



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN

MODELO TEÓRICO DE GESTIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO BASADO EN ESTÁNDARES PMI® PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS DE VIVIENDA.

Trabajo de Titulación previo a la obtención del grado de Magister en Construcciones

AUTORA:

ARQ. MARÍA ESTHER LUZURIAGA HERMIDA

C.I.: 0103860003

DIRECTOR:

PhD. ARQ. JUAN FELIPE QUESADA MOLINA

C.I.: 0102260148

Cuenca – Ecuador
2018



RESUMEN

La presente investigación se encuentra enmarcada dentro de la línea de administración de la construcción, concretamente en lo que se refiere a la gestión del alcance, tiempo y costo del proyecto debido a que son los elementos que se utilizan con más frecuencia en las principales métricas del éxito de un proyecto. En la ciudad de Cuenca los proyectos inmobiliarios de vivienda tienen gran demanda y alto nivel de incertidumbre de lo que ocurrirá cada día durante el ciclo de vida de los proyectos, ya que generalmente no cumplen con los objetivos, tiempos y plazos establecidos, razón por la cual surge la necesidad de plantear un modelo teórico de gestión del alcance, tiempo y costo en las fases de planificación y monitoreo y control, para lo cual se toma como base la Guía del PMBOK®, un estándar PMI®, el mismo que indica que la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto. En este contexto el presente estudio contempla en primera instancia la identificación de la problemática delimitando la situación a intervenir, se continua con el estudio y análisis de la Guía del PMBOK® para su factibilidad en proyectos inmobiliarios y luego de conocer el modelo gestión se analiza un caso de estudio en la ciudad de Cuenca. Finalmente, con los resultados se desarrolla un modelo teórico de gestión basado en estándares PMI® para proyectos inmobiliarios de vivienda, estableciendo su estructura, con una propuesta de formatos de entradas y salidas a cada uno de los procesos de gestión en las tres áreas de conocimiento como herramienta para contribuir a disminuir el nivel de incertidumbre y orientar a una buena práctica de dirección de proyectos.

Palabras clave: gestión, alcance, tiempo, costo, proyectos inmobiliarios, estándares PMI®.



ABSTRACT

The present investigation is framed within the line of construction administration, in particular with regard to the management of scope, time, and cost of the project because they are the elements that are used more frequently in the main metrics of the success of a project. In the city of Cuenca housing real estate projects have a high demand and a high level of uncertainty of what will happen day by day during the life cycle of the projects, in which it originates the need to propose a theoretical management models of scope, time, and cost in the planning and monitoring and control, for which it is based on the Guia del PMBOK, a standard PMI, which indicates that the application of knowledge, processes, skills, tools and techniques can have a considerable impact on the success of a project. In this context, the study contemplates in first instance the identification of the problem delimiting the situation to intervene. We continue with the study and analysis of the Guia del PMBOK in the areas of scope, time, and cost for its feasibility in real estate projects and after knowing the management model a case of study is applying in the city of Cuenca. Finally, with the results obtained a theoretical model is developed of scope, time, and cost management based on PMI standards for housing real estate projects, establishing its structure with a proposal of opening and closing out formats to each of the management processes in the three areas of knowledge as a tool to help reduce the level of uncertainty and guide to a good project management practice.

Key words: management, scope, time, cost, real estate projects, standards PMI®.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
TABLA DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE IMÁGENES	7
ÍNDICE DE FIGURAS	7
.....	11
DEDICATORIA	12
AGRADECIMIENTO	12
1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.1 INTRODUCCIÓN.....	14
1.2 ANTECEDENTES	14
1.2.1 Gestión de proyectos.....	14
1.2.2 Administración de proyectos en sector público	17
1.2.3 Administración de proyectos inmobiliarios en el sector privado.....	21
1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	22
1.4 HIPÓTESIS.....	23
1.5 OBJETIVOS.....	23
1.5.1 Objetivo general.....	23
1.5.2 Objetivos específicos.....	23
1.6 METODOLOGÍA.....	23
2 MARCO TEÓRICO	27
2.1 PROYECTOS INMOBILIARIOS	27
2.1.1 Fases de un proyecto de construcción inmobiliaria	27
2.1.2 Proceso para la planificación de un proyecto inmobiliario de vivienda en la ciudad de Cuenca	
31	
2.1.3 Proceso para la construcción de un proyecto inmobiliario de vivienda en la ciudad de Cuenca.	
31	
2.2 GESTIÓN DE PROYECTOS.....	32
2.3 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	33
2.3.1 Planificar la gestión del alcance	33
2.3.2 Recopilar requisitos	34
2.3.3 Definir el alcance	35
2.3.4 Crear la EDT	35
2.3.5 Validar el alcance	36
2.3.6 Controlar el alcance.....	36
2.4 GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO	37
2.4.1 Planificar la gestión del cronograma	37
2.4.2 Definir las actividades.....	38
2.4.3 Secuenciar las actividades	38
2.4.4 Estimar los recursos de las actividades	38
2.4.5 Estimar la duración de las actividades	39
2.4.6 Desarrollar el cronograma	39
2.4.7 Controlar el cronograma	40
2.5 GESTIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO	40
2.5.1 Planificar la gestión de los costos	41
2.5.2 Estimar los costos.....	41
2.5.3 Determinar el presupuesto	42



2.5.4	Controlar los costos	42
3	CASO DE ESTUDIO: APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES PMI® EN LA GESTIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO A UN PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDAS.	44
3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO INMOBILIARIO – CASO DE ESTUDIO	44
3.2	APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES PMI®	47
3.2.1	Gestión del alcance	47
3.2.2	Gestión del tiempo	56
3.2.3	Gestión del costo	68
4	DESARROLLO DEL MODELO TEÓRICO DE GESTIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS DE VIVIENDA.....	75
4.1	FORMATOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO BASADO EN ESTÁNDARES PMI® PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS DE VIVIENDA	75
4.2	GESTIÓN DEL ALCANCE PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS (PI)	77
4.2.1	Proceso 1: Planificar la gestión del alcance del PI.....	78
4.2.2	Proceso 2: Recopilar requisitos	80
4.2.3	Proceso 3: Definir el alcance	83
4.2.4	Proceso 4: Crear la EDT/WBS	85
4.2.5	Proceso 5: Validar el alcance	87
4.2.6	Proceso 6 Controlar el alcance	89
4.3	GESTIÓN DEL TIEMPO PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS (PI)	91
4.3.1	Proceso 1: Planificar la gestión del cronograma	92
4.3.2	Proceso 2: Definir las actividades	93
4.3.3	Proceso 3: Secuenciar las actividades	95
4.3.4	Proceso 4: Estimar los recursos de las actividades	98
4.3.5	Proceso 5: Estimar la duración de las actividades	100
4.3.6	Proceso 6: Desarrollar el cronograma	103
4.3.7	Proceso 7: Controlar el cronograma.....	107
4.4	GESTIÓN DEL COSTO PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS (PI)	110
4.4.1	Proceso 1: Planificar la gestión de los costos	111
4.4.2	Proceso 2: Estimar los costos	112
4.4.3	Proceso 3: Determinar el presupuesto	114
4.4.4	Proceso 4: Controlar los costos.....	117
4.5	EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL SOFTWARE MICROSOFT PROJECT AL PROYECTO CASO DE ESTUDIO.....	121
5	CONCLUSIONES	127
6	RECOMENDACIONES	128
7	GLOSARIO	129
7.1	Glosario de términos	129
7.2	Glosario de siglas	130
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
9	ANEXOS.....	134



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°. 1 Definiciones del término “proyecto” por diferentes asociaciones profesionales.	14
Tabla N°. 2 Definiciones del termino “gestión de proyectos” por diferentes asociaciones de profesionales..	15
Tabla N°. 3 Gestiones etapa preliminar del proyecto.....	28
Tabla N°. 4 Gestiones etapa de pre-dimensionamiento del proyecto.....	29
Tabla N°. 5 Gestiones etapa de dimensión final del proyecto.	30
Tabla N°. 6 Relación entre las áreas de conocimiento y los grupos de procesos	32
Tabla N°. 7 Procesos y salidas de la gestión del alcance.....	33
Tabla N°. 8 Procesos y salidas de la gestión del tiempo	37
Tabla N°. 9 Procesos y salidas de la gestión del costo.....	41
Tabla N°. 10 Datos de identificación del proyecto.....	44
Tabla N°. 11 Cuadro de áreas del proyecto	44
Tabla N°. 12 Esquema de composición del proyecto inmobiliario	45
Tabla N°. 13 Distribución de departamentos por piso.....	45
Tabla N°. 14 Fases y procesos de la gestión del alcance.	48
Tabla N°. 15 Comparación del proceso planificar la gestión del alcance.	48
Tabla N°. 16 Comparación del proceso recopilar requisitos.	49
Tabla N°. 17 Comparación del proceso definir el alcance.	51
Tabla N°. 18 Comparación del proceso crear la EDT.	52
Tabla N°. 19 Comparación del proceso validar el alcance.	53
Tabla N°. 20 Comparación del proceso controlar el alcance.	55
Tabla N°. 21 Fases y procesos de la gestión del tiempo.	56
Tabla N°. 22 Comparación del proceso planificar la gestión del cronograma	56
Tabla N°. 23 Comparación del proceso definir las actividades.	58
Tabla N°. 24 Resumen de la lista de rubros del "Proyecto Jardín de las Orquídeas"	59
Tabla N°. 25 Comparación del proceso secuenciar las actividades.	59
Tabla N°. 26 Comparación del proceso estimar los recursos de las actividades	61
Tabla N°. 27 Hoja de análisis de precios unitarios.....	62
Tabla N°. 28 Comparación del proceso estimar la duración de las actividades.	63
Tabla N°. 29 Comparación del proceso desarrollar el cronograma.	65
Tabla N°. 30 Comparación del proceso controlar el cronograma	67
Tabla N°. 31 Fases y procesos de la gestión del costo	68
Tabla N°. 32 Comparación del proceso planificar la gestión de los costos.	68



Tabla N°. 33 Comparación del proceso estimar los costos.	69
Tabla N°. 34 Comparación del proceso determinar el presupuesto.	71
Tabla N°. 35 Comparación del proceso controlar los costos.	72

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N°. 1 Diseño arquitectónico de una de las plantas	46
Imagen N°. 2 Diseño arquitectónico de una de las fachadas	47
Imagen N°. 3 Creación del calendario.....	121
Imagen N°. 4 Horario laboral.....	121
Imagen N°. 5 Excepciones, días festivos	122
Imagen N°. 6 Programación	122
Imagen N°. 7 Información del proyecto.	123
Imagen N°. 8 Asignación de tareas y duración.	123
Imagen N°. 9 Relaciones de las actividades.	124
Imagen N°. 10 Tareas críticas y no críticas.....	124
Imagen N°. 11 Ruta crítica y tareas críticas.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°. 1 Fases de un proyecto inmobiliario	27
Figura N°. 2 Ciclo iterativo de los grupos de procesos	32
Figura N°. 4 Adelanto	60
Figura N°. 5 Retraso	60
Figura N°. 6 Flujo secuencial de la gestión del tiempo	68
Figura N°. 7 Modelo de formato	76
Figura N°. 8 Gestión del alcance para proyectos inmobiliarios: procesos, entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	77
Figura N°. 9 Entradas del proceso planificar la gestión del alcance del PI.....	78
Figura N°. 10 Herramientas y técnicas del proceso planificar la gestión del alcance del PI	79
Figura N°. 11 Salida del proceso planificar la gestión del alcance del PI	80
Figura N°. 12 Entradas del proceso recopilar requisitos	80
Figura N°. 13 Herramientas y técnicas del proceso recopilar requisitos.....	81
Figura N°. 14 Salidas del proceso recopilar requisitos	82



Figura N°. 15 Entradas del proceso definir el alcance	83
Figura N°. 16 Herramientas y técnicas del proceso definir el alcance	84
Figura N°. 17 Salidas del proceso definir el alcance	84
Figura N°. 18 Entradas del proceso crear EDT/WBS.....	85
Figura N°. 19 Herramientas y técnicas proceso crear EDT/WBS	86
Figura N°. 20 Salidas del proceso crear EDT/WBS	86
Figura N°. 21 Entradas del proceso validar el alcance	87
Figura N°. 22 Herramientas y técnicas del proceso validar el alcance	88
Figura N°. 23 Salidas del proceso validar el alcance	88
Figura N°. 24 Entradas del proceso controlar el alcance	89
Figura N°. 25 Herramientas y técnicas del proceso controlar el alcance	89
Figura N°. 26 Salidas del proceso controlar el alcance	90
Figura N°. 27 Gestión del tiempo para proyectos inmobiliarios: procesos, entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	91
Figura N°. 28 Entradas del proceso planificar la gestión del cronograma	92
Figura N°. 29 Herramientas y técnicas del proceso planificar la gestión del cronograma.....	92
Figura N°. 30 Salidas del proceso planificar la gestión del cronograma.....	93
Figura N°. 31 Entradas del proceso definir las actividades.....	93
Figura N°. 32 Herramientas y técnicas del proceso definir las actividades	94
Figura N°. 33 Salidas del proceso definir las actividades	95
Figura N°. 34 Entradas del proceso secuencias las actividades	95
Figura N°. 35 Herramientas y técnicas del proceso secuencias de las actividades	96
Figura N°. 36 Salidas del proceso secuencias de las actividades	97
Figura N°. 37 Entradas del proceso estimar los recursos de las actividades	98
Figura N°. 38 Herramientas y técnicas del proceso estimar los recursos de las actividades.....	99
Figura N°. 39 Salidas del proceso estimar los recursos de las actividades.....	100
Figura N°. 40 Entradas del proceso duración de las actividades.....	100
Figura N°. 41 Herramientas y técnicas del proceso duración de las actividades	101
Figura N°. 42 Salidas del proceso duración de las actividades	103
Figura N°. 43 Entradas del proceso desarrollar el cronograma	103
Figura N°. 44 Herramientas y técnicas del proceso desarrollar el cronograma.....	104
Figura N°. 45 Nodo de Actividad	105
Figura N°. 46 Ruta crítica	105
Figura N°. 47 Salidas del proceso desarrollar el cronograma.....	106



Figura N°. 48 Cronograma del PI	107
Figura N°. 49 Entradas del proceso controlar el cronograma	107
Figura N°. 50 Herramientas y técnicas del proceso controlar el cronograma.....	108
Figura N°. 51 Salidas del proceso controlar el cronograma.....	109
Figura N°. 52 Gestión del costo para proyectos inmobiliarios: procesos, entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	110
Figura N°. 53 Entradas del proceso planificar la gestión de los costos	111
Figura N°. 54 Herramientas y técnicas del proceso planificar la gestión de los costos	111
Figura N°. 55 Salidas del proceso planificar la gestión de los costos	112
Figura N°. 56 Entradas del proceso estimar los costos	112
Figura N°. 57 Herramientas y técnicas del proceso estimar los costos	113
Figura N°. 58 Salidas del proceso estimar los costos	114
Figura N°. 59 Entradas del proceso determinar el presupuesto	114
Figura N°. 60 Herramientas y técnicas del proceso determinar el presupuesto	115
Figura N°. 61 Salidas del proceso determinar el presupuesto	116
Figura N°. 62 Entradas del proceso controlar los costos	117
Figura N°. 63 Herramientas y técnicas del proceso controlar los costos.....	117
Figura N°. 64 Salidas del proceso controlar los costos.....	119



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

María Esther Luzuriaga Hermida, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Modelo Teórico de Gestión del Alcance, Tiempo y Costo basado en estándares PMI® para Proyectos Inmobiliarios de Vivienda.”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 24 de Enero de 2018



María Esther Luzuriaga Hermida

C.I: 0103860003



Cláusula de Propiedad Intelectual

María Esther Luzuriaga Hermida, autora del trabajo de titulación “Modelo Teórico de Gestión del Alcance, Tiempo y Costo basado en estándares PMI® para Proyectos Inmobiliarios de Vivienda.”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 24 de Enero de 2018

María Esther Luzuriaga Hermida

C.I: 0103860003



DEDICATORIA

“Al alfarero de mi vida... Dios” y a mi esposo Xavier Ortega † quien me enseñó que el éxito de una persona se mide en el corazón y en la felicidad con la que disfruta cada día de su vida.

AGRADECIMIENTO

La gratitud es un sentimiento muy especial, así que quiero ofrecer un sincero agradecimiento a todas las personas que fueron partícipes de este proceso.

Agradezco a mis Padres y hermanos por estar conmigo en todo tiempo, por ser los principales promotores de mis sueños.

A mi director de tesis PhD. Arq. Felipe Quesada por brindar el apoyo necesario en la continuidad de mi trabajo de titulación.

A Pedrito Salvador, por su apoyo incondicional, porque me enseña a ser fuerte, a luchar por mis sueños, y porque sencillamente con su sonrisa me alegra la vida.

Agradezco además a cada momento vivido, por formar parte de mi historia.



1

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN



1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, numerosas organizaciones utilizan los estándares del PMI®, *Project Management Institute*, en sus proyectos, ya que estos sirven de base para lograr sus objetivos estratégicos con una adecuada gestión. Los proyectos inmobiliarios cumplen la definición y características del caso general de proyectos, es decir son “*un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único*”, por lo tanto su gestión y dirección requieren de la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a todo lo largo de su ciclo de vida.

La gestión de proyectos inmobiliarios de vivienda es altamente compleja, pues debe garantizar el obtener la rentabilidad asociada al proyecto a pesar de la gran cantidad de variables involucradas, los riesgos e incertidumbre propias de este nivel y tamaño de emprendimientos (Andrade, 2016). Este es el gran reto a enfrentar y aquí nace la necesidad de una solución adecuada a su gestión. Es así como se genera la necesidad de contar con un modelo adecuado de gestión en las áreas del alcance, tiempo y costo.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Gestión de proyectos

“Proyecto” es un término utilizado en todas las actividades cotidianas y profesiones. Con respecto a su definición existen propuestas de un numeroso grupo de autores, lo que le ha convertido en un término polisémico, con múltiples interpretaciones, el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2001) refleja esta polisemia, incluyendo su significado desde diversas perspectivas. A continuación, se enumera las definiciones de este término.

1. adj. Geom. Representado en perspectiva.
2. m. Planta y disposición que se forma para la realización de un tratado, o para la ejecución de algo de importancia.
3. m. Designio o pensamiento de ejecutar.
4. m. Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería.
5. m. Primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva.

Por otra parte, las asociaciones de profesionales han propuesto la definición del término (Ver tabla 1), encontrando elementos en común como la temporalidad, presencia de restricción y el logro de un resultado.

Tabla N°. 1 Definiciones del término “proyecto” por diferentes asociaciones profesionales.

Asociación	Definición del término “proyecto”	Fuente
International Standard Organization ISO	Proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, coste y recursos.	(The International Organization Standarization ISO, 2003)



Project Management Institute PMI	Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos.	(Project Management Institute PMBOK, 2008)
International Project Management Association IPMA	Operación limitada en tiempo y coste para materializar un conjunto de entregables definidos (el alcance para cumplir los objetivos del proyecto) de acuerdo con unos requisitos y estándares de calidad)	(International Project Management Association IPMA, 2006).
The Association for Project Management APM	Esfuerzos únicos, transitorios emprendidos para lograr un resultado deseado.	(Association for Project Management APM, 2006)
Office of Government Commerce – United Kingdom OGC	Organización temporal que se crea con el propósito de entregar uno o más productos comerciales de acuerdo con un Bussiness Case convenido. (Bussiness Case: Documento que explica las razones para un proyecto, en términos de costes, riesgos y beneficios. Explica en detalle porqué el proyecto se debe hacer y cuál es el resultado final).	(Office of Government Commerce OGC UK, 2009)

Fuente: (Brito, 2014)

En cuanto a la gestión de proyectos, actualmente no se encuentra una única palabra en castellano que represente fielmente el término “Project Management”, es así, que en otros países de habla hispana se identifica como: Administración de proyectos; Gerencia de proyectos; Gerenciamiento de proyectos; o Gestión de proyectos. A su vez, se considera apropiado utilizar los términos “Dirección y Gestión” cuando se quiere hablar de “projectmanagement” precisándola como el estudio de los procesos organizativos, de planificación, seguimiento y control de la ejecución de los proyectos, como los de la función del director de proyectos en cuanto a capacidad de liderazgo. (Brito, 2014).

En la siguiente tabla se presentan las definiciones del término “gestión de proyectos” propuestas por las asociaciones de profesionales.

Tabla Nº. 2 Definiciones del termino “gestión de proyectos” por diferentes asociaciones de profesionales.

Asociación	Definición del término “gestión de proyectos” (dirección de proyectos)	Fuente
International Standard Organization ISO	Planificación, organización, seguimiento, control e informe de todos los aspectos de un proyecto y la motivación de todos aquellos que están involucrados en él para alcanzar los objetivos del proyecto.	(The International Organization Standarization ISO, 2003)



Project Management Institute PMI	Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo. También conocido como: Administración de Proyectos, Gerencia de Proyectos, Gerenciamiento de Proyectos o Gestión de Proyectos.	(Project Management Institute PMBOK, 2008)
International Project Management Association IPMA	Planificación, organización, seguimiento y control de los aspectos de un proyecto para alcanzar los objetivos de forma segura, dentro de las especificaciones de plazo, corte y rendimiento.	(International Project Management Association IPMA, 2006).
The Association for Project Management APM	Proceso mediante el cual los proyectos se definen, planifican, supervisan, controlan y entregan de manera que los beneficios acordados se hagan realidad.	(Association for Project Management APM, 2006)
Office of Government Commerce – United Kingdom OGC	La planificación, delegación, seguimiento y control de todos los aspectos del proyecto, así como la motivación de los involucrados, para alcanzar los objetivos del proyecto dentro de las metas de desarrollo previstas en término de tiempo, coste, calidad, alcance, beneficios y riesgo.	(Office of Government Commerce OCG UK, 2009)

Fuente: (Brito, 2014)

La teoría de dirección de proyectos nace en el siglo XX en el ámbito militar, y con el tiempo las técnicas fueron mejoradas y aplicadas en otro tipo de proyectos.

En 1910, Henry L. Gantt construye el diagrama de Gantt, en 1913, el científico polaco Karol Adamiecki presenta su técnica "Harmonogram", en 1930, se aplican estas técnicas para la coordinación entre las funciones de ingeniería de proyectos de los sectores civil y militar de los Estados Unidos, en 1953, se utiliza en las oficinas de proyectos de sistemas de armamento de la fuerza aérea y en 1995 en la oficina de proyectos especiales de la marina de Estados Unidos. Las herramientas de programación y gestión de riesgos se desarrollaron inicialmente entre 1955 y 1957 para facilitar la definición de proyectos. Las técnicas de planificación CPM (método de la ruta crítica) y PERT (técnica de evaluación y revisión de programas), se desarrollan a finales de los años 50. En 1964 se desarrolla la teoría de valor ganado y el método de diagrama de precedencia (MDP), para la planificación de proyectos. A partir de los años 70 la gestión y dirección de proyectos tuvo un desarrollo lento motivado fundamentalmente por la crisis económica y no fue hasta década de los 80 que se desarrollan la técnicas y metodologías básicas de la gestión de proyectos, fundamentalmente impulsadas por el auge de las tecnologías de la información.

En la actualidad, la gestión y dirección de proyectos se basa en la mejora de competencias, procesos, mejora de los sistemas de soporte a los procesos que componen la gestión de proyectos, así como la monitorización continua de estos procesos (Brito, 2014).



1.2.2 Administración de proyectos en sector público

En el sector público el proyecto se compone de dos fases: preinversión e inversión es decir estudios y ejecución.

Fase 1 Preinversión

En la primera fase se realizan los estudios que se detallan a continuación, los mismos que sirven para determinar la factibilidad de ejecutar el proyecto.

a) Estudios de pre inversión de los proyectos

En esta etapa se define las metodologías, alcance, grado de profundidad de cada una de las fases y los criterios a emplear para seleccionar aquellos en los que se va a invertir.

b) Diagnóstico e idea de un proyecto

Define el problema a solucionar, la necesidad a satisfacer, quienes serán afectados, el impacto con el medio ambiente y las posibles alternativas de solución.

c) Perfil del proyecto

Contiene los antecedentes, condiciones económicas, geográficas y sociales del área de influencia en la cual se enmarca, además políticas y objetivos de la institución, aspectos legales y políticas gubernamentales que afectan al sector al que pertenece el proyecto con el fin de decidir la conveniencia de llevarlo a cabo.

d) Estudio de pre factibilidad

Comprende el estudio de las alternativas viables, con el objetivo de profundizar en aspectos críticos, y así obtener con mayor precisión los beneficios y costos identificados en el perfil.

Se estudia el marco legal, tecnología a emplear, normas técnicas, estudio técnico, impacto socio-económico e impacto del proyecto sobre el ambiente.

e) Estudio de factibilidad

En el proyecto que en la evaluación ex-ante ha demostrado que su rentabilidad es positiva, se realiza un examen detallado de la alternativa considerada como la más viable o más rentable, con el fin de determinar en forma precisa sus beneficios y costos.

El estudio de factibilidad contiene el anteproyecto o diseño preliminar, la ingeniería preliminar, flujo financiero, programación de las actividades por ejecutar y se optimizan etapas, puesta en marcha y operación.

f) Evaluación financiera y socio-económica

La evaluación socio-económica proporciona elementos para decidir si se invierte en el proyecto, pero su enfoque está dirigido a determinar los beneficios que genera para la sociedad es decir la contribución del proyecto a la economía o desarrollo del país.

En la evaluación financiera se determina la rentabilidad utilizando indicadores privados y sociales tales como el VAN o valor actual neto; la TIR o tasa interna de retorno; la razón beneficio/costo (B/C), y el período de retorno de la inversión.

g) Diseño definitivo

Se elaboran a detalle todos los documentos y planos constructivos para la construcción o ejecución y puesta en operación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el análisis técnico de la opción



seleccionada en el estudio de factibilidad.

h) Planos constructivos

Los planos de construcción deben contener toda la información gráfica y escrita para la correcta ejecución de la obra y respetar las disposiciones reglamentarias y normativas vigentes.

i) Condiciones generales y especificaciones técnicas

Estos documentos proporcionan información indispensable para la correcta ejecución de la obra y su grado de detalle permite el cálculo de los costos del proyecto a ejecutar.

Cada especificación cuenta con las siguientes secciones:

1. Descripción del rubro.
2. Materiales necesarios para la ejecución y requisitos mínimos de calidad.
3. Equipo mínimo para la ejecución.
4. Procedimientos de trabajo, forma de elaboración y su secuencia.
5. Ensayos de laboratorio a realizarse y las tolerancias que se aceptarán.
6. Medición o cuantificación del rubro.
7. Forma de pago.

j) Presupuesto de la obra

El presupuesto detallado de la obra es un cálculo de su costo, a partir de los componentes del precio de cada uno de los rubros o de las unidades de la obra que conforman el proceso de construcción.

Se elabora por unidad de obra o rubro de trabajo, cada precio unitario se subdividirá en costos directos, costos indirectos, utilidad e imprevistos. Los costos se desglosan en sus componentes y se indican los porcentajes de la utilidad y de los imprevistos considerados con respecto al monto total del presupuesto de la obra.

k) Programación de la obra

Para definir el plazo de ejecución de la obra se emplea un método de programación por redes de actividades, la misma que señala la ruta crítica y sirve como base para elaborar un diagrama de barras y diagrama de Gantt, el cual indica la duración, tiempos tempranos, tardíos, de inicio y término, así como las holguras de cada actividad.

Fase 2 Inversión

Si los estudios indican que es factible ejecutar el proyecto y si la evaluación económica o financiera avala su continuación, se pasa a esta etapa de inversión que es la ejecución del proyecto ya sea por contrato o por administración directa.

En esta fase, dependiendo del proyecto, intervienen varios de los aspectos que detallo a continuación.

a) Modalidad de ejecución

Existen tres tipos de modalidad de ejecución que son: administración directa, contrato y concesión.

Administración directa, es cuando la misma institución construye la obra con su propio talento humano y materiales independientemente del origen del financiamiento.

Contrato, sucede cuando la entidad, por un precio y plazo de entrega, delega a un contratista, su administración y construcción.



Concesión, se realiza cuando la administración delega a una empresa privada, la ejecución o rehabilitación del proyecto y le permite explotarlo por un período determinado.

b) Ejecución de la obra por administración directa

La administración directa opera si la administración tiene la suficiente capacidad técnica en conocimientos y experiencia para administrar y dirigir la obra, así como la maquinaria y equipos necesarios.

c) Contratación

Cuando la entidad decide ejecutar la obra por contrato, verifica que el proyecto haya concluido su etapa de diseño y que cuente con los documentos requeridos para que el objeto de la contratación resulte claro y los interesados puedan utilizar esa información para la preparación de sus respectivas ofertas.

Para esta contratación los interesados deben participar sobre las mismas bases. El concurso se difunde para propiciar una amplia participación y se sigue rigurosamente todas las disposiciones previstas en la Ley Reglamento del Sistema Nacional de Contratación Pública.

d) Administración del contrato y administración de la obra

Para la administración del contrato, la entidad puede hacerlo directamente o contratar a una empresa consultora, sin embargo, mantendrá una supervisión rigurosa y estricta sobre la obra con el propósito de vigilar las tareas de fiscalización.

En los proyectos de ejecución de obras civiles o de ejecución de varias obras de la misma naturaleza, se designa un administrador del contrato, cuyas funciones consisten en velar por la calidad de la obra, costo y plazo.

e) Administrador del contrato

El administrador del contrato es quién vela que la obra se ejecute de acuerdo con lo planeado y programado, su función es establecer un sistema que evalúe el logro de los objetivos, mediante el cual pueda obtenerse información sobre su estado, para así oportunamente tomar acciones correctivas o para informar a las autoridades de la entidad sobre el desarrollo del proyecto.

f) Jefe de fiscalización

El jefe de fiscalización es quién se asegura que la obra se ejecute de acuerdo a las bases establecidas en los estudios de preinversión, para lograr obtener del proyecto los beneficios esperados, es su competencia resolver en forma oportuna los problemas técnicos que se presentan durante el proceso constructivo, así como asegurar que el contratista disponga de personal técnico con la suficiente preparación y que el empleo de materiales, equipos, maquinaria, cantidad y calidad estén de acuerdo a los planos y especificaciones.

g) Fiscalizadores

La designación de uno o varios fiscalizadores depende de la magnitud y complejidad del proyecto, cada fiscalizador debe contar con la formación profesional necesaria, para que se pueda encargar de inspeccionar la obra o un área específica de ésta.

Es función del fiscalizador revisar los documentos contractuales con el fin de verificar la existencia de algún error u omisión técnica que pueda afectar la construcción de la obra, así como revisar la calidad de los materiales, las cantidades incluidas en las planillas, evaluar el grado de cumplimiento del programa de trabajo, justificar técnicamente la necesidad de llevar a cabo ciertas



modificaciones, registrar en los planos constructivos todos los cambios realizados, efectuar el finiquito o liquidación económica de las obras a su cargo, entre otras.

h) Documentos que deben permanecer en obra

En los proyectos u obras que se efectúen con fondos públicos, deben permanecer en el sitio de la construcción los siguientes documentos: copia del contrato de construcción, planos constructivos, especificaciones técnicas, programa de ejecución autorizado, con indicación de los recursos requeridos por actividad, libro de obra, correspondencia cruzada entre fiscalización y contratista, resumen del estado financiero y estadística del resultado de las pruebas de laboratorio.

i) Libro de Obra

Sirve para controlar la ejecución de la obra y facilitar la supervisión de la misma, contiene una reseña cronológica y descriptiva de la marcha progresiva de los trabajos de construcción y sus pormenores.

j) Control del avance físico

Cuando se presentan atrasos con respecto al programa, se toman las acciones necesarias para ajustar las actividades de tal manera que vuelvan a desarrollarse de acuerdo a lo programado. Sin embargo, cuando los atrasos afecten la ruta crítica del proyecto el fiscalizador informará de inmediato al administrador del contrato, para que éste resuelva el problema oportunamente.

k) Control de calidad

Si se presentan problemas de calidad, los fiscalizadores deben tomar las acciones necesarias para corregir el problema tan pronto como sea posible, y en aquellos casos que no sea posible corregir el trabajo, la única opción es el derrocamiento de la parte mal realizada y su reconstrucción a costa del contratista.

l) Control financiero de la obra

La fiscalización controla el avance financiero, realizando como mínimo una evaluación mensual para verificar si la obra se desarrolla según lo previsto. El resultado de la evaluación sirve para determinar si el monto acumulado de los gastos, corresponde al avance físico que debe alcanzarse hasta esa fecha, y de no ser así, se procede con el estudio de las causas y se toman las acciones correctivas necesarias.

m) Incidencia de la lluvia

Si los trabajos se suspenden por causa de la lluvia, esto debe constar en el libro de obra, con la fecha, a qué hora, por cuanto tiempo y qué trabajos fueron afectados, se expondrán las razones por las cuales no se pudo continuar y toda esta información debe ser ratificada con la firma del fiscalizador de la obra. Estos datos se usan para determinar la prórroga de plazo la misma que se autoriza por este concepto.

n) Medición de la obra ejecutada

El fiscalizador y el contratista realizan sus propias mediciones, cuyos resultados se comparan al verificar en conjunto la obra realizada. La administración cancela las planillas por avance de obra, ya que el pago o desembolso por obra realizada, se efectúa cuando se tiene la seguridad de que se está pagando lo construido.

o) Prórrogas de plazo

Se concede el aumento de plazo cuando por razones no imputables al contratista o de fuerza mayor, han provocado atrasos en las actividades críticas o en actividades cuya holgura total se han



sobrepasado volviéndose críticas. Estas razones pueden ser: robo del equipo utilizado, cierre de carreteras, falta de materiales de construcción en el mercado nacional o internacional, inundaciones, fenómenos naturales, etc.

Para determinar los días de prórroga el fiscalizador examina la incidencia del atraso en la ruta crítica, de esta manera únicamente se concede la prórroga por el número de días que aumente el plazo original, a raíz del atraso.

p) Planos de registro

Cada una de las modificaciones que se realicen en la obra, deber registrarse en los planos finales, de tal manera que se tenga una información clara de cómo se construyó, así como su localización exacta.

q) Recepción de las obras

Existen dos tipos de recepción de obras: una provisional que se efectúa 15 días después de que el contratista haya notificado por escrito la finalización de la obra, y otra definitiva que no puede realizarse en un plazo menor a seis meses después de la fecha de recepción provisional.

Para los dos casos se realiza un acta de recepción, en la cual se indica cómo se desarrolló el proceso constructivo y la condición en la que recibe la obra.

r) Documentos para operación y mantenimiento

Una vez finalizada la construcción de la obra, se envía el diseño definitivo y los planos finales con todas las modificaciones, a las unidades de operación y mantenimiento, para que planifiquen, presupuesten, programen su trabajo y efectúen las recomendaciones que estimen necesarias.

s) Operación

Los planes y programas de operación se elaboran para que la obra funcione de manera óptima.

t) Mantenimiento

Las entidades deben proporcionar el servicio de mantenimiento a los bienes y obras públicas a su cargo, con la finalidad de que éstas operen en forma óptima durante su vida útil.

u) Evaluación ex-post

La evaluación ex-post permite conocer si las variables usadas en los estudios han sido las correctas o si deben ajustarse o cambiarse para futuros proyectos, esto ayuda a no cometer los mismos errores.

1.2.3 Administración de proyectos inmobiliarios en el sector privado

En el Ecuador, según los datos del Banco mundial (2017), se percibe un crecimiento promedio del Producto Interno Bruto (PIB) del 4.3%, sin embargo, entre el 2015 y 2016 existía un descenso debido a la caída del precio del petróleo (BANCO MUNDIAL, 2017), provocando que el mercado de construcción inmobiliario en la actualidad se encuentre decreciendo, sin embargo, las constructoras inmobiliarias en la ciudad de Cuenca se acoplan a la realidad siguiendo el curso de la economía (Orellana, 2017).

En la población azuaya el 76% del total de 273.186 viviendas particulares y colectivas prefieren casas, mientras que el 8,8% prefieren departamentos, según el censo 2010. El 45,9% de un total de 86.538 hogares pertenecen a personas que poseen su casa propia totalmente pagada, lo que demuestra que la mayor parte de la población prefiere comprar su vivienda antes que arrendarla.



La planificación y administración de proyectos inmobiliarios en el sector privado, en la ciudad de Cuenca, tiene el siguiente proceso:

- Analizar la factibilidad de la compra del terreno.
- Comprar el terreno.
- Realizar solicitud de la línea de fábrica en la Dirección de Control Municipal del GAD de Cuenca.
- Realizar el anteproyecto arquitectónico.
- Realizar el proyecto y presentar en el departamento de aprobación de planos en la Dirección de Control Municipal.
- Realizar el ingreso urbano, al catastro urbano en el departamento de Avalúos y Catastros.
- Realizar estudios complementarios (estructurales, eléctricos, sanitarios, etc.).
- Solicitar permiso de construcción mayor.
- Iniciar la construcción.
- Dirigir el proceso administrativo.
- Cierre del proyecto.

(Orellana, 2017).

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Hasta mediados de la década de los ochenta los proyectos de construcción inmobiliaria se formulaban, gestionaban y construían acorde al instinto, experiencia y buen juicio del constructor de la empresa promotora y lo que dictaba la naturaleza propia de cada proyecto (Benavides, 2016). La frase “la obra va pidiendo” grafica claramente lo dicho, un proyecto concluido con éxito era un proyecto terminado. Los estándares no eran tan exigentes como lo son en la actualidad, hoy en día los mercados son más dinámicos, la planificación de los proyectos va adquiriendo mayor importancia debido a factores tales como la mayor complejidad de los proyectos, condiciones económicas a la baja e inestables, plazos más exigentes, exigencias de calidad, certificaciones, compromisos de venta futura, exigencias de rentabilidad financiera, la madurez tecnológica se extiende a todas las áreas de la organización como norma general y, por ello, las exigencias a nivel de gestión van mucho más allá (Baca, 2010).

Los profesionales del área de la construcción notaron la escasa información académica que tenían en el área administrativa, por lo que se vieron obligados a generar nuevas alternativas a parte de las actividades técnicas propias de la ejecución de proyectos, tales como actividades propias de la planeación como la programación, los presupuestos y las actividades pre-operativas que se enfocaban en aspectos legales, financieros, para que sus proyectos se desarrollaran de una manera un poco más controlada. Para cumplir los nuevos requerimientos formaron equipos multidisciplinarios con ingenieros, arquitectos, administradores, abogados, los mismos que aportaban experiencia y conocimiento específico en cada una de sus áreas, sin embargo, hacía falta quien coordinara y canalizara de manera acertada y oportuna la información que se generaba en la etapa de planificación, construcción y comercialización. Atendiendo a esta necesidad nace la gerencia de proyectos inmobiliarios, como una respuesta técnico – administrativa (Rojas, 2008).

La gestión de proyectos inmobiliarios es un tema bastante complejo, bajo la óptica de los proyectos, más complejo inclusive que los de construcción pura (Bueno, 2009), debido a que adicional a las gestiones inherentes a estos últimos, los inmobiliarios involucran mayores recursos financieros, inversiones, mayor número de variables que incluyen a los consumidores, mercado, tendencias de vida, disponibilidad de suelo urbano (Arce, 2010). La construcción de un edificio de vivienda es un sub-proyecto del proyecto inmobiliario que lo abarca. Es precisamente la complejidad referida la que



justifica plenamente estudiar un adecuado modelo de gestión para este tipo de proyectos y poder así enfrentar su ciclo de vida con estrategias, acciones y procesos metodológicamente alineados con las buenas prácticas de la industria que son reconocidas internacionalmente y en este contexto, los estándares del PMI® (Project Management Institute) experimentan una creciente aceptación en todos los países, incluyendo al Ecuador, siendo los únicos que han llegado a alcanzar la categoría de norma ANSI (American National Standards Institute), teniendo ya un capítulo Ecuador en plena actividad, ANSI es miembro de la Organización Internacional de Normalización (ISO), de donde la ISO 21500:2012 es desarrollada como una norma internacional para la dirección de proyectos, la misma que proporciona orientación y una descripción de alto nivel de los conceptos y procesos considerados para formar buenas y mejores prácticas en la profesión de dirección de proyectos (PMI®, 2017).

