

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE GESTION PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO
DE VIVIENDA ALTOS DE SAN MIGUEL EN EL MUNICIPIO DE TOCAIMA.

ANGELA YOHANA BUITRAGO ENCISO

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ADMINISTRACION
DE PROYECTOS

Bogotá, Colombia

Diciembre 2016

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

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

Ing. Roger Valverde Jiménez
PROFESOR TUTOR

Rubén Alzate
LECTOR No.1

Ramiro Fonseca
LECTOR No.2

Angela Yohana Buitrago Enciso
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mis Padres que están en el cielo, ellos son mi inspiración para crecer en todas las áreas de mi vida y dar cumplimiento a este sueño que nació en el corazón de Dios.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme las fuerzas para continuar cada día en este caminar.

A mi Hermanita que siempre ha sido mi apoyo incondicional.

A mi Tía que desde que falleció mi madre se convirtió en esa mamá para mí.

Al Profesor que a través de sus conocimientos y asesorías fue posible que este documento se realizara.

INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE ILUSTRACIONES	vii
INDICE CUADROS	viii
INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1. INTRODUCCION	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Problemática	3
1.3 Justificación del problema	5
1.4 Objetivo general	6
1.5 Objetivos específicos.	7
2 MARCO TEORICO	8
2.1 Marco institucional.....	8
2.1.1 Antecedentes de la Institución	8
2.1.2 Misión y visión	9
2.1.3 Estructura organizativa.....	9
2.1.4 Productos que ofrece	10
2.2 Teoría de Administración de Proyectos.....	10
2.2.1 Proyecto	11

2.2.2 Administración de Proyectos	12
2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto	13
2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos	15
2.2.5 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos	19
2.2.5.1 Gestión de la Integración del Proyecto:	19
2.2.5.2 Gestión del Alcance del Proyecto:	20
2.2.5.3 Gestión del Tiempo del Proyecto:	20
2.2.5.4 Gestión del Costo del Proyecto:	21
2.2.5.5 Gestión de Calidad	21
2.2.5.6 Gestión de Recursos Humanos:	21
2.2.5.7 Gestión de Comunicación del Proyecto:	22
2.2.5.8 Gestión de los Riesgos del Proyecto:	22
2.2.5.9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:	23
2.2.5.10 Gestión de los Involucrados del Proyecto:	23
2.3 Otra Teoría propia del tema de interés.....	23
2.3.1 Diseño	23
2.3.2 Construcción	24
2.3.3 Vivienda tipo multifamiliar	24
2.3.4 Estrato 4	24
2.3.5 Norma ISO 21500	24
3. MARCO METODOLOGICO	25
3.1 Fuentes de información.....	25
3.1.1 Fuentes Primarias	26

3.1.2 Fuentes Secundarias	27
3.2 Métodos de Investigación.....	30
3.2.1 Observación	31
3.2.2 Método de Inducción y Deducción:	32
3.2.3 Método Estadístico.....	34
3.3 Herramientas.....	37
3.4 Supuestos y Restricciones	40
3.5 Entregables.	43
4. DESARROLLO	46
4.1. Procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel	46
4.1.1 Fase 0 - Gestión del Proyecto:.....	46
4.1.2 Fase I - Pre construcción – Elaboración de Diseños y Estudios técnicos:	46
4.1.3 Fase II - Construcción: Ejecución de la obra:.....	47
4.1.4 Fase III - Post construcción - Cierre y liquidación de los contratos	47
4.2. Normas legales vigentes para el desarrollo de proyectos de vivienda	54
4.3. Análisis de Interesados del Proyecto.	59
4.4 Planificación del alcance del Proyecto	65
4.4.1 Requisitos del Proyecto.....	65
4.4.1 Enunciado del alcance del proyecto:.....	69
4.4.2 Estructura de Desglose de Trabajo	73
4.5 Planificación del Cronograma del Proyecto.....	81
4.5.1 Definición de actividades.....	81

4.5.3 Estimar los recursos del Proyecto	85
4.5.4 Desarrollar el Cronograma	88
4.6 Planificación de los costos del Proyecto	90
4.6.1 Estimar los costos	90
4.6.2 Determinar el presupuesto	92
Diagramas matriciales.....	100
4.8 Planificación de las Comunicaciones del Proyecto	102
4.9 Planificación de los Riesgos del Proyecto.....	104
4.9.1 Análisis Cualitativo de Riesgos	109
4.9.2 Planificar la Respuesta a los Riesgos	112
4.10 Plan de adquisiciones del Proyecto.....	114
4.11 Plan de gestión de calidad	119
4.11.1 Roles y responsabilidades (respecto al Plan de Gestión Calidad)	119
4.11.2 Política de Calidad del Proyecto	120
4.11.4 Plan de aseguramiento y control (actividades de calidad)	122
5. CONCLUSIONES.....	125
7. BIBLIOGRAFIA	129
8. ANEXOS	131
Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN	131
Anexo 2: EDT del PFG.....	139
Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG	140
Anexo 4: INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	141

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización del proyecto (Fuente: google map).....	5
Figura 3 Organigrama Proyectos y Construcciones Buitrago SAS (Fuente: Elaboración propia)	9
Figura 4 Ciclo de Vida de los Proyectos (Fuente: Velasco, 2013, p.8).....	14
Figura 5 Grupo de procesos de la Dirección de Proyectos (Fuente: PMI, 2013)...	16
Figura 6 Interacciones entre Procesos de la Dirección de Proyectos (Fuente PMI, 2013)	18
Figura 7 Proceso del análisis inductivo (Fuente: Morales, 2014)	33
Figura 8 Matriz poder interés con interesados.	61
Figura 9 EDT Proyecto Altos de San Miguel (Fuente: Elaboración propia).....	80
Figura 10 Cronograma del proyecto (Fuente: Elaboración propia).....	89
Figura 11 Curva S Línea Base de Costo (Fuente: Elaboración propia).....	95
Figura 12 Organigrama del Proyecto (Elaboración propia)	100
Figura 13 Estructura de Desglose de Riesgos RBS (Fuente: Elaboración propia)	105

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Definición Fases del Proyecto (Fuente: Velasco, 2013, p.8)	15
Cuadro 2 Fuentes de Información Utilizadas (Fuente: Elaboración propia)	28
Cuadro 3 Métodos de Investigación (Fuente: Elaboración Propia)	35
Cuadro 4 Herramientas Utilizadas (Fuente: Elaboración Propia)	38
Cuadro 5 Supuestos y Restricciones (Fuente: Elaboración Propia)	41
Cuadro 6 Entregables (Fuente: Elaboración Propia)	43
Cuadro 7 Ciclo de Vida del Proyecto Altos de San Miguel (Fuente: Elaboración propia)	48
Cuadro 8 Matriz de procesos de gestión (Fuente: Elaboración propia)	49
Cuadro 9 Lista de chequeo Requisitos Licencia de construcción (Fuente: Elaboración propia)	57
Cuadro 10 Listado de interesados del proyecto (Fuente: Elaboración propia)	59
Cuadro 11 Estrategias para gestionar los interesados (Fuente: Elaboración propia)	63
Cuadro 12 Matriz de Requerimientos (Fuente: Elaboración propia)	67
Cuadro 13 Enunciado del alcance del Proyecto	70
Cuadro 14 Estructura de Desglose de Trabajo (Fuente: Elaboración propia)	74
Cuadro 15 Lista de actividades del proyecto (Fuente: Elaboración propia)	82
Cuadro 16 Secuencias de las Actividades del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)	84
Cuadro 17 Recursos de las Actividades del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)	85

Cuadro 18 Recursos de las Actividades del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)	87
Cuadro 19 Estimación de costos (Fuente: Elaboración propia)	91
Cuadro 20 Presupuesto del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)	93
Cuadro 21 Resumen Presupuesto (Fuente: Elaboración propia)	94
Cuadro 22 Flujo de Inversión del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)	94
Cuadro 23 Rol, Autoridad, Responsabilidades y Competencias (Fuente: Elaboración propia)	96
Cuadro 24 Matriz de asignación de responsabilidades RACI (Fuente: Elaboración propia)	101
Cuadro 25 Matriz de Comunicaciones (Fuente: Elaboración propia)	103
Cuadro 26 Registro de riesgos del proyecto (Fuente: Elaboración propia)	108
Cuadro 27 Escala de Probabilidad e Impacto (Fuente: Elaboración propia)	109
Cuadro 28 Matriz de Probabilidad Impacto (Fuente: Elaboración propia)	111
Cuadro 29 Estrategia de respuesta a los riesgos del proyecto (Fuente: Elaboración propia)	112
Cuadro 30 Análisis de Hacer – Comprar (Fuente: Elaboración propia)	115
Cuadro 31 Matriz de contratación (Fuente: Elaboración propia)	118
Cuadro 32 Roles y Responsabilidades (Fuente: Elaboración propia)	119
Cuadro 33 Métricas de Calidad Fuente (Elaboración propia)	121
Cuadro 34 Factores de éxito para la calidad (Fuente: Elaboración propia)	124

INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

EOT: Esquema de Ordenamiento Territorial.

EDT: Estructura Detallada de Trabajo.

NSR: Norma Sismo Resistente Colombiana.

PIB: Producto Interno Bruto

PFG: Proyecto Final de Graduación

PMBOK: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.

PMI: Project Management Institute.

RAS: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

UCI: Universidad para la Cooperación Internacional.

VIS: La Vivienda de Interés Social

RESUMEN EJECUTIVO

Proyectos y Construcciones Buitrago SAS es una empresa creada en enero de 2016 por su única accionista y representante legal Angela Yohana Buitrago Enciso. El propósito de esta Firma de ingeniería es contratar obras de infraestructura y de construcción de obras civiles con las Alcaldías de toda la región del Alto Magdalena y el Tequendama, así como ofrecer servicios profesionales a toda Colombia.

Teniendo en cuenta que existe una alta proporción de la población con ingresos elevados que no es propietaria de vivienda en Colombia, que la construcción de vivienda se encuentra en los niveles máximos de la historia de este país; además considerando que en el municipio de Tocaima, existen personas con expectativas de comprar vivienda en el perímetro urbano y que en este momento no hay proyectos de vivienda tipo multifamiliar de estrato 4 en este sector. Nace el caso de negocio para un inversionista, quien está dispuesto a desarrollar un proyecto de apartamentos en un lote de su propiedad. Este proyecto consta de 2 edificios multifamiliares. El autor de este PFG, como representante de Proyectos y construcciones Buitrago SAS, fue designado para ejecutar este proyecto de vivienda, pues cuenta con amplia experiencia y el equipo idóneo para realizar tal proyecto.

El objetivo general de este proyecto final de graduación (PFG), fue elaborar el plan de gestión para el desarrollo del Proyecto de vivienda Altos de San Miguel en el Municipio de Tocaima Cundinamarca, bajo los lineamientos del Project Management Institute (PMI), con el fin de aplicar las buenas prácticas de la dirección de proyectos durante la ejecución y así garantizar el éxito del mismo.

Los objetivos específicos fueron: Identificar los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel dentro de la organización Proyectos y Construcciones Buitrago SAS, verificar las normas legales vigentes para el desarrollo de proyectos de vivienda, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima con el propósito de obtener la licencia de construcción, realizar los planes de gestión de Integración, alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados del proyecto, de acuerdo con las buenas prácticas del PMI, con el fin de asegurar la aplicación correcta de las técnicas y herramientas para el desarrollo del proyecto.

En este trabajo se usaron fuentes primarias como el Plan de desarrollo sembrando futuro 2016-2020 y el Esquema e Ordenamiento Territorial (EOT), para conocer la carta de navegación del Municipio y los instrumentos de planeación y gestión que orientan al desarrollo del Municipio. Las fuentes secundarias que permitieron hacer posible esta investigación fueron la Guía PMBOK (PMI, 2013), el libro Administración de Proyectos (Lledó, 2013) y la Norma Sismo resistente Colombiana NSR-2010, el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, entre otros, con el fin de aplicar las buenas prácticas en la

administración de proyectos y tener claridad de la normatividad vigente para la construcción de proyectos de vivienda. Además el presente trabajo se apoyó en el método inductivo-deductivo utilizando la lógica y relacionando hechos particulares de lo general a lo particular y de lo universal a lo individual, el método estadístico sirvió para revisar los datos del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), relacionados con la vivienda en Tocaima, y la observación acompañado de otros procedimientos y técnicas como la entrevista que se realizó a varios profesionales del sector de la Ingeniería, la Arquitectura y la construcción. Así mismo se realizaron entrevistas a la Arquitecta que otorga las licencias de construcción de la Secretaria de planeación de la Alcaldía de Tocaima Cundinamarca.

El plan de gestión para del proyecto de vivienda Altos de San Miguel en el municipio de Tocaima, fue realizado bajo los lineamientos del PMI. Este plan contiene cada una de las áreas del conocimiento: interesados, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones. Adicionalmente, fueron identificadas las entradas, técnicas y herramientas y salidas de cada uno de los procesos desarrollados.

El proyecto se planifico por fases, la fase I es la de preconstrucción en la cual se elaboran los estudios y diseños, la fase II es la de construcción es decir la ejecución de la obra y la fase III la post construcción, esta última permite el cierre y liquidación de los contratos.

Los riesgos que tienen una alta probabilidad de ocurrencia durante en el proyecto son los ocasionados por los factores climáticos y los suministros de materiales establecidos en el plan de adquisiciones los cuales se deben gestionar durante todo el desarrollo del proyecto. Por otra parte de no efectuarse un estricto control de calidad del proyecto podría ser un factor de riesgo que se podría materializar, por tal motivo una de las estrategias que se deben utilizar es mitigar estos riesgos.

Es muy importante tener en cuenta las recomendaciones efectuadas al Director del proyecto y a su equipo, relacionadas con la implementación los planes de gestión elaborados para el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel, con el fin de reducir el riesgo que se pueda presentar durante todas las fases del proyecto. Así mismo al equipo del proyecto debe realizar un estricto seguimiento y control de calidad, con el fin de evitar reprocesos en las actividades previstas durante toda la ejecución de la obra, las cuales podrían afectar el éxito del proyecto. Por último, el equipo del proyecto debe gestionar de cerca a todos los involucrados con el propósito de no evitar la influencia incorrecta que afecte el cumplimiento de los objetivos.

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

En el libro “La Producción de la Vivienda en América Latina y el Caribe”, Sergio Sosa, Coordinador del proyecto de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), realizó la proyección de la demanda potencial de viviendas en un horizonte de cinco años y otro de veinte cinco años; con el objeto de determinar la necesidad de inversión que requiere la región de América Latina y el Caribe, para vencer el déficit de vivienda. El producto final de este análisis realizado por la CEPAL se obtuvo la cantidad de viviendas, la población, la distribución de los hogares, el número de hogares y la cantidad que se requieren.

Es importante mencionar que esto es un problema que se está viviendo desde la década de los cincuentas hasta este momento, debido a la falta de inversión. Este problema perdurará por lo menos 5 décadas más mientras las personas tengan los recursos suficientes, la capacidad económica, la sostenibilidad financiera y todos lo que se requiere para poder efectuar esta adquisición. (CEPAL, 2000)

En la revista portafolio Mauricio Hernández, en su publicación así está el panorama de vivienda en Colombia, muestra el siguiente panorama:

“Existe una alta proporción de la población con ingresos elevados que no es propietaria de vivienda en Colombia: En el 2013, el 43% de los hogares tenía una vivienda propia, el 4.1% la estaba pagando y el 16.3% vivía en usufructo con permiso del propietario y el 34.8% de los hogares está viviendo en arriendo”. “En este momento la construcción de vivienda se encuentra en los niveles máximos de la historia: se ubica en 230.000 viviendas formales es decir licenciadas al año. Bogotá agrupa el 29% de las licencias (34% si se incluye Cundinamarca), seguida por Antioquia (12.7%), Atlántico (6.6%), Santander (6.5%) y Valle (6.5%)”. Revista Portafolio (abril de 2015)

“En el año 2000 se construían 1.6 unidades por cada 1.000 habitantes. Desde el 2013, se construyen 6 unidades por cada 1.000 habitantes. Recientemente, el

desempeño ha sido impulsado por las ciudades intermedias (muy significativamente en Popayán y Neiva) y el impresionante repunte de Barranquilla desde 2010". Revista Portafolio (abril de 2015)

"Si se comparan estas cifras a nivel internacional resultan bajas, si se tiene en cuenta que en Colombia aún tiene déficit habitacional. En Chile, durante 2013 se construyeron 118,8 mil casas, a razón de 6,7 unidades por cada 1.000 habitantes. Este valor está por encima del observado en Colombia, incluso cuando el déficit habitacional cuantitativo de Chile es inferior al 2%". Revista Portafolio (abril de 2015)

"En Colombia, la oferta disponible por estratos está concentrada en la vivienda de clase media. El 76 % corresponde a los estratos 2 (22,2 %), 3 (26,2 %) y 4 (27,8 %). El porcentaje restante viene a ser en el estrato 1 (3,3 %), (12,3 %) en el estrato 5 y (8,1 %) en el estrato 6". Revista Portafolio (abril de 2015)

"Los hogares que viven en apartamento crecieron significativamente desde 30,6 % en 2011 a 38,4 % en 2013. La proporción de los hogares que viven en casa, si bien sigue siendo la más grande, se redujo desde un 64,4 % en 2011 a 57,2 % en 2013". Revista Portafolio (abril de 2015)

Por otra parte, el Gobierno Nacional implementó un novedoso programa denominado Mi Casa Ya, para facilitar la compra de vivienda a las familias Colombianas. El programa está dirigido a hogares con ingresos superiores a 2 y hasta 4 salarios mínimos (\$1.378.910 - \$2.757.820) a los que el Gobierno les subsidiará la cuota inicial de su vivienda, con valor superior a 70 SMLMV (\$48.261.850) e inferior o igual a 135 SMLMV (\$93.076.425), y subsidiará además la tasa de interés del crédito hipotecario de 4 puntos. La tasa de interés bajaría del 12,5% al 8,5%. Adicional a Mi Casa Ya, seguirá vigente el programa de vivienda para ahorradores, con la construcción de 86 mil viviendas, la donación de 100 mil viviendas gratuitas y el subsidio a la tasa de interés para 130 mil viviendas nuevas, lo cual sin duda dinamizará el sector. <http://www.minvivienda.gov.co/mi-casa-ya>

Otra tipología de vivienda que se construye en Colombia es la Vivienda de Interés Social (VIS), la cual podría empezar a tener un mejor comportamiento desde finales de 2015 y en 2016, pues la economía, el empleo y los ingresos de los hogares tendrán un impulso importante por la recuperación de las exportaciones (aumento del precio del petróleo y mayor demanda de Estados Unidos), y el crecimiento de la industria a un nivel de 5 %, por primera vez desde 2011.

El crédito hipotecario sigue ganando participación en la economía y ahora se ubica en el 6,3 % del PIB, mientras que en 2013 correspondía a 5,9 %. En total, hoy en día el sistema financiero financia el 47,5% de las ventas de vivienda nueva.

En total, los créditos vigentes en el sistema financiero son cerca de 960.000 y el 55 % de estos corresponden a la cartera VIS. Es decir, se financian más viviendas de bajo valor, pero el valor en el crédito es superior en la vivienda No VIS.

La edificación de viviendas nuevas muestra un crecimiento continuo, según se desprende del análisis de las cifras del Censo de Edificaciones (CEED), elaborado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), que registra un crecimiento de 7.7% del área nueva es decir nuevas construcciones, al pasar de 9.238.813 m² en el 2014 a 9.952.037 m² en el 2015

1.2 Problemática

Durante toda la historia del municipio de Tocaima, no se habían construidos proyectos de construcción verticales es decir proyecto de apartamentos suntuarios, hasta el año 2015, se inició la construcción de un proyecto de vivienda de interés social. De acuerdo con la información recopilada por las fuentes oficiales de la Secretaria de Planeación de la Alcaldía de Tocaima Cundinamarca, arroja para Tocaima un número de 4.629 viviendas existentes, de las cuales 2.878 son viviendas urbanas y 1.751 son viviendas rurales. Por parte del DANE el municipio tiene un déficit cuantitativo de 10,7%, que corresponde a 496 unidades

de vivienda y un déficit cualitativo del 28,8% que corresponde a 1.335 unidades de vivienda.

En Tocaima no se ha desarrollado un proyecto de las características de Altos de San Miguel, puesto que anteriormente era que la Alcaldía no otorgaba la viabilidad de estos proyectos y las Empresas de servicios públicos no emitía la disponibilidad de los servicios de acueducto, alcantarillado y energía porque no contaban con la cobertura suficiente para suministrar estos servicios a parte de la población Tocaimuna. Durante años los habitantes de Tocaima sufrieron por la escasez de agua que se vivía en esta región pues había continuos cortes del suministro del agua. Esta problemática hacía que muchos inversionistas desistieran de la idea de construir en el municipio.

Por otra parte, el antiguo Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), no estaba diseñado para el crecimiento y desarrollo que iba a tener Tocaima. El Municipio dio en Concesión la Empresa de Servicios Públicos y dentro de las obligaciones contractuales se estableció efectuar la reposición de las redes de alcantarillado las cuales no se han realizado en su totalidad. Adicionalmente la Alcaldía no ha construido la Planta de Tratamiento de aguas residuales que está obligada a construir de acuerdo con la sentencia 489 de 2014 del Consejo de Estado quien fallo a favor de la Corporación Autónoma Regional (CAR) para la descontaminación del Rio Bogotá.

Por ende, la problemática general consiste en el déficit de vivienda que presenta el Municipio de Tocaima, debido a que ningún inversionista se atrevía a ejecutar proyectos de construcción de vivienda privada por la dificultad que se presentaba al tramitar los permisos y las licencias correspondientes para el desarrollo de los mismos.

A continuación, se muestra la localización del proyecto en el Municipio de Tocaima Cundinamarca

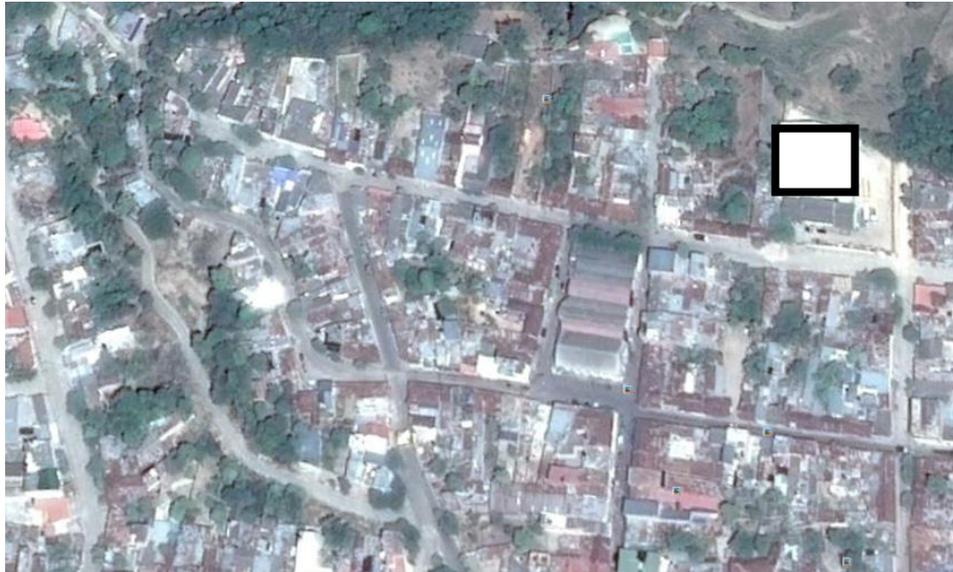


Figura 1 Localización del proyecto (Fuente: google map)

1.3 Justificación del problema

En el municipio de Tocaima Cundinamarca no existen proyectos de vivienda tipo multifamiliar de estrato 4 en el perímetro urbano, y hay personas con expectativas de comprar vivienda en el perímetro urbano, pues cuentan con los recursos y los ingresos mensuales para adquirir un apartamento de estas características, sin embargo no existe ningún proyecto localizados en el casco urbano que tenga una torre de apartamentos, zonas sociales, piscina, parqueaderos y que este ubicado muy cerca del parque principal. Por otra parte, este Municipio es muy turístico y hay una gran demanda de personas que viven fuera que quieren comprar, pero no han tenido la oportunidad porque no hay oferta. Además, el Gobierno Nacional tiene un programa para que las personas que compren vivienda nueva obtengan reducción de la tasa de interés hipotecario con las entidades bancarias.

Por esta razón se genera el caso de negocio para el Patrocinador, quien es el dueño del lote donde se va a desarrollar este proyecto. Como el inversionista conoce la idoneidad de los profesionales de la Empresa Proyectos y

Construcciones Buitrago S.A.S quien es la encargada de ejecutar el proyecto máxime aun cuando va a ser su primer proyecto para acreditar su empresa, pues su Representante legal cuenta una amplia experiencia y el equipo idóneo para ejecutar este proyecto. Adicionalmente en el Municipio acaba de aprobar una nueva normatividad en la cual se puede construir edificios de 12 pisos. Para poder dar solución a la necesidad planteada anteriormente, se requiere efectuar el plan de gestión del desarrollo del proyecto el cual incluye el diseño y la construcción de Altos de San Miguel.

Para la Empresa Proyectos y Construcciones Buitrago S.A.S es muy importante poder ejecutar este proyecto, puesto que ofrece los siguientes beneficios:

- Contribuir al desarrollo social y económico del Municipio de Tocaima Cundinamarca. Al realizar este proyecto se disminuirá el déficit de vivienda en el Municipio Se reactivará la construcción, se generará empleo, se innovará en las técnicas de la construcción puesto que se implementará un proceso constructivo a través de un sistema industrializado.
- Para esa Empresa es una gran oportunidad desarrollar este proyecto en este lugar razón por la cual estableció dentro de sus políticas de calidad la satisfacción del Cliente pues este es el comienzo y el cumplimiento de muchos sueños.

1.4 Objetivo general

Elaborar el plan de gestión para el diseño y la construcción del Proyecto de vivienda Altos de San Miguel en el Municipio de Tocaima Cundinamarca, bajo los lineamientos del PMI, con el fin de aplicar las buenas prácticas de la dirección de proyectos durante la ejecución y así garantizar el éxito del mismo.

1.5 Objetivos específicos.

1. Identificar los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel dentro de la organización Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.
2. Verificar las normas legales vigentes para el desarrollo de proyectos de vivienda, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima con el propósito de obtener la licencia de construcción.
3. Realizar el plan de gestión de los Interesados para identificar la estrategia con la cual se van a gestionar todos los interesados del proyecto.
4. Realizar el plan de gestión del alcance con el fin de recopilar los requisitos del proyecto Altos de San Miguel.
5. Realizar el plan de gestión del tiempo para establecer el tiempo de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.
6. Realizar el plan de gestión del costo para conocer el presupuesto estimado ejecución del proyecto Altos de San Miguel.
7. Realizar el plan de gestión de Recursos Humanos con el fin de establecer los miembros del equipo que van a hacer parte de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.
8. Realizar el plan de gestión de comunicaciones para establecer los canales de comunicación entre los involucrados del proyecto Altos de San Miguel.
9. Realizar el plan de gestión de Riesgos con el fin de identificar los riesgos durante el desarrollo del proyecto y así elaborar el plan de respuesta los mismos.
10. Realizar el plan de gestión de Adquisiciones para identificar los materiales que se deben comprar para la ejecución del proyecto Altos de San Miguel.
11. Realizar el plan de gestión de calidad para determinar las métricas de calidad que se van a implementar durante el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel.

