautas:

1. Se podrán utilizar Google Drive y Dropbox únicamente.
2. Se asignará al miembro responsable de gestionar la información de la plataforma.
3. Se definirá el esquema básico para almacenar información, el cual debe contener como mínimo:
  - a. Número y nombre de proyecto
  - b. Directorio para cada disciplina involucrada
  - c. Cada subdirectorio creado debe iniciar con la fecha en que fue creado y una descripción breve del contenido.
4. Se definirá la lista de miembros que tendrán acceso a los archivos y se enviarán las invitaciones a participar. Se asignarán los privilegios de cada invitado.
5. Únicamente lo persona que sube los archivos puede modificarlos. Ninguno de los invitados puede modificar o borrar archivos que no hayan sido subidos por ellos mismos.
6. Cada vez que se suba un archivo, el miembro que lo suba debe enviar un correo a todos los invitados indicando el contenido de la información y el directorio donde está ubicada en la plataforma.



7. El miembro responsable de gestionar la información definirá e informará cuando se elimine información de la plataforma.

Guías para Whatsapp, las comunicaciones por medio de esta plataforma deberán seguir las siguientes pautas:

1. Se creará un chat de grupo identificado por el nombre del proyecto.
2. Se invitará a los involucrados en el proyecto previa autorización del Director de Proyecto.
3. Esta plataforma se utilizará únicamente como medio para agilizar el intercambio de información y aclaración de dudas. Cualquier información que afecte la ejecución del proyecto o los entregables deberá ser registrada por correo electrónico.
4. No se tratará información confidencial o sensible para el proyecto por este medio.

### **Guías para documentación del proyecto (codificación y almacenamiento)**

La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:

AAA\_BBB\_CCC\_v#.DDD

Donde:

AAA: número de Proyecto

BBB: nombre de proyecto

CCC: abreviatura de contenido de documento (PlanCosto, PlanGestion, PlanTiempo, Informe Avance1, MemoriaCalculo, etc.)

V#: número de versión

DDD: formato del archivo (docs, exe, pdf, mpp)

#### **Guías para el almacenamiento de documentos:**

El almacenamiento de los documentos del proyecto durante su ejecución se realizará en el Servidor de Ingeniería bajo un directorio nombrado con el número y nombre del proyecto. La estructura de ese directorio será la siguiente:

01 Recibidos

02 Entregados

03 Minutas

04 Informes

05 Diseño

06 Especificaciones

07 Presupuesto

En cada subdirectorio se ubicará la información correspondiente a su vez en subdirectorios nombrados: (fecha)(Breve descripción de contenido). Todos los archivos deben indicar el número de proyecto, nombre, contenido y versión.

#### **Guías para archivos de dibujo del proyecto (codificación y almacenamiento)**

La codificación de los archivos de dibujo del proyecto será la siguiente:

AAA\_B\_CCC\_DDD\_V#.EE

Donde:

AAA: número de proyecto

B: sigla de la disciplina

IF Infraestructura

A Arquitectura

S Estructura

E Eléctrico

M Mecánico

AC Aire Acondicionado

P Paisajismo

CCC: número de lámina

DDD: contenido

V#: versión de la lámina

EE: extensión del archivo (dwg, pdf, dwf)

#### **Guías para el almacenamiento de archivos de dibujo:**

El almacenamiento de los archivos del proyecto durante su ejecución se realizará en el Servidor de Dibujo bajo un directorio nombrado con el número y nombre del proyecto. La estructura de ese directorio será la siguiente:

01 Recibidos: contiene archivos recibidos con información base para el proyecto. Los archivos serán registrados en subdirectorios como sigue: (fecha)(Fuente)\_(Breve descripción de contenido)/Archivo

02 Entregados: contiene archivos entregados a terceros fuera de la empresa. Los archivos serán almacenados en forma comprimida en formato zip y registrados en subdirectorios como sigue: (fecha)(Breve descripción de contenido)/Archivo

03 Permisos: contiene archivos en formato pdf entregados para el trámite de permisos de construcción, y el archivo comprimido en formato zip. En caso de haber varias entregas, los archivos serán almacenados en subdirectorios como sigue: (fecha)(Breve descripción de contenido)/Archivos.

#### 04 Proyecto

01 Infraestructura

02 Arquitectura

03 Estructura

04 Electromecánico

05 Otros

Los archivos de cada disciplina se almacenarán en el subdirectorio correspondiente y organizados por versiones: Versión 1, Versión 2, ... , Versión 0, IFC.



**Cuadro 24. Plantilla para Matriz de Comunicaciones (Fuente: elaboración propia)**




Nombre del proyecto:	
Número del proyecto:	
Cliente:	

Registro de versiones	
Versión:	
Elaborada por:	
Aprobada por:	
Fecha:	

MATRIZ DE COMUNICACIONES									
Tipo de comunicación	Dirigido a	Propósito	Contenido	Formato	Frecuencia	Responsable	Medio	Plazo para confirmar recepción	Aprueba
Inicio de proyecto	Gerencia, Cliente, Equipo de Proyecto, Consultores externos	Comunicar información de alto nivel del proyecto	Datos de comunicación sobre inicio de proyecto	Acta de constitución	Una vez	DP	Correo electrónico	3 días	Gerencia
Planificación de proyecto	Gerencia, Equipo de Proyecto	Informar sobre la planificación de proyecto	Planes de Gestión	Plantillas de Planes de Gestión	Una vez al inicio y cada vez que haya una actualización	DP	Correo electrónico	3 días	DP
Inicio del proyecto	Gerencia, Equipo de Proyecto	Comunicar información sobre involucrados	Datos sobre los involucrados identificados	Registro de Interesados	Una vez al inicio y cada vez que haya una actualización	DP	Correo electrónico	3 días	DP
Estado del proyecto									
Coordinación del proyecto									
Informe de Riesgos del proyecto									
Cierre del proyecto									
Informes de Estudios Preliminares									
Informe de Anteproyecto									
Informes de avance de entregables									

Nota: se muestran alguna entradas como ejemplo. Para cada proyecto deberán identificarse las necesidades de comunicación particulares.

**Cuadro 25. Plantilla para Registro de Incidentes (Fuente: elaboración propia adaptada de Plantillas gratis (2018))**

	<b>REGISTRO DE INCIDENTES</b>		<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b>			<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_Registro Incidentes_v(#versión)
<b>Número:</b>			<b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/
<b>Director de Proyecto:</b>			
<b>Fecha de elaboración:</b>			

ID	Fecha de ocurrencia	Categoría	Incidente/Problema	Involucrados	Impacto	Urgencia
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

ID	Responsable	Fecha de vencimiento	Estado	Fecha de Solución	Acciones Tomadas	Comentarios
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

#### 4.3.4.2.13 Plan de Gestión de Integración

La Gestión de Integración del proyecto se refiere a las actividades necesarias para identificar, definir, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades del proyecto (Project Management Institute, 2017). Los procesos que se incluyen en la Gestión de Integración son:

- Desarrollar el Acta de Constitución del proyecto
- Desarrollar el Plan para la Dirección del proyecto
- Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto
- Monitorear y controlar el trabajo del proyecto
- Realizar el control integrado de cambios
- Cerrar el proyecto

El objetivo del Plan de Gestión de Integración es guiar al Equipo en la aplicación de los lineamientos establecidos en cada uno de los Planes de Gestión a lo largo de la ejecución del proyecto.

Además de los Planes de Gestión de cada área ya elaborados, el Plan de Gestión de la Integración incluye el Plan de Gestión de Cambios, que establece la guía para realizar el control integrado de cambios del proyecto, así como el procedimiento y plantillas para efectuar el Cierre del proyecto.

Los involucrados usuales en el desarrollo del Plan de Gestión de Integración son:

G	Gerencia
DP	Director de Proyectos
EP	Equipo de proyecto
LA	Arquitecto líder (consultor externo)
LS	Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
LE	Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
LM	Ingeniero mecánico líder (consultor externo)




- SS Experto en sostenibilidad (consultor externo)
- P Arquitecto paisajista (consultor externo)
- D Dibujante líder (planilla de la empresa)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

A continuación se presenta la plantilla del Plan de Gestión de Integración del proyecto.

**Cuadro 26. Plantilla para Plan de Gestión de Integración (Fuente: elaboración propia)**

	<b>PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)		<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_PlanIntegración_v(#versión) <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

### Objetivo del Plan de Gestión de Integración

El objetivo del Plan de Gestión de Integración es guiar al Equipo en la aplicación de los lineamientos establecidos en cada uno de los Planes de Gestión a lo largo de la ejecución del proyecto, de modo que mediante la ejecución de las actividades planificadas se asegure el mayor esfuerzo en lograr el éxito del proyecto.

### Procedimientos del Plan de Gestión de Integración

Los procedimientos que incluye la Gestión del Proyecto son:

- Desarrollar el Acta de Constitución del proyecto
- Desarrollar el Plan para la Dirección del proyecto
- Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto
- Monitorear y controlar el trabajo del proyecto
- Realizar el control integrado de cambios
- Cerrar el proyecto

### Acta de Constitución del Proyecto y Registro de Interesados

El proceso de elaboración del Acta de Constitución del Proyecto se presenta en el Apartado **4.3.4.1 Inicio** de esta Metodología.

El Registro de Interesados se realiza como parte del Plan de Gestión de Interesados y Comunicaciones del proyecto.

### Procesos para el Plan de Dirección del Proyecto

El Plan de Dirección del proyecto describe cómo será ejecutado, monitoreado y controlado el proyecto, mediante la aplicación de los lineamientos y plantillas establecidos en cada uno de los Planes de Gestión y documentos subsidiarios del proyecto, logrando una gestión integrada para todas las actividades del proyecto. Los Planes de Gestión y documentos que componen el Plan de Dirección del proyecto son:

- Plan de gestión de alcance y requisitos (Artículo 4.3.4.2.5)
  - Declaración de Alcance
  - Bases de Diseño
- Plan de gestión del cronograma (Artículo 4.3.4.2.6)
- Línea base de cronograma
- Plan de gestión de costos (Artículo 4.3.4.2.7)
  - Línea base de costos
- Plan de gestión de riesgos (Artículo 4.3.4.2.8)
- Plan de gestión de calidad (Artículo 4.3.4.2.9)
  - Línea base de calidad
- Procedimiento para las adquisiciones (Artículo 4.3.4.2.10)
- Procedimiento para el control de asignación de recursos y equipo (Artículo 4.3.4.2.11)
- Plan de gestión de comunicaciones/interesados (Artículo 4.3.4.2.12)

### Proceso para la Dirección de la Ejecución del Proyecto

Este proceso consiste en ejecutar el Plan de Dirección del proyecto para identificar la necesidad de aplicar acciones preventivas, correctivas o de reparación de desviaciones en las actividades y/o entregables del proyecto. Dependiendo de los umbrales establecidos para admitir cambios en el proyecto establecidos en cada Plan de Gestión, así se determinará la necesidad de procesar una solicitud de cambio. Para ello se procederá según indica el Plan de Gestión de Cambios.

En el **Apartado 4.3.4.3. Ejecución** se indican las actividades de gestión que corresponden a este proceso.

### Proceso de Monitoreo y Control

Este proceso consiste en ejecutar las actividades de monitoreo y control que se establecen en los distintos Planes de Gestión con el fin de cumplir con los objetivos de alcance, costo, tiempo y calidad establecidos para el proyecto.

Como resultado del proceso de Monitoreo y Control se emitirán solicitudes de cambio que deberán procesarse según indica el Plan de Gestión de Cambios. Asimismo, se identificarán lecciones aprendidas que deberán registrarse según el Procedimiento de Registro de Lecciones Aprendidas.

Las acciones de gestión que corresponden a este proceso se indican en el **Apartado 4.3.4.4 Monitoreo y Control**.

### Proceso de Control Integrado de Cambios

El Proceso de Control Integrado de Cambios se realizará para todos aquellos cambios que excedan los umbrales establecidos para el proyecto en cada plan de gestión. Este proceso se describe en el Procedimiento de Gestión de Cambios.

### Registro de lecciones aprendidas (Comino, M. (2018))

#### ¿Qué son Lecciones aprendidas?

Las lecciones aprendidas no deben ser una recopilación de corrección de los errores cometidos en el proyecto o aprendizajes a nivel personal, sino información de utilidad para quien participe en proyectos similares en el futuro. De las lecciones aprendidas se deben extraer directrices sobre lo que se hará en adelante para evitar cometer los mismos errores y para que los aciertos se repitan en futuros proyectos.

#### Procedimiento para identificar y registrar las lecciones aprendidas:

La realización de lecciones aprendidas debe promoverse a lo largo de todo el proyecto. Para ello, el Director de Proyecto realizará sesiones de trabajo con el equipo, como mínimo al cierre de cada fase del proyecto y al final del proyecto, donde se responderán las siguientes preguntas:

- ¿Qué salió bien?
- ¿Qué salió mal?
- ¿Qué acciones se deben tomar para evitar los errores y repetir los aciertos en el futuro?

¿Cómo determinar qué salió bien?

Enfocar la discusión en:

- Determinar cuáles fueron los éxitos. Documentar las acciones que lo permitieron.
- Formular estrategias o procedimientos que puedan traducirse en prácticas replicables en la organización.
- Identificar cómo integrar estas estrategias en los procedimientos documentados de la organización.

¿Cómo determinar qué salió mal?

En esta discusión se debe:

- Obtener información específica y detallada de la causa raíz o problema que ocasionó el fallo, identificando posibles acciones que pudieran haberlo evitado.
- Evitar señalamientos personales, sino enfocarse en las acciones que afectaron el desempeño en las actividades del proyecto.

**Registro de lecciones aprendidas:**

Documentar individualmente todas las lecciones aprendidas y registrarlas en una bitácora que se mantendrá abierta hasta que se tomen acciones correctivas y preventivas (usar plantilla Registro de Lecciones Aprendidas).

Asignar un responsable de esas acciones correctivas y preventivas que actualice su registro en la bitácora hasta el cierre del proyecto.

Al cerrar el proyecto, realizar sesiones de trabajo con todo el equipo para la discutir los puntos descritos anteriormente.

Una vez recopiladas y analizadas todas las lecciones aprendidas, el Director de Proyecto junto con los líderes técnicos identificarán cuáles lecciones aprendidas deben incorporarse en los procedimientos y documentación de proyectos de la empresa, y cómo.

El Director de Proyecto actualizará la Base de Registro de Lecciones Aprendidas de la empresa.

Registro en la base de datos de la empresa:

- La bitácora de lecciones aprendidas, sea todas las plantillas recopiladas de Lecciones Aprendidas a lo largo del proyecto, se almacenarán junto con la documentación del proyecto en el Servidor de Ingeniería en el Directorio del proyecto particular y en el Sub-directorio de Lecciones Aprendidas.
- La base de datos de Lecciones Aprendidas de la empresa se actualizará documentando el registro con: nombre y número de proyecto, breve descripción del alcance del proyecto


e indicación del tipo de lección aprendida según corresponda a Gestión o Técnica. En Gestión identificar el área a que corresponde la información: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Riesgos, Adquisiciones, Recursos, Interesados/Comunicaciones. En Técnicas identificar también el Área a que corresponde: Estudios Preliminares, Infraestructura, Arquitectura, Estructura, Eléctrico, Mecánico, Otros, y a la sub-área de cada especialidad.

- Modificación a los activos de la organización y divulgación de los cambios efectuados.

### **Proceso de Cierre de Proyecto**

El Cierre del proyecto ocurre cuando se reciben a satisfacción del cliente los productos y/o servicios, se liberan todos los recursos asignados al proyecto y se hace el registro definitivo de toda la documentación del proyecto. La gestión de entrega y aceptación del cliente de los entregables se describe en los Planes de Gestión de cada área involucrada en ese proceso, y se resumen en el Apartado **4.3.4.5. Cierre** de esta Metodología. El registro de la documentación del proyecto se describe en el Plan de Gestión de Comunicaciones. El registro de lecciones aprendidas se realiza según el Procedimiento de Registro de Lecciones Aprendidas.

