

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Práctica Empresarial como Auxiliar de Ingeniería, para Desarrollar las Actividades de Apoyo
para Aplicar Buenas Prácticas del PMI a la Gestión de Proyectos de Construcción en la Empresa

Gestión y Obras S.A.S

Luna Rozo Hurtado

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera civil

Director

Homer Armando Buelvas Moya

Maestría en Gerencia y Evaluación de Proyectos

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físico mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Programa Académico

Bucaramanga

2023

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Dedicatoria

A mi querida mamita le entrego este triunfo debido a sus esfuerzos, amor y paciencia. Gracias por creer en mí, y motivarme a continuar en los momentos de duda, por ser la mejor mamá del mundo, educarme para enfrentar el mundo con respeto, humildad y amarme como yo te amo, siempre serás mi inspiración y este logro es con todo mi amor para ti y para mi padre Jaime por apoyarme incondicionalmente y celebrar con orgullo y amor cada pequeño paso, aprendizaje y crecimiento que tuve durante el desarrollo de mi carrera.

También quiero dedicar esto a mi hermana Valentina que me ha enseñado que cada sacrificio y esfuerzo que hagamos siempre será recompensado cuando se realizan con amor, dedicación y pasión y a mi hermano Mateo que siempre ha creído en mí y me ha cuidado.

Queridos hermanos, así como sus triunfos son los míos, ¡hoy mi triunfo es nuestro!

Quiero dedicarle estas palabras finales a mi amada familia, quienes siempre han sido mi roca en momentos difíciles. A mi tía Pilar, mi tío Adrián, mi primo Juan José, mi prima Marilyn, y mis abuelos que siempre han estado a mi lado brindándome apoyo y esperanza. También quiero agradecer a mi mejor amiga Adriana, amigo Elkin y a mi dulce Jose, quienes me han ayudado en cada paso de mi carrera y han sido una familia para mí en una ciudad nueva. Gracias por sorprenderme con detalles, ofrecerme su comprensión y amistad incondicional, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible

Luna Rozo Hurtado

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi Director de Trabajo de grado Homer Armando Buelvas Moya, que me apoyo en todo el proceso, solventando mis inquietudes, brindándome las herramientas para entender mejor los procesos, por su comprensión, y exigencia para lograr dar lo mejor de mí. A la Ingeniera Laura Patricia Diaz Diaz, que me dio la oportunidad de realizar mi práctica empresarial, enseñarme a lo largo del proceso, brindándome el apoyo necesario. Al Ingeniero Arley Calderón Ferreira, que me enseñó de la mejor manera, compartiendo su conocimiento y experiencia y resalto mis habilidades para fortalecer mi confianza y por último me gustaría ofrecer un agradecimiento especial al Maestro y gran amigo Rafael Segundo Mejía Saavedra que estuvo siempre disponible para explicarme y enseñarme todos los procesos relacionados a diversas temáticas que trate durante mi carrera y que con su experiencia facilitó la comprensión de estos.

Luna Rozo Hurtado

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	12
1.Marco Referencia.....	14
1.1 Marco Teórico.....	14
1.1.1 Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos	14
1.2 Marco Conceptual	16
1.3 Marco legal	19
1.3.1 Descripción de la Empresa	19
1.3.1.1 Misión	20
1.3.1.2 <i>Visión</i>	20
1.3.1.3 Valores corporativos.....	20
2. Objetivos.....	21
2.1 Objetivo General	21
2.2 Objetivos Específicos	21
3. Desarrollo de la practica	22
3.1 Construcción Proyecto de Vivienda Multifamiliar Denominado: Miradores de María Paz. Ubicado en el Barrio Orquídea Real en el Socorro Santander con Dirección, Calle 9E Sur #8 – 03	24
3.2 Apoyo en los Procesos de Implementación de Buenas Prácticas en Alcance, Tiempo, Costo y Calidad del PMI a los Proyectos de Construcción de la Empresa Gestión y Obras S.A.S	25
3.2.2 EDT- WBS (Estructura de Desglose de Trabajo)	26
3.2.4 Estimación PERT	35

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

3.2.5 Herramienta PROJECT	37
3.3 Realizar El Ajuste De Las Plantillas De Gestión De Proyectos De La Empresa Gestión Y Obras S.A.S Con Base A Las Recomendaciones Del PMBOK	38
3.3.1 Proceso y Formato de Cotización.....	38
3.3.2 Análisis de Precios Unitarios APU	40
3.3.3 Memoria de Cantidades de Obra	42
3.3.4 Presupuesto de Obra	44
3.4.2 Apoyo en el Plan para la Dirección de Proyectos	46
3.4.3 Acta de constitución	47
3.4.4 RMT	49
3.4.5 Organigrama.....	51
3.4.6 Curva S	52
3.5. Otras Actividades	52
3.5.1 Reporte Informes de Interferencias	52
4. Conclusiones	56
5. Recomendaciones.....	57
Referencias Bibliográficas.....	58

.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Experiencia de la empresa Gestión y Obras S.A.S.</i>	23
Tabla 2. <i>Formato de estimación PERT en Excel</i>	36
Tabla 3. <i>Directorio de proveedores</i>	39

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Logo de la empresa Gestión de obras S.A.S.....	19
Figura 2. Ubicación del proyecto.....	24
Figura 3. Crear la EDT, WBS: Entrada, Herramientas y técnicas, salidas	26
Figura 4. Crear la EDT/WBS: Diagrama de Flujo de Datos.	27
Figura 5. EDT en WBS Schedule Pro.....	29
Figura 6. EDT- WBS.....	31
Figura 7. Formato de especificaciones técnicas	32
Figura 8. Formato de Diccionario de la EDT	33
Figura 9. Project del proyecto de vivienda multifamiliar denominado: Miradores de María paz.	37
Figura 10. Formato para solicitar cotizaciones.....	38
Figura 11. Cotizaciones obtenidas.	40
Figura 12. Formato de análisis de precios unitarios.....	41
Figura 13. Formato memorias de cantidades.....	42
Figura 14. Formato de presupuesto.....	45
Figura 15. Formato de alcance de proyecto	47
Figura 16. Matriz de trazabilidad de requisitos	49
Figura 17. Organigrama	51
Figura 18. Ejemplo de Curva S de Análisis Cuantitativo de Riesgos de Costos.....	52
Figura 19. Modelado en Revit	53
Figura 20. Reporte de interferencias	53
Figura 21. Informe Reporte de interferencias.	54

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Figura 22. Informe de correcciones presentado por el Diseñador Estructural.55

Anexos

Anexo 1. Formato Acta de constitución

Anexo 2. Cotizaciones realizadas

Anexo 3. Directorio de Proveedores

Anexo 4. Formato de solicitud de cotización

Anexo 5. Formato Alcance del Proyecto

Anexo 6. Aplicación de Revit en la Empresa Gestión y Obras S.A.S

Anexo 7. Informes de Interferencias

Anexo 8. Formato de Matriz de trazabilidad de Requisitos

Anexo 9. Experiencia de la Empresa Gestión y Obras S.A.S

Anexo 10. Formato de Diccionario de la EDT

Anexo 11. Diccionario de la EDT

Anexo 12. Estimación PERT

Anexo 13. Organigrama

Anexo 14. Estructura de Desglose del Trabajo

Anexo 15. Formato de Presupuesto

Anexo 16. Formato Curva S

Anexo 17. Formato de Análisis Unitarios

Anexo 18. Formato y Memoria de Cantidades

Anexo 19. EDT en WBS Schedule Pro

Anexo 20. Especificaciones Técnicas de la Empresa

Anexo 21. Project

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Glosario

Alcance: se refiere a las fronteras de un proyecto, incluyendo los objetivos, entregables del proyecto.

Acta de constitución: documento que autoriza formalmente la existencia del proyecto.

Buenas prácticas: las buenas prácticas pueden referirse a los procesos de gestión de proyectos, la toma de decisiones, la gestión de recursos humanos, entre otros.

Calidad: es la percepción que se tiene de un producto o servicio con finalidad de cumplir los requisitos y expectativas del cliente y como resultado permite determinar la medida de satisfacción.

Costo: es la cantidad monetaria que se requiere para producir o adquirir un producto o servicio.

Curva s: es una representación gráfica de la progresión de un proyecto o actividad.

EDT: la Estructura de Desglose del Trabajo, hace referencia a la división jerárquica del alcance total del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos de este y crear los entregables requeridos.

PMI: Project Management Institute.

PMBOK: guía de los fundamentos para la dirección de proyectos sexta edición.

RTM: Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Diccionario de la EDT: documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y planeamiento correspondiente a la estructura de desglose del trabajo.

Resumen

Título: Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería, para desarrollar las actividades de apoyo para aplicar buenas prácticas del PMI a la gestión de proyectos de construcción en la empresa Gestión y Obras S.A.S *

Autor: Luna Rozo Hurtado**

Palabras Clave: Buenas prácticas, calidad, costo, tiempo, alcance, EDT, PMI, PMBOK, RTM

Descripción:

En la empresa Gestión y Obras S.A.S, se realizó un diagnóstico en el cual se logró determinar la necesidad de la creación de un plan de mejoramiento en la aplicación de las buenas prácticas para el fortalecimiento de la coordinación del trabajo colaborativo y cumplimiento de los cronogramas. En este artículo se presentan las actividades ejecutadas en la práctica empresarial, buscando solución en la gestión de los proyectos implementados en la empresa, desempeñando el cargo de auxiliar de ingeniería, para desarrollar, actividades de apoyo para aplicar algunas buenas prácticas del PMI. Algunas de las funciones fueron apoyar a los procesos de búsqueda de implementación de buenas prácticas en alcance, tiempo, costo y calidad del PMI, realizar el ajuste de las plantillas de gestión de proyectos relacionadas con el Alcance del proyecto, memoria de cantidades, formato de presupuesto , formato de análisis de precios unitarios, estructura de desglose del trabajo EDT, diccionario de la EDT, matriz de trazabilidad de requisitos RTM , formato de acta de constitución, Curva S, consiguiendo con esto apoyar los procesos internos con base a las recomendaciones del PMBOK con el fin de mejorar la eficiencia y calidad de estos procesos en la empresa.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas Escuela de Ingeniería Civil. Ingeniería Civil. Director: Homer Armando Buelvas Moya. Maestría en gerencia y evaluación de proyectos.

Abstract

Title: Business internship as an engineering assistant, to carry out support activities for implementing PMI best practices in construction project management at Gestión y Obras S.A.S. *

Author(s): Luna Rozo Hurtado **

Key Words: Best practices, quality, cost, time, scope, WBS, PMI, PMBOK, RTM

Description:

A diagnostic assessment was conducted at the company at Gestión y Obras S.A.S to determine the need for an improvement plan in the application of best practices to strengthen collaborative work coordination and ensure compliance with schedules. This article describes the activities I performed as an Assistant Engineer to develop and support the implementation of project management best practices in the company. As part of my role, I supported the implementation of best practices in scope, time, cost, and quality of PMI. This involved adjusting project management templates related to project scope, work quantity report, budget format, materials and equipment format, labor format, unit price analysis format, breakdown structure, EDT dictionary format, requirements traceability matrix, and charter, among other things. Additionally, I supported processes based on PMBOK recommendations to ensure the successful implementation of these best practices in order to enhance efficiency and quality in the internal processes of the company.

* Degree Work

**Physical-Mechanical Engineering Faculty. School of Civil Engineering. Director: Homer Armando Buelvas Moya. Master's Degree in Project Management and Evaluation.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Introducción

La dirección de proyectos es definida por el PMI como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los procesos de dirección de proyectos, permitiendo a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente” (Project Management Institute. 2017, p. 10). Esta dirección cumple los objetivos de los proyectos si dentro de sus actividades, presentamos herramientas o técnicas que permitan planificar, ejecutar y realizar seguimientos de manera adecuada a los proyectos.

EL PMI planteó la guía Project Management Body of Knowledge (PMBOK) con el propósito de colaborar con el director de proyecto suministrándole herramientas, con ello estableció la importancia de la aplicación de las buenas prácticas para definir en gran medida el éxito en el proceso de la gestión de proyectos. Con la ayuda de la PMBOK, se pueden adecuar procesos de dirección de proyectos para lograr los objetivos establecidos y mejorar diferentes áreas y procesos.