2 MARCO TEORICO

2.1 Marco institucional

2.1.1 Antecedentes de la Institución

Proyectos y Construcciones Buitrago SAS es una empresa creada en enero de 2016 por su única accionista y representante legal Angela Yohana Buitrago Enciso. Esta empresa nació de un sueño de la Ingeniera el ser independiente. Su oficina está localizada en el Municipio de Tocaima Cundinamarca en la calle 3 No. 8-51 Barrio Centro. El propósito de esta Firma de ingeniería es contratar con las Alcaldías de toda la región del Alto Magdalena y el Tequendama y ofrecer servicios profesionales a todas las personas de Tocaima y sus alrededores, así mismo a las ciudades de todo el país.

Es política de Proyectos y Construcciones Buitrago SAS, el prestar el servicio para la ejecución de proyectos de obras civiles que respondan a las necesidades requeridas por los clientes, realizando esta labor con personal competente y con los más altos índices de calidad y utilizando los medios más adecuados para lograr dicho objetivo, oportunidad que brinde permanencia en el mercado de la empresa, así como el mejoramiento continuo de sus procesos.

Los Objetivos de Calidad son los siguientes:

- Cumplir las necesidades, especificaciones técnicas, los requerimientos legales vigentes y los de la empresa en cada proyecto.
- Disponer de recursos físicos y del personal competente promoviendo la mejora del desempeño laboral.
- Garantizar la entrega del producto a conformidad del cliente, en el desarrollo de los requisitos y demás obligaciones de cada contrato.
- Mejorar continuamente la eficiencia del sistema de gestión de calidad, asegurando la conformidad de los servicios prestados.

2.1.2 Misión y visión

Misión

Ser una empresa competitiva, consolidada profesional, técnica y administrativamente en el mundo de los servicios de la ingeniería, construcción de obras, interventoría, promoviendo el desarrollo sostenible e integral con la búsqueda de satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes que redunden en el beneficio y permanencia en el mercado.

Visión

Ser una empresa líder en la prestación de servicios profesionales y técnicos en el área de la ingeniería civil, consultorías, interventoría y construcción de obras civiles, trabajando con metodologías abiertas, tecnología, creativas que impulsen y dinamicen a la empresa.

2.1.3 Estructura organizativa

La estructura organizacional de la Empresa Proyectos y Construcciones Buitrago SAS, está compuesta por una única dueña de todas las acciones quien es la Representante legal y la Gerente General, así mismo se divide en dos gerencias la Técnica y la Administrativa. A continuación, en la figura 1 se muestra el Organigrama.

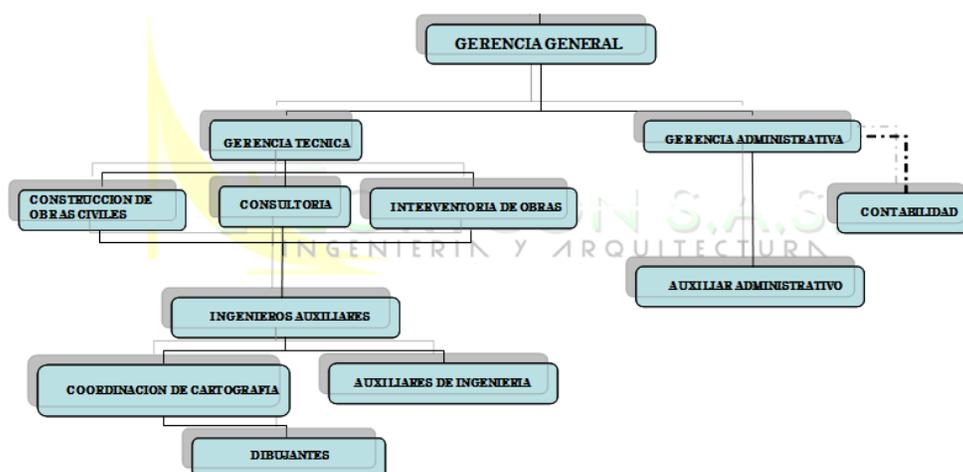


Figura 2 Organigrama Proyectos y Construcciones Buitrago SAS (Fuente: Elaboración propia)

2.1.4 Productos que ofrece

PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES BUITRAGO SAS ofrece consultoría y construcción de obras civiles, el objeto principal es la prestación de servicios profesionales de ingeniería, arquitectura y gerencia de proyectos. Se contemplan servicios de topografía, cartografía, catastro, estudios de suelos, ensayos de laboratorio, diseños arquitectónicos, estructurales, eléctricos, hidrosanitarios, urbanísticos, pavimentos. Construcción e interventoría de obras de infraestructura, condominios, proyectos de vivienda, acueductos, alcantarillados y suministro de materiales para construcción.

Entre los servicios que se ofrecen se destacan:

- Consultoría en diseños

Elaboración de estudios básicos, diagnósticos, diseños y asesorías en la etapa de construcción e implementación en proyectos de ingeniería civil; infraestructura de viviendas unifamiliar y multifamiliar, vías e ingeniería hidráulica y ambiental.

- Interventoría

Interventoría a proyectos, en sus etapas de diseño y construcción, en las áreas de ingeniería civil, hidráulica y ambiental.

- Construcción de Obras Civiles

Los servicios de construcción especializada propios de esta área, que marquen el liderazgo en la historia en la ejecución de obras civiles de infraestructura de edificaciones de industria, comercio y vivienda con el montaje de equipos electromecánicos en grandes plantas para todo tipo de productos; construcción de vías principales, secundaria y mejoramiento de vías terciarias entre muchos otros.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

A continuación, se definen algunos conceptos relacionados con la administración de proyectos los cuales serán útiles durante el desarrollo del Proyecto Final de Graduación PFG. Se deben tener claras las definiciones de Proyecto, Ciclo de

vida del Proyecto, los procesos aplicados en la administración de proyectos, las áreas del conocimiento y la teoría relacionada específicamente con el tema de desarrollo de su proyecto,

2.2.1 Proyecto

“Esfuerzo temporal de cierta envergadura que se ejecuta para obtener un bien o servicio que satisfaga una necesidad, dentro de un período limitado de tiempo, con un objetivo específico, mediante la utilización de variados recursos y habilidades”. (Velasco, 2013, p.5)

“Conjunto de antecedentes que permite estimar las ventajas y desventajas económicas derivadas de asignar ciertos recursos de un país para la producción de determinados bienes o servicios”. (Martínez, 2008, p.3)

Un proyecto es un emprendimiento temporal desarrollada para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2013)

Un proyecto exitoso es aquel que identifica las necesidades del negocio, la razón por la cual se va a hacer el proyecto, las necesidades que se van a satisfacer. Además, se deben establecer los objetivos del SMART, (específicos, medibles, alcanzables, relevantes, y acotados en el tiempo). También es importante darle un nombre adecuado al proyecto, que tenga un significado y pueda ser usado para posicionarlo en la mente del equipo del proyecto y de sus clientes. Identificar a los involucrados y sus necesidades de comunicación. Los involucrados son todas las personas interesadas en el proyecto, comenzando por el Gerente del Proyecto, su equipo, el o los promotores, el cliente, la comunidad, entre otras. Establece el alcance del proyecto es muy importante, acordar el alcance del Proyecto con el cliente y los promotores del proyecto. Muchas veces a lo largo del proyecto se nos pide que incluyamos algo que no estaba en el alcance e irremediamente se afectan los otros factores que componen la triple restricción en los proyectos Alcance-Tiempo-Costo.

La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Así mismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente (cliente, patrocinador o líder) desea terminar el proyecto. Que sea temporal no significa necesariamente que la duración del proyecto ha de ser corta. Se refiere a los compromisos del proyecto y a su longevidad. En general, esta cualidad de temporalidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera perdure durante siglos. Por otra parte, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales susceptibles de perdurar mucho más que los propios proyectos.

2.2.2 Administración de Proyectos

Es el arte de dirigir y coordinar la utilización de los recursos humanos y materiales a través del ciclo de vida del proyecto, usando técnicas y estándares de gestión con el fin de lograr los objetivos establecidos en cuanto al alcance, el tiempo, el costo, la calidad y la satisfacción de los participantes. Es tanto ciencia como arte, y sigue un proceso sistemático. Involucra términos y procesos técnicos, roles y responsabilidades, niveles de autoridad, prácticas, herramientas y técnicas, conocimiento y habilidades. (Velasco, 2013, p.7)

La administración de Proyectos dirige los esfuerzos tendientes a desarrollar un alcance específico, que respalde los objetivos de dirección del portafolio o programas y, en última instancia, los objetivos estratégicos de la organización.

A continuación, se mencionan los beneficios de la administración de proyectos:

- Hace puente entre la estrategia organizacional y proyectos individuales
- Define las mejores prácticas, fundamentadas en un cuerpo de conocimientos

- Fomenta la madurez de la organización
- Facilita la priorización y planeación

Es importante usar las buenas prácticas en la gerencia de Proyectos debido a que esto nos permite desarrollar estructuras apropiadas de gobierno estandarizando e integrando procesos, utilizando métrica en el desempeño, controlando y mejorando continuamente los procesos, desarrollando compromiso en los gerentes de proyectos, priorizando proyectos y alineándolos con la estrategia empresarial, utilizando criterios de éxito en los proyectos, desarrollando competencias en gerencia de proyectos en el personal, Asignando recursos a los proyectos y mejorando continuamente los equipos de trabajo.

2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto

Según Real Academia Española Ciclo: es la serie de fases por las que pasa un fenómeno periódico. Fase: es cada uno de los distintos estados sucesivos de un fenómeno natural o histórico, o de una doctrina, negocio, etc. Vida: es el espacio de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la muerte. Por lo anterior el Ciclo de Vida del Proyecto es la serie de fases por la cual atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre, estas fases generalmente son secuenciales y su número de duración depende de la naturaleza del proyecto y del área de aplicación. (PMI, 2013)

Las características ciclo de vida de acuerdo con el PMI (2013) son:

- Nivel de esfuerzo: es la demanda de recursos económicos o de personas.
- El nivel de influencia: son los involucrados y riesgos e incertidumbre.
- El impacto de los cambios de características, requerimientos, expectativas y errores.

El ciclo de vida del proyecto es el progreso constante de un proyecto desde su comienzo hasta su terminación, a través de una serie de etapas de desarrollo, tal

como se aprecia en la figura 2, como lo definen los autores Kerzner (2009) y el PMI (2008). Para Kerzner el ciclo de vida está dividido en 5 fases la primera es la fase conceptual en donde surge la idea del proyecto, se realiza la evaluación de la inversión es decir el estudio de factibilidad, la segunda la fase de planeación en la cual se determina como se va a desarrollar el proyecto de acuerdo con lo establecido en la fase conceptual, la tercera es la fase de definición y diseños en la cual se determinan los parámetros de diseños y los criterios de recibo de los entregables, la cuarta es la fase de implementación es decir la ejecución del proyecto y la quinta es la fase de conversión en esta fase se realiza el cierre del proyecto. Por otra parte, el PMI establece las fases del ciclo de vida del proyecto en este orden: inicial, organización y preparación, ejecución del trabajo y cierre. Los dos autores denominan las fases de manera diferente pero la esencia es la misma, pese a que cada uno define el nombre de cada fase las actividades realizadas son similares.

A continuación, se muestra la figura 2, en la cual se aprecian las entradas y salidas de la dirección de proyectos de acuerdo con dos autores Kerzner y con el Pmbok 2013.

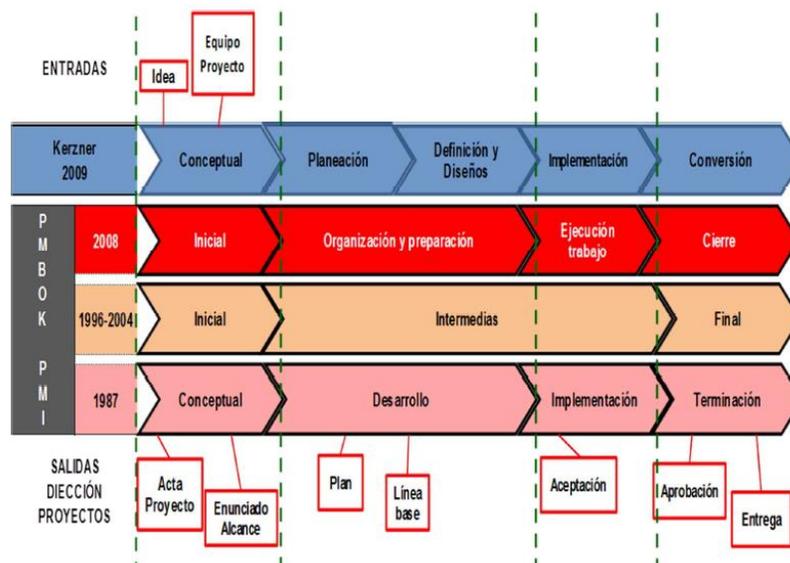


Figura 3 Ciclo de Vida de los Proyectos (Fuente: Velasco, 2013, p.8)

El Ciclo de Vida de un Proyecto está dividido en fases, vale la pena anotar que algunas fases de la mayoría de los proyectos involucran iteraciones acordes con el tipo de proyecto a ejecutar. Es importante que cada organización identifique las fases a utilizar durante el desarrollo de sus proyectos y así tener claridad de los procesos a implementar en las mismas.

En el cuadro 1 se presenta un resumen con la descripción de cada una de las fases del Ciclo de Vida de un proyecto.

Cuadro 1 Definición Fases del Proyecto (Fuente: Velasco, 2013, p.8)

FASES	DESCRIPCIÓN
Conceptual	Evaluación inicial de ideas; también es conocida como fase de factibilidad o prefactibilidad. Análisis preliminar de los riesgos y su impacto en el tiempo, costo y calidad esperada.
De desarrollo	Refinamiento de los elementos descritos en la fase conceptual.
De ejecución	Se ejecuta todo lo planeado en las fases Conceptual y de Desarrollo, y se integra el resultado reflejado, en un producto o servicio en la organización formal.
De finalización	Incluye las actividades de desactivación del proyecto y evaluación del esfuerzo realizado.

2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos

De acuerdo con el PMI (2013, p.49) los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, mencionados a continuación:

- Grupo de Procesos de Inicio: Aquellos procesos relacionados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para inicial el proyecto o fase.
- Grupos de Procesos de Planificación: Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupos de Procesos de Ejecución: Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo
- Grupos de Procesos de Monitoreo y Control: Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular e progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre: Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

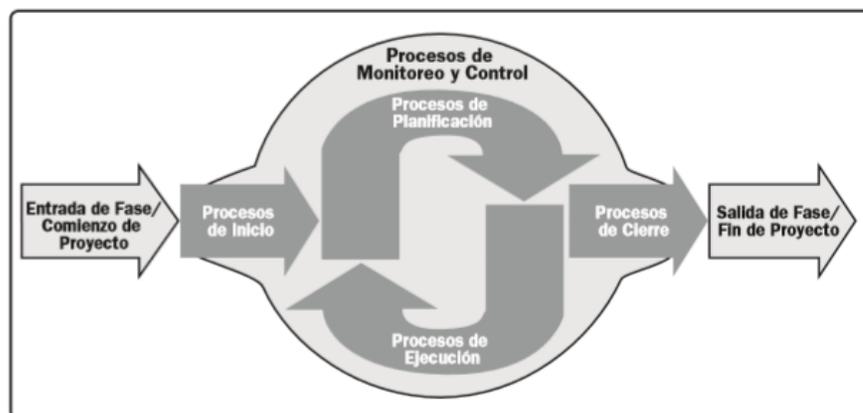


Figura 4 Grupo de procesos de la Dirección de Proyectos (Fuente: PMI, 2013)

Los grupos de procesos están compuestos por: entradas, herramientas y salidas. Las entradas identifican lo que se requiere para iniciar el proceso, las herramientas sirven para procesar las entradas y de la misma forma obtener las salidas que son el resultado del proceso. Los procesos están compuestos por diversas actividades, las cuales están interrelacionadas con el fin de obtener un producto o un resultado esperado. Las iteraciones en los grupos de procesos de la administración de proyectos permiten repetir la secuencia y producir resultados que son sucesivos y cercanos al resultado requerido en el proyecto. Durante la ejecución de los proyectos los grupos de procesos interactúan unos con otros, y presentan interacciones con los demás grupos.

A continuación, se presenta la Figura 4 donde se muestran las interacciones entre los procesos de la dirección de proyectos, se evidencia claramente la secuencia que existe en cada uno de los grupos de procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre.

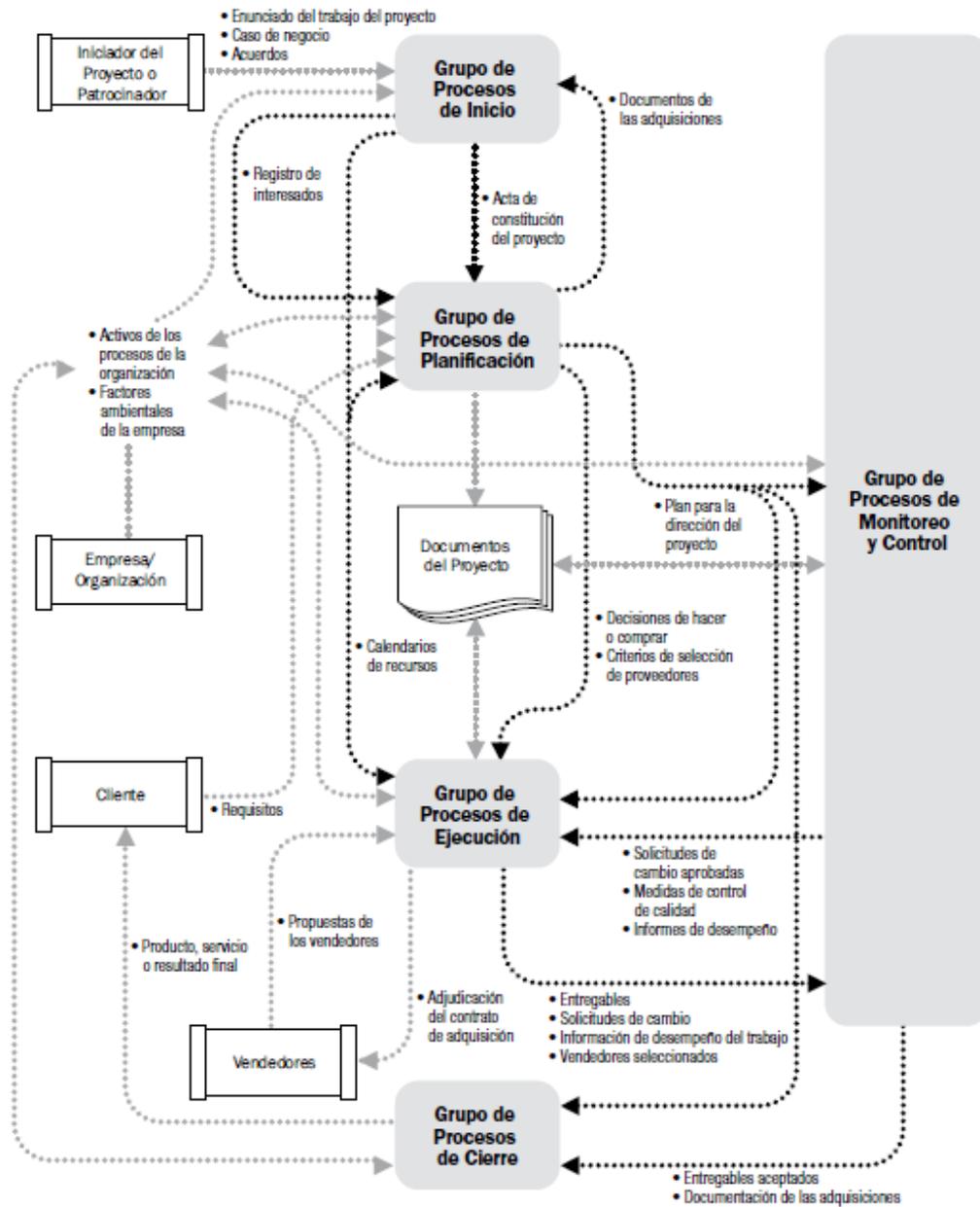


Figura 5 Interacciones entre Procesos de la Dirección de Proyectos (Fuente PMI, 2013)

2.2.5 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

Los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la Guía del PMBOK® (PMI, 2013), se agrupan a su vez en diez Áreas de Conocimiento diferenciadas. Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Estas diez Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo. Los equipos de proyecto deben utilizar estas diez Áreas de Conocimiento, así como otras áreas de conocimiento, de la manera más adecuada en su proyecto específico.

Las Áreas de Conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto.

2.2.5.1 Gestión de la Integración del Proyecto:

Define los procesos y actividades que integran los diversos elementos de la dirección de proyectos y se compone de los siguientes procesos:

Los seis procesos de la Gestión de la Integración son:

1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto
2. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto
3. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto
4. Monitorear y controlar el trabajo
5. Realizar control integrado de cambios

6. Cerrar el proyecto o la fase

2.2.5.2 Gestión del Alcance del Proyecto:

Define los procesos y actividades que integran los diversos elementos de la dirección de proyectos y se compone de los siguientes procesos:

Los seis procesos de la Gestión del Alcance son:

1. Planificar la gestión del alcance
2. Recopilar requisitos
3. Definir el alcance
4. Crear la EDT/WBS
5. Validar el alcance
6. Controlar el alcance

2.2.5.3 Gestión del Tiempo del Proyecto:

Se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto y se compone de los siguientes procesos:

Los siete procesos de la Gestión del tiempo son:

1. Planificar la gestión del cronograma
2. Definir las actividades
3. Secuenciar las actividades
4. Estimar los recursos de las actividades
5. Estimar la duración de las actividades
6. Desarrollar el cronograma
7. Controlar el cronograma

2.2.5.4 Gestión del Costo del Proyecto:

Describe los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado y se compone de los siguientes procesos:

Los cuatro procesos de la Gestión del tiempo son:

1. Planificar la gestión de los costos
2. Estimar los costos
3. Determinar el presupuesto
4. Controlar los costos

2.2.5.5 Gestión de Calidad

Describe los procesos involucrados en planificar, dar seguimiento, controlar y garantizar que se cumpla con los requisitos de calidad del proyecto y se compone de los siguientes procesos:

Los tres procesos de la Gestión de la Calidad del Proyecto son:

1. Planificar la gestión de la calidad
2. Realizar el aseguramiento de la calidad
3. Controlar la calidad

2.2.5.6 Gestión de Recursos Humanos:

Incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto y se compone de los siguientes procesos:

Los cuatro procesos de la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto son:

1. Planificar la gestión de los recursos humanos
2. Adquirir el equipo del proyecto
3. Desarrollar el equipo del proyecto

4. Dirigir el equipo del proyecto

2.2.5.7 Gestión de Comunicación del Proyecto:

Incluye los procesos requeridos para asegurar la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final oportuna y apropiada de la información del proyecto y se compone de los siguientes procesos:

Los tres procesos de la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto son:

1. Planificar la gestión de las comunicaciones
2. Gestionar las comunicaciones
3. Controlar las comunicaciones

2.2.5.8 Gestión de los Riesgos del Proyecto:

Incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de los riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto y se compone de los siguientes procesos:

Los seis procesos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son:

1. Planificar la gestión de los riesgos
2. Identificar los riesgos
3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos
4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos
4. Planificar la respuesta a los riesgos
6. Controlar los riesgos

2.2.5.9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:

Incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo y se compone de los siguientes procesos:

Los cuatro procesos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son:

1. Planificar la gestión de las adquisiciones
2. Efectuar las adquisiciones
3. Controlar las adquisiciones
4. Cerrar las adquisiciones

2.2.5.10 Gestión de los Involucrados del Proyecto:

Incluye los procesos para identificar las personas, grupos u organizaciones que podrían impactar o ser impactados por una decisión actividad o resultado y se compone de los siguientes procesos:

Los cuatro procesos de la Gestión de los Interesados del Proyecto son:

1. Identificar a los interesados
2. Planificar la gestión de los interesados
3. Gestionar la participación de los interesados

2.3 Otra Teoría propia del tema de interés

2.3.1 Diseño

Comprende la realización de todas las actividades necesarias para revisar, verificar, validar, controlar y asegurar la correcta realización de los estudios técnicos y diseños del proyecto por parte del Diseñador; garantizando que los proyectos resultantes cumplan con las guías de Asistencia Técnica para vivienda de Interés Social del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial y las siguientes Normas Técnicas: NSR - 10 Norma de Sismo resistencia 2010, RETIE

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RAS 2000 Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería, NTC 2505 Instalación y Suministro de Gas, y NTC 5356 Instalación de Calentadores a Gas.

2.3.2 Construcción

Es la ejecución de todas las actividades necesarias para supervisar, controlar y asegurar la debida construcción de las obras del proyecto, cumpliendo con los diseños y especificaciones técnicas aprobadas, las exigencias de los permisos y licencias del proyecto, los requisitos de calidad, las medidas de manejo y mitigación del impacto ambiental del proyecto; dentro de las condiciones de costo, plazo y de programación física y financiera establecidas en el Contrato

2.3.3 Vivienda tipo multifamiliar

Es una edificación de 3 o más viviendas independientes en donde el terreno es una propiedad común. Son proyectos de apartamentos los cuales cuentan con zonas comunes, parqueaderos, piscina, entre otros. Esta organizado de tal manera que exista una administración que se encargue de la seguridad y el mantenimiento de los edificaciones.

2.3.4 Estrato 4

De acuerdo con la estratificación socio-económica en Colombia es la clasificación de los inmuebles residenciales para cobrar por estratos los servicios públicos domiciliarios. El estrato 4 es considerado como un nivel medio.

2.3.5 Norma ISO 21500

La Norma brinda la orientación sobre la gestión de proyectos proporciona una guía para la gestión de proyectos y puede ser utilizado por cualquier tipo de organización, incluidas las organizaciones públicas, privadas u organizaciones comunitarias, y para cualquier tipo de proyecto, independientemente de la complejidad, tamaño o duración.

Los beneficios adicionales de la norma ISO 21500 incluyen: Fomentar la transferencia de conocimientos entre proyectos y organizaciones para mejorar la ejecución de los proyectos, hacer eficientes los procesos de licitación mediante el uso de terminología coherente de gestión de proyectos, habilitar la flexibilidad de los empleados de administración de proyectos y su capacidad para trabajar en proyectos internacionales y proporcionar los principios universales de gestión de proyectos y procesos.