**Cuadro 27. Plantilla para Procedimiento de Gestión de Cambios (Fuente: elaboración propia adaptada de Plantillas gratis (2018))**

	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Director de Proyecto:</b> (nombre)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_ProcesoCambios_v(#versión) <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Planes_Gestion/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

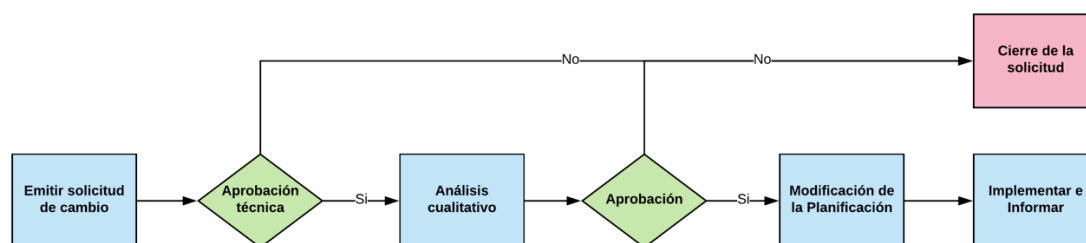
### Propósito del Plan de Gestión de Cambios del Proyecto

El Plan de Gestión de Cambios tiene el objetivo de guiar al Director de Proyecto y su equipo en la identificación, evaluación, proceso e implementación de los cambios en el proyecto.

### Procedimiento para la Gestión de Cambios

El procedimiento para realizar la gestión de cambios es el siguiente (Cambios en el proyecto. Cómo gestionarlos correctamente, 2018):

(Para proyectos que requieran un proceso de cambio distinto deberá tomarse el aquí indicado como base para modificaciones)



- Emisión de la solicitud del cambio: la persona que solicita el cambio define el alcance y razón del cambio. La solicitud se presenta al Director de Proyecto, quien es el responsable de dar inicio al proceso de aprobación del cambio. Para documentar la solicitud de cambio se utilizará la plantilla de Solicitud de Cambio de esta Metodología.
- Análisis técnico: si el cambio afecta al contenido técnico del proyecto, este debe ser analizado y aprobado por el responsable técnico del mismo. Un cambio que técnicamente no sea viable quedará descartado en este punto.
- Cuantificación del cambio. para poder proceder con la aprobación del cambio es necesario cuantificar el efecto que este tendrá sobre las limitaciones del proyecto (costo, tiempo, recursos, alcance, calidad, etc.) en el caso de ser aplicado. Este análisis debe ser guiado por el Director del Proyecto, pero realizado por el equipo del proyecto, procediendo con los mismos procedimientos de estimación establecidos en los Planes de Gestión.
- Aprobación: antes de aceptar el cambio y aplicarlo al proyecto, este debe ser aprobado por la Gerencia y por el Cliente.
- Modificación de la planificación: una vez aprobado el cambio, este debe aplicarse a la planificación del proyecto, lo que implica modificar las líneas base del proyecto con base en el análisis cuantitativo realizado, y volver a emitir los documentos de planificación que se hayan visto alterados. Las lecciones aprendidas durante este proceso se registrarán según el procedimiento de Registro de Lecciones Aprendidas.
- Informar: tanto si el cambio ha sido aprobado o no, se debe informar sobre el resultado a las personas implicadas en la solicitud:
  - En caso de no aprobación, el Director del Proyecto deberá informar a la persona que emitió la solicitud del resultado y los motivos de la no aceptación. Dar esta información es importante para dar a entender a esta persona que su solicitud ha sido analizada, y para evitar que este continúe intentando implementar el cambio.
  - Una vez un cambio está oficialmente aprobado y aplicado en la planificación del proyecto, el equipo del proyecto debe ser informado del cambio y de los efectos que ha tenido sobre el proyecto. Asimismo, es importante informar al solicitante de la aprobación.



Definición de Cambios	
Aspecto	Definición
Cronograma	<p>Las razones aceptables para cambios en el cronograma del proyecto (listar las que apliquen al proyecto particular, se indican las más usuales como ejemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitudes de cambio del Cliente al alcance del proyecto o de los entregables.</li> <li>• Desastres naturales o eventos climáticos de duración mayor a tres días.</li> <li>• Huelgas</li> <li>• Atrasos ocasionados por los sub-contratistas</li> <li>• Cambios de sub-contratistas</li> <li>• Cambios en la secuencia de las actividades</li> <li>• Otros debidamente sustentados</li> </ul> <p>Los cambios se clasificarán de acuerdo con su impacto en el cronograma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo: puede ser gestionado sin impacto en la asignación de recursos, manteniendo las fechas establecidas en el cronograma.</li> <li>• Medio: puede ser gestionado sin impacto en las fechas de finalización de los hitos, con modificaciones en la asignación de recursos, modificando adelantos o atrasos en el cronograma o con técnicas de compresión.</li> <li>• Alto: no puede ser gestionado sin impacto a las fechas de finalización de hitos y requiere de una modificación al Plan de Gestión de Proyecto.</li> </ul> <p>Para todos los cambios se requiere llenar el formato de Solicitud de Cambio y procesarlo según el procedimiento descrito.</p>

Presupuesto	<p>Las razones aceptables para cambios en el presupuesto del proyecto (listar las que apliquen al proyecto particular, se indican las más usuales como ejemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuaciones en el alcance</li> <li>• Ampliaciones en el alcance</li> <li>• Incremento de costos de los sub-contratos</li> <li>• Cambios en las fechas de entrega (aceleración de cronograma)</li> <li>• Otros debidamente sustentados</li> </ul> <p>Los cambios se clasificarán de acuerdo con su impacto en el presupuesto (los umbrales indicados deben ser revisados para cada proyecto):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo: No afecta la línea base del Presupuesto. Variaciones menores o iguales al 10% del monto del Presupuesto. Estas desviaciones serán absorbidas dentro del costo del proyecto (reserva de Gestión).</li> <li>• Moderado: Afecta la Línea base del Presupuesto. La desviación del costo tiene un impacto que varía entre &lt;10%-20%&gt; del monto del Presupuesto.</li> <li>• Alto: Afecta severamente a la Línea base del Presupuesto y la desviación del costo tiene un impacto mayor o igual al 20% del monto del Presupuesto.</li> </ul> <p>Para todos los cambios se requiere llenar el formato de Solicitud de Cambio y procesarlo según el procedimiento descrito.</p>
Alcance	<p>Las razones aceptables para cambios en el alcance del proyecto (listar las que apliquen al proyecto particular, se indican las más usuales como ejemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitudes del cliente/Gerencia</li> <li>• Identificación de ampliaciones al alcance necesarios para el debido funcionamiento del</li> </ul>


	<p>entregable no identificadas en el proceso de planificación del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Situaciones particulares en el sitio encontradas durante el proceso de construcción y no identificadas en los Estudios Preliminares realizados.</li> </ul> <p>Todas las solicitudes de cambio que afecten el Alcance del proyecto deben ser procesadas según el procedimiento aquí indicado. Las solicitudes de cambio en el Alcance que provienen del cliente deben estar acompañadas por el formulario de Solicitud de Cambio elaborado por el miembro del equipo responsable y respaldado por la documentación de solicitud del cliente.</p>
Documentos del proyecto	<p>Los documentos del proyecto deberán revisarse y modificarse como respuesta a las solicitudes de cambio aprobadas para ejecución, o bien como resultado de un proceso de inspección o auditoría de las actividades del proyecto que identifique posibilidades de mejora en los documentos. La responsabilidad de realizar los cambios a los documentos del proyecto recae exclusivamente en el Director de Proyecto.</p>

### Responsables del Control de Cambios

Nombre	Rol	Responsabilidad	Autoridad
	Miembro del equipo de proyecto	Emitir la solicitud del cambio, definir su alcance y motivación. Cuantificar el cambio.	
	Líderes de disciplinas	Analizar y aprobar los aspectos técnicos de la solicitud de cambio. Revisar la cuantificación del cambio presentada en la solicitud.	Sobre los aspectos técnicos

	Director de Proyecto	Guiar la cuantificación del cambio, aprobar o rechazar el cambio. Implementar las modificaciones a la planificación del proyecto. Informar el resultado de la solicitud.	Rechazar el cambio o aprobarlo para presentación a Gerencia/Cliente
	Gerencia	Revisar y aprobar o rechazar el cambio. Solicitar la aprobación del cambio al Cliente.	Aprobar el cambio para presentar el Cliente

**Cuadro 28. Plantilla para Solicitud de Cambio (Fuente: elaboración propia adaptado de Plantillas gratis (2018))**

	<b>SOLICITUD DE CAMBIO</b>		<b>Número solicitud: ##</b>
			<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b>	(nombre proyecto)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_Solicitud de Cambio_##  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Solicitudes de Cambio	
<b>Número:</b>	(#proyecto)		
<b>Director de Proyecto:</b>	(nombre)		
<b>Fecha de solicitud:</b>			
<b>Solicitada por:</b>	(indicar nombre del solicitante y empresa, si aplica)		
<b>Fecha esperada de respuesta:</b>			

Descripción del cambio	Justificación del cambio
Hacer la descripción del cambio adjuntando los esquemas gráficos necesarios.	Indicar las razones que motivan la solicitud, señalando los beneficios esperados.
<b>Paquete de trabajo afectado (Código EDT):</b>	Indicar nombre del paquete y código EDT

Impacto sobre el Alcance del proyecto
Describir el impacto sobre el alcance, si lo hubiera.


<b>Impacto sobre los entregables, cronograma y costo del proyecto</b>			
<b>Entregable</b>	<b>Fecha actualizada</b>	<b>Estimación del cambio (Aumento/(Reducción))</b>	
		<b>Horas/hombre</b>	<b>Costo</b>
<b>Totales:</b>			
<b>Nueva fecha de finalización de proyecto:</b>			

<b>Impacto de no aprobar el cambio</b>	<b>Riesgos que el cambio implica</b>
Hacer la descripción de los efectos de no aprobar el cambio. Indicar el efecto en: alcance, calidad, costo, tiempo y cualquier otro identificado.	Indicar nuevos riesgos identificados que podría producir la implementación del cambio. Indicar propuesta de respuesta al riesgo.

<b>Documentación de soporte</b>
Listar la documentación de soporte a la solicitud: estimaciones de cantidades, estimaciones de costos, cronogramas modificados, y cualquier otra que haya sido utilizada para estimar el impacto en alcance, costo y tiempo. La documentación debe adjuntarse a la solicitud.

<b>Aceptación y firmas</b>						
	<b>Director de proyecto</b>		<b>Gerencia</b>		<b>Cliente</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Firma</b>						
<b>Nombre</b>						
<b>Fecha</b>						

**Cuadro 29. Plantilla para Registro de Lecciones Aprendidas (Fuente: elaboración propia adaptada de Plantillas gratis (2018))**

		<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>	Página XX de XX
<b>Proyecto:</b>	(nombre proyecto)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_Leccion Aprendida_##  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Lecciones aprendidas	
<b>Número:</b>	(#proyecto)		
<b>Director de Proyecto:</b>	(nombre)		
<b>Fecha de elaboración:</b>			
<b>Elaborada por:</b>	(indicar nombre del solicitante y empresa, si aplica)		

Categoría	
Área Gestión	Grupo de Procesos
Integración / Alcance / Tiempo / Costo / Calidad Riesgos / Recursos / Adquisiciones / Interesados / Comunicaciones	Inicio / Planificación / Ejecución / Monitoreo y control / Cierre
Área Técnica	Sub-área
Estudios preliminares / Infraestructura / Arquitectura / Estructura / Eléctrico / Mecánico / Otro / Permisos de construcción / Inspección	Indicar área específica relacionada con la lección aprendida, por ejemplo:  Estudios preliminares: topografía, geotécnica, amenaza sísmica, etc.  Infraestructura: terracería y movimiento de tierra, pavimentos, obras de retención, etc.  Especificar si la afectación fue en: modelaje, diseño, planos constructivos, especificaciones técnicas.

Descripción de la situación	Impacto de la situación

<b>Recomendación</b>		
<b>¿Qué funcionó bien?</b>	<b>¿Qué puede mejorar?</b>	<b>¿Cómo se puede mejorar?</b>



### 4.3.4.3 Ejecución

#### 4.3.4.3.1 Objetivo y alcance

El objetivo de este apartado es guiar al Director de Proyecto y a su equipo en la ejecución de las actividades de gestión que corresponden al proceso de Ejecución del proyecto, de modo que se cumpla con los lineamientos establecidos en el Plan de Dirección del Proyecto y documentos anexos. El alcance de esta fase corresponde a la ejecución de las actividades destinadas a crear los entregables del proyecto.

En el Cuadro 30 se resumen las Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del proceso de Ejecución, todas ya mencionadas anteriormente en esta Metodología.

**Cuadro 30. Proceso de planificación del proyecto (Fuente: elaboración propia)**

<b>PROCESO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y Técnicas</b>	<b>Salidas</b>
Plan para la Dirección del Proyecto Solicitudes de cambio aprobadas	Reuniones Juicio experto Sistemas de información para la Dirección de Proyectos	Entregables Datos de desempeño del trabajo Solicitudes de cambio Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto y a los documentos del proyecto.

#### **4.3.4.3.2 Responsables**

G	Gerencia
DP	Director de Proyectos
EP	Equipo de proyecto
LA	Arquitecto líder (consultor externo)
LS	Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
LE	Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
LM	Ingeniero mecánico líder (consultor externo)
T	Topógrafo (consultor externo)
G	Ingeniero en geotecnia/suelos (consultor externo)
SS	Experto en sostenibilidad (consultor externo)
P	Arquitecto paisajista (consultor externo)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

#### **4.3.4.3.3 Procedimiento**

Se listan aquí las actividades de gestión de proyecto que deben ejecutarse durante esta fase con el fin de guiar las actividades que generan los entregables así como implementar los cambios aprobados para cumplir con los objetivos de alcance, calidad, costo y tiempo establecidos. Para esto se debe:

- Escoger a los miembros del equipo que participarán en el proyecto, asignar las responsabilidades de cada uno, verificar su disponibilidad para el proyecto según el cronograma establecido durante la fase de Planificación e identificar la necesidad de solicitar cambios si surgiera algún problema que pudiera afectar los objetivos del proyecto. Referirse a los Planes de Gestión de Tiempo, Costo y Recursos.
- Realizar las adquisiciones del proyecto: identificar a los proveedores, establecer el alcance del trabajo, solicitar ofertas, analizar las ofertas y

adjudicar los contratos o emitir las órdenes de compra. Referirse al Procedimiento de Adquisiciones y plantillas relacionadas.

- Realizar reuniones de coordinación periódicas entre el Director de Proyecto, el equipo y los interesados adecuados con el fin de discutir y abordar los asuntos del proyecto. Para ello se seguirán los lineamientos establecidos en el Plan de Comunicaciones.
- Facilitar la interacción entre los miembros del equipo mediante la aplicación de habilidades interpersonales. El Director de Proyecto será responsable de desarrollar el equipo de proyecto para asegurar una interacción armoniosa y productiva entre ellos. Aunque el desarrollo de estas habilidades y el desarrollo del equipo están fuera del alcance de esta Metodología, el Director de Proyecto puede apoyarse en diversa literatura y ejercicios relacionados al tema. Referencia Project Management Institute (2017).
- Verificar que se cumpla con los Reportes de Avance de cada uno de los miembros del equipo, con el detalle y periodicidad establecidos en los Planes de Gestión. Referirse a los Planes de Gestión de Tiempo, Costo, Calidad y Comunicaciones y plantillas elaboradas para facilitar el Reporte de Avance.
- Recopilar la información en los Reportes de Avance individuales para generar los Reportes de Asignación de Recursos del proyecto. Referirse a los Planes de Gestión de Tiempo, Costo, Calidad y Comunicaciones y plantillas elaboradas para facilitar el Reporte de Asignación de Recursos del proyecto.
- Realizar evaluaciones de desempeño del equipo e identificar posibles mejoras a discutir con la Gerencia y la Administración de la empresa.
- Realizar el aseguramiento de la calidad de acuerdo a las acciones establecidas en el Plan de Gestión de Calidad, y apoyándose en las listas de verificación y plantillas relacionadas:
  - Inspecciones de calidad con la periodicidad establecida en el Plan de Gestión de Calidad.

- Auditoría de procesos según procedimiento y plantillas establecidos en el Plan de Gestión de Calidad. Las Auditorías se realizarán en los momentos que el Director de Proyecto considere necesario.
- Análisis de procesos según procedimiento establecido en el Plan de Gestión de Calidad y en los momentos en que el Director de Proyecto considere necesario, usualmente relacionado a la identificación de alguna oportunidad de mejora.
- Registrar y dar seguimiento a los incidentes. Ver Plan de Gestión de Integración – Registro de Incidentes y plantilla relacionada.
- Llevar a cabo la gestión de interesados y las comunicaciones según se establece en el Plan de Gestión de Interesados/Comunicaciones para mantener el flujo de información y el involucramiento de los interesados tal y como se establece en el plan.
- Identificar, documentar y procesar las solicitudes de cambio que surjan durante la ejecución del proyecto. Para ello se debe seguir el procedimiento establecido en el Plan de Gestión de Cambios que forma parte de este Plan de Integración.
- Implementar los cambios aprobados mediante el Proceso de Gestión de Cambios. Realizar las modificaciones requeridas al Plan de Dirección del Proyecto y planes subsidiarios. Referirse al Plan de Gestión de Integración – Proceso de Gestión de Cambios y plantillas relacionadas.
- Documentar las lecciones aprendidas a lo largo de la ejecución del proyecto, llevando una bitácora donde se registre la información o sucesos que hayan impactado al proyecto o a los entregables y que constituyan una lección para futuros proyectos. Para ello se deberá seguir el Proceso de Registro de Lecciones Aprendidas que forma parte del este Plan de Integración.