El PMI® desarrolla el PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) el mismo que presenta aquello que se reconoce como buena práctica en la profesión de dirección de proyectos. Esto significa que los procesos, herramientas y técnicas que presenta son útiles para la mayoría de los proyectos la mayor parte del tiempo (PMI, 2013a).

1.4 HIPÓTESIS

El modelo de gestión PMBOK® adaptado a empresas inmobiliarias de vivienda en la gestión del alcance, tiempo y costos es una herramienta factible para mejorar las prácticas habituales de dirección y gestión de proyectos.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar un modelo de gestión adecuado para proyectos inmobiliarios de vivienda, basado en estándares PMI® respecto a la gestión del alcance, tiempo y costo.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar el modelo PMBOK® en la gestión del alcance, tiempo y costo, para su factibilidad en proyectos inmobiliarios.
- Aplicar los procesos de las áreas de gestión compuestos por entradas, herramientas y técnicas para determinar las salidas adecuadas que se necesitan en la dirección y ejecución de proyectos inmobiliarios.
- Proponer las salidas de los procesos de las áreas de gestión del alcance, tiempo y costo para la adaptación del estándar PMBOK® a proyectos inmobiliarios.

1.6 METODOLOGÍA

La investigación posee una metodología cuantitativa, para lo cual se realiza un diseño de investigación no experimental, aplicando a un caso estudio.

En esta investigación no experimental, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto, para posteriormente analizarlos, se describen las relaciones que pueden tener en un momento determinado en términos correlacionales.

El proceso metodológico para la elaboración de este documento tiene tres etapas, las mismas que se describen a continuación:

En la primera etapa, la investigación se concreta en una revisión bibliográfica de gestión de proyectos con enfoque PMI y de proyectos inmobiliarios, para lo cual, se debe analizar el modelo PMBOK® en la gestión del alcance, tiempo y costo, para su factibilidad en proyectos inmobiliarios y determinar las características típicas de los proyectos de construcción inmobiliaria local.

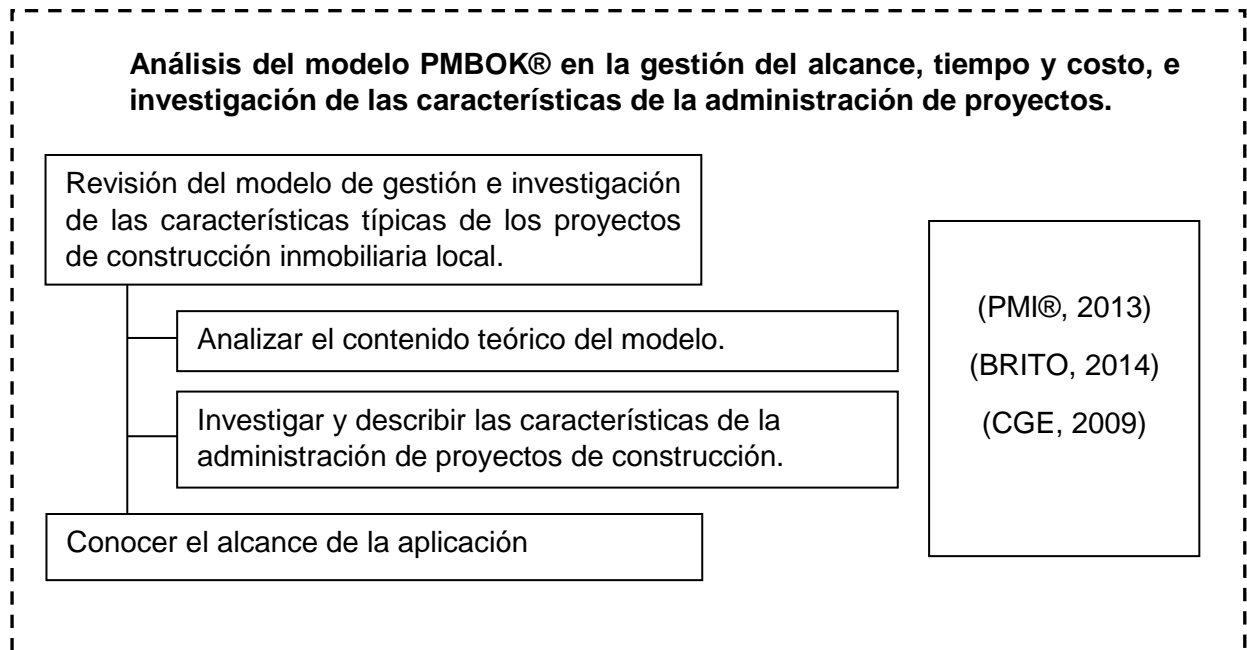


En una segunda etapa se aplica los procesos de las áreas de gestión compuestos por entradas, herramientas y técnicas, a una construcción inmobiliaria local ya ejecutada, para determinar a través de la comparación, cuáles son los aspectos y parámetros a tener en cuenta para realizar las salidas.

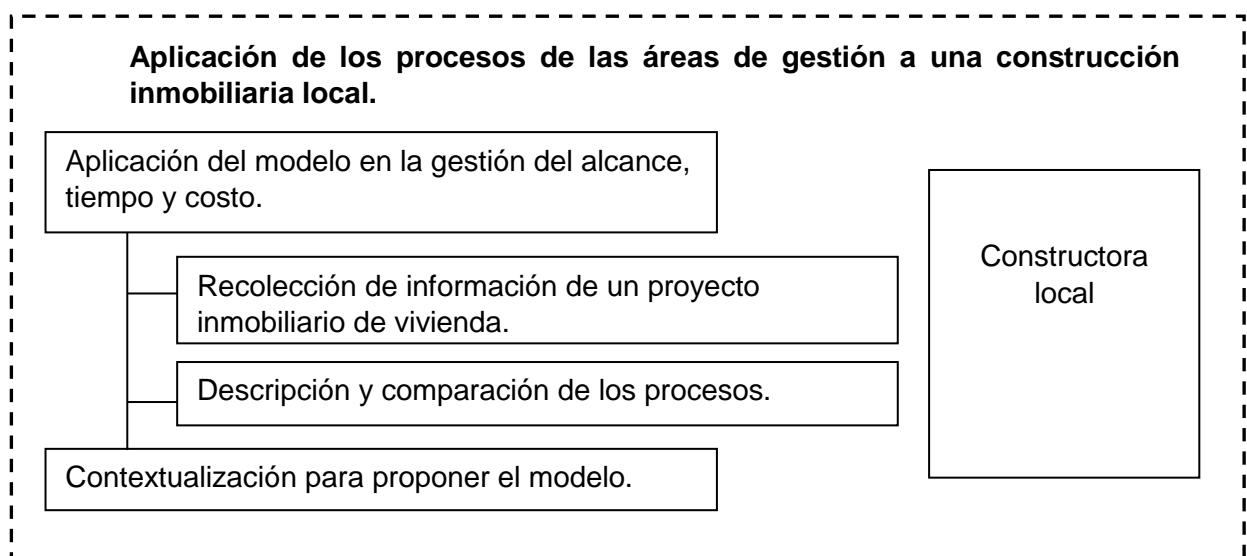
En una tercera etapa, se tomará como marco de referencia los resultados obtenidos en la segunda etapa, para el desarrollo del modelo teórico de gestión, para posteriormente diseñar y proponer los formatos y plantillas adecuados para la aplicación del modelo de gestión a proyectos inmobiliarios de vivienda.

- **ESQUEMA METODOLÓGICO:**

Etapa 1



Etapa 2





Etapa 3

Proponer un modelo teórico de gestión del alcance, tiempo y costo para proyectos inmobiliarios de vivienda en la etapa de planificación y control.

Desarrollar el modelo teórico de gestión.

Modelo de aplicación.

Proponer las plantillas y formatos de las entradas y salidas de la gestión del alcance, tiempo y costos para la adaptación de los estándares PMBOK® al modelo.

Mejorar las prácticas habituales en la administración y gestión de proyectos.

Constructora local
(PMI®, 2013)
Elaboración propia



2

MARCO TEÓRICO



2 MARCO TEÓRICO

2.1 PROYECTOS INMOBILIARIOS

Un proyecto inmobiliario se lo puede definir como un proceso en donde se ejecutan un conjunto de acciones temporales que se ajustan a una planeación en tres niveles: gerencial, administrativa-financiera y de operación con el fin de concluir un inmueble con todos sus componentes (Rousseau, 2011).

En el campo de la construcción, en determinadas ocasiones, dentro del mundo inmobiliario, se tiende a confundir los conceptos de promotora inmobiliaria, constructora y agencia inmobiliaria. Estos tres conceptos son claramente identificables porque cada uno de ellos trabaja en un momento muy preciso dentro del proyecto inmobiliario que lo abarca. En primera instancia, a la hora de realizar un proyecto de construcción es necesario poseer el suelo donde se llevará a cabo el mismo, la adquisición del suelo normalmente, suele ser labor de las promotoras inmobiliarias en exclusiva (Antuña, 2015).

Una vez que el suelo es propiedad de la promotora inmobiliaria puede comenzar el proceso de construcción de la edificación o edificaciones, en esta parte entra la constructora inmobiliaria, la misma que está presente durante todo el ciclo de vida de la obra (Acosta, 2010). En este proceso interviene una gran cantidad de recursos.

Cuando ya han sido construidas las viviendas o se tiene un gran alcance, llega el momento de comercializarlas para lograr venderlas, y recuperar la inversión inicial logrando beneficios, es en esta etapa donde aparecen las agencias inmobiliarias (Acosta, 2010).

2.1.1 Fases de un proyecto de construcción inmobiliaria

Cada fase del proyecto está determinada por la conclusión de una o más entregas, por lo que se considera que las fases son parte de una secuencia lógica diseñada para asegurar una definición apropiada del producto del proyecto. Cada una de ellas tiene una serie definida de productos de trabajo diseñados para establecer el nivel deseado del control administrativo. En la siguiente figura se indica las fases de un proyecto inmobiliario (Bautista, 2007).

Figura N°. 1 Fases de un proyecto inmobiliario



Fuente: (Bautista, 2007).

a) Estudios preliminares

Es una de las etapas más importantes del proyecto, ya que se establece claramente las condiciones generales de su desarrollo, apoyadas en los esquemas iniciales efectuados generalmente en el planteamiento arquitectónico.

El esquema básico arquitectónico es la base para el desarrollo del estudio de pre-factibilidad o de factibilidad, en él se indica a nivel de esquema las determinantes físicas y aplicadas del programa



a construir, al igual que todos los conceptos de mercado y mercadeo recogidos de la investigación efectuada, y los parámetros de costos y especificaciones generales analizadas. El esquema incluye una serie de propuestas iniciales:

- Áreas probables de construcción y ventas
- Número probable de unidades a construir
- Área probable de cada unidad prototipo
- Conformación óptima del proyecto y sus unidades o sus posibles alternativas de agrupación.
- Perfil del usuario que probablemente ocupará el proyecto
- Costos probables de cada unidad prototipo y sus especificaciones generales
- Costos totales probables del proyecto y su terreno,
- Porcentajes probables de endeudamiento y su incidencia dentro del globo total de costos
- Rentabilidad probable del proyecto

En la siguiente tabla se identifican las gestiones que se realizan en la etapa preliminar.

Tabla N°. 3 Gestiones etapa preliminar del proyecto.

FACTOR	GESTIÓN
Administrativo	Definir la estructura organizacional y operacional del proyecto y conformar los órganos de dirección. Definición de políticas administrativas, procedimientos y atribuciones.
Legal	Ejecución y aprobación de contratos y documentos legales
Normativo	Análisis, evaluación y síntesis de alternativas según reglamentación. Diligencia de permisos y conexión de servicios públicos
Técnico	Definición de objetivo de tiempos, costos, calidad de producto. Dirección y programación de comités técnicos.
Comercial	Establecer y aprobar especificaciones y requisitos del producto según el análisis del mercado.
Financiero	Establecer e implementar la estructura de financiamiento. Administrar los fondos.
Económico	Aprobar los costos preliminares y su distribución económica dentro de la estructura de costos del proyecto.
Ambiental	Aprobar el programa ambiental bajo los lineamientos establecidos para el proyecto.
Calidad	Formular la política y los objetivos de calidad.
Complementarios	Dirigir al grupo para que diseños y estudios respondan a los parámetros previamente establecidos. Definir los mecanismos de control de proyecto. Definir la magnitud de las etapas en términos de cantidad y localización de los inmuebles. Exigir el estricto cumplimiento de las normas en materia de urbanismo y construcción.
Documento de salida	Diseños y estudios preliminares aprobados. Contratos aprobados para el desarrollo de la etapa. Aprobación de las propuestas preliminares para la intervención urbana del proyecto. Programa ambiental aprobado. Y en general, los documentos aprobados que conforman el desarrollo de la etapa y compromiso de cada disciplina.

Fuente: (Bautista, 2007).

**b) Anteproyecto**

En esta etapa se establece la dimensión preliminar del proyecto, que comprende dibujos a escala, cortes y fachadas o perspectivas suficientes para la comprensión arquitectónica, estructural y de instalaciones del edificio sin incluir detalles arquitectónicos de diseño.

Se pueden realizar tantas versiones como sean necesarias para llegar a una definitiva en donde ya no se requiera más cambios, tan sólo ajustes y detalles, pero no modificaciones sustanciales que lo conviertan en un proyecto diferente. En la siguiente tabla se identifican las gestiones que se realizan en la etapa de pre-dimensionamiento del proyecto.

Tabla N°. 4 Gestiones etapa de pre-dimensionamiento del proyecto

FACTOR	GESTIÓN
Administrativo	Determinación de funciones y definición de políticas de interacción y participación del grupo de trabajo.
Legal	Ejecución y aprobación de contratos y documentos legales. Determinación de garantías.
Normativo	Aprobación de propuestas, establecimiento de límites y parámetros de cumplimiento de normas. Obtención de licencia previa.
Técnico	Verificación de cumplimiento de requisitos y aprobación de propuestas en planos, especificaciones y estudios.
Comercial	Verificación del cumplimiento de requisitos comerciales y aplicación en planos. Plan de ventas preliminar.
Financiero	Aprobar estructura de financiamiento, definir parámetros y procedimientos.
Económico	Implementar estructura de costos y mecanismos de control.
Ambiental	Aprobar estructura de programa ambiental.
Calidad	Definir mapa de procesos e interrelaciones.
Complementarios	Aprobar diseños y estudios de tal forma que respondan a los parámetros establecidos. Implementar mecanismos de control. Exigir el estricto cumplimiento de las normas de materia urbanismos y construcción.
Documento de salida	Aprobación de diseños, estudios y especificaciones preliminares. Elaboración del plan de trabajo del proyecto, y documentos aprobados que conforman el desarrollo de la etapa y compromiso de cada disciplina.

Fuente: (Bautista, 2007).

c) Proyecto

A esta etapa corresponde el desarrollo de la verdadera magnitud del proyecto. Se cuenta con los diseños y estudio a detalle. El proyecto incluye los siguientes trabajos:

- Planos de ubicación, emplazamiento, plantas, cortes, elevaciones, cubiertas, etc., a escalas adecuadas.
- Planos detallados de carpintería, obras metálicas, decorados finos, escaleras, prefabricados, cielos rasos, pisos, etc.
- Planos de diseños hidrosanitarios, eléctricos, estructurales, etc.
- Especificaciones detalladas que complementen los planos arquitectónicos e indiquen los materiales que deben usarse y su forma de aplicación.
- Trámites de los permisos ante las autoridades municipales.

En la siguiente tabla se describen las principales gestiones que se llevan a cabo en el desarrollo de la dimensión final del proyecto.



Tabla N°. 5 Gestiones etapa de dimensión final del proyecto.

FACTOR	GESTIÓN
Administrativo	Implementación de la estructura administrativa del proyecto.
Legal	Implementación de estructura jurídica y seguimiento de los contratos de servicios y proveedores.
Normativo	Obtención de las licencias definitivas y prestación de servicios públicos.
Técnico	Aprobación de proyectos, especificaciones y estudios.
Comercial	Implementación del plan de ventas del proyecto.
Financiero	Implementación de estructura financiera del proyecto.
Económico	Seguimiento de la estructura de costos y mecanismo de control
Ambiental	Implementación del programa de gestión ambiental.
Calidad	Implementación de estructura organizacional y de calidad del proyecto.
Complementarios	Aprobar diseños y estudios de tal forma que respondan a los parámetros establecidos. Seguimiento a mecanismos de control. Desarrollo de las etapas del proyecto. Seguimiento estricto del cumplimiento de las normas en materia de urbanismo y construcción.
Documento de salida	Aprobación de diseños, estudios y especificaciones. Proceso para implementar el plan del trabajo del proyecto, y documentos aprobados que conforman el desarrollo de la etapa y compromiso de cada disciplina.

Fuente: (Bautista, 2007).

d) Construcción

La construcción es la realización de los trabajos correspondientes a la ejecución de la obra de acuerdo con el proyecto arquitectónico, estudios de ingeniería, especificaciones técnicas y planos, en la misma se desarrollan las siguientes actividades:

- Dirección técnica de la construcción.
- Explicación de los planos a los operarios y a los subcontratistas.
- Compra de materiales, herramientas y alquiler de equipo.
- Celebración de subcontratos.
- Consecución, selección, dirección y pago del personal de obra.
- Rendición periódica de cuentas, según el tipo de contrato.
- El cumplimiento de todas aquellas actividades necesarias para la completa terminación de los trabajos que se le haya encomendado, incluyendo las obligaciones fiscales.

e) Entrega

En esta etapa se entrega el producto del proyecto al cliente o al usuario. En el caso de un proyecto de construcción existen diferentes tipos de entrega, referidas a cada una de las etapas en las cuales se verifica que los objetivos se cumplan y estén de acuerdo con los requisitos propuestos. Las entregas físicas del producto del proyecto son; la iniciación al cierre del proceso en general.

f) Liquidación Final

La fase de liquidación es el cierre del proyecto, del cual se obtienen indicadores claros y precisos de los servicios y del desempeño del grupo de trabajo. Estos constituyen un punto de partida para el desarrollo de nuevos proyectos y evidenciar aspectos positivos y negativos que

servirán para procesos de mejoramiento en los nuevos proyectos (Bautista, 2007).



2.1.2 Proceso para la planificación de un proyecto inmobiliario de vivienda en la ciudad de Cuenca

El proceso de planificación de los proyectos inmobiliarios de vivienda comienza con el planteamiento de una necesidad que en este caso es de vivienda colectiva o multifamiliar. El producto o edificio multifamiliar se plantea de acuerdo a los requerimientos de los posibles usuarios y a la normativa vigente.

El Proceso para la planificación de un proyecto inmobiliario de vivienda está formado de estudios y actividades para lo cual se considera lo siguiente:

- Forma, topografía, accesos, vías, condiciones climáticas del terreno a construir.
- Normativas y ordenanzas vigentes del GAD Municipal de Cuenca.
- Anteproyecto.
- Reuniones entre proyectistas e inversionistas.
- Proyecto definitivo arquitectónico y de todas las ingenierías presentado al municipio según normativa y ordenanza vigente.
- Presupuesto total del edificio, incluye análisis de precios unitarios, cronograma valorado, flujo de caja del proyecto.
- Especificaciones técnicas (GAD Cuenca, 2017).

2.1.3 Proceso para la construcción de un proyecto inmobiliario de vivienda en la ciudad de Cuenca.

Para iniciar el proceso de construcción del edificio multifamiliar se debe cumplir con lo establecido por el GAD Municipal de Cuenca, es decir contar con toda la documentación, planos, cálculos, especificaciones técnicas, permiso de construcción mayor debidamente aprobadas (GAD Cuenca, 2017).

Los estudios complementarios que solicita el GAD de Cuenca en la revisión de anteproyecto y proyecto arquitectónico son:

- Estudio eléctrico. Cuando supere los tres ítems o departamentos independientes dentro de un proyecto, por ejemplo: tres viviendas, tres locales, dos locales y un departamento o viceversa.
- Estudio contraincendios. Cuando genere actividades tanto como comerciales que superen los 100 m² cuando haya un condominio que supere los cuatro pisos.
- Estudio hidrosanitario y telefónico. Cuando supere los cinco ítems o departamentos independientes dentro de un proyecto.
- Estudio impacto ambiental. Cuando el proyecto supere los 1000 m² en vivienda y dependiendo el uso propuesto según lo que determina la CGA.
- Estudio geométrico y pavimentos. Cuando plantea una vía de acceso para comunicar varios departamentos independientes.
- Estudio de suelos: cuando el sector de planeamiento y la ordenanza lo disponga.
- Estudio estructural. Está ligado a los sectores de planeamiento que exigen estos estudios, cuando una edificación supera los cinco pisos y cuando se plantee en la propuesta arquitectónica unas luces entre columnas superiores a 6.00m.
- Estudio recolección de residuos sólidos. Cuando se planteen un número igual o mayor 10 departamentos independientes.



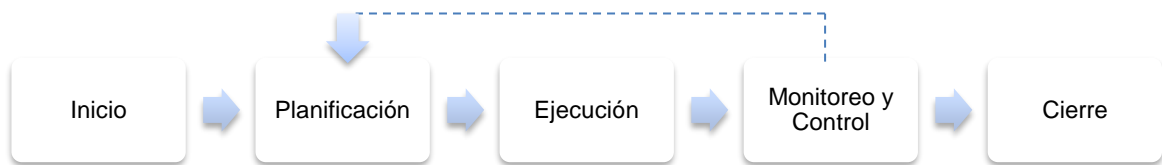
2.2 GESTIÓN DE PROYECTOS

Para la gestión de proyectos el PMBOK® contiene una descripción de procesos distribuidos en diez áreas de conocimiento, los mismos que se colocan dentro de cinco grupos que son:

1. Inicio.
2. Planificación.
3. Ejecución.
4. Monitoreo y control.
5. Cierre.

Para una mejor comprensión, estos cinco grupos de procesos se pueden mostrar como un ciclo iterativo de actividad (Ver figura 2).

Figura N°. 2 Ciclo iterativo de los grupos de procesos



Fuente: (Angulo, 2014)

Las diez áreas de Conocimiento son:

1. Gestión de la **integración** del proyecto.
2. Gestión del **alcance** del proyecto.
3. Gestión del **tiempo** del proyecto.
4. Gestión de los **costos** del proyecto.
5. Gestión de la **calidad** del proyecto.
6. Gestión de los **recursos humanos** del proyecto.
7. Gestión de las **comunicaciones** del proyecto.
8. Gestión de los **riesgos** del proyecto.
9. Gestión de las **adquisiciones** del proyecto.

La siguiente tabla indica la relación entre los cinco grupos de procesos y las diez áreas de conocimiento.

Tabla N°. 6 Relación entre las áreas de conocimiento y los grupos de procesos

		GRUPOS DE PROCESOS				
		Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y control	Cierre
ÁREAS DE CONOCIMIENTO	Integración					
			Alcance		Alcance	
			Tiempo		Tiempo	
			Costo		Costo	
		Calidad				
		Recursos Humanos				
		Comunicaciones				
			Riesgos		Riesgos	
		Adquisiciones				
		Interesados				

Fuente: (Angulo, 2014)



Este estudio se centra en los tres pilares de la dirección de proyectos: alcance, tiempo y costo, esto debido a que son los elementos que se utilizan con más frecuencia en las principales métricas del éxito de un proyecto (Angulo, 2014).

2.3 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

La gestión del alcance del proyecto se encarga de definir y controlar qué incluye y qué no incluye el proyecto y el producto, es necesario indicar que el alcance del producto es un subconjunto del alcance del proyecto.

La Gestión del alcance del proyecto incluye seis procesos de los cuales se obtienen las siguientes salidas. (Ver tabla 7)

Tabla N°. 7 Procesos y salidas de la gestión del alcance

Procesos de la gestión del alcance	Salidas
1. Planificar la gestión del alcance	Plan de gestión del alcance
	Plan de gestión de los requisitos
2. Recopilar requisitos	Documentación de requisitos
	Matriz de trazabilidad de requisitos
3. Definir el alcance	Enunciado del alcance del proyecto
	Actualizaciones a los documentos del proyecto
4. Crear la EDT	Línea base del alcance
	Actualizaciones a los documentos del proyecto
5. Validar el alcance	Entregables aceptados
	Solicitudes de cambio
	Información de desempeño del trabajo
	Actualizaciones a los documentos del proyecto
6. Controlar el alcance	Información de desempeño del trabajo
	Solicitudes de cambio
	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
	Actualizaciones a los documentos del proyecto
	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Fuente: Elaboración propia

2.3.1 Planificar la gestión del alcance

Es un proceso de planificación que define el alcance del proyecto y del producto, cómo se va a validar el alcance y controlar los cambios. Está formada de dos salidas: el Plan de gestión del alcance y el Plan de gestión de los requisitos.

a) Plan de gestión del alcance

El Plan de gestión del alcance describe cómo definir, desarrollar, monitorear controlar y verificar el alcance del proyecto. (PMI, 2013a)

Es un documento que especifica cómo se quiere gestionar el alcance a lo largo del proyecto, es decir cómo se va a definir, quien va a intervenir, validar, autorizar, con que periodicidad se va a revisar.

El documento plan de gestión del alcance incluye:

- El proceso para elaborar el enunciado del alcance.
- El proceso para crear, mantener y aprobar la EDT.



- El proceso que especifica cómo se aceptará formalmente los entregables y,
- El proceso para controlar cómo se procesarán los cambios aprobados que afecten al alcance.

b) Plan de gestión de los requisitos

El Plan de gestión de los requisitos es un documento que describe cómo se debe analizar, documentar y gestionar los requisitos. (PMI, 2013a)

El documento plan de gestión de los requisitos incluye:

- Las actividades asociadas a los requisitos en la cual se describe cómo planificar, monitorear y reportar estas actividades.
- Las actividades de gestión de la configuración en la cual se describe cómo iniciar las actividades de los cambios al producto, cómo analizar los impactos, cómo rastrear, monitorear, reportar y cuáles son los niveles de autorización requeridos para aprobar dichos cambios.
- El proceso de priorización de requisitos.
- Las métricas a usar del producto y el sustento de porqué se usarán.
- La estructura de trazabilidad que refleja qué atributos de los requisitos se va plasmar en la matriz de trazabilidad.

2.3.2 Recopilar requisitos

Las necesidades de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto son los requisitos, así que el proceso recopilar requisitos recoge estas necesidades evaluando las limitaciones, suposiciones a través del uso de técnicas como sesiones de planificación, lluvia de ideas, grupos de discusión.

Es importante tener claro que los requisitos del proyecto pueden ser mucho más que los requisitos del producto.

Del proceso recopilar requisitos se generan dos salidas que son: documentación de requisitos y matriz de trazabilidad de requisitos.

a) Documentación de requisitos

La Documentación de requisitos describe cómo cada requisito cumple con las diferentes necesidades del proyecto.

Se puede empezar en un alto nivel y convertirse gradualmente en requisitos más detallados.

La Documentación de requisitos contiene:

- Requisitos del negocio.
- Requisitos de los interesados.
- Requisitos de soluciones.
- Requisitos del proyecto.
- Requisitos de transición.
- Supuestos, dependencias y restricciones de los requisitos.

b) Matriz de trazabilidad de requisitos

La Matriz de trazabilidad de requisitos es una tabla que vincula los requisitos del producto desde su inicio hasta los entregables que los satisfacen, el uso de esta herramienta garantiza que los requisitos documentados sean asignados directamente a los objetivos del proyecto (PMI, 2013a).



Se pueden registrar los atributos de cada requisito y trazar con relación a los objetivos del proyecto, entregables de la EDT, necesidades, oportunidades y objetivos del proyecto, diseño del producto, desarrollo del producto.

2.3.3 Definir el alcance

En este proceso se evalúa a detalle los requisitos, las suposiciones y las limitaciones, conjuntamente con los interesados y el equipo del proyecto, con el fin de establecer los entregables (Maguiña, 2014).

El proceso definir el alcance produce dos salidas que son: Enunciado del alcance del proyecto y actualizaciones a los documentos del proyecto.

a) Enunciado del alcance del proyecto

El enunciado del alcance del proyecto es la descripción del alcance de los entregables principales, supuestos y restricciones. Documenta el alcance total del proyecto y del producto.

El Enunciado del alcance del proyecto puede incluir:

- Alcance del producto.
- Alcance del proyecto.
- Criterios de aceptación del producto.
- Entregables.
- Lo que no es parte del proyecto.
- Restricciones y supuestos.

b) Actualizaciones a los documentos del proyecto

Es probable que este proceso de definición del alcance requiera actualización al registro de interesados para identificar cualquier cambio en sus expectativas, actualización a la documentación de los requisitos y matriz de trazabilidad de requisitos.

2.3.4 Crear la EDT

Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT), es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes pequeños y fáciles de manejar, ya que se trata de una descomposición jerárquica del alcance del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo y crear los entregables requeridos (Bentancourt, 2007).

El proceso crear la EDT genera dos salidas que son: línea base del alcance y actualizaciones a los documentos del proyecto.

a) Línea base del alcance

La Línea base del alcance se utiliza para medir el avance del proyecto. Mide lo que realmente se está produciendo en comparación con lo que se espera producir, siempre en relación con el alcance del proyecto y del producto.

La Línea base del alcance contiene tres componentes que son:

- Enunciado del alcance del proyecto, el mismo que incluye la descripción del alcance, los entregables, los supuestos y las restricciones del proyecto.
- La EDT, la misma que se realiza a través de la descomposición.
- El diccionario de la EDT que es un documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT e incluye: identificador, descripción del paquete de trabajo, supuestos, restricciones, hitos del



cronograma, responsable, actividades, recursos, costos, requisitos de calidad, especificaciones técnicas, etc.

b) Actualizaciones a los documentos del proyecto

El documento que puede requerir actualización es la documentación de requisitos.

2.3.5 Validar el alcance

El proceso validar el alcance tiene como objetivo principal asegurar que cada entregable se esté completando en forma apropiada, y permite recomendar acciones correctivas antes de entregar el producto final al cliente.

El proceso validar el alcance tiene las siguientes salidas:

a) Entregables aceptados

Los entregables que cumplan con los criterios de aceptación deben ser formalmente firmados y aprobados por el cliente o el patrocinador.

b) Solicitudes de cambio

La solicitud de cambio se realiza para la reparación de defectos cuando un entregable no ha sido aceptado formalmente.

c) Información de desempeño del trabajo

Sirve para identificar el avance del proyecto, recoge los datos sobre el desempeño del trabajo y los presenta en un informe.

d) Actualizaciones a los documentos del proyecto

Se trata de actualización a los documentos que definen el producto o que informan sobre su estado de terminación.

2.3.6 Controlar el alcance

Este proceso consiste en revisar que se estén realizando los entregables definidos en el proyecto, se controla el estado del alcance del proyecto y del producto.

De este proceso se obtienen las siguientes salidas:

a) Información de desempeño del trabajo

Este documento incluye información relacionada con las solicitudes de cambio recibidas y cómo estas pueden afectar a otras áreas del proyecto.

b) Solicitudes de cambio

Incluye acciones preventivas y correctivas, reparación de defectos o solicitudes de mejora.

c) Actualizaciones del plan para la dirección del proyecto

Incluye actualizaciones a la línea base del alcance si las solicitudes de cambio aprobadas afectan al alcance del proyecto, y actualizaciones a otras líneas base si las solicitudes de cambio aprobadas afectan al proyecto más allá del alcance del mismo.

d) Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos susceptibles de actualización son: la documentación de requisitos y la matriz de trazabilidad de requisitos.

**e) Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización**

Pueden actualizarse todos los elementos del plan de gestión del alcance del proyecto, el plan de gestión de cambios o las lecciones aprendidas que se han reunido.

2.4 GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO

La Gestión del tiempo del proyecto comprende los procesos necesarios para asegurar que el proyecto se ejecute en el plazo estimado.

El área de conocimiento gestión del tiempo del proyecto incluye siete procesos de los cuales se obtienen las siguientes salidas (Ver tabla 8).

Tabla N°. 8 Procesos y salidas de la gestión del tiempo

Procesos de la gestión del tiempo	Salidas
1. Planificar la gestión del cronograma	Plan de gestión del cronograma
2. Definir las actividades	Lista de actividades
	Atributos de las actividades
	Lista de hitos
3. Secuenciar las actividades	Diagramas de red del cronograma del proyecto
	Actualizaciones a los documentos del proyecto
4. Estimar los recursos de las actividades	Recursos requeridos para las actividades
	Estructura de desglose de recursos
	Actualizaciones a los documentos
5. Estimar la duración de las actividades	Estimación de la duración de las actividades
	Actualizaciones a los documentos del proyecto
6. Desarrollar el cronograma	Línea base del cronograma
	Cronograma del proyecto
	Datos del cronograma
	Calendarios del proyecto
	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
	Actualizaciones a los documentos del proyecto
	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
7. Controlar el cronograma	Información de desempeño del trabajo
	Pronóstico del cronograma
	Solicitudes de cambio
	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
	Actualizaciones a los documentos del proyecto
	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Fuente: Elaboración propia

2.4.1 Planificar la gestión del cronograma

Define los procedimientos para planificar, desarrollar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

a) Plan de gestión del cronograma

Tiene como objetivo guiar al director del proyecto y al equipo del proyecto, además guía actividades como la definición y el desarrollo del cronograma, la comprobación de la variación entre lo planificado y lo que en realidad está pasando.



El plan de gestión del cronograma incluye:

- Metodología para la gestión del cronograma.
- Herramientas que se utilizarán para realizar el cronograma.
- Nivel de precisión en las estimaciones del tiempo.
- Unidades de medida.
- Reporte y formato del cronograma.
- Cómo y cuándo se actualizará la línea base del tiempo.
- Reglas para definir el porcentaje de avance de una actividad.
- Qué metodología y fórmulas se utilizará para reportar los avances por ejemplo análisis del valor ganado.
- Cómo y cuándo se presentarán los informes de avance.

2.4.2 Definir las actividades

Identifica las actividades específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.

a) Lista de actividades

Es una lista completa que incluye las actividades necesarias para el proyecto y que formarán parte del cronograma.

b) Atributos de las actividades

Proporciona información más detallada sobre cada una de las actividades e incluye identificador, actividades predecesoras, actividades sucesoras, fechas, recursos, requisitos, restricciones, supuestos conocidos, hitos requeridos.

c) Lista de hitos

Es una lista en la que se identifican todos los hitos del proyecto.

Un hito es un evento donde se aprueba un entregable importante dentro del proyecto, no tiene duración.

2.4.3 Secuenciar las actividades

Consiste en dar un orden de ejecución con una secuencia lógica y obtener la representación gráfica en un diagrama de red.

a) Diagramas de red del cronograma del proyecto

Es una representación gráfica de todas las actividades del proyecto y las relaciones entre todas ellas.

Cada actividad a excepción del primero y del último se conecta con al menos un predecesor y un sucesor.

En algunos casos se incluyen los adelantos o retrasos entre las actividades para sustentar un cronograma realista y viable.

b) Actualizaciones del plan para la dirección del proyecto

Los documentos susceptibles de actualización son: Lista de actividades, atributos de las actividades, lista de hitos y registro de riesgos.

2.4.4 Estimar los recursos de las actividades

Este proceso consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personal, equipos o suministros para realizar cada actividad.



a) Recursos requeridos para las actividades

Consiste en definir los recursos, cuáles y cuántos se necesita para cada actividad de cada paquete de trabajo.

- Materiales (tipo, cantidad)
- Personal (perfil, capacidad, habilidades)
- Equipos (tipo, capacidad)

b) Estructura de desglose de recursos

Es una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo, estas categorías pueden ser: mano de obra, material, equipos.

c) Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos susceptibles de actualización son: la lista de actividades, los atributos de las actividades y los calendarios de recursos.

2.4.5 Estimar la duración de las actividades

Este proceso consiste en realizar una estimación de la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades.

a) Estimación de la duración de las actividades

Define y registra las estimaciones individuales del tiempo necesario para culminar cada actividad de la lista de actividades.

b) Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos susceptibles de actualización son los atributos de las actividades.

2.4.6 Desarrollar el cronograma

Este proceso consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos, y las restricciones para crear el cronograma del proyecto.

a) Línea Base del cronograma

Es la versión aprobada del modelo de programación, con fecha de inicio y fecha de finalización de la línea base, la forma más utilizada de línea base del cronograma es el diagrama de Gantt.

b) Cronograma del proyecto

El cronograma del proyecto se puede representar en forma de resumen o en forma detallada.

- Diagrama de barras. También conocido como diagrama de Gantt
- Diagrama de hitos. Es parecido al diagrama de barras, pero sólo se identifican el inicio o la finalización de los principales entregables y las interfaces externas clave.
- Diagramas de red del cronograma del proyecto. Se representan con el formato de diagrama de actividad del nodo, que muestra actividades y relaciones sin escala.

c) Datos del cronograma

Son todos los datos que conforman el cronograma del proyecto, incluye los hitos y actividades del cronograma, los atributos de las actividades, la documentación de los supuestos y restricciones identificados (Pons, 2009).



d) Calendarios del proyecto

Se refiere al período laborable disponible de los recursos del proyecto.

e) Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Los elementos susceptibles de actualización son: la línea base del cronograma y el plan de gestión del cronograma.

f) Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos susceptibles de actualización son: los recursos requeridos para las actividades, los atributos de las actividades, calendarios y registro de riesgos.

2.4.7 Controlar el cronograma

Es el proceso en el cual se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma, también se encarga de documentar todos los cambios solicitados al cronograma acorde al procedimiento de control de cambios.

a) Información de desempeño del trabajo

Los datos sobre el desempeño del trabajo son utilizados para crear la información sobre el desempeño del trabajo, y ésta puede ser presentada como variación del cronograma y los valores índice de desempeño del cronograma ser presentadas para actividades individuales y paquetes de trabajo.

b) Pronóstico del cronograma

Son las predicciones de la fecha de finalización de las actividades en base al estado de avance actual del proyecto.

c) Solicitudes de cambio

Se realizan cuando se descubre cualquier variación en el proyecto ya sea en las actividades, en los procesos, cronograma o línea base.

d) Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Los elementos susceptibles de actualización son: la línea base del cronograma, el plan de gestión del cronograma y la línea base de costos.

e) Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos susceptibles de actualización son: datos del cronograma, cronograma del proyecto y registro de riesgos.

f) Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Los activos susceptibles de actualización son: la información histórica, los registros de las acciones correctivas y las lecciones aprendidas.

2.5 GESTIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO

La gestión del costo del proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado, y se ocupa de los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del cronograma del proyecto.

El área de conocimiento gestión del costo del proyecto incluye cuatro procesos de los cuales se obtienen las siguientes salidas (Ver Tabla 9).