Según el informe "Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development", señala que “En el actual mercado, en el que se han implementado nuevas tecnologías y se ha visto influenciado por la economía global, las empresas se ven en la necesidad de mejorar la dirección de sus proyectos” teniendo en cuenta la aplicación buena prácticas y considerando las principales áreas de conocimiento. La guía PMBOK, por su adaptabilidad, permite a las empresas evaluar sus necesidades y seleccionar la metodología más adecuada para

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

su situación." Esta definición explica de manera más clara las condiciones del mercado actual, enfatiza la necesidad de mejorar la dirección de los proyectos y hace hincapié en la importancia de la adaptabilidad de la guía PMBOK. También he hecho algunas pequeñas correcciones de gramática para que la definición sea más precisa.

Las recomendaciones como buenas prácticas en la dirección de proyectos presentada por el PMI en su publicación del PMBOK, generaron la posibilidad de gestionar los proyectos de forma gradual, ya que los procedimientos eran realizables en el ciclo de vida de un proyecto ayudando a generar una trazabilidad y confiabilidad en los procesos que se debían llevar a cabo en el proyecto. De acuerdo con Bernal Jiménez (2019) si la empresa no cuenta con procedimientos estandarizados en la dirección, con PMI es posible adaptarla a las buenas prácticas mediante el equipo, infraestructura, formas y modos de iniciar, ejecutar, controlar y cerrar sus proyectos en la construcción, específicamente de vivienda, ¿Es posible extrapolar esto a otros tipos de proyectos?

En la empresa Gestión y Obras S.A.S, se realizó un estudio de los proyectos ya ejecutados, con la finalidad de realizar un diagnóstico en el cual se logró determinar la necesidad de la creación de un plan de mejoramiento en la aplicación de las buenas prácticas para el fortalecimiento de la coordinación del trabajo colaborativo y cumplimiento de los cronogramas. De esta manera, se estableció la pregunta de investigación, ¿Cómo fortalecer la gestión de proyectos mediante la implementación de las buenas prácticas del PMI en la empresa Gestión y Obras S.A.S? para dar respuesta a lo anterior se inicia esta práctica empresarial, donde mediante unos objetivos específicos iniciales,, se puede tomar como guía para lograr la adaptación de sus procesos

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

administrativos y operativos por medio de las herramientas que ofrece la guía PMBOK para asegurar su permanencia en el mercado y mantener la competitividad de la empresa en el mismo.

1. Marco Referencia

1.1 Marco Teórico

1.1.1 Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

Un área de conocimiento se define como los requerimientos de conocimientos como son los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen. Las diez áreas de conocimiento son:

Gestión de la integración del proyecto: incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto. (Project Management Institute. 2017, p. 553)

- Grupo de procesos de inicio: desarrollo del Acta de constitución
- Grupo de procesos de planificación: desarrollar el plan para la dirección
- Grupo de procesos de ejecución: dirigir, gestionar el trabajo y gestionar el conocimiento del Proyecto
- Grupo de procesos de monitoreo y control: monitorear y controlar el trabajo del proyecto
- Grupo de procesos de cierre: cerrar el proyecto o fase

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Gestión del alcance del proyecto: incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito. Project Management Institute. 2017, p. 553)

- Grupo de procesos de planificación: planificar la gestión del alcance, recopilar requisitos, definir el alcance, crear EDT/WBS
- Grupo de procesos de monitoreo y control: validar y controlar el alcance

Gestión del cronograma del proyecto: incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Project Management Institute. 2017, p. 553)

- Grupo de procesos de planificación: planificar la gestión del cronograma, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar la duración de las actividades y el desarrollo del cronograma.
- Grupo de procesos de monitoreo y control: controlar el cronograma

Gestión de los costos del proyecto: incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Project Management Institute. 2017, p. 553)

- Grupo de procesos de planificación: planificar la gestión de los costos, estimar los costos, determinar el presupuesto

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

- Grupo de procesos de monitoreo y control: controlar los costos

Entre otras gestiones destacaron: la gestión de la calidad del proyecto que incluyó los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión, y control. Asimismo, se llevó a cabo la gestión de los recursos del proyecto, que incluyó los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto. También se realizó la gestión de las comunicaciones del proyecto, que incluyó los procesos requeridos para garantizar que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto fueran oportunos. Finalmente, se gestionaron los riesgos, incluyendo los procesos para llevar a cabo la identificación, análisis, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 553)

1.2 Marco Conceptual

Alcance del Proyecto: trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas. (Project Management Institute. 2017, p.699)

Acta de Constitución del Proyecto: documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. (Project Management Institute. 2017, p.698)

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Revit: es un software de BIM, ha sido concebido para el diseño arquitectónico, la ingeniería MEP, el diseño, el detallado y la ingeniería estructural y la construcción. Disponible de forma autónoma o como parte de AEC Collection. Autodesk (2021)

Interferencia: es una herramienta que puede usarse durante el proceso de diseño, para asegurar la coordinación de sistemas y elementos de construcción principales. Es utilizada también para prevenir conflictos y reduce el riesgo de cambios de construcción y sobrecostos. Autodesk (2021)

Cronograma del Proyecto: salida de un modelo de programación que presenta actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos. (Project Management Institute. 2017, p.705)

Ciclo de Vida del Proyecto: serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. (Project Management Institute. 2017, p.701)

Diccionario EDT: es un documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y planificación de cada componente de la estructura de desglose del trabajo (Project Management Institute. 2017, p.707)

EDT/WBS: es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requerido. (Project Management Institute. 2017, p.157)

Microsoft Project: es una herramienta de administración de proyectos avanzada y sencilla al mismo tiempo para planear, administrar y entregar trabajo sin esfuerzo, desde proyectos individuales hasta grandes iniciativas. (Microsoft Project. s. f.)

PMBOK: guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, que sirve como base para que las organizaciones puedan construir metodologías, políticas, procedimientos, herramientas,

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

técnicas y fases del ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos. (Project Management Institute. 2017, p.2)

PMI: project Management Institute, es una organización profesional sin ánimo de lucro para gestores de proyectos y gestores de programas. (Eseverri, 2022)

RMT: la matriz de trazabilidad de requisitos es una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen. La implementación de una matriz de trazabilidad de requisitos ayuda a asegurar que cada requisito agrega valor del negocio, al vincularlo con los objetivos del negocio y del proyecto. Proporciona un medio para realizar el seguimiento de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, lo cual contribuye a asegurar que al final del proyecto se entreguen efectivamente los requisitos aprobados en la documentación de requisitos (Project Management Institute. 2017, p. 148)

PERT: el diagrama de PERT es una herramienta que se utiliza para programar, organizar y planificar en detalle las tareas de un proyecto. Funciona primero identificando las tareas del proyecto, definiendo las dependencias entre las tareas, vinculando las tareas del proyecto, estableciendo el cronograma del proyecto y gestionando el progreso de las tareas. Asana. (s. f.).

PDPP: el Plan para la Dirección de Proyectos es una herramienta clave en la gestión de proyectos, ya que describe cómo se planificarán, ejecutarán, controlarán y cerrarán los proyectos. En términos generales, el Plan para la Dirección de Proyectos es una guía que se utiliza para establecer y mantener el enfoque y la dirección adecuados para el proyecto.

Curvas S: el término "curvas S" en el contexto de la gestión de proyectos se refiere a las representaciones gráficas del rendimiento del proyecto a lo largo del tiempo. Estas curvas muestran la relación entre el progreso del proyecto y el tiempo transcurrido, y se utilizan para evaluar el

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

desempeño del proyecto en términos de cumplimiento de plazos, costos, alcance u otros indicadores de rendimiento. Project Management Institute. (2017) p.433).

1.3 Marco legal

1.3.1 Descripción de la Empresa

La empresa Gestión Y Obras S.A.S fue fundada en el año 2008 por la Ing. Laura Patricia Diaz Diaz, con el propósito de ejecutar proyectos de construcción en base a la calidad y con el propósito de seguir innovando. Durante sus años de operación, la empresa se dedicó a la construcción, adecuación, remodelación y reconstrucción de edificaciones educativas, hospitalarias, vivienda urbana y rural, edificios institucionales, sistemas de agua potable y alcantarillado, estructuras hidráulicas, vías de comunicación, edificaciones de viviendas urbanas y rurales, estructuras metálicas tales como puentes, cubiertas, edificaciones entre otras, así como el suministro e instalación de carpintería metálica y en madera.

Figura 1. Logo de la empresa Gestión de obras S.A.S



Nota. *Tomado de la empresa Gestión y Obras S.A.S

Durante su trayectoria, Gestión y Obras S.A.S ha logrado consolidarse como una empresa que sobre sale en el sector de la construcción, gracias a su compromiso con la calidad y su compromiso a la hora de cumplir con los plazos establecidos. La empresa ha ejecutado diversos

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

proyectos de gran envergadura, destacando por su excelencia y profesionalismo en cada uno de ellos. Hoy en día, Gestión y Obras S.A.S sigue siendo una empresa en constante crecimiento, comprometida con la satisfacción de sus clientes y la excelencia en la ejecución de sus proyectos.

1.3.1.1 Misión Aportar al desarrollo de nuestro país, con la realización de proyectos viables, sostenibles, con un equilibrio entre la aplicación de la técnica y la tecnología, enmarcados siempre en la consigna de innovar y servir.

1.3.1.2 Visión Es una empresa con un alto potencial de crecimiento a nivel nacional, en los próximos años, gracias a su visión de calidad y de servicio al cliente, y a sus políticas de aportar al desarrollo de nuestra región y nuestro país. Desde sus socios hasta sus trabajadores, entienden que son fuente generadora de empleo directo e indirecto, por tanto, están comprometidos con el crecimiento intelectual, espiritual, material y las directrices de calidad y cumplimiento que caracterizan a una empresa con proyección.

1.3.1.3 Valores corporativos: compromiso con la sostenibilidad, responsabilidad y promover en cambios que involucren crecimiento y calidad.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Realizar actividades de apoyo para la formulación de una guía de buenas prácticas del PMI a la gestión de proyectos de construcción en la empresa Gestión y Obras S.A.S.

2.2 Objetivos Específicos

- Apoyar a los procesos de implementación de buenas prácticas en alcance, tiempo, costo y calidad del PMI a los proyectos de construcción de la empresa Gestión y Obras S.A.S
- Realizar el ajuste de las plantillas de gestión de proyectos de la empresa Gestión y Obras S.A.S con base a las recomendaciones del PMBOK ® 6ed
- Apoyar a la gestión documental de los proyectos de la empresa Gestión y Obras S.A.S con base a las buenas prácticas del PMBOK® 6ed

3. Desarrollo de la practica

La Universidad Industrial de Santander presentó la oportunidad al autor de realizar la práctica empresarial en convenio con la empresa Gestión y Obras S.A.S. Durante su tiempo en la empresa, se desarrollaron actividades enfocadas en: apoyar en los formatos de análisis de precios unitarios, realizar cotizaciones, apoyar en el diseño de un formato de presupuesto y apoyar en su ejecución, apoyar en el diseño de un formato de memorias de cantidades y apoyar en su ejecución, implementar las buenas prácticas, como el ajuste y organización de las plantillas, organizar cronograma de obra, realizar acta de constitución, realizar formato de Alcance del proyecto, realizar RMT y realizar informe de interferencias, realizar lectura de informes, planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios, eléctricos, y estudio de suelos y apoyar en el Plan para la dirección de proyectos.

Se empieza con un estudio de la situación actual, teniendo en cuenta la experiencia de la empresa como se observa en la Tabla 1, y en el Anexo 9- Experiencia de la empresa Gestión y Obras S.A.S para llegar a un diagnóstico e implementar el plan de mejoramiento en la aplicación de las buenas prácticas para la dirección de proyectos que nos ofrece la guía del PMBOK 6 ed, adaptando los conceptos, herramientas a los proyectos de construcción en la empresa.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Tabla 1. Experiencia de la empresa Gestión y Obras S.A.S.