#### 4.3.4.4 Monitoreo y Control

##### 4.3.4.4.1 Objetivo y alcance

El objetivo de este apartado es guiar al Director de Proyecto y a su equipo en las actividades de gestión que corresponden al proceso de Monitoreo y Control del proyecto, de modo que se cumpla con los lineamientos establecidos en el Plan de Dirección del Proyecto y documentos anexos. El alcance de esta fase corresponde a la ejecución de las actividades destinadas a dar seguimiento, revisar e informar el avance con el fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el Plan de Dirección.

En el Cuadro 31 se resumen las Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del proceso de Ejecución, todas ya mencionadas anteriormente en esta Metodología.

**Cuadro 31. Proceso de Monitoreo y Control del proyecto (Fuente: elaboración propia)**

PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO		
Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
Plan para la Dirección del Proyecto Pronósticos de desempeño (tiempo y costo) Información de desempeño Cambios validados	Reuniones Juicio experto Sistemas de información para la Dirección de Proyectos Técnicas analíticas	Solicitudes de cambio Informes de desempeño del trabajo Solicitudes de cambio Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto y a los documentos del proyecto.

#### **4.3.4.4.2 Responsables**

G	Gerencia
DP	Director de Proyectos
EP	Equipo de proyecto
LA	Arquitecto líder (consultor externo)
LS	Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
LE	Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
LM	Ingeniero mecánico líder (consultor externo)
T	Topógrafo (consultor externo)
G	Ingeniero en geotecnia/suelos (consultor externo)
SS	Experto en sostenibilidad (consultor externo)
P	Arquitecto paisajista (consultor externo)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

#### **4.3.4.4.3 Procedimiento**

Como parte de las actividades de gestión del proyecto, el DP y su equipo utilizarán las medidas de monitoreo y control establecidas en los diferentes planes de gestión para elaborar los informes de desempeño del proyecto, con el fin de identificar y registrar la necesidad de realizar cambios para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Para la elaboración de los informes de desempeño se utilizará como información base la información de desempeño recopilada en el proceso de Ejecución según se describió anteriormente. Con base en esa información y según los procedimientos establecidos en los Planes de Gestión de Tiempo y Costos se elaborarán los Informes de Desempeño, utilizando los formatos establecidos en estos Planes y en el Plan de Gestión de Comunicaciones.

Los cambios se documentarán mediante una Solicitud de Cambio (ver formato en Plan de Gestión de Integración), la cual se procesará mediante el Proceso de Control de Cambios que forma parte del Plan de Gestión de Integración. El objetivo de este proceso es llevar un control ordenado y documentado de los cambios en el proyecto, que permita además evaluar el impacto de los cambios en los objetivos de alcance, costo, tiempo y calidad de modo que el responsable de aprobar su implementación tenga un panorama completo de las posibles repercusiones en el proyecto. Además, el registro adecuado de las solicitudes de cambio permite realizar una evaluación posterior a su implementación para verificar si se alcanzaron los objetivos buscados, además de registrar las lecciones aprendidas que se puedan generar.

Por último, el proceso de evaluación de desempeño y control de cambios pueden resultar en la necesidad de realizar modificaciones a los Planes de Gestión del proyecto y sus documentos anexos.

Entre las actividades principales de monitoreo y control se encuentran:

- Validar el Alcance del proyecto según se establece en el Plan de Gestión de Alcance mediante Inspecciones y revisiones contra Listas de Verificaciones a cargo tanto del responsable designado como del Director de Proyecto, o bien mediante revisiones de terceros mediante un Off-Project Review según indique el Plan de Gestión de Alcance y de acuerdo a los procesos del Procedimiento de Adquisiciones (ver Plan de Gestión de Alcance, Plan de Gestión de Calidad y Procedimiento para las Adquisiciones).
- Realizar mediciones de desempeño del proyecto con la periodicidad indicada en los Planes de Gestión de Tiempo, Costo y Calidad para identificar la necesidad de acciones preventivas o correctivas. Los resultados se reportarán según canal y formato establecido en el Plan de Gestión de Comunicaciones.

- Realizar las inspecciones de calidad con la periodicidad indicada en el Plan de Gestión de Calidad – Matriz de Gestión y Control. Generar solicitudes de cambio si fuera necesario.
- Realizar las auditorías de calidad para verificar que los procedimientos se estén llevando a cabo según los planes, normativas y lineamientos de la empresa, según se establece en el Plan de Gestión de Calidad – Matriz de Gestión y Control. Generar solicitudes de cambio si fuera necesario.
- Evaluar el estado de los riesgos en los puntos definidos en el Plan de Gestión de Riesgos y actualizar el Registro de Riesgos. Generar solicitudes de cambio si fuera necesario.
- Controlar las adquisiciones mediante mediciones de desempeño de los proveedores, inspecciones y auditorías según establece el Procedimiento para las Adquisiciones de esta Metodología.
- Realizar el Proceso de Gestión de Cambios, según se indica en el Plan de Gestión de Integración.
- Modificar los documentos del Plan para la Dirección del Proyecto, Planes anexos y activos de la empresa en caso de que se identifique la necesidad como resultado del proceso de Gestión de Cambios.

#### **4.3.4.5 Cierre**

##### **4.3.4.5.1 Objetivo y alcance**

El objetivo de este apartado es guiar al Director de Proyecto y a su equipo en las actividades de gestión que corresponden al proceso de Cierre del proyecto, de modo que se complete formalmente el proyecto. El alcance de esta fase corresponde a la ejecución de las actividades destinadas a dar por entregados y aceptados los entregables del proyecto cerrando así el contrato con el cliente.

En el Cuadro 32 se resumen las Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del proceso de Cierre, todas ya mencionadas anteriormente en esta Metodología.



**Cuadro 32. Proceso de Cierre del Proyecto (Fuente: elaboración propia)**

<b>PROCESO DE CIERRE DEL PROYECTO</b>		
<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y Técnicas</b>	<b>Salidas</b>
Plan para la Dirección del Proyecto Entregables aceptados Información de desempeño Cambios validados	Reuniones Juicio experto Técnicas analíticas	Transferencia del producto Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto y a los documentos del proyecto.

**4.3.4.5.2 Responsables**

- G Gerencia
- DP Director de Proyectos
- EP Equipo de proyecto
- LA Arquitecto líder (consultor externo)
- LS Ingeniero estructural líder (planilla de la empresa)
- LE Ingeniero eléctrico líder (consultor externo)
- LM Ingeniero mecánico líder (consultor externo)
- T Topógrafo (consultor externo)
- G Ingeniero en geotecnia/suelos (consultor externo)
- SS Experto en sostenibilidad (consultor externo)
- P Arquitecto paisajista (consultor externo)

Dependiendo de las características del proyecto, así se identificarán otros involucrados en este proceso.

#### 4.3.4.5.3 Procedimiento

Las etapas del proceso de consultoría se cierran con la recepción de cada entregable. De esta forma, se pueden establecer como referencia los siguientes cierres parciales y finales que deben ser documentados y aprobados por el cliente. El listado de cada proyecto deberá formularse de acuerdo a los entregables del mismo y a las actividades que establezca el Plan de Dirección del Proyecto, los planes subsidiarios y documentos anexos:

- Entrega de Estudios Preliminares: entrega de resultados en formato de Informe y archivos relacionados al cliente, aceptados mediante un Acta de Recepción (ver formatos en Plan de Gestión de Comunicaciones).
- Entrega de Plan Maestro y Anteproyecto: entrega de resultados mediante una presentación presencial o en videoconferencia (si el cliente así lo decide), además de en formato de Informe y archivos relacionados. El producto es aceptado mediante un Acta de Recepción (ver formatos en Plan de Gestión de Comunicaciones).
- Entrega de documentos de avance (30%, 60%, 90%, 100% y permisos): revisión de documentación impresa en reunión con el cliente. En caso de aprobación, se emite un Acta de Revisión de Avance (ver formatos en Plan de Gestión de Comunicaciones). Si se solicitan modificaciones, se evalúa su alcance: si la solicitud genera una Solicitud de Cambio por afectar los objetivos del proyecto, la solicitud se procesa mediante el Procedimiento de Control Cambios. Caso contrario, se realizan las modificaciones y se presenta de nuevo al cliente para aprobación.
- Entrega de documentos IFC (planos, especificaciones técnicas y presupuesto): entrega en reunión con el cliente. Aprobación mediante firma de Acta de Entrega (ver formato en Plan de Gestión de Comunicaciones).
- Entrega de ofertas de construcción: entrega de tabla de análisis de ofertas y recomendación de adjudicación, así como borrador del contrato de construcción, en reunión con el cliente. La aprobación resulta en la firma del contrato entre el cliente y el contratista adjudicado.

- Entrega de la obra construida: se coordina con el Cliente y el Contratista General las siguientes actividades:
  - Cierre de los listados de pendientes (Punch-lists), según formularios establecidos para este fin (ver formatos en Plan de Gestión de Comunicaciones).
  - Entrega de la documentación del proyecto por parte del Contratista y con el visto bueno del DP y su equipo:
  - Bitácora de obra en el formato que emite el CFIA.
  - Planos as-built
  - Garantías, manuales de operación, fichas técnicas, certificaciones y cualquier otro documento que respalde la operación de los equipos y materiales utilizados y/o instalados.
  - Registro de resultados de las pruebas de calidad a los equipos instalados y en funcionamiento.
  - Registro de asistencia del personal del Cliente a las sesiones de capacitación en el uso y mantenimiento del edificio y los equipos instalados.
- Una vez avalada por el Cliente la documentación anterior, firma del Acta de Recepción Final de la obra (ver formato en Plan de Gestión de Comunicaciones).
- Cierre de las adquisiciones del proyecto mediante la aceptación final del entregable (producto o servicio) y cierre del contrato u orden de compra. Actualización del Registro de Proveedores de la empresa para reflejar los resultados de desempeño del proveedor y actualización de los precios de referencia en las bases de datos de la empresa.
- Cierre financiero del proyecto: verificación de que se facturó la totalidad del contrato incluyendo cualquier orden de cambio aprobada y de que se recibieron los pagos correspondientes. Verificación de que se cancelaron todas las facturas correspondientes a las adquisiciones del proyecto. Seguimiento a la liberación de las garantías emitidas. Estas actividades se realizarán en conjunto con el Departamento Administrativo de la empresa.

- Liberación del personal asignado al proyecto, registro de lecciones aprendidas (según plantilla de Registro de Lecciones Aprendidas) y registro de la documentación del proyecto (según establece el Plan de Gestión de Comunicaciones).

#### **4.3.5 FASE DE POST-PROYECTO**

##### **4.3.5.1 Objetivo y alcance**

El objetivo de la fase de Post-proyecto es realizar actividades de análisis una vez concluido el proyecto que permitan hacer una evaluación post-mortem del mismo incluyendo tanto los resultados de las fases anteriores como el proceso de transferencia y puesta en operación de los entregables y una evaluación de la satisfacción del cliente para identificar logros y oportunidades de mejora en la gestión de los proyectos.

Para esto se proponen acciones específicas y las plantillas necesarias para:

- Realizar una evaluación post-mortem del proyecto
- Realizar una evaluación de satisfacción del cliente

##### **4.3.5.2 Responsables**

G Gerencia  
DP Director de Proyectos  
EP Equipo de proyecto

##### **4.3.5.3 Procedimiento**

Las actividades que comprende la fase de post-proyecto son las siguientes:


- Reuniones con el cliente una vez concluido el proceso de transferencia y puesta en marcha del proyecto, y preferiblemente de tres a seis meses en operación el proyecto para recopilar información sobre:

- Aspectos de mejora en los entregables identificados durante la operación de la obra.
- Aspectos de los entregables que superaron las expectativas del cliente identificados durante la operación de la obra.
- Aspectos de éxito o puntos de mejora en la gestión del proyecto realizada por la empresa.
- Lecciones aprendidas del cliente relacionadas con las actividades de gestión y con los entregables del proyecto.
- Análisis y registro de los resultados de las reuniones con el cliente. Identificación de posibles mejoras a la metodología de gestión y procedimientos de la empresa.
- Inclusión de modificaciones a los activos de los procesos de la empresa.

Para las actividades anteriores se utilizarán las siguientes plantillas:

- Guía de entrevista para evaluar satisfacción al cliente
- Examen post-mortem del proyecto

**Cuadro 33. Guía de entrevista de satisfacción del cliente (Fuente: elaboración propia)**

	<b>GUÍA DE ENTREVISTA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>	
<b>Fecha de elaboración:</b>		
<b>Elaborada por:</b>		

### Objetivo

La entrevista con el cliente se realiza para recopilar información que permita evaluar el servicio prestado por la empresa, la apreciación del cliente sobre la calidad de los entregables y la calidad de la gestión del proyecto. Los resultados de la entrevista se utilizarán para realizar el Examen Post-Mortem del proyecto, proporcionando a la Gerencia información que le permita identificar éxitos y oportunidades de mejora.

### Procedimiento

- La Gerencia asignará a la persona que realizará la entrevista, idealmente que no haya participado en el proyecto, de modo que el cliente tenga libertad de opinar sobre la labor de los miembros del equipo y del DP.
- La entrevista se realizará al menos 3 meses y no más de 6 meses después de finalizado el proyecto, una vez en operación la obra.
- La entrevista se realizará en formato libre. Los aspectos a evaluar que se indican en esta guía son de referencia. El entrevistador tiene libertad de guiar la entrevista de acuerdo con las respuestas que reciba del cliente, de modo que pueda recopilar la mayor cantidad de información con respecto a la evaluación del servicio.

### Aspectos a evaluar

Gestión general de proyecto:

- Cumplimiento con las expectativas de tiempo de ejecución del proyecto
- Satisfacción con los entregables: costo final de la obra, cumplimiento de requisitos, calidad de la obra o entregable terminado, tiempo de construcción de la obra.
- Satisfacción con la gestión de cambios.

- Cumplimiento con la entrega de documentos de respaldo del proyecto: fichas técnicas, garantías de equipos, capacitaciones, manuales de operación, etc.

#### Equipo:

- Satisfacción con la calidad técnica del equipo.
- Satisfacción con el trato del equipo (relaciones con el cliente y su equipo).
- Satisfacción con la dirección del proyecto.
- Satisfacción de las necesidades de comunicación y coordinación interdisciplinaria.
- Satisfacción con la solución de incidentes.
- Oportunidades de mejora.


#### Aspectos relacionados a la transferencia y puesta en marcha de la obra:

- Satisfacción general con la calidad de la obra.
- Identificación de problemas, descripción y origen.
- Satisfacción con el acompañamiento posterior a la entrega.
- Identificación de oportunidades de mejora en la solución técnica del proyecto.
- Identificación de éxitos en la solución técnica del proyecto.

#### Cierre:

- Volvería a contratar a la empresa
- Opinión sobre relación costo/calidad del servicio. Apreciación de competitividad de la empresa en el mercado.
- Recomendaría la empresa a un tercero

**Cuadro 34. Plantilla para Examen Post-mortem del proyecto (Fuente: Plantillas gratis (2018))**

		<b>EXAMEN POST-MORTEM</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b>	(nombre proyecto)	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_Examen Post Mortem  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Postproyecto	
<b>Número:</b>	(#proyecto)		
<b>Director de Proyecto:</b>	(nombre)		
<b>Fecha de elaboración:</b>			
<b>Elaborada por:</b>			

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

Propósito del Examen Post-mortem
Identificar el objetivo de realizar el análisis post mortem para el proyecto en particular y para la empresa.

Equipo del proyecto			
Nombre	Cargo	Rol en el proyecto	Correo electrónico



### Entregables del proyecto (planificado vs real)

(Identificar diferencias en el alcance y/o requisitos/características entre los entregables planificados y los producidos – incluir comentarios del cliente si los hubiera. Identificar costo real de la obra vs costo esperado por el cliente)

Entregable planificado	Entregable Real	Comentarios

### Transferencia y puesta en marcha de la obra

Identificar particularidades (éxitos y/o oportunidades de mejora) en la transferencia y puesta en marcha de la obra relacionados con el proceso de gestión y con los entregables del proyecto. Incluir las observaciones del cliente.