3. MARCO METODOLOGICO

3.1 Fuentes de información

Las fuentes de información son la suma de elementos disponibles que contienen un conjunto de símbolos con la capacidad de significar, registrados en cualquier soporte, con el potencial de poder recuperarse para satisfacer una necesidad de un usuario de una biblioteca. (Martínez, 2002)

El tipo de investigación se refiere a las categorías de estudio con las que se realizará el estudio. Según Oscar Nieto (2010), estas constan de 3 partes, que son: "1) Explorativo. 2) Descriptivo. 3) Explicativo". (Nieto, 2010, p.50). En cuanto al diseño de la investigación, esta se refiere a la forma que utilizará el investigador para la correcta solución del problema, puede ser, investigación de campo, investigación experimental, proyecto factible, proyecto especial.

Según Oscar Nieto (2010) define como: El método utilizado de medición exacto, y permite a otros científicos seguir exactamente la misma metodología. Evita la ambigüedad en la definición de variables y el error al momento de fijar criterios de mediciones del comportamiento de estas y la comprobación de hipótesis. El investigador debe definir una variable definible y cuantificable, que formará parte del problema de investigación e hipótesis. (Nieto, 2010, p.55).

De acuerdo con lo que plantea Carlos Sabino (1992), en un proceso de investigación es necesario tener en cuenta todos los factores que influyen en el problema, como su contexto, sus condiciones, sus cambios y principios. Es por aquel motivo que el marco metodológico nos contextualiza profundamente en el problema, no sólo por parte teórica sino también práctica, viendo la forma de estudiar los diversos factores que afectan al problema.

Basados en el documento de la Universidad del Oriente (UNIVO, 2002) el marco metodológico debe ser el medio por el cual nuestra investigación, cumplirá el requisito de solucionar de manera práctica el problema, no simplemente con teorías, sino con hechos que demuestren y argumenten la solución planteada. El marco metodológico sirve y responde, en todo caso, a la necesidad de adquirir pruebas por medio de métodos y recolección de información, en base a las teorías y objetivos planteados en la investigación. El marco teórico debe ir en relación constante con los objetivos de la investigación, no debe ser un medio que los afecte, sino que los refuerce.

3.1.1 Fuentes Primarias

El diccionario de la lengua española de la Real Academia indica: "...obra o materiales que sirven de información o de inspiración de un autor". (Real Academia Española 1996).

En el diccionario de la Bibliotecología se define fuente como "...todo aquello que nos proporciona el material para la reconstrucción del pasado. La fuente, como principio o fundamento de una cosa, representa la originaria materia de conocimiento. (Domingo Buonocore, 2008)

Las fuentes primarias contienen información original, producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa. Son fuentes destinadas a comunicar los resultados del conocimiento y de la creación. Se estructuran en discursos textuales o iconos consecutivos, coherentes y dependientes en su significado, y siguen la lógica y el diseño de cada disciplina o arte elegidos. Constituyen la colección básica de una biblioteca. Pueden estar publicadas en el soporte tradicional de papel impreso, como los libros y las publicaciones seriadas; o aparecer en soportes especiales como los electrónicos, las microformas, los videocasetes y los discos compactos. También hay fuentes primarias inéditas, de circulación restringida, como las tesis y los informes. (Martínez, 2002)

3.1.2 Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias contienen información primaria reelaborada, sintetizada y reorganizada, o remiten a ella. Son fuentes especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Se estructuran en discursos textuales o iconos fragmentados, coherentes e independientes en su significado, y siguen la lógica y la estructura de las bases de datos, con campos recuperables a través de diferentes recursos especialmente elaborados para ello.

Las fuentes secundarias que facilitan el control y el acceso a las fuentes primarias del macromundo bibliográfico: libros, publicaciones seriadas como un todo, publicaciones oficiales, de congresos, etc., son los catálogos de bibliotecas y las bibliografías. Aquellas que permiten controlar y conocer las fuentes primarias del micromundo bibliográfico, esencialmente los artículos de las publicaciones periódicas, son los contenidos corrientes, los índices de revistas, de citas, y las revistas de resúmenes. Del mismo modo que las fuentes primarias pueden presentarse en diferentes soportes: papel impreso, electrónico o microfilm (Romanos, 2008).

Por otra parte, las fuentes secundarias que reelaboran, sintetizan y reordenan la información de las fuentes primarias son, por ejemplo, las enciclopedias, los diccionarios, los repertorios biográficos, los anuarios y almanaques, etc. Cuando

ciertas obras de la colección se utilizan continuamente para satisfacer consultas y demandas de información, se incorporan como fuentes a la colección de referencia; dentro de este tipo podemos mencionar los tratados, las grandes síntesis históricas, las antologías, etc. Los soportes de publicaciones pueden ser el papel, el electrónico, el microfilm, el multimedia, etc. (Martínez, 2002)

El resumen de las fuentes de información que se utilizarán en este proyecto se presenta en el Cuadro 2:

Cuadro 2 Fuentes de Información Utilizadas (Fuente: Elaboración propia)

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
1. Identificar los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel dentro de la organización Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.	Guía PMBOK (PMI, 2013)	Administración de Proyectos Lledó (2013). Internet. Tesis de grado MAP.
2. Verificar las normas legales vigentes (jurídicas y ambientales) para el desarrollo de proyectos de vivienda, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima con el propósito de obtener la licencia de construcción.	Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima. Requisitos para tramitar la licencia de construcción. Alcaldía de Tocaima Cundinamarca. Secretaria de Planeación.	Norma Sismo resistente colombiana NSR-2010 Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2010 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE 2010

<p>3. Realizar el plan de gestión de los Interesados para identificar la estrategia con la cual se van a gestionar todos los interesados del proyecto.</p> <p>4. Realizar el plan de gestión del alcance con el fin de recopilar los requisitos del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>5. Realizar el plan de gestión del tiempo para establecer el tiempo de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>6. Realizar el plan de gestión del costo para conocer el presupuesto estimado ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>7. Realizar el plan de gestión de Recursos Humanos con el fin de establecer los miembros del equipo que van a hacer parte de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>9. Realizar el plan de gestión de comunicaciones para establecer los canales de comunicación entre los involucrados del proyecto Altos de San Miguel.</p>	<p>Acta de Proyecto.</p> <p>Entrevistas con Gerentes de Constructoras y Profesionales de Arquitectura e Ingeniería.</p> <p>Guía PMBOK (PMI, 2013).</p>	<p>Administración de Proyectos Lledó (2013).</p> <p>Presentaciones de la Especialización en Gerencia de Proyectos. Universidad Piloto de Colombia.</p> <p>Internet.</p> <p>Tesis de grado MAP.</p> <p>PMBOK (PMI, 2013)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>10. Realizar el plan de gestión de Riesgos con el fin de identificar los riesgos durante el desarrollo del proyecto y así elaborar el plan de respuesta los mismos.</p>		
<p>10. Realizar el plan de gestión de Adquisiciones para identificar los materiales que se deben comprar para la ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p>		
<p>11. Realizar el plan de gestión de calidad para determinar las métricas de calidad que se van a implementar durante el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel.</p>		

3.2 Métodos de Investigación

El término metodología está compuesto del vocablo método y el sustantivo griego logos que significa juicio, estudio. Metodología se puede definir como la descripción, el análisis y la valoración crítica de los métodos de investigación. La palabra método se deriva del griego meta: hacia, a lo largo; y odos que significa camino, por lo que podemos deducir que método significa el camino más adecuado para lograr un fin. La metodología es el instrumento que enlaza el sujeto con el objeto de la investigación, sin la metodología es casi imposible llegar a la lógica que conduce al conocimiento científico (Ander Egg, 1997)

Existen dos grandes clases de métodos de investigación: los métodos lógicos y los empíricos. Los primeros son todos aquellos que se basan en la utilización del pensamiento en sus funciones de deducción, análisis y síntesis, mientras que los métodos empíricos, se aproximan al conocimiento del objeto mediante su conocimiento directo y el uso de la experiencia, entre ellos encontramos la observación y la experimentación. (<http://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion>, 2012).

Los métodos utilizados en el desarrollo de este Proyecto Final de Graduación son:

3.2.1 Observación

Consiste en la recopilación de hechos a cerca de un problema o fenómeno natural que despierta curiosidad. Es importante que las observaciones sean lo más claras y numerosas posibles, porque han de servir como base de partida para la solución

La observación, como método científico, permite obtener conocimiento acerca del comportamiento del objeto de investigación tal y como éste se da en la realidad, es una manera de acceder a la información directa e inmediata sobre el proceso, fenómeno u objeto que está siendo investigado. La observación estimula la curiosidad, impulsa el desarrollo de nuevos hechos que pueden tener interés científico, provoca el planteamiento de problemas y de la hipótesis correspondiente (Muñoz, 1998).

La observación puede utilizarse en compañía de otros procedimientos o técnicas (la entrevista, el cuestionario, etc.), lo cual permite una comparación de los resultados obtenidos por diferentes vías, que se complementan y permiten alcanzar una mayor precisión en la información recogida. La observación como método científico hace posible investigar el fenómeno directamente, en su manifestación más externa, en su desarrollo, sin que llegue a la esencia del mismo, a sus causas, de ahí que, en la práctica, junto con la observación, se trabaje sistemáticamente con otros métodos o procedimientos como son: la medición y el experimento. Por supuesto, para llegar a la esencia profunda del

objeto se hace necesario el uso de los métodos teóricos. (<http://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion>, 2012).

3.2.2 Método de Inducción y Deducción:

Se puede definir la inducción como una forma de razonamiento por medio del cual se transita el conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general. Este método se utiliza, porque en la naturaleza existen objetos que tienen características comunes. Este método posibilita generalizaciones sobre la base del estudio de fenómenos singulares, con lo cual crea las condiciones esenciales para la confirmación empírica de la hipótesis. (Muñoz, 1998)

La deducción es una forma de razonamiento, mediante la cual se transita desde un conocimiento general a otro particular. La deducción parte de principios generales, leyes y axiomas que reflejan las relaciones generales, estables, necesarias y fundamentales entre los objetivos y fenómenos de la naturaleza. Como el razonamiento deductivo toma en calidad de premisa al conocimiento de lo general, es que puede llevar a comprender lo particular en lo que exista lo general, este método muestra la gran fuerza demostrativa de la deducción. No obstante, es importante, tener en cuenta que la inferencia deductiva puede conducir a conclusiones erróneas siempre y cuando se olvide el vínculo entre lo general que es conocido y lo particular desconocido no es siempre directo, sino que puede estar mediado por muchas relaciones complejas.

Hay que tener siempre en consideración las relaciones y condiciones específicas de lo particular para que el razonamiento deductivo sea eficaz y válido.

El arte de utilizar con fuerza y éxito la deducción y la inducción consiste en no absolutizar ninguno de estos métodos en el proceso del pensamiento científico, por el contrario de lo que se trata es de encontrar el nexo existente entre estas dos formas de inferencia lógica. Cabe resaltar que estos dos métodos se complementan entre sí. (Díaz, 2009).

A continuación, se presentan los pasos del proceso del análisis inductivo

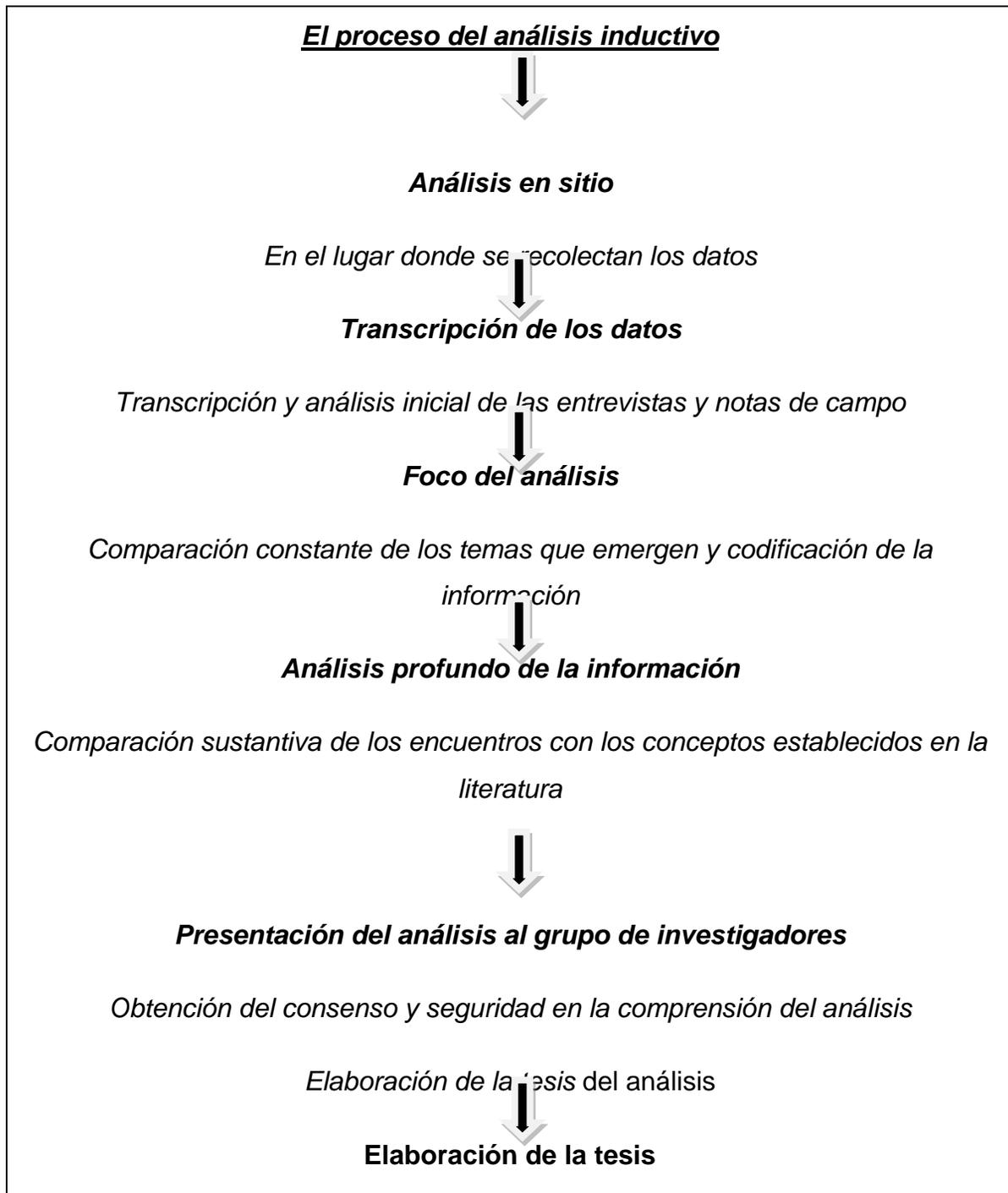


Figura 6 Proceso del análisis inductivo (Fuente: Morales, 2014)

3.2.3 Método Estadístico

La Investigación cuantitativa asume el Método Estadístico como proceso de obtención, representación, simplificación, análisis, interpretación y proyección de las características, variables o valores numéricos de un estudio o de un proyecto de investigación para una mejor comprensión de la realidad y una optimización en la toma de decisiones. (Universidad Santo Tomas)

El Método Estadístico en las Ciencias sociales se convierte en una herramienta poderosa de precisión científica en la medida en la que se combine con los métodos cualitativos y se emplee de acuerdo a las necesidades y al sano criterio. Adolph Quetelet fue de los primeros en aplicar métodos estadísticos al estudio de un conjunto de datos. El Método estadístico ofrece además las siguientes bondades para la Investigación educativa y pedagógica (Bojacá, 2004):

- 1) Facilita el manejo de grandes cantidades de observaciones y datos por el empleo adecuado de la muestra.
- 2) Facilita el manejo de categorías tanto deductivas como inductivas al convertirlas en variables numéricas.
- 3) Maximiza el carácter objetivo de la interpretación no obstante la observación y participación del sujeto investigador en el mismo grupo investigado.

Para emplear de modo racional y eficiente el Método Estadístico es necesario recorrer unos pasos fundamentales que conforman un algoritmo o proceso lógico cuantitativo. Los principales son los siguientes:

- Un planteamiento y definición cuidadosa del problema que se va a tratar.
- La definición de un plan para la recolección de los datos necesarios, de la información complementaria, de las unidades de observación, de los medios técnicos a la mano y virtuales.
- El proceso de recolección de la información, reducción, codificación, tabulación, representación de las observaciones y los valores cuantitativos.

- El análisis y la interpretación estadística de los resultados provenientes del paso anterior.
- La proyección probabilística para la toma de decisiones, optimización de procesos e innovaciones creativas. La presentación científica y pedagógica de los productos de la investigación.

El resumen de los métodos de información que se utilizarán en este proyecto se presenta en el Cuadro 3:

Cuadro 3 Métodos de Investigación (Fuente: Elaboración Propia)

Objetivos	Métodos de investigación		
	Inductivo Deductivo	Estadístico	Observación
1. Identificar los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel dentro de la organización Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.	Se revisó el PMBOK	Se revisaron los datos del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), relacionados con la vivienda.	Se visitaron algunos proyectos de vivienda con el fin de determinar cuál es la oferta actual.
2. Verificar las normas legales vigentes (jurídicas y ambientales) para el desarrollo de proyectos de vivienda, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima con el propósito de obtener la licencia de construcción.	Se identificaron los requerimientos para tramitar la licencia de construcción, se analizó el EOT con el fin de conocer a fondo lo que permite el Esquema de Ordenamiento Territorial	Se revisó la base de datos de la Secretaria de Planeación y Obras Públicas de la Alcaldía de Tocaima.	Se realizaron entrevistas a los funcionarios de la Secretaria de Planeación y Obras Públicas de la Alcaldía de Tocaima.
3. Realizar el plan de gestión	Se estudió a fondo	Se revisaron los	Se realizaron

<p>de los Interesados para identificar la estrategia con la cual se van a gestionar todos los interesados del proyecto.</p> <p>4. Realizar el plan de gestión del alcance con el fin de recopilar los requisitos del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>5. Realizar el plan de gestión del tiempo para establecer el tiempo de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>6. Realizar el plan de gestión del costo para conocer el presupuesto estimado ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>7. Realizar el plan de gestión de Recursos Humanos con el fin de establecer los miembros del equipo que van a hacer parte de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>9. Realizar el plan de gestión de comunicaciones para establecer los canales de comunicación entre los involucrados del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>10. Realizar el plan de gestión de Riesgos con el fin de identificar los riesgos durante el desarrollo del proyecto y así elaborar el plan de respuesta</p>	<p>el acta del proyecto con el fin de analizar cada uno de los requisitos del proyecto, el alcance, cada uno de los objetivos establecidos para dar cumplimiento.</p>	<p>datos estadísticos relacionados con los rendimientos, presupuestos, contratos, procesos constructivos.</p>	<p>entrevistas a Gerentes de Proyectos, Empresarios, Constructores,</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

<p>los mismos.</p> <p>10. Realizar el plan de gestión de Adquisiciones para identificar los materiales que se deben comprar para la ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>11. Realizar el plan de gestión de calidad para determinar las métricas de calidad que se van a implementar durante el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel.</p>			
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

3.3 Herramientas.

De acuerdo con el glosario del PMI, (2013), herramienta es algo tangible, como una plantilla o un programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado. Hay varios tipos de herramientas entre ellas están las herramientas de Planificación: son las herramientas que proporcionan nombres de componentes del cronograma, definiciones, relaciones estructurales y formatos que sustentan la aplicación de un método de planificación.

Herramientas Adicionales de Planificación de Calidad: Un conjunto de herramientas utilizadas para definir los requisitos de calidad y para planificar actividades eficaces de gestión de calidad eficaces. Éstas incluyen entre otros: tormenta de ideas, análisis de campos de fuerzas, técnicas de grupo nominal y herramientas de gestión y control de la calidad.

Herramientas de Control de Cambios: Herramientas manuales o automatizadas que ayudan en la gestión de cambios y/o de la configuración. Como mínimo, las herramientas deben apoyar las actividades del comité del control de cambios.

Herramientas de Gestión y Control de la Calidad: Son un tipo de herramientas de planificación de la calidad utilizadas para vincular y secuenciar las actividades identificadas

En el cuadro N° 4 se definen las herramientas a utilizar para cada objetivo propuesto

Cuadro 4 Herramientas Utilizadas (Fuente: Elaboración Propia)

Objetivos	Herramientas
1. Identificar los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel dentro de la organización Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.	Inspección Entrevistas Reuniones
2. Verificar las normas legales vigentes (jurídicas y ambientales) para el desarrollo de proyectos de vivienda, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima con el propósito de obtener la licencia de construcción.	Entrevistas Juicio de Expertos. Reuniones
<p>3. Realizar el plan de gestión de los Interesados para identificar la estrategia con la cual se van a gestionar todos los interesados del proyecto.</p> <p>4. Realizar el plan de gestión del alcance con el fin de recopilar los requisitos del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>5. Realizar el plan de gestión del tiempo para establecer el tiempo de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>6. Realizar el plan de gestión del costo para conocer el presupuesto estimado ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>7. Realizar el plan de gestión de Recursos Humanos con el fin de establecer los miembros del equipo que van a hacer parte de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>9. Realizar el plan de gestión de comunicaciones para establecer los canales de comunicación entre los involucrados del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>10. Realizar el plan de gestión de Riesgos con el fin de identificar los riesgos durante el desarrollo del proyecto y así elaborar el plan de respuesta los mismos.</p> <p>10. Realizar el plan de gestión de Adquisiciones para identificar los materiales que se deben comprar para la ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>11. Realizar el plan de gestión de calidad para determinar las métricas de calidad que se van a implementar durante el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel.</p>	<p>Entrevistas, Juicio de Expertos, Reuniones.</p> <p>Prototipos de otros proyectos de vivienda similares</p> <p>Técnicas grupales de toma de decisiones.</p>

3.4 Supuestos y Restricciones

Los supuestos son factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos, reales o seguros sin pruebas ni demostraciones. También describen el impacto potencial de dichos factores en el caso de que fueran falsos. Como parte del proceso de planificación, los equipos del proyecto a menudo identifican, documentan y validan los supuestos. La información relativa a los supuestos puede incluirse en el enunciado del alcance del proyecto o en un registro independiente. (PMI, 2013)

Las restricciones son limitaciones que afectan el desempeño del proyecto. Las restricciones más populares son el: presupuesto, alcance y tiempo. Una limitación o una reducción ya sean naturales o impuestas, según corresponda. Un factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto, programa, portafolio o proceso. (PMI, 2013)

Hoy en día se sigue utilizando el término “restricción triple”, pero en la ecuación de restricciones ya no hay sólo tres variables, sino que se incluyen las siguientes seis variables: alcance, tiempo, costo, calidad, riesgo y satisfacción del cliente. Por ejemplo, de nada sirve un proyecto que cumplió con el alcance, tiempo, costo y calidad técnica, si luego no tuvo satisfacción del cliente en el mercado para poder recuperar la inversión inicial. Hoy en día se sigue utilizando el término “restricción triple”, pero en la ecuación de restricciones ya no hay sólo tres variables, sino que se incluyen las siguientes seis variables: alcance, tiempo, costo, calidad, riesgo y satisfacción del cliente. Por ejemplo, de nada sirve un proyecto que cumplió con el alcance, tiempo, costo y calidad técnica, si luego no tuvo satisfacción del cliente en el mercado para poder recuperar la inversión inicial. (Lledó, 2013).

Se debe identificar las premisas del proyecto es decir cuáles son las suposiciones de las cuales partimos, Identifica las restricciones del proyecto cuales son las limitaciones, los horarios, el clima, la disponibilidad de divisas, el presupuesto, la disponibilidad de maquinarias especializadas. Identifica los riesgos del proyecto, qué factores podrían poner en riesgo el éxito del proyecto, qué probabilidad de

ocurrencia tienen, cuál sería su impacto, qué debemos hacer para mitigar o eliminar esos riesgos. Documentar y comunicar el plan de proyecto, el plan integrado y las bases de su creación, los progresos, llevar una bitácora del proyecto, las lecciones aprendidas y comunicar el plan a todos los interesados. Integra el equipo de proyecto, comparte la visión del proyecto, tener una comunicación asertiva, darse retroalimentación frecuente, compartir el conocimiento, mantenerse saludable, física y emocionalmente y mantener un balance vida-trabajo.

Cuadro 5 Supuestos y Restricciones (Fuente: Elaboración Propia)

Objetivos	Supuestos	Restricciones
<p>1. Identificar los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel dentro de la organización Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.</p>	<p>Se cuenta con la población interesada para comprar apartamentos en el sector urbano. El Patrocinador tiene claro el tipo de proyecto que va a vender.</p>	<p>El tiempo estimado para finalizar el proyecto es el 01 de octubre de 2016. El Presupuesto del proyecto es de USD 4.100</p>
<p>2. Verificar las normas legales vigentes (jurídicas y ambientales) para el desarrollo de proyectos de vivienda, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima con el propósito de obtener la licencia de construcción.</p>	<p>Se cuenta con el acceso a la información a través del patrocinador y de la Firma que va a ejecutar el Proyecto</p>	<p>Esquema de Ordenamiento Territorial de Tocaima. La geometría del lote es irregular y la topografía del terreno incide en las determinantes del diseño arquitectónico</p>

Objetivos	Supuestos	Restricciones
<p>3. Realizar el plan de gestión de los Interesados para identificar la estrategia con la cual se van a gestionar todos los interesados del proyecto.</p> <p>4. Realizar el plan de gestión del alcance con el fin de recopilar los requisitos del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>5. Realizar el plan de gestión del tiempo para establecer el tiempo de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>6. Realizar el plan de gestión del costo para conocer el presupuesto estimado ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>7. Realizar el plan de gestión de Recursos Humanos con el fin de establecer los miembros del equipo que van a hacer parte de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>9. Realizar el plan de gestión de comunicaciones para establecer los canales de comunicación entre los involucrados del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>10. Realizar el plan de gestión de Riesgos con el fin de identificar los riesgos durante el desarrollo del proyecto y así elaborar el plan de respuesta los mismos.</p> <p>10. Realizar el plan de gestión de Adquisiciones para identificar los materiales que se deben comprar para la ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>11. Realizar el plan de gestión de calidad para determinar las métricas de calidad que se van a implementar durante el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel.</p>	<p>Se cuentan con los recursos necesarios para la ejecución y desarrollo exitoso del proyecto.</p>	<p>El Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tocaima.</p> <p>El plazo establecido por la Universidad para la entrega del PFG es de 3 meses.</p>

3.5 Entregables.

Un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio, único y verificable, que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables son componentes tangibles completados para alcanzar los objetivos del proyecto y pueden incluir elementos del plan para la dirección del proyecto. (PMI, 2013)

En el cuadro N° 6 se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Cuadro 6 Entregables (Fuente: Elaboración Propia)

Objetivos	Entregables
<p>1. Identificar los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel dentro de la organización Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.</p>	<p>Ciclo de Vida del Proyecto Altos de San Miguel Matriz de procesos de gestión</p>
<p>2. Verificar las normas legales vigentes (jurídicas y ambientales) para el desarrollo de proyectos de vivienda, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima con el propósito de obtener la licencia de construcción.</p>	<p>Check list de cumplimiento: Contiene los requisitos establecidos en la normatividad vigente y en el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT, con el fin de determinar la propuesta de diseño del proyecto.</p>
<p>3. Realizar el plan de gestión de los Interesados para identificar la estrategia con la cual se van a gestionar todos los interesados del proyecto.</p> <p>4. Realizar el plan de gestión del alcance con el fin de recopilar los requisitos del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>5. Realizar el plan de gestión del tiempo para establecer el tiempo de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>6. Realizar el plan de gestión del costo para conocer el presupuesto estimado ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>7. Realizar el plan de gestión de Recursos Humanos con el fin de establecer los miembros del equipo que van a hacer parte de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>9. Realizar el plan de gestión de comunicaciones para establecer los canales de</p>	<p>Planes de gestión:</p> <p>Interesados del proyecto: la matriz de los interesados.</p> <p>Alcance: Recopilar los requisitos, definir el alcance, crear la EDT (Estructura detallada de trabajo), la línea base del alcance.</p> <p>Tiempo: Definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades y desarrollar el cronograma</p> <p>Costo: Determinar el presupuesto y línea base del costo</p> <p>Recursos Humanos: La matriz RACI.</p> <p>Comunicaciones: la matriz de comunicaciones.</p> <p>Riesgos: la matriz de riesgos, la EDS (Estructura de desglose de riesgos).</p> <p>Adquisiciones: el SOW: Enunciado del trabajo de las adquisiciones, criterios de selección de proveedores y de inspección y aceptación,</p>

<p>comunicación entre los involucrados del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>10. Realizar el plan de gestión de Riesgos con el fin de identificar los riesgos durante el desarrollo del proyecto y así elaborar el plan de respuesta los mismos.</p> <p>10. Realizar el plan de gestión de Adquisiciones para identificar los materiales que se deben comprar para la ejecución del proyecto Altos de San Miguel.</p> <p>11. Realizar el plan de gestión de calidad para determinar las métricas de calidad que se van a implementar durante el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel.</p>	<p>análisis hacer-comprar, plantilla de solicitud de cambios.</p> <p>Calidad: La matriz de calidad.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. DESARROLLO

4.1. Procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel

Para el desarrollo de este objetivo, se realiza la descripción de las Fases en las cuales se van a desarrollar el Proyecto de Vivienda Altos de San Miguel, descritas a continuación:

4.1.1 Fase 0 - Gestión del Proyecto:

Comprende la definición del equipo humano, declaración de alcance y planeación para la labor de gerencia, coordinación y dirección de los trabajos.