EXPERIENCIA GESTIÓN Y OBRAS SAS										
ITEM	No CONTRATO	CONTRATANTE	TIPO	AREA DE LA INGENIERÍA	CONTRATISTA	OBJETO	% PARTICIPACIÓN	PLAZO MESES	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACION
1	1048 de 20 de febrero de 2014	GOBERNACION DE SANTANDER	OBRA	VÍAS	UNION TEMPORAL VIAS SANTANDER	MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIODICO DE LAS VIAS SECUNDARIAS Y TERCARIAS DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	89%	7,18	27/06/2014	19/04/2015
2	1001 de 12 de febrero de 2014	GOBERNACION DE SANTANDER	OBRA	VÍAS	UNION TEMPORAL VIA CHARTA	MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACION DE LA VIA LA PLAYA – CHARTA DEL MUNICIPIO DE CHARTA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	30%	6	27/06/2015	20/07/2015
3	1051 del 20 de febrero de 2014	GOBERNACION DE SANTANDER	OBRA	EDIFICACIONES	UNION TEMPORAL PINCHOTE	CONSTRUCCION POLIDEPORTIVO EN EL MUNICIPIO DE PINCHOTE DEPARTAMENTO DE SANTANDER	30%	9	25/03/2014	9/12/2015
4	955 DEL 28 DE ENERO DE 2014	GOBERNACION DE SANTANDER	OBRA	EDIFICACIONES	UNION TEMPORAL NUEVA GRANADA	CONSTRUCCION DE UN DEPOSITO DE ARMAMENTO EN EL BATTALLON NUEVA GRANADA EN BARRANCABERMEJA SANTANDER	10%	6	26/03/2014	2/12/2015
5	1015 DE 2014	GOBERNACION DE SANTANDER	OBRA	EDIFICACIONES	UNION TEMPORAL GIRON 2013	MANTENIMIENTO DEL COLEGIO INTEGRADO LLANOGRANDE SEDE A Y MANTENIMIENTO DEL INSTITUTO INTEGRADO FRANCISCO SERRANO MUÑOZ SEDE D DEL MUNICIPIO DE GIRON - SANTANDER	10%	3,3	5/03/2014	10/12/2014

Nota.*Tomado de Fuente: Gestión y Obras S.A.S

De acuerdo con el registro histórico de los últimos 5 años, como se muestra en la Tabla 1. Se logro analizar los siguientes componentes: plazo, adicionales, cambios en el diseño, utilidad Y problemas internos de ejecución.

Con base al diagnóstico, se establece empezar con el proyecto de consultoría estructural Vivienda multifamiliar en el sector privado del cual se presenta el diseño estructural, arquitectónico, eléctrico e hidrosanitario, basado en el análisis de diseño estructural de una edificación, cuyo grupo de uso es residencial multifamiliar (R-3) ocupación normal (I), el cual se desarrollará con los estándares de la NSR 10 y requisitos necesarios para obra nueva.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

3.1 Construcción Proyecto de Vivienda Multifamiliar Denominado: Miradores de María Paz. Ubicado en el Barrio Orquídea Real en el Socorro Santander con Dirección, Calle 9E Sur #8 – 03

El proyecto se localiza en la Calle 9E Sur # 8-03 Barrio Orquídea Real municipio de Socorro, Santander, ubicado en una zona de amenaza sísmica Intermedia, En consecuencia, se planteó un sistema estructural de resistencia sísmica tipo pórtico espacial, resistente a momento, esencialmente completo en concreto (DMO).

Figura 2. Ubicación del proyecto.



Nota. * Planos arquitectónicos del Proyecto por la empresa Gestión y Obras, Google Maps

El proyecto consta de un conjunto de tareas que se agrupan en paquetes de trabajo para facilitar la planificación y la asignación de recursos. Los paquetes de trabajo en el proyecto de vivienda multifamiliar denominado: Miradores de María paz, fueron definidos según el alcance del proyecto: el objeto del proyecto, preliminares, excavación y rellenos, estructura, mampostería y acabados, pisos y enchapes, carpintería en madera, carpintería metálica y en aluminio, cubiertas, aparatos sanitarios, componente eléctrico, componente de redes sanitarias, componente redes hidráulicas, componente de redes de gas y gestión del proyecto.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

La duración del proyecto se determinó dependiendo de varios factores: la complejidad, el análisis del diseño que incluyó la revisión de planos, la mano de obra, materiales, suministros, análisis de estimación PERT, cronograma de obra, presupuesto y posibles condiciones climáticas en el lugar de la obra. Estos factores determinarían el tiempo final para ejecutar el proyecto, y así obtener un plazo de 9 meses, establecido en el contrato de obra civil N° 001 del 2023.

Debe tenerse en cuenta que la estimación de la duración del proyecto de construcción de vivienda multifamiliar, conocido como “Miradores de María paz”, se encuentra expuesto a la posibilidad de imprevistos o retrasos durante su desarrollo. Es por ello por lo que resultó fundamental planificarlo cuidadosamente y efectuar un seguimiento continuo de su progreso, para lograr seguir la ruta correcta y ser concluido en el plazo establecido.

3.2 Apoyo en los Procesos de Implementación de Buenas Prácticas en Alcance, Tiempo, Costo y Calidad del PMI a los Proyectos de Construcción de la Empresa Gestión y Obras S.A.S

3.2.1 Alcance del Proyecto

Contiene la construcción a todo costo desde la adecuación del terreno, cimentación, estructura, mampostería, cubierta y acabados de pisos en cerámica (escogida por el cliente comercial), puertas en madera entaboradas y cocinas terminadas semi integral, con extractor y cocina, todas las conexiones internas de servicios, así como aparatos sanitarios, lavamanos y duchas, ventanera, divisiones de baños en aluminio.

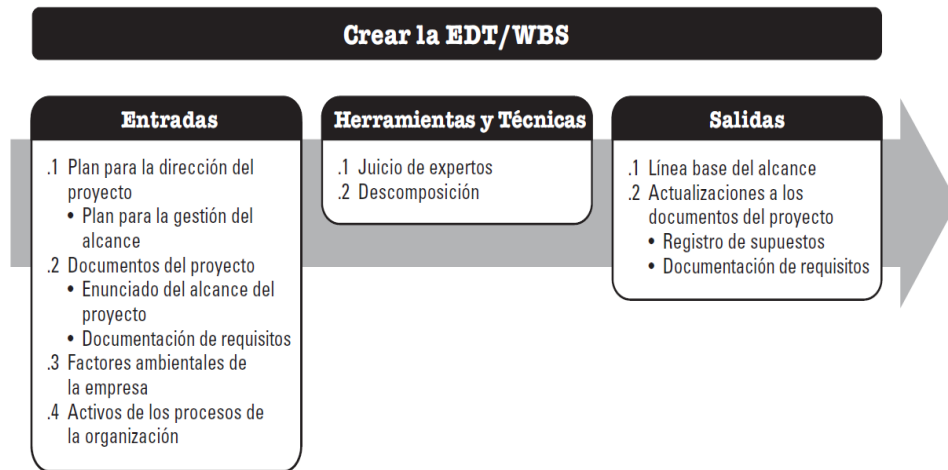
De requerirse acabados más específicos se definirá con el cliente el costo adicional. El costo del m² puede variar dependiendo de acabados y usos es decir para locales comerciales o parqueaderos lo cual será un costo para convenir una vez se establezcan el diseño en su totalidad,

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

ya que depende también de las áreas a intervenir por tanto su valor de ejecución depende del alcance de la obra, para estas áreas el valor por m2 es inferior al establecido en esta cotización. El certificado RETIE y conexiones de servicios públicos tales como electricidad, alcantarillado, acueducto y gas serán cancelados por el cliente, pero la gestión se realiza sin ningún costo.

3.2.2 EDT- WBS (Estructura de Desglose de Trabajo)

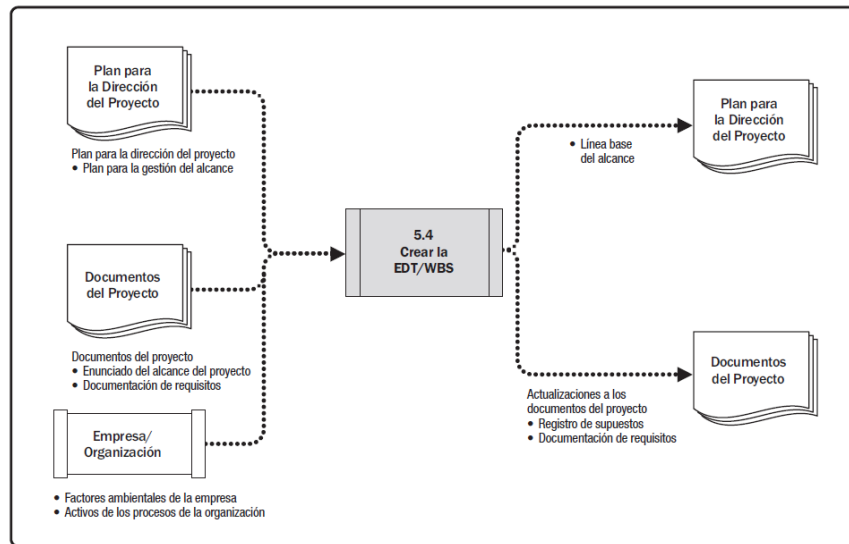
Figura 3. Crear la EDT, WBS: Entrada, Herramientas y técnicas, salidas



Nota. * Tomado de la PMBOOK 6ed.

De acuerdo con el Project Management Body of Knowledge (PMBOK), el proceso de crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), como se observa en la figura 3, se divide en tres partes principales: entradas, herramientas y técnicas, salidas.

Figura 4. Crear la EDT/WBS: Diagrama de Flujo de Datos.



Nota. * Tomado de la PMBOOK 6ed.

El diagrama de flujo de datos como se muestra en la figura 4, da una representación visual de los pasos necesarios para crear la EDT/WBS de manera eficaz y estructurada, demostrando ser útil en la empresa Gestión y Obras S.A.S, y al equipo de trabajo que compone el proyecto de vivienda multifamiliar denominado: Miradores de María paz, para lograr entender el proceso. Para crear la EDT /WBS, para ello fue necesario seguir los siguientes pasos:

- **Identificar y definir los entregables del proyecto:** este paso implica identificar y definir claramente las entregables o productos finales del proyecto.
- **Descomponer las entregables en componentes más pequeños:** en este paso, las entregables del proyecto Miradores de María paz, se descomponen en componentes más pequeños, de manera que el equipo de trabajo pueda entender mejor cada componente.
- **Asignación de códigos o números de identificación a los componentes de la EDT:** cada componente de la EDT debe ser identificado de manera única mediante códigos o números

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

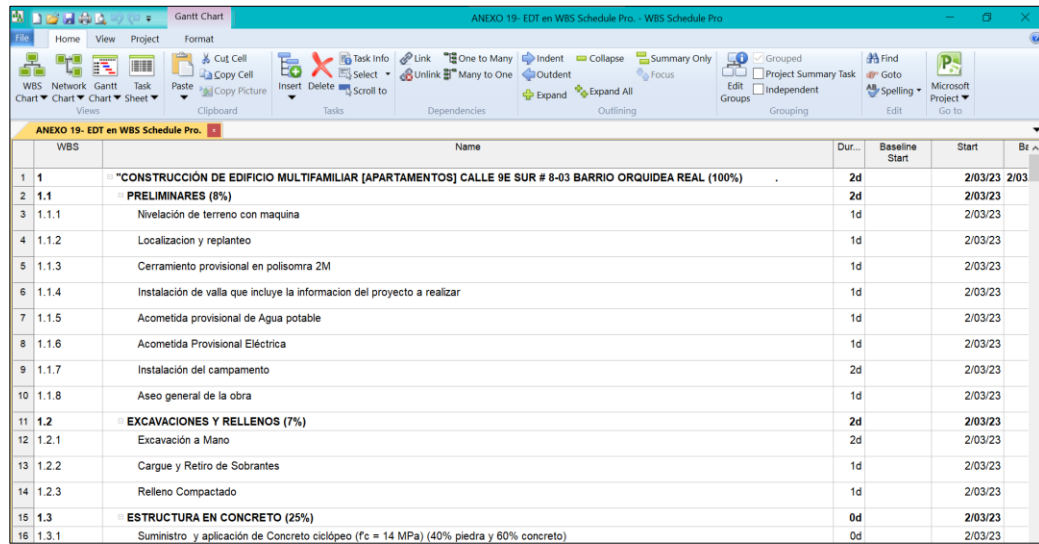
para facilitar su identificación. Logrando permitir una fácil referencia y seguimiento de los elementos del proyecto en la EDT.

- **Validar la EDT con los interesados del proyecto del proyecto:** es importante validar la EDT con los interesados del proyecto, incluyendo al gerente de la empresa Gestión y Obras S.A.S, el equipo del trabajo y a los clientes o patrocinadores. Esto asegura que la estructura de desglose del trabajo refleje adecuadamente el alcance del proyecto y los entregables establecidos.
- **Actualizar y mantener la EDT a lo largo del proyecto:** la EDT puede ser actualizada y mantenida a lo largo del proyecto a medida que se realizan cambios y actualizaciones en el alcance del proyecto. Esto garantiza que la EDT siga siendo una herramienta precisa y actualizada para la gestión del proyecto.