Tabla N°. 9 Procesos y salidas de la gestión del costo

Procesos de la gestión del costo	Salidas
1. Planificar la gestión de los costos	Plan de gestión de los costos.
2. Estimar los costos	Estimación de costos de las actividades.
	Base de las estimaciones.
	Actualizaciones a los documentos del proyecto.
3. Determinar el presupuesto	Línea base de costos.
	Requisitos de financiamiento del proyecto.
	Actualizaciones a los documentos del proyecto.
4. Controlar los costos	Información de desempeño del trabajo.
	Pronósticos de costos.
	Solicitudes de cambio.
	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto.
	Actualizaciones a los documentos del proyecto.
	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

Fuente: Elaboración propia

2.5.1 Planificar la gestión de los costos

Es el proceso que proporciona una guía y dirección de cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo.

a) Plan de gestión de los costos

Describe la manera como se planificarán, estructurarán y controlarán los costos del proyecto, es decir cómo se gestionará el proyecto según su presupuesto.

El plan de gestión de los costos incluye: las unidades de medida, el nivel de precisión necesario para los estimados, el nivel de exactitud, límites de variación, reglas para medir el desempeño de los costos, plantillas y formatos de los informes, descripciones de los procesos, descripción de la selección estratégica del financiamiento, procedimientos de control de cambios en el costo, procedimiento para el registro de los costos del proyecto.

2.5.2 Estimar los costos

Estima los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

a) Estimación de costos de las actividades

Es una valuación cuantitativa de los costos probables de los recursos requeridos para completar las actividades del proyecto, incluye el trabajo directo, los materiales, el equipamiento, los servicios, instalaciones (Cajamarca, 2013).

b) Base de las estimaciones

Se refiere a la documentación de apoyo que respalda la estimación de los costos e incluye el tipo de estimación utilizada, los supuestos, las restricciones conocidas, nivel de confianza de la estimación final.

c) Actualizaciones a los documentos del proyecto

El documento susceptible de actualización es el registro de riesgos.



2.5.3 Determinar el presupuesto

Este proceso implica sumar los costos estimados de las actividades del cronograma o paquetes de trabajo para establecer la línea base del costo total.

a) Línea base de costos

Es el presupuesto distribuido en el tiempo y se usa como base para medir y controlar el rendimiento general del costo en el proyecto.

b) Requisitos de financiamiento del proyecto

Sirve para mostrar cuando estará disponible el financiamiento para el proyecto, puede ser semanal, mensual, anual.

c) Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos susceptibles de actualización son: las estimaciones individuales de costos, el registro de riesgos, el cronograma del proyecto.

2.5.4 Controlar los costos

Realiza el seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios en la línea base del costo, además determina el estado actual del cronograma, influye sobre los factores que generen cambios al cronograma, identifica que parte del cronograma se ha modificado.

a) Información de desempeño del trabajo

Los datos de desempeño del trabajo, paquetes de trabajo, cuentas de control, cálculos del valor ganado, se documentan y comunica a los interesados.

b) Pronósticos de costo

Se obtiene a partir de estimación a la conclusión.

c) Solicitudes de cambio

Surge de las variaciones detectadas e incluyen acciones preventivas o correctivas.

d) Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Los elementos susceptibles de actualización son: la línea base de costos y el plan de gestión de costos.

e) Actualizaciones a los documentos del proyecto

Los documentos susceptibles de actualización son: las estimaciones de costos y la base de las estimaciones.

f) Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Los activos susceptibles de actualizarse son: la información histórica, las lecciones aprendidas, las acciones correctivas, las causas de las variaciones.



3

CASO DE ESTUDIO: APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES PMI® EN LA GESTIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO A UN PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDAS.



3 CASO DE ESTUDIO: APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES PMI® EN LA GESTIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO A UN PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDAS.

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO INMOBILIARIO – CASO DE ESTUDIO

El proyecto inmobiliario de viviendas “Jardín de las Orquídeas” se escogió para para la aplicación de los estándares PMI® en la gestión del alcance, tiempo y costo. Se trata de un proyecto ya concluido, el mismo que inicio su construcción en abril del 2014 y concluyó en mayo de 2016. A continuación, se presenta los datos de identificación del proyecto (Ver Tabla 11).

Tabla N°. 10 Datos de identificación del proyecto

PROYECTO INMOBILIARIO "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"	
IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
Proyecto:	Jardín de las Orquídeas
Siglas del proyecto:	JO
Ubicación:	País Ecuador, provincia Azuay, ciudad Cuenca
Cliente:	RENOGO Asociados
Constructora:	CINARQ
Fecha de inicio del proyecto:	Agosto de 2013
Fecha de inicio de la construcción:	Abril de 2014
Fecha de conclusión de la construcción:	Mayo de 2016

Fuente: Proyecto inmobiliario “Jardín de las Orquídeas”

La edificación “Jardín de las Orquídeas” se encuentra emplazado en una zona residencial de la ciudad de Cuenca, sobre un lote de terreno cuya área es de 1134,70 m², tiene una área total de construcción de 6257m² y una área verde de 65,50m² (Ver Tabla 12).

Tabla N°. 11 Cuadro de áreas del proyecto

PROYECTO INMOBILIARIO "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"	
CUADRO DE ÁREAS	
Proyecto:	Jardín de las Orquídeas
Área del lote:	1134,70m ²
Área Total de Construcción:	6257m ²
Área verde:	65,50m ²

Fuente: Proyecto inmobiliario “Jardín de las Orquídeas”

La edificación está compuesta de 7 pisos, 33 departamentos, 2 subsuelos, 69 estacionamientos, un área social para propietarios (Ver tabla 13).



Tabla N°. 12 Esquema de composición del proyecto inmobiliario

PROYECTO INMOBILIARIO "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"	
ESQUEMA DE COMPOSICIÓN	
	7 pisos
	33 departamentos
	2 subsuelos
	69 estacionamientos
	área social para propietarios

Fuente: Proyecto inmobiliario "Jardín de las Orquídeas"

Cada piso se encuentra distribuido de la siguiente manera: (Ver Tabla 14)

Tabla N°. 13 Distribución de departamentos por piso

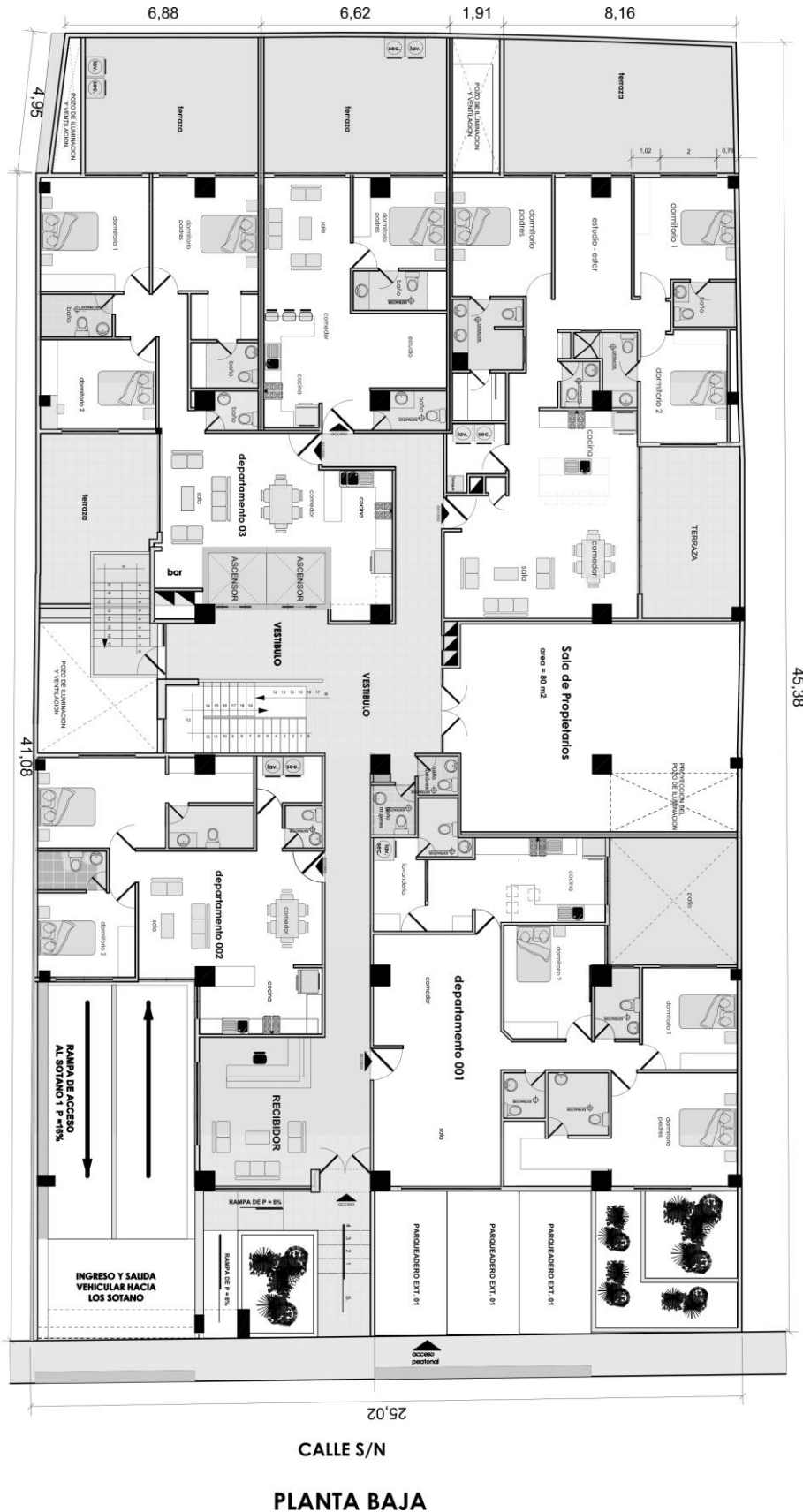
PROYECTO INMOBILIARIO "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"	
DISTRIBUCIÓN DE DEPARTAMENTOS POR PISO	
Planta baja:	5 departamentos más un área social para propietarios
1o Planta alta:	7 departamentos
2o Planta alta:	5 departamentos
3o Planta alta:	5 departamentos
4o Planta alta:	6 departamentos
5o Planta alta:	4 departamentos
Buhardilla	1 departamento
Sótano 2:	34 parqueos más 16 bodegas
Sótano 1:	32 parqueos más 15 bodegas

Fuente: Proyecto inmobiliario "Jardín de las Orquídeas"

El edificio "Jardín de las Orquídeas" tiene un diseño arquitectónico funcional, contemporáneo, cumple con todos los requerimientos municipales, ordenanza y normativa.



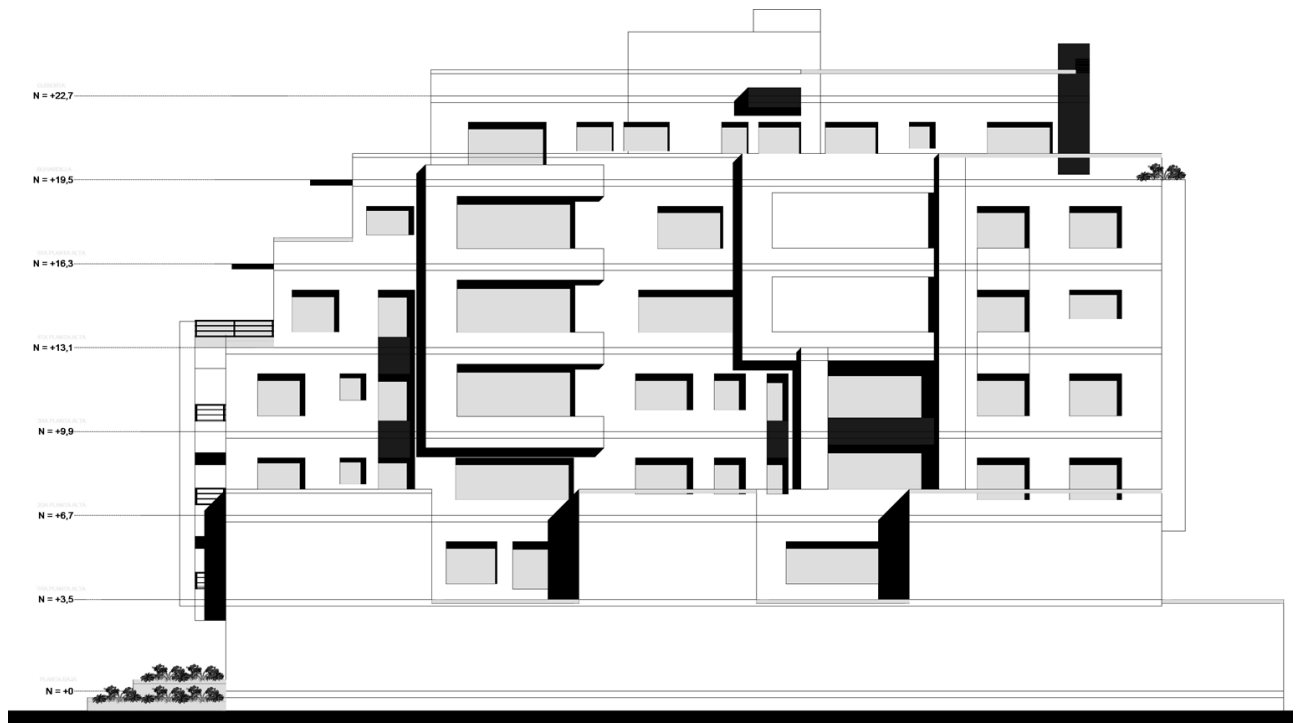
Imagen N°. 1 Diseño arquitectónico de una de las plantas



Fuente: Proyecto inmobiliario "Jardín de las Orquídeas"



Imagen N°. 2 Diseño arquitectónico de una de las fachadas



FACHADA LATERAL DERECHA

Fuente: Proyecto inmobiliario “Jardín de las Orquídeas”

Los planos arquitectónicos e información adicional del proyecto se adjuntan en el Anexo 21.

Nota: El nombre del edificio de viviendas así como el nombre de la empresa inmobiliaria han sido sustituidos por otros para el caso de estudio. Se usa la información estrictamente necesaria para el desarrollo del presente trabajo de titulación, con el fin de resguardar la privacidad y evitar que se revele la identidad, así lo pidieron los propietarios de esta información privada.

3.2 APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES PMI®

La aplicación de los estándares PMI® en la gestión del alcance, tiempo y costo, se realiza al proyecto inmobiliario de viviendas “Jardín de las Orquídeas” el mismo que ya está construido y concluido, sin embargo, cabe mencionar que al ser así, se puede conocer de una manera clara que sucedió en cada proceso y explicar a través de una comparación teórica entre lo que propone cada uno de los procesos de las diferentes áreas de gestión y el que tiene la constructora inmobiliaria. CINARQ realizó el proyecto inmobiliario del presente caso de estudio no tiene estándares, ni modelos que aplique para el desarrollo del proyecto, sin embargo, a través de realizar el estudio se determina la manera en la que procede en cada una de las etapas del proyecto.

3.2.1 Gestión del alcance

Los procesos de la gestión del alcance se clasifican según la fase de intervención, de tal forma que cuatro se encuentran en la fase de planificación y dos en la fase de monitoreo y control. (Ver Tabla 14).



Tabla N°. 14 Fases y procesos de la gestión del alcance.

GESTIÓN DEL ALCANCE	
PLANIFICACIÓN	Proceso 1. Planificar la gestión del alcance
	Proceso 2. Recopilar requisitos
	Proceso 3. Definir el alcance
	Proceso 4. Crear la EDT
MONITOREO Y CONTROL	Proceso 5. Validar el alcance
	Proceso 6. Controlar el alcance

Fuente: (PMI, 2013a).

Proceso 1. Planificar la gestión del alcance

Con el fin de planificar adecuadamente la gestión del alcance se realiza una comparación entre los Estándares PMI® y el estudio de caso, lo cual se expone en la tabla a continuación.

Tabla N°. 15 Comparación del proceso planificar la gestión del alcance.
 Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL ALCANCE		
Proceso 1: Planificar la gestión del alcance (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan para la dirección del proyecto	ENTRADAS	
e2. Acta de constitución del proyecto		
e3. Factores ambientales de la empresa		e3. Factores ambientales de la empresa
e4. Activos de los procesos de la organización		
h1. Juicio de expertos	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Juicio de expertos
h2. Reuniones		h2. Reuniones
s1. Plan de gestión del alcance	SALIDAS	s1. Perfil del proyecto
s2. Plan de gestión de los requisitos		

Elaboración propia

Entradas

Los Estándares PMI® determinan cuatro entradas para planificar la gestión del alcance de los cuales el plan para la dirección del proyecto gestiona el alcance del proyecto y del producto, el acta de constitución del proyecto contiene la descripción del alcance del proyecto, los factores



ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la organización, porque influyen en la manera de gestionar el alcance.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” cuenta únicamente con el tercero referente a factores ambientales de la empresa, pues tiene una estructura jerárquica de organización, dispone de una adecuada infraestructura y estudian las condiciones de mercado.

Herramientas y Técnicas

El proyecto caso de estudio, hace uso del juicio de expertos con miembros internos y profesionales externos a la organización al igual que plantea los estándares PMI®, además se realizan reuniones hasta definir el producto.

Salidas

Con la realización del plan de gestión del alcance y plan de gestión de los requisitos, se obtiene la descripción del proceso particular para definir de forma iterativa el detalle del alcance del proyecto y del producto y definir la forma en la que se documentará definirá y hará el seguimiento a los requisitos del producto. En el caso del proyecto “Jardín de las Orquídeas” no realizan un plan de gestión del alcance, ni un plan de gestión de los requisitos sin embargo realizan el perfil del proyecto y la definición del producto a nivel de idea analizando que se quiere hacer, que le conviene hacer y donde conviene hacerlo.

Proceso 2. Recopilar requisitos

Respecto a la recopilación de requisitos la siguiente tabla indica la comparación entre lo determinado por los estándares PMI® y lo empleado en el caso de estudio.

Tabla N°. 16 Comparación del proceso recopilar requisitos.
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL ALCANCE		
Proceso 2: Recopilar requisitos (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan de gestión del alcance	ENTRADAS	
e2. Plan de gestión de los requisitos		
e3. Plan de gestión de los interesados		
e4. Acta de constitución del proyecto		
e5. Registro de interesados		e5. Registro de interesados
h1. Entrevistas	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Entrevistas
h2. Grupos focales		
h3. Talleres facilitados		
h4. Técnicas grupales de creatividad		h4. Técnicas grupales de creatividad
h5. Técnicas grupales de toma de decisiones		h5. Técnicas grupales de toma de decisiones
h6. Cuestionarios y encuestas		
h7. Observaciones		
h8. Prototipos		
h9. Estudios comparativos		h9. Estudios comparativos
h10. Diagramas de contexto		



h11. Análisis de documentos		h11. Análisis de documentos
s1. Documentación de requisitos	SALIDAS	s1. Recopilación de los requisitos en función a los requerimientos de los interesados
s2. Matriz de trazabilidad de requisitos		

Elaboración propia

Entradas

- e1. Plan de gestión del alcance.
- e2. Plan de gestión de los requisitos.
- e3. Plan de gestión de los interesados.
- e4. Acta de constitución del proyecto.
- e5. Registro de interesados.

Los estándares PMI® determinan que es necesario contar con los planes de gestión mencionados para identificar, definir y delimitar de forma clara y precisa los requisitos necesarios para cumplir con el alcance del proyecto.

El proyecto caso de estudio, no cuenta con el plan de gestión del alcance, requisitos ni de interesados, tampoco con el acta de constitución del proyecto y el registro de interesados se reduce a los integrantes de la sociedad de hecho.

Herramientas y Técnicas

Las herramientas y técnicas se aplican dependiendo de las necesidades y características del proyecto. En el proyecto “Jardín de las Orquídeas” se ha utilizado algunas técnicas entre las cuales están las entrevistas, técnicas grupales de creatividad, técnicas grupales de toma de decisiones, estudios comparativos y análisis de documentos.

Salidas

La documentación de requisitos cuenta con una síntesis y clasificación de requisitos como supuestos y restricciones del producto. La matriz de trazabilidad contribuye a mantener una organización clara de los requisitos y a vincular el producto desde el origen hasta los entregables.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” no cuenta con la matriz de trazabilidad, sin embargo, establecen una recopilación de requisitos en función a los requerimientos de los interesados.

Proceso 3. Definir el alcance

En este proceso se define el alcance del proyecto y del producto, se realiza una comparación contrastando los Estándares PMI® y lo empleado en el caso de estudio.

Tabla N°. 17 Comparación del proceso definir el alcance.
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL ALCANCE		
Proceso 3: Definir el alcance (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan de gestión del alcance	ENTRADAS	
e2. Acta de constitución del proyecto		
e3. Documentación de requisitos		e3. Recopilación de requisitos
e4. Activos de los procesos de la organización		
h1. Juicio de expertos	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Juicio de expertos
h2. Análisis del producto		
h3. Generación de alternativas		h3. Generación de alternativas
h4. Talleres facilitados		h4. Talleres facilitados
s1. Enunciado del alcance del proyecto	SALIDAS	s1. Definición del producto y de los objetivos del proyecto
s2. Actualizaciones a los documentos del proyecto		s2. Estudios preliminares

Elaboración propia

Entradas

Los estándares PMI® proponen cuatro entradas (Ver tabla 17), para el proceso de definir el alcance, el proyecto "Jardín de las Orquídeas" hace uso de la recopilación de los requisitos en función de los requisitos de los interesados.

Herramientas y Técnicas

- h1. Juicio de expertos
- h2. Análisis del producto
- h3. Generación de alternativas
- h4. Talleres facilitados

Estas cuatro herramientas ayudan a definir el alcance del proyecto y del producto ya que a través de ellas se aporta experiencia, se plantean diferentes opciones para ejecutar o completar los entregables, se analiza el producto utilizando la técnica de desglose.

El proyecto "Jardín de las Orquídeas" para definir el alcance utiliza el juicio de expertos, generación de alternativas y talleres facilitados.

Salidas

- s1. Enunciado del alcance del proyecto
- s2. Actualizaciones a los documentos del proyecto



El enunciado del alcance del proyecto describe con detalle los entregables, las suposiciones y las limitaciones. El proyecto “Jardín de las Orquídeas” define el producto y los objetivos del proyecto, objetivos de costo, tiempo y calidad, y traduce los objetivos del proyecto en productos entregables y productos tangibles, realizando estudios preliminares respecto a estudio técnico de anteproyecto, estudio de mercado, estudio de pre-factibilidad económica, evaluación financiera del proyecto. finalmente realiza el estudio técnico del proyecto.

Todos estos estudios los realiza dentro de un proceso iterativo, ya que la información del uno depende del otro y así sucesivamente, se van completando conforme van avanzando los estudios.

Proceso 4. Crear la EDT

Respecto al proceso crear la EDT la siguiente tabla indica la comparación entre lo determinado por los estándares PMI® y lo empleado en el caso de estudio.

Tabla N°. 18 Comparación del proceso crear la EDT.
 Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL ALCANCE		
Proceso 4: Crear la EDT (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan de gestión del alcance	ENTRADAS	
e2. Enunciado del alcance del proyecto		e2. Definición del producto y de los objetivos del proyecto
e3. Documentación de requisitos		e3. Documentación de requisitos
e4. Factores ambientales de la empresa		e4. Factores ambientales de la empresa
e5. Activos de los procesos de la organización		
h1. Descomposición	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Descomposición
h2. Juicio de expertos		h2. Juicio de expertos
s1. Línea base del alcance	SALIDAS	s1. Listado y desglose de rubros y especificaciones técnicas
s2. Actualizaciones a los documentos del proyecto		

Elaboración propia

Entradas

Estas cinco entradas planteadas por los estándares PMI® (Ver tabla 18), sirven para poder desarrollar más adelante la línea base del alcance, ya que contiene información suficiente. El proyecto “Jardín de las Orquídeas” utiliza como entradas la definición del producto y los objetivos del proyecto, estudios preliminares y estudio definitivo del proyecto como base para la creación de la lista de rubros y especificaciones técnicas.



Herramientas y Técnicas

- h1. Descomposición.
- h2. Juicio de expertos.

El proyecto "Jardín de la Orquídeas" realiza el juicio de expertos y hace uso de la descomposición para realizar la subdivisión del trabajo en rubros más detallados.

Salidas

- s1. Línea base del alcance.
- s2. Actualizaciones a los documentos del proyecto.

Los estándares PMI® plantean como salida la línea base del alcance la misma que se compone de tres elementos clave que son: el enunciado del alcance, la EDT, y el diccionario de la EDT.

Un proceso similar elabora el proyecto "Jardín de las Orquídeas" cuando realiza un listado y desglose de rubros y especificaciones técnicas.

Proceso 5. Validar el alcance

Tabla N°. 19 Comparación del proceso validar el alcance.
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL ALCANCE		
Proceso 5: Validar el alcance (fase de monitoreo y control)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan para la dirección del proyecto	ENTRADAS	
e2. Documentación de requisitos		e2. Lista de rubros
e3. Matriz de trazabilidad de requisitos		
e4. Entregables verificados		e4. Especificaciones técnicas
e5. Datos de desempeño del trabajo		e5. Estudios preliminares
h1. Inspección	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	
h2. Técnicas grupales de toma de decisiones		h2. Técnicas grupales de toma de decisiones
s1. Entregables aceptados	SALIDAS	s1. Proyecto aprobado
s2. Solicitudes de cambio		s2. Cambios
s3. Información de desempeño del trabajo		
s4. Actualizaciones a los documentos del proyecto		

Elaboración propia

Entradas

- e1. Plan para la dirección del proyecto.



- e2. Documentación de requisitos.
- e3. Matriz de trazabilidad de requisitos.
- e4. Entregables verificados.
- e5. Datos de desempeño del trabajo.

Este proceso validar el alcance es uno de los dos procesos de monitoreo y control en la gestión del alcance del proyecto, mide el avance y desempeño.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” tiene la lista de rubros, especificaciones técnicas y estudios preliminares.

Herramientas y Técnicas

La inspección examina los entregables con el fin de comprobar si cumplen los requisitos y los criterios de aceptación. Las técnicas grupales de toma de decisiones se utilizan para que el grupo conozca y tome una decisión.

El proyecto caso de estudio hace uso de las técnicas grupales de toma de decisiones ya que, en las reuniones de socios, en un punto de la reunión ingresa el técnico y explica acerca de los estudios preliminares, de esta manera quedan todos informados y toman una decisión.

Salidas

- s1. Entregables aceptados.
- s2. Solicitudes de cambio.
- s3. Información de desempeño del trabajo.
- s4. Actualizaciones a los documentos del proyecto.

Para validar el alcance los entregables deben cumplir con los criterios de aceptación y si no es aceptado por alguna razón se debe generar una solicitud de cambio para la reparación del defecto, en cuanto a la información de desempeño del trabajo muestra el avance del proyecto.

El proyecto “Jardín de la Orquídeas” en este punto cuenta con los estudios complementarios y el proyecto aprobados y realiza cambios de acuerdo a las decisiones tomadas.

Los estudios complementarios son:

- Estudio de suelos
- Estudio eléctrico
- Estudio estructural
- Estudio de impacto ambiental
- Estudio geométrico y de pavimentos
- Estudio conrainscendios
- Estudio hidrosanitario y telefónico
- Estudio de recolección de residuos sólidos.

Proceso 6. Controlar el alcance

Este proceso gestiona los cambios en el alcance, cronograma y los costos del proyecto. En la siguiente tabla se muestra la comparación de los estándares PMI® y lo empleado en el proyecto “Jardín de las Orquídeas”.



Tabla N°. 20 Comparación del proceso controlar el alcance.
 Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL ALCANCE		
Proceso 6: Controlar el alcance (fase de monitoreo y control)		
ESTÁNDARES PMI®	CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS)	
e1. Plan para la dirección del proyecto	ENTRADAS	
e2. Documentación de requisitos		e2. Lista de rubros
e3. Matriz de trazabilidad de requisitos		
e4. Datos de desempeño del trabajo		e4. Información sobre los cambios solicitados
e5. Activos de los procesos de la organización		
h1. Análisis de variación	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Comparación
s1. Información de desempeño del trabajo	SALIDAS	s1. Información de desempeño del trabajo
s2. Solicitudes de cambio		s2. Cambios
s3. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto		
s4. Actualizaciones a los documentos del proyecto		s4. Actualizaciones a los documentos del proyecto
s5. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización		

Elaboración propia

Entradas

Los estándares PMI® propone estas cinco entradas para controlar el alcance (Ver tabla 20), siendo una de las principales el plan para la dirección de proyecto ya que este indica que se utiliza más de un plan subsidiario en este proceso.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” cuenta con la información sobre los cambios solicitados, que son muy similares a los datos de desempeño del trabajo y en ambos casos se refiere a la información sobre los cambios planteados y al número y tipo de productos entregables completados.

Herramientas y Técnicas

Tanto el análisis de variación que propone los estándares PMI® como la comparación que realiza el proyecto caso de estudio hacen una comparación de lo que estaba previsto que se produzca con lo que se tiene en la realidad.

Salidas

Estas seis salidas son producidas por el proceso controlar el alcance (ver tabla 20), de las cuales las solicitudes de cambio son el resultado de las variaciones detectadas, y las actualizaciones son inevitables cuando se realiza cambios.



El proyecto “Jardín de las Orquídeas” obtiene como salida los documentos aprobados con sus respectivos cambios.

La gestión del alcance de proyectos se centra en los procesos de planificación, definición, cambios, ya que se centra en establecer que incluye y que no incluye en el proyecto.

3.2.2 Gestión del tiempo

La gestión del tiempo se centra en el desarrollo y la comprobación del cronograma del proyecto.

Los procesos de la gestión del tiempo se clasifican según la fase de intervención, de tal forma que seis se encuentran en la fase de planificación y uno en la fase de monitoreo y control. (Ver Tabla 21).

Tabla N°. 21 Fases y procesos de la gestión del tiempo.

GESTIÓN DEL TIEMPO	
PLANIFICACIÓN	Proceso 1. Planificar la gestión del cronograma
	Proceso 2. Definir las actividades
	Proceso 3. Secuenciar las actividades
	Proceso 4. Estimar los recursos de las actividades
	Proceso 5. Estimar la duración de las actividades
	Proceso 6. Desarrollar el cronograma
MONITOREO Y CONTROL	Proceso 7. Controlar el cronograma

Fuente:(PMI, 2013a)

Proceso 1. Planificar la gestión del cronograma

En este proceso se desarrolla el cronograma basado en las limitaciones del tiempo, alcance, recursos, para lograr gestionar la finalización oportuna del proyecto. En la siguiente tabla se indica la comparación entre lo planteado en los estándares PMI® y lo realizado en el caso de estudio.

Tabla N°. 22 Comparación del proceso planificar la gestión del cronograma
 Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL TIEMPO		
Proceso 1: Planificar la gestión del cronograma (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan para la dirección del proyecto	ENTRADAS	e1. Perfil del proyecto
e2. Acta de constitución del proyecto		
e3. Factores ambientales de la empresa		e3. Factores ambientales de la empresa
e4. Activos de los procesos de la organización		
h1. Juicio de expertos	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Juicio de expertos
h2. Técnicas analíticas		



h3. Reuniones		h3. Reuniones
s1. Plan de gestión del cronograma	SALIDAS	Estimación global del tiempo

Elaboración propia

Entradas

- e1. Plan para la dirección del proyecto
- e2. Acta de constitución del proyecto
- e3. Factores ambientales de la empresa
- e4. Activos de los procesos de la organización

Herramientas y Técnicas

- h1. Juicio de expertos
- h2. Técnicas analíticas
- h3. Reuniones

Salidas

- s1. Plan de gestión del cronograma

Los estándares PMI® hacen uso de estas cuatro entradas y tres herramientas descritas anteriormente para realizar el plan de gestión del cronograma el mismo que establece cómo se completará la planificación, ejecución y control del cronograma del proyecto.

En el caso de estudio en primera instancia se cuenta con el perfil del proyecto, y los factores ambientales de la empresa como lo es la estructura de la organización, información comercial publicada externamente, la misma que sirve para estimar el tiempo del proyecto. Haciendo uso de la experiencia, y las reuniones se plantea una estimación global del tiempo.

Proceso 2. Definir las actividades

En este proceso se identifica los productos entregables al nivel más bajo de la EDT. A estos productos se los denomina paquetes de trabajo que están descompuestos en paquetes más pequeños llamados actividades del cronograma.

En la siguiente tabla se muestra una comparación entre lo planteado por los estándares PMI® y lo realizado en el proyecto “Jardín de las Orquídeas”.

Tabla N°. 23 Comparación del proceso definir las actividades.
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL TIEMPO		
Proceso 2: Definir las actividades (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan de gestión del cronograma	ENTRADAS	e1. Estudios preliminares
e2. Línea base del alcance		e2. Perfil del proyecto
e3. Factores ambientales de la empresa		e3. Información externa de referencia
e4. Activos de los procesos de la organización		
h1. Descomposición	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Clasificación
h2. Planificación gradual		
h3. Juicio de expertos		h3. Juicio de expertos
s1. Lista de actividades	SALIDAS	s1. Lista de rubros
s2. Atributos de las actividades		s2. Especificaciones técnicas
s3. Lista de hitos		s3. Fechas clave o de etapas

Elaboración propia

En los estándares PMI® la descomposición de los paquetes de trabajo en actividades del cronograma proporciona una base con el fin de estimar y establecer el cronograma, ejecutar el proyecto y monitorear y controlar el trabajo del proyecto.

El documento lista de actividades incluye todas las actividades del cronograma planificadas para ser realizadas en el proyecto, e incluye el identificador de la actividad, la descripción del alcance de trabajo para cada actividad del cronograma.

Los atributos de las actividades incluyen el identificador de cada actividad, descripción, actividades predecesoras, actividades sucesoras, relaciones lógicas entre actividades, adelantos, retrasos, requisitos de los recursos, fechas impuestas y restricciones.

Y la lista de hitos que se trata de fechas impuestas en el cronograma, puede tratarse como restricciones al cronograma.

En el proyecto "Jardín de las Orquídeas" a partir del perfil del proyecto, estudios preliminares, información externa de referencia y haciendo uso de las herramientas clasificación de secuencia lógica y experiencia realiza la lista de rubros, especificaciones técnicas y posibles etapas generales.

Esta información se puede revisar en el anexo 21.

De esta manera se realiza la lista de rubros con sus respectivas clasificaciones e identificaciones, como se puede observar existe rubros generales o globales que abarcan rubros menores.

En la siguiente tabla se muestra el cuadro resumen de rubros.



Tabla N°. 24 Resumen de la lista de rubros del "Proyecto Jardín de las Orquídeas"

EDIFICIO "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"

ITEM	DESCRIPCION
1,00	TRABAJOS PRELIMINARES
2,00	MOVIMIENTO DE TIERRAS
3,00	ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO
4,00	MAMPOSTERIA
5,00	ENLUCIDOS
6,00	EMPASTE Y PINTURA
7,00	RASANTEO DE PISOS
8,00	PISOS
9,00	CERAMICA BAÑOS Y COCINAS - PAREDES
10,00	CIELO RAZOS DE TODO EL EDIFICIO
11,00	INSTALACION SANITARIA Y AGUA POTABLE
12,00	INSTALACIONES ELECTRICAS
13,00	CARPINTERIA DE MADERA
14,00	CARPINTERIA DE ALUMINIO Y VIDRIO
15,00	ASCENSOR
16,00	CUBIERTA
17,00	PERGOLAS
18,00	CISTERNAS, CASA DE MÁQUINAS Y BOMBAS
19,00	IMPREVISTOS, LIMPIEZA, SOTANOS, VARIOS

Fuente: Proyecto "Jardín de las Orquídeas"

Proceso 3. Secuenciar las actividades

Secuenciar las actividades implica identificar y documentar las relaciones lógicas entre las actividades del cronograma.

En la siguiente tabla se muestra la comparación entre lo planteado por el PMI® y lo empleado en el proyecto "Jardín de las Orquídeas".

Tabla N°. 25 Comparación del proceso secuenciar las actividades.
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL TIEMPO		
Proceso 3: Secuenciar las actividades (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan de gestión del cronograma	ENTRADAS	
e2. Lista de actividades		e2. Lista de rubros
e3. Atributos de las actividades		e3. Especificaciones técnicas
e4. Lista de hitos		e4. Fechas clave



e5. Enunciado del alcance del proyecto		e5. Perfil del proyecto
e6. Factores ambientales de la empresa		e6. Factores ambientales de la empresa
e7. Activos de los procesos de la organización		
h1. Método de diagramación por precedencia (PDM)	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	
h2. Determinación de las dependencias		
h3. Adelantos y retrasos		h3. Adelantos y retrasos
s1. Diagramas de red del cronograma del proyecto	SALIDAS	s1. Cronograma
s2. Actualizaciones a los documentos del proyecto		s2. Secuencia de actividades basados en la experiencia

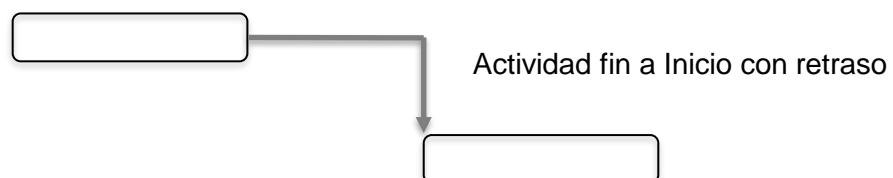
Elaboración propia

En los estándares PMI® la lista de actividades, los atributos, los hitos, proporcionan toda la información que se necesita para poder establecer la secuencia lógica de las actividades.

Utiliza el método de diagramación por precedencia y establece una relación de predecesor y sucesor entre las actividades.

Aplica además el adelanto, que es la cantidad de tiempo que una actividad sucesora puede comenzar antes que finalice su actividad predecesora como se muestra en la siguiente figura.

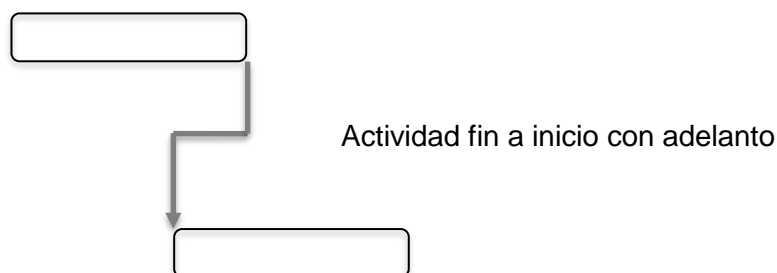
Figura N°. 3 Adelanto



Elaboración propia

Y el retraso que es la cantidad de tiempo que una actividad sucesora debe esperar después que su actividad predecesora ha terminado.

Figura N°. 4 Retraso



Elaboración propia

También hace uso del diagrama de red del cronograma del proyecto que representa todas las actividades del proyecto y las relaciones entre ellas.



El proyecto “Jardín de las Orquídeas” hace uso de la lista de rubros, especificaciones técnicas, fechas clave, perfil de proyecto, anteproyecto y secuencia las actividades, esto se puede observar en la lista de rubros ya presentada anteriormente en la tabla 25.

Proceso 4. Estimar los recursos de las actividades

En este proceso de estimar los recursos de las actividades se desarrolla el cronograma del proyecto, basado en las limitaciones del tiempo, alcance y recursos.

En la siguiente tabla se puede observar la comparación entre lo planteado en los estándares PMI® y lo empleado en el caso de estudio.