4.1.2 Fase I - Pre construcción – Elaboración de Diseños y Estudios técnicos:

Comprende la realización de todas las actividades necesarias para revisar, verificar, validar, controlar y asegurar la correcta realización de los estudios técnicos y diseños del proyecto por parte del Diseñador; garantizando que los proyectos resultantes cumplan con las guías de Asistencia Técnica para vivienda de Interés Social del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial y las siguientes Normas Técnicas: NSR - 10 Norma de Sismo resistencia 2010, RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RAS 2000 Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería, NTC 2505 Instalación y Suministro de Gas, y NTC 5356 Instalación de Calentadores a Gas. Esta fase incluye también el acompañamiento en los trámites de obtención y la verificación de los permisos y licencias que determinan la viabilidad técnica y legal de dar paso a la fase de ejecución de las obras del proyecto.

4.1.3 Fase II - Construcción: Ejecución de la obra:

Comprende la realización de todas las actividades necesarias para supervisar, controlar y asegurar la debida construcción de las obras del proyecto, cumpliendo con los diseños y especificaciones técnicas aprobadas, las exigencias de los permisos y licencias del proyecto, los requisitos de calidad, las medidas de manejo y mitigación del impacto ambiental del proyecto; dentro de las condiciones de costo, plazo y de programación física y financiera establecidas en el Contrato. Para este proyecto, esta fase debe finalizar con el recibo a satisfacción de las obras, cumpliendo con todos los requisitos de las licencias de urbanismo y de construcción, reglamento de propiedad horizontal (si aplica), permisos, con la totalidad de conexiones a servicios públicos domiciliarios listas y funcionando; y con la expedición del certificado de existencia de las viviendas construidas.

4.1.4 Fase III - Post construcción - Cierre y liquidación de los contratos

El cierre y liquidación de los contratos comprende todas las actividades necesarias para la liquidación del contrato objeto de interventoría y es un procedimiento mediante el cual Contratante y el Contratista se pronuncian sobre la ejecución de las prestaciones contractuales, como también respecto de las vicisitudes presentadas durante su desarrollo. Es un acto que, por ende, aclara y define todo lo relativo a la relación contractual que existió entre las partes del negocio jurídico. En cumplimiento de esta fase, el Gerente del Proyecto revisará y aprobará el Informe Final del contratista de obra, presentará el Informe al Gerente de acuerdo con los requisitos de contenido y presentación establecidos en el Contrato, y presentará el Proyecto de Liquidación del Contrato de obra, dentro del término establecido para la liquidación de cada contrato, y la remitirá al Contratante, junto con los soportes correspondientes.

El siguiente cuadro denominado ciclo de vida del proyecto y enfoque multifase, resume las actividades que la organización llevará a cabo para asegurar el cumplimiento de los objetivos y la ejecución exitosa del proyecto. De acuerdo con

las entrevistas realizadas y las reuniones efectuadas con el personal de la Empresa se obtuvo la siguiente información:

Cuadro 7 Ciclo de Vida del Proyecto Altos de San Miguel (Fuente: Elaboración propia)

CICLO DE VIDA		ENFOQUE MULTIFASES	
Fase del proyecto	Entregable principal	Consideraciones para la iniciación de la fase	Consideraciones para el cierre de la Fase
Fase de Inicio	<ul style="list-style-type: none"> -Hojas de vida del personal del proyecto. -Organigrama general del proyecto. -Metodología para la ejecución de los trabajos. 	Verificación del cumplimiento de los requisitos. Toda la documentación debe ser revisada por el Director de Interventoría y aprobada por el Gerente del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Aprobación de las hojas de vida del personal. - Firma del acta de Inicio del contrato.
Fase de gestión del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Carta del proyecto (Project Chárter) -Declaración del alcance del proyecto -EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) -Cronograma -Presupuesto -Plan de Calidad 	Inició con la aceptación de la propuesta.	Termina con la liquidación del contrato.
Fase I: Pre-construcción Supervisión estudios y diseños.	<ul style="list-style-type: none"> -Informes de hallazgos, observaciones y recomendaciones. -Concepto de viabilidad o inviabilidad del anteproyecto urbanístico y arquitectónico. 	Se requiere orden de inicio Fase I por parte del Patrocinador.	<ul style="list-style-type: none"> -Permisos y licencias expedidos por las entidades competentes. -Acta de cierre Fase I

Fase II: Construcción Ejecución de las obras.	-Informe semanal conforme a requisitos del cliente. -Informe mensual de conforme a requisitos del cliente. -Actas de recibo de obras a satisfacción.	Debe estar expedido el concepto del Gerente del Proyecto sobre viabilidad del inicio de Fase II. Se requiere orden de inicio de la Fase II por parte del Cliente.	-Recibo a satisfacción de las obras y acta de terminación en cada contrato. -Acta de cierre de Fase II
Fase III: Post-construcción: Cierre y Liquidación de los contratos.	-Acta de cierre de obra para cada proyecto. -Informe Final. -Proyecto de acta de liquidación para cada contrato.	Se requiere recibo, revisión y aprobación del informe final del contratista de obra.	-Actas de cierre del proyecto. -Acta de liquidación del contrato.

El proyecto a su vez se compone de los procesos de gestión que se describen en el siguiente Cuadro Matriz de procesos de gestión.

Cuadro 8 Matriz de procesos de gestión (Fuente: Elaboración propia)

Proceso	Oportunidad de implantación	Entradas	Modo de trabajo	Salidas	Herramientas y técnicas
Desarrollo del acta de constitución del proyecto.	Una sola vez al inicio del proyecto.	Contrato Carta del Proyecto (Project Chárter)	Mediante reuniones del Sponsor (Gerente de proyecto)	Acta de constitución del proyecto.	Técnicas de gestión de proyectos del PMI
Perfeccionamiento del contrato.	Una sola vez al inicio del proyecto.	Acta de constitución Contrato	Mediante reuniones del Sponsor y el Director	Enunciado del alcance del proyecto.	Técnicas de gestión de proyectos del PMI
Desarrollar el Plan de	Una sola vez al inicio del	Enunciado del alcance	Mediante reuniones del	Plan de gestión del	Técnicas de gestión de

Proceso	Oportunidad de implantación	Entradas	Modo de trabajo	Salidas	Herramientas y técnicas
Gestión.	proyecto, pudiéndose actualizar durante su desarrollo.	del proyecto. Contrato	Sponsor y el Director de Proyecto.	proyecto.	proyectos del PMI
Planificación del alcance.	Una sola vez al inicio del proyecto.	Acta de constitución del proyecto. Enunciado del alcance del proyecto preliminar. Plan de Gestión del Proyecto.	Mediante reuniones del Sponsor y el Director de Proyecto.	Plan de gestión del alcance del proyecto	Activos de la Organización. Juicio de expertos.
Creación de la EDT	Una sola vez al inicio del proyecto.	Plan de gestión del alcance del proyecto.	Mediante comunicaciones con el equipo del proyecto. Redacción del diccionario de la EDT	EDT Diccionario de la EDT	Plantillas de EDT
Desarrollo del cronograma	Una sola vez al inicio del proyecto.	Enunciado del alcance EDT Cronograma del Contratista.	Mediante reuniones del Sponsor y el Director de Proyecto.	Cronograma Actualización de la línea base. Calendario de Hitos.	MS Project Activos de la Organización. Juicio de expertos.
Preparación del presupuesto	Una sola vez al inicio del proyecto.	Enunciado del alcance EDT	Mediante reuniones del Sponsor y el	Presupuesto del proyecto. Línea base	Suma de los costos del proyecto.

Proceso	Oportunidad de implantación	Entradas	Modo de trabajo	Salidas	Herramientas y técnicas
de costos.		Plan de gestión de costos.	Director de Proyecto.	de costos. Actualización del plan de gestión de costos.	Análisis de la reserva por riesgos. Uso del modelo de presupuesto interno.
Planificación de la Calidad.	Una sola vez al inicio del proyecto.	Especificaciones técnicas del contrato. Factores ambientales de la empresa. Enunciado del alcance. Plan de gestión del proyecto.	Mediante aplicación de los lineamientos de la ISO-9001.	Plan de Gestión de Calidad.	Instrucciones del SGC
Planificación del Recurso Humano.	Una sola vez al inicio del proyecto.	Políticas de RRHH de la empresa. Plan de gestión del proyecto. El contrato.	Documento de Reglas de Participación. Asignación de roles y responsabilidades. Selección del personal.	Matriz de asignación de autoridad y responsabilidades. Organigrama del proyecto. Plan de gestión del personal.	Activos organizacionales.
Planificación de las	Una sola vez al inicio del	Factores ambientales	Mediante reuniones del	Plan de gestión de	Análisis de requisitos de

Proceso	Oportunidad de implantación	Entradas	Modo de trabajo	Salidas	Herramientas y técnicas
comunicaciones.	proyecto.	s de la empresa. Enunciado del alcance. Plan de gestión del proyecto.	Sponsor y el Director de Proyecto.	las comunicaciones.	TIC
Planificación de la gestión de riesgos	Una sola vez al inicio del proyecto.	Política de riesgos de la empresa. Enunciado del alcance. Plan de gestión del proyecto.	Identificación de riesgos. Elaborar el plan de respuesta a riesgos.	Plan de gestión de riesgos.	Matriz de probabilidad impacto. Arboles de decisión. Lecciones aprendidas. Juicio de expertos. Reuniones de planificación y análisis.
Planificar compras y adquisiciones	Una sola vez al inicio del proyecto, pudiéndose actualizar durante su desarrollo.	Enunciado del alcance. EDT y diccionario Plan de Gestión del Proyecto. Presupuesto	Planificar adquisiciones. Solicitar cotizaciones. Solicitar presupuestos. Hacer negociaciones.	Plan de gestión de las adquisiciones.	Tipos de contratos. Análisis de especificaciones. Arboles de decisión.

Proceso	Oportunidad de implantación	Entradas	Modo de trabajo	Salidas	Herramientas y técnicas
		Políticas de control de gasto de la empresa.			
Dirección y gestión del proyecto	Durante todo el desarrollo del proyecto.	Plan de Gestión del proyecto. Acciones correctivas aprobadas por el Sponsor. Solicitudes de cambios aprobadas por el Gerente de Proyecto.	Reuniones de seguimiento. Reuniones de coordinación.	Entregables Solicitudes de cambio. Acciones correctivas. Informes del rendimiento. Actas de reunión.	Técnicas de gestión de proyectos del PMI
Supervisión y control de la ejecución del proyecto.	Durante todo el desarrollo del proyecto.	Plan de Gestión del proyecto. Información sobre el rendimiento	Reuniones de seguimiento. Reuniones de coordinación.	Acciones correctivas recomendadas.	
Informe del desempeño	A partir del inicio de la ejecución del proyecto.	Informes semanales. mensuales. Mediciones del rendimiento Solicitud de cambios	Análisis mediante el método del valor ganado (EVM). Evaluación de competencias del personal	Informes de desempeño. Acciones correctivas recomendadas.	Herramientas de presentación. Reuniones periódicas de revisión de estado.

4.2. Normas legales vigentes para el desarrollo de proyectos de vivienda

La Constitución Colombiana de 1991, establece las bases fundamentales para abordar el Ordenamiento Territorial como instrumento de planificación, bajo los principios de equidad, sostenibilidad, competitividad, eficiencia, coordinación y concurrencia. Define al municipio como una entidad territorial fundamental de la división y organización político administrativa del Estado que ofrece los mejores espacios para el logro de la integración, la organización y el bienestar social. En su artículo 311. Establece que: “Al municipio como entidad fundamental de la división político administrativa del Estado, le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes.

El Esquema de Ordenamiento Territorial, es el instrumento de gestión administrativa que racionaliza la toma de decisiones sobre la asignación y regulación del uso del suelo urbano y rural, la adecuada localización de los asentamientos humanos, de la infraestructura física y equipamientos colectivos. (Ley 388 Art. 9 y 17).

Todos los municipios del país, de acuerdo con las características y tamaño de cada municipio, se establecen distintos tipos de planes así:

- Planes de Ordenamiento Territorial (POT): Deben elaborarlos los municipios con población superior a 100.000 habitantes.
- Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT): Deben elaborarlos los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes.
- Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT): Deben elaborarlos los municipios con población inferior a 30.000 habitantes. Cuando se habla de POT, se hace referencia a todas las categorías mencionadas.

Tocaima es un Municipio de 18.000 habitantes, razón por la cual la carta de navegación de este municipio es el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT).

Existe el Acuerdo No.42 de 2001 de diciembre 8 de 2001, por el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal, se definen los usos del suelo para las diferentes zonas del sector urbano y rural, se establecen las reglamentaciones urbanísticas correspondientes y se plantean los planes complementarios para el futuro desarrollo territorial municipal.

Para conocer la información relacionada con el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), se solicitó a la Alcaldía Municipal los proyectos de acuerdo aprobados por el Concejo Municipal los cuales se mencionan a continuación:

El día 10 de septiembre de 2008 se firma el Acuerdo No. 024-2008, por medio del cual se adopta la revisión y ajuste del acuerdo No. 42 de 2001. “por medio del cual se modifica el acuerdo No. 06 de 2014, el artículo décimo quinto del acuerdo 24 de 2008 y se dictan otras disposiciones”

Posteriormente, el día 24 de abril de 2016, el honorable Concejo Municipal de Tocaima Cundinamarca en uso de sus facultades legales en especial las conferidas por la Constitución Política en su artículo 313, el artículo 91 de la Ley 1753 de 2015, La Ley 388 de 1997 y los Decretos 932 de 2002, el 879 de 1998, 4002 de 2004 y, realiza el proyecto de acuerdo No. 09 “Por medio del cual se modifica el acuerdo No. 06 de 2014, el artículo décimo quinto del acuerdo 24 de 2008 y se dictan otras disposiciones”

Una vez revisado este acuerdo se puede concluir que se deben cumplir los siguientes parámetros para el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel:

- Altura Máxima 12 pisos
- Cuando la construcción sea de 6 pisos podrá construir hasta 1 sótano.
- Cuando la construcción sea de 7 a 12 pisos podrá construir hasta 2 sótanos.
- Cuando la construcción sea de 1 a 5 pisos no podrá construir sótanos.

- Cuando la construcción tenga muros abiertos como ventanales, balcones etc., los ventanales con orientación visual hacia los colindantes se debe dejar como mínimo 2 metros de aislamiento desde el lindero del predio.
- Para los balcones o terraza con orientación visual hacia los colindantes se dejará 2 metros como mínimo de aislamiento desde el borde externo del balcón o terraza.
- Los diseños hidráulicos estarán sujetos a la RAS 2000.
- Se debe construir un tanque de almacenamiento de aguas lluvias de no menos de 250 litros por unidad habitacional, este tanque podrá cumplir con la función del requerido para el sistema contraincendios establecido en la NSR 10 o la norma que la modifique o sustituya.

En las construcciones nuevas de 1 a 5 pisos, por cada diez metros cuadrados de construcción, se debe construir un tanque de almacenamiento de agua con una capacidad mínima de un metro cúbico.

Por otra parte, las Normas Colombianas para la construcción de proyectos de vivienda son las siguientes:

- Norma Sismo resistente Colombiana NSR-2010
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2010.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE 2010.

Adicionalmente, se realizó visita a la Secretaria de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Tocaima Cundinamarca con el fin de conocer los trámites que se deben efectuar para solicitar la licencia de construcción.

A continuación, se relacionan los requisitos establecidos por la Alcaldía de Tocaima para solicitar la licencia de construcción:

Formulario Único Nacional según resolución No. 1002 de mayo de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo, diligenciado en su totalidad (La solicitud debe estar firmada por los propietarios del predio)

Fotocopia de la Escritura Pública del predio donde se realizará la construcción.

Certificado Tradición y Libertad de Matricula Inmobiliaria -fecha de expedición no mayor a un (1) mes

Certificado de Paz y salvo del Impuesto Predial del año en vigencia actual.

Fotocopia Cedula de Ciudadanía de los propietarios del predio.

Disponibilidad inmediata de servicios de: (Acueducto y Alcantarillado y servicio de energía)

Dos (2) juegos de planos firmados por persona competente (inscrito como profesional en la oficina Planeación Tocaima). Debe contener planos de: ejes cimientos y desagües, (aguas lluvias y aguas negras separadas), arquitectónicos de planta, estructurales, cubierta, fachada, placa entrepiso, plano de ubicación, cortes longitudinal, transversal, cuadro de áreas, cuando se trabaje con título E, cuadro de longitud y simetría.

Estudio de suelos para edificaciones de dos pisos cuando no esté diseñada por Título E.

En caso de construcción de piscinas debe guardar la normatividad vigente.

Con el propósito de verificar los requisitos para tramitar la licencia de construcción del proyecto Altos de San Miguel, se elabora la lista de chequeo para obtener la licencia de construcción.

Cuadro 9 Lista de chequeo Requisitos Licencia de construcción (Fuente: Elaboración propia)

No.	DESCRIPCIÓN	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	Realización de visita técnica				
2	Certificación de usos del suelo				
3	Formulario único Nal. (Firmado Propiet. y Proyect.)				
3,1	Certificado de Libertad y Tradición				
3,2	Certificado de Paz y Salvo en Pago de Impuestos				
3,3	Dedación de V.I.S.				
3,4	Certificación RETIE				
4	Existencia y Rep. Legal (Pers. Jurídica)				
4,1	Poder (Apoderado)				
4,2	Prueba de Poseedor				
5	Fotocopia Escritura				
6	Disponibilidad inmediata				
6,1	Serv. Acueducto				
6,2	Serv. Alcantarillado				
6,3	Serv. Energía				
7	Diseño Sistema de Manejo de Aguas Residuales				
7,1	Memorias (Firmado Propietario y Proyectista)				
7,2	Planos (Firmado Propietario y Proyectista)				
8	Presupuesto (Firmado Propietario y Proyectista)				
9	Demarcación de Planos				
9,1	Nombre Proyecto				
9,2	Nombre Propietario (Firma)				
9,3	Dirección predio				
9,4	Nombre Proyectista (Firma)				
9,5	Fecha Presentación				
9,6	Escala Dibujo				
9,7	Plano No. De				
10	Plano de Localización (Esc 1:500)				
10,1	Dimensiones del Predio				
10,2	Distancia a la esquina más cercana				
10,3	Ancho de vías y andenes				
10,4	Ubicación y altura de las construcciones vecinas				
10,5	Elementos Significativos como energía y otros				
10,6	Pendiente topográfica y Dir. de caída del terreno				
10,7	Localización del Sistema Séptico				
10,8	Nacimientos de Ríos y Quebradas				
10,9	Indicar el Norte				
11	Planos Arquít.(Firmado Propietario y Proyectista)				
11,1	Planta Ejes Cimientos y Desagües				
11,2	Planta Semisótano o Sótano				
11,3	Planta 1er Piso (Ubicada en el predio)				
11,4	Planta 2o Piso				
11,5	Planta 3er Piso ó Altillo				
11,6	Corte				
11,7	Corte				
11,8	Corte transv. y long. del terreno (pend. Sup. 20%)				
11,9	Fachada				
11,10	Fachada				
11,11	Planta de Cubiertas				
11,12	Cuadro de Áreas				
12	Estudio de Suelos $>2P() m>30\%()$ Pórtico()				
12,1	Estudios Geotécnicos o Microzonificación				
13	Diseños y Cálculos Estructurales.				
13,1	Diseño de Muros de Contención				
14	Detalles estructurales				
14,1	Despieces de Zapatas - Cidópeos				
14,2	Despieces de Vigas de Cimentación				
14,3	Despieces de Columnas				
14,4	Despieces de Losa de Contrapiso				
14,5	Despieces de Vigas Estructurales				
14,6	Despieces de Viguetas Estructurales				
14,7	Despieces de Escaleras y Otros Elementos				
14,8	Corte Placa de entrepiso				
14,9	Detalles estructurales y no estructurales				
17	Memorial de responsabilidad de Cálculos				
18	Licencias Anteriores (Resoluc Y Planos)				
19	Acta Propiedad Horiz. (Ampliación, Remod. Etc)				
20	Fotocopia Documento(s) de Identidad Propietario(s)				
21	Fotocopia Tarjeta Profesional Proyectista				
22	Foto de la Valla				

4.3. Análisis de Interesados del Proyecto.

A continuación, se relaciona el listado de los interesados que impactan de manera positiva o negativa a el desarrollo del proyecto, con la principal finalidad de identificarlos de manera anticipada y convirtiéndolos en aliados estratégicos del proyecto para conseguir su apoyo durante todo el ciclo de vida del proyecto evitando la oposición y el rechazo de las comunidades afectadas mostrándoles las bondades y las mejoras que tendrá el proyecto en la población.

Cuadro 10 Listado de interesados del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

TIPO DE INTERESADO	INFLUENCIA		GRADO IMPACTO	EXPECTATIVA
	Grado de Influencia	Tipo de Influencia		
PATROCINADOR	Alto	Positiva	Alto	Que el proyecto sea exitoso, que cumpla todas las expectativas de los Clientes.
GERENTE DE PROYECTO	Alto	Positiva	Alto	Que el Patrocinador queda satisfecho con el Gerenciamiento que se le dé al proyecto. Que se cumplan los procesos establecidos en los planes de gestión. Que el proyecto se desarrolle dentro del presupuesto y el tiempo establecido para la ejecución del mismo.
DIRECTOR DE PROYECTO	Alto	Positiva	Alto	Liderazgo del proyecto frente a toda la gestión de cambio y ejecución del proyecto. Que el proyecto se desarrolle dentro del presupuesto y el tiempo establecido para la ejecución del mismo.
EQUIPO BASE	Medio	Positiva	Medio	Cumplir los requisitos del proyecto. Contribuir y apoyar al Director de la Obra y al Gerente del Proyecto en el desarrollo del proyecto.
EQUIPO DE CONSULTORES	Medio	Positiva	Medio	Realizar los estudios y diseños dentro de los plazos establecidos para la etapa de diseños.

TIPO DE INTERESADO	INFLUENCIA		GRADO IMPACTO	EXPECTATIVA
	Grado de Influencia	Tipo de Influencia		
PERSONAL OPERATIVO	Baja	Positiva	Alto	Realzar las actividades bajo los criterios de calidad y oportunidad dentro de los plazos establecidos para la etapa de construcción.
CLIENTES	Medio	Positiva	Alto	Que el proyecto cumpla con las especificaciones técnicas establecidas en el contrato.
PROVEEDORES	Alto	Positiva	Alto	Cumplir con el suministro de los materiales y equipo dentro de las fechas establecidas en el plan de adquisiciones del proyecto.
ALCALDIA	Baja	Positiva	Alto	Que el proyecto cumpla con el Esquema de Ordenamiento Territorial y con los permisos y licencias establecidos por la Alcaldía.
COMUNIDAD	Baja	Negativa	Alto	Que no se vea afectada con la construcción del proyecto, teniendo en cuenta que puede afectar sus viviendas y la movilidad de la vía donde se va a ubicar el proyecto.

Luego se efectuó el análisis y la categorización de acuerdo con su influencia, intereses y participación que van a tener durante el desarrollo del proyecto. Esta clasificación se realizó a través de la matriz poder-interés.

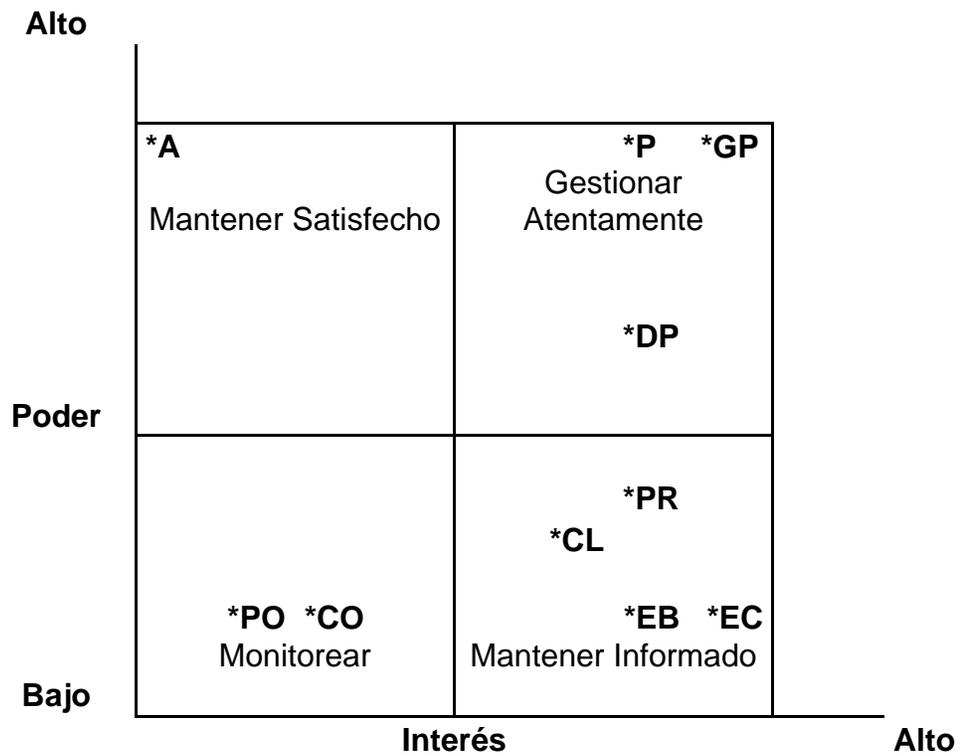


Figura 7 Matriz poder interés con interesados.