A partir de estos pasos, se logra establecer cada paquete de trabajo como una representación jerárquica con base al alcance del proyecto Vivienda multifamiliar denominado “Miradores de María paz”, ya definido en la sección 3.2.1, logrando así descomponer las actividades en tareas más pequeñas y moldeables, una vez logrado definir como se muestra en la planificación de la EDT, como se muestra en la Figura 5, como también se puede observar en el Anexo 19- EDT en WBS Schedule Pro para programar la estructura del proyecto en 15 categorías principales:

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Figura 5. EDT en WBS Schedule Pro.



WBS	Name	Dur...	Baseline Start	Start	Be ^
1	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR [APARTAMENTOS] CALLE 9E SUR # 8-03 BARRIO ORQUIDEA REAL (100%)	2d		2/03/23	2/03
2	PRELIMINARES (8%)	2d		2/03/23	
3	Nivelación de terreno con maquina	1d		2/03/23	
4	Localización y replanteo	1d		2/03/23	
5	Cerramiento provisional en polisorra 2M	1d		2/03/23	
6	Instalación de valla que incluye la informacion del proyecto a realizar	1d		2/03/23	
7	Acometida provisional de Agua potable	1d		2/03/23	
8	Acometida Provisional Eléctrica	1d		2/03/23	
9	Instalación del campamento	2d		2/03/23	
10	Aseo general de la obra	1d		2/03/23	
11	EXCAVACIONES Y RELLENOS (7%)	2d		2/03/23	
12	Excavación a Mano	2d		2/03/23	
13	Cargue y Retiro de Sobrantes	1d		2/03/23	
14	Relleño Compactado	1d		2/03/23	
15	ESTRUCTURA EN CONCRETO (25%)	0d		2/03/23	
16	Suministro y aplicación de Concreto ciclópeo (fc = 14 MPa) (40% piedra y 60% concreto)	0d		2/03/23	

Nota. *Creación propia.

1. Objeto del Proyecto: “Construcción proyecto de vivienda multifamiliar denominado “Miradores de María paz” ubicado en el barrio orquídea real en el socorro Santander con dirección: calle 9e sur # 8-03”.

2. Preliminares: este paquete de trabajo incluye la preparación del sitio para la construcción, como nivelación del terreno, localización y replanteo, cerramiento, instalación de valla que incluye la información del proyecto, acometida provisional de agua potable, acometida provisional eléctrica, instalación del campamento y aseo general.

3. Excavación y rellenos: este paquete de trabajo incluye excavación a mano, cargue y retiro de sobrantes, relleno compactado.

4. Estructura: este paquete de trabajo incluye la construcción de la estructura, incluyendo la instalación de zapatas, columnas, columnetas de confinamiento, vigas de cimentación y aéreas, placa de contrapiso y placas aligeradas, escaleras y suministro e instalación de acero.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

5. Mampostería y acabados: este paquete incluye la instalación de muros, acabados interiores y exteriores, como friso, estuco, graniplas y pintura.

6. Pisos y enchapes: este paquete incluye la aplicación de mortero, piso en gres mate para zona comunes, piso en cerámica para apartamentos, locales, zonas húmedas, guarda escoba en cerámica, enchape de pared para cocina, baño, patio, cinta antiderrapante para pisos, y piso en concreto para parqueaderos en acabado liso.

7. Carpintería en madera: este paquete incluye la instalación de puertas en maderas para baños, habitaciones, apartamentos, mesones, muebles para cocina, y extractor de aire para cocina.

8. Carpintería metálica y en aluminio: este paquete incluye la instalación de ventanas de fachada, puertas corredizas, pasamanos de balcones, pasamanos de escaleras, ventanas para patios, ventana de escaleras, fijo de terraza tipo pergola, estructura de fachada, portón de garaje metálico, puerta principal, puerta para locales y de terraza, fijo de primer piso, portones de fachada, ventanas internas y de cubiertas y división de baños.

9. Cubiertas: este paquete incluye el suministro e instalación de teja terraco colonial, de perfilera metálica para cubierta tipo PHCR, de canal de aguas lluvias, y de cielo raso en Drywall.

10. Aparatos sanitarios: este paquete incluye suministro e instalación de combo sanitario, lavamanos laguna corona, lavamanos laguna corona, llave y grifería de lavaplatos, lavadero, duchas, rejillas de piso, llave de jardines, llave y grifería de lavamanos.

11. Componente eléctrico: este paquete de trabajo incluye certificación RETIE, tramites y legalización del proyecto, instalación acometida del poste a caja de barrajes, instalación gabinete general de barrajes, totalizador, tacos de corte, sistema de puesta a tierra, instalación de medidores, instalación sub acometidas, instalación de caja de automáticos en cada servicio, puntos de parabólica, instalación de punto toma corriente.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

12. Componente redes sanitarias: Este paquete de trabajo incluye, suministro e instalación de cajas de inspección sanitaria, tubería sanitaria de 2” PVC, tubería sanitaria de 3” PVC, tubería sanitaria de 4” PVC, tubería sanitaria de 6” PVC, tubería de ventilación de 2” PVC tubería de ventilación de 3” PVC, incluyendo accesorios.

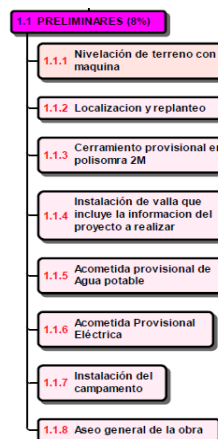
13. Componente redes hidráulicas: este paquete de trabajo incluye, suministro e instalación de tanque subterráneo, tubo PVC a presión ¾” RDE 21, tubo PVC a presión de ¾” RDE 13.5, punto hidráulico ½”, unión PVC a presión de ¾” y unión PVC ½” a presión.

14. Componente redes de gas: este paquete incluye todo el diseño, Red de gas interna proyectada, válvula de bola proyectada T.P, centro de medición, tubería de ¾” para gas, y centro de medición.

15. Gestión del proyecto: este paquete de trabajo incluye el inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, seguido del cierre final del proyecto.

Las categorías se descomponen en subcategorías, como se ilustra en la figura 6, lo que permite una mejor comunicación dentro del equipo de trabajo. Para mayor detalle de la EDT de este proyecto se recomienda ver el Anexo 14 – Estructura de desglose del trabajo.

Figura 6. EDT- WBS.



Nota. *Creación propia.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

En la empresa Gestión y Obras S.A.S se evaluaron diversas opiniones relativas al formato de la estructura de desglose de trabajo (EDT/WBS), contemplando aspectos como la organización y el contenido específico requerido para lograr el alcance establecido. Se reconoció que dicho formato proporciona una vista general del proyecto que facilita la realización de ajustes en los paquetes de trabajo, permitiendo obtener una información clara sobre las tareas que se llevarán a cabo y, por consiguiente, favoreciendo la comunicación efectiva entre los miembros del equipo de trabajo. Además, busca mantener el orden y representar adecuadamente la información necesaria para asegurar el cumplimiento del 100% del alcance del proyecto.

3.2.3 Diccionario de la EDT

A través de la estructura de desglose de trabajo (EDT), se puede aplicar la implementación del diccionario de la EDT, tal y como se describe en la Guía del PMBOK 6 edición. La empresa Gestión y Obras S.A.S ya contaba con un formato previo que incluía aspectos generales, materiales, equipos, procedimientos de ejecución, medidas y formas de pago, y no conformidades, como se muestra en la figura 7 y en el Anexo 20- Especificaciones técnicas de la empresa.

Figura 7. Formato de especificaciones técnicas

<p>ESPECIFICACIONES TECNICAS</p> <p>16.20 NOMBRE DEL ITEM</p> <p>Generalidades:</p> <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none">• <p>Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none">• <p>Procedimiento de ejecución:</p> <p>Medida y forma de pago:</p> <table border="1"><tr><td><p>NO CONFORMIDAD</p><p>En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas o ejecutadas con desperfectos. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas y/o realizar las acciones correctivas a su costo con el fin de que queden a conformidad y sin que se implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato</p></td></tr></table>	<p>NO CONFORMIDAD</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas o ejecutadas con desperfectos. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas y/o realizar las acciones correctivas a su costo con el fin de que queden a conformidad y sin que se implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato</p>
<p>NO CONFORMIDAD</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas o ejecutadas con desperfectos. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas y/o realizar las acciones correctivas a su costo con el fin de que queden a conformidad y sin que se implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato</p>	


*Nota. *Tomado de la Empresa Gestión y Obras S.A.S*

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

La elaboración inadecuada del formato de especificaciones técnicas puede generar consecuencias negativas en la planificación, diseño y construcción de un proyecto, lo cual puede traer como consecuencia la realización de más trabajos o generar retrasos en la finalización de este. Con el fin de evitar tales efectos, en el proyecto “Miradores de maría paz”, se ha creado un formato que ofrece una descripción detallada de todos los entregables del proyecto, aportando claridad en la información. De esta manera garantizar la cobertura de todos los aspectos del proyecto, con el propósito de generar consistencia en todo el documento.

Es importante destacar que la actualización regular del formato diccionario de la EDT que se ve presentado en la figura 8 y en el Anexo 10- Formato de diccionario de la EDT, donde asegura la eficacia del proyecto en todo momento. Asimismo, su organización eficiente facilita su lectura y comprensión, lo que contribuye a garantizar la calidad de los proyectos desarrollados por la empresa Gestión y Obras S.A.S.

Figura 8. Formato de Diccionario de la EDT

	VERSIÓN 01	
	DICCIONARIO DE LA EDT	
INFORMACIÓN DEL PROYECTO		
CONTRATO N°:	CONTRATO DE OBRA CIVIL No.	
OBJETO:		
CONTRATISTA:	GESTIÓN Y OBRAS S.A.S	NIT:
DIRECTOR DE PROYECTOS:		
CICLO DE VIDA DEL PROYECTO:	FECHA INICIAL:	FECHA FINAL:
OBJETO:		
ID		
ENTREGABLE/ PAQUETE DE TRABAJO		
UNIDAD DE MEDIDA		
DESCRIPCIÓN		
EJECUCIÓN		
EQUIPOS		
MATERIALES		
CRITERIOS DE ACEPTACION/REQUERIMIENTO DE CALIDAD		
ANEXOS		

Nota. *Creación propia

Los componentes principales que encontramos en el diccionario de la EDT son:

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

- **Código de la EDT:** permite identificar cada elemento de la EDT, para realizar el seguimiento y control durante todo el proyecto por parte de los miembros del equipo.
- **Entregable de paquete:** hace referencia al grupo de entregables individuales que facilitan el cumplimiento de un objetivo específico del proyecto.
- **Unidad de medida:** corresponde a la identificación cuantificable de cada entregable, como, por ejemplo, días, horas o metros cuadrados.
- **Descripción:** es una explicación clara del contenido del entregable, incluyendo sus características y funciones.
- **Ejecución:** define los pasos a seguir para cumplir con el entregable, estos pasos deben ser organizados teniendo en cuenta una secuencia lógica y su duración correspondiente.
- **Equipos:** se refiere a los equipos y herramientas necesarios para cumplir con cada uno de los pasos definidos en el entregable, siempre definiendo sus características y capacidades.
- **Materiales:** son los materiales necesarios para completar el entregable, incluyendo su cantidad y especificaciones técnicas.
- **Criterios de aceptación de requerimiento de calidad:** son los estándares o requisitos necesarios que se deben cumplir para que el entregable pueda aprobar con calidad aceptable.
- **Anexos:** son los documentos adicionales que son necesarios para completar el entregable, como son los planos, los diagramas y las especificaciones técnicas.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

En la empresa Gestión y Obras S.A.S al implementar la herramienta fundamental del diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) se generaron varias ventajas en la gestión de proyectos durante la práctica. En primer lugar, proporciona conceptos básicos para que todos los miembros del equipo del proyecto se encontraran alineados en esta temática, lo que mejora la comunicación y evita malentendidos. Adicionalmente el diccionario ayuda a descomponer el proyecto en entregables más pequeños que permiten mejorar la gestión de los procesos necesarios para ejecutar de manera eficaz el proyecto 'Miradores de María Paz'.