### Operación y mantenimiento

Identificar particularidades (éxitos y/o oportunidades de mejora) en la operación y mantenimiento de la obra relacionados con el proceso de gestión y con los entregables del proyecto según las observaciones del cliente.

### Costos del proyecto

Fase	Costo presupuestado	Costo real	Comentarios

### Cronograma del proyecto

Hito/Fase	Fecha de término planificada	Fecha de término real	Comentarios

**Recomendaciones**

Identificar particularidades (éxitos y/o oportunidades de mejora) en la transferencia y puesta en marcha de la obra relacionados con el proceso de gestión y con los entregables del proyecto. Incluir las observaciones del cliente.

**Aprobación**

Nombre	Cargo	Fecha	Firma

#### **4.4 Propuesta de plan de implementación de la metodología propuesta**

La implementación de la metodología de administración de proyectos requiere la puesta en marcha de un plan que permita una adecuada transferencia de conocimientos, tanto en administración de proyectos en general, como en el seguimiento de los procedimientos y uso de las herramientas propuestas en particular, de modo que el equipo de la empresa esté en capacidad de utilizar esta metodología como plataforma básica para la ejecución de sus proyectos. La comprensión de los objetivos que se buscan al implementar esta metodología es clave para que el equipo la identifique no solo como un instrumento importante para lograr el éxito en sus proyectos, sino también para que puedan adaptar la metodología a las necesidades particulares de cada proyecto, simplificando o complementando los procedimientos y las herramientas propuestas, obteniendo cada vez mejores resultados en un proceso continuo de mejora.

Con esta visión, se plantean los siguientes objetivos para el plan de implementación:

##### **Objetivo general:**

Lograr una adecuada transferencia de conocimiento en el uso de la metodología que permita a la empresa organizar y estandarizar la ejecución de sus proyectos, potenciando la satisfacción de los objetivos y requisitos de cada uno de ellos, la satisfacción de sus clientes e impulsando las metas de desarrollo y competitividad de la empresa.

##### **Objetivos específicos:**

1. Sensibilizar al equipo de proyectos de la empresa sobre la importancia de la administración de proyectos como medio para asegurar el cumplimiento de los requisitos de los proyectos.
2. Proporcionar conocimientos básicos de administración de proyectos bajo la Guía del PMBOK® al equipo de la empresa: ¿qué es?, ¿para qué sirve?, ¿qué elementos la componen? y ¿cómo funciona?, de modo que se

proporcione una base para entender la metodología propuesta y sus herramientas.

3. Proporcionar una guía de transferencia de conocimientos y acompañamiento que permita al equipo adquirir familiaridad en el uso de la metodología mediante su aplicación en proyectos en ejecución en la empresa.

### Plan de implementación:

En el Cuadro 35 se establecen las actividades propuestas para satisfacer cada uno de los objetivos indicados, así como los miembros del equipo a quienes estarán dirigidas las actividades y los responsables de su ejecución.

**Cuadro 35. Plan de implementación para la metodología (Fuente: elaboración propia)**

Objetivo específico	Actividades propuestas	Participantes	Responsable
1,2	Charlas de expertos sobre Administración de Proyectos: Módulo 1: conceptos generales, objetivos, relación con objetivos de desarrollo de la empresa. Módulo 2: procesos y áreas de conocimiento, generalidades, objetivos, alcance, herramientas específicas.	Gerencia Director de Proyectos Equipo Personal de soporte administrativo	Director de Proyectos
1,2	Conferencias y seminarios sobre Administración de Proyectos: • Prácticas actuales	Director de Proyectos Equipo	Director de Proyectos

Objetivo específico	Actividades propuestas	Participantes	Responsable
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplos de aplicación en proyectos reales</li> <li>• Lecciones aprendidas</li> <li>• Herramientas disponibles</li> </ul>		
3	<p>Capacitación en uso de herramientas y metodologías específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de Estructuras de Desglose de Trabajo (EDT)</li> <li>• Programación de proyecto con MS Project: estimaciones, secuenciamiento, asignación de recursos, desarrollo de cronogramas, seguimiento de cronograma.</li> <li>• Gestión de Valor Ganado: definiciones, objetivos, metodologías de estimación, indicadores, elaboración de reportes e interpretación de resultados.</li> </ul>	Equipo Personal de soporte administrativo	Director de Proyectos
3	<p>Talleres de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarización con la metodología propuesta.</li> </ul>	Equipo	Director de Proyectos

Objetivo específico	Actividades propuestas	Participantes	Responsable
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la metodología a un proyecto ya ejecutado.</li> <li>• Análisis de resultados, identificación de oportunidades de mejora, propuestas de cambio a las plantillas y herramientas propuestas.</li> <li>• Identificación de necesidades de mejora en habilidades y conocimiento técnico del equipo.</li> </ul>		
3	Implementación guiada en proyectos en ejecución	Equipo de Proyecto	Director de Proyecto Líderes de áreas técnicas
3	Talleres de lecciones aprendidas	Equipo de Proyecto	Director de Proyecto

La propuesta de implementación se basa en la adquisición de conocimiento, sensibilización sobre la importancia de la metodología para lograr el éxito en los proyectos y, lo más importante, en aprender haciendo. Dado el nivel de profesionalismo y experiencia en ejecución de proyectos del equipo de la empresa, y de la ya presente inquietud sobre una necesidad de mejora en sus procedimientos de gestión, se considera que la implementación de la metodología será un proceso

que podrá realizarse no solo sin inconvenientes importantes, sino también en un ambiente positivo para la identificación de oportunidades de mejora en la adaptación de los procedimientos y herramientas propuestos.

## 6 CONCLUSIONES

El diagnóstico de la gestión de la empresa indica que, aunque su actividad principal es la ejecución de proyectos de consultoría, su gestión es inmadura y requiere ajustes importantes. En particular se encuentra que:

- Se tiene implementado un proceso básico de planificación, enfocado en las áreas de alcance, tiempo y costo, y algunas actividades de aseguramiento y control de calidad. Sin embargo, no hay estandarización ni rigurosidad en la aplicación de estos procesos para garantizar resultados satisfactorios en forma consistente.
- Las áreas con mayor necesidad de mejora son: identificación y manejo de riesgos, control en el manejo de recursos y en particular del tiempo del equipo profesional y técnico, y estandarización de la gestión de aseguramiento y control de calidad.
- Se identifica la necesidad de implementar un proceso de control de cambios que permita realizar una identificación adecuada del impacto de cada cambio para que mejorar el proceso de toma de decisiones.
- Se requiere implementar un procedimiento para identificar lecciones aprendidas que produzca información valiosa para futuros proyectos.

Considerando que la etapa de consultoría en proyectos de construcción es donde se define la funcionalidad, costo, tiempo de ejecución y calidad de las obras, se concluye que la correcta identificación de requisitos y la obtención de resultados que garanticen el cumplimiento de estos requisitos es básica para asegurar el cumplimiento de las expectativas del cliente.

Del diagnóstico de la gestión de proyectos en las empresas en el mercado se concluye:



- La mayor parte de las empresas analizadas carece de metodologías de gestión estandarizada, o bien tienen algunos procedimientos que no necesariamente se aplican en forma regular y consistente.
- El seguimiento de desempeño de los proyectos se realiza mediante control de hitos. Normalmente no se programa la obra con cronogramas completos que incluyan la asignación y costo de los recursos. Esta ausencia de una línea base dificulta las mediciones de desempeño de los proyectos.
- En general se presentan debilidades en la gestión de riesgos, en la gestión de control de cambios y en el registro de lecciones aprendidas.
- Usualmente no se dan reuniones post-proyecto para evaluar el desempeño del equipo, identificar lecciones aprendidas ni para evaluar el grado de satisfacción del cliente.
- De las prácticas estandarizadas para gestión de proyectos todos los entrevistados mencionan la Guía del PMBOK® como la más conocida.

La principal conclusión de la fase de diagnóstico de la empresa y su mercado es que el éxito o fracaso de la empresa de consultoría depende de qué tan bien gestione sus proyectos. Se identifica que para mejorar la efectividad de la gestión de la empresa es necesario elaborar e implementar un manual propio que incluya mejores prácticas y herramientas en gestión de proyectos.

De la propuesta metodológica para la gestión de proyectos de la empresa se concluye:

- Las fases típicas de ejecución de la consultoría de la empresa se pueden identificar como: fase pre-proyecto, fase de proyecto y fase post-proyecto.
- La fase de pre-proyecto se centra en obtener la información necesaria para preparar la oferta de servicios. La aprobación del cliente a esa oferta constituye el punto que da origen al proyecto y la documentación que se produce en esta fase será la base para establecer los planes de gestión.

- La fase de proyecto inicia con la aprobación de la oferta de servicios y se desarrolla siguiendo los procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre.
- La fase de post-proyecto se propone como resultado del diagnóstico de necesidades de la empresa. Esta fase se centra en analizar los resultados de los proyectos, realizar el diagnóstico de satisfacción del cliente e identificar lecciones aprendidas que permitan un proceso de mejora continua en la gestión de proyectos de la empresa.
- La Metodología de Gestión que se propone contiene lineamientos, plantillas y herramientas para guiar la ejecución de proyectos incluyendo todas las fases indicadas. La Metodología se basa en los lineamientos de la Guía del PMBOK®, adaptándolos al ciclo de vida de los proyectos de la empresa e incorporando los procedimientos y plantillas que la empresa ya tiene elaborados.
- La Metodología se propone con la intención de que sirva como base para que, conforme la empresa gane madurez en su gestión, pueda incorporar y mejorar los procesos y plantillas. Se elaboran plantillas básicas para desarrollar los planes de gestión o procedimientos a seguir en todas las áreas de conocimiento: alcance, costo, tiempo, riesgos, calidad, recursos, adquisiciones, interesados/comunicaciones e integración.
- Las plantillas toman como base algunos de los procedimientos y formatos que la empresa ya utiliza de modo que la transición hacia la implementación de la metodología pueda ser realizada por el equipo de proyectos sobre una base que ya le resulta familiar.

Se propone un plan de implementación de la metodología cuyo objetivo principal es lograr una adecuada transferencia de conocimiento en el uso de la metodología de forma que la empresa logre organizar y estandarizar la ejecución de sus proyectos. Como puntos clave para lograr este objetivo están una participación activa de la Gerencia y de la Dirección de Proyectos, así como como la sensibilización del equipo de proyectos de la empresa sobre la importancia de una gestión adecuada

no solo como medio para asegurar el cumplimiento de los requisitos del proyecto, sino también como herramienta para facilitar el seguimiento, identificar necesidades y evaluar resultados.

Dada la familiaridad y experiencia del equipo en ejecución de proyectos, así como la preocupación manifiesta sobre la necesidad de implementar una metodología estandarizada de gestión, se espera que con la aplicación del proceso de implementación propuesto se logre una transición suave y rápida en la incorporación de la propuesta metodológica en el día a día de la empresa.

## 7 RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones que se derivan de la investigación desarrollada en este proyecto son:

A la Gerencia de la empresa:

1. Promover la implementación de la nueva metodología, resaltando los beneficios y ventajas que se espera obtener al contar con procedimientos estandarizados de gestión de proyectos.
2. Promover un proceso de sensibilización sobre la importancia de la gestión de proyectos que incluya la adquisición de conocimientos básicos en la materia e información sobre casos reales de éxito.
3. Participar activamente en las actividades de sensibilización tanto del equipo de trabajo de la empresa, como de colaboradores externos que en forma regular participen en los proyectos. La participación de la Gerencia debe enfocarse en promover el uso de la metodología en todos los proyectos, sin importar su tamaño, tiempo de ejecución o número de involucrados.
4. Crear conciencia en el equipo de la empresa de la relación entre una adecuada gestión de proyectos y el logro de sus objetivos de acuerdo con su declaración de misión/visión, así como en la mejora de su competitividad. Recalcar la importancia de la colaboración del equipo para desarrollar en él un mayor sentido de pertenencia y compromiso.

A la Dirección de Proyectos:

1. Promover una adecuada transición en la implementación de la metodología mediante el involucramiento de todos los miembros del equipo y guiando paso a paso la ejecución de los proyectos.
2. Realizar sesiones de evaluación con el equipo durante la implementación de la metodología en los primeros proyectos de modo que se identifiquen a

tiempo problemas y oportunidades de mejora en la metodología diseñada, así como dificultades en el uso de las herramientas y plantillas proporcionadas.

3. Identificar las mejoras o adecuaciones que se deben implementar en las plantillas para que las mismas se ajusten a los diferentes tipos de proyecto que ejecuta la empresa. La metodología que se propone debe considerarse una herramienta flexible que tiene el objetivo de ayudar al equipo en la ejecución del proyecto, y como tal, la Dirección de Proyectos debe asegurar que el equipo aproveche la herramienta en lugar de considerar que entorpece o dificulta su labor. Para esto es importante que las plantillas se adecúen a la cantidad de información y complejidad del proyecto.
4. Buscar la colaboración de consultores externos involucrados en los proyectos para que comprendan la nueva forma de la empresa de gestionar sus proyectos y se conviertan en aliados para el equipo.
5. Realizar evaluaciones periódicas del desempeño del equipo con miras a implementar un proceso de mejora continua, identificando áreas de mejora tanto técnicas como personales para proponer planes de capacitación.
6. Tomar la metodología propuesta como plataforma para mejorar la gestión actual de proyectos, realizando evaluaciones periódicas que permitan identificar cuáles procedimientos y herramientas dan resultados exitosos y cuáles pueden ser mejorados o deben ser modificados. Asimismo, trabajar sobre la propuesta para profundizar en áreas que se trataron en forma superficial o que del todo no se abordaron tales como las gestiones de riesgos, adquisiciones, interesados y sostenibilidad, así como otros aspectos propios de la actividad de la empresa que puedan agregar valor a la metodología.
7. Promover la identificación y registro de lecciones aprendidas, y de la evaluación de la satisfacción del cliente como parte importante del proceso de mejora continua.

## 8 BIBLIOGRAFIA

- Asociación Española de Normalización y Certificación. (2018). id.es. Obtenido de <http://www.idi.es/images/Documents/iso21500.pdf>
- Cambios en proyectos. Cómo gestionarlos correctamente.* (2018). Recuperado de <https://www.recursosenprojectmanagement.com/gestion-de-cambios/>
- Campos, M. (2017). *Métodos de Investigación Académica: Fundamentos de Investigación Bibliográfica*. San José: Universidad de Costa Rica.
- Casey, W. & Peck, W. (2001). *Choosing the right PMO setup*. PM Network, 15(2), 40-47.
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. (2011). Reglamento para los servicios de consultoría en ingeniería y arquitectura. En CFIA, *Ley Orgánica, Reglamentos y Procedimientos*. San José: CFIA.
- Dharma Consulting. (2018). *Planificación de Proyecto DENUPRO*. Recuperado de [http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-06/UNIDADES\\_DE\\_APRENDIZAJE/Unidad2/ejemplos/denupro\\_planificacion.pdf](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-06/UNIDADES_DE_APRENDIZAJE/Unidad2/ejemplos/denupro_planificacion.pdf)
- Durán. (2015). *Qué es el Método Analógico*. Recuperado el Julio de 2018, de ES.slideshare.net: <https://es.slideshare.net/teoduran/que-es-el-mtodo-analgico>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A de C.V.
- Instituto de Vivienda y Urbanismo (INVU). (22 de Marzo de 2018). Reglamento de Construcciones (Actualización). *La Gaceta*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2000). *Anuario Estadístico de Costa Rica 1993-1998*. San José: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2017). *Estadísticas de la Construcción 2017*. San José: Instituto Nacional de Estadística y Censos. Recuperado el Julio de 2018, de Instituto Nacional de Estadística y Censos: <http://www.inec.go.cr/economia/estadisticas-de-construccion>.
- Las fuentes de información.* (s.f.). Recuperado en Julio del 2018, de Evirtual.lasalle.edu.co: [http://evirtual.lasalle.edu.co/info\\_basica/nuevos/guia/fuentesDeInformacion.pdf](http://evirtual.lasalle.edu.co/info_basica/nuevos/guia/fuentesDeInformacion.pdf)

- León, B. R. (2015). *Propuesta de una guía metodológica para la administración de proyectos de consultoría en la empresa American Consult (Proyecto Final de Graduación)*. Universidad para la Cooperación Internacional (UCI), San José.
- Lledó, P. (2017). *Director de Proyectos: Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. USA.
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación: una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura, urbanismo y disciplinas afines*. Recuperado el Julio de 2018, de [http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos\\_y\\_tecnicas.pdf](http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf)
- Comino, M. (2018). *Método para la elaboración de lecciones aprendidas*. Recuperado de <https://pmi-mad.org/index.php/socios/articulos-direccion-proyectos/1482-metodo-para-la-elaboracion-de-lecciones-aprendidas>
- Metodología de la investigación*. (18 de julio de 2018). Obtenido de Significados.com: <https://www.significados.com/metodologia-de-la-investigacion/>
- Orduz, R. (2013). *Propuesta de Implementación de una Oficina de Proyectos (PMO) para VQ Ingeniería*. Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10654/12540>.
- Plantilla del registro de interesados*. (2018). Obtenido de <http://www.pmoinformatica.com/2015/04/plantilla-registro-de-interesados.html>
- Plantillas gratis*. (2018). Obtenido de <https://mitrotticconsulting.com/plantillas/>
- Pozo, M. (2016). *Diseño de una metodología para la gestión de proyectos de ingeniería básica y de detalle para la empresa Santos CMI (Proyecto Final de Graduación)*. Universidad para la Cooperación Internacional (UCI), San José.
- Project Management Institute Inc. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK®) Sexta Edición*. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2011). *Practice Standard for Earned Value Management*. Pennsylvania: Project Management Institute.