Tabla N°. 26 Comparación del proceso estimar los recursos de las actividades
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL TIEMPO		
Proceso 4: Estimar los recursos de las actividades (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan de gestión del cronograma	ENTRADAS	
e2. Lista de actividades		e2. Lista de rubros
e3. Atributos de las actividades		e3. Especificaciones técnicas
e4. Calendario de recursos		e4. Calendario de recursos
e5. Registro de riesgos		
e6. Estimación de costos de las actividades		
e7. Factores ambientales de la empresa		e7. Factores ambientales de la empresa
e8. Activos de los procesos de la organización		
h1. Juicio de expertos	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Juicio de expertos
h2. Análisis de alternativas		h2. Análisis de alternativas
h3. Datos publicados de estimaciones		h3. Datos publicados de estimaciones
h4. Estimación ascendente		
h5. Software de gestión de proyectos		
s1. Recursos requeridos para las actividades	SALIDAS	s1. En las hojas de Análisis de precios unitarios únicamente se coloca los recursos.
s2. Estructura de desglose de recursos		
s3. Actualizaciones a los documentos del proyecto		

Elaboración propia

Herramientas y Técnicas

h1. Juicio de expertos.

h2. Análisis de alternativas.



- h3. Datos publicados de estimaciones.
- h4. Estimación ascendente.
- h5. Software de gestión de proyectos.

Con respecto al juicio de expertos se consulta a la persona o grupos de personas con una reconocida experiencia en la estimación de recursos, para el análisis de alternativas se discute las diferentes opciones y se valora cuál de ellas cumple de mejor manera, en cuanto a los datos publicados de estimaciones por ejemplo puede ser muy útil los de la cámara de la construcción y el software de gestión de proyectos se recomienda el Microsoft Project entre otros.

En el proyecto caso de estudio, hace uso de la mayoría de estas herramientas y técnicas sin embargo el software que ocupó la empresa es el Microsoft Excel.

Salidas

- s1. Recursos requeridos para las actividades.
- s2. Estructura de desglose de recursos.
- s3. Actualizaciones a los documentos del proyecto.

Para la estimación de los recursos es necesario conocer la disponibilidad de personas, equipos, material, que cantidad de cada recurso se utilizará y cuándo estará disponible.

Los recursos asignados a cada actividad del cronograma y la disponibilidad de estos repercuten de manera significativa en la duración de las actividades.

La EDT o Estructura de desglose de trabajo es una estructura jerárquica de los recursos identificados por categoría y tipo de recurso.

En el proyecto “Jardín de las Orquídeas” en este punto se cuenta con la lista de rubros, especificaciones técnicas, lista de recursos, por lo que se realiza el análisis de precios unitarios.

Al realizar la comparación de los procesos de los estándares PMI® con el proyecto “Jardín de las Orquídeas” se puede decir que en esta etapa de estimar los recursos se tiene un proceso que se realiza en una hoja llamada “análisis de precios unitarios” (Ver tabla 27) en la que se estima los recursos de los rubros como son: equipos y herramientas, materiales, transporte, mano de obra, sabiendo que es un proceso paralelo con la estimación de los costos que se detalla más adelante.

Tabla N°. 27 Hoja de análisis de precios unitarios

Análisis de precios unitarios

Item: 2.001
Código:
Descrip.: Replanteo y nivelación (m2)
Unidad: m2

EL RUBRO SE EJECUTARÁ DE ACUERDO A LA ESPECIFICACION TECNICA

COSTOS DIRECTOS						
Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total



101201	Equipo de topografía (estación total, nivel)	Hora	1,0000		0,0050	
101999	Equipo menor	Hora	1,0000		0,0050	
Subtotal de Equipo:						

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
201013	Estacas con Pintura	Glb.	0,5000			
201001	Clavos de 2 a 4"	Kg	0,1000			
200058	piola	m	1,1500			
Subtotal de Materiales:						

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
403011	Cadenero		2,0000		0,0050	
413001	Topógrafo 2		1,0000		0,0050	
401001	Peón		2,0000		0,0050	
Subtotal de Mano de Obra:						

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

18 %

Precio Unitario Total

Proceso 5. Estimar la duración de las actividades

Luego de conocer los recursos de las actividades, se puede estimar cuánto durará cada actividad, porque mientras más recursos se tenga, más rápido se completa la actividad.

En la siguiente tabla se muestra la comparación entre lo planteado por los estándares PMI® y lo empleado en el caso de estudio.

Tabla N°. 28 Comparación del proceso estimar la duración de las actividades.
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL TIEMPO

Proceso 5: Estimar la duración de las actividades (fase de planificación)

ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"	
e1. Plan de gestión del cronograma	ENTRADAS		
e2. Lista de actividades		e2. Lista de rubros	



e3. Atributos de las actividades		e3. Especificaciones técnicas
e4. Recursos requeridos para las actividades		e4. Análisis de precios unitarios
e5. Calendario de recursos		e5. Calendario de recursos
e6. Enunciado del alcance del proyecto		
e7. Registro de riesgos		
e8. Estructura de desglose de recursos		
e9. Factores ambientales de la empresa		e9. Factores ambientales de la empresa
e10. Activos de los procesos de la organización		
h1. Juicio de expertos	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Juicio de expertos
h2. Estimación análoga		h2. Estimación análoga
h3. Estimación paramétrica		
h4. Estimación por tres valores		
h5. Técnicas grupales de toma de decisiones		h5. Técnicas grupales de toma de decisiones
h6. Análisis de reservas		
s1. Estimación de la duración de las actividades	SALIDAS	s1. Estimación de la duración de las actividades
s2. Actualizaciones a los documentos del proyecto		s2. Elaboración del Cronograma

Elaboración propia

Los estándares PMI® plantean estas diez entradas mencionadas anteriormente (Ver tabla 28), para estimar la duración de las actividades, sin embargo, el proyecto “Jardín de las Orquídeas” hace uso de la lista de rubros, especificaciones técnicas, análisis de precios unitarios, calendario de recursos para estimar la duración, especialmente se basa en el rendimiento cuando realiza cada análisis de precios unitarios.

Herramientas y Técnicas

- h1. Juicio de expertos.
- h2. Estimación análoga.
- h3. Estimación paramétrica.
- h4. Estimación por tres valores.
- h5. Técnicas grupales de toma de decisiones.
- h6. Análisis de reservas.

Estas seis herramientas las plantea el PMI® para estimar la duración de las actividades.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” utiliza la experiencia, ya que realiza consultas a expertos sobre los rendimientos y estos le dan una información bastante precisa de la duración de las



actividades. Hace uso de la estimación análoga ya que utiliza información histórica de proyectos anteriores para estimar la duración.

Salidas

- s1. Estimación de la duración de las actividades.
- s2. Actualizaciones a los documentos del proyecto.

Este proceso de estimar la duración de las actividades requiere que se estime la cantidad de esfuerzo de trabajo necesario para que se complete cada actividad del cronograma, también requiere que se estime la cantidad de recursos a ser aplicados para completar cada actividad del cronograma y la cantidad de periodos laborables para completar la actividad del cronograma. El proyecto "Jardín de las Orquídeas" en este punto realiza la estimación de la duración de las actividades y elabora el cronograma. Este cronograma se muestra en el anexo 22.

Proceso 6. Desarrollar el cronograma

En este proceso se unifica los cinco procesos estudiados anteriormente estableciendo la secuencia de las actividades y la duración, en un solo gráfico que recoge toda esta información.

En la siguiente tabla se realiza una comparación entre lo planteado por los estándares PMI® y lo realizado en el proyecto "Jardín de las Orquídeas".

Tabla N°. 29 Comparación del proceso desarrollar el cronograma.
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL TIEMPO		
Proceso 6: Desarrollar el cronograma (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®	CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"	
e1. Plan de gestión del cronograma	ENTRADAS	
e2. Lista de actividades		e2. Lista de rubros
e3. Atributos de las actividades		e3. Especificaciones técnicas
e4. Diagramas de red del cronograma del proyecto		
e5. Recursos requeridos para las actividades		e5. Análisis de precios unitarios
e6. Calendarios de recursos		e6. Calendarios de recursos
e7. Estimación de la duración de las actividades		e7. Estimación de la duración de las actividades
e8. Enunciado del alcance del proyecto		
e9. Registro de riesgos		
e10. Asignaciones de personal al proyecto		



211. Estructura de desglose de recursos		
e12. Factores ambientales de la empresa		e12. Factores ambientales de la empresa
e13. Activos de los procesos de la organización		
h1. Análisis de la red del cronograma	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	
h2. Método de la ruta crítica		h2. Método de la ruta crítica
h3. Método de la cadena crítica		
h4. Técnicas de optimización de recursos		
h5. Técnicas de modelado		
h6. Adelantos y retrasos		h6. Adelantos y retrasos
h7. Compresión del cronograma		h7. Compresión del cronograma
h8. Herramientas de programación		h8. Herramientas de programación
s1. Línea base del cronograma	SALIDAS	
s2. Cronograma del proyecto		s2. Cronograma del proyecto
s3. Datos del cronograma		s3. Datos del cronograma
s4. Calendarios del proyecto		s4. Calendarios del proyecto
s5. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto		
s6. Actualizaciones a los documentos del proyecto		s6. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Elaboración propia

El cronograma del proyecto parte con una fecha de inicio planificada, y una fecha de finalización para cada actividad del cronograma.

El cronograma del proyecto suele presentarse en forma gráfica utilizando el diagrama de red del cronograma, diagrama de barras, o diagrama de hitos.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” realizó un cronograma con una duración de 24 meses como se muestra en la tabla 31 presentada anteriormente.

Proceso 7. Controlar el cronograma

Este proceso se encarga de monitorear las variaciones entre lo planificado y lo que realmente está ocurriendo, también documenta todos los cambios solicitados al cronograma del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra la comparación entre lo planteado por los estándares PMI® y lo realizado en el proyecto “Jardín de las Orquídeas”.



Tabla N°. 30 Comparación del proceso controlar el cronograma
 Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL TIEMPO		
Proceso 7: Controlar el cronograma (fase de monitoreo y control)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan para la dirección del proyecto	ENTRADAS	
e2. Cronograma del proyecto		e2. Cronograma del proyecto
e3. Datos del desempeño del trabajo		e3. Información sobre el avance de los rubros
e4. Calendarios del proyecto		e4. Calendarios del proyecto
e5. Datos del cronograma		e5. Datos del cronograma
e6. Activos de los procesos de la organización		
h1. Revisiones del desempeño	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	
h2. Software de gestión de proyecto		h2. Software de gestión de proyecto
h3. Técnicas de optimización de recursos		
h4. Técnicas de modelado		
h5. Adelantos y retrasos		h5. Adelantos y retrasos
h6. Compresión del cronograma		
h7. Herramientas de programación		
s1. Información de desempeño del trabajo	SALIDAS	s1. Variación del cronograma
s2. Pronóstico del cronograma		
s3. Solicitud de cambio		s3. Solicitud de cambio
s4. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto		
s5. Actualizaciones a los documentos del proyecto		s5. Actualizaciones a los documentos del proyecto
s6. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización		

Elaboración propia

En el proyecto "Jardín de las Orquídeas" no llevó un monitoreo y control, a pesar de contar con la documentación y las herramientas necesarias para realizarlo, puesto que al encontrar un desfase en el tiempo se predecía que el costo se elevaría, sin embargo al poseer contratos abiertos, los condóminos pagaron los sobrecostos sin llegar a afectar las ganancias de los promotores constructores. El proyecto concluyó con una duración de 26 meses, por lo que en este proceso de controlar el cronograma se puede evidenciar claramente un desfase de 2 meses.



3.2.3 Gestión del costo

Para una mejor comprensión de los procesos de la gestión del costo, es necesario explicar la fase en la que interviene, de tal forma que tres se encuentran en la fase de planificación y uno en la fase de monitoreo y control. (Ver Tabla 31).

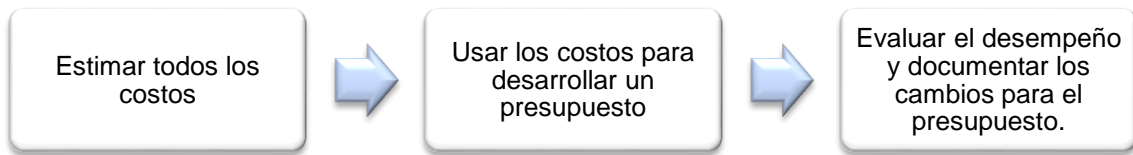
Tabla N°. 31 Fases y procesos de la gestión del costo

GESTIÓN DEL COSTO	
PLANIFICACIÓN	Proceso 1. Planificar la gestión de los costos
	Proceso 2. Estimar los costos
	Proceso 3. Determinar el presupuesto
MONITOREO Y CONTROL	Proceso 4. Controlar los costos

Fuente: (PMI, 2013a).

Los procesos contenidos en la gestión del tiempo a excepción del primero presentan un flujo secuencial a través de un proceso lineal como indica la siguiente figura.

Figura N°. 5 Flujo secuencial de la gestión del tiempo



Fuente: (Angulo, 2014)

Proceso 1. Planificar la gestión de los costos

En este proceso se planifica cómo definir y controlar el presupuesto del proyecto.

En la siguiente tabla se puede observar la estructura de cómo planificar la gestión de los costos y la comparación con el caso de estudio.

Tabla N°. 32 Comparación del proceso planificar la gestión de los costos.
 Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL COSTO		
Proceso 1: Planificar la gestión de los costos (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®		CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"
e1. Plan para la dirección del proyecto	ENTRADAS	
e2. Acta de constitución del proyecto		
e3. Factores ambientales de la empresa		
e4. Activos de los procesos de la organización		
h1. Juicio de expertos	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	
h2. Técnicas analíticas		



h3. Reuniones		
s1. Plan de gestión de los costos	SALIDAS	

Elaboración propia

Planificar los costos es un proceso que tiene una única salida, el plan de gestión de los costos, el mismo que desarrolla un plan de presupuesto basado en el alcance del proyecto haciendo uso de las técnicas de estimación para gestionar los costos del proyecto.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” no realiza ningún plan con este fin. Es por esta razón que no se da una comparación en este proceso.

Proceso 2. Estimar los costos

Este proceso desarrolla un plan de presupuesto para lo cual toma como base el alcance del proyecto, y haciendo uso de las técnicas de estimación gestiona los costos del proyecto.

En la siguiente tabla se puede observar la comparación entre lo planteado por los estándares PMI® y lo realizado en el estudio de caso.

Tabla N°. 33 Comparación del proceso estimar los costos.
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL COSTO		
Proceso 2: Estimar los costos (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®	CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"	
e1. Plan de gestión de los costos	ENTRADAS	Considera otros factores como son: condiciones de mercado, base de datos comerciales, Información histórica, estimación de la duración de las actividades,
e2. Plan de gestión de los recursos humanos		
e3. Línea base del alcance		
e4. Cronograma del proyecto		
e5. Registro de riesgos		
e6. Factores ambientales de la empresa		
e7. Activos de los procesos de la organización		
h1. Juicio de expertos	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	h1. Juicio de expertos
h2. Estimación análoga		h2. Estimación análoga
h3. Estimación paramétrica		
h4. Estimación ascendente		
h5. Estimación por tres valores		
h6. Análisis de reservas		



h7. Costo de la calidad		
h8. Software de gestión de proyectos		h8. Software de gestión de proyectos
h9. Análisis de ofertas de proveedores		h9. Análisis de ofertas de proveedores
h10. Técnicas grupales de toma de decisiones		
s1. Estimación de costos de las actividades	SALIDAS	s1. Estimación de costos de las actividades
s2. Base de las estimaciones		
s3. Actualizaciones a los documentos del proyecto		s3. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Elaboración propia

Entradas

Los estándares PMI® plantean las siete entradas descritas anteriormente para estimar los costos (Ver tabla 33), de las cuales el plan de gestión de los costos, se usa para definir y controlar como se gestionará los costos, el plan de gestión de los recursos humanos, es un documento que contendrá información acerca del personal que trabaja en el proyecto, la línea base del alcance, describirá completa y detalladamente todo el trabajo que se realiza en el proyecto, el cronograma del proyecto, indicará cuando deben completarse los paquetes de trabajo y las actividades, el registro de riesgos contendrá información sobre la incertidumbre documentada de paquetes de trabajo específicos, los factores ambientales de la empresa, revelarán las condicionantes externas de mercado que afectan los precios de los productos y los servicios los mismos que inciden en los precios de los recursos y finalmente los activos de los procesos de la organización, estará integrado por formatos, plantillas, información histórica y lecciones aprendidas.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” considera otros factores como las condiciones de mercado, para saber qué productos y servicios están disponibles en el mercado, quién los tiene y a qué precio, base de datos comerciales, a través de listas de precios publicados en catálogos comerciales, Información histórica, de registros de rendimientos de proyectos anteriores y la estimación de la duración de las actividades, la misma que afecta directamente la estimación de los costos del proyecto.

Herramientas y Técnicas

Los estándares PMI® plantean estas diez herramientas y técnicas para estimar los costos (Ver tabla 33), sin embargo, no se aplican todas a la vez, sino que depende de la realidad del proyecto y la información con que cuenta.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” hace uso del Juicio de expertos por la experiencia que se aporta al proyecto en esta etapa, también considera la estimación análoga ya que usa el costo real de proyectos anteriores similares como base para calcular el costo actual del proyecto. El software que utiliza es el Microsoft Excel.

Salidas

Para realizar la estimación de los costos, en primera instancia se determina los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del cronograma, es decir se debe desarrollar una aproximación de los costos de los recursos necesarios para completar cada actividad del cronograma y para ello se debe considerar las posibles causas de variaciones de las estimaciones de los costos.



Proceso 3. Determinar el presupuesto

Es el proceso de realizar el presupuesto.

En la tabla a continuación se muestra la comparación entre lo planteado por los estándares PMI® y lo empleado en el proyecto “Jardín de las Orquídeas”

Tabla N°. 34 Comparación del proceso determinar el presupuesto.
 Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL COSTO		
Proceso 3: Determinar el presupuesto (fase de planificación)		
ESTÁNDARES PMI®	CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"	
e1. Plan de gestión de los costos	ENTRADAS	Análisis de precios unitarios, unidades de medida, cantidad de obra
e2. Línea base del alcance		
e3. Estimación de costos de las actividades		
e4. Base de las estimaciones		
e5. Cronograma del proyecto		
e6. Calendarios de recursos		
e7. Registro de riesgos		
e8. Acuerdos		
e9. Activos de los procesos de la organización		
h1. Agregación de costos	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	Software Microsoft Excel
h2. Análisis de reservas		
h3. Juicio de expertos		
h4. Relaciones históricas		
h5. Conciliación del límite de financiamiento		
s1. Línea base de costos	SALIDAS	Presupuesto
s2. Requisitos de financiamiento del proyecto		
s3. Actualizaciones a los documentos del proyecto		

Elaboración propia

Entradas

Los estándares PMI® plantean estas nueve entradas para determinar el presupuesto (Ver tabla 34), el plan de gestión de costos porque establece los procesos, políticas, reglas, para determinar el presupuesto del proyecto, la línea base del alcance, porque resume todo el trabajo que se va a hacer y el que no se va a hacer como base del proyecto, la estimación de costos de las actividades, porque proporcionan las estimaciones individuales de los costos de las actividades, la base de las estimaciones, porque proporciona más información sobre cada una de las estimaciones, el cronograma del proyecto, para saber cuándo se realizará cada actividad para poder determinar en



qué momento se incurre en los costos de la actividad, los calendarios de recursos, porque proporcionan información detallada de cuándo están disponibles los recursos, el registro de riesgos, porque identifica los riesgos asociados a las estimaciones del costo de cada actividad, los acuerdos, porque describen las decisiones ya tomadas entre las partes del proyecto con relación a los costos y los activos de los procesos de la organización como las plantillas en blanco para la preparación del presupuesto.

El proyecto “Jardín de las Orquídeas” utiliza el análisis de precios unitarios del cual toma el precio unitario de cada rubro y lo multiplica por la cantidad de obra expresada con la unidad de medida correspondiente al rubro y se obtiene el precio total de cada rubro.

Herramientas y Técnicas

Estas cinco herramientas y técnicas (Ver tabla 34), plantea el PMI® para determinar el presupuesto, de las cuales en la agregación de costos de abajo hacia arriba se suman las actividades individuales, el análisis de reserva para contingencias cuando se trata de riesgos conocidos y las reservas para la gestión cuando se trata de riesgos desconocidos, el Juicio de expertos para aportar experticia, las relaciones históricas para refinar la estimación de costos y la conciliación del límite de financiamiento para limitar actividades hasta que los fondos estén disponibles.

Salidas

En el proceso determinar el presupuesto se obtienen las tres salidas antes mencionadas (Ver tabla 34), de las cuales la línea base de costos, muestra la cantidad del gasto total para cada período de tiempo, también, el gasto acumulado durante la vida del proyecto, los requisitos de financiamiento del proyecto muestra cuándo estará disponible el financiamiento y las actualizaciones a los documentos del proyecto, como actualizar el cronograma o las estimaciones individuales de costo.

El proyecto caso de estudio, obtiene el presupuesto que se muestra a continuación.

Proceso 4. Controlar los costos

Este proceso se centra básicamente en comparar lo planificado con lo realizado. En la tabla siguiente se muestra la comparación entre lo planteado por los estándares PMI® y lo realizado en el proyecto “Jardín de las Orquídeas” para el proceso controlar los costos.

Tabla Nº. 35 Comparación del proceso controlar los costos.
Estándares PMI® - Caso de estudio

GESTIÓN DEL COSTO		
Proceso 4: Controlar los costos (fase de monitoreo y control)		
ESTÁNDARES PMI®	CASO DE ESTUDIO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"	
e1. Plan para la dirección del proyecto	ENTRADAS	Cronograma, hitos y presupuesto
e2. Requisitos de financiamiento del proyecto		
e3. Datos de desempeño del trabajo		
e4. Activos de los procesos de la organización		
h1. Gestión del valor ganado	HERRAMIENTAS	h1. Gestión del valor ganado
h2. Pronósticos		



h3. Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)		
h4. Revisiones del desempeño		
h5. Software de gestión de proyectos		h5. Software Microsoft Excel
h6. Análisis de reservas		
s1. Información de desempeño del trabajo	SALIDAS	
s2. Pronósticos de costos		
s3. Solicitudes de cambios		s3. Solicitudes de cambios
s4. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto		
s5. Actualizaciones a los documentos del proyecto		s5. Actualizaciones a los documentos del proyecto
s6. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización		

Elaboración propia

Entradas

Los Estándares PMI® para controlar los costos plantean estas cuatro entradas mencionadas anteriormente (Ver tabla 35).

Herramientas y Técnicas

Estas seis herramientas y técnicas son planteadas por el PMI® para controlar los costos (Ver tabla 35), sin embargo, cabe mencionar que no siempre se utilizan todas, sino depende del proyecto y la situación en la que se encuentre.

Salidas

El proceso controlar los costos produce las salidas mencionadas anteriormente (Ver tabla 35), aunque no siempre todas. El cronograma valorado ejecutado del proyecto “Jardín de las Orquídeas” se encuentra en el anexo 24.



4

DESARROLLO DEL MODELO TEÓRICO DE GESTIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS DE VIVIENDA



4 DESARROLLO DEL MODELO TEÓRICO DE GESTIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS DE VIVIENDA

4.1 FORMATOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO BASADO EN ESTÁNDARES PMI® PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS DE VIVIENDA

El modelo teórico de gestión para proyectos inmobiliarios de vivienda se realiza a partir de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK® quinta edición del Project Management Institute PMI® 2013 en tres áreas del conocimiento que son: gestión del alcance, gestión del tiempo y gestión del costo.

Los formatos que se crean para la gestión de proyectos inmobiliarios están compuestos de la siguiente manera:

Encabezado del formato

- Logo de la empresa.
- Nombre fijo para todos los formatos – DIRECCIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS.
- Área de conocimiento del PMI®.
- Nombre del proceso.
- Código compuesto por:
Dígito alfabético que indica el nombre del área de conocimiento, GA = gestión del alcance, GT = gestión del tiempo, GC = gestión del costo
- Seguido por guion al medio.
- Seguido por un dígito alfabético que indican en que parte del proceso se encuentra, esto es E = entrada, S = salida.
- Seguido por guion al medio.
- Seguido por tres dígitos numéricos que indican el consecutivo dentro de cada área del conocimiento.
- Versión del formato
- Número de páginas del formato

Título

Se indica el nombre del formato

Identificación del proyecto inmobiliario (PI)

Se indica el nombre del PI, código del PI, director del PI

Cuerpo del formato

Desarrollo del formato

Elaboración

Elaborado por:

- Nombre, cargo, firma y fecha

Aprobación

Revisado y aprobado por:

- Nombre, cargo, firma y fecha.



Figura N°. 6 Modelo de formato

ENCABEZADO DEL FORMATO

1. LOGO	2. GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	5. GA-E-001
	3. ÁREA DE CONOCIMIENTO DEL PMI®	6. Versión: 1
	4. NOMBRE DEL PROCESO	7. Pág.: 1 de 1

TÍTULO

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO INMOBILIARIO (PI)

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

CUERPO DEL FORMATO

PROCESO PARA

PROCESO PARA.....

PROCESO PARA

PROCESO PAR.....

PROCESO PARA

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

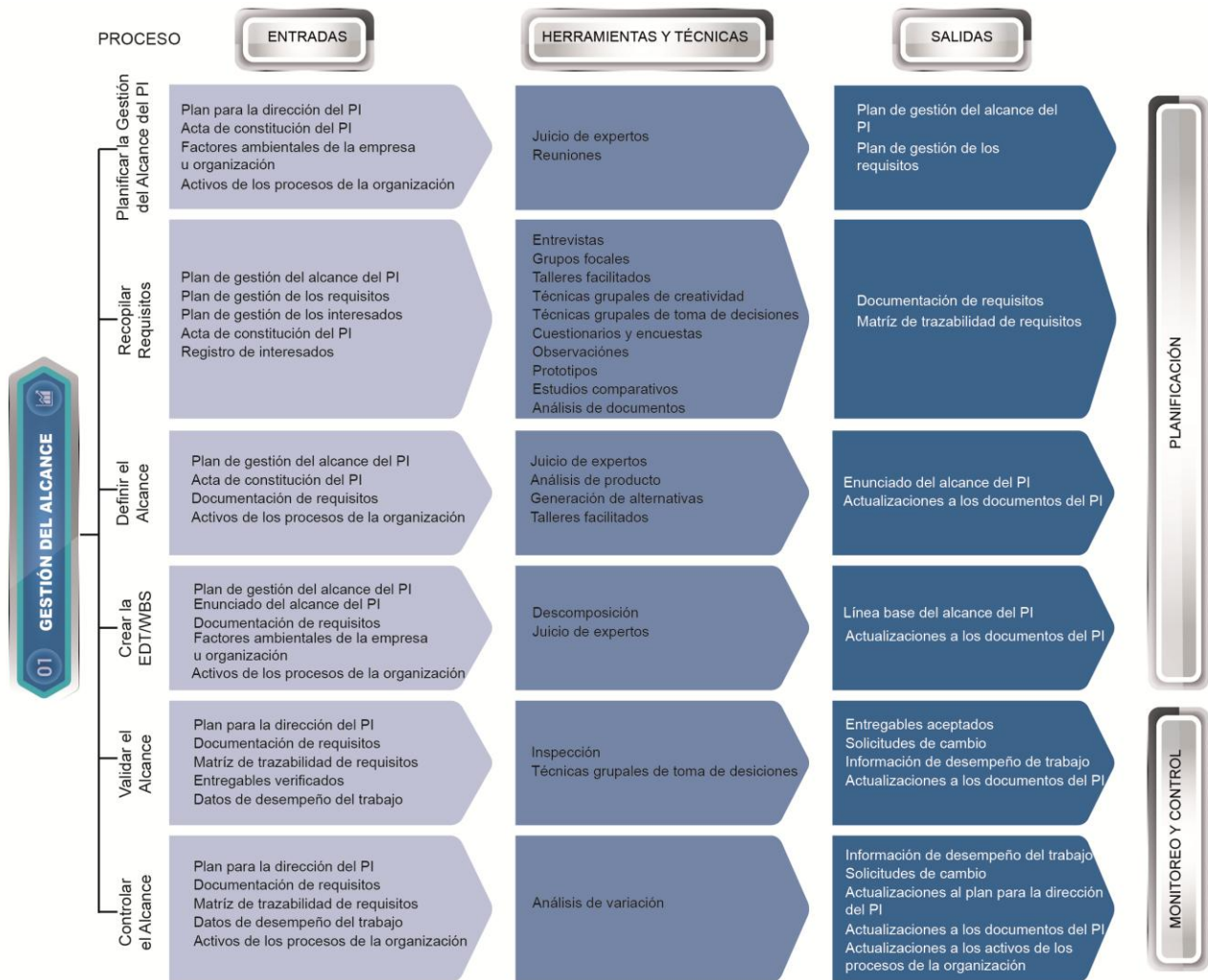
Fuente: Elaboración propia



4.2 GESTIÓN DEL ALCANCE PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS (PI)

01 GESTIÓN DEL ALCANCE PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS

Figura N°. 7 Gestión del alcance para proyectos inmobiliarios: procesos, entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

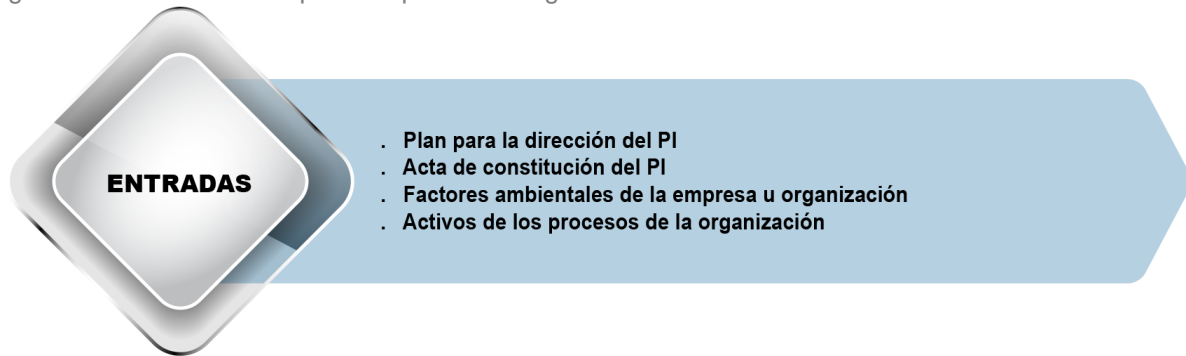


Fuente: Elaboración propia



4.2.1 Proceso 1: Planificar la gestión del alcance del PI

Figura N°. 8 Entradas del proceso planificar la gestión del alcance del PI



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan para la dirección del PI

Para realizar este plan se propone el formato GA-E-001 “plan para la dirección del PI” (Anexo 1) el cual contendrá las líneas base del proyecto inmobiliario como son:

- Línea base del alcance del PI
- Línea base del cronograma del PI
- Línea base de los costos del PI

Los planes secundarios de los procesos de planificación:

- Plan de gestión del alcance del PI
- Plan de gestión de los requisitos del PI
- Plan de gestión del cronograma del PI
- Plan de gestión de los costos del PI

Y las fases del proyecto inmobiliario:

- Pre inversión
- Venta en planos
- Inversión
- Cierre

E2. Acta de constitución del PI

Se realiza con el formato GA-E-002 “Acta de constitución del PI” (Anexo 2) en la cual la empresa u organización hace una descripción de alto nivel del proyecto inmobiliario, así como de las características del producto a partir del enunciado del trabajo del proyecto.

Este documento es emitido por el patrocinador, quien autoriza formalmente la existencia del proyecto y otorga al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos a las actividades del mismo. Documenta las restricciones, los supuestos, los requisitos de alto nivel del cliente y el nuevo producto.

E3. Factores ambientales de la empresa u organización

Los factores ambientales de la empresa u organización hacen referencia a aquellas condiciones que no se encuentran bajo el control del equipo del proyecto y que influyen, restringen o dirigen el proyecto.

Los factores ambientales que incluyen en este proceso son:

- La cultura y estructura de la organización la cual se enfoca en factores como el liderazgo, la participación, compromiso, desarrollo y reconocimiento



- La infraestructura respecto a las instalaciones existentes
- La gestión de personal enfocado principalmente en la determinación de disponibilidad de recursos
- Las condiciones de mercado

La empresa u organización se apegará a los requerimientos establecidos en el plan de ordenamiento territorial (PDOT), el cual determinará el alcance del proyecto en cuanto a índice de ocupación, índice de construcción, uso del suelo, restricciones por conservación, uso forestal, etc.

E4. Activos de los procesos de la organización

Son los planes, procesos, políticas, procedimientos y las bases de conocimiento específicos de la organización ejecutora los cuales son utilizados por la misma.

Los activos de los procesos de la organización que influyen en este proceso son:

- Políticas y procedimientos, los mismos que respetarán las normas que rigen la construcción en el Ecuador, norma ecuatoriana de la construcción (NEC), además de contar con una implementación continua de mejoras de proceso y minimización del impacto ambiental.
- Información histórica de proyectos inmobiliarios ejecutados por la empresa u organización que reposen en archivos de Excel, Word, y Microsoft Project
- Base de datos de lecciones aprendidas.

Figura N°. 9 Herramientas y técnicas del proceso planificar la gestión del alcance del PI



Fuente: Elaboración propia

H1. Juicio de expertos

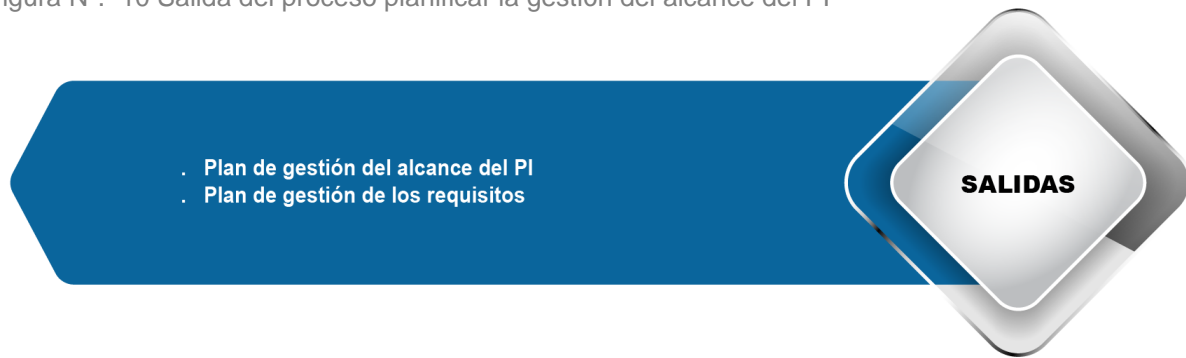
Se refiere a los aportes de partes conocedoras o experimentadas por parte de una persona o grupo que posea una educación, habilidad, conocimiento, experiencia o capacitación especializada en el desarrollo de planes para la gestión. La empresa u organización deberá contar con la participación de los socios de la empresa quienes posean experiencia y estudios que hayan sido aplicados en proyectos inmobiliarios ejecutados anteriormente, también deberá consultar a expertos externos como directores de proyectos y profesionales con experiencia en las áreas que así lo requiera.

H2. Reuniones

Los participantes a estas reuniones pueden incluir al director del PI, patrocinador del PI, supervisor de obra, residente de obra, fiscalizador de obra, los mismos que levantarán un acta de reunión sobre los temas tratados.



Figura N°. 10 Salida del proceso planificar la gestión del alcance del PI



Fuente: Elaboración propia

S1. Plan de gestión del alcance del PI

Se propone el formato GA-S-003 “plan de gestión del alcance del PI” (Anexo 3), el cual contendrá la siguiente información:

- Proceso para elaborar el enunciado del alcance del PI
- Proceso para crear, mantener y aprobar la estructura de desglose de trabajo (EDT) o Work Breakdown Structure (WBS)
- Proceso para la elaboración del diccionario de la EDT
- Proceso que especifique como se aceptará formalmente los entregables del PI que se hayan completado
- Proceso para controlar como se procesarán los cambios aprobados que afecten al alcance del PI.

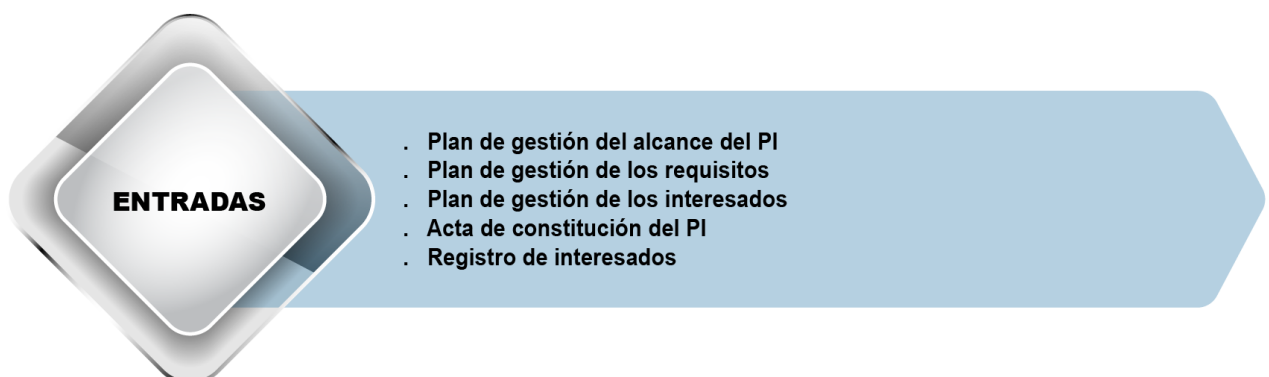
S2. Plan de gestión de los requisitos

Se plantea el formato GA-S-004 “plan de gestión de los requisitos” (Anexo 4), el cual incluye:

- Actividades asociadas a los requisitos en la cual se describe como se planificarán, monitorearán y reportarán estas actividades
- Actividades de gestión de la configuración en la cual se describe cómo se iniciarán las actividades de los cambios del producto, cómo se analizará los impactos y cómo se dará seguimiento y control a estos cambios.
- Proceso de priorización de requisitos.
- Métricas del producto que se utilizarán.
- Estructura de trazabilidad y atributos de los requisitos.

4.2.2 Proceso 2: Recopilar requisitos

Figura N°. 11 Entradas del proceso recopilar requisitos



Fuente: Elaboración propia



E1. Plan de gestión del alcance del PI

El equipo encargado del proyecto debe determinar los requisitos necesarios que se requieren para el proyecto inmobiliario, utilizando el formato GA-S-003 “plan de gestión del alcance del PI” (Anexo 3).

E2. Plan de gestión de los requisitos

Se utiliza para definir y documentar las necesidades de los interesados a lo largo del proceso “recopilar requisitos”, para este fin se utiliza el formato GA-S-004 “Plan de gestión de los requisitos” (Anexo 4).

E3. Plan de gestión de los interesados

Se utiliza para comprender los requisitos de comunicación y nivel de compromiso de los interesados.

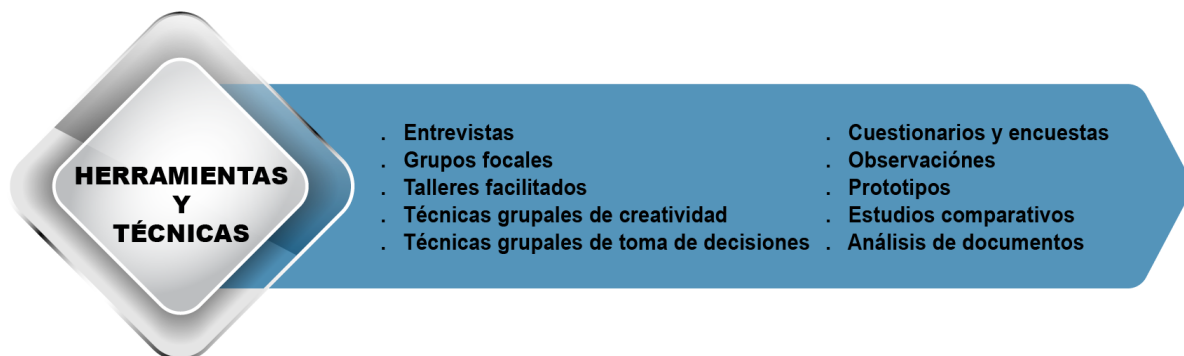
E4. Acta de constitución del PI

La empresa u organización requiere el formato GA-E-002 “acta de constitución del PI” (Anexo 2) para proporcionar una descripción de alto nivel del producto del proyecto, con el fin de establecer requisitos detallados.