3.2.4 Estimación PERT

Para garantizar que los coordinadores y el director del proyecto de vivienda multifamiliar, conocido como "Miradores de María Paz", puedan evaluar y cuantificar la duración del proyecto, es fundamental realizar una estimación PERT (Técnica de evaluación y revisión de programa). Esta técnica incluye la (Estructura de Desglose de Trabajo) previamente establecida en el capítulo 3.2.2, la cual identifica todas las actividades necesarias para completar el proyecto y las divide en paquetes de trabajo claramente definidos.

A partir de esta estructura organizativa, se procede a calcular los rendimientos esperados para cada actividad previamente establecida en la EDT, con base a los rendimientos, que fueron también basados en Construdata, CYPE, y la experiencia de los coordinadores de la empresa Gestión y Obras S.A.S, se logra ajustar las duraciones esperadas para cada actividad.


Para cada actividad, se deben estimar tres valores posibles como es la Duración Más Optimista (DMO), la Duración Más Probable (DMP) y la Duración Pesimista (DP). Estos valores

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

deben ser basados en el conocimiento y la experiencia del equipo de la empresa Gestión y Obras S.A.S.

Una vez que se han ajustado las duraciones esperadas para todos los paquetes de trabajo, se debe revisar y refinar la estimación en función de cualquier otra información relevante que pueda haber surgido.

Tabla 2. Formato de estimación PERT en Excel

		VERSIÓN 01																			
		ESTIMACIÓN PERT																			
INFORMACIÓN DEL PROYECTO																					
CONTRATO N°:		CONTRATO DE OBRA CIVIL																			
OBJETO:		"CONSTRUCCION PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DEMONINADO "MIRADORES DE MARIA PAZ" UBICADO EN EL BARRIO ORQUÍDEA REAL EN EL SOCORRO SANTANDER CON DIRECCION: CALLE 9E SUR # 8-03".																			
CONTRATISTA:		GESTIÓN Y OBRAS S.A.S														NIT:					
DIRECTOR DE PROYECTOS:																					
"CONSTRUCCION PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DEMONINADO "MIRADORES DE MARIA PAZ" UBICADO EN EL BARRIO ORQUÍDEA REAL EN EL SOCORRO SANTANDER CON DIRECCION: CALLE 9E SUR # 8-03".																					
ITEM	CAPITULO	PRE-REQUISITO	UNIDAD	CANTIDAD	RDTO (HC)	RDTO (CANT/DIA)	DURACIÓN CALCULADA	DURACIÓN ESTIMADA	RDTO (CANT/DIA)	DURACIÓN CALCULADA ²	DURACIÓN ESTIMADA	TIEMPO OPTIMISTA	TIEMPO MÁS PROBABLE	TIEMPO PESIMISTA	TIEMPO ESPERADO (DISTRIBUCIÓN BETA)	DIS. BETA APROXIMADA	DIST. TRIANGULAR	DIST. TRIANGULAR	DEFINITIVA	MANO DE OBRA	FUENTE
1.1 PRELIMINARES																					
1.1.1	Nivelación de terreno con maquina	INICIO DEL PROYECTO	m ²	213	0,02	400	0,5	1	500	0,4	1	1	1	2	1	2	1	2	2	Oficial general (1), Ayudante general (1)	Construdata, Coordinadores de la empresa GyO S.A.S
1.1.2	localización y replanteo	1.1.1	m ²	213	0,02	400	0,5	1	534	0,4	1	1	1	2	1	2	1	2	2	Oficial general (1), Ayudante general (1)	Construdata, Coordinadores de la empresa GyO S.A.S
1.1.3	Cerramiento provisional en polisombra 2M	1.1.2	ml	40,00	0,16	50	0,8	1	50	0,8	1	1	1	2	1	2	1	2	2	Oficial general (1), Ayudante general (1)	Construdata, Coordinadores de la empresa GyO S.A.S

Nota. *Creación propia

Finalmente, se documenta la estimación de duraciones en un formato como se muestra en la tabla 2 utilizando Excel, y en el Anexo 12 – Estimación Pert, que incluye los valores de duración más optimista, más probable y pesimista, la duración y los rendimientos esperados de cada

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

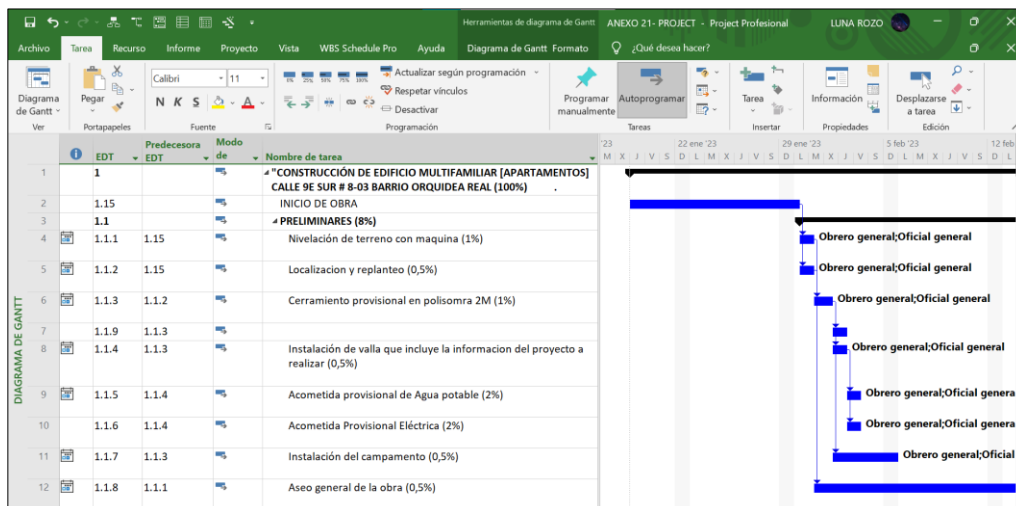
actividad. Este formato es útil para monitorear y controlar el progreso del proyecto de vivienda multifamiliar denominado: Miradores de María paz, en la empresa Gestión y Obras S.A.S.

3.2.5 Herramienta PROJECT

Utilizando la herramienta Project después de obtener la estimación PERT, se podrá programar con mayor facilidad el cronograma de obra que permite determinar cuándo dar inicio y cuándo finalizar cada una de las actividades establecidas y de esta manera efectuar la planificación de la secuencia de estas actividades o pasos a seguir.

Utilizando la herramienta Project, como se muestra en la figura 9 y en el Anexo 21- Project donde el cronograma de obra puede ser programado y monitoreado de manera más efectiva y eficiente, asegurando que el proyecto de vivienda multifamiliar denominado: Miradores de María paz se complete dentro del plazo de 9 meses.

Figura 9. Project del proyecto de vivienda multifamiliar denominado: Miradores de María paz



Nota. *Creación propia.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

La implementación de Project en la empresa Gestión y Obras S.A.S logro ser beneficiosa gracias a la planificación de las actividades del proyecto, teniendo en cuenta la duración de cada actividad, su secuencia y las dependencias entre ellas y el control de costos para realizar el chequeo de estos durante el desarrollo del proyecto. Con lo anterior se puede identificar de manera temprana cualquier desviación en el presupuesto y tomar las medidas correctivas correspondientes para evitar costos adicionales.

3.3 Realizar El Ajuste De Las Plantillas De Gestión De Proyectos De La Empresa Gestión Y Obras S.A.S Con Base A Las Recomendaciones Del PMBOK

3.3.1 Proceso y Formato de Cotización

Durante el proceso para realizar el presupuesto, para la construcción proyecto de vivienda multifamiliar denominado: miradores de maría paz. ubicado en el barrio orquídea real en el socorro Santander, se creó un formato para facilitar el orden en el proceso para tener precios actualizados.

Figura 10. Formato para solicitar cotizaciones.

GESTIÓN OBRAS <small>CONSTRUYENDO PROYECTOS</small>	VERSION 01		
	FORMATO COTIZACIONES		
FORMATO DE COTIZACIONES			
INFORMACION DEL SOLICITANTE:			
NOMBRE DE LA EMPRESA:		NIT:	
DIRECCION DE ENTREGA:		TELEFONO / FAX:	
FECHA DE SOLICITUD:		FECHA PROGRAMADA DE ENTREGA:	
LUGAR:		COTIZACIÓN CON TRASNPORTE:	SI V NOV
No	DESCRIPCION DETALLADA DEL PRODUCTO	UNIDAD	CANT
1			
2			
3			
4			

*Nota. *Creación propia.*

El formato que se muestra en la figura 10, y en el Anexo 4- Formato de solicitud de cotización, es un documento en el cual se establece los suministros de materiales, que el contratista

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

costrará por la realización del proyecto, por este motivo es beneficioso tener base de datos con los diferentes precios que son adquiridos de los proveedores para facilitar el análisis de estos y la selección de estos de manera óptima. El proceso de cotizaciones implica los siguientes pasos:

- **Identificación de los requerimientos del proyecto:** Se refiere al tipo de material que se necesita para la ejecución del proyecto.
- **Selección de proveedores:** La empresa no contaba con base de datos de proveedores, por lo tanto, fue necesario realizar una base de datos.
- **Solicitud de cotizaciones:** Este componente consiste en comunicarse con los distintos proveedores para solicitar el material o equipo requerido.
- **Evaluación de cotizaciones:** Es necesario realizar una evaluación donde se compara las cotizaciones obtenidas de diferentes entidades.

Tabla 3. Directorio de proveedores.

VERSIÓN 01			
GESTIÓN OBRAS		DIRECTORIO DE PROVEEDORES	
FORMATO DE DIRECTORIO			
EMPRESA	TELEFONO	DESCRIPCION	LUGAR
HLF ROMERO SAS	3233066361	ACEROS- PERFILES-BOGOTA	BOGOTA
LA CASITA	3174344300	FERRETERIA	BUCARAMANGA
DISENOS METALICRILICOS	3133497629	DISENOS METALACRILICOS SAS	BOGOTA
MILCAUCHOS	3175019435	NEOPRENOS	BUCARAMANGA
FERRICA	3183979877	SEÑALIZACIONES- INVIAS MEDELLIN	MEDELLIN
VISUALGRAF	3176686903	SEÑALIZACIÓN, TABLEROS Y CARTELERAS	BUCARAMANGA
ALBERTO VASQUEZ	3123509449	LAMINAS, ACERO, JUNTAS	BUCARAMANGA
TECNICAUCHOS PLASTICOS	3184957884	NEOPRENOS	BUCARAMANGA
CLEAN CAR	3208994907	SERVICIOS ESPECIALIZADOS DE ASEO- BANOS PORTATILES	BUCARAMANGA
STECKERL ACEROS BUCARAMANGA	3126873063	ACEROS-PLATINAS	BUCARAMANGA
AB SEÑALIZACIÓN SAS	3003521664	SEÑALIZACIÓN	BOGOTA
CONSTRUVIRTUAL	3158199044	MALLAS-FERRETERIA	BUCARAMANGA
ZEGAMEX	3214515831	DIESEL INSTRUMENTS- SEÑALIZACIÓN	BOGOTA
ASECORIAS DE REPUESTOS	3112657115	SEÑALIZACIÓN Y DEMAS	BUCARAMANGA
SEÑALIZACIÓN	3105851822	SEÑALES DE TRANSITO	BUCARAMANGA
MULTISUMINISTROS INDUSTRIALES	3157410716	CINTAS-PLASTICO-MATERIAL TERMOENCOGIBLE	BOGOTA
IVR	3228465985	LADRILLO-ARENA	BUCARAMANGA

Nota. *Creación propia.

El directorio como se muestra en la tabla 3, como se encuentra el Anexo 3- Directorio de Proveedores, que se realizó con la finalidad de obtener diferentes cotizaciones de los posibles

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

proveedores para realizar la comparación de estas listas de manera rápida y organizada para de esta manera obtener la cotización solicitada por las empresas como se muestra en la figura 11 y en el Anexo 2- Cotizaciones realizadas.

Figura 11. Cotizaciones obtenidas.

Sika Colombia S.A.S.