- Project Management Institute. (2011). *Practice Standard for Project Estimating*. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2011). *Practice Standard for Scheduling*. Pennsylvania: Project Management Institute Inc.
- ¿Qué es Consultoría?. (2018). Recuperado en octubre del 2018, de <https://www.pwc.com/ia/es/carreras/consultoria.html>
- Ramírez, A. (s.f.). *Metodología de la Investigación Científica*. Recuperado en Julio de 2018, de <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/1.pdf>
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española* (Vol. II). Madrid: Editorial Espasa Calpe S.A.
- Recursos en Project Management*. (2018). Recuperado de <https://www.recursosenprojectmanagement.com/metodologia-de-gestion-de-proyectos/>
- Rose, K. (2005). *Project Quality Management: why, what and how*. Boca Raton: J. Ross Publishing Inc.
- Salas, F. (2018). *Proyectos de consultoría y sus etapas clave*. Recuperado en octubre del 2018 de <http://bsgrupo.com/bs-campus/blog/Proyectos-de-Consultoría-y-sus-Etapas-Clave-90>
- Simpson, D. (2016). Project management manual offers guide to success. Recuperado en octubre del 2018 de <https://www.aia.org/articles/2541-project-management-manual-offers-guide-for-su:46>.
- Takeyas, B. L. (2018). Obtenido de [http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas/Apuntes/Seminario\\_Tesis/Apuntes/Metodologia/Administracion%20de%20Proyectos1.pdf](http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas/Apuntes/Seminario_Tesis/Apuntes/Metodologia/Administracion%20de%20Proyectos1.pdf)
- UNOPS (2014). *Manual para la planificación del diseño de edificios*. UNOPS.
- UNOPS (2018). *UNOPS Procurement Manual 2017*. Obtenido de [https://content.unops.org/service-Line-Documents/Procurement/UNOPS-Procurement-manual-2017\\_ES.pdf?mtime=20171207160545](https://content.unops.org/service-Line-Documents/Procurement/UNOPS-Procurement-manual-2017_ES.pdf?mtime=20171207160545).
- Villalobos, W. (2011). *Planes de Gestión para la administración de proyectos en una oficina de consultoría en arquitectura (Proyecto Final de Graduación)*. Universidad para la Cooperación Internacional (UCI), San José.
- Wallace, D. W. (2014). *Gestión de Proyectos*. Heriot-Watt University, Edinburgh Business School, Edinburgh.



## 9 ANEXOS

### 9.1 Anexo 1: Acta del PFG

ACTA DEL PROYECTO	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre de Proyecto</b>
25 de junio, 2018	Propuesta de metodología para la gestión de proyectos de consultoría en ingeniería en la empresa Grupo Integra.
<b>Áreas de conocimiento / procesos:</b>	<b>Área de aplicación (Sector / Actividad):</b>
<b>Grupos de Procesos:</b> Inicio y Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, Cierre. <b>Áreas de Conocimiento:</b> Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados.	Ingeniería civil Consultoría en ingeniería civil y estructural
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto</b>
25 de junio, 2018	25 de febrero, 2019
<b>Objetivos del proyecto (general y específicos)</b>	
<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Diseñar una metodología de Gestión de Proyectos para la firma de consultoría Grupo Integra con el fin de establecer un proceso estandarizado bajo el marco del Project Management Institute (PMI) que le permita mejorar el desempeño en la ejecución de sus proyectos.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de consultoría en la empresa para identificar los procedimientos que se tienen implementados, evaluar sus debilidades y oportunidades de mejora.</li> <li>2. Identificar las mejores prácticas del mercado para la gestión de proyectos en empresas con actividades similares para incorporar las recomendaciones que se consideren un aporte valioso a la metodología a diseñar.</li> <li>3. Proponer una guía metodológica para la gestión de proyectos en la empresa con el fin de estandarizar los procesos a seguir a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.</li> <li>4. Generar formatos estandarizados e identificar herramientas a aplicar de acuerdo a la guía metodológica de gestión propuesta con el fin de proveer modelos para la ejecución de las actividades de cada proyecto.</li> <li>5. Proponer un plan de implementación de la metodología con el fin de preparar al personal de la empresa en el uso adecuado de la guía.</li> </ol>	

#### Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

El quehacer de la firma Grupo Integra se basa en la ejecución de proyectos de diseño en ingeniería civil/estructural. A pesar de que cuenta con amplia experiencia técnica en el campo, la empresa no tiene un marco que rija la ejecución de cada proyecto, ni metodologías o procedimientos estandarizados que le permitan realizar evaluaciones de desempeño. Los proyectos se han ejecutado siguiendo algunas pautas establecidas por sus fundadores, que responden más a la costumbre que a un análisis de necesidades. Tampoco se han ajustado estas pautas a medida que la firma ha crecido y ha emprendido el diseño de obras más complejas, con la participación de un mayor número de involucrados y en conjunto con grupos interdisciplinarios externos.

La firma ha establecido acuerdos con otras empresas para participar y dar apoyo técnico al diseño de obras de construcción mayor, que implican un esfuerzo distinto al que ha ejecutado en el pasado. Asimismo, estas alianzas le permiten participar en concursos públicos en los que se requiere participar con equipos interdisciplinarios, para lo cual la firma requiere preparar a su equipo para llevar adelante el liderazgo en la ejecución de los proyectos. Estos concursos son a menudo patrocinados por empresas internacionales con estándares de evaluación de desempeño elevados, que exigen una planificación y ejecución de los proyectos eficaz y eficiente.

El propósito de este proyecto es proveer a la firma una metodología básica de gestión, que le permita organizar y estandarizar la ejecución de sus proyectos. Asimismo, se pretende que esta metodología sirva de plataforma para construir sobre ella y adaptarla según aumente la complejidad de los proyectos que acometa la empresa, tomando en cuenta las exigencias del mercado. Se espera que el producto de este proyecto contribuya a aumentar la competitividad de la empresa y le permita acceder, con una estructura más fuerte y más organizada, a nuevos mercados.

#### Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

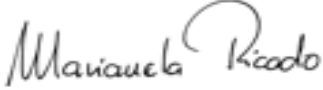
El producto final de este proyecto es una Metodología que permita la estandarización en la ejecución de proyectos de consultoría en ingeniería, basada en los lineamientos del PMBoK del PMI.

Los entregables finales serán lo siguientes:

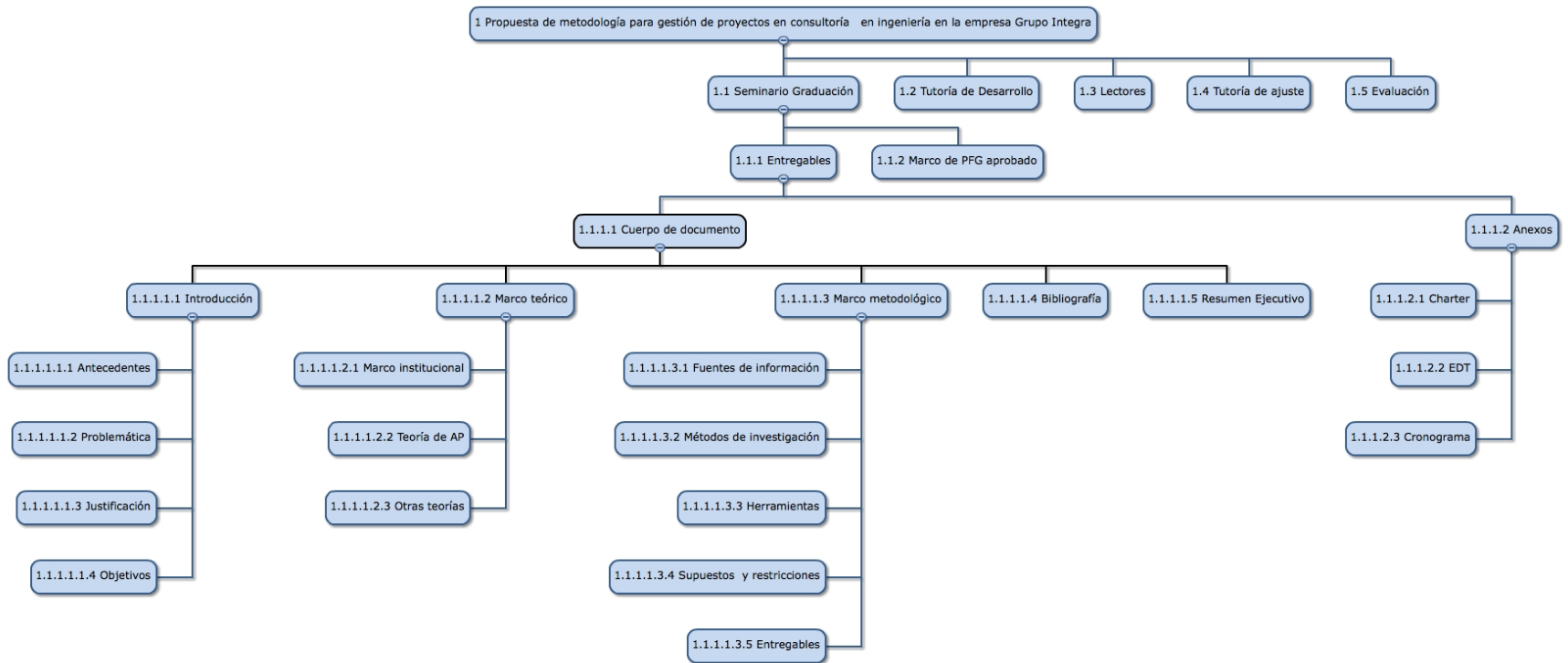
1. Matriz de diagnóstico de la situación actual de la empresa en gestión de proyectos identificando procedimientos, plantillas y herramientas utilizadas, debilidades y oportunidades de mejora.
2. Informe de recomendaciones y conclusiones derivadas de la investigación de las mejores prácticas en gestión de proyectos en el mercado.
3. Guía metodológica de gestión de proyectos para Grupo Integra basada en las diez áreas de conocimiento del PMBOK.
4. Plantillas y herramientas a utilizar en la aplicación de la metodología propuesta.
5. Plan de implementación de la metodología en la gestión de proyectos de la empresa.

<b>Supuestos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se contará con la colaboración de la Gerencia de la empresa.</li> <li>2. Se contará con la colaboración del equipo de ingeniería y dibujo de la empresa.</li> <li>3. Se contará con acceso a los archivos de proyectos de la empresa.</li> <li>4. Se tendrá acceso a información sobre contratos pasados y estimaciones de costos de la empresa.</li> <li>5. Se contará con la ayuda de la diseñadora gráfica de la empresa para dar formato final a las plantillas, sin costo para el proyecto.</li> </ol>
<b>Restricciones</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se cuenta con tiempo limitado para la recopilación de información y elaboración de los entregables.</li> <li>2. Únicamente se elaborará un plan de gestión básico de cada proceso en procura de resolver los problemas que se identifiquen como de mayor urgencia. La empresa deberá basarse en estos planes para complementarlos y adaptarlos a cada proyecto que ejecute.</li> <li>3. Se cuenta con presupuesto limitado para el desarrollo del proyecto.</li> <li>4. La metodología que se diseñe debe ajustarse a las herramientas tecnológicas disponibles en este momento en la empresa.</li> <li>5. No se incluye la etapa de implementación y uso de la metodología.</li> </ol>
<b>Identificación de riesgos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si no se cuenta con la colaboración de la Gerencia de la empresa no se tendrá acceso a la información requerida de estos involucrados afectando el alcance y la calidad de los entregables.</li> <li>2. Si no se cuenta con la colaboración del equipo de ingeniería y dibujo de la empresa no se tendrá acceso a la información sobre la ejecución actual de los proyectos afectando el alcance y calidad de los entregables.</li> <li>3. Si no se cuenta con acceso a la información de costos de la empresa no se podrá establecer la base de datos de costos afectando el alcance del proyecto.</li> <li>4. Si no se consigue información sobre desempeño pasado de proveedores no se podrá incluir esta información en el registro a elaborar afectando el alcance y calidad del entregable.</li> <li>5. Si no se cuenta con la colaboración de la diseñadora gráfica de la empresa, sea en tiempo y/o en costo, se afectará la calidad y el costo del proyecto.</li> </ol>
<b>Presupuesto</b>
<p>El presupuesto estimado para desarrollar este proyecto es de US\$ 13,280 (trece mil doscientos ochenta dólares), el cual incluye:</p> <p>Costo de horas-hombre profesional: \$10,080  Costo horas-hombre diseñadora gráfica: \$600  Materiales y equipo: \$800  Costo horas-hombre equipo profesional de la empresa: \$1,800</p>