A continuación, se describe cada una de las abreviaturas utilizadas en la matriz de Poder Interés de los Interesados:

P: Patrocinador

GP: Gerente de proyecto

DP: Director de proyecto

EB: Equipo Base

EC: Equipo de Consultores

PO: Personal Operativo

C: Clientes

P: Proveedores

A: Alcaldía

C: Comunidad

De acuerdo al análisis de los interesados se puede concluir que a la Alcaldía se debe Mantener Satisfecha, al Patrocinador y al Gerente del proyecto se deben gestionar atentamente, al Personal Operativo y a la Comunidad es importante realizar el monitoreo correspondiente y al Equipo Base, al Equipo de Consultores, Clientes y Proveedores es necesario mantener Informado con el fin de gestionar a cada uno de los involucrados para minimizar los impactos negativos que podrían generar estos interesados durante el desarrollo del Proyecto Altos de San Miguel.

Gracias a la información arrojada de este análisis, la cual permite buscar las estrategias para que se lleven a cabo durante la ejecución del proyecto, con el propósito de gestionar los involucrados de acuerdo con los intereses de cada uno de ellos. El consolidado de cada una de las estrategias se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro 11 Estrategias para gestionar los interesados (Fuente: Elaboración propia)

INTERESADO	INTERES	ESTRATEGIA
PATROCINADOR	Obtener la rentabilidad esperada con la inversión de este proyecto.	Informar los avances de proyecto, las proyecciones económicas y el retorno de la inversión.
GERENTE DE PROYECTO	Posicionarse en el mercado de la construcción de proyectos de vivienda a través del cumplimiento de las expectativas del Patrocinador y de los Clientes.	Entregar los recursos económicos de acuerdo con el flujo de inversión del proyecto. Brindar todas las herramientas necesarias para ejecutar el proyecto.
DIRECTOR DE PROYECTO	Cumplir las expectativas del Patrocinador y del Gerente del Proyecto. Obtener reconocimiento económico y profesional con el desarrollo de este proyecto.	Gestionar todos los recursos necesarios para la ejecución del proyecto. Ofrecer incentivos que permitan motivar al Director del proyecto para que dé cumplimiento al cronograma y al presupuesto.
EQUIPO BASE	Obtener una estabilidad laboral, económica, beneficios económicos. Cumplir con las obligaciones contractuales.	Ofrecer incentivos que permitan motivar al Director del proyecto para que dé cumplimiento al cronograma y al presupuesto.
EQUIPO DE CONSULTORES	Entregar los estudios y diseños contratados dentro de los plazos establecido bajo los principios de calidad, funcionalidad y economía. Afianzar los vínculos con el Cliente para continuar ofreciendo sus servicios profesionales.	Efectuar la legalización de los contratos diligentemente. Realizar los pagos oportunamente de los anticipos. Comunicación asertiva con los consultores con el propósito de tener claridad y los determinantes de diseño.

INTERESADO	INTERES	ESTRATEGIA
PERSONAL OPERATIVO	Ofrecer la mano de obra calificada y no calificada durante la construcción del proyecto a cambio de los salarios establecidos en sus contratos.	Realizar los pagos de los salarios oportunamente. Realizar el seguimiento y control a los Subcontratistas para que realicen los pagos a sus trabajadores de acuerdo con las condiciones contractuales pactadas.
CLIENTES	Adquirir los apartamentos del proyecto de acuerdo con las especificaciones técnicas ofertadas, dentro del plazo establecido para la entrega de los mismos. Valorizar sus apartamentos.	Ofrecer toda la información del proyecto que brinde seguridad y confiabilidad a los Clientes para garantizar que el proyecto se realizara cumpliendo los estándares de calidad.
PROVEEDORES	Vender los materiales e insumos que se requieren para la construcción del proyecto. Que los pagos se realicen dentro de los plazos establecidos para poder despachar los materiales	Realizar acercamientos con los proveedores, dar a conocer el plan de adquisiciones del proyecto para que los proveedores se programen de acuerdo a las fechas establecidas. Efectuar las negociaciones correspondientes con el fin de legalizar los contratos para que los pagos se realicen oportunamente.
ALCALDIA	Obtener los recursos provenientes de la licencia de construcción. Incrementar los índices de construcción de proyectos de vivienda	Vincular a la Alcaldía en el proceso de reclutamiento de personal. Cumplir con todos los requisitos

	en el Municipio. Reactivar la economía.	establecidos por la Alcaldía para obtener la Licencia de Construcción.
COMUNIDAD	<p>Obtener empleo en este proyecto.</p> <p>Valorizar sus viviendas.</p> <p>Beneficios económicos durante el desarrollo del proyecto debido a la reactivación de la economía.</p> <p>Que sus viviendas no sufran ningún tipo de afectación durante la construcción del proyecto.</p>	Realizar la gestión social del proyecto a la comunidad informando todos los beneficios que van a obtener con el desarrollo de este proyecto

4.4 Planificación del alcance del Proyecto

“Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto”. (PMI, 2013, pág. 105).

4.4.1 Requisitos del Proyecto

Se inicia el proceso de recopilar los requisitos del proyecto, el cual permite determinar, documentar y registrar cada una de las necesidades de los interesados con el fin de dar cumplimiento a los objetivos del proyecto Altos de San Miguel. Es importante que se deben identificar correctamente cada uno de los requerimientos que hacen posibles la ejecución exitosa del proyecto. Para ello es necesario consolidar los requisitos en la matriz que se muestra en el cuadro 12.

Las entradas son el acta de constitución del proyecto y el registro de los interesados.

Las técnicas y herramientas utilizadas en este proceso fueron las entrevistas con algunos de los interesados del proyecto. Así mismo se entrevistaron a

Constructores, profesionales expertos en el sector de la construcción de proyectos de vivienda con el propósito de aplicar la experiencia de ellos en la identificación y definición de las características y bondades del proyecto.

Las salidas de este proceso es la matriz de trazabilidad de requisitos en la cual se incluye cada requisito de los interesados, con el fin de poder realizar un seguimiento y control durante el ciclo de vida del proyecto.

Cuadro 12 Matriz de Requerimientos (Fuente: Elaboración propia)

#	Nombre	Descripción	Causa	Solicitado por	Fase del ciclo de vida
1	Estudio de Suelos	Se requiere para conocer las características físicas y mecánicas del suelo, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir.	Necesidad de realizar el diseño estructural	Gerente de Proyecto	Estudios y Diseño
2	Diseños del Proyecto	Los diseños son: Arquitectónicos Estructurales Hidrosanitarios Eléctricos	Necesidad de iniciar los trámites para la Licencia de Construcción.	Gerente de Proyecto	Diseños
3	Licencia de Construcción	Permiso que se tramitan ante la Secretaria de Planeación de la Alcaldía de Tocaima para poder construir el proyecto	Necesidad de realizar la construcción del proyecto. Es un permiso que se debe obtener para dar cumplimiento a la normatividad.	Alcaldía Municipal	Diseño
4	Materiales	Adquisiciones de todos los materiales y equipos requeridas para el desarrollo del proyecto (acero, concreto, tubería eléctrica, hidráulica, sanitaria, aparatos	Necesidad de tener todos los materiales que se requieren para construir el proyecto.	Director de Proyecto	Implementación

		sanitarios y eléctricos, enchapes, ventaneria, puertas, pintura, drywall, entre otros).			
5	Mano de obra Personal	Es el personal que se requiere (mano de obra calificada y no calificada) para la construcción del proyecto	Necesidad del personal para construir el proyecto.	Gerente de Proyecto	Implementación
6	Construcción	Es el proceso constructivo relacionadas con todas las actividades: cimentación, estructura, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, acabados y obras de urbanismo.	Necesidad de ejecutar el proyecto.	Director de Proyecto	Implementación
7	Pruebas	Pruebas a los apartamentos para verificar su correcto funcionamiento	Necesidad de garantizar el correcto funcionamiento del proyecto	Director de Proyecto Clientes	Implementación y cierre.
8	Cierre técnico y administrativo	Liquidación de los contratos, liberar los recursos, entregar los apartamentos a los Clientes.	Necesidad de realizar el Cierre técnico y administrativo.	Gerente de Proyecto Clientes	Cierre.

4.4.1 Enunciado del alcance del proyecto:

“El enunciado del alcance del proyecto es la descripción del alcance, de los entregables principales, de los supuestos y de las restricciones del proyecto. El enunciado del alcance del proyecto documenta el alcance en su totalidad, incluyendo el alcance del proyecto y del producto. Describe de manera detallada los entregables del proyecto y el trabajo necesario para crear esos entregables”. (PMI, 2013, pág. 123).

Las entradas son la documentación de los requisitos y la matriz de trazabilidad de requisitos.

La definición del alcance del proyecto se logró a partir de un acuerdo entre el equipo del proyecto, el patrocinador y los involucrados claves. Una vez analizada la información establecida con el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del Municipio de Tocaima, las expectativas del patrocinador al invertir en este proyecto, las determinantes de diseño arquitectónico, la necesidad de la población, los clientes potenciales de este proyecto. La metodología utilizada para encontrar la mejor propuesta para el diseño del proyecto fue la técnica nominal de grupo. El alcance está encaminado a proveer una disminución en el nivel de riesgo en la empresa Proyectos y Construcciones Buitrago SAS; mediante la implementación de los planes de gestión para el desarrollo del proyecto de construcción Altos de San Miguel.

La salida de este proceso es el enunciado del alcance.

En el cuadro 13 que se muestra el enunciado del alcance del proyecto en donde se describen los criterios de aceptación, los entregables, las exclusiones del proyecto, los supuestos y las restricciones del proyecto.

Cuadro 13 Enunciado del alcance del Proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO
<p>Título del proyecto:</p> <p><i>Plan de gestión para el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel en el Municipio de Tocaima.</i></p>
<p>Descripción del alcance del proyecto:</p> <p>El alcance del proyecto es plan de gestión para el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel en el Municipio de Tocaima, bajo los lineamientos y las buenas practicas del PMI.</p>
<p>Criterios de aceptación:</p> <p>La planeación del proyecto debe ser bajo los lineamientos de la Guía de los fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)</p> <p>Norma Sismo resistente Colombiana NSR-2010</p> <p>Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.</p> <p>Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE 2010.</p> <p>Esquema de Ordenamiento Territorial de Tocaima Cundinamarca EOT.</p>
<p>Entregables del proyecto:</p> <p>El Plan de gestión para la dirección de proyectos el cual incluye:</p> <p>Plan de Gestión de la Integración: Describe los procesos y actividades que forman parte de los diversos elementos de la gerencia de proyectos, que se identifican, definen, combinan, unen y coordinan dentro de los Grupos de Procesos de Gerencia de Proyectos, tales como: Desarrollar el plan para la dirección de proyectos.</p> <p>2. Plan de Gestión del alcance: Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y solo el trabajo requerido para completar el proyecto satisfactoriamente, tales como: recopilar los requisitos, definir el</p>

alcance, crear la EDT (Estructura detallada de trabajo), la línea base del alcance.

3. Plan de Gestión del tiempo: Describe los procesos relativos a la puntualidad en la conclusión del proyecto tales como: definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades y desarrollar el cronograma.

4. Plan de Gestión de costo: Describe los procesos involucrados en la planeación, estimación, presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado tales como: determinar el presupuesto y línea base del costo.

5. Plan de Gestión de calidad: Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido, tales como: la matriz de calidad.

6. Plan de Gestión de Recursos Humanos: Describe los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto, tales como: la matriz RACI.

7. Plan de Gestión de Comunicaciones: Describe los procesos relacionados con la generación, recogida, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Provee los lazos de unión críticos - entre la gente, las ideas y la información - necesarios para el éxito del proyecto, tales como: la matriz de comunicaciones.

8. Plan de Gestión de Riesgos: Describe los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión del riesgo de un proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos: identificación, análisis, respuesta y seguimiento y control de los riesgos, a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, tales como: la matriz de riesgos, la EDS (Estructura de desglose de riesgos).

9. Plan de Gestión de Adquisiciones: Describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección, tales como: el SOW (Enunciado del trabajo de las adquisiciones).

10. Plan de Gestión de Interesados: La gestión de los interesados consiste en identificar, analizar y desarrollar relaciones con todas aquellas personas u organizaciones que se verán afectadas por el proyecto o que afectarán de alguna forma al proyecto. El Director de Proyectos deberá gestionar las expectativas de los

<p>interesados y analizar los impactos de éstos sobre el proyecto tales como: la matriz de los interesados.</p>
<p>Exclusiones del proyecto</p> <p>No se incluye en el proyecto las obras de urbanismo correspondientes a las zonas de cesión del Municipio y las vías de acceso al proyecto que son de propiedad del Municipio.</p>
<p>Supuestos:</p> <p>Iniciar el proyecto el día 01 de Junio de 2016</p> <p>Finalizar la elaboración de los planes de gestión de proyectos el día 10 de octubre de 2016.</p> <p>Se cuenta con la asesoría del personal especializado para el desarrollo de este proyecto.</p> <p>Se cuenta con el acceso a la información a través del patrocinador y de la Firma que va a ejecutar el Proyecto.</p> <p>Se tiene el lote donde se va a ejecutar el proyecto.</p>
<p>Restricciones:</p> <p>Alcance</p> <p>Tiempo: Hitos del cronograma.</p> <p>Costo: El presupuesto aprobado por el Patrocinador</p> <p>Disposiciones contractuales.</p>

4.4.2 Estructura de Desglose de Trabajo

“Crear la EDT/WBS es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. El beneficio clave de este proceso es que proporciona una visión estructurada de lo que se debe entregar”. (PMI, 2013, pág. 125).

La entrada de este proceso es el enunciado del alcance de proyecto.

Las técnicas y herramientas utilizadas en este proceso fue la descomposición con el fin de dividir el alcance del proyecto y cada uno de los entregables del mismo. Por otra parte, se utilizó el juicio de expertos el cual permitió analizar la información requerida para descomponer cada una de las actividades a desarrollar en el proyecto basado en la experiencia de estos profesionales.

La salida de este proceso es la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) que 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 requeridos”. (PMI, 2013, pág. 132).*

Cuadro 14 Estructura de Desglose de Trabajo (Fuente: Elaboración propia)

Crear la EDT Estructura de la EDT (WBS)
<p>Durante el proceso de elaboración de la EDT (WBS) se realiza el siguiente procedimiento:</p> <p>Para el caso específico del proyecto de vivienda Altos de San Miguel en Tocaima Cundinamarca, Proyectos y Construcciones Buitrago SAS, realizó un desglose desde las actividades principales hasta llegar a un nivel de detalle que permitió identificar y generar paquetes de trabajo manejables con el fin de poder realizar un seguimiento y control en forma ordenada, eficiente e identificando de manera clara y precisa de cada una de las actividades</p> <p>Para la elaboración de la línea base del alcance, el equipo de proyecto determinó la utilización de la EDT hasta el tercer nivel.</p> <p>Los entregables se mencionan a continuación en el diccionario de la EDT, son 4 categorías.</p> <p>En el Nivel 1 de la EDT se encuentran las siguientes actividades:</p> <p>Estudios y Diseños</p> <p>Adquisiciones y Contratación.</p> <p>Construcción</p> <p>Cierre del Proyecto</p>
Diccionario de la EDT (WBS)
<p>Previo a la elaboración del diccionario de la EDT, de debe haber elaborado, revisado y aprobado completamente la EDT, teniendo en cuenta que ésta contiene toda la información necesaria que permite al Gerente de proyecto y su equipo comprender plenamente cada entregable.</p>

PROYECTO DE VIVIENDA ALTOS DE SAN MIGUEL

Consiste en desarrollar el proyecto de vivienda en el Municipio de Tocaima Cundinamarca que consta de 10 apartamentos el cual permite asegurar a los Clientes calidad de vida al ofrecer un proyecto que cumpla con todos los estándares de calidad, optimizando costos y procesos; generando una ventaja competitiva en el sector de la construcción de vivienda.

DISEÑOS

Hace referencia a todos los estudios y diseños (arquitectónicos, estructurales, eléctricos, hidrosanitarios y estudio de suelos) necesarios para el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel. Estos diseños indican la tipología de apartamentos a construir, la cimentación del edificio, la estructura, las especificaciones técnicas, la implantación del proyecto, las redes eléctricas e hidráulicas, las obras de urbanismo, entre otros. Los diseños se realizan de acuerdo con la Norma Sismoresistente 2010 (NRS), el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.

1.1.1 DISEÑO ARQUITECTONICO

El diseño arquitectónico incluye los planos de localización, implantación general, plantas arquitectónicas, cuadro de áreas, cortes arquitectónicos, fachadas arquitectónicas, cubiertas y detalles constructivos a escalas adecuadas. Para este proyecto el diseño arquitectónico corresponde a 10 unidades de vivienda, portería-lobby, parqueaderos, zona social, zona de barbicue, con piscina y diseño exterior integrados en un mismo concepto, así como la modelación tridimensional del proyecto.

1.1.2 ESTUDIO DE SUELOS

Se refiere al estudio que se requiere para conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

1.1.3 DISEÑO ESTRUCTURAL

Se refiere al conjunto de documentos, planos etc., producto de un análisis para el dimensionamiento de las estructuras, de acuerdo con el diseño arquitectónico y el estudio de suelos. Este diseño contiene las memorias de cálculo de la estructura, las cartillas de acero, los detalles constructivos, el tipo de concreto y acero.

1.1.4 DISEÑO HIDROSANITARIO

Corresponde a los diseños de las redes de acueducto y alcantarillado del proyecto, las dimensiones de la tubería, es decir los diámetros y longitudes que se requieren para el suministro, el sistema de bombeo. Este diseño contiene los planos con la distribución de las redes internas y externas, los cortes, los detalles de las cajas y pozos de inspección, las cotas, pendientes, los isométricos, los desagües.

1.1.5 DISEÑO ELECTRICO

Está relacionado con el cálculo de las cargas, especificaciones técnicas del transformador, la localización en planos, de las cargas de iluminación y tomacorrientes, especialmente en los planos de arquitectura y luego se dimensionarán los circuitos ramales hasta los tableros correspondientes. Este diseño contiene los planos de plantas, cortes, y fachadas, la ubicación y forma de alimentación de cada carga. Los planos muestran las canalizaciones del sistema de: iluminación; fuerza, tomacorrientes, voz y datos; detección de incendio; diagrama unifilar y diagrama vertical; además de los planos de detalles de instalación de cada uno de estos sistemas.

PERMISOS Y LICENCIAS

Son los trámites que se requieren efectuar para obtener la licencia de construcción de acuerdo con los requisitos ante la Secretaria Municipal de Tocaima.

LICENCIA DE CONSTRUCCION

Es la autorización de la Alcaldía Municipal para construir el proyecto de acuerdo con los planos de construcción radicados y aprobados.

ADQUISICIONES Y CONTRATACION

Hace referencia a los materiales y servicios que se requieren para el desarrollo del proyecto.

CONTRATACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Se refiere al proceso de contratación de las firmas de Consultoría para la elaboración de los Estudios y Diseños.

ADQUISICION DE MATERIALES

Se refiere a las actividades para realizar las adquisiciones de todos los materiales y equipos requeridas para el desarrollo del proyecto.

CONTRATACION DE PERSONAL

Se refiere al proceso de contratación de los Contratistas encargados de ejecutar la obra.

CONSTRUCCION

Es la etapa de ejecución de los procesos constructivos para el desarrollo del proyecto.

OBRAS PRELIMINARES

Son las obras relacionadas con la localización y el replanteo del proyecto las cuales permiten trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran los diseños del proyecto. Así mismo se encuentran las actividades como el descapote y la limpieza del lote.

CIMENTACION

Hace referencia a la construcción de los cimientos del edificio de acuerdo con el diseño estructural.

INSTALACIONES HIDRONASITARIAS

Hace referencia a la construcción de las instalaciones correspondientes a las redes de acueducto, alcantarillado, gas de acuerdo con los diseños hidrosanitarios.

INSTALACIONES ELECTRICAS

Hace referencia a la construcción de las instalaciones correspondientes a las redes de baja tensión, canalizaciones, alumbrado público, tableros eléctricos, medidores, pruebas en el sistema y cumplimiento del RETIE.

ESTRUCTURA

Hace referencia a la instalación del refuerzo y a la fundida de los muros y placas de entrepiso en concreto de acuerdo con el diseño estructural.

ACABADOS

Son las actividades relacionadas con la instalación de enchape, ventanería, puertas, estuco, pintura, aparatos sanitarios, aparatos eléctricos. En esta etapa se realizan todas las pruebas correspondientes.

OBRAS DE URBANISMO

Son las obras relacionadas con la construcción de los parqueaderos, zonas comunes, piscina, portería, cerramiento, zonas verdes, entre otras.

CIERRE DEL PROYECTO

CIERRE TÉCNICO Y CIERRE ADMINISTRATIVO:

Compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales. Establece formalmente que el proyecto o fase del mismo ha finalizado.

Mantenimiento de la línea base

La línea base del alcance, en lo posible, debe mantenerse al ser una versión específica aprobada del enunciado del alcance, de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) y del Diccionario de la EDT.

No obstante, si se llegasen a presentar variaciones sustanciales en el alcance, que

afecten la triple restricción, deben presentarse los respectivos requerimientos de cambio o ajuste, que deben ser aprobados por el Patrocinador del proyecto.

Cambios en el alcance

Como primera instancia el Gerente de Proyecto debe cuantificar el impacto generado por la solicitud de cambio del alcance en las restricciones del proyecto, ya que una variación mínima puede impactar significativamente en el cronograma, presupuesto y calidad del proyecto, es decir, la triple restricción.

Debe definirse un plan de cambios y con el también responsabilidades y niveles de autoridad con el fin de hacer un manejo eficiente de los mismos. En la medida en que se afecte el presupuesto del proyecto, debe requerirse la aprobación del Patrocinador, pero cuando no se ve afectado el presupuesto los cambios pueden ser aprobados por el Gerente de Proyecto.

A continuación se aprecia la EDT del Proyecto Altos de San Miguel

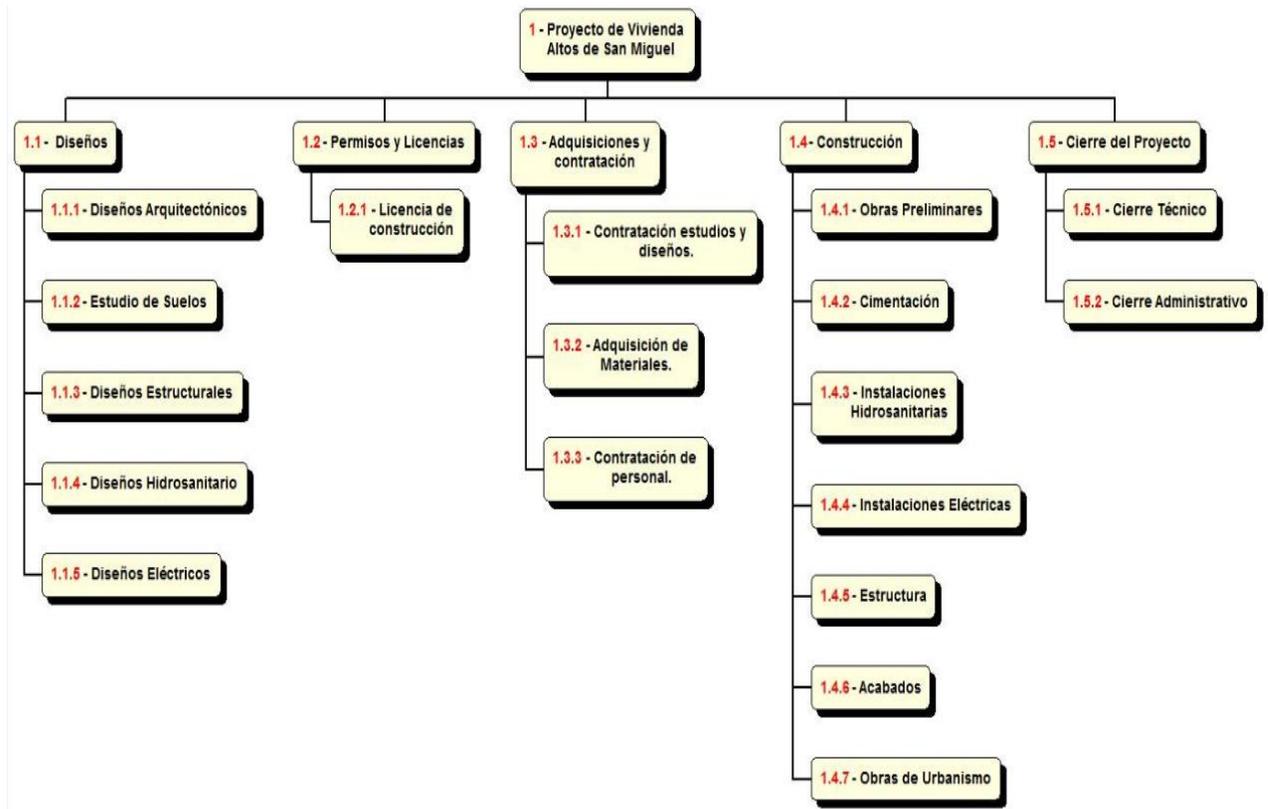


Figura 8 EDT Proyecto Altos de San Miguel (Fuente: Elaboración propia)

4.5 Planificación del Cronograma del Proyecto

4.5.1 Definición de actividades

Para realizar el cronograma del proyecto se inició con la definición de las actividades cuyo proceso consiste en identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto de acuerdo con la EDT.

La entrada de este proceso es el enunciado del alcance y la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).

Las técnicas y herramientas utilizadas para la definición de las actividades es la descomposición y el juicio de expertos la cual fue elaborada durante la planificación del alcance.

Las salidas es la lista de actividades en la cual se relacionan cada una de las actividades que se van a ejecutar durante el desarrollo del proyecto. *“Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto”*. (PMI, 2013, pág. 141).