CIUDAD Bucaramanga REGIONAL SANTANDER AREA TECNICA Vereda Comutador

Hoja 1 de 2

Ciudad	IA	ME	AÑO	COTIZACION	
Bucaramanga	27	3	2023	POS 1	
PRODUCTO	PRESENTACION	CANTIDAD	PRECIO PRESENTACION	VALOR TOTAL	
SikaMemoTop-100 Water Plug CO - 732x16G	Tubo 1Tg	1	\$ 29.255	\$	29.255

Decreto: Formas de Pago: El suiente en el momento de la expedición de la lectura. Vigencia 30 Días

Nota: Los tiempos entrega dependen de la confirmación del pago en bancos y la disponibilidad del producto en el momento. Contando con disponibilidad, se estima un tiempo de entrega de 3 días hábiles, aproximadamente. *EL PRECIO POR ACTIVIDAD SE AJUSTA SEGUN EL EMPLEO. *FORMA DE PAGOS: TRANSFERENCIA POR EL BANCO. *VALIDADORA: FIRMADA CORAM. RADIACION.

Favor consignar en las suientes cuentas a nombre de Sika Colombia S.A.S.
Cuenta: BUCOLMIB
Banco: Bancolombia

TOTAL \$ 29.255
DISCOUNTS \$ 0,00
GRAN TOTAL \$ 29.255

Sika Colombia S.A.S. Hoja 1 de 2

Nota. *Creación propia

3.3.2 Análisis de Precios Unitarios APU

Como auxiliar de ingeniería se elaboró un formato para la ejecución de Análisis de Precios Unitarios (APU), donde es visible la descomposición de cada actividad del proyecto en componentes individuales, tales como los materiales, la mano de obra y el equipo necesarios para completar la actividad. Generando una estimación precisa del costo total del proyecto, y la planificación del presupuesto para así mismo realizar un análisis de retroalimentación y de ser necesarios efectuar los cambios necesarios teniendo en cuenta los cambios en los precios del mercado.

Durante la práctica como se muestra en la Figura 12 y en el Anexo 17- Formato de análisis de precios unitarios, se incluye la información detallada sobre los siguientes elementos: descripción del proyecto donde se suministra la información relevante como materiales,

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

transportes y mano de obra, donde se suministra información y cantidad requerida de cada actividad, con sus respectivas unidades, por ejemplo: metros cúbicos, horas de trabajos entre otro. Adicional cuenta con una sección de costos directos, que incluye la administración, impuestos y utilidad.

Figura 12. Formato de análisis de precios unitarios.

GESTIÓN Y OBRAS S.A.S		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		GESTIÓN OBRAS			
OBJETO DEL CONTRATO:							
TIPO CONTRATO:							
CONTRATISTA:							
FECHA PRESENTACIÓN:							
DATOS ESPECÍFICOS							
ID	DESCRIPCIÓN			UNIDAD			
1.1.1							
I. EQUIPO							
	DESCRIPCIÓN	MARCA	UND	TARIFA / UND	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
						-	
						-	
	Herramienta menor					-	
					SUBTOTAL \$	-	
II. MATERIALES							
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNITARIO		
					-		
					-		
	DESPERDICIO (5%)				-		
					SUBTOTAL \$	-	
III. TRANSPORTES							
	MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M ³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO	
						-	
					SUBTOTAL \$	-	
IV. MANO DE OBRA							
	TRABAJADOR	CANT.	JORNAL	RESTACIONE	JORNAL TOT.	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
	Oficial						-
	Obrero						-
					SUBTOTAL \$	-	
TOTAL COSTO DIRECTO \$						-	
V. COSTOS INDIRECTOS							
	Descripción		Porcentaje	Valor Total			
	ADMINISTRACION		25%	-		-	
	IMPREVISTOS		2%	-		-	
	UTILIDAD		5%	-		-	
					SUBTOTAL \$	-	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$						-	

*Nota. *Creación propia*


El formato de análisis de precios unitarios completado ayuda a la empresa Gestión y Obras S.A.S dar una estimación precisa de los costos y una identificación clara de los componentes que influyen en el costo total de la actividad. Esto facilita la toma de decisiones informadas y la identificación de oportunidades de mejora en el proyecto de construcción vivienda multifamiliar denominado: Miradores de María Paz.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

3.3.3 Memoria de Cantidades de Obra

La memoria de cantidades de obra es un documento que se crea mediante el análisis de los planos correspondientes al proyecto Miradores de María Paz. Este formato es de suma importancia en la gestión de proyectos de construcción ya que detalla la cantidad de materiales, la mano de obra y el equipo necesarios para completar cada actividad o tarea del proyecto. El formato creado de memoria de cantidades para la empresa Gestión y Obras S.A.S permitió registrar y documentar de manera clara y ordenada las cantidades estimadas de los diferentes elementos involucrados en la estructura de desglose de trabajo, definida inicialmente.

Figura 13. Formato memorias de cantidades

		VERSIÓN 1																																																																																
		REALIZADO POR:	CODIGO:																																																																															
INFORMACIÓN DEL PROYECTO																																																																																		
CONTRATO N°:	CONTRATO DE OBRA CIVIL																																																																																	
OBJETO:	"CONSTRUCCION PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DEMONINADO "MIRADORES DE MARIA PAZ" UBICADO EN EL BARRIO ORQUÍDEA REAL EN EL SOCORRO SANTANDER CON DIRECCION: CALLE 9E SUR # 8-03".																																																																																	
CONTRATISTA:	GESTIÓN Y OBRAS S.A.S	NTI:																																																																																
CONTRATANTE:		CÉDULA:																																																																																
CAPITULO:	1.3 ESTRUCTURA EN CONCRETO																																																																																	
MEMORIAS DE CANTIDADES																																																																																		
ID	1.3.3	DESCRIPCIÓN/ECUACIONE S/COMENTARIOS	REFERENCIA																																																																															
UNIDADES	M3		PLANOS ARQUITECTONICOS REVIT DE LA ESTRUCTURA PLANOS ESTRUCTURALES																																																																															
ACTIVIDAD	Zapatas en concreto de 4000 Psi																																																																																	
ESQUEMA																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE ZAPATA</th> <th>EJES</th> <th>TIPO</th> <th>SECCION</th> <th>INFORMACION SOBRE SOLADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zapata aislado - receptor</td> <td>100-1/A</td> <td>25</td> <td>1.251.280.05</td> <td>GRUP0 (80-47)</td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-1/B</td> <td>25</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-1/C</td> <td>25</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata aislado - receptor</td> <td>100-1/D</td> <td>25</td> <td>1.251.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-2/A</td> <td>25</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-2/B</td> <td>26</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-2/C</td> <td>26</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-2/D</td> <td>25</td> <td>1.131.280.05</td> <td>Z1, Z2 Y Z3 SE DEBE DISPONER DE UN SOLADO DE LIMPEZAI 7.5 Mpa (2.500 PSI) minimo de 5 cm en la construcción</td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-3/A</td> <td>25</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-3/B</td> <td>26</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-3/C</td> <td>26</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-3/D</td> <td>25</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata aislado - receptor</td> <td>100-3/A</td> <td>25</td> <td>1.251.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-3/B</td> <td>25</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zapata excéntrica - medio</td> <td>100-3/C</td> <td>25</td> <td>1.131.280.05</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		TIPO DE ZAPATA	EJES	TIPO	SECCION	INFORMACION SOBRE SOLADO	Zapata aislado - receptor	100-1/A	25	1.251.280.05	GRUP0 (80-47)	Zapata excéntrica - medio	100-1/B	25	1.131.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-1/C	25	1.131.280.05		Zapata aislado - receptor	100-1/D	25	1.251.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-2/A	25	1.131.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-2/B	26	1.131.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-2/C	26	1.131.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-2/D	25	1.131.280.05	Z1, Z2 Y Z3 SE DEBE DISPONER DE UN SOLADO DE LIMPEZAI 7.5 Mpa (2.500 PSI) minimo de 5 cm en la construcción	Zapata excéntrica - medio	100-3/A	25	1.131.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-3/B	26	1.131.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-3/C	26	1.131.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-3/D	25	1.131.280.05		Zapata aislado - receptor	100-3/A	25	1.251.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-3/B	25	1.131.280.05		Zapata excéntrica - medio	100-3/C	25	1.131.280.05		
TIPO DE ZAPATA	EJES	TIPO	SECCION	INFORMACION SOBRE SOLADO																																																																														
Zapata aislado - receptor	100-1/A	25	1.251.280.05	GRUP0 (80-47)																																																																														
Zapata excéntrica - medio	100-1/B	25	1.131.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-1/C	25	1.131.280.05																																																																															
Zapata aislado - receptor	100-1/D	25	1.251.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-2/A	25	1.131.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-2/B	26	1.131.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-2/C	26	1.131.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-2/D	25	1.131.280.05	Z1, Z2 Y Z3 SE DEBE DISPONER DE UN SOLADO DE LIMPEZAI 7.5 Mpa (2.500 PSI) minimo de 5 cm en la construcción																																																																														
Zapata excéntrica - medio	100-3/A	25	1.131.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-3/B	26	1.131.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-3/C	26	1.131.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-3/D	25	1.131.280.05																																																																															
Zapata aislado - receptor	100-3/A	25	1.251.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-3/B	25	1.131.280.05																																																																															
Zapata excéntrica - medio	100-3/C	25	1.131.280.05																																																																															

Nota.*Creación propia

El formato de memoria de cantidades de obra como se muestra en la figura 13 y en el Anexo18-Formato y memoria de cantidades que incluye los siguientes elementos:

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

- **Información del proyecto:** este contiene el tipo de contrato, el objeto del proyecto y los involucrados en el.
- **Descripción de la actividad:** se detalla la actividad o el paquete correspondiente a la EDT para el cumplimiento del alcance.
- **Código:** nomenclatura asociada a la estructura de desglose del trabajo.
- **Unidades de medida:** corresponde a cada paquete d trabajo y se puede asignar, como metros cúbicos, metros lineales, unidades, kilogramo, etc.
- **Cantidad estimada:** esta cantidad es correspondiente al análisis de los planos donde se registra la cantidad estimada de cada trabajo para completar la actividad, basada en los cálculos realizados.
- **Evidencia:** cálculos obtenidos, utilizando Revit y lectura de planos.
- **Observaciones:** hace referencia a las notas relevantes o adicionales sobre la actividad o las cantidades estimadas.
- **Referencias:** indica de donde viene la información de cada memoria, por ejemplo, planos estructurales, planos arquitectónicos, etc.
- **Modificaciones:** son los cambios realizados por algún miembro del equipo que quedan plasmados en el sistema para así lograr una comunicación asertiva en el equipo de trabajo de la empresa.
- **Versión:** la versión va ajustada a las modificaciones que realiza el equipo de la empresa.

Un buen formato de memoria de cantidades de obra ayudara a la empresa Gestión y Obras S.A.S para realizar la planificación y seguimiento de los recursos necesarios en el proyecto de manera efectiva, lo que permite una gestión eficiente de los materiales, la mano de obra, la

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

información y el equipo. Además, proporciona una base sólida para el control de costos a la hora de ser ejecutado lo que mejora a su vez la gestión de compras y los entregables del proyecto.

3.3.4 Presupuesto de Obra


La empresa Gestión y obras S.A.S, contaba con un formato para el presupuesto de obra, sin embargo, al implementar las buenas prácticas que ofrece la guía del PMBOK, se opta por realizar un formato que contenga toda la información detallada y completa del proyecto. La actualización del formato de presupuesto como de muestra en la figura 14, Anexo 15- Formato de presupuesto se realizó con la finalidad de incluir los siguientes elementos:

- **Presentación y descripción del proyecto:** se define el nombre y el objeto de proyecto y el tipo de obra que se va a realizar.
- **Item o código:** se refiere a un número o código previamente establecido en la EDT y que se utilizara para identificar cada uno de los elementos del presupuesto.
- **Cantidad:** corresponde al resultado anteriormente calculado en el formato de memoria de cantidades, como se menciona en el capítulo 3.3.3.
- **Valor unitario:** este corresponde al costo unitario de cada uno de los elementos del proyecto, previamente ejecutado en el Análisis de Precios Unitarios (APU).
- **Subtotal:** este corresponde a la multiplicación de la cantidad estimada de cada paquete de trabajo por el valor unitario obteniendo, así como resultado el costo total de cada uno de ellos.
- **Total, del presupuesto:** es la suma de los subtotales de cada elemento del presupuesto, es decir, el costo total de todos los elementos necesarios para llevar a

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

cabo el proyecto y también se tendrá en cuenta la administración, la utilidad e imprevistos.