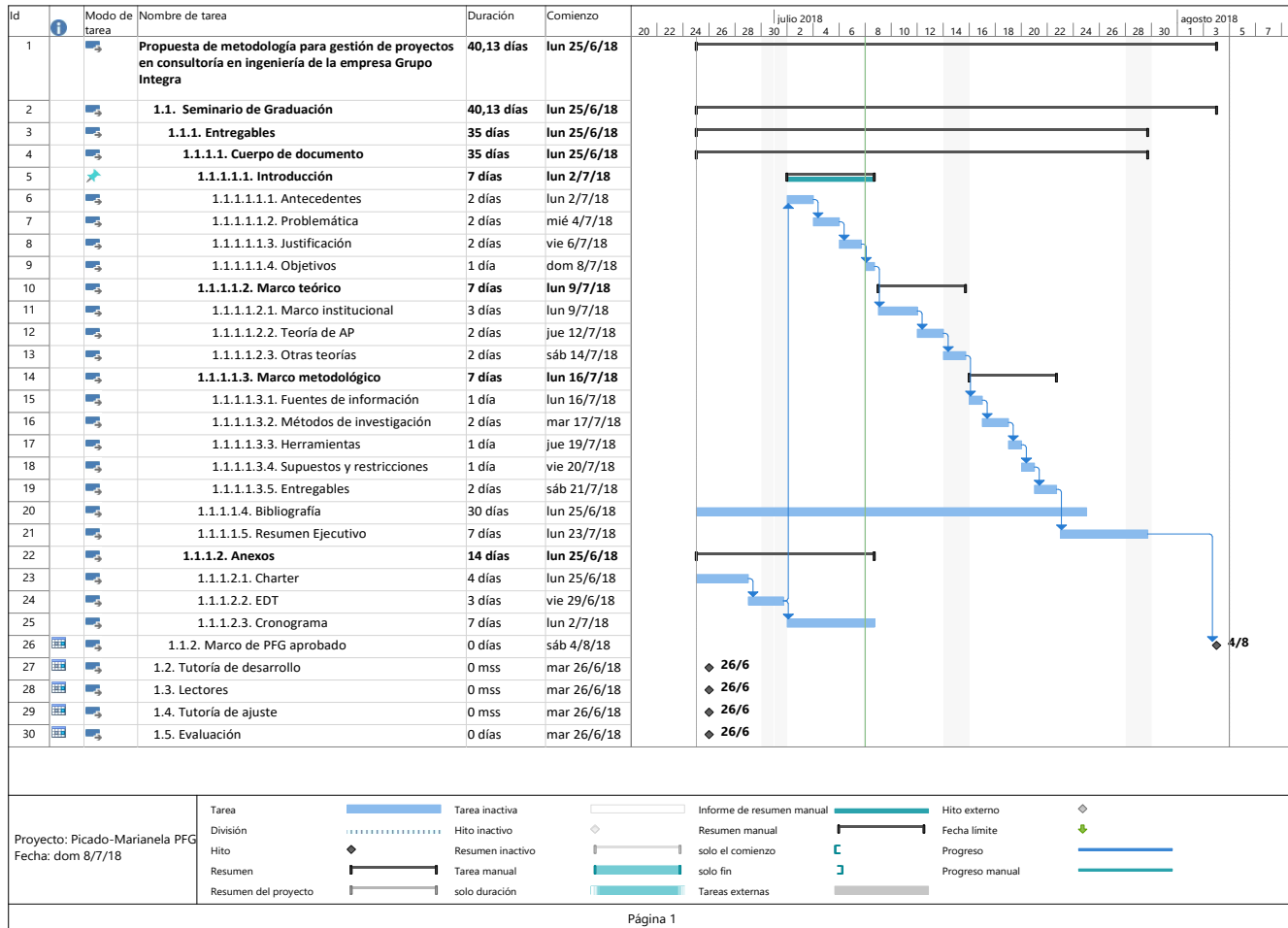
<b>Principales hitos y fechas</b>		
Recopilación de información en empresa e investigación de prácticas de gestión de proyectos en la industria.	5 agosto, 2018	28 de setiembre, 2018
Informe de situación actual y propuestas de mejora.	29 de setiembre, 2018	5 de octubre, 2018
Informe de conclusiones y recomendaciones de mejores prácticas en el mercado.	5 de octubre, 2018	12 de octubre, 2018
Guía metodológica finalizada y aprobada	13 de octubre, 2018	9 de noviembre, 2018
Plantillas elaboradas y aprobadas	10 de noviembre	10 de diciembre, 2018
Plan de implementación elaborado y aprobado	10 de diciembre, 2018	29 de diciembre, 2018
<b>Información histórica relevante</b>		
<p>La firma Grupo Integra fue fundada e inició operaciones en el año 1995 con el objetivo de prestar servicios de consultoría en ingeniería estructural, especialidad de los dos socios fundadores. En esa época había relativamente pocas empresas de consultoría en ingeniería estructural, con poca competencia para los proyectos que se desarrollaban en el país. Desde su inicio, la empresa creció paulatinamente tanto en personal como en el número y complejidad de proyectos ejecutados por año, hasta alcanzar un punto alto alrededor de los años 2005-2008 como resultado del boom inmobiliario que se produjo en Costa Rica y particularmente en Guanacaste. Para esta época, la firma no sólo realizaba proyectos en consultoría de ingeniería estructural, sino que además amplió sus actividades para incluir trabajo en ingeniería civil (obras de infraestructura) e incursionó en la administración de proyectos proveyendo servicios de coordinación interdisciplinaria para la elaboración de los diseños y planos constructivos completos de las obras contratadas, subcontratando los servicios de otros profesionales u oficinas consultoras en otras disciplinas. En esa misma época, se da un aumento significativo en el número de oficinas de consultoría en ingeniería, requiriendo un mayor grado de especialización a las empresas en el mercado y una necesidad de ejecutar los proyectos a precios más competitivos.</p> <p>A la fecha la empresa ejecuta también proyectos de infraestructura mayor (puentes y pasos a desnivel), y participa en forma más activa en concursos y licitaciones promovidas por el Estado, bajo administración de organismos internacionales con altos estándares de calidad como UNOPS, BID y BCIE.</p>		

Identificación de grupos de interés (involucrados)	
<p><b>Involucrados Directos:</b>  Gerencia de Grupo Integra  Departamento de Ingeniería de la empresa  Departamento de Dibujo de la empresa  Diseñadora gráfica de la empresa  Directora de Proyecto (Marianela Picado)</p> <p><b>Involucrados Indirectos:</b>  Proveedores de la empresa  Clientes de la empresa  Otras oficinas de consultoría en ingeniería con alianzas con la empresa  Técnico responsable de TI de la empresa  Personal administrativo de la empresa</p>	
<p><b>Director de proyecto:</b>  Marianela Picado Maykall</p>	<p><b>Firma:</b>  </p>
<p><b>Autorización de:</b>  Yorleny Hidalgo</p>	<p><b>Firma:</b></p>

## 9.2 Anexo 2: EDT del Seminario de Graduación




### 9.3 Anexo 3: Cronograma del PFG



## 9.4 Anexo 4: Documentos y plantillas de la Fase de Pre-proyecto

### 9.4.1. Orden de Servicio

	<b>ORDEN DE SERVICIO</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Fecha:</b> (fecha de elaboración) <b>Cliente/Patrocinador:</b> (nombre) <b>Persona de contacto:</b> (nombre y datos de contacto) <b>Ubicación proyecto:</b> (indicar zona donde se ubicará el proyecto país/ciudad) <b>Elaborada por:</b> (nombre)		<b>Documento:</b> Cliente/# oferta_proyecto_fecha  <b>Directorio:</b> Server/Administración/Ofertas/

<b>Alcance general</b>
<p>Descripción del alcance general del servicio y los entregables esperados.</p> <p>Identificar las disciplinas relacionadas (arquitectura, estructura, civil, eléctrico, mecánico, paisajismo, etc.)</p> <p>Indicar los servicios esperados: estudios preliminares, permisos, plan maestro/anteproyecto, diseño y planos, licitación, supervisión e inspección de obra, y cualquier otro solicitado.</p>
<b>Objetivos</b>
<p>Listar los objetivos y propósito del proyecto planteado según indicación del cliente o su representante.</p>
<b>Documentos asociados</b>
<p>Documentación o información asociada a la solicitud de servicio: emails, registro de llamadas, documentación gráfica (planos preliminares, anteproyectos, planes de desarrollo), estudios (cuadros de necesidades/áreas, estudio de suelos, topografía, etc.).</p>



**Restricciones y supuestos**

Condiciones limitantes para la elaboración de la oferta.

Servicios no incluidos.

Servicios que se cobrarían como reembolsables.

**Servicios de terceros**

Identificar los servicios necesarios para el proyecto que deban proveer terceros ajenos a la empresa, tanto servicios profesionales (consultoría), técnicos (dibujos, maquetas, presentaciones), y otros (transporte, hospedaje, impresiones, alquileres de local, software, etc).

Identificar el alcance de esos servicios.

**Observaciones**

Otras observaciones relevantes para la elaboración de la oferta técnico-económica

### 9.4.2. Contenido Oferta Técnico-Económica

	<b>ESQUEMA PARA PREPARACIÓN DE OFERTA TECNICO-ECONÓMICA</b>	
---	---	--

No.	Sección	Contenido
1	Carta de presentación	Carta formal dirigida al cliente y a la persona que solicitó el servicio donde se describe el alcance general de la oferta, periodo de validez de la misma, listado de documentos proporcionados por el cliente que sirvieron de base para la oferta, aspectos de confidencialidad si los hay y de aprobación e inicio de los servicios, descripción breve de la experiencia de la firma en proyectos similares.
2	Objetivo del trabajo	Descripción general del proyecto, de los entregables y de los objetivos del cliente a satisfacer con el servicio a contratar.
3	Alcance del servicio	<p>Descripción detallada de los servicios a prestar y de los entregables que se pretende producir. Como guía, la siguiente es la lista de servicios usualmente prestados por la empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios preliminares</li> <li>• Plan Maestro</li> <li>• Anteproyecto</li> <li>• Diseño y planos constructivos</li> <li>• Especificaciones Técnicas</li> <li>• Permisos de construcción</li> <li>• Cartel de Condiciones Generales y Específicas para construcción</li> <li>• Licitación y contratación de la construcción</li> <li>• Asesoría en el proceso de licitación y adjudicación de obra</li> <li>• Supervisión e inspección de obra</li> </ul>
4	Metodología para la prestación del servicio	Descripción general de la metodología a ser empleada para desarrollar los entregables del proyecto, etapas en que se ejecutará

No.	Sección	Contenido
		el servicio indicando los entregables de cada etapa, e incluyendo la normativa y códigos de diseño que aplican y el software a utilizar.
5	Requerimientos de información	Listado de la información que debe ser proporcionada por el cliente para llevar a cabo el servicio.
6	Equipo de trabajo	Datos curriculares del equipo de trabajo que estará involucrado en el proyecto y de sus respectivas responsabilidades.
6	Servicios de terceros	En caso de que se requiera la subcontratación de servicios a terceros, se proporcionará la lista de empresas y/o profesionales propuestos, y una breve descripción de su experiencia en proyectos similares.
7	Plazo de ejecución	Plazo estimado total para la ejecución del servicio y cronograma con estimación de plazo por etapas.
8	Honorarios profesionales, subcontratos y otros costos.	En esta sección se presentan los montos de honorarios profesionales asociados al servicio a prestar desglosados según las etapas que comprenderá el servicio. Se presentan también las ofertas de los subcontratos y los montos de coordinación y administración de estos subcontratos, así como los estimados de otros costos como viáticos, pruebas de laboratorio, impresiones, y cualquier otro necesario para la prestación del servicio.
9	Condiciones de pago y de la oferta económica	Se describe la forma en que se facturarán los servicios, las condiciones y plazo de pago, retenciones, impuestos, validez de la oferta, requisitos de aprobación para facturación, y cualquier otra que se requiera de acuerdo con las particularidades del proyecto y del cliente.
10	Costos reembolsables y otros no incluidos en la oferta	Se listan aquellos costos que no son incluidos en la oferta y que deberán ser cubiertos por la contratante, así como todos los servicios que no estén incluidos en el alcance de la oferta ni en el monto ofertado.
11	Anexos	Cronograma propuesto Tabla desglose de Oferta Técnica (en formato Hoja Estimación Costos)

### 9.4.3. Hoja de Estimación de Costos (ejemplo)



No. Proyecto: Indicar número de proyecto asignado/número de oferta  
 Proyecto: Indicar nombre de proyecto  
 Cliente: Indicar nombre cliente / persona contacto


ESTIMACION HORAS HOMBRE PARA SERVICIO DE (indicar servicio ofertado)

**COSTOS HORARIOS DE EQUIPO DE TRABAJO:**

Director de Proyecto	\$0	\$/hr
Ingeniero Sr.	\$0	\$/hr
Dibujante	\$0	\$/hr
(Incluir la lista de todo el equipo en planilla)	(costo horario)	

ITEM	DESCRIPCION DEL TRABAJO (Listado de entregables y actividades)	TIEMPOS ESTIMADOS POR PROFESIONAL (HORAS)			SUBTOTAL (\$)	SUBCONTRATOS (\$)	OTROS COSTOS (\$)	PLAZO ESTIMADO DE EJECUCION	COMENTARIOS
		Director de Proyecto	Ingeniero Sr.	Dibujante					
<b>DEFINICION DE CRITERIOS DE DISEÑO Y ESTRUCTURACION</b>									
1.0		(indicar estimado de tiempo)							(Indicar razonamiento para la estimación de tiempos)
1.1	Definición y revisión de criterios de diseño				0			xx semanas	
1.2	Sesiones de trabajo con Contratante				0				
1.3	Definición y revisión de estructuración				0				
1.4	Sesiones de trabajo con Contratante				0				
1.5	Revisión final de criterios de diseño y estructuración - Informe				0				
	<b>Subtotal</b>				<b>0</b>				
<b>MODELO ESTRUCTURAL Y MEMORIA DE CALCULO</b>									
2.1	Elaboración de modelos				0			xx semanas	
2.2	Sesiones de trabajo con Contratante				0				
2.3	Revisión final y visto bueno				0				
2.4	Elaboración de memorias de cálculo				0				
2.5	Sesiones de trabajo con Contratante				0				
2.6	Revisión de correcciones e informe final				0				
	<b>Subtotal</b>				<b>0</b>				
<b>Elaboración de planos al 60%</b>									
3.1	Elaboración de planos				0			xx semanas	
3.2	Sesiones de trabajo con Contratante				0				
3.3	Revisión de correcciones				0				
	<b>Subtotal</b>				<b>0</b>				
<b>Elaboración de planos al 90%</b>									
3.1	Elaboración de planos				0			xx semanas	
3.2	Sesiones de trabajo con Contratante				0				
3.3	Revisión de correcciones				0				
	<b>Subtotal</b>				<b>0</b>				
<b>Elaboración de planos al 100%</b>									
3.1	Elaboración de planos				0			xx semanas	
3.2	Sesiones de trabajo con Contratante				0				
3.3	Revisión de correcciones				0				
	<b>Subtotal</b>				<b>0</b>				
4.0	Elaboración de ETC								
3.1	Correcciones a primer borrador				0			xx semanas	
3.2	Versión final con comentarios cliente				0				
	<b>Subtotal</b>				<b>0</b>				
	<b>Sub Total</b>				<b>0</b>			<b>xx semanas</b>	
	Contingencias (XX%)								Indicar razonamiento para estimación de contingencias
	<b>GRAN TOTAL</b>								
	<b>LISTADO DE SUBCONTRATOS</b>		<b>MONTO OFERTADO (\$)</b>						
	(Incluir lista de subcontratos - si se tiene desglose, indicar el monto correspondiente a cada ítem de la Descripción del Trabajo )								
	<b>ESTIMACION DE OTROS COSTOS</b>		<b>MONTO ESTIMADO (\$)</b>						
	(Incluir la lista de otros ítems necesarios para la ejecución del trabajo y relacionarlos con los ítems de la Descripción del Trabajo)								

### 9.4.4. Hoja de Estimación de Costo Hora/Hombre de planilla

								
<b>ESTIMACION DE COSTO HORAS-HOMBRE PARA OFERTAS</b>								
<b>Gastos directos - Planilla</b>								
Listado de personal	Salario Mensual	Cargas Sociales y seguros		Total planilla				
Gerente	0	0	0	0				
Director de Proyectos	0	0	0	0				
Ingeniero 1	0	0	0	0				
Ingeniero 2	0	0	0	0				
Ingeniero 3	0	0	0	0				
Ingeniero 4	0	0	0	0				
Dibujante 1	0	0	0	0				
Dibujante 2	0	0	0	0				
Dibujante 3	0	0	0	0				
Dibujante 4	0	0	0	0				
Recepcionista/secretaria	0	0	0	0				
Mensajero	0	0	0	0				
Miscelánea	0	0	0	0				
<b>TOTAL PLANILLA</b>		<b>€0</b>		<b>€0</b>				
<b>Gastos indirectos (administrativos) Monto mensual</b>								
Alquiler	0							
Luz	0							
Agua	0							
Telefono/Internet/Celular	0							
Papejería/Fotocopias	0							
Otros insumos (limpieza, etc)	0							
Patente	0							
Mobiliario/equipo	0							
Licencias software	0							
<b>TOTAL INDIRECTOS</b>	<b>€0</b>							
<b>ESTIMADO HORA-HOMBRE DE PERSONAL EN PROYECTOS</b>								
Listado de personal	Total planilla	Costo indirectos	Planilla + indirectos	Utilidad de empresa 30%	ESTIMADO COSTO MENSUAL/PERSONA	COSTO HORA-HOMBRE	COSTO HORA-HOMBRE OFERTAS	
Gerente	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
Director de Proyectos	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
Ingeniero 1	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
Ingeniero 2	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
Ingeniero 3	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
Ingeniero 4	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
Dibujante 1	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
Dibujante 2	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
Dibujante 3	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
Dibujante 4	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
<b>Total</b>	<b>€0</b>	<b>#DIV/0!</b>					<b>0</b>	
<b>NOTAS PARA METODOLOGIA DE CALCULO:</b>								
Los montos indirectos se suman como porcentajes en forma proporcional al salario + planilla								
El monto de utilidad de la empresa es de 30% sobre los costos directos + indirectos								
Para el cálculo de costo/hora se suponen 40 horas laborales semanales y 4.2 semanas/mes								
Archivo: Server/Administracion/Base_costos/Estimacion horas-hombre.xls								