Cuadro 15 Lista de actividades del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

CÓDIGO EDT	ACTIVIDAD
1.1	Diseños
1.1.1	Diseño Arquitectónico
1.2.2	Estudio de suelos
1.2.3	Diseños estructurales
1.2.4	Diseños hidrosanitarios
1.2.5	Diseños eléctricos
1.2	Permisos y Licencias
1.2.1	Licencia de Construcción
1.3	Adquisiciones y Contratación
1.3.1	Contratación Estudios y Diseños
1.3.2	Adquisición de materiales
1.3.3	Contratación de Personal
1.4	Construcción
1.4.1	Obras preliminares
1.4.2	Cimentación
1.4.3	Instalaciones hidrosanitarias
1.4.4	Instalaciones eléctricas
1.4.5	Estructura
1.4.6	Acabados
1.5	Cierre del proyecto
1.5.1	Cierre técnico
1.5.2	Cierre administrativo

4.5.2 Secuenciar las actividades

Es el *“Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto”*. (PMI, 2013, pág. 141).

La entrada a este proceso es la lista de actividades.

Las técnicas o herramientas utilizadas son el método de diagramación por precedencias (PDM): que *“es una técnica utilizada para construir un modelo de programación en el cual las actividades se representan mediante nodos y se vinculan gráficamente mediante una o más relaciones lógicas para indicar la secuencia en que deben ser ejecutadas.”* (PMI, 2013, pág. 156).

La salida es el Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto que representa gráficamente las relaciones lógicas es decir las dependencias, entre las actividades del cronograma del proyecto. (PMI, 2013, pág. 159).

Cuadro 16 Secuencias de las Actividades del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)

CÓDIGO EDT	ACTIVIDAD	PREDECESORA
1.1	Diseños	
1.1.1	Diseño Arquitectónico	
1.2.2	Estudio de suelos	1.1.1
1.2.3	Diseños estructurales	1.2.2
1.2.4	Diseños hidrosanitarios	1.2.3
1.2.5	Diseños eléctricos	1.2.4
1.2	Permisos y Licencias	1.2.5
1.2.1	Licencia de Construcción	1.2
1.3	Adquisiciones y Contratación	1.3.1
1.3.1	Contratación Estudios y Diseños	1.4
1.3.2	Adquisición de materiales	1.4.1
1.3.3	Contratación de Personal	1.4.2
1.4	Construcción	1.4.3
1.4.1	Obras preliminares	1.5
1.4.2	Cimentación	1.5.1
1.4.3	Instalaciones hidronasitarias	1.5.2
1.4.4	Instalaciones eléctricas	1.5.3
1.4.5	Estructura	1.5.4
1.4.6	Acabados	1.5.5
1.5	Cierre del proyecto	1.5.6
1.5.1	Cierre técnico	1.6
1.5.2	Cierre administrativo	1.6.1

4.5.3 Estimar los recursos del Proyecto

“Es el proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades. El beneficio clave de este proceso es que identifica el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para completar la actividad, lo que permite estimar el costo y la duración de manera más precisa”. (PMI, 2013, pág. 160).

La entrada es la lista de actividades y el diagrama de red del cronograma

Las técnicas y herramientas utilizadas para la definición de los recursos es el juicio de expertos.

La salida de este proceso son los Recursos Requeridos para las Actividades, *“los cuales están relacionados con los tipos y las cantidades de recursos identificados que necesita cada actividad de un paquete de trabajo. Estos requisitos pueden posteriormente sumarse para determinar los recursos estimados para cada paquete de trabajo y cada período de trabajo”.* (PMI, 2013, pág. 160).

Cuadro 17 Recursos de las Actividades del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)

CÓDIGO EDT	ACTIVIDAD	RECURSOS
1.1	Diseños	Equipo Consultor
1.1.1	Diseño Arquitectónico	Arquitecto diseñador
1.2.2	Estudio de suelos	Laboratorio de suelos
1.2.3	Diseños estructurales	Ingeniero estructural
1.2.4	Diseños hidrosanitarios	Ingeniero hidrosanitario
1.2.5	Diseños eléctricos	Ingeniero eléctrico
1.2	Permisos y Licencias	
1.2.1	Licencia de Construcción	Gerente de Proyecto
1.3	Adquisiciones y Contratación	Gerente de Proyecto Director de Proyecto
1.3.1	Contratación Estudios y Diseños	Gerente de Proyecto
1.3.2	Adquisición de materiales	Director de Proyecto
1.3.3	Contratación de Personal	Gerente de Proyecto
1.4	Construcción	Director de Proyecto
1.4.1	Obras preliminares	Contratista
1.4.2	Cimentación	Contratista de estructura
1.4.3	Instalaciones hidrosanitarias	Contratista hidrosanitario
1.4.4	Instalaciones eléctricas	Contratista eléctrico
1.4.5	Estructura	Contratista de estructura
1.4.6	Acabados	Contratista de acabados
1.5	Cierre del proyecto	Gerente de Proyecto
1.5.1	Cierre técnico	Gerente de Proyecto
1.5.2	Cierre administrativo	Gerente de Proyecto

Cuadro 18 Recursos de las Actividades del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)

CÓDIGO EDT	ACTIVIDAD	DURACIÓN (días)
1.1	Diseños	90
1.1.1	Diseño Arquitectónico	30
1.2.2	Estudio de suelos	15
1.2.3	Diseños estructurales	30
1.2.4	Diseños hidrosanitarios	30
1.2.5	Diseños eléctricos	30
1.2	Permisos y Licencias	30
1.2.1	Licencia de Construcción	30
1.3	Adquisiciones y Contratación	
1.3.1	Contratación Estudios y Diseños	15
1.3.2	Adquisición de materiales	60
1.3.3	Contratación de Personal	30
1.4	Construcción	
1.4.1	Obras preliminares	30
1.4.2	Cimentación	30
1.4.3	Instalaciones hidrosanitarias	90
1.4.4	Instalaciones eléctricas	90
1.4.5	Estructura	90
1.4.6	Acabados	60
1.5	Cierre del proyecto	60
1.5.1	Cierre técnico	30
1.5.2	Cierre administrativo	30

4.5.4 Desarrollar el Cronograma

“Es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto”. (PMI, 2013, pág. 160).

La entrada es la lista de actividades y el diagrama de red del cronograma, los recursos requeridos para las actividades y la estimación de la duración de las actividades.

Las técnicas y herramientas utilizadas para desarrollar el cronograma es Método de la Ruta Crítica *“se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma. Esta técnica de análisis de la red del cronograma calcula las fechas de inicio y finalización, tempranas y tardías, para todas las actividades, sin tener en cuenta las limitaciones de recursos, y realiza un análisis que recorre hacia adelante y hacia atrás toda la red del cronograma.* (PMI, 2013, pág. 176).

La salida de este proceso es el cronograma del proyecto *“es una salida de un modelo de programación que presenta actividades relacionadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos. El cronograma del proyecto debe contener, como mínimo, una fecha de inicio y una fecha de finalización planificadas para cada actividad”.* (PMI, 2013, pág. 182).

En la figura 8 se puede apreciar el cronograma del proyecto.

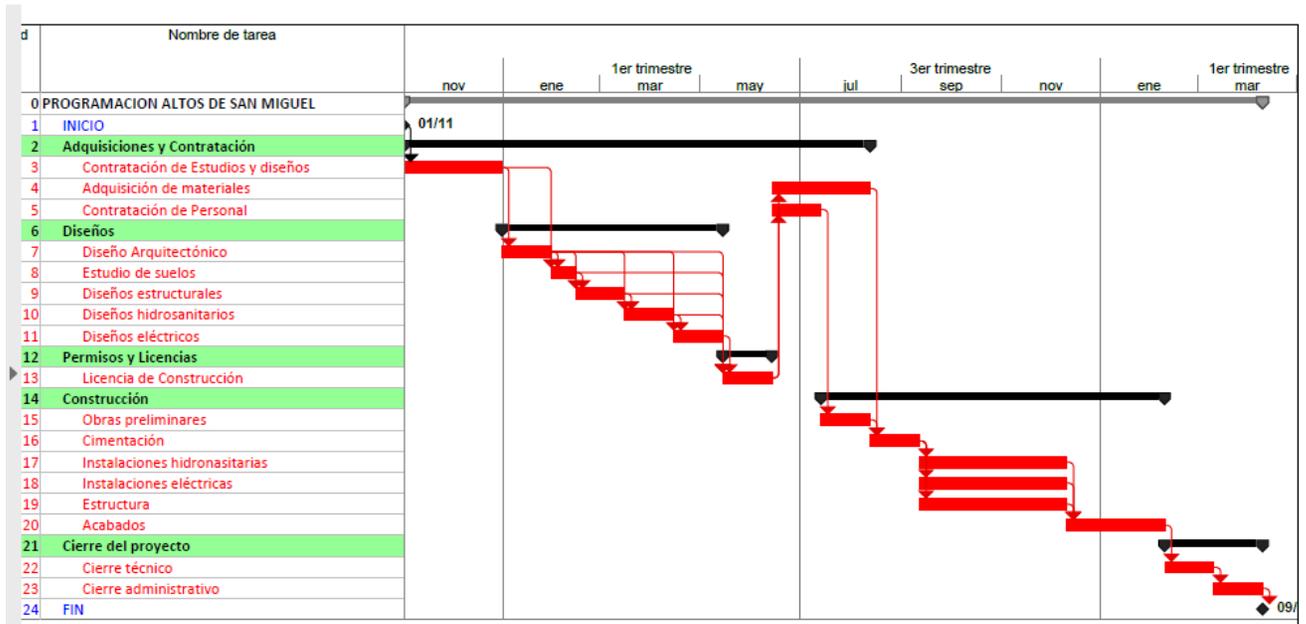


Figura 9 Cronograma del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

4.6 Planificación de los costos del Proyecto

Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. (PMI, 2013, pág. 193).

4.6.1 Estimar los costos

Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto. (PMI, 2013, pág. 193).

Las entradas de este proceso es la línea base del alcance, el cronograma del proyecto.

Las técnicas y herramientas utilizadas para estimar los costos es la estimación análoga teniendo en cuenta que en este análisis se utilizó costos de proyectos anteriores para estimar el costo del proyecto Altos San Miguel. Se realizó la cotización de los valores de los estudios y diseños a los consultores con los cuales se va a contratar.

La salida de este proceso es la estimación de costos de las actividades “*son evaluaciones cuantitativas de los costos probables que se requieren para completar el trabajo del proyecto. Las estimaciones de costos pueden presentarse de manera resumida o detallada. Se estiman los costos para todos los recursos aplicados a la estimación de costos de las actividades. Esto incluye, entre otros, el trabajo directo, los materiales, el equipamiento, los servicios, las instalaciones, la tecnología de la información y determinadas categorías especiales, tales como el costo de la financiación (incluidos los cargos de intereses), un factor de inflación, las tasas de cambio de divisas, o una reserva para contingencias de costo. Si se incluyen los costos indirectos en el proyecto, éstos se pueden incluir en el nivel de la actividad o en niveles superiores*”. (PMI, 2013, pág. 207).

Con el estimado de costos se llegó al presupuesto del proyecto el cual nos permite obtener el flujo de caja para el proyecto. Este proceso se realiza en la planificación del proyecto y es responsabilidad del Gerente del proyecto quien se apoya en el Profesional de Costos y presupuestos. Estos valores deben ser aprobados por el Patrocinador.

Cuadro 19 Estimación de costos (Fuente: Elaboración propia)

No	DESCRIPCION	UND	CANT	CANT TOTAL	VALOR M2	VALOR TOTAL
1	CONSTRUCCION APARTAMENTO TIPO (62.17M2)	UND	9	560	\$ 1.100.000	\$ 615.532.500
2	CONSTRUCCION LOCAL COMERCIAL	UND	2	40	\$ 1.100.000	\$ 43.780.000
3	CONSTRUCCION URBANISMO			10	\$ 12.000.000	\$ 120.000.000
4	PERMISOS Y LICENCIAS	UND		11	\$ 3.000.000	\$ 33.000.000
5	DISEÑOS ARQUITECTONICOS	M2		934,46	\$ 9.000	\$ 8.410.140
6	DISEÑOS ESTRUCTURALES	M2		622	\$ 5.000	\$ 3.110.000
7	DISEÑOS HIDROSANITARIOS	GBL		1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
8	DISEÑOS ELECTRICOS	GBL		1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
TOTAL						\$ 830.832.640

4.6.2 Determinar el presupuesto

“Determinar el Presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo de cara a establecer una línea base de costos autorizada”. (PMI, 2013, pág. 208).

La entrada de este proceso es la estimación de los costos de las actividades.

Las técnicas y herramientas utilizadas para estimar los costos son la Agregación de Costos y el Análisis de reservas. *“las estimaciones de costos se suman por paquetes de trabajo, de acuerdo con la EDT/WBS. Las estimaciones de costos de los paquetes de trabajo se agregan posteriormente para los niveles superiores de componentes de la EDT/WBS (tales como las cuentas de control) y finalmente para todo el proyecto”.* (PMI, 2013, pág. 211).

El estimado de costos para nuestro proyecto se calculó con base en la estructura de la WBS, todos los paquetes de trabajo. Con el estimado de costos se llegó al presupuesto del proyecto el cual nos permite obtener el flujo de caja para el proyecto. Este proceso se realiza en la planificación del proyecto y es responsabilidad del Gerente del proyecto quien se apoya en el Profesional de Costos y presupuestos. Estos valores deben ser aprobados por el Patrocinador, quien cuenta con recursos propios para desembolsar el dinero para la ejecución del proyecto.

El análisis de reservas del presupuesto puede establecer tanto las reservas para contingencias como las reservas de gestión del proyecto.

La salida es la línea base de costo *“es la versión aprobada del presupuesto por fases del proyecto, excluida cualquier reserva de gestión, que sólo se puede cambiar a través de procedimientos formales de control de cambios, y se utiliza como base de comparación con los resultados reales. Se desarrolla como la suma de los presupuestos aprobados para las diferentes actividades del cronograma”.*

Cuadro 20 Presupuesto del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)

No	DESCRIPCION	UND	CAN	CANT TOTAL	VALOR M2	VALOR TOTAL
1	CONSTRUCCION APARTAMENTO TIPO (62.17M2)	Und	9	560	\$ 1.100.000	\$ 615.532.500
2	CONSTRUCCION LOCAL COMERCIAL	Und	2	40	\$ 1.100.000	\$ 43.780.000
3	CONSTRUCCION URBANISMO			10	\$ 12.000.000	\$ 120.000.000
4	PERMISOS Y LICENCIAS	Und		11	\$ 3.000.000	\$ 33.000.000
5	DISEÑOS ARQUITECTONICOS	m2		934,46	\$ 9.000	\$ 8.410.140
6	DISEÑOS ESTRUCTURALES	m2		622	\$ 5.000	\$ 3.110.000
7	DISEÑOS HIDROSANITARIOS	Gbl		1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
8	DISEÑOS ELECTRICOS	Gbl		1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO						\$ 830.832.640
Reserva de contingencia (10%)						\$ 83.083.264
TOTAL LINEA BASE						\$ 913.915.904
Reserva de gestión (5%)						\$ 45.695.795
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO						\$ 959.611.699

El estimado del proyecto es \$ 830.832.640, se calculó la reserva de contingencia con un valor del 10% del valor estimado del proyecto y la reserva de gestión es el 5% del valor total de la línea base. A continuación en el cuadro se aprecia el resumen del presupuesto del proyecto.

Cuadro 21 Resumen Presupuesto (Fuente: Elaboración propia)

CONCEPTO	VALOR
Estimado inicial del Proyecto	\$ 830.832.640
Reservas de Contingencia	\$ 83.083.264
Línea Base	\$ 913.915.904
Reservas de Gestión	\$ 45.695.795
Presupuesto	\$ \$ 959.611.699

En el cuadro No. 22, se puede apreciar el Flujo de Inversión del Proyecto Altos de San Miguel.

Cuadro 22 Flujo de Inversión del Proyecto (Fuente: Elaboración propia)

DESEMBOLSO	VALOR INVERSION
1	\$ 5.000.000
2	\$ 45.910.904
3	\$113.915.904
4	\$ 213.915.904
5	\$ 513.915.904
6	\$ 763.915.904
7	\$ 959.611.699

A continuación se muestra la curva S de la línea base de costo.

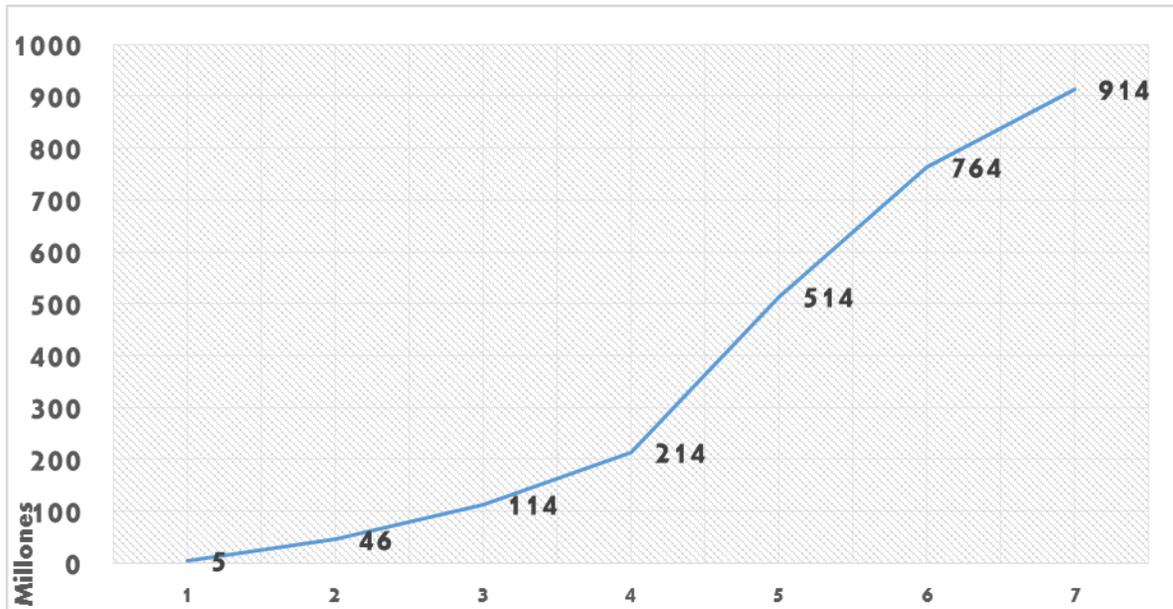


Figura 10 Curva S Línea Base de Costo (Fuente: Elaboración propia)

4.7 Planificación de los Recursos Humanos del Proyecto

“Es el proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de personal”. (PMI, 2013, pág. 255).

La entrada para este proceso son los recursos requeridos para las actividades.

Las técnicas y herramientas utilizadas para la planificación de recursos humanos es el organigrama y la descripción de los puestos de trabajo *“los cuales permiten documentar los roles y las responsabilidades de los miembros del equipo”* (PMI, 2013, pág. 261).

Las salidas de este proceso son los roles y responsabilidades

Rol: *“Es la función asumida por o asignada a una persona en el ámbito del proyecto”.* (PMI, 2013, pág. 264).

Autoridad: *“El derecho de asignar los recursos del proyecto, tomar decisiones, firmar aprobaciones, aceptar entregables e influir sobre otras personas para llevar a cabo el trabajo del proyecto”*. (PMI, 2013, pág. 264).

Responsabilidad. *“Las tareas asignadas y el trabajo que se espera que realice un miembro del equipo del proyecto a fin de completar las actividades del mismo”*. (PMI, 2013, pág. 264).

Competencia: *“La habilidad y la capacidad requeridas para completar las actividades asignadas dentro de las restricciones del proyecto”*. (PMI, 2013, pág. 264).

En el cuadro 23 se muestran el rol, la autoridad, la responsabilidades y Competencias de los miembros del equipo del proyecto.

Cuadro 23 Rol, Autoridad, Responsabilidades y Competencias (Fuente: Elaboración propia)

ROL	AUTORIDAD	RESPONSABILIDAD	COMPETENCIA
Patrocinador	Toma decisiones, autoriza y da viabilidad de la continuidad del proyecto.	Autorizar el presupuesto para el desarrollo del proyecto.	Conocimientos en evaluación, formulación e implementación de proyectos de vivienda.
Gerente de Proyecto	Detener procesos en los cuales no se cumplan los estándares de calidad y seguridad exigidos en el Sistema de Calidad, seguridad industrial,	Garantizar la asignación de recursos y velar por que los empleados bajo su control sigan todas las políticas de calidad, salud ocupacional, seguridad industrial y ambiente, los procedimientos y	Ingeniero de Civil, Especialista en Gerencia de Proyectos. Experiencia en Gerencia de proyectos de vivienda mínima de 5 años.

	<p>salud ocupacional y medio ambiente.</p> <p>Implementación de acciones correctivas y preventivas.</p>	<p>prácticas establecidas por Proyectos y Construcciones Buitrago</p> <p>Garantizar el cumplimiento del objeto contractual.</p> <p>Informar oportunamente al cliente avances, aspectos críticos, durante el desarrollo del proyecto.</p>	<p>Habilidades: Trabajo en equipo, Actitud y liderazgo, Tolerancia al estrés, Capacidad de decisión, Tenacidad.</p>
Director de Proyecto	<p>Detener procesos en los cuales no se cumplan los estándares de calidad exigidos en el Sistema de Calidad, seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente.</p> <p>Implementación de acciones correctivas y preventivas.</p>	<p>Guiar al grupo técnico al igual que el contratista responsable de la ejecución de obras civiles.</p> <p>Verificar el cumplimiento de lo establecido en el Plan de Trabajo del Proyecto.</p> <p>Revisión de las Especificaciones Técnicas.</p> <p>Realizar inspección permanente de los trabajos, velando por el cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas. Solicitar la reconstrucción de obras defectuosas y si es el caso, practicar una</p>	<p>Profesional con título universitario en ingeniería civil.</p> <p>Experiencia a partir de la expedición de la tarjeta profesional en 5 proyectos de vivienda.</p> <p>Habilidades: Trabajo en equipo, Actitud y liderazgo, Tolerancia al estrés, Capacidad de decisión.</p>

		nueva inspección de las mismas.	
ROL	AUTORIDAD	RESPONSABILIDAD	COMPETENCIA
HSE	<p>Aprobación de trabajo seguro en alturas.</p> <p>Control de personal del proyecto.</p> <p>Suspender las actividades que no cuenten con las medidas de seguridad industrial.</p> <p>Aprobación de las dotaciones del personal.</p> <p>Verificación de las planillas de seguridad social</p>	<p>Hacer seguimiento y control a las actividades de seguridad industrial e higiene ocupacional, a la luz de las políticas y normas, y los planes y programas, a fin de garantizar la eficacia y la eficiencia de las operaciones de prevención de accidentes y/o enfermedades ocupacionales en el ámbito de las obras y de acuerdo a las disposiciones y principios emanados por la normatividad vigente</p>	<p>Conocimiento sobre Seguridad Industrial y Salud Ocupacional aplicables preferiblemente de la norma OSHAS 18001:00.</p> <p>Entre sus habilidades interpersonales, debe manejar muy buena comunicación, capacidad de intercambio de información, capacidad de establecer y mantener relaciones cordiales.</p>
Consultores	<p>Aprobación de cambios en los diseños.</p> <p>Aval de los planos de diseño.</p>	<p>Entregar los diseños arquitectónicos, urbanísticos, hidrosanitarios y eléctricos del proyecto, de acuerdo con la normatividad vigente.</p>	<p>Conocimientos en arquitectura en ingeniería civil, en proyectos de vivienda suntuaria.</p> <p>Los diseños se realizan de acuerdo con la Normas Sismoresistente</p>

		Brindar asesorías técnicas durante la etapa de construcción del proyecto.	2010 (NRS) Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) Habilidades: Trabajo en equipo, Actitud y liderazgo, Tolerancia al estrés, Capacidad de decisión.
Contratistas	Detener procesos en los cuales no se cumplan los estándares de calidad y seguridad industrial. Implementación de acciones correctivas y preventivas.	Cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto. Dar cumplimiento al objeto contractual y a las instrucciones dadas por el Director y el Gerente del Proyecto. Pagar a los trabajadores cumplidamente.	Experiencia en construcción de obras civiles. Experiencia en sistemas constructivos industrializados.

Organigramas del proyecto.

“Un organigrama del proyecto es una representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto y de sus relaciones de comunicación”. (PMI, 2013, pág. 265).

En la figura se muestra el organigrama del proyecto Altos de San Miguel

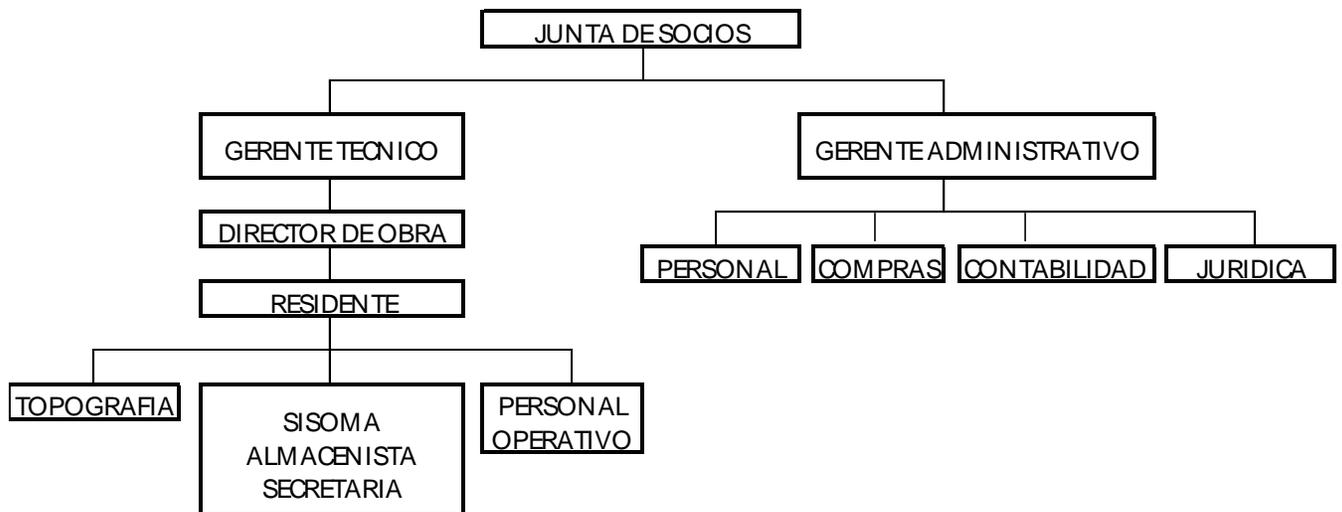


Figura 11 Organigrama del Proyecto (Elaboración propia)

Diagramas matriciales.

“Una matriz de asignación de responsabilidades (RAM) es una tabla que muestra los recursos del proyecto asignados a cada paquete de trabajo. Se utiliza para ilustrar las relaciones entre los paquetes de trabajo o las actividades y los miembros del equipo del proyecto”. (PMI, 2013, pág. 265).

En el cuadro No. 24 se aprecia la Matriz de asignación de responsabilidades RACI del proyecto Altos de San Miguel.