Figura 14. Formato de presupuesto

						
PRESUPUESTO: CONTRATO DE OBRA PRIVADA						
Logo del lugar	OBJETO: DEL PROYECTO					
EDT / WBS	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	PRECIO ESTIMADO	
1.1	Preliminares					
1.1.1	Nivelación de terreno con maquina	m ²				
1.1.2	Localización y replanteo	m ²				
1.1.3	Cerramiento provisional en polisorbra 2M	m ²				
1.1.4	Instalación de valla que incluye la información del proyecto a realizar	und				
1.1.5	Acometida provisional de Agua potable	und				
1.1.6	Acometida Provisional Eléctrica	und				
1.14	Gestión de Proyectos					
1.14.1	Inicio					
1.14.2	Planificación					
1.14.3	Ejecución					
1.14.4	Seguimiento y control					
1.14.5	Cierre					
				SUBTOTAL PRESUPUESTO		
				ADMINISTRACIÓN (%)	12%	
				UTILIDAD (%)	5%	
				IMPREVISTOS (%)	2%	
				IVA SOBRE LA UTILIDAD (19%)		
				TOTAL CON IVA		

Nota. *Creación propia.

Es importante que el formato del presupuesto del proyecto “Miradores de María Paz” sea claro, detallado y completo, para que los involucrados puedan tener acceso a información actualizada para que de esta manera puedan tomar decisiones basadas en información válida.

La principal ventaja de contar con un presupuesto de obra es que permite una planificación financiera adecuada y un control eficiente de los recursos durante el desarrollo del proyecto. Este formato permitirá a la empresa Gestión y Obras S.A.S tomar decisiones informadas, identificar desviaciones tempranamente, negociar con proveedores, realizar una planificación financiera adecuada y mantener una comunicación clara. Todo ello contribuye a una gestión eficiente de los recursos y al éxito del proyecto.

3.4 Apoyo a la Gestión Documental de los Proyectos de la Empresa Gestión y Obras S.A.S Con Base a las Buenas Prácticas Del Pmbok® 6Ed

3.4.2 Apoyo en el Plan para la Dirección de Proyectos

El auxiliar de ingeniería en la empresa Gestión y Obras S.A.S. apoyó la creación de un plan de dirección de proyectos utilizando las buenas prácticas del PMBOK. Esto implicó trabajar con los miembros del equipo del proyecto y los interesados para establecer los objetivos del proyecto, identificar los entregables claves, determinar los recursos necesarios y establecer un plan para la ejecución, monitoreo y control del proyecto. Una vez establecido, el plan se utilizó como una herramienta para monitorear y controlar el progreso del proyecto y para asegurarse de que se cumplían los objetivos del proyecto

El apoyo en el Plan para la Dirección de Proyectos permitirá que la empresa Gestión y Obras S.A.S. pueda ejecutar las actividades y tareas de una manera estructurada una estructura y bien definida para la gestión de proyectos asegurando que los miembros del equipo este alineados a los objetivos. El PDPP se divide en tres componentes:

- **Fases del Proyecto:** las fases del proyecto son una serie de pasos secuenciales que se realizan para desarrollar el proyecto. Las cuales incluye una buena definición del alcance del proyecto como se muestra en la figura 15 y en el Anexo 5- Formato Alcance del Proyecto, el inicio, la planificación, el control, la ejecución y la fase final donde se complementa el proyecto.
- **Roles y Responsabilidades:** se refiere a los roles y responsabilidades de las personas involucradas en el proyecto, por lo tanto, se debe crear un organigrama que evidencie a los integrantes del equipo de la empresa Gestión y Obras S.A.S

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

- **Herramientas y Métodos:** son las herramientas y métodos que se utilizan para desarrollar y administrar el proyecto. Esto incluye las herramientas que nos brindan las buenas prácticas del PMI para la planificación, ejecución, seguimiento y control, gestión de riesgos, gestión de cambios, gestión de recursos y gestión de la calidad.

Figura 15. Formato de alcance de proyecto

GESTIÓN OBRAS CONTRATOS PROGRESO		VERSION 01	
ALCANCE DEL PROYECTO			
INFORMACIÓN DEL PROYECTO			
CONTRATO N°:	CONTRATO DE OBRA CIVIL		
OBJETO:	"CONSTRUCCION PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DENOMINADO "MIRADORES DE MARIA FAN" UBICADO EN EL		
CONTRATISTA:	GESTION Y OBRAS S.A.S	NYC	
DIRECTOR DE PROYECTOS:			
NIVEL DE RESPONSABILIDAD:	ALTA		
NIVEL DE AUTONOMIA:	ALTA		
CICLO DE VIDA DEL PROYECTO:	FECHA INICIAL:	20 DE ENERO DE 2021	FECHA FINAL:
RECOPIRAR REQUISITOS			
REQUISITOS			
DEFINICIÓN DE ALCANCE			
DEFINICION DE ALCANCE	<p>Contiene la construcción a todo costo desde la adecuación del terreno, cimentación, estructura, mampostería, cubierta y acabados de pisos en cerámica (escogida por el cliente comercial), puertas en madera entablada y cocinas terminadas semintegrals, con extractor y cocina, todas las conexiones internas de servicios, así como aparatos sanitarios, lavamanos y duchas, ventanera, divisiones de baños en aluminio. De requerirse acabados más específicos se definirá con el cliente el costo adicional. El costo del m2 puede variar dependiendo de acabados y usos es decir para locales comerciales o parquímetros lo cual será un costo para convenir una vez se establezca el diseño en su totalidad, ya que depende de acabados y áreas a intervenir por tanto su valor de ejecución depende del alcance de la obra, para estas áreas el valor por m2 es inferior al establecido en esta cotización.</p> <p>El certificado rete y conexiones de servicios públicos tales como electricidad, alcantarillado, acueducto y gas serán cancelados por el cliente, pero la gestión se realiza sin ningún costo.</p>		
CREACIÓN DE LA EDT			

Nota. *Creación propia

3.4.3 Acta de constitución

El acta de constitución fue creada con base al formato de la Pontificia Universidad Javeriana. (s.f.). ver anexo 1- Formato Acta de Constitución, donde se discutió con el equipo de trabajo de la empresa Gestión y Obras S.A.S para ser incorporada en la ejecución de actividades donde todos los nuevos miembros del equipo comprenderán las reglas y asegurarse de ponerse en práctica para generar una comunicación asertiva y retroalimentación continua. El acta tenía los capítulos explicar cada componente:

- **Información general del proyecto:** esta sección proporciona la fecha de inicio, el nombre del proyecto, el tipo de contrato y la información del contratista

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

- **Descripción del proyecto:** aquí se explica cada detalle del proyecto, y también se define que áreas del conocimiento de la dirección de proyectos estarán involucradas.
- **Objetivos:** define los criterios de éxito que deberán ser medibles, alcanzables, relevantes y limitados en el tiempo.
- **Justificación:** describe la razón por la cual se está llevando a cabo el proyecto, incluyendo los beneficios que desean obtener.
- **Alcance:** se describe el alcance del proyecto previamente analizado, donde se definirá las acciones necesarias para cumplir con el objetivo del proyecto.
- **Entregables:** aquí se detallan los entregables previamente establecidos en la EDT.
- **Cronograma:** utilizando la herramienta Project se puede crear el cronograma que incluye las fechas de inicio y finalización previstas para cada actividad del proyecto.
- **Presupuesto:** presenta detalladamente el costo estimado de cada entregable y el presupuesto total del proyecto.
- **Supuestos:** es una predicción que se identifica antes de la planificación del proyecto.
- **Riesgos:** esta sección identifica los principales riesgos del proyecto y establece planes para mitigarlos o gestionarlos.
- **Interesados:** son aquellos que tienen un interés directo en el proyecto y aquellos que pueden verse afectados por el mismo.
- **Factores ambientales:** hace referencia a las condiciones climáticas, de suelos y el entorno en general.


GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

- **Glosario:** corresponde a las definiciones relevantes para el proyecto.
- **Firmas:** corresponde a la aprobación del acta de constitución por parte de los interesados y responsables del proyecto.

3.4.4 RMT

En la empresa Gestión y Obras S.A.S al implementar la matriz de trazabilidad como se muestra en la figura 16, y en el Anexo Formato de Matriz de Trazabilidad de Requisitos, que facilitó la conexión entre los diferentes aspectos del proyecto y aseguro que se tomen en cuenta todas las necesidades y requerimientos del cliente desde el principio hasta el final para garantizar su satisfacción.

Figura 16. Matriz de trazabilidad de requisitos

		VERSIÓN 0.1									
		Luna Rozo Hurtado									
		Codigo: 2175567									
DESCRIPCIÓN/ECUACIONES/COMENTARIOS		REFERENCIA									
		PECOX									
		EDICIÓN 6									
MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS											
NOMBRE DEL PROYECTO											
CENTRO DE COSTOS											
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO											
<table border="1"> <tr> <td>PRIORIDAD</td> <td>ALTA</td> <td>MEDIA</td> <td>BAJA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> </table>				PRIORIDAD	ALTA	MEDIA	BAJA				
PRIORIDAD	ALTA	MEDIA	BAJA								
ID	ID DE ASOCIADO	DESCRIPCIÓN DE LOS REQUISITOS	PRIORIDAD	NECESIDADES, OPORTUNIDADES, METAS Y OBJETIVOS DE NEGOCIO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	ENTREGABLES DE LA EDT/WBS	DISEÑO DEL PRODUCTO	DESARROLLO DEL PRODUCTO	CASOS DE PRUEBA		
ID	1										
	1.1										
ID	2										
	2.1										
ID	3										
	3.1										
ID	4										
<small>EXPLICACIÓN: En la matriz de trazabilidad de requisitos se pueden registrar los atributos asociados con cada requisito. Estos atributos ayudan a definir la información clave acerca de cada requisito. Los atributos típicos utilizados en la matriz de trazabilidad de requisitos pueden incluir: un identificador único, una descripción textual del requisito, el fundamento de su incorporación, el responsable, la fuente, la prioridad, la versión, el estado actual (tal como vigente, cancelado, aplazado, agregado, aprobado, asignado, completado) y la fecha del estado registrado. Además, para cerciorarse de que el requisito ha satisfecho a los interesados, pueden incluirse otros atributos, tales como: estabilidad, complejidad y criterios de aceptación.</small>											

Nota. *Creación propia

Cada componente en el formato contiene:

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

- **Información del proyecto:** donde se presenta la información relevante acerca del proyecto, suministrando también el tipo de contrato y otros datos asociados.
- **Código:** Este corresponde al que inicialmente se estableció en la estructura de desglose de trabajo, para ser identificado de manera rápida y única, para así poder identificar ese paquete de trabajo y tenerlo bajo control.
- **Descripción de requisitos:** En la descripción se debe especificar cada detalle de manera clara y concisa perteneciente al id asociado.
- **Necesidades y oportunidades y objetivos del negocio:** relaciona los objetivos establecidos con el paquete de trabajo correspondiente.
- **Objetivos del proyecto:** corresponden a los previamente establecidos al acta de constitución de la empresa.
- **Entregables de la EDT/WBS:** corresponde al alce del proyecto establecidos que se desarrollaran bajo control.
- **Diseño del producto:** describe el diseño del producto que está relacionado con el requisito.
- **Desarrollo del producto:** define los pasos a seguir para concluir con el producto final.
- **Casos de prueba:** se verifica los requisitos para asegurarse que se hayan realizado pruebas suficientes para verificar su cumplimiento.

La empresa Gestión y Obras S.A.S encontró en el formato de matriz de trazabilidad la posibilidad de monitorear los cambios en los requisitos a lo largo del tiempo para lograr la verificación de su cumplimiento durante todo el proceso de construcción. Al finalizar el

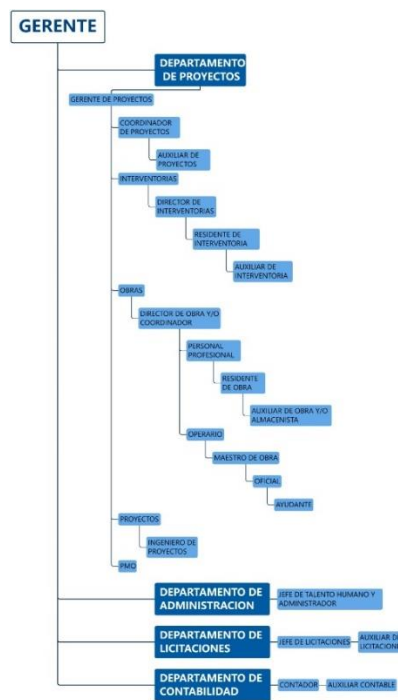
GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

proyecto, se puede verificar que se han satisfecho todos los requisitos tal como fueron definidos en la documentación inicial.