Server/Administracion/Base\_costos/Estimacion hora-hombre.xls

## 9.5 Anexo 5: Documentos y plantillas de la Gestión del Alcance

### 9.5.1. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

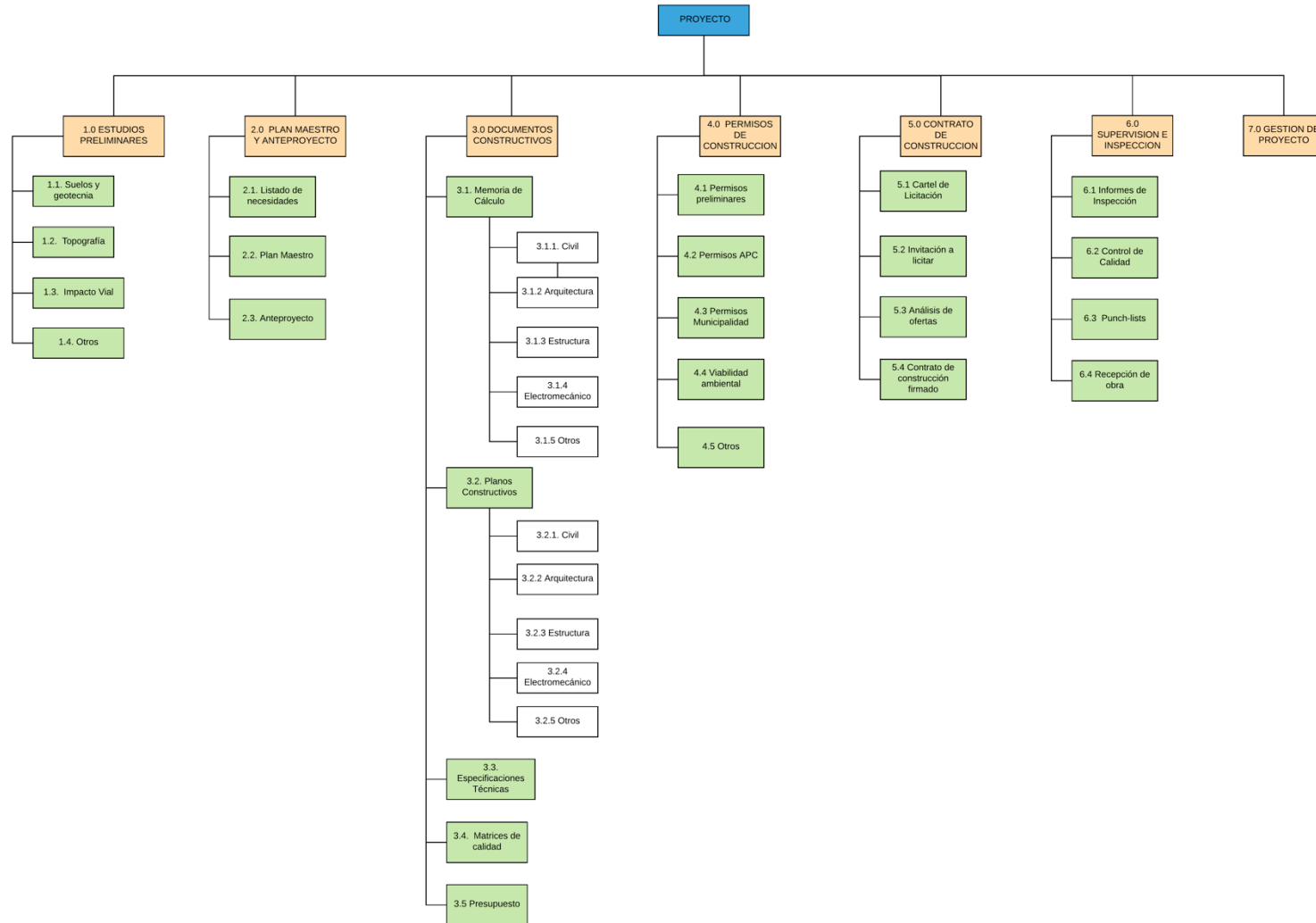


Número proyecto:	indicar número asignado
Nombre proyecto:	indicar nombre proyecto
Cliente:	indicar nombre cliente/contacto

Descripción del proyecto:	Breve descripción del proyecto
---------------------------	--------------------------------

MARIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS								
Identificación	Identificación asociada	Descripción del Requisito	Solicitado por	Objetivo de Calidad	Prioridad (alta-media-baja)	Entregable de la EDT	Criterio de aceptación	Responsable
1.0 Requisito	1.1							
	1.2							
	1.3							
2.0 Requisito	2.1							
	2.2							
	2.3							
3.0 Requisito	3.1							
	3.2							
	3.3							
4.0 Requisito	4.<							
	4.2							
	4.3							
5.0 Requisito	5.1							
	5.2							
	5.3							

### 9.5.2. EDT Básica para los proyectos de consultoría



## 9.5.3. Plantilla Diccionario de la EDT

	<b>DICCIONARIO DE LA EDT</b>	
---	------------------------------	--

Id #	Cuenta Control	Responsable	Fecha actualización
<b>Descripción del paquete de trabajo (indicar los entregables)</b>			
<b>Descripción del trabajo para elaborar los entregables</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>			
<b>Responsables</b>			
<b>Ejecuta</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>	



## 9.6 Anexo 6: Documentos y plantillas de las Gestiones de Costo y Tiempo

### 9.6.1. Plantilla para estimación de duraciones y presupuesto




Nombre del proyecto:	
Número del proyecto:	
Cliente:	

ESTIMACION DE DURACIONES Y PRESUPUESTO												
ACTIVIDADES SEGÚN EDT		SECUENCIAS	IDENTIFICACION DE RECURSOS POR ACTIVIDAD					DURACION DE LA ACTIVIDAD	HOLGURAS	COSTO ESTIMADO (\$)	RESERVAS (\$)	COMENTARIOS
ID	ACTIVIDAD		RECURSO	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL (\$)					


PRESUPUESTO TOTAL (\$):  
RESERVA DE GESTION (\$):

## 9.7 Anexo 7: Plantillas para la Gestión de Calidad del Proyecto


### 9.7.1. Listado de Verificación de Contenido de Memoria de Cálculo

		LISTA DE VERIFICACION DE CONTENIDO DE MEMORIA DE CALCULO					
		EDIFICIOS - OBRAS ESTRUCTURALES					
# proyecto:							
Nombre de proyecto:							
Fecha de revisión:							
Líder de proyecto:							
Revisado por:							
Apartado	Descripción	Diseñador	Fecha Inicio	Versión	% avance	OBSERVACIONES	
<b>1</b>	<b>Generalidades</b>						
	Introducción						
	Descripción de la obra						
	Descripción de la configuración estructural						
<b>2</b>	<b>Criterios de Diseño</b>						
2.1	Cargas consideradas en análisis						
	Cargas Permanentes						
	Cargas Temporales						
	Cargas de Sismo						
	Cargas de Viento						
	Otras						
2.2	Metodología de diseño						
2.3	Combinaciones de carga						
2.4	Propiedades de los materiales						
2.5	Códigos y documentos de referencia						
2.6	Programas utilizados en el análisis						
<b>3</b>	<b>Diseño Estructural</b>						
	Generalidades:						
3.1	Análisis matemático Verificación de resultados del modelo Revisión de desplazamientos laterales						
3.2	Diseño de entrepisos						
3.3	Diseño de vigas						
3.4	Diseño de columnas						
3.5	Diseño de fundaciones de columnas						
3.6	Diseño de muros						
3.7	Diseño de fundaciones de muros						
3.8	Diseño de sistemas de arriostre						
3.9	Diseño de fundaciones de sistemas de arriostre						
3.10	Diseño de conexiones						
3.11	Diseño de cerchas de cubierta						
3.12	Diseño de clavadores						
3.13	Diseño de escaleras y fosas						
3.14	Diseño de elementos de soporte acabados						
3.15	Otros (indicar los particulares del proyecto)						
<b>4</b>	<b>Anexos</b>						
	Hojas de cálculo						
	Informe de Estudio de Suelos						

## 9.7.2. Listado de verificación de Contenido de Planos Constructivos

		LISTA DE VERIFICACION DE CONTENIDO DE PLANOS CONSTRUCTIVOS					
		EDIFICIOS - OBRAS ESTRUCTURALES					
# proyecto:							
Nombre de proyecto:							
Fecha de revisión:							
Líder de proyecto:							
Revisado por:							
Lamina	Descripción	Dibujante	Fecha Inicio	Versión	% avance	OBSERVACIONES	
G-1	Índice láminas						
G-2	Lámina general de ubicación						
G-3	Planta de demoliciones						
G-4	Lámina de conjunto proyecto						
S-0	Especificaciones Técnicas: Especificación de materiales Cargas de diseño Tablas de empalmes, longitud de desarrollo y detalle aros Detalles típicos de armaduras						
S-1	Indicación Sectores de detalle						
S-2	Planta fundaciones - conjunto						
S-3	Plantas de fundaciones por sectores						
S-4	Detalles de fundaciones de columnas y muros						
S-5	Planta de contrapisos - conjunto						
S-6	Plantas de contrapisos por sectores						
S-7	Detalles de contrapisos Detalle de juntas de corte Detalle de juntas de construcción Secciones de armado						
S-8	Plantas estructurales de entrepisos por nivel						
S-9	Detalles de entrepisos Detalles de conexión Detalle de armado y secciones						
S-10	Planta estructural de techos - conjunto						
S-11	Planta estructural de techos por sectores						
S-12	Detalles en alzada de columnas y secciones						
S-13	Desarrollo de vigas de entrepiso y secciones						
S-14	Detalles en alzada de muros de concreto						
S-15	Detalles en sección de muros de concreto						
S-16	Detalles en alzada de sistema de arriostres						
S-17	Detalles de conexiones de sistemas de arriostre						
S-18	Detallado de estructura de techo (cerchas - largueros)						
S-19	Detallado de conexiones y anclajes de estructura de techo						
S-20	Detallado de pérgolas/otras estructuras de cubierta						
S-21	Detallado de cercha de fachada						
S-22	Conexiones y otros elementos de estructura de acero						
S-23	Secciones transversales						
S-24	Detallado de escaleras fijas						
S-25	Detallado de ductos de elevadores						
S-26	Detallado de fosas para escaleras y rampas eléctricas						
S-27	Otros (indicar los particulares del proyecto)						
S-28	Otros (indicar los particulares del proyecto)						

### 9.7.3. Matriz de aseguramiento de calidad de obra estructural

Número proyecto:		Codigo:				
Nombre del Proyecto:						
Ingeniero Inspector:						
Título: <b>Matriz de Procedimientos de Aseguramiento de Calidad - Obra Estructural</b>		Página: 1 de 3	Version: A	Preparado por: 		
SECCIÓN A. VERIFICACION DE LAS FUNCIONES						
ITEM	ENSAYO / INSPECCIÓN / ACCIÓN	NORMA O	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	FRECUENCIA	NOTAS	
A1	Verificar asistencia a reuniones convocadas por GI	CGI	Asistencia a la reunión y firma de control de asistencia	De acuerdo a convocatoria		
A2	Verificar asistencia a inspecciones convocadas por GI	CGI	Asistencia a la inspección y firma de la minuta	De acuerdo a convocatoria		
A3	Verificar existencia de anotaciones en bitácora del CFIA (Incluye IR, DCN's, FCN's)	Reglamento Orgánico CFIA	Verificación de la firma en Bitácora Semanalmente	Semanal		
A4	Controlar el tiempo de respuesta a los Reportes de Calidad generados por GI	Plan de Calidad GI	Seguimiento de la matriz de Control de Reportes de Calidad.	Semanal		
A5	Seguimiento a la implementación de las correcciones solicitadas en RC's	Plan de Calidad GI	Verificar si la corrección ha sido realizada.	Semanal		
SECCIÓN B. VERIFICACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO ESTRUCTURAL						
Ensayo / Inspección		Especificación	Norma	Criterio de aceptación	Frecuencia	Notas
<b>1. Excavacion Estructural</b>						
1.1 Capacidad admisible del suelo (DPL)			DIN 4049/SIA	qadm > 19 tm2	Pruebas aleatorias Nivel de desplante indicado en planos	
<b>2. Relleno Estructural - Materiales</b>						
2.1 Pruebas de aceptación del material			-	-	Solicitar al contratista previo a la utilización del material	
2.2 Granulometría			AASHTO T-11 AASHTO T-27	Tipo D (CR-77)		
2.3 Límites de Atterberg			AASHTO T-89 AASHTO T-90	Porción pasando Malla 40: IP < 7 LL < 30		
2.4 Relación Densidad - Humedad (Proctor Mod.)			AASHTO T-180			
2.5 Capacidad de soporte, CBR			AASHTO T-193	> 30		
<b>3. Relleno Estructural - Colocación</b>						
3.1 Compactación en sitio (Densímetro Nuclear)			ASTM D 2922	> 95% proctor mod.		
3.2 CBR en sitio			ASTM D 5874	> 30		
<b>4. Concreto Estructural</b>						
4.1 Tiempo en camión mezclador		-	ASTM C-94	< 90min	verificación de orden de entrega en sitio	
4.2 Altura de caída		-	-	< 2.5m	verificación visual	
4.3 Vibrado		-	-	-	verificación visual	
4.4 Curado		-	-	Protección a intemperie Curado con agua 8 días Curado con membranas	verificación visual	
4.5 Revenimiento			ASTM C 143-78	< 110mm (170mm con aditivo)		
4.6 Resistencia a compresión :						
4.6.1 Toma de muestras			ASTM C 31-87a ACI 318-05	-		
4.6.2 Falla de cilindros			ASTM C 39-86 ACI 318-05	> 280kg/cm2 a 28 días		
4.6.3 Frecuencia de muestreo			ACI 318-05	-		
<b>5. Acero de Refuerzo</b>						
5.1 Varillas #4 e inferiores						
5.1.1 Esfuerzo de Fluencia Mínimo			ASTM A-615	2800 kg/cm2		
5.1.2 Resistencia Última Mínima			ASTM A-615	4900 kg/cm2		
5.1.3 Elongación mínima en 20cm			ASTM A-615	#3 - 11% #4 - 12%		
5.1.4 Prueba de doblaje			ASTM A-615	Diámetro de doblaje: #3 a #4 - 3.5d		
5.2 Varillas #5 y superiores						
5.1.1 Esfuerzo de Fluencia Mínimo			ASTM A-706	4200 kg/cm2		
5.1.2 Esfuerzo de Fluencia Máximo			ASTM A-706	5460 kg/cm2		
5.1.3 Resistencia Última Mínima			ASTM A-706	5600 kg/cm2		
5.1.4 Elongación mínima en 20cm			ASTM A-706	#5 a #6 - 14% #7 a #11 - 12%		
5.1.5 Prueba de doblaje			ASTM A-706	Diámetro de doblaje: #5 - 3d #6 a #9 - 4d #9 a #11 - 6d		
<b>6. Mampostería</b>						
6.1 Bloques de Concreto			ASTM C-90 ASTM C-140	> 42kg/cm2 (sobre área bruta)		
6.2 Mortero de Pega			ASTM C-476	-		
6.3 Granulometría Arena para Mortero			ASTM C-144 ASTM C-33	-		
6.4 Concreto de Relleno			ASTM C-476 ASTM C-1019	> 175kg/cm2 a 28 días		
<b>7. Acero Estructural</b>						
7.1 Certificación del Acero (grado y norma)			-	-		
7.2 Resistencia y deformabilidad del acero			ASTM A-36 ASTM A-572	según norma aplicable		
7.3 Certificación de Soldadores			-	-	Solicitar al contratista, todos los soldadores	
7.4 Soldadura - Visual			-	-	verificación visual aleatoria	
7.5 Soldadura - Ultrasonido			-	-	Verificación aleatoria con equipo de ultrasonido	
7.6 Electrodo			-	todo perfil estructural, laminas y accesorios : E6010 o E7018 perfiles de lamina delgada : E6013 o E6012	verificación visual aleatoria	
7.7 Pintura			-	> 3 mils primario anticorrosivo > 2 mils esmalte	verificación aleatoria con micrometro en planta durante el proceso de pintura y en sitio	

## 9.8 Anexo 8: Plantillas para el Procedimiento para las Adquisiciones

### 9.8.1. Plantilla para Enunciado del Trabajo

	<b>ENUNCIADO DEL TRABAJO</b>	Página XX de XX
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Cliente/Patrocinador:</b> (nombre) <b>Director de Proyecto:</b> <b>Fecha;</b> <b>Elaborado por:</b>	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_(Servicio)_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Adquisiciones/	

Historial de Versiones			
Fecha	Número de versión	Elaborado por	Descripción

Propósito de la contratación
Descripción del objetivo de la contratación para la que se emite el Enunciado del Trabajo.

Descripción del proyecto
Descripción del proyecto con suficiente detalle para que el oferente tenga idea clara de sus características principales y envergadura.

**Alcance del trabajo**

Descripción detallada de lo que se espera lograr como resultado de este alcance del trabajo. Los entregables y las actividades específicas a contratar. En esta sección se debe resaltar lo que está y no está incluido en el alcance del proyecto.

**Periodo de realización y calendario de hitos**

Indicar tiempo de ejecución requerido de acuerdo con el cronograma general del proyecto. Indicar los principales hitos relacionados con los entregables y fechas de entrega esperadas.