Cuadro 24 Matriz de asignación de responsabilidades RACI (Fuente: Elaboración propia)

	Patrocinador	Gerente de Proyecto	Director de Proyecto	HSE	Consultores	Contratistas
Acta de Constitución del Proyecto	C	R	I	I	I	I
Recopilar Requisitos	C	A	R	I	I	I
Estudios Técnicos	I	A	R	I	I	I
Licencia de Construcción	I	A	R	I	I	I
Programación	I	C	R	I	I	I
Informes de seguimiento	I	A	R	I	I	I
Pruebas	I	A	R	I	I	I
Lecciones Aprendidas	I	A	R	I	I	I

R: Responsable de ejecución

A: Responsable ultimo

C: Persona a consultar

I: Persona a informar

4.8 Planificación de las Comunicaciones del Proyecto

“Es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles”. (PMI, 2013, pág. 287).

La entrada de este proceso es el registro de los interesados

Las técnicas o herramientas utilizadas se relacionan a continuación:

Análisis de Requisitos de Comunicación: *“El análisis de los requisitos de comunicación determina las necesidades de información de los interesados del proyecto. Estos requisitos se definen combinando el tipo y el formato de la información necesaria con un análisis del valor de dicha información. Los recursos del proyecto se deben utilizar únicamente para comunicar información que contribuya al éxito del proyecto o cuando una falta de comunicación pueda conducir al fracaso”.* (PMI, 2013, pág. 291).

Este proyecto tiene 10 los involucrados, aplicando la fórmula para obtener el número de canales de comunicación se tiene $(n-1)/2$, donde n representa el número de interesados, es decir $10(10-1)/2 = 45$ canales de comunicación potenciales.

A continuación se desarrolla la matriz de comunicaciones del proyecto, en la cual se están involucrados los interesados del proyecto.

P: Patrocinador

G: Gerente de Proyecto

D: Gerente de Proyecto

HSE: Profesional en Seguridad industrial

C: Consultores

CO: Contratistas

Cuadro 25 Matriz de Comunicaciones (Fuente: Elaboración propia)

Información Requerida	Emisor	Receptor	Copiar a	Formato	Medio	Frecuencia
Plan Dirección del proyecto	G	D	P	Documento	Digital y Físico	Una vez
Diseños	C	G	P-D-Co	Planos	Digital y Físico	Una vez
Especificaciones Técnicas	C	G	P-D-Co	Documento	Digital y Físico	Una vez
Licencia de construcción	G	D	P	Documento	Digital y Físico	Una vez
Actas de Vecindad	D	G	Co	Documento	Digital y Físico	Una vez
Sensibilización de los Interesados	G	Co	D-HSE	Documento	Digital y Físico	Una vez
Programación del Proyecto	D	G	P-CO	Documento	Digital y Físico	Una vez
Documentación para adquisiciones	D	G	P-CO	Documento	Digital y Físico	Una vez
Actas de seguimiento	G	D- HSE- CO	P	Documento	Digital y Físico	Semanal
Informes Diarios	D-HSE	G	P	Documento	Digital y Físico	Diario
Informe Semanal	D-HSE	G	P	Documento	Digital y Físico	Semanal
Informe Mensual	D-HSE	G	P	Documento	Digital y Físico	Mensual
Informe para interesados	D-HSE	G-Co	P	Documento	Digital y Físico	Al inicio y al final
Pruebas de funcionamiento	D	G	P	Documento	Digital y Físico	Una vez
Ensayos	D	G	P	Documento	Digital y Físico	Semanal
Cierre del proyecto	D	G	P	Documento	Digital y Físico	Una vez

4.9 Planificación de los Riesgos del Proyecto

“Es el proceso de planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto”. (PMI, 2013, pág. 313).

La entrada de este proceso es el plan para la dirección del proyecto, el acta de constitución del proyecto, el registro de los interesados,

Las técnicas o herramientas utilizadas se relacionan a continuación:

Técnicas Analíticas: “las técnicas analíticas se utilizan para entender y definir el contexto general de la gestión de riesgos del proyecto. El contexto de la gestión de riesgos es una combinación entre las actitudes de los interesados frente al riesgo y la exposición al riesgo estratégico de un determinado proyecto sobre la base del contexto general del proyecto”. (PMI, 2013, pág. 315).

La otra herramienta utilizada, el Juicio de Expertos la cual permite poner al servicio del plan de gestión de riesgos los conocimientos de personas con mucha experiencia en el tema de riesgos.

La salida de este proceso es la lista de riesgos identificados los cuales *“se describen con un nivel de detalle razonable. Se puede utilizar una estructura para describir los riesgos mediante enunciados de riesgo, como por ejemplo: Se puede producir un EVENTO que causaría un IMPACTO, o Si existe CAUSA, puede dar lugar a este EVENTO que produciría tal EFECTO”. (PMI, 2013, pág. 327).*

A continuación se muestra la estructura de desglose de riesgos (RBS) del proyecto Altos de San Miguel, en la cual se categorizan los principales riesgos potenciales.



Figura 12 Estructura de Desglose de Riesgos RBS (Fuente: Elaboración propia)

Dentro de la categoría de riesgos Técnicos se encuentran las subcategorías relacionadas con:

Requisitos: Incumplimiento en las especificaciones, errores de diseños (arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios, eléctricos, urbanísticos, etc.), Claridad en los requisitos

Tecnología: Obsolescencia, Renovación, Conectividad, la tecnología no satisfará las expectativas

Complejidad en la Interface: Cambio de requerimientos, Retraso en las especificaciones, Complejidad del sistema constructivo.

Rendimiento y fiabilidad: Fallas en los equipos Fallas en los procesos constructivos.

Calidad: Ejecución de los procesos constructivos, materiales, incumplimiento de los estándares de calidad, errores de cálculo o diseño y empleo de materiales defectuosos o inadecuados.

Dentro de la categoría de riesgos Externos, se encuentran las subcategorías relacionadas con:

Subcontratistas y proveedores: Incumplimiento en los objetos contractuales, materiales y recurso humano, certificados, compras y contratación, robos de materiales.

Regulatorio: Estabilidad en las normas, barreras de entrada y salida, cambio de legislación.

Mercadeo: competitivos, oferta y estudios no confiables.

Cliente: Exigencias, cambio de requisitos, conocimiento y satisfacción del Cliente.

Condiciones climáticas: remoción, inundación, movimiento de masas, incendios, sequia, caída de un rayo, vientos, temblores.

Dentro de la categoría de riesgos Organizacionales, se encuentran las subcategorías relacionadas con:

Dependencias del proyecto: Retraso en la obra por negligencia administrativa, Estructura productiva, Responsabilidad Social Empresarial.

Recursos: Rotación del personal, experiencia técnica del personal, habilidades y competencias necesarias, defectos de mano de obra, impericia, negligencia y actos mal intencionados (dolo), seguridad industrial y salud ocupacional.

Financiación: aprobación de fuentes de financiación, rentabilidad esperada, pérdida de fondos, déficit financiero.

Priorización: Selección incorrecta del plan de trabajo.

Dentro de la categoría de riesgos de Dirección de proyectos, se encuentran las subcategorías relacionadas con:

Estimación: tiempos de ejecución, estimaciones inadecuadas, fechas ajustadas.

Planificación: WBS, definir el alcance, planes de gestión, plan para la Dirección del proyecto, cronograma, costos, gestión de la calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, interesados, recursos necesarios para la ejecución del proyecto, plazos de ejecución, mala planeación, logística y transporte.

Control: mantener el presupuesto del proyecto, control integrado de cambios: alcance, cronograma, costos, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, interesados. Ejecución y montaje

Comunicación: Comunicación no asertiva, manejo inadecuado de la información, ruido, controlar y gestionar las comunicaciones.

En el cuadro No. 26 se muestra el registro de riesgos identificados por códigos:

RD: Riesgo de Dirección del proyecto

RE: Riesgo Externo

RO: Riesgo Organizacional

RT: Riesgo Técnico

Cuadro 26 Registro de riesgos del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

Código	Causa	Descripción	EDT
RO01	Dependencias del proyecto	Si las actividades no se relacionaran y ejecutaran en orden lógico imposibilitara la ejecución de las otras generando atraso y entorpeciendo las labores de otros recursos pues hay actividades que son predecesoras y no se podrían iniciar sin finalizar las anteriores.	1.4
RO02	Recursos	Si no se contrata el personal idóneo con la experiencia, habilidades y competencias necesarias para la ejecución del proyecto de vivienda podría afectar el cumplimiento de los objetivos y la programación de la misma.	1.3.3
RO03	Financiación	Si no se logran adquirir todos los suministros con el presupuesto establecido no se podría atender todas las necesidades del proyecto, incumpliendo y generando una incorrecta imagen corporativa. Además no se podría pasarse del presupuesto aprobado.	1.3.2
RO04	Priorización	Si no se priorizan las principales necesidades y actividades del proyecto, se enfocaran en actividades innecesarias que generaran un impacto negativo pues se concentraran los recursos en tareas improductivas	1.4
RP05	Estimación	Si se realizara la evaluación inadecuada de los requerimientos del proyecto se vería reflejado en el fracaso del proyecto pues no se cumpliría las fechas programadas	1.1
RT06	Estándares	Si se tiene controles de calidad inadecuados puede fallar el aseguramiento de Calidad por ende no se cumplirá con los estándares de calidad del proyecto.	1.4
RE07	Lluvia	Si no se monitorea el estado del clima, las lluvias puede afectar el cumplimiento de la programación, afectando la ejecución de las actividades.	1.4
RO08	Adquisiciones	Si no se hace un buen plan de adquisiciones con los proveedores para la entrega de los materiales, puede impactar el avance de obra, debido a que la próxima entrega puede demorar en llegar generando retrasos.	1.3.2

4.9.1 Análisis Cualitativo de Riesgos

“Es el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El beneficio clave de este proceso es que permite a los directores de proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad”. (PMI, 2013, pág. 328).

La entrada de este proceso es el listado de riesgos

La técnica y herramienta es la evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos *“estudia la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. La evaluación del impacto de los riesgos estudia el efecto potencial de los mismos sobre un objetivo del proyecto, tal como el cronograma, el costo, la calidad o el desempeño, incluidos tanto los efectos negativos en el caso de las amenazas, como los positivos, en el caso de las oportunidades”.* (PMI, 2013, pág. 330).

Para poder realizar la evaluación cualitativa de probabilidad e impacto de los riesgos del Proyecto Altos de San Miguel, se asumen los valores de este cuadro.

Cuadro 27 Escala de Probabilidad e Impacto (Fuente: Elaboración propia)

Escala de Probabilidad		Escala de Impacto	
Muy probable	0.9	Muy alto	0.8
Bastante probable	0.7	Alto	0.4
Probable	0.5	Moderado	0.2
Poco probable	0.3	Bajo	0.1
Muy poco probable	0.1	Muy bajo	0.05

La salida de este proceso es la actualización al registro de riesgos: *“a medida que se dispone de nueva información a través de la evaluación cualitativa de riesgos, se va actualizando el registro de riesgos.”* (PMI, 2013, pág. 333).

De acuerdo con la evaluación de la probabilidad de ocurrencia y el impacto que podría generar cada riesgo se clasifica haciendo la valoración del riesgo tal como se aprecia en el cuadro No. 28.

Cuadro 28 Matriz de Probabilidad Impacto (Fuente: Elaboración propia)

Riesgo	P	I	(Pxl)	Valoración
Si las actividades no se relacionaran y ejecutaran en orden lógico imposibilitara la ejecución de las otras generando atraso y entorpeciendo las labores de otros recursos pues hay actividades que son predecesoras y no se podrían iniciar sin finalizar las anteriores.	0.5	0.4	0.20	Alto
Si no se contrata el personal idóneo con la experiencia, habilidades y competencias necesarias para la ejecución del proyecto de vivienda podría afectar el cumplimiento de los objetivos y la programación de la misma	0.3	0.2	0.06	Moderado
Si no se logran adquirir todos los suministros con el presupuesto establecido no se podría atender todas las necesidades del proyecto, incumpliendo y generando una incorrecta imagen corporativa. Además no se podría pasarse del presupuesto aprobado.	0.7	0.4	0.28	Alto
Si no se priorizan las principales necesidades y actividades del proyecto, se enfocaran en actividades innecesarias que generaran un impacto negativo pues se concentraran los recursos en tareas improductivas.	0.5	0.2	0.10	Moderado
Si se realizara la evaluación inadecuada de los requerimientos del proyecto se vería reflejado en el fracaso del proyecto pues no se cumpliría las fechas programadas.	0.7	0.4	0.28	Alto
Si se tiene controles de calidad inadecuados puede fallar el aseguramiento de Calidad por ende no se cumplirá con los estándares de calidad del proyecto.	0.7	0.8	0.56	Muy Alto
Si no se monitorea el estado del clima, las lluvias puede afectar el cumplimiento de la programación, afectando la ejecución de las actividades.	0.9	0.8	0.72	Muy Alto
Si no se hace un buen plan de adquisiciones con los proveedores para la entrega de los materiales, puede impactar el avance de obra, debido a que la próxima entrega puede demorar en llegar generando retrasos y afectando el calendario del proyecto.	0.9	0.8	0.72	Muy Alto

4.9.2 Planificar la Respuesta a los Riesgos

“Es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. (PMI, 2013, pág. 342).

La entrada de este proceso es el registro de riesgos.

La técnica y herramienta utilizada es la estrategia para riesgos negativos o amenazas: “las tres estrategias que normalmente abordan las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de materializarse, son: evitar, transferir y mitigar. La cuarta estrategia, aceptar, puede utilizarse para riesgos negativos o amenazas así como para riesgos positivos u oportunidades”. (PMI, 2013, pág. 344).

La salida de este proceso es la actualización de los documentos del proyecto: *“es el proceso de planificar la respuesta a los riesgos se actualizan diversos documentos del proyecto, según las necesidades”. (PMI, 2013, pág. 347).*

Se realizó el análisis de cada uno de los riesgos de acuerdo con su valoración y se escogió la estrategia de mitigar la cual permite reducir la probabilidad de ocurrencia y el impacto de estos riesgos. La mayoría de los riesgos que se pueden materializar en el proyecto son altos, razón por la cual se prevé la acción a implementar en cada situación.

Cuadro 29 Estrategia de respuesta a los riesgos del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

Riesgo	V	Estrategia
Si las actividades no se relacionaran y ejecutaran en orden lógico imposibilitara la ejecución de las otras generando atraso y entorpeciendo las labores de otros recursos pues hay actividades que son predecesoras y no se podrían iniciar sin finalizar las anteriores.	Alto	Mitigar. Realizar la programación detalladas de las actividades a ejecutar de acuerdo con su orden lógico y con su proceso constructivo.
Si no se contrata el personal idóneo con la experiencia, habilidades y competencias necesarias para la ejecución del proyecto de vivienda podría afectar el cumplimiento de los objetivos y la programación de la misma	M	Mitigar. Realizar el proceso de reclutamiento y selección del personal correcto que cumpla los perfiles de cada uno de los cargos a contratar.
Si no se lograran adquirir todos los suministros con el presupuesto establecido no se podría atender todas las necesidades del proyecto, incumpliendo y generando una incorrecta imagen corporativa. Además no se podría pasarse del presupuesto aprobado.	Alto	Mitigar. Realizar el seguimiento y control del presupuesto de acuerdo con cada uno de los requerimientos del proyecto.
Si no se priorizan las principales necesidades y actividades del proyecto, se enfocaran en actividades innecesarias que generaran un impacto negativo pues se concentraran los recursos en tareas improductivas.	M	Mitigar. Realizar el plan de gestión del proyecto de acuerdo con cada uno de los requerimiento
Si se realizara la evaluación inadecuada de los requerimientos del proyecto se vería reflejado en el fracaso del proyecto pues no se cumpliría las fechas programadas.	Alto	Mitigar. Realizar el plan del avance, y efectuar el seguimiento y control a la línea base del alcance.
Si se tiene controles de calidad inadecuados puede fallar el aseguramiento de Calidad por ende no se cumplirá con los estándares de calidad del proyecto.	Muy Alto	Mitigar. Realizar el seguimiento y control de calidad durante toda la ejecución del proyecto.
Si no se monitorea el estado del clima, las lluvias puede afectar el cumplimiento de la programación, afectando la ejecución de las actividades.	Muy Alto	Mitigar. Realizar el monitoreo del estado del tiempo y tomar acción correctiva frente al clima
Si no se hace un buen plan de adquisiciones con los proveedores para la entrega de los materiales, puede impactar el avance de obra, debido a que la próxima entrega puede demorar en llegar generando retrasos y afectando el calendario del proyecto.	Muy Alto	Mitigar. Efectuar el plan de adquisiciones para programar las fechas de entrega de los materiales que se requieren para ejecutar el proyecto.

4.10 Plan de adquisiciones del Proyecto

“El proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales”. (PMI, 2013, pág. 355).

La entrada de este proceso son todas las salidas de los procesos anteriores.

Las técnicas y herramientas para el plan de adquisiciones es el Análisis de Hacer o Comprar *“es una técnica general de gestión utilizada para determinar si un trabajo particular puede ser realizado de manera satisfactoria por el equipo del proyecto o debe ser adquirido de fuentes externas”.* (PMI, 2013, pág. 365).

Cuadro 30 Análisis de Hacer – Comprar (Fuente: Elaboración propia)

Actividad	Hacer	Comprar	Justificación
Diseños		x	Se deben contratar los diseños a una firma Consultora.
Estudio de suelos		x	Se deben contratar los estudios a un laboratorio de suelos.
Obras preliminares		x	Se deben contratar la maquinaria porque la Empresa no cuenta con maquinaria.
Materiales cimentación		x	Se deben comprar el acero de refuerzo
Materiales hidrosanitarias		x	Se debe comprar la tubería y accesorios hidrosanitarios.
Materiales eléctricas		x	Se deben comprar la tubería y accesorios eléctricos.
Materiales para estructura		x	Se deben comprar el acero de refuerzo
Concreto		x	Es más favorable comprar el concreto que fabricarlo en obra.
Materiales para acabados		x	Se debe comprar los aparatos sanitarios, eléctricos, enchape y accesorios.
Construcción obras civiles		x	Se debe contratar una firma especializada las obras civiles.
Construcción obras hidrosanitarias		x	Se debe contratar una firma especializada en obras hidrosanitarias.
Construcción obras eléctricas		x	Se debe contratar una firma especializada en obras eléctricas.
Construcción obras de acabados		x	Se debe contratar una firma especializada en obras relacionadas con acabados.

Para la adquisición o mantenimiento de los recursos se tramita a través del Gerente del Proyecto de Proyectos y Construcciones Buitrago SAS aplicando los procedimientos de compras. En el procedimiento de compras se establecen los criterios para evaluar y seleccionar a los proveedores de productos o servicios,

basados, entre otros parámetros, en la capacidad de cumplir con los requisitos de la orden de compra o del contrato, tiempo de entrega, calidad, entre otros.

Para asegurar que las especificaciones técnicas y los requisitos que deben cumplir los proveedores son las correctas, las verificaciones del producto se realizan en el momento del recibo y se confronta con la orden de compra; de no cumplirse los requisitos estipulados se procede a la reclamación ante el proveedor, y en el caso de requerirse un servicio los requisitos del servicio se relacionan en la orden de servicio y se establecen controles durante la prestación del servicio para asegurar que sea el adecuado y que cumpla con los requisitos del contrato firmado.

En el momento que llegan los pedidos al proyecto, el almacenista hace el registro de los materiales en la bitácora del almacén, el conductor del vehículo que transporta los materiales entrega los materiales al almacenista, quien firma el libro donde queda registrado el listado de los materiales que ingresan al almacén. El almacenista maneja los registros en los formatos donde se evidencia las entradas y salidas de los materiales utilizados durante el desarrollo del proyecto. Adicionalmente se verifican que los materiales tengan sus respectivos certificados de calidad.

Los documentos estándar de las adquisiciones son los siguientes:

- Requerimientos
- Correspondencia enviada y recibida con los proveedores.
- Listado de proveedores.
- Órdenes de Compra, especificaciones, términos de referencia, listas de cantidades.
- Copia del informe de recepción de ofertas
- Actas suscritas durante toda la ejecución del Contrato.
- Ofertas recibidas, cotizaciones.
- Pólizas y garantías de los proveedores.

- Informe de evaluación de ofertas.
- Informes de avance.
- Procedimiento de las Adquisiciones.
- Cierre de las Adquisiciones.
- Evaluaciones de satisfacción del Cliente y Verificación de los entregables con el Cliente.

Las pólizas que deben amparar los contratos que se van a suscribir durante la ejecución del proyecto Altos de San Miguel son:

- Cumplimiento de Contrato
- Salarios y Prestaciones Sociales
- Responsabilidad Civil
- Estabilidad

Los criterios de selección de proveedores son:

- Requisitos habilitantes de carácter jurídico.
- Requisitos habilitantes de carácter financiero.
- Requisitos habilitantes de carácter técnico.
- Experiencia específica del proponente

En el cuadro No. 31 se muestra la matriz de contratación del proyecto Altos de San Miguel.

Cuadro 31 Matriz de contratación (Fuente: Elaboración propia)

Contrato	Tipo de Contratación	Duración (días)	Resp.	Riesgo
Diseños	Cont. Directa Precio Fijo	90	Gerente	Incumplimiento de la fecha contractual.
Estudio de suelos	Cont. Directa Precio Fijo	15	Gerente	Incumplimiento de la fecha contractual.
Obras preliminares	Cont. Directa Precio Fijo	30	Director	Lluvias.
Materiales cimentación	Cont. Directa Precio Fijo	30	Director	Retrasos en la fabricación de los productos.
Materiales hidrosanitarias	Cont. Directa Precio Fijo	30	Director	Retrasos en la fabricación de los productos.
Materiales eléctricas	Cont. Directa Precio Fijo	30	Director	Retrasos en la fabricación de los productos.
Materiales para estructura	Cont. Directa Precio Fijo	30	Director	Retrasos en la fabricación de los productos.
Concreto	Cont. Directa Precio Fijo	180	Director	Incumplimiento en los despachos de concreto.
Materiales para acabados	Cont. Directa Precio Fijo	30	Director	Retrasos en la fabricación de los productos.
Construcción obras civiles	Cont. Directa Precio Fijo	90	Director	Atrasos en los procesos constructivos.
Construcción obras hidrosanitarias	Cont. Directa Precio Fijo	90	Director	Atrasos en los procesos constructivos.
Construcción obras eléctricas	Cont. Directa Precio Fijo	90	Director	Atrasos en los procesos constructivos.
Construcción obras de acabados	Cont. Directa Precio Fijo	90	Director	Atrasos en los procesos constructivos.

4.11 Plan de gestión de calidad

“Es el proceso de identificar los requisitos y estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos”. (PMI, 2013, pág. 227).

4.11.1 Roles y responsabilidades (respecto al Plan de Gestión Calidad)

Cuadro 32 Roles y Responsabilidades (Fuente: Elaboración propia)

Rol	Responsabilidades
Patrocinador del Proyecto	Autorizar el presupuesto para el desarrollo del proyecto.
Gerente del Proyecto	Aprobar el Plan de Gestión de Calidad. Compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de Gestión de Calidad, obteniendo una mejora continua de su eficacia.
Director del Proyecto	Realizar el seguimiento y control al plan de Calidad del proyecto y verificar el cumplimiento del mismo. Apoyar en la planificación del proyecto para lograr una oportuna dirección durante el desarrollo del mismo.
HSE	Elaborar los documentos relacionados con la parte HSE en el plan de calidad del proyecto. Implementar y dar cumplimiento a los requisitos de la norma ISO 9001:2008. Realizar el seguimiento del Plan de Gestión de Calidad. Identificar los procesos necesarios para el sistema de seguridad industrial y salud ocupacional y su aplicación a través de la Organización.

4.11.2 Política de Calidad del Proyecto

En Proyectos y Construcciones Buitrago SAS, estamos comprometidos con el mejoramiento continuo de nuestro Sistema de Gestión Integral, asignando los recursos humanos, administrativos y económicos adecuados para la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes y partes interesadas con productos y servicios competitivos, que aseguran nuestro posicionamiento, enmarcado en cumplimiento de la normatividad legal vigente aplicable, los requisitos de las normas ISO 9001:2008, ISO/ 27001:2005, OHSAS 18001:2007 y otros requisitos que la empresa adopte voluntariamente. Para cumplir con este propósito gestionamos adecuadamente la identificación, control y mitigación de los riesgos inherentes seguridad industrial y salud ocupacional en la ejecución de las labores propias del alcance de nuestra empresa. Esta política es el marco para establecer y revisar los Objetivos del Sistema de Gestión Integral.

4.11.3 Línea Base de Calidad (factores y métricas)

El Plan de calidad permite la planeación, ejecución, verificación y mejora del proyecto Altos de San Miguel, con el fin de asegurar el cumplimiento de los requerimientos establecidos por el cliente y la satisfacción de sus necesidades y expectativas con el cumplimiento a cabalidad de los servicios ofrecidos, los cuales se realizarán bajo consideraciones de seguimiento a los parámetros de calidad establecidos en el proyecto. El Gerente del Proyecto Altos de San Miguel, realizará reuniones periódicas con el fin de mantener el estándar de calidad del servicio y de todo el personal involucrado con el proyecto, asegurando además el compromiso de todos los colaboradores de cumplir con los requisitos legales, reglamentarios y del cliente. Adicionalmente el Gerente del Proyecto manifiesta claramente su compromiso con el cumplimiento del Plan de calidad. Para asegurar la implementación de este plan de calidad se parte del compromiso del Representante Legal de Proyectos y Construcciones Buitrago SAS y el Gerente del Proyecto del mismo.

En el cuadro se establecen las métricas de calidad del proyecto Altos de San Miguel.

Cuadro 33 Métricas de Calidad Fuente (Elaboración propia)

Objetivo de Calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Resultado esperado	Frecuencia de medición	Responsable del cumplimiento de la métrica
Planes de Gestión de Proyectos	Estándar del PMI	Lista de chequeo bajo los lineamientos del Pmbook	Entrega de documento con plan del proyecto y planes subsidiarios.	Semana	Gerente de Proyecto.
Diseños	Norma Sismo resistente NSR-2010 Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Saneamiento Básico. RAS 2010 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE 2010	Lista de chequeo de acuerdo con la normatividad vigente y el EOT. Memorias de calculo Especificaciones técnicas del proyecto.	Diseños aprobados por la Secretaria de Planeación	Al inicio del proyecto	Gerente de Proyecto. Director de Proyecto.
Construcción del proyecto	Diseños	Especificaciones técnicas del proyecto.	Entrega de apartamentos a satisfacción de los Clientes	Durante proceso constructivo	Director de Proyecto.

4.11.4 Plan de aseguramiento y control (actividades de calidad)

Realizar el Aseguramiento de Calidad: *“es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas”*. (PMI, 2013, pág. 227).

Controlar la Calidad: “es el proceso por el que se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios”. (PMI, 2013, pág. 227).