3.4.5 Organigrama

El organigrama tiene una gran función en la empresa Gestión y Obras S.A.S ya que al estar definido en cuestión de los roles y responsabilidades, que va asociado a la jerarquía, adicional cumple con la función de lograr una comunicación efectiva que visualmente refleja una estructura organizada, ayudando así al equipo de trabajo a establecer e identificar a quien puede dirigirse para obtener información asociada a su cargo o labor dentro de la empresa Gestión y Obras S.A.S, es por eso que se decide organizar un organigrama como se muestra en la figura 17 y en el Anexo 13- Organigrama.

Figura 17. Organigrama

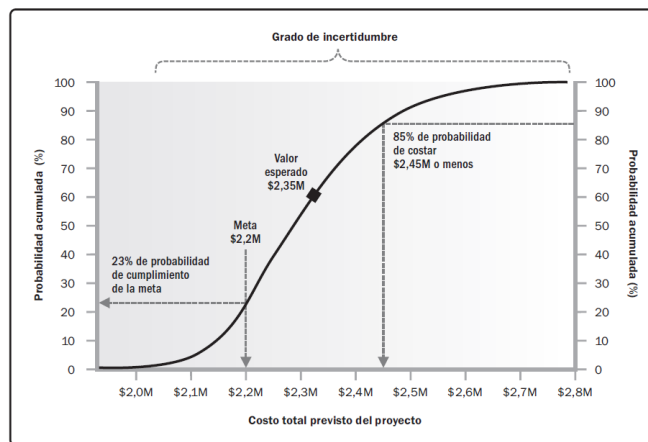


Nota.*Creación propia

3.4.6 Curva S

La implementación de la Curva S en la empresa Gestión y Obras S.A.S puede tener varios beneficios, ya que el equipo de trabajo puede controlar el cronograma, y visualizar de manera grafica como se muestra en la figura 18, a detectar posibles retrasos, en un tiempo oportuno. Monitoreando constantemente el progreso del proyecto, ayuda a que exista una comunicación asertiva dentro de la empresa, y un éxito evolutivo en los proyectos.

Figura 18. Ejemplo de Curva S de Análisis Cuantitativo de Riesgos de Costos



Nota. * Tomado de Project Management Institute, Inc. (2017)

3.5. Otras Actividades

3.5.1 Reporte Informes de Interferencias

Se realiza un estudio de los planos presentados para la ejecución del proyecto de vivienda multifamiliar denominado: Miradores de María paz ya que la finalidad es obtener consistencia, con los estudios realizados de suelos, diseño estructural, arquitectónico, eléctrico, sanitario, hidráulico y red de gas.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

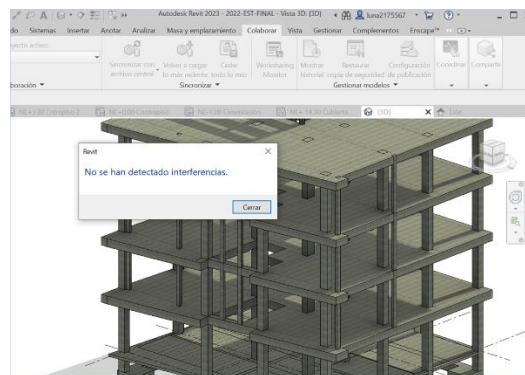
Figura 19. Modelado en Revit



Nota. *Creación propia

Para reportar los avances de forma organizada, eficaz, dentro del desarrollo, se hizo uso de la Aplicación del Software Revit como se muestra en la figura 20, y en el Anexo 6 - Aplicación de Revit en la empresa para optimizar trabajo, en cuanto a la verificación interdisciplinaria de posibles colisiones, y así poder encontrar interferencias con mayor facilidad y dar solución en el momento oportuno.

Figura 20. Reporte de interferencias



Nota. *Creación propia

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

A partir de los planos de los diseños presentados en AutoCAD para el proyecto, se reporta un informe como se muestra en la figura 21, que también se encuentra en el Anexo 7- Informe de interferencias, que se logra interpretar con mayor facilidad y dar solución en el momento oportuno. Se exporta un informe de interferencias en un formato de la empresa que contenía: correcciones para que las especificaciones coincidan con el estudio de suelos establecido, correcciones con los niveles establecidos en el análisis estructural para que coincidan en los planos, correcciones en el diseño de placa aligerada, correcciones respecto a los aceros en planos estructurales sobre vigas de cimentación y vigas aéreas y columnas, correcciones sobre los nombres de los elementos estructurales y secciones.

Figura 21. Informe Reporte de interferencias.

INFORME DE CORRECCIONES DEL PROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR
CALLE 9E SUR # 8-03 BARRIO ORQUIDEA REAL SOCORRO SANTANDER

1. CARACTERÍSTICAS SISMICAS DEL SECTOR Y PRINCIPIOS DE SISMO
RESISTENCIA NSR-10

Uso	Manejo	Col. Múltiple	As. As.	Forma de Amenaza Sísmica	As. As.
Seminario	Seminario	0.20	0.20	Intermedia	0.11 - 0.07

ESTUDIO GEOTECNICO

Datos	Valor	Unidad	Página
Zona de Amenaza Sísmica:	Intermedia		APENDICE A-4
Coefficiente de Aceleración (Aa):	0.20		APENDICE A-4
Coefficiente de Velocidad (Av):	0.20		APENDICE A-4
Coefficiente de Amplificación de Sello (Pa):	1.40		Tabla A.2.4.3
Coefficiente de Amplificación de Sello (Pv):	2.20		Tabla A.2.4.4
Coefficiente de Importancia (I):	1.00		A.2.5.1
Espesor de Sello (Ss):	0.0500		Título A
Periodo de Vibración Inicial (To):	0.14	[s]	Título A
Periodo de Vibración Corta (Tc):	0.05	[s]	Título A
Periodo de Vibración Larga (Tl):	4.40	[s]	Título A

Fuente: AUTON

CARACTERÍSTICAS DE EMBESO SISMORRESISTENTE

ZONA DE AMENAZA SISMICA	INTERMEDIA
GRUPO DE SUELO	I
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	1.00
TIPO DE SUELO	D
As. 0.05	As. 0.05
As. 0.05	As. 0.05
GRUPO DE EMBAZOS DE EMERGENCIA	PORTECOS DE CONCRETO (30 M C)
GRUPO DE SUELO	I
PORTECOS DE CONCRETO REFORZADO TITULO D. NSR-10	

RECOMENDACIÓN: Realizar las respectivas correcciones para que las especificaciones coincidan con el estado de suelos establecido.

*Nota. *Creación propia*

Finalmente se logra obtener la retroalimentación de los informes presentados como en la Figura 22, de esta manera se presentó corrección de los planos que están ligados en el proyecto para así conseguir los mejores resultados en los diseños, y de esta manera no dejar que afecte el alcance del proyecto, tiempo, costo y calidad.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Figura 22. Informe de correcciones presentado por el Diseñador Estructural.



Nota. *Tomado de la empresa Gestión y Obras S.A.S

4. Conclusiones

Como auxiliar de ingeniería en la empresa Gestión y Obras S.A.S m, se aportó a la definición de los términos de alcance, tiempo, costo y calidad mediante la implementación de algunas buenas prácticas del PMI como el uso de la estructura de desglose de trabajo, diccionario de la EDT y la implementación PER. En el proceso de desarrollo se pudo deducir que la empresa Gestión y Obras S.A.S puede continuar mejorando sus procesos internos en términos de tiempo y calidad por medio de las buenas prácticas para así aumentar los beneficios en la ejecución de proyectos, comunicación y cumplimiento de los cronogramas para garantizar una mayor satisfacción al cliente.

Durante el ajuste de las plantillas de gestión de proyectos como auxiliar de ingeniería e la empresa Gestión y Obras S.A.S se realizó la actualización del formato de cotización, el análisis de precios unitarios, el directorio de proveedores, la memoria de cantidades de obra y el presupuesto de obra con el fin de alinear estos con las recomendaciones establecidas en el PMBOK del PMI. De esta manera se logró aportar a la gestión del proyecto “Miradores de maría paz” y definir este como referente para utilizar las plantillas para futuros proyectos logrando mejorar la eficiencia y calidad en el desarrollo del proyecto y permitiendo a la empresa ser más competitiva en el mercado de la construcción.

Por último, teniendo en cuenta las recomendaciones del PMBOK se brindó apoyo como auxiliar de ingeniería en la empresa Gestión y Obras S.A.S en la gestión documental de los proyectos donde se definió el acta constitución, la matriz de trazabilidad de requisitos y el plan de dirección de proyecto como parte fundamental del inicio y planificación de un proyecto de

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

construcción. Con lo anterior se establecieron los objetivos, se identificaron los entregables claves y se determinaron los recursos necesarios para crear un plan ejecución, monitoreo y control del proyecto, con el fin de garantizar a todos los involucrados e interesados del proyecto.

5. Recomendaciones

Realizar la implementación de las buenas prácticas con base al PMI, en las empresas para garantizar la evolución y rentabilidad en los proyectos de construcción.

Involucrar a todos los integrantes del equipo en el uso de los formatos implementados para la gestión de proyectos durante la práctica.

Retroalimentar las bases de datos con el fin de tener información actualizada y para poder tomar decisiones informadas y con estas beneficiar a la empresa Gestión y Obras S.A.S

Evaluar periódicamente la implementación de los procesos establecidos por la guía PMBOK.

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Referencias Bibliográficas

Asana. (s. f.). Diagrama PERT: la herramienta perfecta para visualizar la planificación de proyectos. Recuperado el 12 de abril de 2023, de <https://asana.com/es/resources/pert-chart>

Autodesk. (2023). Revit [Software]. <https://www.autodesk.com/products/revit/overview>

Autodesk. (2021). Trabajar con subproyectos. Red de conocimientos de Autodesk. Recuperado de <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2021/PTB/Revit-Collaborate/files/GUID-890A9FE0-EFF4-4CFB-9E81-B0DE1A132BEC-htm.html>

Bernal Jimenez (2019), Propuesta de utilización de la metodología PMBOK en proyectos de construcción de la empresa incicol construcciones. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28174/adbernalj.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Bancomundial.org. (s.f.). Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/topic/competitiveness/publication/trouble-in-the-making-the-future-of-manufacturing-led-development>

Building Information Modeling, Autodesk. (2021). ¿Qué es BIM? Disponible en: <https://www.autodesk.es/solutions/bim>

Building Information Modeling, Autodesk. (2021). ¿Qué es REVIT? Disponible en: https://www.autodesk.es/search?qt=revit&sort=Relevance&sn=es_ES&us_op=dotcom

CYPE Ingenieros. (s.f.). CYPE Ingenieros. Recuperado el 10 de abril de 2023, de <http://www.cype.es/>

GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI

Construdata. (s.f.). Conocimiento.legis.com.co. Recuperado el 10 de abril de 2023, de <https://conocimiento.legis.com.co/construdata>

Eseverri, A. E. (2022, 1 junio). PMI, ¿qué es el PMI o Project Management Institute? Espacio BIM. Disponible en: <https://www.espaciobim.com/pmi>

Microsoft Project. (s. f.). Administración de proyectos integrada para que hagas un seguimiento de todo tu trabajo. Disponible en: <https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365/project/project-management>

Google Maps. (s.f.). Barrio Orquídea Real municipio de Socorro [Mapa]. Recuperado de <https://www.google.com/maps/search/Barrio+Orqu%C3%ADdea+Real+municipio+de+Socorro/@6.4676425,-73.2666912,15.27z?hl=es>

Pontificia Universidad Javeriana. (s.f.). Formato acta de constitución del proyecto v1. Recuperado el 12 de abril de 2023, de <https://www.studocu.com/co/document/pontificia-universidad-javeriana/gestion-deproyectos/formato-acta-de-constitucion-del-proyecto-v1/31105197>

Project Management Institute, Inc. (2017) La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)-Newtown Square, Pennsylvania, Sexta Edición: Project Management Institute. ISBN: 978-1-62825-194-4

Rodríguez Chaparro, R. (s.f.). Los procesos y las áreas de gestión de la dirección de proyectos. Recuperado de <https://raulrodriguezchaparro.es/los-procesos-y-las-areas-de-gestion-de-la-direccion-de-proyectos/>