E5. Registro de interesados

Se propone el formato GA-E-005 “registro de interesados” (Anexo 5) en el cual se pueden identificar los requisitos y o necesidades de los interesados.

Figura N°. 12 Herramientas y técnicas del proceso recopilar requisitos



Fuente: Elaboración propia

H1. Entrevistas

Con el registro de interesados se selecciona a las personas claves para que proporcionen la información de requisitos necesarios en el área de dominio y para la entrevista se utiliza la técnica individual o grupal dependiendo de la información que se pretenda obtener.

H2. Grupos focales

Se utiliza esta herramienta para conocer las expectativas y actitudes con respecto al producto del proyecto inmobiliario que se pretenda desarrollar, con el objetivo fundamental de identificar los requisitos en cada una de las etapas del mismo. Este grupo estará integrado por el director del PI, los socios de la empresa u organización, consultores internos y externos, expertos en temas técnicos relacionados con proyectos inmobiliarios.

H3. Talleres facilitados

Se realiza estas sesiones focalizadas que reúnen a los interesados clave para definir los requisitos del proyecto inmobiliario.



H4. Técnicas grupales de creatividad

Se utilizan dependiendo de las necesidades y las características de los proyectos inmobiliarios,

Las técnicas grupales de creatividad pueden ser: tormenta de ideas, técnicas de grupo nominal, mapa conceptual, diagrama de afinidad y análisis de decisiones con múltiples criterios.

H5. Técnicas grupales de toma de decisiones

Se utilizan para generar, clasificar y asignar prioridades a los requisitos del producto del proyecto inmobiliario, las decisiones se tomarán por unanimidad o por mayoría.

H6. Cuestionarios y encuestas

Se aplican para recoger información rápidamente de un gran número de encuestados, especialmente cuando estos se encuentran geográficamente dispersos.

H7. Observaciones

La realiza un observador externo que mira a un experto mientras éste ejecuta su trabajo para descubrir requisitos ocultos.

H8. Prototipos

Dependiendo de la escala del proyecto inmobiliario se utilizan maquetas virtuales, maquetas a escala o apartamento modelo con la finalidad de mostrar al cliente el producto que se está ofreciendo.

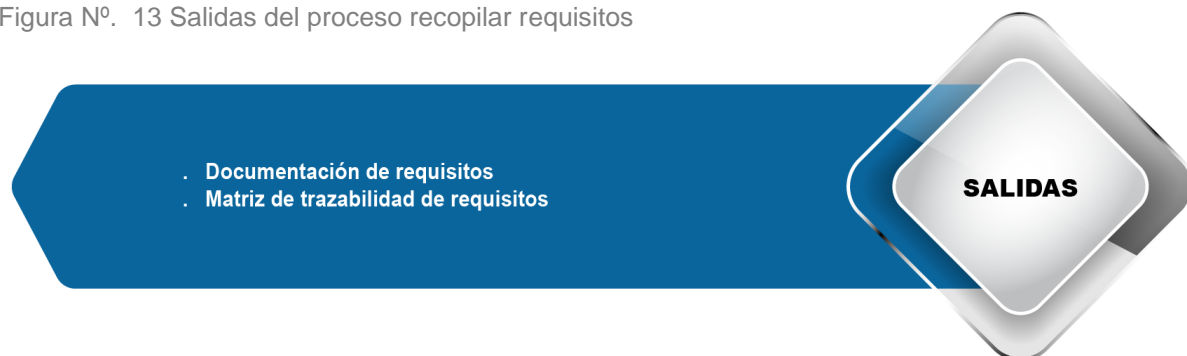
H9. Estudios comparativos

Se realiza un estudio comparativo con proyectos desarrollados anteriormente con el propósito de identificar el desempeño y el costo beneficio.

H10. Análisis de documentos

Con el propósito de identificar los requisitos se utiliza el análisis de los siguientes documentos: planes de negocios, estudios de mercado, contratos, propuestas.

Figura Nº. 13 Salidas del proceso recopilar requisitos



Fuente: Elaboración propia

S1. Documentación de requisitos

Se propone el formato GA-S-006 “documentación de requisitos” (Anexo 6) que incluye:

- Requisitos del proyecto inmobiliario
- Requisitos de los interesados
- Requisitos de soluciones
- Supuestos y restricciones de los requisitos



S2. Matriz de trazabilidad de requisitos

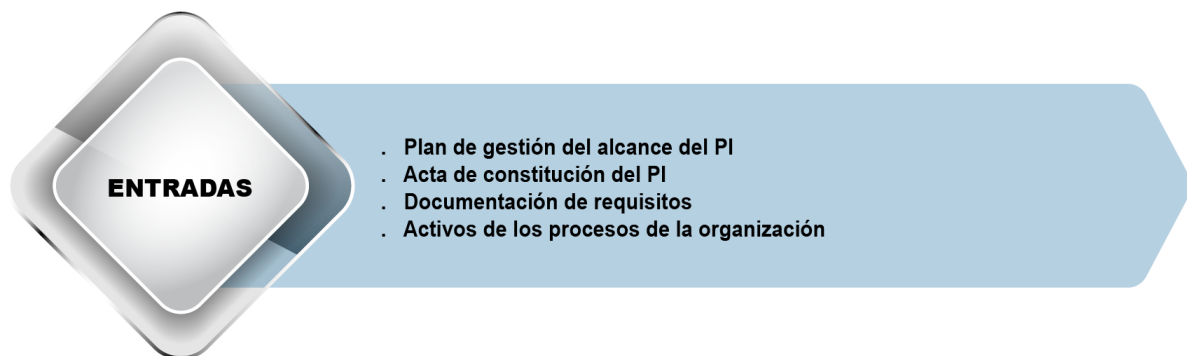
Se plantea el formato GA-S-007 “Matriz de trazabilidad de requisitos” (Anexo 7) el mismo que vincula los requisitos del producto desde el origen hasta los entregables.

Contiene la siguiente información:

- Identificación.
- Requisitos.
- Interesado.
- Objetivo.
- Entregables.
- Criterio de aceptación.

4.2.3 Proceso 3: Definir el alcance

Figura N°. 14 Entradas del proceso definir el alcance



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan de gestión del alcance del PI

Utiliza el formato GA-S-003 “plan de gestión del alcance del PI” (Anexo 3), el mismo que entrega información detallada que permite establecer las actividades necesarias para desarrollar, monitorear y controlar el alcance del PI.

E2. Acta de constitución del PI

Este documento propuesto en el formato GA-E-002 “Acta de Constitución del PI” (Anexo 2) proporciona una descripción de alto nivel del PI y de las características del producto, además contiene los requisitos de aprobación del PI, que permiten determinar el alcance y definir los límites en que estará enmarcado.

E3. Documentación de requisitos

Se utiliza para seleccionar los requisitos que serán incluidos en el PI, haciendo uso del formato GA-S-006 “documentación de requisitos” (Anexo 6).

E4. Activos de los procesos de la organización

- Archivos de proyectos anteriores
- Procedimientos y plantillas
- Lecciones aprendidas



Figura N°. 15 Herramientas y técnicas del proceso definir el alcance



Fuente: Elaboración propia

H1. Juicio de expertos

Requiere de expertos externos y socios que hayan participado en proyectos inmobiliarios de vivienda similares a los que se pretende desarrollar.

H2. Análisis de producto

Utiliza la técnica de desglose del producto en entregables que pueden ser fácilmente medidos o cuantificados, es responsabilidad del director del PI, mismo que lo realiza en compañía del diseñador y del constructor.

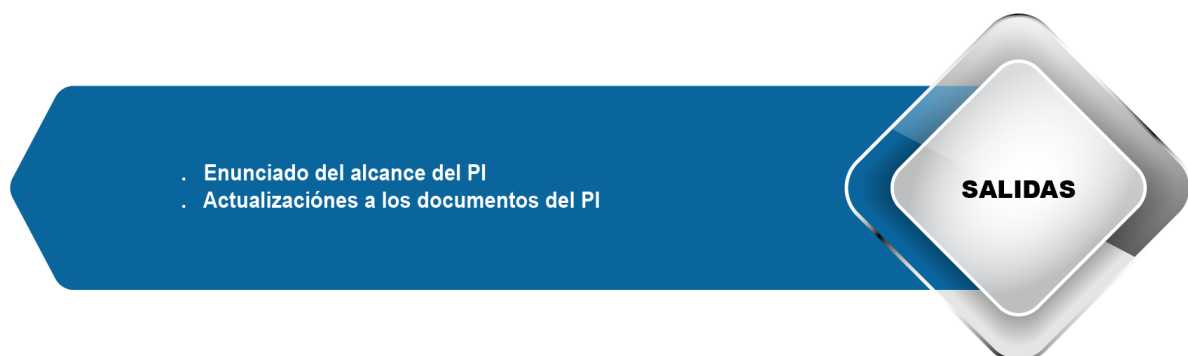
H3. Generación de alternativas

Se analiza diferentes opciones para ejecutar y completar el trabajo necesario en cada entregable, se utiliza la tormenta de ideas y el análisis de alternativas, participa el gerente director del PI, el arquitecto diseñador y el ingeniero civil encargado de la parte técnica del proyecto.

H4. Talleres facilitados

Se realiza reuniones en las cuales se analiza las diferentes alternativas técnicas como de la organización del PI para aportar en la definición del alcance del proyecto y del producto, se analiza los siguientes temas: estudio de mercado, características del tipo de apartamento, áreas comunes, equipamiento, etc. Participa el director del PI, los socios estratégicos y los interesados.

Figura N°. 16 Salidas del proceso definir el alcance



Fuente: Elaboración propia



S1. Enunciado del alcance del PI

Para registrar el enunciado del alcance del proyecto se propone el formato GA-S-008 “enunciado del alcance del PI” (Anexo 8) el cual contiene:

- Descripción del alcance del PI.
- Descripción del alcance del producto.
- Criterios de aceptación del producto.
- Entregables.
- Exclusiones.
- Restricciones.
- Supuestos.

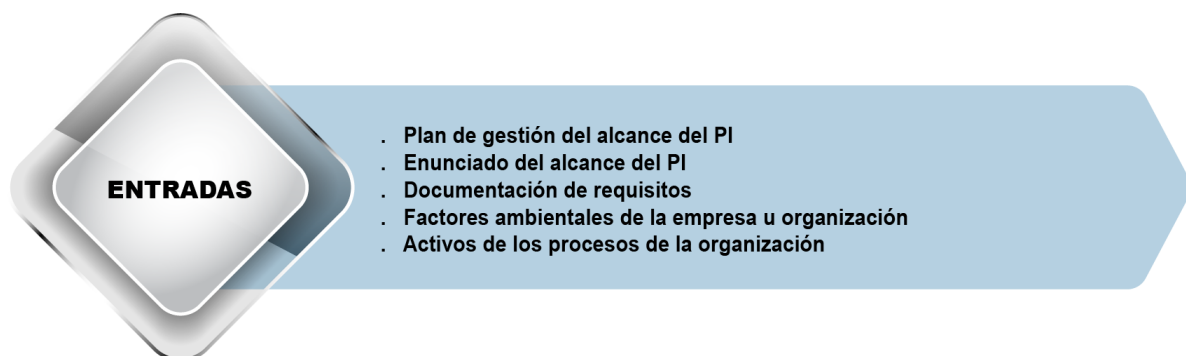
S2. Actualizaciones a los documentos del PI

Los documentos del PI susceptibles de actualización:

- Documentación de requisitos
- Matriz de trazabilidad de requisitos GA-S-007 (Anexo 7)
- Registro de interesados GA-E-005 (Anexo 5)

4.2.4 Proceso 4: Crear la EDT/WBS

Figura N°. 17 Entradas del proceso crear EDT/WBS



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan de gestión del alcance del PI

Tiene el formato GA-S-003 “plan de gestión del alcance del PI” (Anexo 3), en el cual se especifica cómo crear la EDT/WBS a partir del enunciado detallado del alcance del PI y cómo se aprobará la misma.

E2. Enunciado del alcance del PI

Se utiliza el formato GA-S-008 “Enunciado del alcance del PI” (Anexo 8), que describe el trabajo que se realizará y el trabajo que se excluirá, así como las restricciones, limitaciones internas y externas.

E3. Documentación de requisitos

Es necesaria para comprender qué se debe producir como resultado del proyecto y qué se debe realizar para entregar el proyecto, formato GA-S-006 “Documentación de requisitos” (Anexo 6)

E4. Factores ambientales de la empresa u organización

Pueden servir como fuentes de referencia externa para la creación de la EDT/WBS los siguientes documentos:



- PDOT Plan de Ordenamiento Territorial
- Ordenanza Municipal
- NEC Normativa Ecuatoriana de la Construcción

E5. Activos de los procesos de la organización

- Procedimientos y plantillas
- Archivos de proyectos anteriores
- Lecciones aprendidas

Figura N°. 18 Herramientas y técnicas proceso crear EDT/WBS



Fuente: Elaboración propia

H1. Descomposición

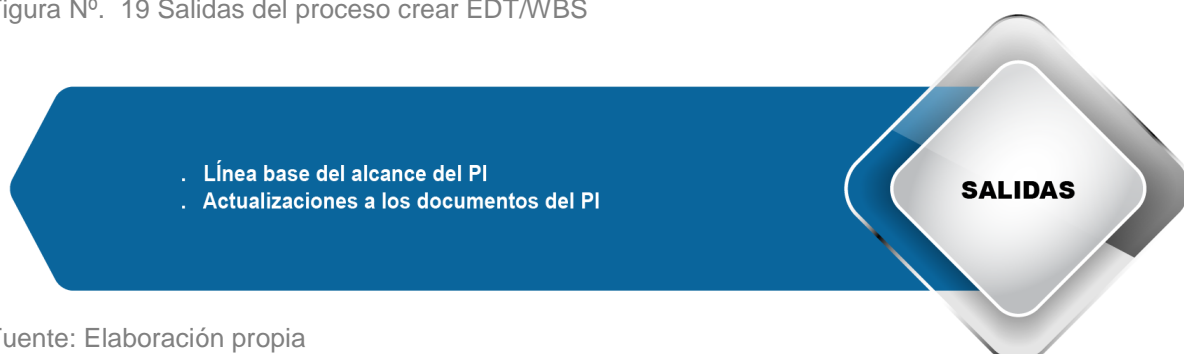
Es una técnica para dividir y subdividir el alcance del PI y de sus entregables en partes más pequeñas y manejables (Olivieros, 2011). El nivel más bajo de la EDT/WBS es el paquete de trabajo, y su nivel de detalle varía en función del tamaño y la complejidad del PI. La descomposición del trabajo del PI en paquetes de trabajo implica:

- Identificar y analizar los entregables y el trabajo relacionado
- Estructurar y organizar la EDT/WBS
- Descomponer los niveles superiores de la EDT/WBS en componentes detallados de nivel inferior
- Desarrollar y asignar códigos de identificación
- Verificar que el grado de descomposición de los entregables sea el adecuado

H2. Juicio de expertos

Se utiliza la experiencia y conocimiento que poseen los socios para analizar la información existente y crear la EDT/WBS, se solicita además a consultores externos con experiencia en la estructuración de proyectos inmobiliarios que aporten para que ésta sea práctica y eficaz para lograr los objetivos del PI.

Figura N°. 19 Salidas del proceso crear EDT/WBS



Fuente: Elaboración propia



S1. Línea base del alcance del PI

Incluye tres componentes que son:

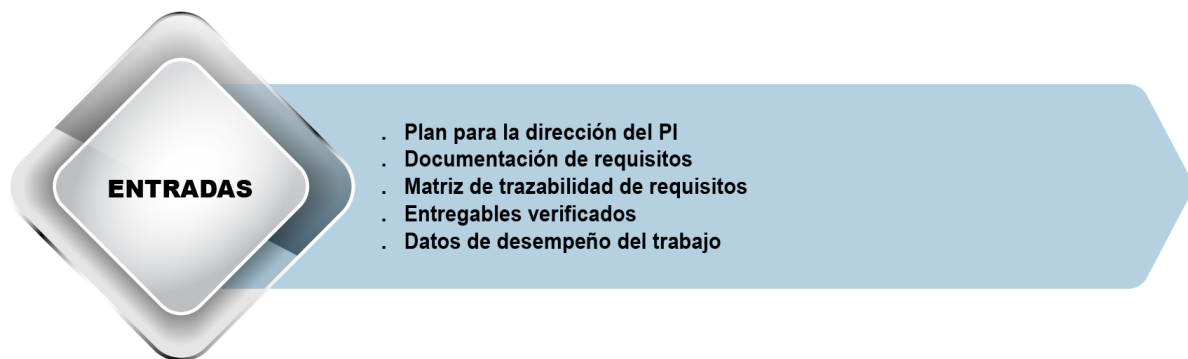
- Enunciado del alcance del proyecto, mediante el formato GA-S-008 “enunciado del alcance del PI” (Anexo 8)
- EDT/WBS, es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del PI para cumplir con los objetivos del mismo y crear los entregables requeridos. Se propone el formato GA-S-009 “EDT/WBS” (Anexo 9).
- Diccionario de la EDT/WBS, se propone el formato GA-S-010 “Diccionario de la EDT/WBS” (Anexo 10), el mismo que incluye: El identificador, descripción del paquete de trabajo, supuestos, restricciones, hitos del cronograma, actividades, recursos, costos, requisitos de calidad, especificaciones técnicas.

S2. Actualizaciones a los documentos del PI

El documento que puede requerir actualización es el formato GA-S-006 “Documentación de requisitos” (Anexo 6).

4.2.5 Proceso 5: Validar el alcance

Figura N°. 20 Entradas del proceso validar el alcance



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan para la dirección del PI

Se utiliza el formato GA-E-001 “plan para la dirección del PI” (Anexo 1)

E2. Documentación de requisitos

Se utiliza el formato GA-S-006 “documentación de requisitos” (Anexo 6)

E3. Matriz de trazabilidad de requisitos

Se utiliza el formato GA-S-007 “matriz de trazabilidad de requisitos” (Anexo 7)

E4. Entregables verificados

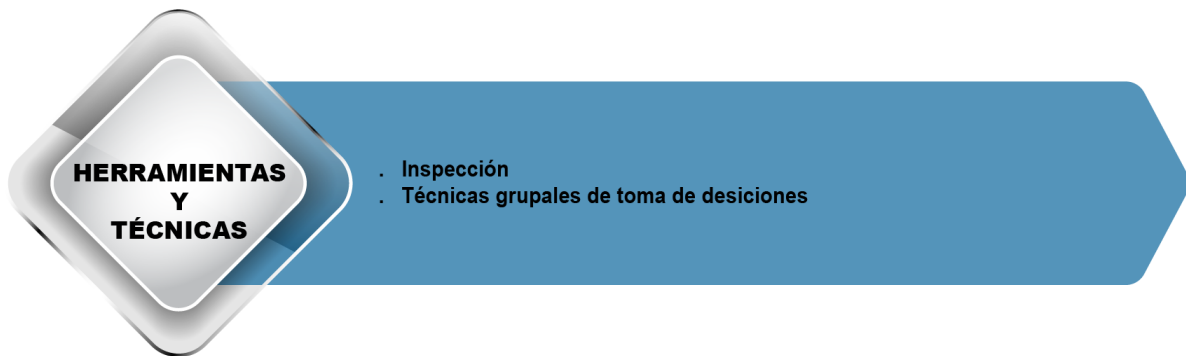
Los entregables verificados son entregables que ya han sido completados y verificados con las especificaciones requeridas por el proceso “controlar la calidad”. La verificación es un proceso interno que garantiza la exactitud según las normas de calidades predeterminadas.

E5. Datos de desempeño del trabajo

Los datos sobre el desempeño del trabajo indican si se cumple o no los requisitos documentados.



Figura N°. 21 Herramientas y técnicas del proceso validar el alcance



Fuente: Elaboración propia

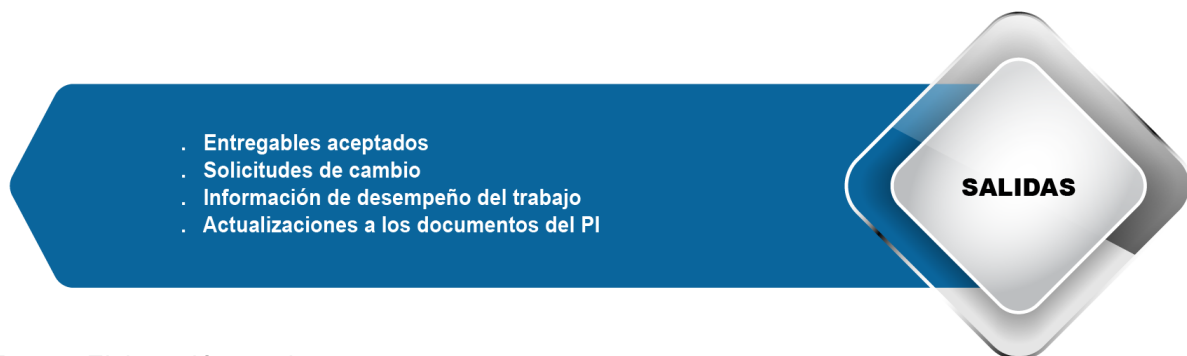
H1. Inspección

Es una técnica que examina los entregables con el fin de comprobar si se cumplen los requisitos documentados y los criterios de aceptación.

H2. Técnicas grupales de toma de decisiones

Se utiliza para permitir que un grupo de personas pueda tomar una decisión.

Figura N°. 22 Salidas del proceso validar el alcance



Fuente: Elaboración propia

S1. Entregables aceptados

Son los entregables que cumplen con los criterios de aceptación y pueden ser firmados y aceptados por el cliente y por el patrocinador del proyecto.

S2. Solicitudes de cambio

Se propone el formato GA-S-011 “solicitud de cambio” (Anexo 11), se realiza para la reparación de defectos cuando un entregable no ha sido aceptado formalmente.

S3. Información de desempeño del trabajo

Sirve para identificar el avance del proyecto, recoge los datos sobre el desempeño del trabajo y los presenta en un informe.

S4. Actualizaciones a los documentos del PI

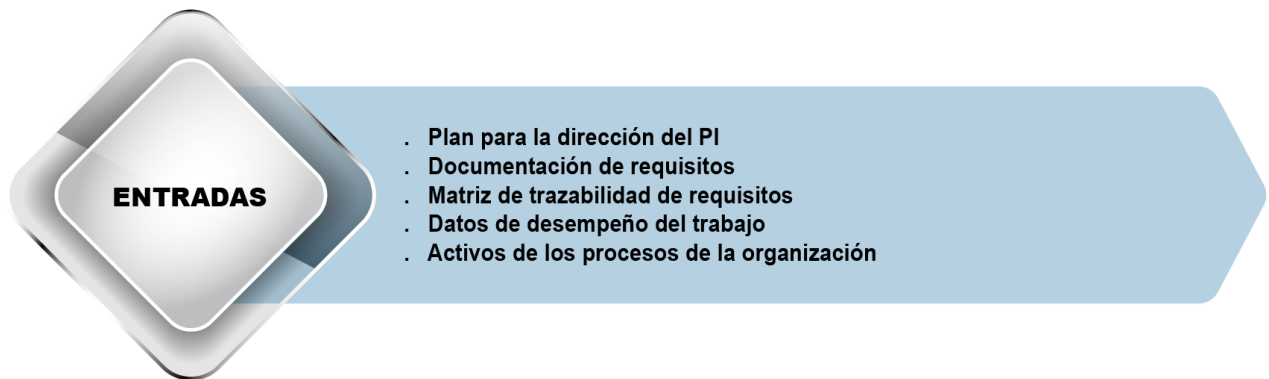
Los documentos del PI que pueden actualizarse son:

- Documentación de requisitos formato GA-S-006 (Anexo 6)
- Enunciado del alcance del PI formato GA-S-008 (Anexo 8)



4.2.6 Proceso 6 Controlar el alcance

Figura N°. 23 Entradas del proceso controlar el alcance



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan para la dirección del PI

Se utiliza el formato GA-E-001 “plan para la dirección del PI” (Anexo 1)

E2. Documentación de requisitos

Se utiliza el formato GA-S-006 “documentación de requisitos” (Anexo 6)

E3. Matriz de trazabilidad de requisitos

Se utiliza el formato GA-S-007 “matriz de trazabilidad de requisitos” (Anexo 7)

E4. Datos de desempeño del trabajo

Se refieren a la información sobre las solicitudes de cambio recibidas, o al número y tipo de productos entregables completados.

E5. Activos de los procesos de la organización

Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en este proceso son: las plantillas y los métodos de monitoreo.

Figura N°. 24 Herramientas y técnicas del proceso controlar el alcance



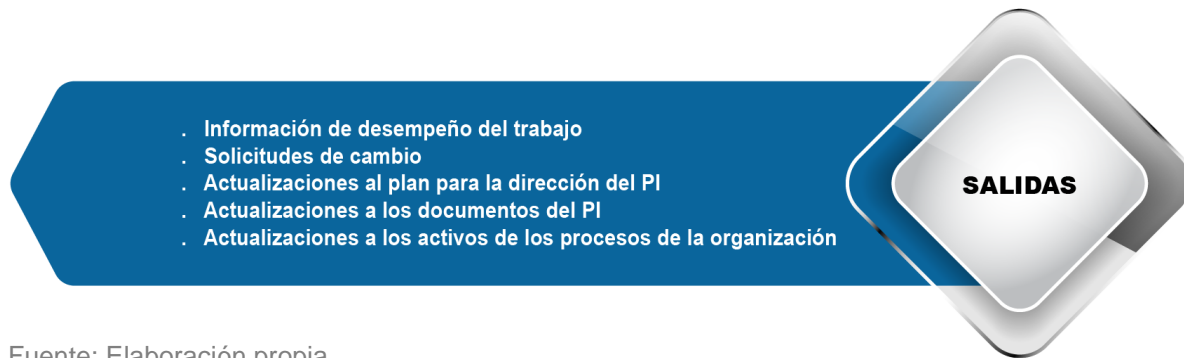
Fuente: Elaboración propia

H1. Análisis de variación

Es un examen comparado entre lo que está ocurriendo realmente y lo que estaba previsto que se produzca, ya sea una variación negativa o positiva y actuar en consecuencia sobre esa variación.



Figura N°. 25 Salidas del proceso controlar el alcance



Fuente: Elaboración propia

S1. Información de desempeño del trabajo

Incluye las categorías de los cambios recibidos, las variaciones del alcance identificadas y sus causas y cómo éstas afectan a otras áreas del proyecto.

S2. Solicitudes de cambio

Se utiliza el formato GA-S-011 “solicitud de cambio” (Anexo 11).

S3. Actualizaciones al plan para la dirección del PI

Se trata de actualizaciones a la línea base del alcance PI si las solicitudes de cambio que fueron aprobadas afectan al alcance del PI.

S4. Actualizaciones a los documentos del PI

Los documentos del PI susceptibles de actualización son:

- Documentación de requisitos formato GA-S-006 (Anexo 6)
- Matriz de trazabilidad de requisitos formato GA-S-007 (Anexo 7)

S5. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

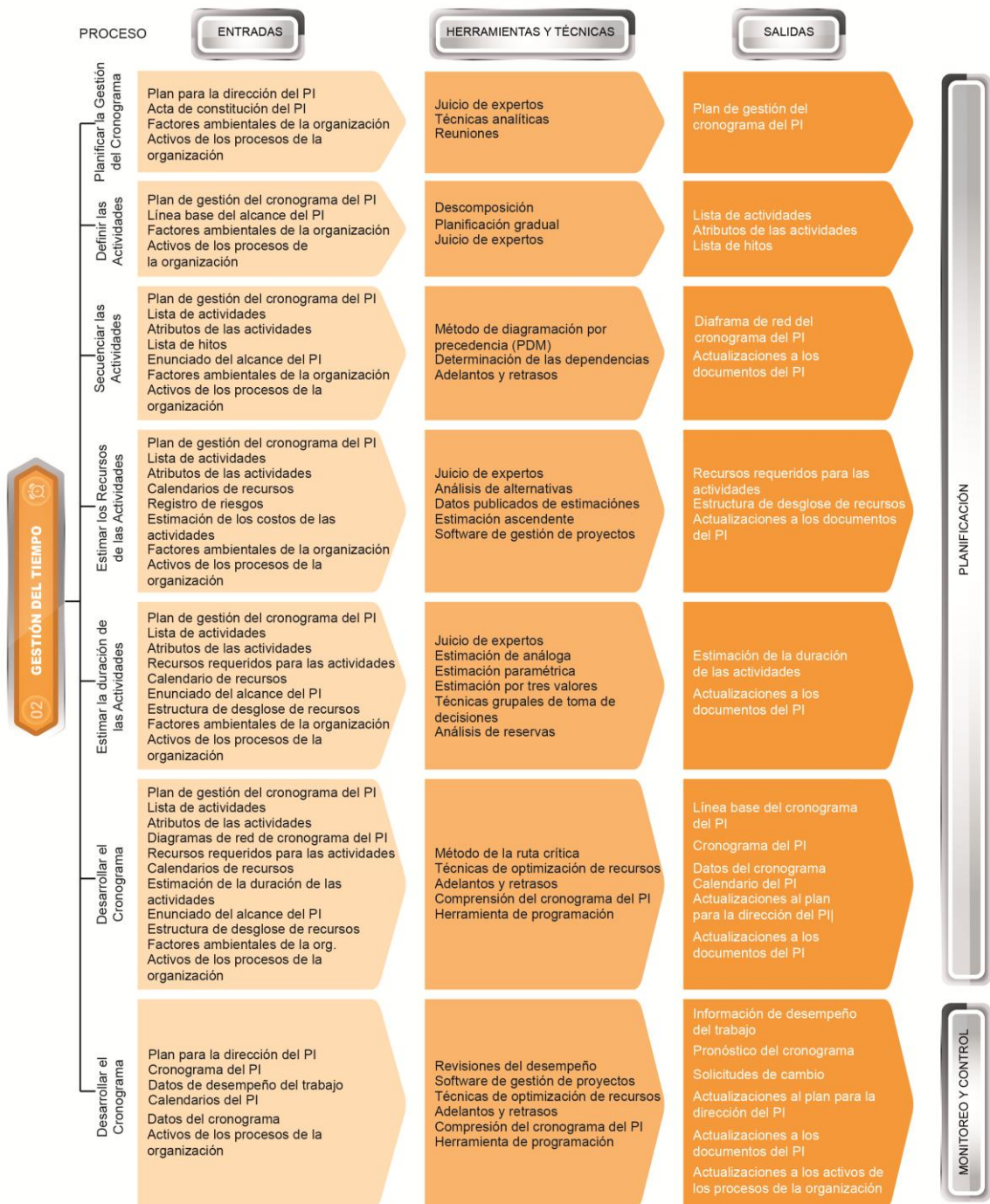
Pueden actualizarse todos los elementos del plan de gestión del alcance del PI.



4.3 GESTIÓN DEL TIEMPO PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS (PI)

02 GESTIÓN DEL TIEMPO PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS

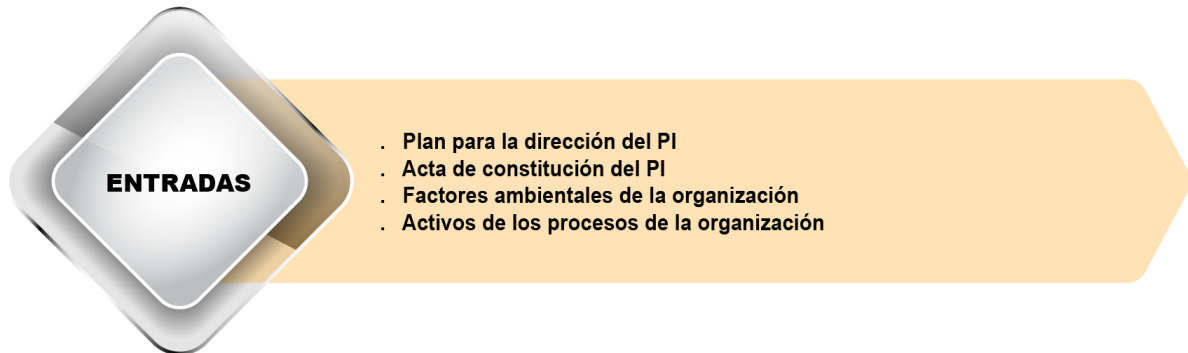
Figura N°. 26 Gestión del tiempo para proyectos inmobiliarios: procesos, entradas, herramientas y técnicas, y salidas.





4.3.1 Proceso 1: Planificar la gestión del cronograma

Figura N°. 27 Entradas del proceso planificar la gestión del cronograma



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan para la dirección del PI

Se utiliza el formato GA-E-001 “plan para la dirección del PI” (Anexo 1), el cual indica el modo en que se ejecutará el PI su monitoreo y control, además contiene la línea base del alcance, línea base del cronograma y línea base de costos.

E2. Acta de constitución del PI

Se utiliza el formato GA-E-002 “acta de constitución del PI” (Anexo 2).

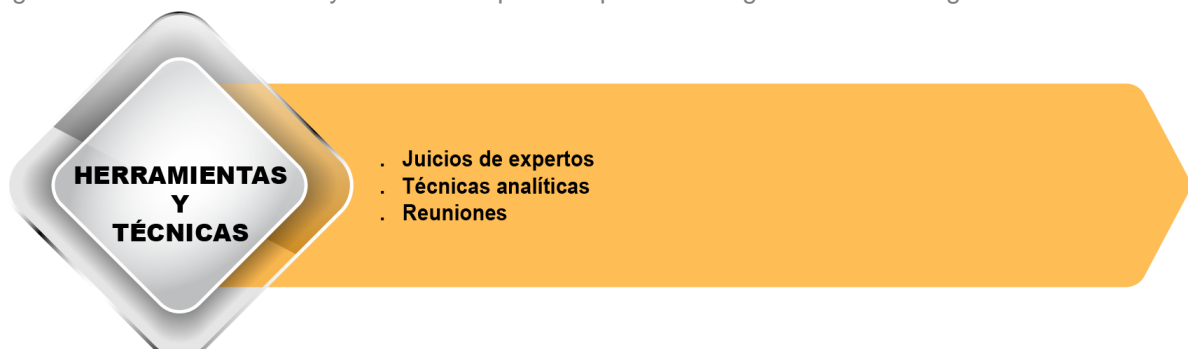
E3. Factores ambientales de la organización

- Los resultados del estudio de mercado, área y precio de vivienda.
- Estructura de la empresa u organización
- Disponibilidad de recursos y habilidades
- Software de gestión de proyectos como Microsoft Project
- Rendimiento de recursos humanos en el sector de la construcción, esta información se recopila de proyectos inmobiliarios ejecutados anteriormente y entidades como la cámara de la construcción de Cuenca.

E4. Activos de los procesos de la organización

- Herramientas de monitoreo, software Microsoft Project.
- Información histórica de proyectos ejecutados que reposen en archivos de Microsoft Project.
- Herramientas de control del cronograma, se utiliza el valor ganado con la ayuda de Microsoft Project.
- Políticas, procedimientos y guías que rigen la construcción en Ecuador.
- Plantillas en blanco.
- Guías de cierre de proyectos.

Figura N°. 28 Herramientas y técnicas del proceso planificar la gestión del cronograma



Fuente: Elaboración propia



H1. Juicios de expertos

Se utiliza la experiencia de los socios en proyectos anteriores y consultores externos como ingenieros y arquitectos con experiencia en planificación que cuenten con la idoneidad en la construcción de proyectos inmobiliarios.

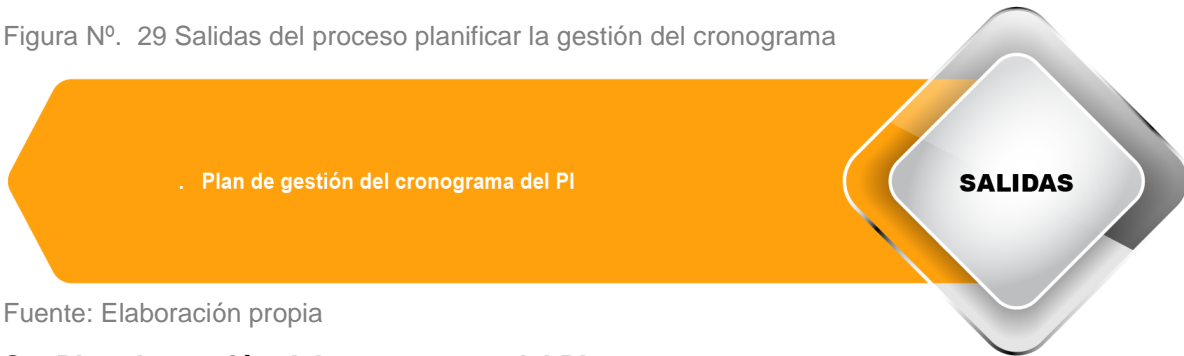
H2. Técnicas analíticas

Se utilizan para la selección de opciones estratégicas para la estimación y planificación de proyectos.

H3. Reuniones

Se realiza reuniones con los principales actores involucrados en este proceso, es decir con el director del PI, encargado del área, consultor externo, interesados internos que tengan los conocimientos y experiencia específica en el desarrollo del cronograma de proyectos inmobiliarios y de obra civil. El responsable de este procedimiento es el director del PI en conjunto con su equipo técnico.

Figura N°. 29 Salidas del proceso planificar la gestión del cronograma



Fuente: Elaboración propia

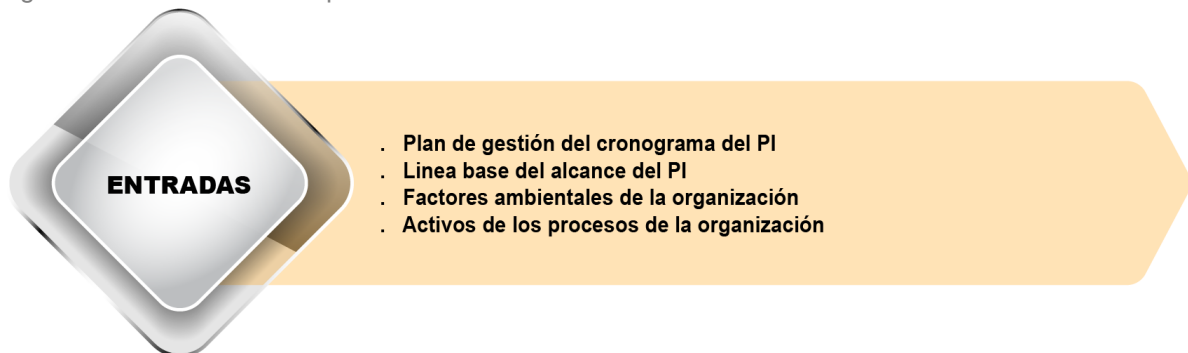
S1. Plan de gestión del cronograma del PI

Se plantea el formato GT-S-012 “plan de gestión del cronograma del PI” (Anexo 12), el cual contiene la siguiente información:

- Metodología para la gestión del cronograma.
- Herramientas que se utilizarán para realizar el cronograma.
- Nivel de precisión en las estimaciones del tiempo.
- Unidades de medida.
- Reporte y formato del cronograma.
- Reglas para definir el porcentaje de avance de una actividad.
- Metodología y fórmulas para reportar los avances.
- Cómo y cuándo se presentarán los informes de avance.