**Criterios de aceptación**

Indicar cómo y cuándo serán evaluados los entregables y los criterios a aplicar para su aceptación.

**Información que debe acompañar la oferta**

Indicar información anexa que debe acompañar la oferta del proveedor:

Fichas técnicas

Muestras


Listado de proyectos ejecutados

Notas de satisfacción de clientes

## 9.8.2. Plantilla para Solicitud de Información (RFI)

SOLICITUD DE INFORMACIÓN/REQUEST FOR INFORMATION					
PROYECTO:		DISCIPLINA:		RFI N°	
				FECHA DE EMISIÓN:	
				FECHA LÍMITE RESPUESTA	
TIPO DE SOLICITUD:	ACLARACIÓN DE PLANOS	INFORMACIÓN FALTANTE PLANOS	DEFINICIÓN CRITERIO DE DISEÑO	DEFINICIÓN DE ESPECIFICACIÓN	OTRO
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SOLICITADO POR:				DIRIGIDO A:	
COMPañÍA:				COMPañÍA:	
FIRMA					
PREGUNTAS					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS					
1					
2					
3					
4					
5					
RESPUESTAS					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS DE RESPUESTA					
1					
2					
3					
4					
5					
NOMBRE DE LA PERSONA QUE RESPONDE:		FECHA DE RESPUESTA:		FIRMA:	

### 9.8.3. Plantilla para Evaluación de Desempeño de Proveedores

	<b>REGISTRO DE PROVEEDORES EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO</b>		
<b>Proveedor:</b>		<b>Directorio:</b> Server/Ingenieria)/Registro	
<b>Fecha actualización:</b>		Proveedores/	

#### HISTORIAL DE PROYECTOS:

# Proyecto	Nombre Proyecto	Servicio contratado	Precio contratado (\$)	Precio unitario (\$/m2)

#### EVALUACION DE DESEMPEÑO:

Item	Criterio de aceptación	Término de referencia	Evaluación (Deficiente/Satisfactoria/ Excelente)	Comentarios
1	Cumplimiento entregas	Plazo convenido en OC		
2	Cumplimiento alcance	Requisitos establecidos en alcance trabajo		
3	Cumplimiento calidad	Correcciones cerradas		



4	Ordenes de cambio menores al 3% de valor de obra	Listado aprobado de OC en construcción		
5	Soporte técnico	Opinión del Director de Proyecto		
6	Trabajo en equipo	Opinión del Director de Proyecto		
7	Asesoría al cliente	Opinión del cliente		

**Evaluación general obtenida:**

**Lecciones aprendidas para futuras contrataciones:**











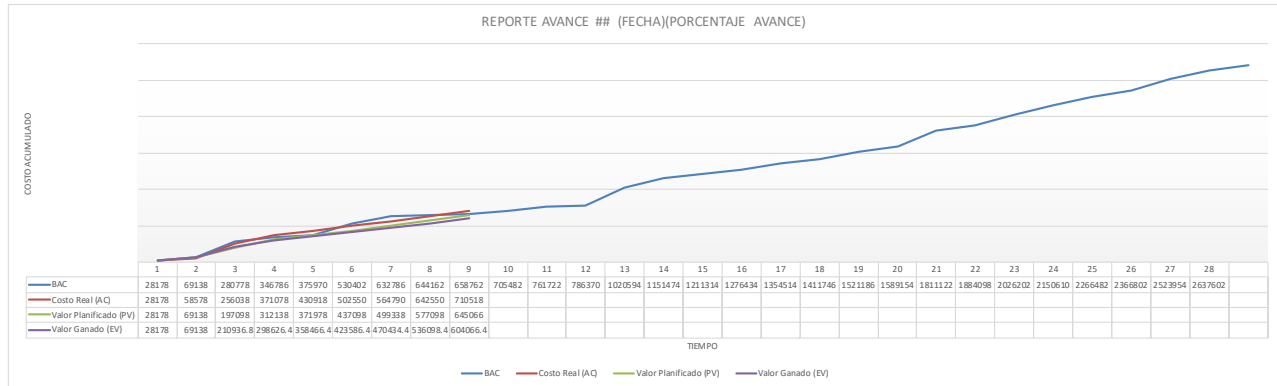
### 9.10.2. Formato para Reporte de Medición de Desempeño del Proyecto – Curva S



Nombre del proyecto:	
Número del proyecto:	
Cliente:	
Fecha de inicio:	
Fecha de término:	

# DE REPORTE	
Fecha de medición:	
Elaborada por:	
Aprobada por:	
Fecha de aprobación:	

Reporte de Avance ## - (Fecha) (Porcentaje de Avance)			
BAC	Costo Real (AC)	Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-



<b>Interpretación de resultados y pronósticos:</b>
<b>Identificación de cambios requeridos:</b>
<b>Propuestas de mitigación/corrección:</b>

### 9.10.3. Formato para Minuta de Reunión

		<b>MINUTA</b>		Página XX de XX
<b>Coordinador de reunión:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Acta #</b>	<b>Lugar:</b>
<b>Proyecto:</b>				
<b>No. Proyecto:</b>				
<b>Motivo de la reunión:</b>				

#### ASISTENTES:


Nombre	ID	Empresa	Contacto

#### ACUERDOS:

ID	Acta	Descripción	Responsable	Estado	Fecha requerida Original/Actual



#### 9.10.4. Formato para Informe de Resultados y Cierre del Proyecto

	<b>INFORME DE RESULTADOS Y CIERRE DE PROYECTO</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto)  <b>Número:</b> (#proyecto)  <b>Cliente/Patrocinador:</b> (nombre)  <b>Director de Proyecto:</b>	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_Informe Cierre_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Cierre/	

Autorización		
<b>Preparado por:</b>	(nombre)	<b>Fecha:</b>
<b>Revisado por:</b>	(nombre)	<b>Fecha:</b>
<b>Aprobado por:</b>	(nombre)	<b>Fecha:</b>

### INFORME DE RESULTADOS Y CIERRE DEL PROYECTO

(Nombre del Proyecto)

## 1.0 INTRODUCCION

Descripción del propósito del documento.

## 2.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO

Breve descripción del Proyecto, incluyendo:

- Tipología
- Objetivos
- Alcance
- Disciplinas involucradas
- Entregables principales

## 3.0 EVALUACION DEL PROYECTO

A partir de los resultados de las actividades propias del control y seguimiento del Proyecto, describir el resultado global obtenido en los siguientes aspectos:

Alcance:

- Correspondencia entre resultados obtenidos y resultados planeados.
- Relación entre entregables comprometidos y entregables realizados.
- Hitos no completados.
- Hitos realizados no contemplados en la planificación inicial.

Tiempo y costo:

- Relación entre la duración estimada y la duración final.

- Hitos entregados fuera de plazo y breve descripción de causas.
- Relación entre costo estimado y costo final.
- Principales desviaciones en costo y breve descripción de causas.

Calidad:

- Descripción de retrabajo o modificaciones realizadas por deficiencias en calidad.
- Número de revisiones necesarias en cada version previo a entrega final.
- Costo y tiempo asociado a incumplimiento de calidad.

Riesgos:

- Riesgos ocurridos, descripción de medidas de contención/mitigación, costo asociado, tiempo asociado.

#### **4.0 ASPECTOS RELEVANTES**

Describir aspectos que se considere importante resaltar para la ejecución de futuros proyectos:

- Factores positivos: factores de éxito que puedan ser reutilizados en futuros proyectos y hacer uso de conocimientos aplicados.
- Factores negativos: experiencias negativas, causas de los problemas encontrados, esfuerzos mal aprovechados o cualquier otro para que deba considerarse para evitar repetir la misma situación en futuros proyectos.
- Problemas superados; obstáculos encontrados y acciones implementadas para superarlos.
- Resumen de lecciones aprendidas.

## 5.0 INFORMACION DEL PROYECTO


Listado de toda la información/documentación que quedará registrada en el archive del Proyecto:

Nombre y ubicación del directorio del Proyecto

Listado de documentación:

- Documentación de gestión
- Documentación técnica

### 9.10.5. Formato de Acta de Recepción (Fuente: Villalobos, W. (2011))

	<b>ACTA DE RECEPCIÓN</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Cliente/Patrocinador:</b> (nombre) <b>Director de Proyecto:</b>	<b>Documento:</b> (#proy)_(Nombre)_Acta Recepcion_v(#versión)  <b>Directorio:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Cierre/	


<b>Entrega de:</b> <b>Fecha:</b>  <div style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> Parcial      <input type="checkbox"/> Final         </div>
---

<b>Elementos entregados:</b> <b>Pruebas realizadas:</b>
--

<p>El cliente certifica que la totalidad de los productos o servicios indicados en la presente Acta han sido entregados/terminados y que, habiendo sido sometidos a las pruebas de validación y aceptación requeridas, están de acuerdo con las especificaciones formales y requisitos contractualmente convenidos y establecidos entre las partes, con las siguientes observaciones:</p>
---

<b>Por el Cliente:</b>  <b>Firma/Fecha</b>	<b>Por Grupo Integra:</b>  <b>Firma/Fecha</b>
--	---

**9.10.6. Formato de Listado de pendientes en obra (Punch-list) (Fuente: Villalobos, W. (2011))**

	<b>LISTADO DE PENDIENTES EN OBRA</b>	<b>Página XX de XX</b>
<b>Proyecto:</b> (nombre proyecto) <b>Número:</b> (#proyecto) <b>Cliente/Patrocinador:</b> (nombre) <b>Contratista General:</b> <b>Subcontratistas;</b>	<b>Fecha:</b> <b>Hora:</b> <b>Inspector:</b> <b>Reporte No.:</b> Server/Ingenieria/(#proy)_(Nombre)/Cierre/Punchlist - ##	

GENERAL			OBSERVACIONES
ID	Espacio	Elemento	Descripción

**Otros comentarios:**

**Fecha de nueva inspección:**



**9.12 Anexo 12: Metodología de Gestión de Valor Ganado (Earned Value Management)**

Se presenta un cuadro sinóptico de la Gestión de Valor Ganado. Para una descripción completa de esta metodología de medición de desempeño referirse al *Practice Standard for Earned Value Management* del Project Management Institute (Project Management Institute, 2011).

	EV	Análisis de cronograma	Análisis de costo	Predicciones	TCPI
<b>Definición</b>	La gestión de Valor Ganado (EV) es una metodología que integra alcance, cronograma y recursos para medir objetivamente el desempeño y progreso del proyecto, y para generar predicciones sobre el resultado final del mismo.	Es una indicación del estado físico del proyecto: cuánto trabajo se ha alcanzado en un momento determinado de la ejecución del mismo, y qué tan eficiente es el trabajo del equipo del proyecto con respecto al plan del mismo.  <b>Variaciones e índices de desempeño:</b>  <b>Variación de cronograma (SV):</b> determina en qué medida el proyecto	Es una indicación del desempeño del costo del proyecto: cuántos recursos se han utilizado en un momento determinado de la ejecución del mismo, y qué tan eficiente es el equipo del proyecto en el uso de estos recursos.  <b>Variaciones e índices de desempeño:</b>  <b>Variación del costo (CV):</b> es el monto de déficit o superávit presupuestario en un momento dado, para el proyecto. Es una	Con base en las mediciones de desempeño del proyecto, la EV permite desarrollar pronósticos de la estimación a la conclusión (EAC) del costo y tiempo del proyecto, los cuales sirven como alertas al Administrador y equipo de proyecto sobre la necesidad de implementar acciones preventivas o correctivas en caso de desviaciones con respecto a los valores planeados.	El Índice de Desempeño del Trabajo por Completar es una medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restante de modo que se cumpla con un objetivo específico de gestión.



	EV	Análisis de cronograma	Análisis de costo	Predicciones	TCPI
		<p>está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega planeada.</p> <p><b>Indice de desempeño del cronograma (SPI):</b> refleja la medida de la eficiencia con que el equipo de proyecto está utilizando su tiempo.</p>	<p>medida del desempeño de costo del proyecto.</p> <p><b>Indice de desempeño del costo (CPI):</b> es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados para el trabajo completado.</p>		
<b>Información básica para aplicar la herramienta</b>	<p>Valor Planificado (PV): presupuesto autorizado asignado al trabajo programado.</p> <p>Valor Planificado Total (BAC): valor planificado total o presupuesto hasta la conclusión del proyecto. Conocido también como Línea Base para Medición de Desempeño (PMB)</p> <p>Valor Ganado (EV): medida del trabajo realizado en términos de presupuesto autorizado para este trabajo. El EV medido</p>	<p>Información de la línea base de medición de desempeño (PMB) y mediciones de desempeño:</p> <p>Valor Ganado (EV)</p> <p>Valor Planeado (PV)</p>	<p>Información de la línea base de medición de desempeño (PMB) y mediciones de desempeño:</p> <p>Valor Ganado (EV)</p> <p>Costo Actual (AC)</p>	<p>Información de la línea base de medición de desempeño (PMB), mediciones de desempeño, variaciones e índices de desempeño:</p> <p>Valor Ganado (EV)</p> <p>Costo Actual (AC)</p> <p>Presupuesto a la conclusión (BAC)</p> <p>Indice de desempeño del costo (CPI)</p> <p>Indice de desempeño del cronograma (SPI)</p> <p>Estimación para la conclusión (ETC)</p>	<p>Información de la línea base de medición de desempeño (PMB) y mediciones de desempeño:</p> <p>Valor Ganado (EV)</p> <p>Costo Actual (AC)</p> <p>Presupuesto a la conclusión (BAC)</p> <p>Estimado a la conclusión (EAC)</p>

	EV	Análisis de cronograma	Análisis de costo	Predicciones	TCPI
	<p>debe corresponderse con el PMB.</p> <p>Costo actual o real (AC): costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad en un periodo de tiempo específico.</p> <p>Estimado para la conclusión (ETC): costo estimado en una fecha específica requerido para completar todo el trabajo remanente a esa fecha.</p>				
<b>Fórmulas</b>	<p>Estimación de ETC:  <math>ETC = BAC - EV</math>                      También puede obtenerse el ETC a partir de una medición manual de abajo-arriba para cada componente de la WBS, cuenta de control o paquete de trabajo, utilizando expectativas de comportamiento futuro y restricciones (estimado analítico).</p>	<p><math>SV = EV - PV</math>  <math>SV\% = SV/PV</math>  <math>SPI = EV/PV</math></p>	<p><math>CV = EV - AC</math>  <math>CV\% = CV/EV</math>  <math>CPI = EV/AC</math></p>	<p><b>Pronósticos de costo:</b>  <math>EAC = BAC/CPI</math>                      (supone que se mantiene la tendencia de desempeño en costo del proyecto CPI hasta la finalización)  <math>EAC = AC + (BAC - EV)</math>                      (supone que se mantiene el trabajo ETC a la tasa programada sin desviaciones)</p> <p><b>Pronóstico de tiempo:</b>  <math>EAC = (BAC/SPI)/(BAC/tiempo)</math>                      Donde:</p>	<p><b>TCPI basado en BAC:</b>  <math>TCPI = (BAC - EV)/(BAC - AC)</math></p> <p><b>TCPI basado en EAC:</b>  <math>TCPI = (BAC - EV)/(EAC - AC)</math></p>

	EV	Análisis de cronograma	Análisis de costo	Predicciones	TCPI
				<p>Tiempo = duración estimada para el Proyecto total.</p> <p><b>Variación al Completamiento:</b>  <math>VAC = BAC - EAC</math>            (predice la cantidad de presupuesto sobrante o faltante al final del proyecto)</p>	
<b>Técnicas de medición</b>	<p><b>Esfuerzo Discreto:</b></p> <p><i><b>Fórmula fija:</b></i> asigna porcentajes específicos del valor presupuestado al inicio y al final del milestone del paquete de trabajo. Se usa para trabajos de corta duración.</p> <p><i><b>Hito prorrateado:</b></i> se divide el paquete de trabajo en segmentos medibles, cada uno con un milestone observable, y se asigna un valor ponderado al completamiento de cada milestone. Para tareas de duración considerable que pueden</p>				

	EV	Análisis de cronograma	Análisis de costo	Predicciones	TCPI
	<p>descomponerse en varios entregables.</p> <p><b>Porcentaje completado:</b> estimado del porcentaje del trabajo completado al final del periodo de medición. Para tareas fácilmente cuantificables.</p> <p><b>Medición física:</b> evaluación relacionada con la naturaleza física del trabajo.</p> <p><b>Esfuerzo proporcional o repartido:</b> El valor de la actividad de soporte se determina con base en el EV de la actividad base.</p> <p><b>Nivel de Esfuerzo (LOE):</b> El PV del LOE determina el EV para cada periodo de análisis.</p>				