El plan de calidad permite la planeación, ejecución, verificación y mejora continua del proyecto, con el fin de asegurar el cumplimiento de los requerimientos establecidos por el cliente y la satisfacción de sus necesidades y expectativas y cumplir a cabalidad con los entregables, los cuales se realizarán bajo consideraciones de seguimiento a los parámetros de calidad establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto. El Gerente del Proyecto realizará reuniones periódicas con el fin de mantener el estándar de calidad del servicio y de todo el personal involucrado con el proyecto, asegurando además el compromiso de todos los colaboradores de cumplir con los requisitos legales, técnicos del cliente. La base fundamental del aseguramiento de la implementación del plan de calidad es el compromiso que tiene la Gerencia para el desarrollo de este proyecto.

Con el objetivo de cumplir con los requisitos establecidos, serán difundidos a los funcionarios y contratistas del proyecto a través de capacitaciones. Igualmente se realizarán Auditorías Internas para verificar que el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos.

El Control de calidad se realizará a través del método formal de revisión que establece las metodologías para el desarrollo cada una de las actividades del proyecto. En este documento están consignados todos los requerimientos del proyecto.

Durante todo el desarrollo del proyecto se tomaran muestras de los materiales para efectuar los ensayos correspondientes de acuerdo con las normas INVIAS, NTC, entre otras. El control de calidad se hace de manera permanente durante todos los procesos constructivos. Es importante mencionar que el Contratista debe tener la autorización previa del Director de obra para poder ejecutar cualquier actividad en el proyecto.

En el siguiente cuadro se establecen las actividades de aseguramiento y control.

Cuadro 34 Factores de éxito para la calidad (Fuente: Elaboración propia)

Entregable	Requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
Planes de Gestión de Proyectos alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados del proyecto,	Realizar los planes de gestión de acuerdo con las buenas practicas del PMI, con el fin de asegurar la aplicación correcta de las técnicas y herramientas para el desarrollo del proyecto	Aseguramiento: Seguimiento de las actualizaciones de las líneas base del proyecto.	Mensual	Gerente de Proyecto.
		Control: Verificación del cumplimiento de los planes de gestión durante el desarrollo del proyecto.	Semanal	Director de Proyecto.
Diseños	Norma Sismo resistente NSR-2010 Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Saneamiento Básico. RAS 2010 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE 2010	Aseguramiento: Cumplimiento de la normatividad vigente.	Semanal	Gerente de Proyecto.
		Control: Revisión del cumplimiento de especificaciones técnicas y memorias de diseño.	Semanal	Gerente de Proyecto.
Construcción del proyecto	Diseños	Aseguramiento: Verificación de especificaciones técnicas	Semanal	Director de Proyecto.
		Control: ensayos de laboratorio	Semanal	Director de Proyecto.

5. CONCLUSIONES

1. El plan de gestión para del proyecto de vivienda Altos de San Miguel en el municipio de Tocaima, fue realizado bajo los lineamientos del PMI, durante la elaboración del PFG, se desarrolló cada una de las áreas del conocimiento: interesados, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones. Para cada área de conocimiento se identificaron las entradas, técnicas y herramientas y salidas de cada uno de los procesos desarrollados.
2. El proyecto se realizó por fases, la fase I es la de preconstrucción en la cual se elaboran los estudios y diseños, la fase II es la de construcción es decir la ejecución de la obra y la fase III la post construcción, esta última permite el cierre y liquidación de los contratos.
3. Una vez efectuada la verificación del Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del Municipio de Tocaima y las normas legales para el desarrollo de proyectos de vivienda a través del check list realizado se puede decir que el proyecto Altos de San Miguel cumple los requisitos para obtener la licencia de construcción por parte de la Secretaria de Planeación de la Alcaldía de Tocaima.
4. Al realizar el análisis de involucrados se identificaron que los principales actores que podrían influenciar positivamente y negativamente son: el Patrocinador, el Gerente del proyecto, el Director del proyecto, el equipo base, los consultores, el Personal Operativo, los Clientes, los proveedores, la Alcaldía y la Comunidad.
5. De acuerdo al análisis de los interesados se puede concluir que a la Alcaldía se debe Mantener Satisfecha, al Patrocinador y al Gerente del proyecto se deben gestionar atentamente, al Personal Operativo y a la Comunidad es importante realizar el monitoreo correspondiente y al Equipo Base, al Equipo de Consultores, Clientes y Proveedores es necesario mantener Informado con el fin de gestionar a cada uno de los involucrados para minimizar los impactos

negativos que podrían generar estos interesados durante el desarrollo del Proyecto Altos de San Miguel.

6. De acuerdo con la Estructura de Desglose de Trabajo EDT el proyecto en su primer nivel se dividió en los siguientes entregables: diseños, permisos y licencias, adquisiciones y contratación, construcción y cierre del proyecto.
7. La técnica utilizada para la definición de actividades es la secuenciación para generar los entregables descritos en la EDT. En la programación hay actividades que se pueden realizar simultáneamente con el fin de dar cumplimiento a las fechas establecidas para la entrega del proyecto.
8. El presupuesto para ejecutar el proyecto Altos de San Miguel es \$ 959.611.699, valor que incluye las reservas de contingencia y las de gestión. Este proyecto se desarrolla con recursos del Patrocinador no se requiere de ningún tipo de financiación. Por tal razón se efectuó el flujo de inversión con el fin de entregar al Patrocinador y así conozca las fechas en las cuales debe desembolsar el dinero para el desarrollo del proyecto.
9. Durante el desarrollo del plan de recursos humanos se determinaron los roles y las responsabilidades del equipo del proyecto, así como las habilidades que requiere cada uno de los miembros del mismo con el fin de tener éxito teniendo en cuenta que el recurso más importante es el humano.
10. En la matriz de comunicaciones se aprecia la información requerida durante todo el proyecto, los formatos, los medios y las frecuencias en las que se van a comunicar los miembros del equipo del proyecto para que sea asertiva y efectiva evitando ruidos en la comunicación.
11. Los riesgos más altos identificados en el proyecto son los ocasionados por la falta de control de calidad del proyecto, el clima y los suministros de materiales establecidos en el plan de adquisiciones los cuales se deben gestionar durante todo el desarrollo del proyecto, una de las estrategias que se deben utilizar es mitigar estos riesgos.

12. Una vez realizado el análisis de hacer vs comprar se determinó que Proyectos y Construcciones Buitrago SAS va a adquirir todos los servicios consultoría, construcción y adquisición de materiales para la ejecución del proyecto Altos de San Miguel.
13. El seguimiento y control de calidad del proyecto Altos de San Miguel, se realizara de acuerdo con las métricas de calidad establecidas por la empresa Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.

6. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los diseñadores del proyecto revisar previamente el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tocaima, para conocer los parámetros establecidos por la Alcaldía con el fin de ser aprobados los diseños y cumplan todos los requisitos para obtener la licencia de construcción del proyecto Altos de San Miguel parte de la Secretaria de Planeación y Obras Públicas de Tocaima. Así mismo el Director del Proyecto debe revisar que se cumpla la lista de chequeo de la documentación necesaria para que el trámite de la Licencia no tenga ningún tipo de observaciones y sea otorgada de manera rápida.
2. Se recomienda al Director del proyecto implementar los planes de gestión elaborados para el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel, con el fin de reducir el riesgo que se pueda presentar durante todas las fases del proyecto.
3. Se recomienda al Director del proyecto tener sumo cuidado en la selección del personal que va a formar parte el equipo de trabajo pues el hecho de no contratar los recursos idóneos puede impactar negativamente el éxito del proyecto.
4. Se recomienda al Director del proyecto garantizar una comunicación asertiva con su equipo de trabajo y con los interesados del proyecto, teniendo en cuenta que la mayoría del tiempo se la pasa comunicándose.
5. Se recomienda al equipo del proyecto gestión de cerca a todos los involucrados con el propósito de no evitar la influencia incorrecta que afecte el cumplimiento de los objetivos.
6. Se recomienda al equipo del proyecto realizar un estricto control de calidad y seguimiento con el fin de evitar reprocesos en las actividades que se desarrollan durante toda la ejecución de la obra, las cuales podrían afectar el éxito del proyecto.

7. BIBLIOGRAFIA

Alcaldía de Tocaima Cundinamarca (2016). Plan de Desarrollo Sembrando Futuro.

Recuperado de:

http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/Plan_de_Desarrollo_Tocaima.

Alcaldía de Tocaima Cundinamarca (2014). Esquema de Ordenamiento Territorial.

Recuperado de:

http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/Nuestros_planes.shtml?apc=gbxx

Bernal, Cesar A (2010). Metodología de la Investigación. Tercera Edición. Colombia 2010. PEARSON EDUCACION.

CEPAL, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. La Producción de la vivienda en América Latina y el Caribe.

Recuperado de:

http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/30711/S30154N962P_es.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.

Recuperado de:

<http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-sociales/deficit-de-vivienda>

Hernández M. así está el panorama de vivienda en Colombia. Revista Portafolio (Abril de 2015)

LA LONJA, Propiedad Raiz, gremio inmobiliario de Medellín y Antioquia. Análisis de la Lonja. Estrada Federico (Septiembre de 2015)

Recuperado de:

http://www.elmundo.com/portal/noticias/economia/construccion_de_vivienda_crece_sostenidamente.php#.VgxPYux_Oko

Lledó, P. (2013). Director de proyectos, cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento (2da edición). Victoria, BC, Canadá.

Project Management Institute, Inc. (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyecto (Guía PMBok). (5ª. Edición) Pennsylvania: Project Management Institute.

Universidad para la Cooperación Internacional, UCI. Maestría en Administración de Proyectos. Seminario de Graduación. Preparación para proyecto final de graduación. (Junio de 2016) http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-12/BLOQUE_ACADEMICO/UNIDAD_2/002.pdf

8. ANEXOS

Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
Mayo 30 de 2016	Plan de gestión para el diseño y la construcción del Proyecto de vivienda Altos de San Miguel en el Municipio de Tocaima.
Areas de conocimiento / procesos:	Area de aplicación (Sector / Actividad):
<p>Grupos de Procesos: Iniciación y planificación.</p> <p>Areas de Conocimiento: interesados alcance, tiempo, costo, , recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones calidad.</p>	Vivienda. Construcción.
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
Junio 01 de 2016	Junio 01 de 2017
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general:</p> <p>Elaborar el plan de gestión para el diseño y construcción del Proyecto de vivienda</p>	

Altos de San Miguel en el Municipio de Tocaima Cundinamarca, bajo los lineamientos del PMI, con el fin de aplicar las buenas prácticas de la dirección de proyectos durante la ejecución y así garantizar el éxito del mismo. Objetivos específicos:

1. Identificar los procesos y áreas de conocimiento del PMBOK que están presentes en el desarrollo del proyecto de vivienda Altos de San Miguel dentro de la organización Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.
2. Verificar los aspectos legales para el desarrollo de viviendas, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima, con el propósito de obtener la licencia de construcción.
3. Realizar el plan de gestión de los Interesados para identificar la estrategia con la cual se van a gestionar todos los interesados del proyecto.
4. Realizar el plan de gestión del alcance con el fin de recopilar los requisitos del proyecto Altos de San Miguel.
5. Realizar el plan de gestión del tiempo para establecer el tiempo de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.
6. Realizar el plan de gestión del costo para conocer el presupuesto estimado ejecución del proyecto Altos de San Miguel.
7. Realizar el plan de gestión de Recursos Humanos con el fin de establecer los miembros del equipo que van a hacer parte de ejecución del proyecto Altos de San Miguel.
8. Realizar el plan de gestión de comunicaciones para establecer los canales de comunicación entre los involucrados del proyecto Altos de San Miguel.
9. Realizar el plan de gestión de Riesgos con el fin de identificar los riesgos durante el desarrollo del proyecto y así elaborar el plan de respuesta los mismos.
10. Realizar el plan de gestión de Adquisiciones para identificar los materiales que se deben comprar para la ejecución del proyecto Altos de San Miguel.

11. Realizar el plan de gestión de calidad para determinar las métricas de calidad que se van a implementar durante el desarrollo del proyecto Altos de San Miguel.

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

En el municipio de Tocaima Cundinamarca no existen proyectos de vivienda tipo multifamiliar de estrato 4 en el perímetro urbano, razón por la cual se genera el caso de negocio para el Patrocinador, quien es el dueño del lote donde se va a desarrollar este proyecto. Así mismo para la Empresa Proyectos y Construcciones Buitrago S.A.S quien es la encargada de ejecutar el proyecto máxime aun cuando va a ser su primer proyecto para acreditar su empresa, pues su Representante legal cuenta una amplia experiencia y el equipo idóneo para ejecutar este proyecto. Adicionalmente en el Municipio acaba de aprobar una nueva normatividad en la cual se puede construir edificios de 12 pisos.

Al realizar este proyecto se disminuirá el déficit de vivienda en el Municipio, se reactivará la construcción, se generará empleo, se implementará un proceso constructivo a través de un sistema industrializado.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

El producto final es el plan de gestión para la dirección de proyectos bajo los lineamientos del PMI para la construcción del Proyecto de vivienda Altos de San Miguel en el Municipio de Tocaima Cundinamarca.

Los productos resultantes de este proyecto son el Plan de gestión para la dirección de proyectos el cual incluye:

1. Plan de Gestión de Interesados: La gestión de los interesados consiste en identificar, analizar y desarrollar relaciones con todas aquellas personas u organizaciones que se verán afectadas por el proyecto o que afectarán de alguna forma al proyecto. El Director de Proyectos deberá gestionar las expectativas de

los interesados y analizar los impactos de éstos sobre el proyecto tales como: la matriz de los interesados

2. Plan de Gestión del alcance: Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y solo el trabajo requerido para completar el proyecto satisfactoriamente, tales como: recopilar los requisitos, definir el alcance, crear la EDT (Estructura detallada de trabajo), la línea base del alcance.

3. Plan de Gestión del tiempo: Describe los procesos relativos a la puntualidad en la conclusión del proyecto tales como: definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades y desarrollar el cronograma.

4. Plan de Gestión de costo: Describe los procesos involucrados en la planeación, estimación, presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado tales como: determinar el presupuesto y línea base del costo.

5. Plan de Gestión de Recursos Humanos: Describe los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto, tales como: la matriz RACI.

6. Plan de Gestión de Comunicaciones: Describe los procesos relacionados con la generación, recogida, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Provee los lazos de unión críticos - entre la gente, las ideas y la información - necesarios para el éxito del proyecto, tales como: la matriz de comunicaciones.

7. Plan de Gestión de Riesgos: Describe los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión del riesgo de un proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos: identificación, análisis, respuesta y seguimiento y control de los riesgos, a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, tales como: la matriz de riesgos, la EDS (Estructura de desglose de riesgos).

8. Plan de Gestión de Adquisiciones: Describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de

dirección, tales como: el SOW (Enunciado del trabajo de las adquisiciones).

9. Plan de Gestión de calidad: Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido, tales como: la matriz de calidad.

Supuestos

- Se cuenta con los conocimientos, habilidades y destrezas que fueron adquiridos durante la maestría para la elaboración del proyecto de grado
- Se cuenta con el acceso a la información a través del patrocinador y de la Firma que va a ejecutar el Proyecto.
- Se tiene el lote donde se va a ejecutar el proyecto.

Restricciones

- El proyecto debe finalizar el día 01 de junio de 2017.
- El lote tiene una geometría irregular y la topografía del terreno van a incidir en las determinantes del diseño arquitectónico del proyecto.
- El Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tocaima.

Identificación riesgos revise la forma de redactar los riesgos, están incompletos.

- Si no se presenta el PGF en las fechas establecidas por la universidad es decir los meses de plazo podría incumplirse los objetivos trazados, impactando el cumplimiento de este requisito para graduarse en la maestría de administración de proyectos.
- Si no se cuenta con toda la información necesaria, podría quedar el documento del Proyecto Final de Graduación (PFG) incompleto impactando el resultado esperado el cual está plasmado en los objetivos del proyecto.

- Si no se tiene la asesoría adecuada para la elaboración del PGF podría afectar el éxito del mismo impactando la calidad del documento.
- Si no se entregan los diseños del proyecto oportunamente podría generar atrasos en el cronograma y sobrecostos en el mismo.

Presupuesto

Recurso	Esfuerzo	Costo
• Estudiante	300 horas hombre	USD 2,000
• Puesto de trabajo	200 horas oficina	USD 2,000
• Internet	200 horas internet	USD 100
Total Presupuesto		USD 4,100

Principales hitos y fechas

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Chárter, EDT del PFG, Investigación bibliográfica.	30/05/2016	05/06/2016
Cronograma del PFG, Introducción y correcciones.	06/06/2016	12/06/2016
Marco teórico y correcciones.	13/06/2016	19/06/2016
Marco metodológico y correcciones.	20/06/2016	26/06/2016
Resumen ejecutivo, bibliografía, chárter firmado, correcciones y documento consolidado.	27/06/2016	03/07/2016
Asignación de tutor	04/07/2016	15/07/2016

Desarrollo del PFG y tutoria	18/07/2016	07/10/2016
Aprobación del tutor	10/10/2016	12/10/2016
Revisión del PFG	17/10/2016	21/10/2016
Correcciones al PFG y tutoria	24/10/2016	04/11/2016
Evaluación del PFG	07/11/2016	14/11/2016

Información histórica relevante

Proyectos y Construcciones Buitrago SAS es una nueva Empresa dedicada a la Consultoría y a la construcción de obras civiles, su Representante legal tiene la experiencia en la ejecución de proyectos de vivienda pues ha realizado los últimos años 2 proyectos uno de 400 apartamentos y otro de 200 apartamentos. Esta experiencia le ha permitido trabajar con diversos Contratistas de todas las áreas de la construcción quienes han respondido con calidad a las exigencias de la Interventoría que ha tenido estas obras. Por otra parte está muy bien relacionada con la administración municipal lo cual ayudara a las partes interesadas del proyecto a que los procesos sean exitosos.

Identificación de grupos de interés (involucrados)

Involucrados Directos:

Patrocinador.

Gerente general de Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.

Gerente de proyectos de Proyectos y Construcciones Buitrago SAS.

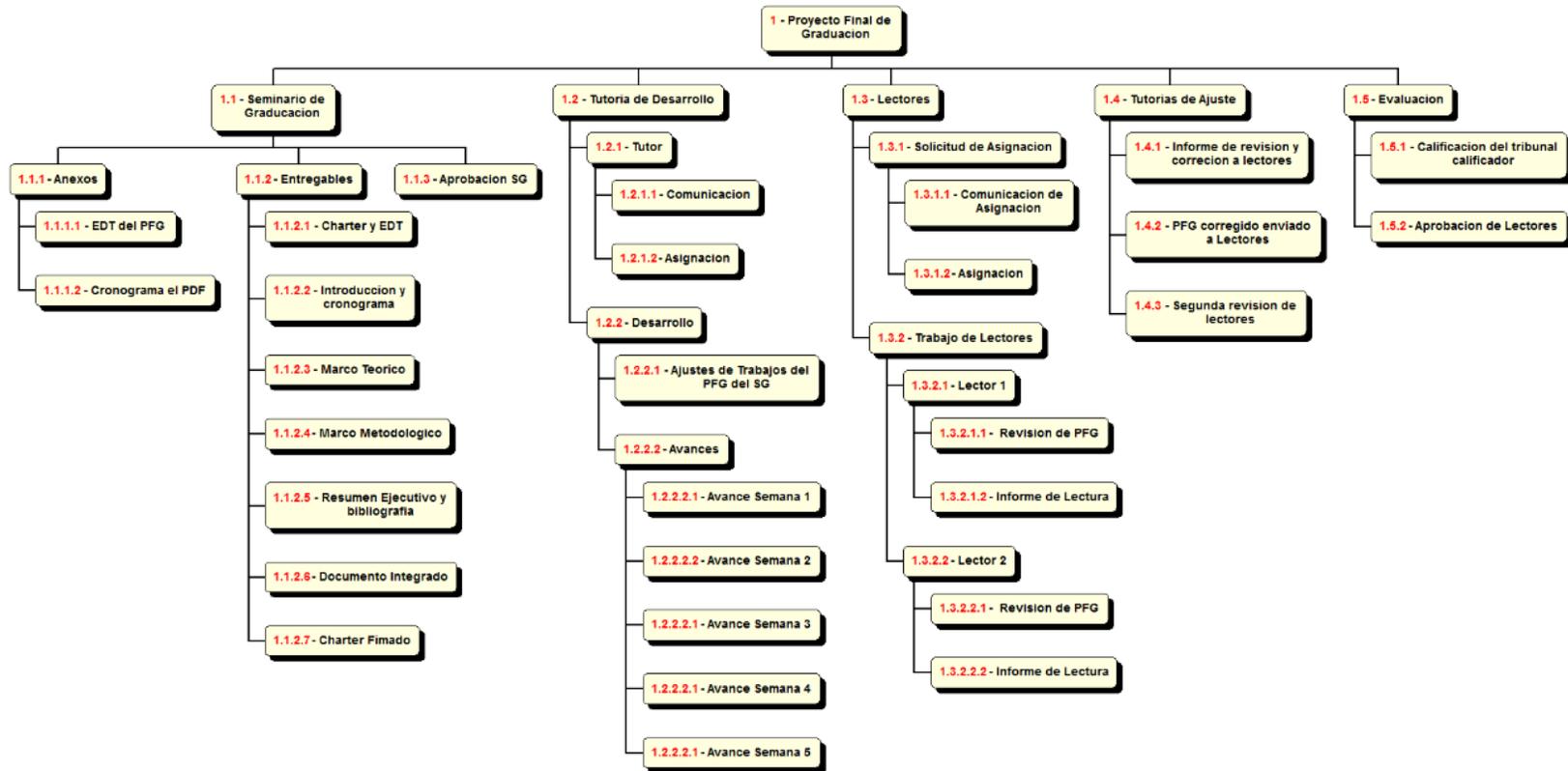
Equipo del proyecto asignado para el Proyecto Altos de San Miguel.

Involucrados Indirectos:

Asesores legales.

Clientes. Alcaldía Municipal Comunidad	
Director de proyecto: ANGELA YOHANA BUITRAGO ENCISO	Firma 
Autorización de: RÓGER VALVERDE JIMÉNEZ	Firma 

Anexo 2: EDT del PFG



Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Proyecto Final de Graduación	117 días	jue 21/07/16	lun 14/11/16
Modulo I. Inicio de la tutoría	15 días	jue 21/07/16	jue 04/08/16
Comunicación con tutor	10 días	jue 21/07/16	sáb 30/07/16
Envío de propuesta, charter y cronograma	1 día	vie 29/07/16	vie 29/07/16
Lectura de la propuesta por parte del tutor	3 días	vie 29/07/16	dom 31/07/16
Instrucciones y recomendaciones de ajuste	2 días	mar 02/08/16	mié 03/08/16
Autorización del tutor para inicio del desarrollo del PFG	1 día	jue 04/08/16	jue 04/08/16
Módulo II. Desarrollo PFG	85 días	vie 05/08/16	vie 28/10/16
Desarrollo Objetivo 1: Identificar las necesidades de la población con el propósito de conocer el tipo de vivienda	17 días	vie 05/08/16	dom 21/08/16
Entrega Avance 1: Resultado y análisis del diagnóstico de madurez	6,88 días	vie 05/08/16	jue 11/08/16
Lectura Avance 1 y emisión de correcciones	3,88 días	lun 15/08/16	jue 18/08/16
Realización de ajustes y correcciones	1 día	sáb 20/08/16	dom 21/08/16
Desarrollo Objetivo 2: Verificar las normas legales vigentes para el desarrollo de proyectos de vivienda, así como EOT	18 días	lun 22/08/16	jue 08/09/16
Entrega Avance 2: Verificar las normas legales vigentes (jurídicas y ambientales) para el desarrollo de proyectos de vivienda, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT en el Municipio de Tocaima	6,88 días	lun 22/08/16	dom 28/08/16
Lectura avance 2 y emisión de correcciones	2,88 días	jue 01/09/16	sáb 03/09/16
Realización de ajustes y correcciones	2,88 días	mar 06/09/16	jue 08/09/16
Desarrollo Objetivo 3: Realizar los planes de gestión de Integración, alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados del proyecto, de acuerdo con las buenas practicas del PMI	18 días	vie 09/09/16	lun 26/09/16
Entrega avance 3: Plan de gestión de la Integración y Alcance	6,88 días	vie 09/09/16	jue 15/09/16
Lectura avance 3 y emisión de correcciones.	3,88 días	lun 19/09/16	jue 22/09/16
Realización de ajustes y correcciones	1,88 días	vie 23/09/16	sáb 24/09/16
Planes de Gestión	12 días	lun 26/09/16	sáb 08/10/16
Entrega Avance 4: Plan de gestión del Tiempo, Costo, Calidad	4,88 días	lun 26/09/16	sáb 01/10/16
Lectura avance 4 y emisión de correcciones	3,88 días	lun 03/10/16	jue 06/10/16
Realización de ajustes y correcciones	1,88 días	vie 07/10/16	sáb 08/10/16
Planes de Gestión	18 días	mar 11/10/16	vie 28/10/16
Entrega Avance 5: Planes de gestión de Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados	6,88 días	mar 11/10/16	lun 17/10/16
Lectura avance 5 y emisión de correcciones	2,88 días	jue 20/10/16	sáb 22/10/16
Realización de ajustes y correcciones	3,88 días	lun 24/10/16	vie 28/10/16
Módulo III. Defensa del PFG	15 días	lun 31/10/16	lun 14/11/16

Anexo 4: INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para iniciar con la investigación bibliográfica, se inicia revisando el material entregado por la Universidad para la Cooperación Internacional UCI en el curso Seminario de graduación MAPD54, con el fin de conocer la descripción de cada uno de los entregables que se deben hacer cada semana.

Posteriormente se analiza el tema propuesto para realizar el Plan del Proyecto Final de Graduación (PFG) y se comienza la búsqueda en los libros ya conocidos durante la maestría los cuales son:

Lledó, P. (2013). Director de proyectos, cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento. De este libro se revisa cada uno de los capítulos en los cuales describe las áreas del conocimiento que van a ser aplicadas durante la elaboración del PFG. Este libro es una gran herramienta que explica claramente cómo se debe realizar cada uno de los planes de gestión para la Dirección de Proyectos.

Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyecto (Guía PMBOK)*. Para realizar la descripción de los entregables en el charter del PFG fue clave la utilización de la Tabla 3.1 Correspondencia entre grupos de Procesos y Areas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos, puesto que en esta tabla se indica cuales son las actividades que se deben realizar en cada una de las areas del conocimiento que se requieren para la elaboración del PFG.

Para conocer Bernal, Cesar A (2010). Metodología de la Investigación. De este libro se tomaron algunas pautas y ejemplos que proporciona para la presentación de un anteproyecto.

En la publicación así está el panorama de vivienda en Colombia de la revista Portafolio, el columnista Hernández M informa hace un análisis de la situación en el país respecto a la vivienda pues indica que existen personas con ingresos elevados que no son propietarios de vivienda en Colombia. Es importante resaltar que en Colombia existe un déficit habitacional, razón por la cual es muy atractivo el caso de negocio para la Construcción del proyecto de vivienda Altos de San Miguel.

De acuerdo con el artículo de El Mundo.Com la construcción de vivienda crece sostenidamente, según las estadísticas en este momento en Colombia casi el 60% de las construcciones que se levantan son apartamentos.