4.3.2 Proceso 2: Definir las actividades

Figura N°. 30 Entradas del proceso definir las actividades



Fuente: Elaboración propia



E1. Plan de gestión del cronograma del PI

Se utiliza el formato GT-S-012 “plan de gestión del cronograma del PI” (Anexo 12)

E2. Línea base del alcance del PI

Se utiliza los formatos:

- GA-S-008 “Enunciado del alcance del PI” (Anexo 8)
- GA-S-009 “EDT/WBS” (Anexo 9)
- GA-S-010 “Diccionario de la EDT/WBS” (Anexo 10)

E3. Factores ambientales de la organización

- Estudio de mercado
- Cumplimiento de normas
- Estructura organizacional

E4. Activos de los procesos de la organización

- Metodología existente de dirección de proyectos inmobiliarios
- Plantillas que ayudan al desarrollo del cronograma del proyecto
- Información histórica de proyectos anteriores
- Lecciones aprendidas

Figura N°. 31 Herramientas y técnicas del proceso definir las actividades



Fuente: Elaboración propia

H1. Descomposición

Se maneja un nivel detallado en el desglose de las actividades del PI, esto permite tener un mayor control en el seguimiento del PI, ésta técnica se desarrolla directamente con la ayuda del software Microsoft Project y se archiva en el servidor de la empresa u organización

H2. Planificación gradual

Es una planificación iterativa, donde el trabajo a ejecutar a corto plazo se planifica a detalle, mientras que el trabajo a futuro se planifica a un nivel más alto.

Se comienza con esbozos generales del PI, esto para establecer la idea y el perfil del mismo, una vez se aprueba el perfil por parte de los socios, se comienza a realizar en detalle cada una de las fases siguientes.

H3. Juicio de expertos

Los miembros del equipo del PI y otros expertos con experiencia y habilidad en el desarrollo del enunciado de alcance del PI, EDT/WBS y cronograma del proyecto aportan su experiencia para definir las actividades. Se realiza el listado de actividades de acuerdo a los requerimientos del lote



de trabajo, para esto se debe tener los requisitos de la EDT/WBS. El director del proyecto determina quién es el responsable de cada lote de trabajo asignándole este compromiso.

Figura N°. 32 Salidas del proceso definir las actividades



Fuente: Elaboración propia

S1. Lista de actividades

Se propone el formato GT-S-013 “lista de actividades” (Anexo 13) el mismo que incluye las actividades necesarias para el proyecto que formarán parte del cronograma.

S2. Atributos de las actividades

Proporciona información más detallada sobre cada una de las actividades, se plantea el formato GT-S-014 “Atributos de las actividades” la misma que contiene:

- Nombre de la actividad
- Identificador
- Actividad predecesora
- Actividad sucesora
- Supuestos
- Restricciones
- Responsable de su ejecución

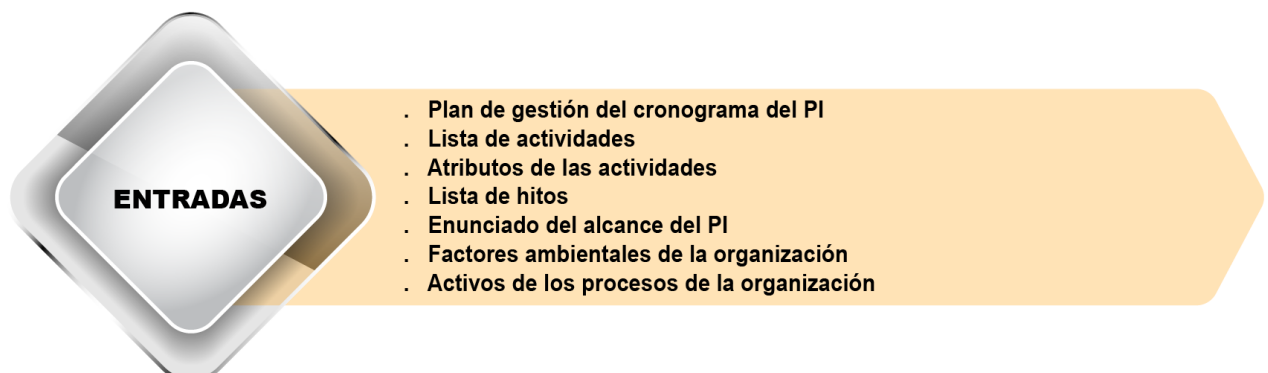
S3. Lista de hitos

Es una lista en la que se identifica todos los hitos del proyecto inmobiliario, se propone el formato GT-S-015 “Lista de hitos” (Anexo 15) que contiene la siguiente información:

- Nombre del hito
- Nivel de la EDT/WBS
- Fecha de verificación

4.3.3 Proceso 3: Secuenciar las actividades

Figura N°. 33 Entradas del proceso secuenciar las actividades



Fuente: Elaboración propia



E1. Plan de gestión del cronograma del PI

Se utiliza el formato GT-S-012 “Plan de gestión del cronograma del PI” (Anexo 12)

E2. Lista de actividades

Contiene todas las actividades del cronograma necesarias para llevar a cabo el PI.

La empresa u organización puede consultar las actividades del proyecto en el formato GT-S-013 “Lista de actividades” (Anexo 13)

E3. Atributos de las actividades

Se puede consultar esta información en el formato GT-S-014 “Atributos de las actividades” (Anexo 14)

E4. Lista de hitos

Se tiene un registro en el formato GT-S-015 “Lista de hitos” (Anexo 15)

E5. Enunciado del alcance del PI

La descripción del alcance del proyecto se registra en el formato GA-S-008 “Enunciado del alcance del PI” (Anexo 8)

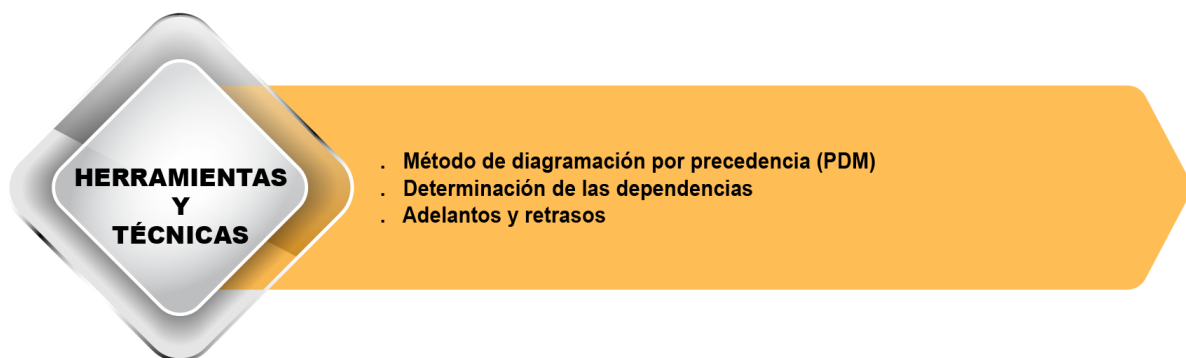
E6. Factores ambientales de la organización

- Normativas del sector
- Herramientas de programación, software Microsoft Project

E7. Activos de los procesos de la organización

- Archivos en Excel y Microsoft Project que contienen la lista de actividades con sus precedencias
- Políticas de calidad y de cumplimiento de normas, políticas de presupuesto y políticas de entregables
- Plantillas de proyectos inmobiliarios almacenados

Figura N°. 34 Herramientas y técnicas del proceso secuencias de las actividades



Fuente: Elaboración propia

H1. Método de diagramación por precedencia (PDM)

El método de diagramación por precedencia (PDM) 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.



El PMI® quinta edición (2013) define las siguientes relaciones:

- Final a Inicio (FS). Indica que una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya concluido una actividad predecesora.
- Final a Final (FF). Indica que una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya concluido una actividad predecesora.
- Inicio a Inicio (SS). Indica que una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya comenzado una actividad predecesora.
- Inicio a Final (SF). Indica que una actividad sucesora no puede finalizar hasta que la predecesora haya comenzado.

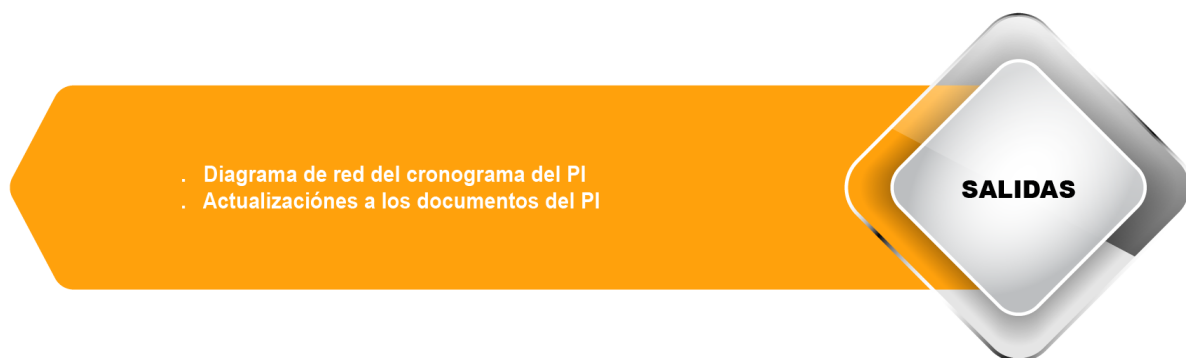
H2. Determinación de las dependencias

- Dependencias obligatorias. - Son las requeridas por contratos o las inherentes a la naturaleza del trabajo. La actividad sucesora siempre debe ser posterior a la actividad predecesora.
- Dependencias discrecionales. - Son las establecidas por estándares de mejores prácticas. La actividad sucesora debe ser posterior a la actividad predecesora, aunque las dos actividades se pueden realizar en otra secuencia si es necesario
- Dependencias externas. - La actividad depende de una actividad que está siendo completada fuera del proyecto, por ejemplo, no se puede iniciar la construcción de una edificación hasta que haya recibido el permiso de construcción.
- Dependencias internas. - Implica una relación de precedencia entre actividades del proyecto y están bajo el control del equipo del proyecto.

H3. Adelantos y retrasos

Cuando se comience a secuenciar las actividades también se puede optar por la aplicación de adelantos y retrasos. Un adelanto es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora puede comenzar antes que finalice su actividad predecesora, por el contrario, un retraso es la cantidad de tiempo que una actividad sucesora debe esperar después que su actividad predecesora ha terminado (Guerra, 2011).

Figura N°. 35 Salidas del proceso secuencias de las actividades



Fuente: Elaboración propia

S1. Diagrama de red del cronograma del PI

Es una representación gráfica de las relaciones lógicas, también denominadas dependencias, entre las actividades del cronograma del proyecto.

S2. Actualizaciones a los documentos del PI

Los documentos del PI susceptibles de actualización son:

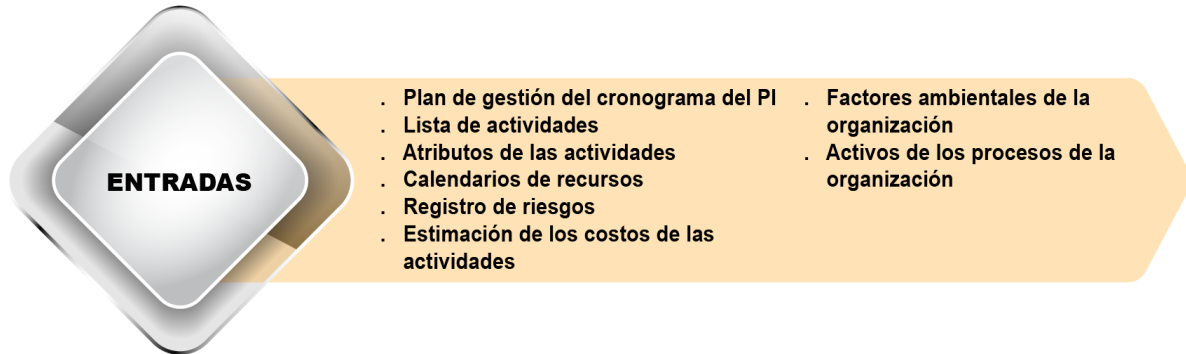
- Lista de actividades formato GT-S-013 (Anexo 13)



- Atributos de las actividades formato GT-S-014 (Anexo 14)
- Lista de hitos formato GT-S-015 (Anexo 15)

4.3.4 Proceso 4: Estimar los recursos de las actividades

Figura N°. 36 Entradas del proceso estimar los recursos de las actividades



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan de gestión del cronograma del PI

Identifica el nivel de exactitud y las unidades de medida a utilizar para la estimación de los recursos, cuenta con el formato GT-S-012 “Plan de gestión del cronograma del PI” (Anexo 12)

E2. Lista de actividades

Identifica las actividades que necesitarán recursos, cuenta con el formato GT-S-013 “Lista de actividades” (Anexo 13)

E3. Atributos de las actividades

Constituyen la principal entrada de datos que se utilizará para estimar los recursos necesarios para cada una de las actividades de la lista. Cuenta con el formato GT-S-014 “atributos de las actividades”. (Anexo 14)

E4. Calendario de recursos

Es un calendario que identifica los días y turnos de trabajo en que cada recurso específico está disponible.

Se establece calendarios de trabajo para los diferentes recursos humanos entre los cuales se encuentran: el director del PI, director de obra, residente de obra, personal administrativo, maestros, obreros, también se establece calendarios de trabajo para las maquinarias que se necesiten en el proyecto como la retroexcavadora, volquetas, mezcladora, etc.

E5. Registro de riesgos

Se utiliza en la estimación de recursos para la actividad, ya que documenta los riesgos conocidos que puedan afectar los recursos a utilizar en el proyecto inmobiliario.

E6. Estimación de los costos de las actividades

El costo de los recursos puede influir en la selección de los mismos.

Se propone el formato GT-E-016 “estimación de recursos” (Anexo 16).

E7. Factores ambientales de la organización

- La localización

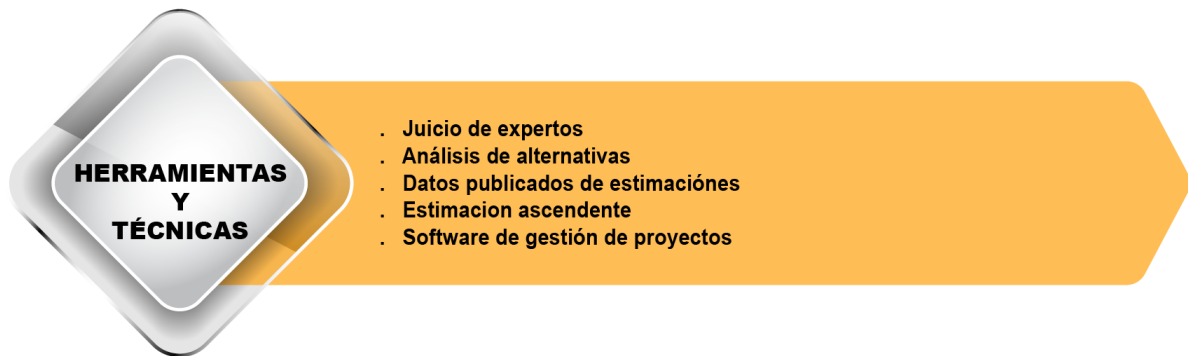


- Habilidades de los recursos

E8. Activos de los procesos de la organización

- Los procesos y plantillas existentes
- Procedimientos relativos a los recursos humanos
- Procedimientos relacionados con el alquiler y la adquisición de suministros y equipos.
- Información histórica

Figura Nº. 37 Herramientas y técnicas del proceso estimar los recursos de las actividades



Fuente: Elaboración propia

H1. Juicio de expertos

Para estimar los recursos de las actividades se requiere de recursos humanos con experiencia en el desarrollo de proyectos inmobiliarios, los mismos que pueden ser, los socios de la empresa, el arquitecto diseñador, los ingenieros del área técnica, etc.

H2. Análisis de alternativas

Se utiliza para encontrar el mayor equilibrio entre el tiempo y el costo del proyecto, cantidades de recursos y tipos de recursos, si se va a alquilar o comprar los recursos que se requiera.

H3. Datos publicados de estimaciones

Son un medio para obtener datos fiables de fuentes comerciales, estos datos pueden dar información sobre qué recursos están disponibles, el costo de estos recursos y su ritmo de trabajo.

H4. Estimación ascendente

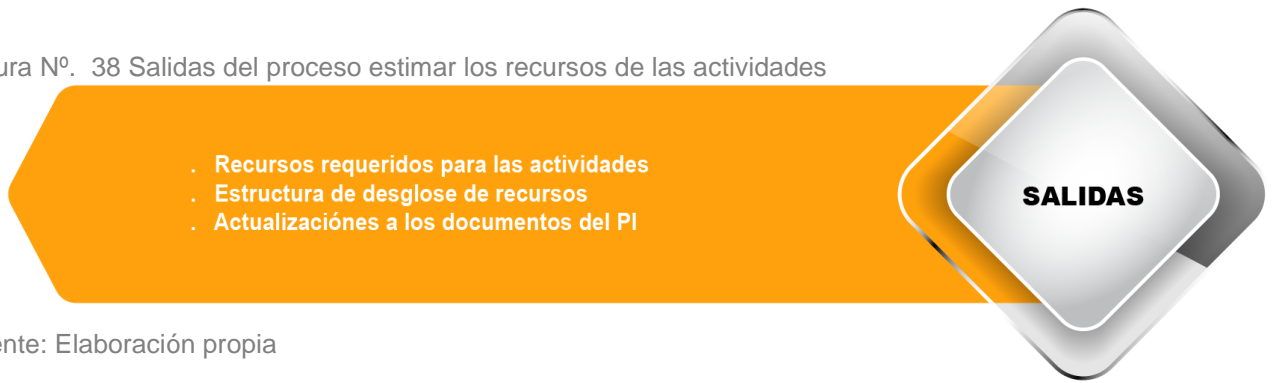
Es un proceso de estimación que se inicia en un nivel bajo de la EDT, como los paquetes de trabajo individuales, trabaja hacia arriba mediante la suma de estimaciones de recursos en cada nivel de la EDT hasta llegar a una estimación de alto nivel.

H5. Software de gestión de proyecto

Es una herramienta que ayuda a planificar y organizar los grupos de recursos, así como a realizar las estimaciones de los mismos. En la mayoría de proyectos se utiliza gran cantidad de recursos, por lo tanto, no es ni eficaz ni eficiente hacer este proceso manualmente, razón por la cual el uso de un software de dirección de proyectos proporciona una gran ventaja, ya que procesa la información de manera más rápida (Guerra, 2011), se recomienda utilizar el software Microsoft Project como herramienta fundamental para la gestión de los proyectos inmobiliarios.



Figura N°. 38 Salidas del proceso estimar los recursos de las actividades



Fuente: Elaboración propia

S1. Recursos requeridos para las actividades

Consiste en definir los recursos, cuáles y cuantos se necesita para cada actividad de cada paquete de trabajo, se utiliza el formato GT-E-016 “Estimación de recursos” (Anexo 16)

S2. Estructura de desglose de recursos

Es una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo, los recursos pueden ser humanos, materiales y equipo.

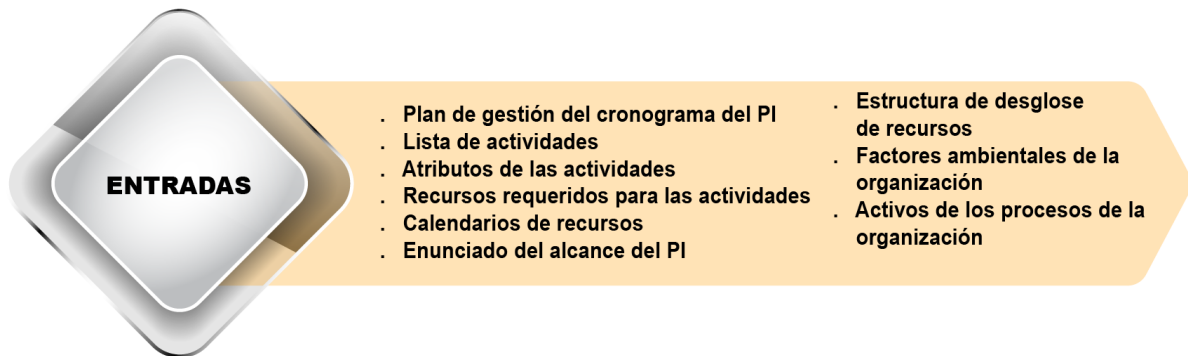
S3. Actualizaciones a los documentos del PI

Los documentos susceptibles de actualización son:

- Lista de actividades formato GT-S-013 (Anexo 13)
- Atributos de las actividades formato GT-S-014 (Anexo 14)
- Plan de gestión del cronograma GT-S-012 (Anexo 12)

4.3.5 Proceso 5: Estimar la duración de las actividades

Figura N°. 39 Entradas del proceso duración de las actividades



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan de gestión del cronograma del PI

Se utiliza el formato GT-S-012 “Plan de gestión del cronograma del PI” (Anexo 12)

E2. Lista de actividades

Identifica las actividades que requerirán estimaciones de duración, se utiliza el formato GT-S-013 “Lista de actividades” (Anexo 13)

E3. Atributos de las actividades

Se utiliza para estimar las duraciones necesarias para cada una de las actividades de la lista de actividades, se utiliza el formato GT-S-014 “Atributos de las actividades” (Anexo 14)



E4. Recursos requeridos para las actividades

Se utiliza el formato GT-E-016 “Estimación de recursos” (Anexo 16)

E5. Calendarios de recursos

Proporciona información acerca de las restricciones en la disponibilidad de los recursos, indican cuándo los recursos están disponibles y cuándo no (Lledó, 2013). Por ejemplo, si son recursos humanos se debe señalar los días feriados y los periodos no laborables conocidos de modo que se pueda considerar en las estimaciones de duración.

E6. Enunciado del alcance del PI

Cuando se estima la duración de las actividades se debe considerar los supuestos y las restricciones del enunciado del alcance del PI, se utiliza el formato GA-S-008 “enunciado del alcance del PI” (Anexo 8)

E7. Estructura de desglose de recursos

Es una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo, los recursos pueden ser humanos, materiales y equipo.

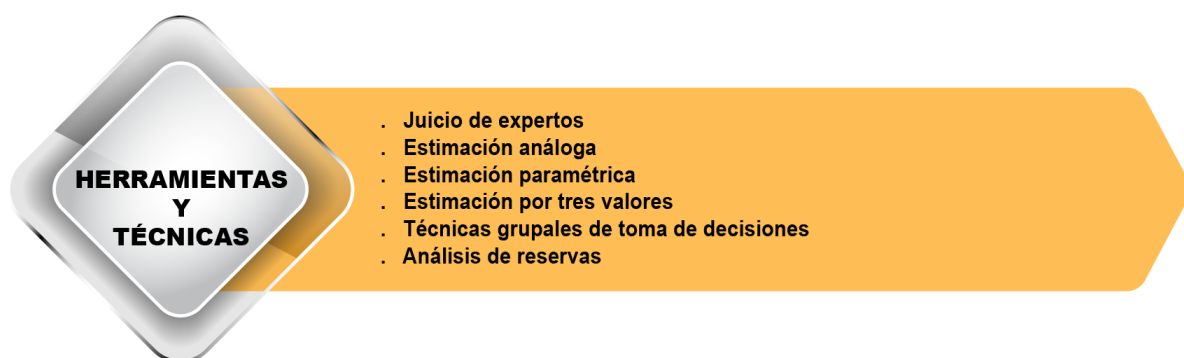
E8. Factores ambientales de la organización

- Bases de datos de estimaciones, de duración y otros datos de referencia.
- Métricas de productividad como el rendimiento de la mano de obra y equipo.
- Información comercial publicada relacionada con el rendimiento de mano de obra por actividad constructiva y rendimiento de equipos.
- Ubicación de los miembros del equipo.

E9. Activos de los procesos de la organización

- Información histórica.
- Calendarios de proyectos inmobiliarios anteriores gestionados en un software.
- Metodología de planificación.
- Lecciones aprendidas.

Figura N°. 40 Herramientas y técnicas del proceso duración de las actividades



Fuente: Elaboración propia

H1. Juicio de expertos

El juicio de expertos, guiado por la información histórica, puede proporcionar información sobre la estimación de la duración o duraciones máximas recomendadas, procedente de proyectos similares anteriores.



H2. Estimación análoga

Sirve para estimar la duración o el costo de una actividad mediante la utilización de datos históricos de esa actividad.

Se utiliza esta estimación para contrastar con el juicio de expertos y con ello tener un factor de seguridad alto para estimar la duración de las actividades y del proyecto completo

H3. Estimación paramétrica

Utiliza cantidades y unidades de medida conocidas y las multiplica para llegar a una estimación.

H4. Estimación por tres valores

Es parte de la técnica PERT (Program Evaluation and Review Technique), la misma que utiliza un escenario de promedio ponderado para llegar a una estimación donde existe duraciones más probables, pesimistas y optimistas para una actividad (Angulo, 2014).

El método PERT utiliza tres estimaciones para definir la duración estimada

- Más probable (tM). Se basa en la duración de la actividad, en función de los recursos que probablemente le sean asignados de su productividad, de las expectativas realistas de disponibilidad para la actividad, de las dependencias de otros participantes y de las interrupciones.
- Optimista (tO). Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del mejor escenario posible para esta actividad.
- Pesimista (tP). Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del peor escenario posible para esa actividad.

$$tE = \frac{tO + (tM \times 4) + tP}{6}$$

Por ejemplo, si se tiene un estimado optimista de 5 días, un estimado más probable de 8 días y un estimado pesimista de 13 días, y pusiera estas estimaciones en la fórmula de estimación por tres valores, su estimación para esta actividad sería de 8.33 días.

$$tE = \frac{5 + (8 \times 4) + 13}{6}$$

$$tE = \frac{50}{6}$$

$$tE = 8.33$$

H5. Técnicas grupales de toma de decisiones

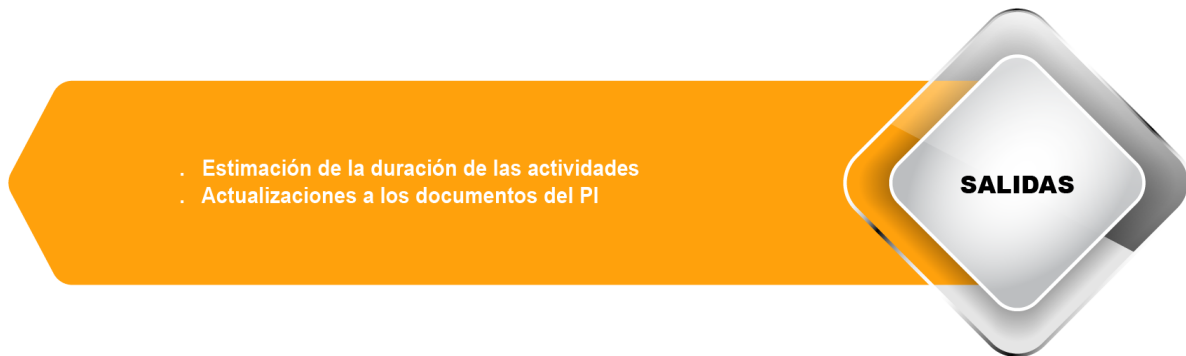
- Lluvia de ideas
- Técnicas de grupo nominal, toma todas las ideas y utiliza el grupo para votar por las que merecen una mayor investigación
- Técnica Delphi, sirve para solicitar información de los expertos en forma anónima

H6. Análisis de reservas

Las estimaciones de la duración pueden contener reservas para contingencias en el cronograma global del proyecto llamadas en ocasiones reservas de tiempo o colchones, para tener en cuenta la incertidumbre del cronograma.



Figura N°. 41 Salidas del proceso duración de las actividades



Fuente: Elaboración propia

S1. Estimación de la duración de las actividades

Define y registra las estimaciones individuales del tiempo necesario para completar cada actividad de la lista de actividades.

Se propone el formato GT-S-017 “estimación de la duración de las actividades” (Anexo 16)

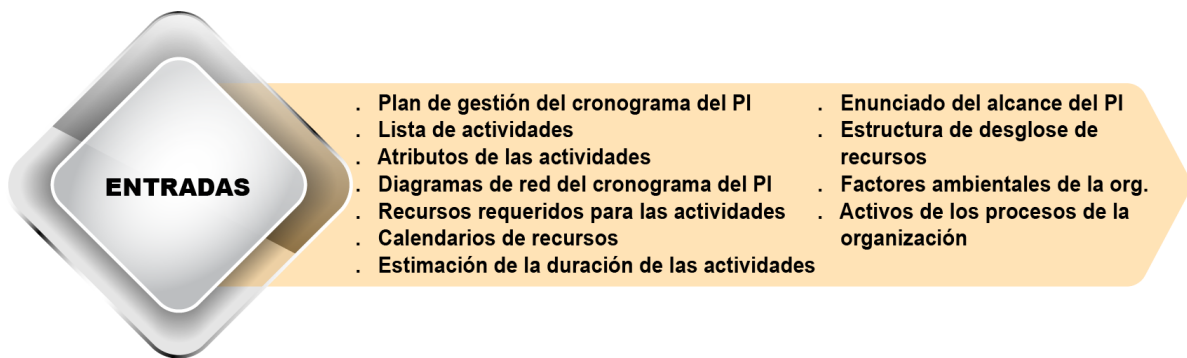
S2. Actualizaciones a los documentos del PI

Los documentos del PI susceptibles de actualización son:

- Lista de actividades formato GT-S-013 (Anexo 13)
- Atributos de las actividades formato GT-S-014 (Anexo 14)

4.3.6 Proceso 6: Desarrollar el cronograma

Figura N°. 42 Entradas del proceso desarrollar el cronograma



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan de gestión del cronograma del PI

Describe la forma en que se va a desarrollar el cronograma del PI. Se utiliza el formato GT-S-012 “Plan de gestión del cronograma del PI” (Anexo 12)

E2. Lista de actividades

Sirve para identificar las actividades a incluir en el modelo de programación. Se utiliza el formato GT-S-013 “Lista de actividades” (Anexo 13)

E3. Atributos de las actividades

Se utiliza el formato GT-S-014 “Atributos de las actividades” (Anexo 14), el mismo que proporciona los detalles para la construcción del modelo de programación.



E4. Diagramas de red del cronograma del PI

Contiene las relaciones lógicas que tiene cada actividad respecto a sus predecesoras y sucesoras.

E5. Recursos requeridos para las actividades

Se utiliza el formato GT-E-016 “Estimación de recursos” (Anexo 16).

E6. Calendario de recursos

Contienen información sobre la disponibilidad de los recursos a lo largo del PI.

E7. Estimación de la duración de las actividades

Se utiliza el formato GT-S-017 “Estimación de la duración de las actividades” (Anexo 17), para desarrollar el cronograma del proyecto inmobiliario.

E8. Enunciado del alcance del PI

Se utiliza el formato GA-S-008 “Enunciado del alcance del PI”, ya que contiene los supuestos y las restricciones que pueden causar impacto en el desarrollo del cronograma del proyecto inmobiliario.

E9. Estructura de desglose de recursos

Es una representación jerárquica que permite desglosar los recursos por categoría y tipo.

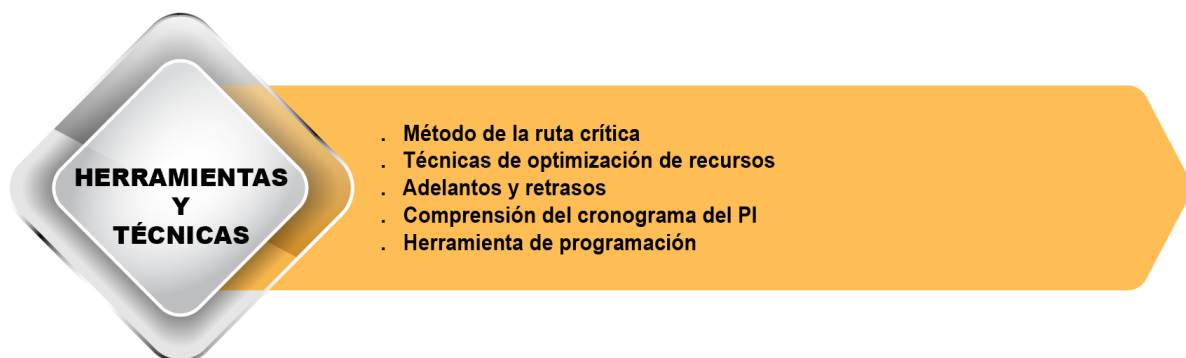
E10. Factores ambientales de la organización

- Estándares de rendimientos de mano de obra y maquinaria
- Herramienta de planificación como el diagrama de GANTT
- Software Microsoft Project

E11. Activos de los procesos de la organización

- Metodología para la dirección de proyectos inmobiliarios
- Plantillas en blanco
- Metodología de programación por medio de desglose del proyecto inmobiliario en actividades.

Figura N°. 43 Herramientas y técnicas del proceso desarrollar el cronograma



Fuente: Elaboración propia

H1. Método de la ruta crítica

El Método de la ruta crítica (CPM-Critical Path Method), estima la duración del proyecto con base en la duración de cada tarea sin considerar ninguna limitación de recursos, y es definida como la ruta con mayor duración en una red y que representa el camino más corto en que puede ser concluido un proyecto. La ruta crítica no tiene holgura.



La holgura es el monto de tiempo que puede ser retrasada una tarea sin retrasar el proyecto.

Para calcular la ruta crítica en un diagrama de red se utiliza el nodo de actividad el mismo que contiene:

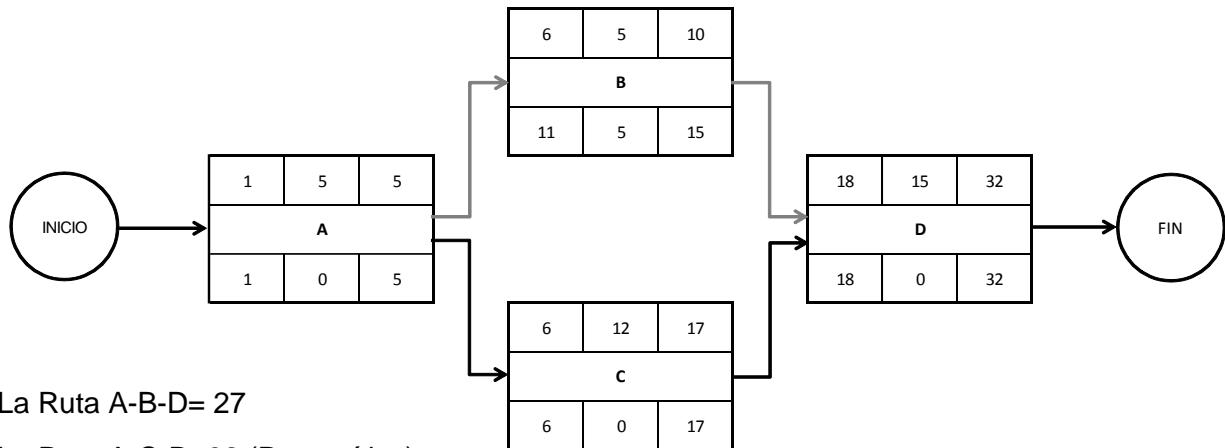
- Nombre de la actividad.
- Duración de la actividad.
- Inicio temprano (ES-Early Start).
- Fin temprano (EF-Early- Finish).
- Inicio tardío (LS- Late Start).
- Fin tardío (LF-Late Finish).
- Holgura total de la actividad.

Figura N°. 44 Nodo de Actividad

Inicio temprano (ES)	Duración	Fin temprano (EF)
Nombre de la actividad		
Inicio tardío (LS)	Holgura	Fin tardío (LF)

Fuente: Elaboración propia

Figura N°. 45 Ruta crítica



La Ruta A-B-D= 27

La Ruta A-C-D=32 (Ruta crítica)

Fuente: Elaboración propia

La ruta crítica determina las tareas cuya holgura es cero, por tanto, estas tareas definen la duración del proyecto, no se pueden atrasar porque retrasaría necesariamente la entrega del proyecto.

H2. Técnicas de optimización de recursos

Existen recursos sobre-asignados e infra-asignados.



Si los recursos están sobre-asignados, es posible que no pueda utilizarlos, y por el contrario si están infra-asignados, puede estar pagando por recursos que no se están utilizando.

Los procesos de nivelación de recursos y de suavización de recursos pueden hacer un uso más eficiente de los recursos.

H3. Adelantos y retrasos

Los adelantos se utilizan para adelantar una actividad sucesora con respecto a una actividad predecesora, y los retrasos se utilizan cuando los procesos necesitan que transcurra un determinado lapso de tiempo entre predecesoras y sucesoras sin que esto afecte al trabajo o a los recursos.

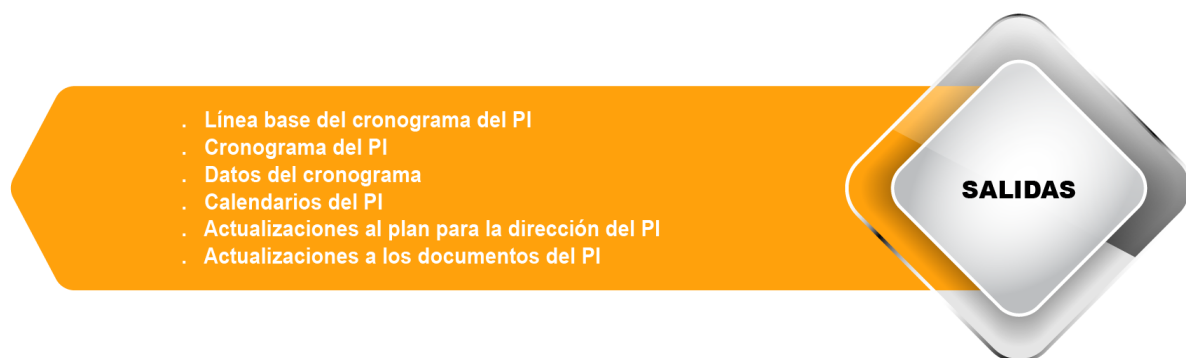
H4. Comprensión del cronograma del PI

- Intensificación de recursos (crashing), consiste en agregar recursos a una actividad para terminarla en un periodo de tiempo más corto, lo que implica un costo adicional.
- Ejecución rápida (fast-tracking), permite que las actividades que normalmente se realizan en secuencia se efectúen en paralelo para toda su duración o parte de ella.

H5. Herramienta de programación

Puede ser un software de dirección de proyectos, se recomienda Microsoft Project.

Figura N°. 46 Salidas del proceso desarrollar el cronograma



Fuente: Elaboración propia

S1. Línea base del cronograma del PI

Es la versión aprobada del modelo de programación, con fecha de inicio y fecha de finalización de la línea base, la forma más utilizada de Línea base del cronograma es el diagrama de GANTT.

S2. Cronograma del PI

El cronograma del proyecto se puede representar en forma de resumen o en forma detallada.

- Diagrama de barras. - también conocido como diagrama de Gantt
- Diagrama de hitos. - es parecido al diagrama de barras, pero sólo se identifican el inicio o la finalización de los principales entregables y las interfaces externas clave.
- Diagramas de red del cronograma del proyecto. - se representan con el formato de diagrama de actividad del nodo, que muestra actividades y relaciones sin escala.



E3. Datos de desempeño del trabajo

Se refiere a toda la información que se recopila sobre el avance de las actividades que se han comenzado, duración real, duración pendiente y que actividades se han completado.

E4. Calendarios del PI

Describen los tiempos en que el proyecto llevará a cabo la actividad prevista y son de mayor utilidad cuando existe más de un calendario de proyecto asignado a los diferentes recursos que se utilizan en el proyecto.

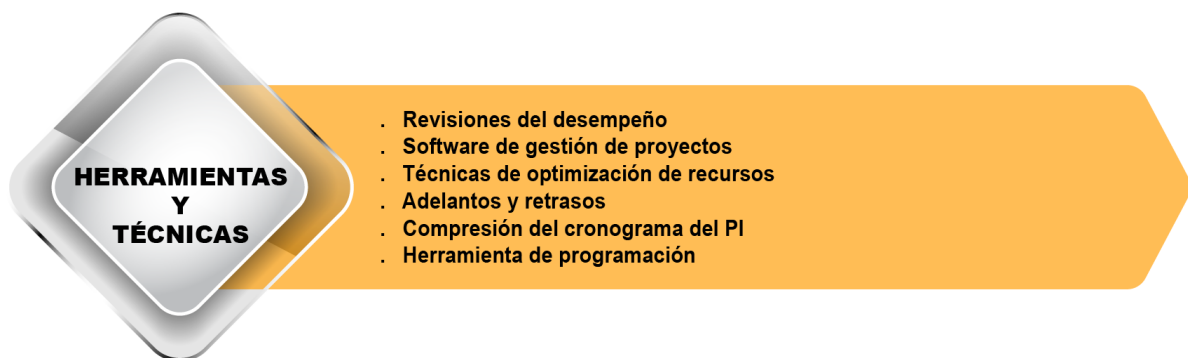
E5. Datos del cronograma

Son los datos que se usaron para desarrollar el modelo de cronograma del proyecto e incluye los hitos conocidos, actividades, atributos de la actividad, restricciones, supuestos. Se utiliza los datos para medir la variación de lo planificado con lo real.

E6. Activos de los procesos de la organización

- Herramientas de control de cronograma manuales o automatizadas
- Plantilla de presentación de informes

Figura Nº. 49 Herramientas y técnicas del proceso controlar el cronograma



Fuente: Elaboración propia

H1. Revisiones del desempeño

Se utiliza para controlar el cronograma ya que se centra en el análisis de lo que se había planeado hacer en términos de desempeño del cronograma del proyecto y lo que está haciendo realmente. Se utiliza la técnica “análisis de tendencias” ya que ésta analiza el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si está mejorando o se está deteriorando.

H2. Software de gestión de proyectos

Se recomienda el uso de un software de dirección de proyectos debido a la naturaleza profunda del análisis de variaciones, de su enfoque en las duraciones y la finalización de las actividades reales frente a las planificadas.

H3. Técnicas de optimización de recursos

Se utiliza la redistribución de los recursos o la suavización de los recursos.

H4. Adelantos y retrasos

El propósito es poder ajustar los adelantos y retrasos entre las actividades para lograr la duración de la actividad prevista y la duración total del proyecto.

H5. Compresión del cronograma del PI

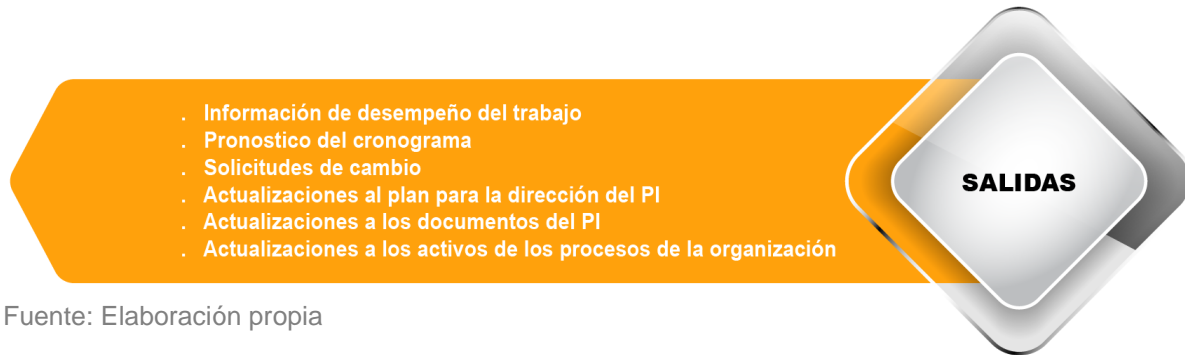


- Compresión (crashing), implica el uso de más recursos y por lo general cuesta más.
- La ejecución rápida (Fast-tracking), implica la programación de actividades en paralelo que fueron previamente programadas en secuencia.

H6. Herramientas de programación

Se recomienda el uso de un software de dirección de proyectos como el Microsoft Project.

Figura N°. 50 Salidas del proceso controlar el cronograma



Fuente: Elaboración propia

S1. Información de desempeño del trabajo

Los datos sobre el desempeño del trabajo son utilizados para crear la Información sobre el desempeño del trabajo que a su vez se utilizan para producir los informes sobre el desempeño del trabajo.

S2. Pronóstico del cronograma

Son las predicciones de la fecha de finalización de las actividades en base al estado de avance actual del proyecto.

S3. Solicitudes de cambio

Se realizan cuando se descubre cualquier variación en el proyecto ya sea en las actividades, en los procesos, cronograma o línea base. Se utiliza el formato GA-S-011 "Solicitud de cambio" (Anexo 11).

S4. Actualizaciones al plan para la dirección del PI

Los elementos susceptibles de actualización son:

- Plan de gestión del cronograma del PI GT-S-012 (Anexo 12).

S5. Actualizaciones a los documentos del PI

El documento del PI susceptible de actualización es el cronograma del proyecto.

S6. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Los activos susceptibles de actualización son:

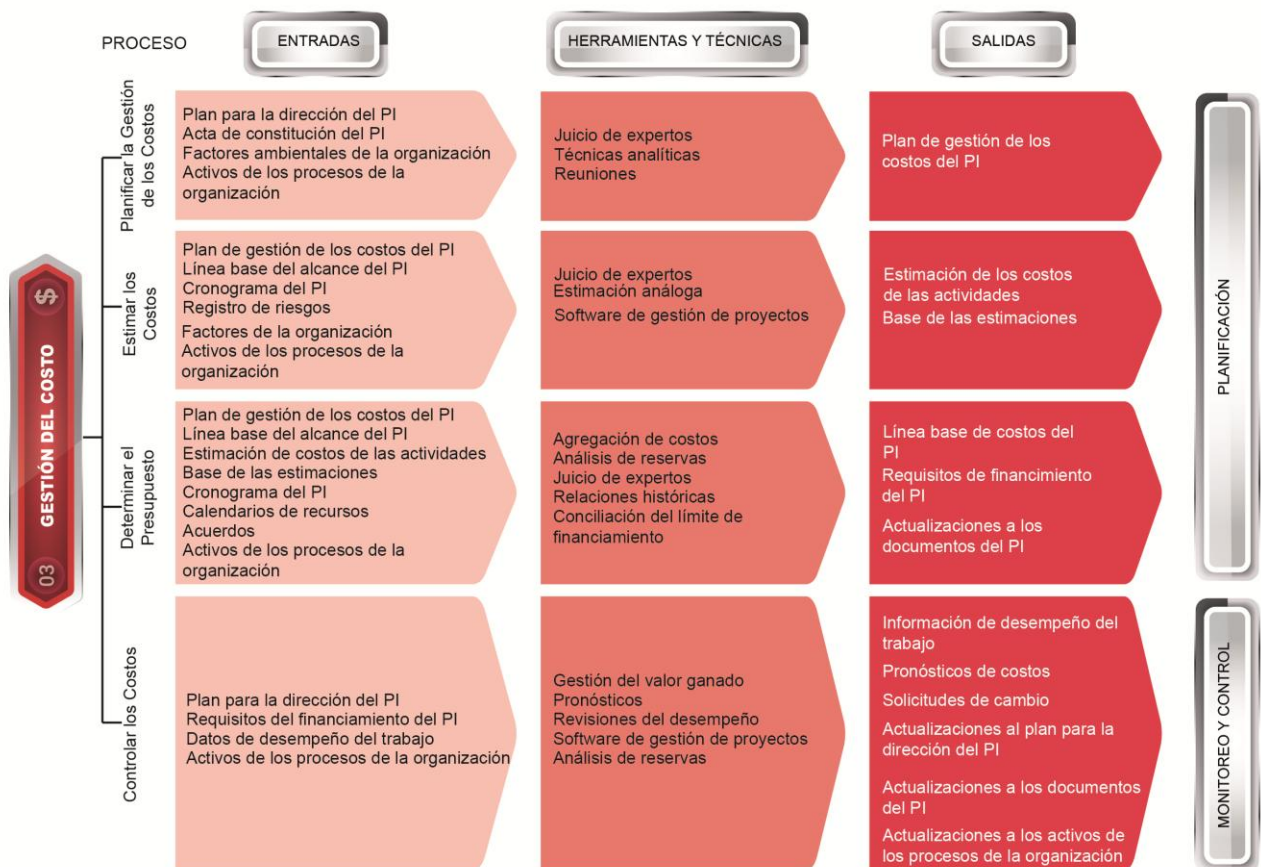
- Información histórica
- Registros de las acciones correctivas
- Lecciones aprendidas.



4.4 GESTIÓN DEL COSTO PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS (PI)

03 GESTIÓN DEL COSTO PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS \$

Figura N°. 51 Gestión del costo para proyectos inmobiliarios: procesos, entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

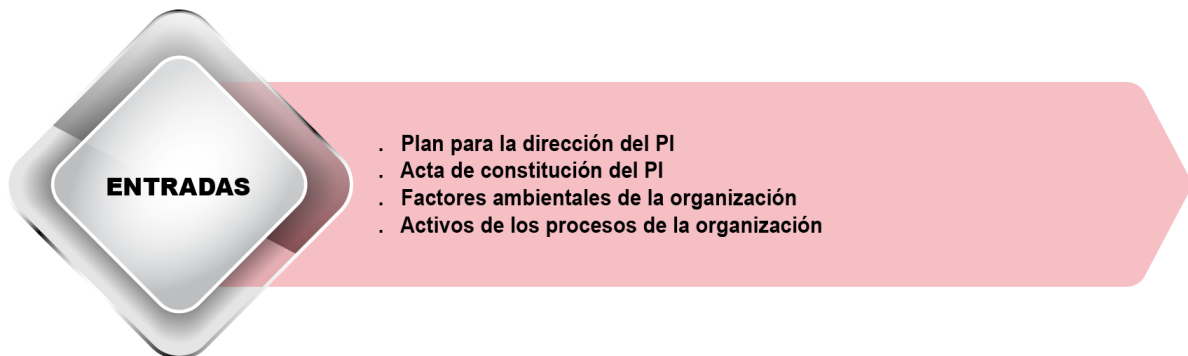


Fuente: Elaboración propia



4.4.1 Proceso 1: Planificar la gestión de los costos

Figura N°. 52 Entradas del proceso planificar la gestión de los costos



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan para la dirección del PI

Se utiliza el formato GT-E-001 “Plan para la dirección del PI” (Anexo 1), ya que la información que contiene se utiliza para el desarrollo del plan de gestión de los costos e incluye la línea base del alcance y línea base del cronograma.

E2. Acta de constitución del PI

Se revisa el formato GA-E-002 “Acta de constitución del PI” (Anexo 2), debido a que contiene el presupuesto inicial aprobado para el proyecto inmobiliario al momento de la iniciación del proyecto.

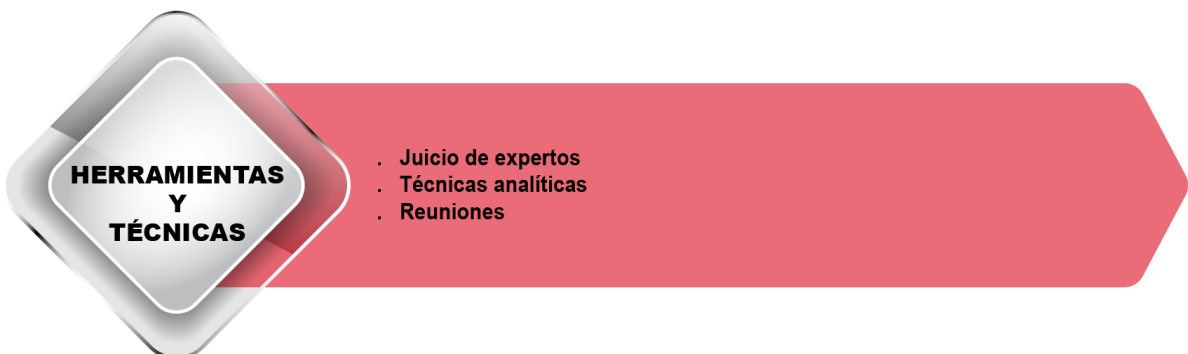
E3. Factores ambientales de la organización

- Estructura de la empresa u organización
- Condiciones de mercado, precio de venta por metro cuadrado, precio de materias primas indispensables para el proceso constructivo, precio de la mano de obra, maquinaria, etc.
- Bases de datos comerciales que contiene precios de mano de obra, precio de materiales, precio del alquiler de maquinaria y equipo.

E4. Activos de los procesos de la organización

- Procedimientos de control financiero.
- Información histórica de costos de proyectos anteriores.
- Procedimientos de cómo estimar los costos, presupuestar y controlar los costos.

Figura N°. 53 Herramientas y técnicas del proceso planificar la gestión de los costos



Fuente: Elaboración propia



H1. Juicio de expertos

Se basa en la experiencia, la opinión y la experticia de personas para contribuir al desarrollo de un Plan de gestión de costos.

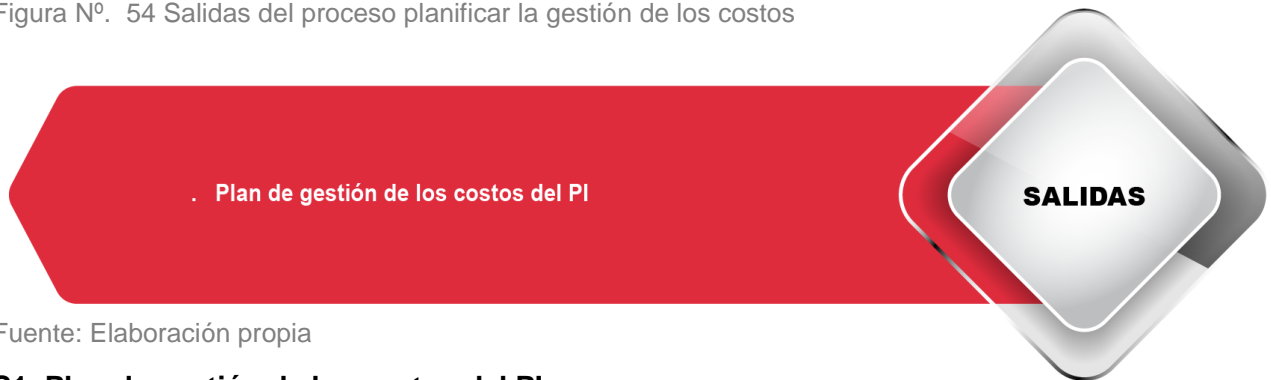
H2. Técnicas analíticas

El uso de técnicas analíticas en el desarrollo del plan de gestión de costos sirve para analizar las opciones y tomar decisiones acerca de cómo se financiará el proyecto, ya sea por medio de reservas en efectivo, préstamos bancarios, financiamiento con capital de accionistas o financiamiento con deuda de otras fuentes. Se puede utilizar técnicas como el periodo de recuperación, el retorno de la inversión, la tasa interna de retorno, el flujo de caja descontado y el valor presente neto.

H3. Reuniones

Reúne a los miembros del equipo del proyecto que tienen experiencia y habilidad en el desarrollo de plan de gestión de costos, al departamento financiero y de contabilidad de la empresa u organización.

Figura N°. 54 Salidas del proceso planificar la gestión de los costos



Fuente: Elaboración propia

S1. Plan de gestión de los costos del PI

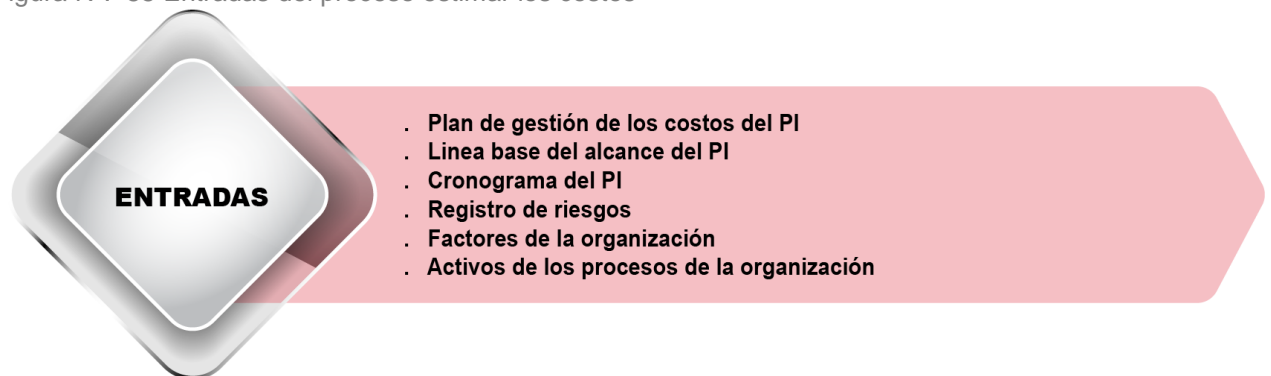
Describe la manera como se planificarán, estructurarán y controlarán los costos del proyecto, es decir cómo se gestionará el proyecto según su presupuesto.

El plan de gestión de los costos incluye: las unidades de medida, el nivel de precisión necesario para los estimados, el nivel de exactitud, límites de variación, reglas para medir el desempeño de los costos, plantillas y formatos de los informes, descripciones de los procesos, descripción de la selección estratégica del financiamiento, procedimientos de control de cambios en el costo, procedimiento para el registro de los costos del proyecto.

Se plantea el formato GC-S-018 "Plan de gestión de los costos del PI" (Anexo 18).

4.4.2 Proceso 2: Estimar los costos

Figura N°. 55 Entradas del proceso estimar los costos



Fuente: Elaboración propia



E1. Plan de gestión de los costos del PI

Se utiliza el formato GC-S-018 “Plan de gestión de los costos del PI” (Anexo 18), ya que proporciona la guía para saber cómo se va a completar el proceso Estimar los costos.

E2. Línea base del alcance del PI

Utiliza el formato GA-S-008 “Enunciado del alcance del PI” (Anexo 8), el formato GA-S-009 “EDT/WBS” (Anexo 9) y el formato GA-S-010 “Diccionario de la EDT/WBS”, ya que con esta información se podrá asignar los costos a cada uno de los paquetes de trabajo y actividades.

E3. Cronograma del PI

Indica cuándo deben completarse los paquetes de trabajo y las actividades.

El tipo y la cantidad de recursos, así como la cantidad de tiempo que dichos recursos se dedican a completar el trabajo del proyecto, son los factores principales para determinar el costo del proyecto.

E4. Registro de riesgos

Comprende información sobre la incertidumbre documentada y definida relacionada con los paquetes de trabajo específicos, se debe tomar en cuenta para el desarrollo de las estimaciones de los costos del proyecto.

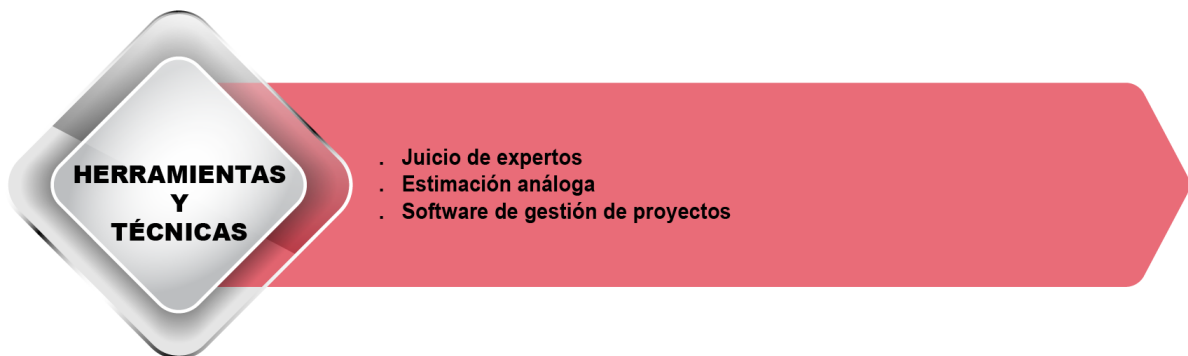
E5. Factores de la organización

- Condiciones externas de mercado que afectan los precios de los productos y servicios que son adquiridos para el proyecto.

E6. Activos de los procesos de la organización

- Políticas de estimación de costos, control de costos, nivel de exactitud.
- Plantillas de estimación de costos en Excel, y Microsoft Project.
- Información histórica y lecciones aprendidas.

Figura N°. 56 Herramientas y técnicas del proceso estimar los costos



Fuente: Elaboración propia

H1. Juicio de expertos

Se utiliza para realizar las estimaciones de los costos del proyecto con miembros del equipo y expertos externos.



H2. Estimación análoga

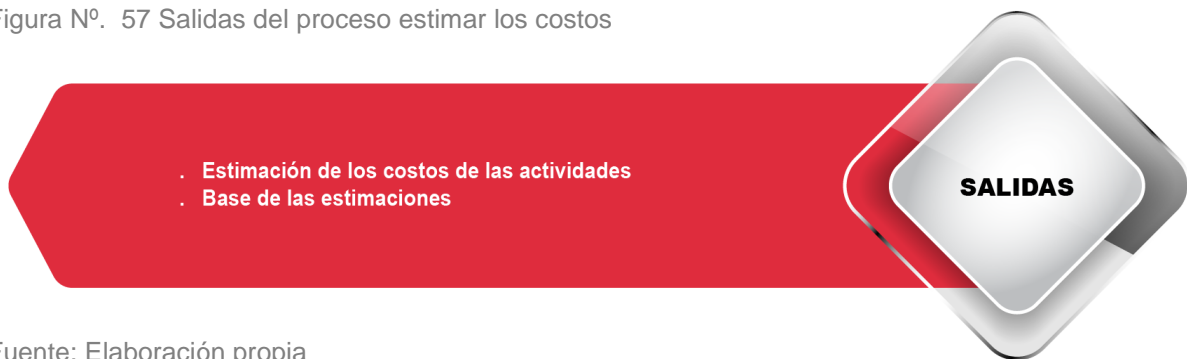
Utiliza los valores como el alcance, el costo, el presupuesto y la duración, o medidas de escala tales como el tamaño, el peso y la complejidad de un proyecto anterior similar, como base para estimar el mismo parámetro o medida para un proyecto actual.

Esta técnica ocupa el costo real de proyectos similares como base para estimar el costo del proyecto actual.

H3. Software de gestión de proyectos

El software de gestión de proyectos, hojas de cálculo, herramientas estadísticas, se utilizan para agilizar la estimación de los costos.

Figura N°. 57 Salidas del proceso estimar los costos



Fuente: Elaboración propia

S1. Estimación de los costos de las actividades

Es una valuación cuantitativa de los costos probables de los recursos requeridos para completar las actividades del proyecto, incluye el trabajo directo, los materiales, el equipamiento, los servicios, instalaciones.

Se propone el formato GC-S-019 "Estimación de costos de las actividades" (Anexo 19).

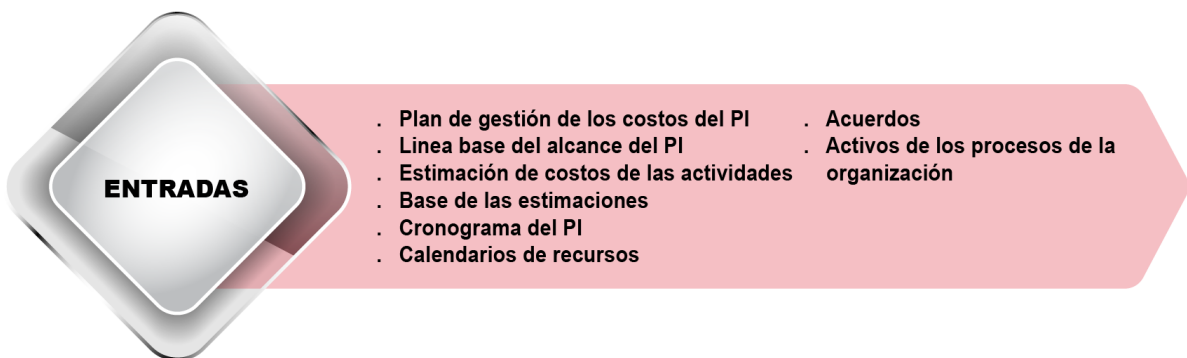
S2. Base de las estimaciones

Se refiere a la documentación de apoyo que respalda la estimación de los costos e incluye el tipo de estimación utilizada, los supuestos, las restricciones conocidas, nivel de confianza de la estimación final.

Se propone el formato GC-S-020 "Base de las estimaciones". (Anexo 20).

4.4.3 Proceso 3: Determinar el presupuesto

Figura N°. 58 Entradas del proceso determinar el presupuesto



Fuente: Elaboración propia



E1. Plan de gestión de los costos del PI

Se utiliza el formato GC-S-018 “Plan de gestión de los costos del PI” (Anexo 18), ya que describe la manera en que se gestionarán y controlarán los costos del proyecto.

E2. Línea base del alcance del PI

Utiliza los siguientes formatos:

- Formato GA-S-008 “enunciado del alcance del PI” (Anexo 8), para revisar cuales son las restricciones de financiamiento.
- Formato GA-S-009 “EDT/WBS” (Anexo 9), porque establece las relaciones entre todos los entregables del proyecto y sus diversos componentes.
- Formato GA-S-010 “diccionario de la EDT/WBS”, (Anexo 10), ya que con esta información se podrá asignar los costos a cada uno de los paquetes de trabajo y actividades.

E3. Estimación de costos de las actividades

Se utiliza el formato GC-S-019 “estimación de costos de las actividades” (Anexo 19).

E4. Base de las estimaciones

Se utiliza el formato GC-S-020 “base de las estimaciones”. (Anexo 20), ya que proporciona más información sobre cada una de las estimaciones que se ha determinado para las actividades individuales.

E5. Cronograma del PI

Se utiliza el formato GT-S-012 “plan de gestión del cronograma del PI” (Anexo 12), para saber cuándo se realiza cada actividad para poder determinar en qué momento se incurre en los costos.

E6. Calendarios de recursos

Proporcionan información adicional y detallada acerca de cuándo están disponibles los recursos específicos para trabajar en el proyecto inmobiliario.

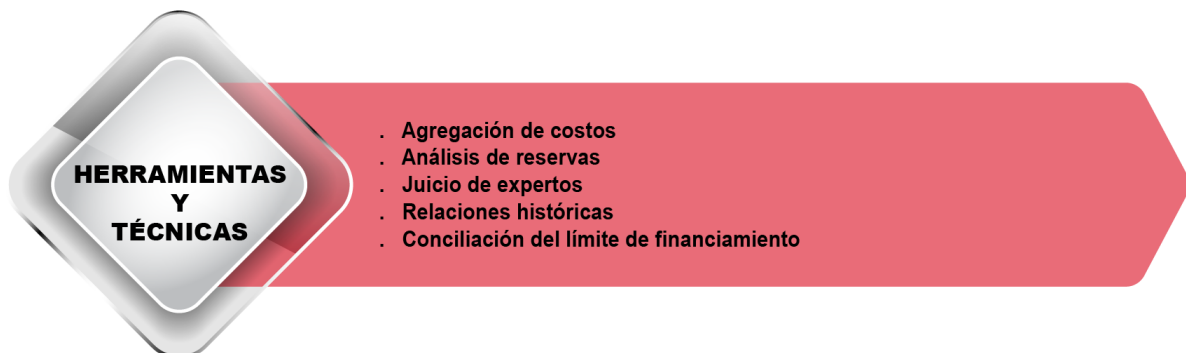
E7. Acuerdos

Se realiza a través de contratos. Los acuerdos serán entre la empresa u organización y terceros, como es el caso de los proveedores de materiales.

E8. Activos de los procesos de la organización

- El procedimiento para establecer el análisis de precios unitarios
- Herramienta para la elaboración de presupuesto de costos

Figura N°. 59 Herramientas y técnicas del proceso determinar el presupuesto



Fuente: Elaboración propia



H1. Agregación de costos

Para determinar el presupuesto se realiza la sumatoria de los costos de cada una de las actividades hasta el nivel de paquete de trabajo, luego se suman los niveles superiores hasta llegar al nivel de entregable. Se trata de una estimación ascendente para todo el proyecto.

H2. Análisis de reservas

- Las reservas para contingencias se usan para actividades específicas y se accede a ella cuando se está realizando la actividad.
- Las reservas para la gestión se pueden acceder en cualquier momento en el proyecto porque se usa para riesgos desconocidos.

H3. Juicio de expertos

Para determinar el presupuesto se invita a participar a los expertos que son parte del equipo del proyecto como el director del PI, arquitecto diseñador, ingeniero constructor, personal del departamento de finanzas y contabilidad, así como a los expertos externos como consultores eléctricos, hidrosanitarios, proveedores y grupos del sector de la construcción.

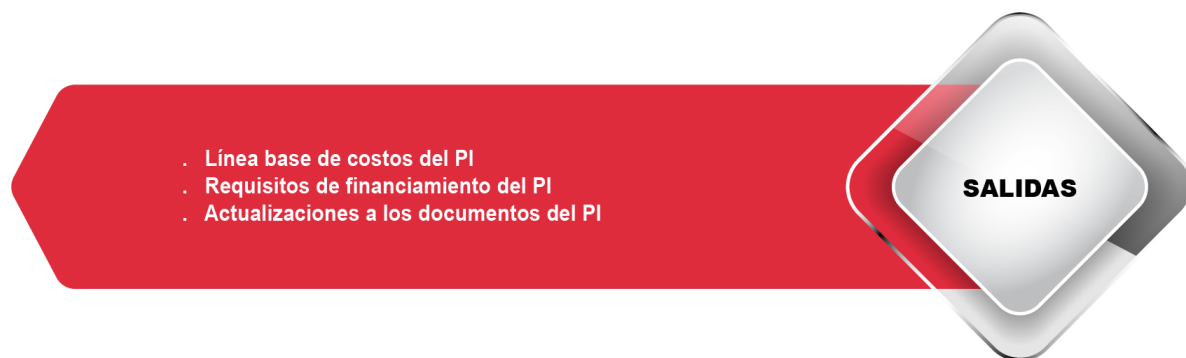
H4. Relaciones históricas

Se puede utilizar esta información para refinar aún más las estimaciones de los costos actuales.

H5. Conciliación del límite de financiamiento

Los gastos de los fondos deben conciliarse con los límites de financiamiento que han sido comprometidos en relación con la financiación del proyecto.

Figura N°. 60 Salidas del proceso determinar el presupuesto



Fuente: Elaboración propia

S1. Línea base de costos del PI

Es el presupuesto distribuido en el tiempo y se usa como base para medir y controlar el rendimiento general del costo en el proyecto. Se utiliza el formato GC-S-019 “estimación de costos de las actividades” (Anexo 19) y el formato GT-S-017 “estimación de la duración de las actividades” (Anexo 17).

Las reservas de gestión no suelen formar parte del presupuesto del proyecto.

S2. Requisitos de financiamiento

Sirve para mostrar cuándo estará disponible el financiamiento para el PI, puede ser trimestral, semestral o anual.



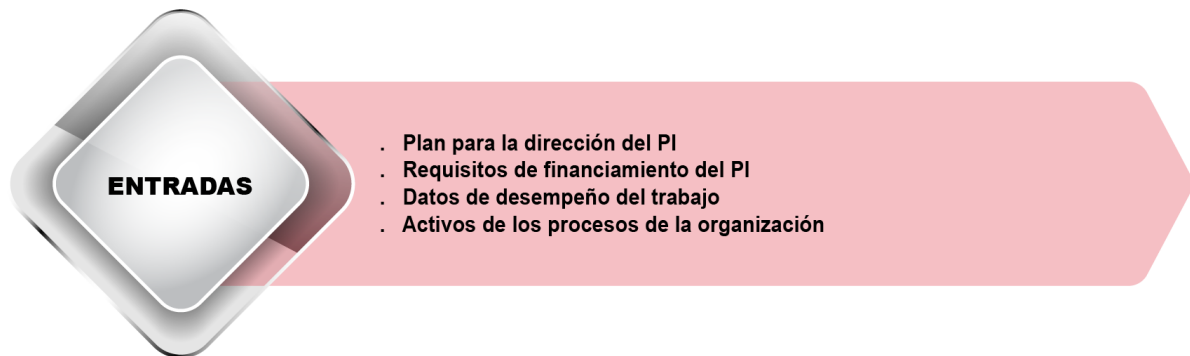
S3. Actualizaciones a los documentos del PI

Los documentos susceptibles de actualización son:

- Estimación de costos de las actividades GC-S-019 (Anexo 19).
- Cronograma del proyecto

4.4.4 Proceso 4: Controlar los costos

Figura N°. 61 Entradas del proceso controlar los costos



Fuente: Elaboración propia

E1. Plan para la dirección del PI

Se utiliza el formato GA-E-001 “plan para la dirección del PI” (Anexo 1), para guiar el proceso de controlar los cambios potenciales en la línea base del costo.

E2. Requisitos de financiamiento del PI

Permiten determinar cuándo se incurre en gastos y cuándo estará disponible el financiamiento, también sirven para evaluar las necesidades de financiamiento reales del proyecto en comparación a las planificadas y controlar cualquier cambio en estos elementos.

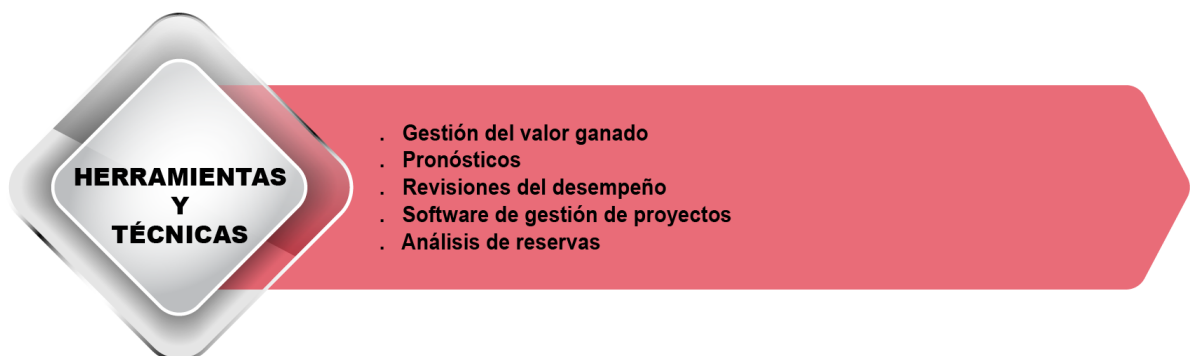
E3. Datos de desempeño del trabajo

Muestran información sobre el avance del proyecto, sobre actividades que se están desarrollando y sobre actividades completadas, muestra también los costos en los que se ha incurrido.

E4. Activos de los procesos de la organización

- Herramientas para el control de los costos
- Procedimientos formales e informales relacionados con el control de los costos

Figura N°. 62 Herramientas y técnicas del proceso controlar los costos



Fuente: Elaboración propia



H1. Gestión del valor ganado

La gestión del valor ganado (EVM) proporciona una forma efectiva para establecer lo que ha ocurrido y predecir escenarios futuros probables. Toma la línea base del costo del proyecto original, el valor planificado del trabajo que había esperado completar hasta la fecha, el valor ganado del trabajo que se ha completado ahora y el costo real de la entrega de ese valor para determinar cuál es el costo del proyecto y el desempeño del cronograma a la fecha, luego hace un pronóstico de los costos probables a la terminación (Menares, 2016).

- Presupuesto hasta la conclusión (BAC). Es la previsión del presupuesto original para el proyecto
- Valor planificado (PV). Es la cantidad de valor que debería haber ganado por este tiempo en el proyecto. Dado que el valor planificado total (PV) para un proyecto es igual al presupuesto hasta la conclusión (BAC), se puede determinar el valor planeado determinando en qué medida, a través del proyecto, se encuentra en relación con el tiempo y reasignando la línea base del costo aprobada para establecer el valor planificado.
- Valor ganado (EV). Es el valor del trabajo que ha sido completado.
- Costo real (AC). Es el costo total en el que se ha incurrido realmente por el trabajo que se ha realizado hasta la fecha.
- Variación del costo (CV). Es la diferencia entre el valor de lo que esperaba haber ganado (EV) en ese momento y el costo real (AC). Una variación positiva del costo demuestra que el proyecto está dentro del presupuesto, y una variación negativa del costo muestra que el proyecto está sobre presupuestando. La fórmula es: $CV=EV-AC$.
- Índice del desempeño del costo (CPI), indica la magnitud de la variación. Un índice del desempeño del costo de más de 1 significa que el proyecto está dentro del presupuesto, un índice del desempeño del costo inferior a 1 significa que el proyecto está por encima del presupuesto, se utiliza la fórmula $CPI=EV/AC$.
- Variación del cronograma (SV). Es la diferencia entre el valor ganado (EV) y el valor planeado (PV).
 - Una variación del cronograma positiva significa que está antes de lo planificado.
 - Una variación del cronograma negativa significa que está detrás de lo planificado.
 - La fórmula es: $SV=EV-PV$.
- Índice de desempeño del cronograma (SPI). Se trata de una relación entre el valor ganado y el valor planeado, permite determinar mejor la magnitud de cualquier variación
 - Un índice de desempeño del cronograma de más de 1 significa que el proyecto estará listo antes de lo planificado.
 - Un índice de desempeño del cronograma de menos de 1 significa que el proyecto estará listo después de lo planificado.
 - La fórmula es: $SPI=EV/PV$ (Mulcahy, 2013).

H2. Pronósticos

Es una proyección que sirve para predecir un probable escenario futuro, las medidas de desempeño del tiempo y del costo son: la variación del costo (CV), variación del cronograma (SV), índice del desempeño del costo (CPI), índice del desempeño del cronograma (SPI).

EAC es una estimación a la conclusión, se basa normalmente en los costos reales en los que se ha incurrido para completar el trabajo más una estimación hasta la conclusión (ETC) para el trabajo restante, la calidad del cálculo de EAC dependerá por completo de la calidad de la información histórica que se esté utilizando.

$EAC = BAC/CPI$, donde la estimación a la conclusión toma el presupuesto hasta la conclusión (BAC) original y lo divide por el índice del desempeño del costo (CPI).

$EAC = AC + ETC$, agrega la estimación hasta la conclusión (ETC) a su costo real (AC) gastado a la fecha.



$EAC = AC + (BAC - EV)$, toma el costo real (AC) gastado a la fecha y le suma los del presupuesto hasta la conclusión (BAC) total con su valor ganado (EV) restado.

$EAC = AC + ((BAC - EV) / (CPI \times SPI))$, esta fórmula tiene en cuenta tanto el desempeño de su costo como el de su cronograma, y le aplica al valor del trabajo que le queda por completar.

Se recomienda utilizar la fórmula $EAC = AC + ((BAC - EV) / (CPI \times SPI))$ cuando se encuentre más allá de la mitad del proyecto ya que de esta manera se tiene en cuenta todos los parámetros y por lo general es más exacta.

H3. Revisiones del desempeño

Comparan el desempeño del costo a lo largo del tiempo y se realizan a través de una variedad de medios, incluyendo las variaciones de la gestión del valor ganado y el análisis de tendencias.

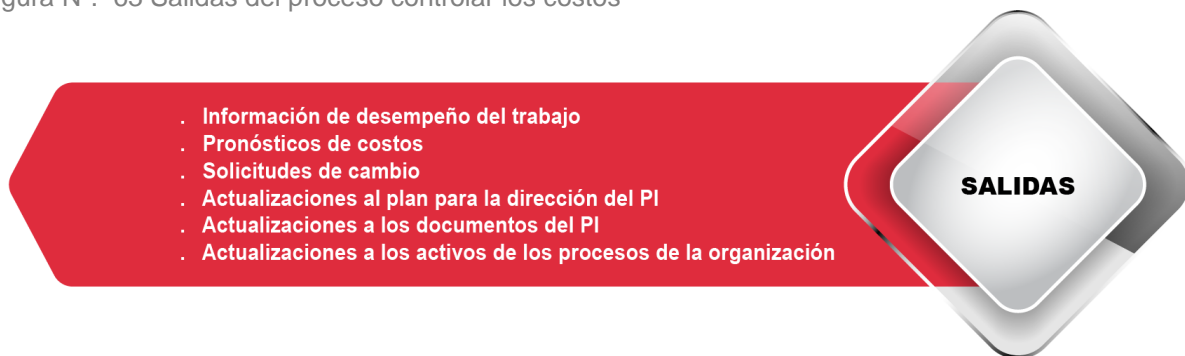
H4. Software de gestión de proyectos

Sirve para dar seguimiento del desempeño de los costos del proyecto para hacer de manera rápida ya que representa gráficamente tendencias y proyecta rangos de resultados finales posibles para el proyecto facilitando la interpretación y la comunicación en menor tiempo.

H5. Análisis de reservas

En este proceso se vuelve a examinar las reservas originales calculadas, tanto las reservas para contingencia como las reservas para gestión y comprobar si los supuestos realizados en el cálculo siguen siendo válidos.

Figura N°. 63 Salidas del proceso controlar los costos



Fuente: Elaboración propia

S1. Información de desempeño del trabajo

Para mostrar la información sobre el desempeño del trabajo se utiliza los cálculos del valor ganado.

- Variación del costo (CV)
- Variación del cronograma (SV)
- Índice del desempeño del costo (CPI)
- Índice de desempeño del cronograma (SPI)
- Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)

S2. Pronósticos de costos

Se obtiene a partir de la estimación a la conclusión (EAC), es decir una estimación de lo que costará concluir el proyecto.

S3. Solicitudes de cambio

Surge de las variaciones detectadas e incluye acciones preventivas y correctivas.



S4. Actualizaciones al plan para la dirección del PI

Los elementos susceptibles de actualización son:

- Línea base de costos.
- Plan de gestión de costos del PI formato GC-S-018 (Anexo 18).

S5. Actualizaciones a los documentos del PI

Los documentos susceptibles de actualización son:

- Estimación de costos.
- Base de las estimaciones formato GC-S-020 (Anexo 20).

S6. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Los activos susceptibles de actualización son:

- Información histórica.
- Lecciones aprendidas.
- Acciones correctivas.
- Causas de las variaciones.



4.5 EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL SOFTWARE MICROSOFT PROJECT AL PROYECTO CASO DE ESTUDIO.

El programa Microsoft Project sirve para la planeación y control de proyectos, es una herramienta que facilita la administración del proyecto, permite controlar las fechas y duraciones de las tareas, los calendarios y volúmenes de trabajo de los recursos asignados, costos y cantidad de trabajo, etc.

A continuación, se realiza un ejemplo de aplicación al caso de estudio.

- **Creación y asignación del Calendario**

Lunes a viernes: 8:00 a.m. a 12:00 am y de 13:00 p.m. a 17:00 p.m.

Sábados: No se tienen actividades.

Domingos: No se tienen actividades.

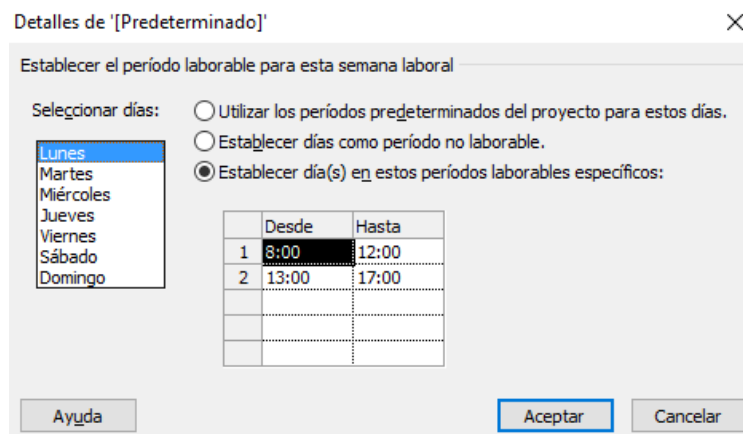
Se crea un calendario propio para el proyecto, indicando los días laborables y no laborables, a continuación, se muestra en la siguiente imagen.

Imagen N°. 3 Creación del calendario



También se señala el horario laboral como se muestra en la siguiente imagen.

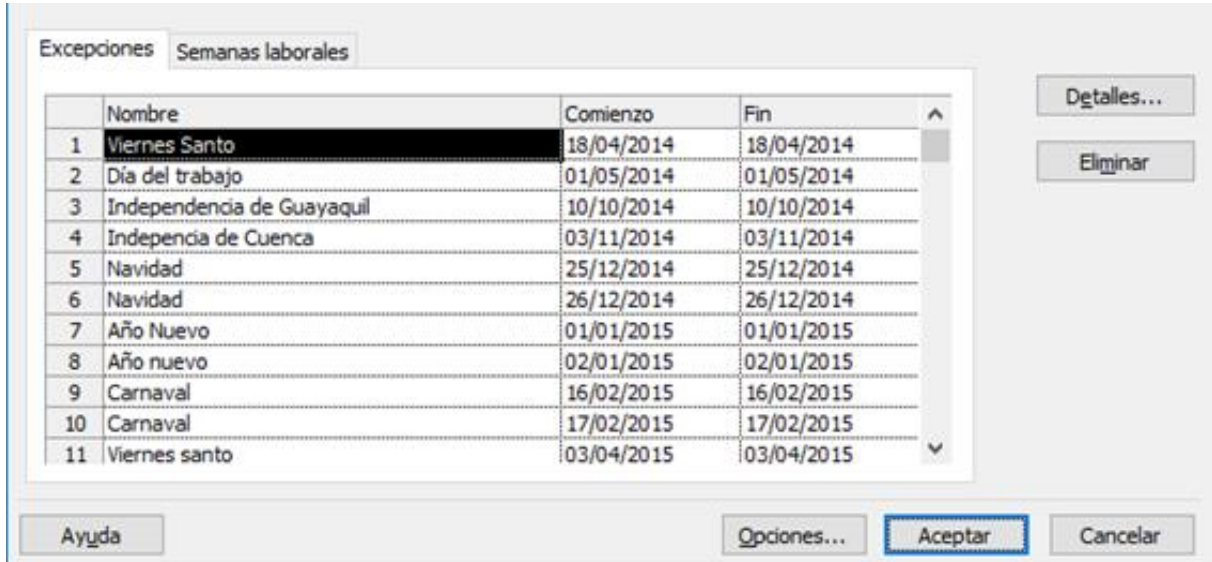
Imagen N°. 4 Horario laboral.





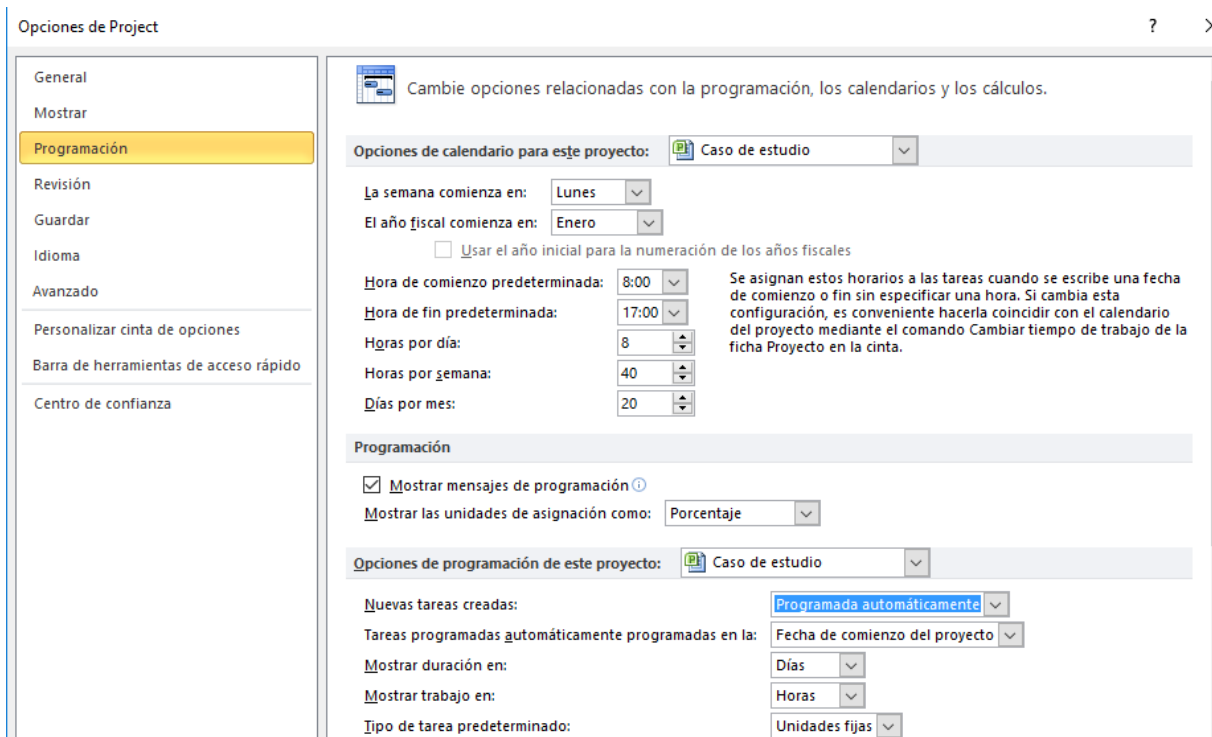
Se señalan los días festivos, en este caso, el proyecto inició el 7 de abril del 2014, entonces se coloca las fechas festivas programadas de acuerdo al calendario 2014.

Imagen N°. 5 Excepciones, días festivos



Se realiza una programación del calendario. La semana empieza un lunes, a partir de las 8:00 hasta las 17:00 en una jornada de 8 horas, 40 horas por semana, 20 días por mes.

Imagen N°. 6 Programación





En el siguiente cuadro se puede observar la información del proyecto caso de estudio.

Imagen N°. 7 Información del proyecto.

Información del proyecto 'Caso de estudio'

Fecha de comienzo: lun 07/04/14 Fecha actual: lun 07/04/14

Fecha de fin: lun 18/12/17 Fecha de estado: NOD

Programar a partir de: Fecha de comienzo del proyecto Calendario: Caso de estudio

Todas las tareas comienzan lo antes posible. Prioridad: 500

Campos personalizados de empresa

Departamento:

Nombre de campo personalizado	Valor

Ayuda Estadísticas... Aceptar Cancelar

- Ingreso de tareas y duración

Permite el ingreso de las tareas, la duración en días o semanas y las predecesoras con su relación lógica.

Imagen N°. 8 Asignación de tareas y duración.

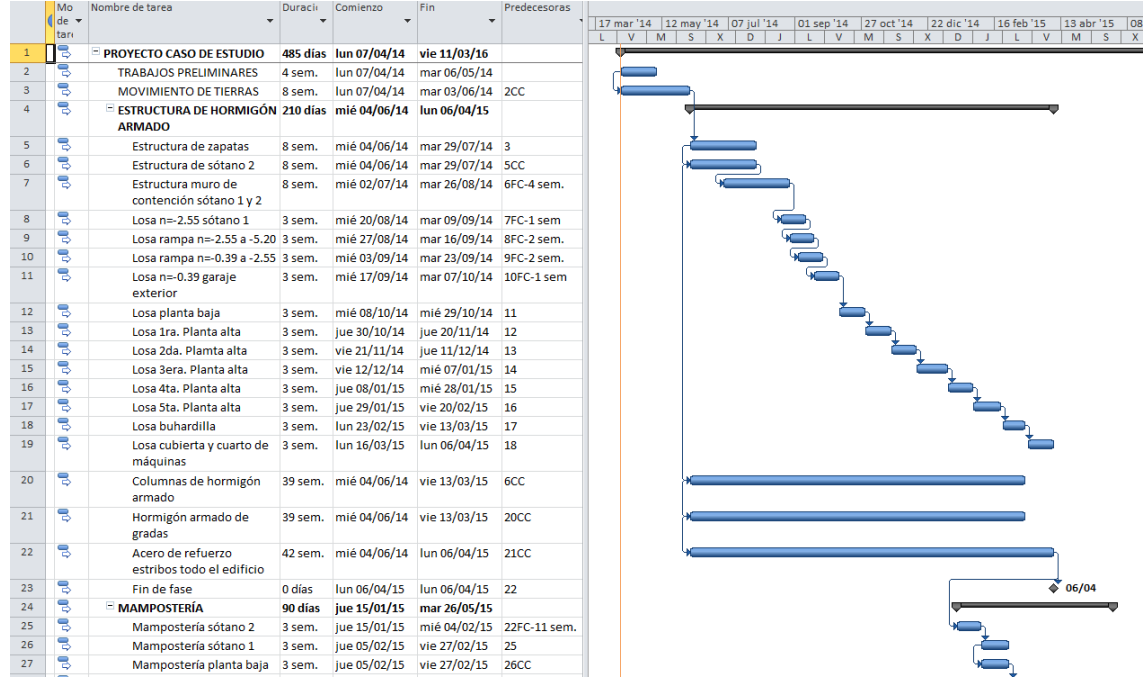
	Mo de tar	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora
1		PROYECTO CASO DE ESTUDIO	485 días	lun 07/04/14	vie 11/03/16	
2		TRABAJOS PRELIMINARES	4 sem.	lun 07/04/14	mar 06/05/14	
3		MOVIMIENTO DE TIERRAS	8 sem.	lun 07/04/14	mar 03/06/14	2CC
4		ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	250 días	lun 07/04/14	lun 06/04/15	
5		Estructura de zapatas	8 sem.	mié 04/06/14	mar 29/07/14	3
6		Estructura de sótano 2	8 sem.	mié 04/06/14	mar 29/07/14	5CC
7		Estructura muro de contención sótano 1 y 2	8 sem.	mié 02/07/14	mar 26/08/14	6FC-4 sem.
8		Losa n=-2.55 sótano 1	3 sem.	mié 20/08/14	mar 09/09/14	7FC-1 sem.
9		Losa rampa n=-2.55 a -5.20	3 sem.	mié 27/08/14	mar 16/09/14	8FC-2 sem.
10		Losa rampa n=-0.39 a -2.55	3 sem.	mié 03/09/14	mar 23/09/14	9FC-2 sem.
11		Losa n=-0.39 garaje exterior	3 sem.	mié 17/09/14	mar 07/10/14	10FC-1 sem.
12		Losa planta baja	3 sem.	mié 08/10/14	mié 29/10/14	11
13		Losa 1ra. Planta alta	3 sem.	jue 30/10/14	jue 20/11/14	12
14		Losa 2da. Planta alta	3 sem.	vie 21/11/14	jue 11/12/14	13
15		Losa 3era. Planta alta	3 sem.	vie 12/12/14	mié 07/01/15	14
16		Losa 4ta. Planta alta	3 sem.	jue 08/01/15	mié 28/01/15	15
17		Losa 5ta. Planta alta	3 sem.	jue 29/01/15	vie 20/02/15	16
18		Losa buhardilla	3 sem.	lun 23/02/15	vie 13/03/15	17
19		Losa cubierta y cuarto de máquinas	3 sem.	lun 16/03/15	lun 06/04/15	18
20		Columnas de hormigón armado	39 sem.	mié 04/06/14	vie 13/03/15	6CC



• **Predecesoras, relaciones lógicas**

Se vincula las tareas, una con otra con las relaciones, fin a comienzo; comienzo a comienzo; comienzo a fin; fin a fin.

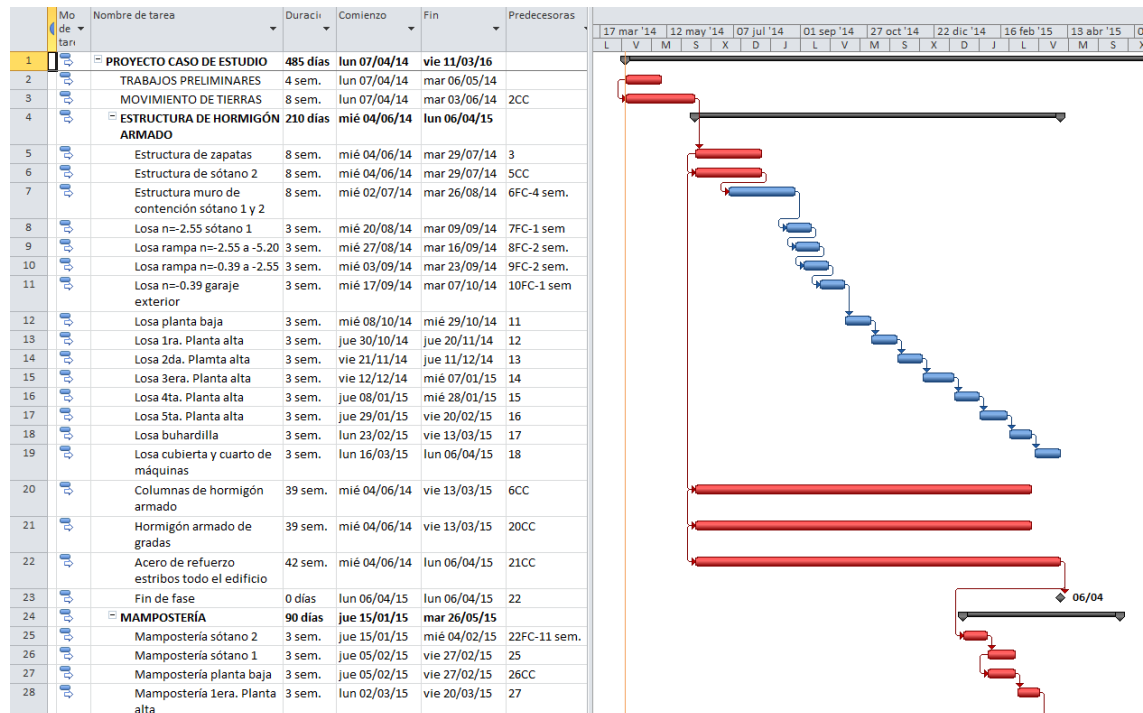
Imagen N°. 9 Relaciones de las actividades.



• **Tareas críticas**

Se muestra las tareas críticas y no críticas.

Imagen N°. 10 Tareas críticas y no críticas.

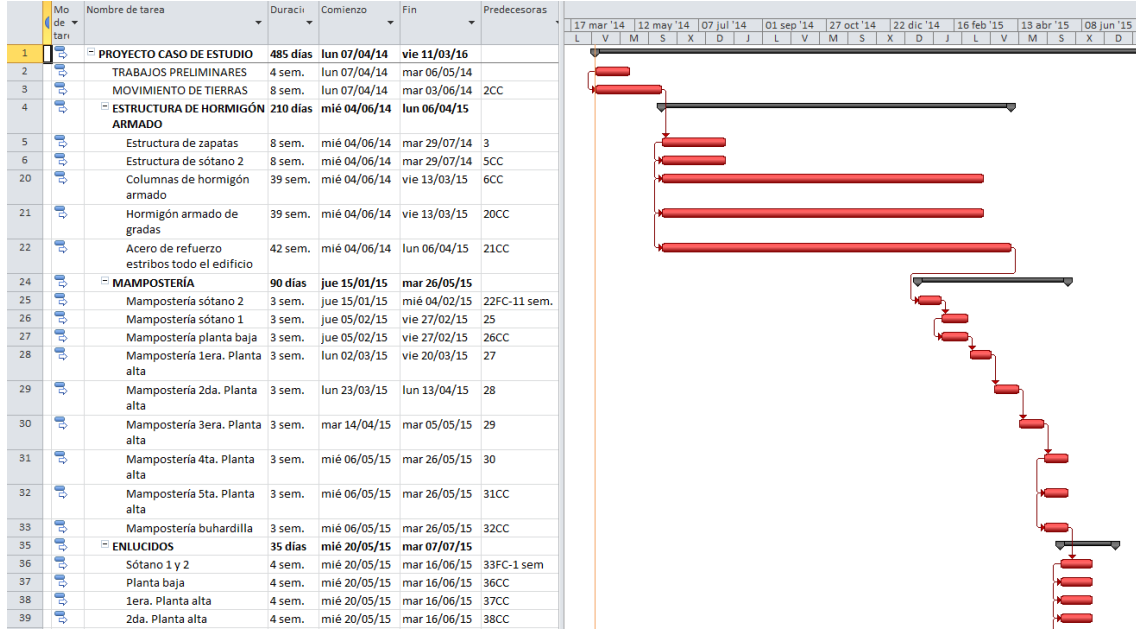




• Ruta crítica

Se muestra la ruta crítica con las tareas críticas.

Imagen N^o. 11 Ruta crítica y tareas críticas.





5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



5 CONCLUSIONES

Luego de analizar el modelo PMBOK® en la gestión del alcance, tiempo y costo, para su factibilidad en proyectos inmobiliarios y de comparar los procesos de las áreas de gestión compuestos por entradas, herramientas y técnicas, y salidas, al proyecto inmobiliario caso de estudio, se evidenció que hubieron falencias, razón por la cual el proyecto no cumplió con el plazo ni el costo previsto en la etapa de planificación, aunque para los promotores, el proyecto haya sido un éxito, se pudo haber mejorado los costos y el tiempo, ya que, de haber sido identificadas estas falencias a tiempo se hubieran mejorado los procesos, cumpliendo así con los objetivos del mismo. La ausencia de documentos, formularios, plantillas o herramientas de control demuestra que el proyecto caso de estudio se desarrolló sin ningún tipo de planificación estandarizada, más bien se apoyó en la experiencia del gerente de proyectos. Por lo tanto, es evidente que, para mejorar los procesos y procedimientos en la gestión de proyectos es necesario contar con un modelo de gestión que ayude a definir, planificar y a controlar el alcance, tiempo y costos, de manera que el proyecto realizado cumpla lo más cercanamente a lo planificado.

El modelo propuesto es una herramienta factible para mejorar las prácticas habituales de dirección y gestión de proyectos, ya que, al contar con procesos de planificación, monitoreo y control, permite detectar las desviaciones a tiempo y contar con planes subsidiarios que ayuden a encaminar nuevamente los proyectos para cumplir con sus objetivos.

Para la aplicación de estos procesos, se crearon formatos por medio de los cuales se espera lograr una estandarización en los procedimientos, que contribuyan a mejorar la gestión de proyectos inmobiliarios de vivienda en las áreas del alcance, tiempo y costo.

Estos formatos y plantillas brindan un soporte de alta confiabilidad de los datos presentados en los informes de la obra, logrando obtener reportes fiables que facilitan el análisis de los resultados en cada una de las etapas, aportando la toma de decisiones acertadas a los problemas detectados.

Este modelo de gestión con sus respectivos procesos, es una herramienta práctica, ya que puede aplicarse en la planificación y en el monitoreo y control en la ejecución del proyecto inmobiliario, consiguiendo mejorar los resultados, al facilitar información fiable y ordenada de la gestión de cada proceso, de esta manera el administrador, y constructor pueden optimizar el uso de los recursos en cada proceso que realicen, además permiten detectar desviaciones a tiempo y sus posibles causas, lo que facilita corregir los desfases del tiempo y costo.

Al aplicar el modelo durante el monitoreo y control en la ejecución de obra, reduce el margen de error, y se obtienen datos reales que brindan un mayor grado de confiabilidad en los informes técnicos.

Con la presente investigación se puede contar con los formatos y procedimientos que permitan realizar de manera eficaz la gestión de proyectos inmobiliarios de vivienda y así lograr ventajas competitivas en el sector de la construcción.



6 RECOMENDACIONES

Se recomienda:

La aplicación de las demás áreas de conocimiento de los estándares PMI®, ya que, si bien la gestión del alcance, tiempo y costo se utilizan con más frecuencia para medir el éxito de un proyecto, las diez áreas, permiten tener un alto nivel de detalle y control sobre cada aspecto del proyecto.

Trabajar con un software de gestión de proyectos ya que estos ayudan a ordenar y procesar la información ahorrando tiempo y optimizando recursos.

Crear una estructura contable relacionada a la estructura de los procesos para generar con mayor rapidez y exactitud en la asignación de costos a los recursos empleados en la ejecución de la obra.

Documentar las lecciones aprendidas durante todo el proceso del ciclo de vida del proyecto, con la finalidad de adquirir ese conocimiento registrado y no dejarlo para el final del proyecto.

Evaluar la necesidad de crear una PMO (*Project Management Office*), para dar seguimiento a la ejecución del proyecto.



7 GLOSARIO

7.1 Glosario de términos

Diccionario de la EDT (WBS). Documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y planificación de cada componente de la estructura de desglose del trabajo.

Entrada. Cualquier elemento, interno o externo, del proyecto que sea requerido por un proceso antes de que dicho proceso continúe. Puede ser un resultado de un proceso predecesor.

Entregable. Cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.

Enunciado del Alcance del PI. La descripción del alcance, los entregables principales, los supuestos y las restricciones de un proyecto inmobiliario.

Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) / Project Management Body of Knowledge. Una expresión inclusiva que describe la suma de conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. La guía del PMBOK® identifica un subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas.

Hito. Un punto o evento significativo dentro de un proyecto.

Matriz de Trazabilidad de Requisitos. Una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen.

Método de la Ruta Crítica. Un método utilizado para estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma.

Nodo. Uno de los puntos que definen la red de un cronograma; un punto de intersección unido a algunas o todas las demás líneas de la dependencia.

Paquete de trabajo. El trabajo definido en el nivel más bajo de la estructura de desglose del trabajo para el cual se puede estimar y gestionar el costo y la duración.

Presupuesto. La estimación aprobada para el proyecto o cualquier componente de la estructura de desglose del trabajo o actividad del cronograma.

Proceso. Una serie sistemática de actividades dirigidas a producir un resultado final de forma tal que se actuará sobre una o más entradas para crear una o más salidas.

Producto. Un artículo producido, que es cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente.

Salida. Un producto, resultado generado por un proceso. Puede ser un dato inicial para un proceso sucesor.

Valor Ganado (EV). La cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para este trabajo.



7.2 Glosario de siglas

AC	<i>Actual Cost / Costo real.</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute.</i>
BAC	<i>Budget at Completion / Presupuesto hasta la conclusión.</i>
CV	<i>Cost Variance / Variación del costo.</i>
CPI	<i>Cost Performance Index / Índice de desempeño del costo.</i>
EAC	<i>Estimate at Completion / Estimación a la conclusión.</i>
EF	<i>Early Finish Date / Fecha de finalización temprana.</i>
ES	<i>Early Start Date / Fecha de inicio temprano.</i>
ETC	<i>Estimate to Complete / Estimación hasta la conclusión.</i>
EV	<i>Earned Value / Valor ganado.</i>
EVM	<i>Earned Value Management / Gestión del valor ganado.</i>
FF	<i>Finish-to-Finish / Final a final.</i>
FS	<i>Finish-to-Start / Final a inicio.</i>
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado.
OPM3®	<i>Organizational Project Management Maturity Model.</i>
PI	Proyecto Inmobiliario.
PV	<i>Planned Value / Valor planificado.</i>
PMBOK®	<i>Project Management Body of Knowledge / Fundamentos para la dirección de proyectos.</i>
PMI®	<i>Project Management Institute / Instituto de gestión de proyectos.</i>
SF	<i>Start-to-Finish / Inicio a final.</i>
SPI	<i>Schedule Performance Index / Índice de desempeño del cronograma.</i>
SS	<i>Start-to-Start / Inicio a inicio.</i>
SV	<i>Schedule Variance / Variación del cronograma.</i>
TCPI	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar
WBS	<i>Work Breakdown Structure / Estructura de desglose del trabajo (EDT)</i>



8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, D. Desarrollo e implementación de un plan de mejoramiento para el área administrativa, financiera y comercial de la empresa inmobiliaria Manejo y Desarrollo de Proyectos MD Projects Cía. Ltda., Ubicada en la Ciudad de Quito, Provincia de Pichincha. Grado Universidad Politécnica Salesiana, 2010.

ANDRADE, P. Gestión de costos y su relación con la gestión de tiempo y gestión de riesgos según el PMI (Project Management Institute) como parte de la Gerencia de Proyectos. Caso aplicado al proyecto de construcción inmobiliario Edificio Cervantes. Grado Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2016.

ANGULO, L. *Preparación para la certificación PMP basado en la guía del PMBOK quinta edición*. Edtion ed., 2014.

ANTUÑA, R. Protocolos para la definición del proyecto inmobiliario óptimo mediante el análisis de los riesgos vinculados al activo inmobiliario. Tesis Doctoral Universidad de A Coruña, 2015.

ARCE, L. L., HERMES Valoración de la gestión de proyectos en empresas nivel de madurez en gestión de proyectos. Revista EAN, julio-diciembre 2010 2010, No. 69, 60-87.

BACA, G. *Evaluación de proyectos*. Edtion ed. México: Mc Graw Hill, 2010.

BAUTISTA, M. *Gerencia de proyectos de construcción inmobiliaria. Fundamentos para la gestión de calidad*. Edtion ed. Bogotá, Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2007.

BENAVIDES, M. Diseño de gestión de proyectos bajo la guía metodológica del Project Management Institute, INC.-PMI® para la empresa MABEGO S.A.S. Tesis de Maestría Universidad EAFIT, 2016.

BENTANCOURT, L. Gerencia de Proyectos. Aplicación del PMBOK a la construcción de un hotel. Maestría Universidad Autónoma de México, 2007.

BUENO, E. *Estrategias en el mundo inmobiliario, dónde y cuándo comprar, qué construir y cómo vender, incluso en épocas de crisis*. Edtion ed. España: Ediciones Días de Santos, 2009.

BUENO, J. Propuesta de mejora para disminuir el número de no cumplimientos de actividades programadas en proyectos de edificaciones basado en Last Planner System, para la empresa A & Arq Contratista y Consultores. Grado Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.

CAJAMARCA, S. Desarrollo de una herramienta que permita la gestión de proyectos de desarrollo de software que incorpore prácticas de PMI en su gestión. Grado Universidad Central del Ecuador, 2013.

CASTILLO, J. Modelo de gestión para planificación y control de proyectos de construcción enfocados al segmento de vivienda en la ciudad de Quito-Ecuador de la empresa Castillo&Cadena Constructora. Master Universidad de las Américas, 2015.

CONSULTORES, H. Sector Vivienda: evolución, acceso y déficit habitacional. Ecuador: 2008.

COSTA DE LOS REYES, C. Estudio para determinar la factibilidad de introducción de la Filosofía "Lean Construction" en la etapa de planificación y diseño de proyectos, en empresas públicas y privadas de ciudades intermedias, casos: Cuenca y Loja. Tesis de Maestría Universidad de Cuenca, 2016.



ECUADOR, A. D. P. I. D. V. D. Asociación de Promotores Inmobiliarios de Viviendas del Ecuador. In. Ecuador: APIVE, 2004.

GAMBOA, E. Una mirada al mercado inmobiliario del Ecuador. In *Ekos*. Quito.

GAMBOA, E. Información=Éxito Inmobiliario. In *Clave! Bienes Raíces*. Quito, 2014.

GÓMEZ, D. V., CAROLINA; PARDO, GERMÁN. Diseño de una oficina de gestión de proyectos (Project Management Office- PMO) para la vicepresidencia de ingeniería de HMV Ingenieros Ltda., 2013.

GONZÁLEZ, J. Z., JESÚS; DÍAZ JOSÉ. Un sistema de planeación para proyectos de construcción con base en actividades a partir de un presupuesto de precios unitarios. In *Ingeniería*. Mérida, México: Universidad Autónoma de Yucatán, 2004, vol. 8.

GUERRA, V. Plan de negocios: Conjunto residencial Monte Fioralle. Maestría Universidad San Francisco de Quito, 2011.

GUTIÉRREZ, F. Tecnologías de gestión y evaluación para la madurez de procesos de gerenciamiento de proyectos. Maestría Universidad de San Andrés, 2012.

HERNÁNDEZ, R. *Metodología de la investigación*. Edtion ed. Mexico: McGrawHill, 2010.

HIDALGO, P. Modelo de gestión y administración de proyectos operacionales. Maestría Universidad de Chile, 2013.

IZQUIERDO, D. Modelo de aseguramiento de la calidad en la construcción de la vivienda unifamiliar. Maestría Universidad de Cuenca, 2013.

LLEDÓ, P. *Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. Edtion ed., 2013. 475 p.

MAGUIÑA, S. O., DAMPIER; SUÁREZ, GUSTAVO. Gerencia de la Construcción del Edificio Multifamiliar Quiñones utilizando el estandar guía del PMBOK del PMI. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.

MARKETWATCH. Análisis inmobiliario en el Ecuador 2017. In *MarketWatch*. 2017.

MENARES, M. Optimización de un proyecto inmobiliario a través de la implementación de procesos tecnológicos en la coordinación y gestión de proyecto. Universidad de Chile, 2016.

MULCAHY, R. *Preparación para el Examen PMP®*. Edtion ed., 2013.

<http://direccion-proyectos.blogspot.com> [online]. 2006.

OLIVIEROS, E. WBS, Definiciones y Aplicaciones según el Practice Standard for WBS del PMI (PS-WBS), 2da Edición. In. Caracas, Venezuela, 2011.

ORIHUELA, P. O., JORGE 2014. Needs, values and post-occupancy evaluation of housing project customers: A pragmatic view. In *Proceedings of the Creative Construction Conference 2014, CC20142014* Procedia Engineering.



PMI, P. M. I. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)*. Edtion ed., 2013a.

PMI, P. M. I. *Organizational Project Management Maturity Model OPM3®* Edtion ed., 2013b.

PMI®, C. E. PMI Capítulo Ecuador. In., 2017, vol. 2017.

PONCE, J. Diseño de un sistema de control de gestión para los procesos de dirección de proyectos en una empresa de construcciones industriales. Grado Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006.

PONS, J. Análisis teórico del PMBOK y su puesta en práctica en proyectos de edificación. Maestría Universidad Politécnica de Valencia, 2009.

ROJAS, M. *Gerencia de la construcción*. Edtion ed., 2008.

ROUSSEAU, C. Desarrollo Inmobiliario - Integrando Piezas [online]. [México]: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey, 2011.

SABANDO, G. Informe de Gestión, Diciembre 2007-Diciembre 2010. In S.D.B.Y. SEGUROS. Ecuador, 2010.

SABOGAL, F. C., ALFREDO. Grado de madurez en la gestión de proyectos de las empresas constructoras de Bogotá, D.C. Universidad Católica de Colombia, 2014.

SENPLADES. Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural. In S.N.D.P.Y. DESARROLLO. Quito, Ecuador: SENPLADES, 2009.

TAPIA, A. Edificación del condominio habitacional con locales comerciales, ubicado en el sector vía a la Costa, ciudad de Guayaquil. Maestría Universidad de Guayaquil, 2015.

TORRES, X. Trayectoria del Sector Inmobiliario en la Historia del Ecuador. In *Ekos*. 2013.

VALERO DEL HIERRO, M. B., OSCAR. Modelo de gestión para empresas constructoras inmobiliarias de Guayaquil con enfoque del instituto gestión proyectos. In *Latindex*. 2015.

VÁSQUEZ, J. Gerencia de proyectos inmobiliarios y administración a través de fideicomisos. Universidad Central del Ecuador, 2012.

VIDAL, A. Retroalimentación de proyectos de edificación de vivienda mediante la evaluación post ocupación. Grado Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.

**9 ANEXOS****Anexo 1. Formato GA-E-001 Plan para la dirección del PI**

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-E-001
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PI	Pág.: 1 de 1

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PI

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

LÍNEAS BASE DEL PROYECTO INMOBILIARIO

Línea base	Descripción de su contenido		
Alcance del PI			
Cronograma del PI			
Costos del PI			
Línea base	Responsable de definirla	Responsable de aprobarla	Ubicación del documento
Alcance del PI			
Cronograma del PI			
Costos del PI			

PLANES SECUNDARIOS DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

Planes secundarios	Responsable de elaboración	Responsable de aprobación
Plan de gestión del alcance del PI		
Plan de gestión de los requisitos del PI		
Plan de gestión del cronograma del PI		
Plan de gestión de los costos del PI		

FASES DEL PROYECTO INMOBILIARIO

Nombre de la fase	Descripción
Pre inversión	
Venta en planos	
Inversión	
Cierre	

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

**Anexo 2. Formato GA-E-002 Acta de constitución del PI**

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-E-002
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PI	Pág.: 1 de 1

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PI

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

ASIGNACIÓN DEL DIRECTOR DEL PROYECTO INMOBILIARIO (PI)

Nombre	
Cargo	
Reporta a:	
Supervisa a:	

OBJETIVOS DEL PROYECTO INMOBILIARIO (PI)

Áreas	Objetivos	Criterios de aceptación
Alcance		
Tiempo		
Costo		

ENTREGABLES DEL PROYECTO

Descripción	Requisitos	Criterios de aceptación

RECURSOS

Entregables	Recursos necesarios	Recursos disponibles

LISTA DE DOCUMENTOS INICIALES

Descripción	Versión	Fecha

RIESGOS DE ALTO NIVEL

HITOS DEL PI

Entregable	Hito	Fecha estimada

SUPUESTOS**RESTRICCIONES**



RESUMEN DEL PRESUPUESTO	LISTA DE INTERESADOS

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha
	Patrocinador		

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha



Anexo 3. Formato GA-S-003 Plan de gestión del alcance del PI

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-S-003
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PI	Pág.: 1 de 1

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PI

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PI

--

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA EDT

--

PROCESO PARA LA APROBACIÓN DE LA EDT

--

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL DICCIONARIO DE LA EDT

--

PROCESO PARA LA ACEPTACIÓN FORMAL DE LOS ENTREGABLES DEL PI

--

PROCESO PARA EL CONTROL DE SOLICITUDES DE CAMBIO DEL ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PI

--



ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha



Anexo 4. Formato GA-S-004 Plan de gestión de los requisitos

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-S-004
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PI	Pág.: 1 de 1

PLAN DE GESTIÓN DE LOS REQUISITOS

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

ACTIVIDADES ASOCIADAS A LOS REQUISITOS

Descripción de la forma de planificar
Descripción de la forma de monitorear
Descripción de la forma de reportar

ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

Como se realizará los cambios al producto (edificación)
Cómo se analizará el impacto que genera los cambios al producto (edificación)
Cómo dar seguimiento y control a los cambios del producto

PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS

--



MÉTRICAS DEL PRODUCTO

--

FUNDAMENTO DE USO DE LAS MÉTRICAS

--

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE TRAZABILIDAD Y LOS ATRIBUTOS DE LOS REQUISITOS

--

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

**Anexo 5. Formato GA-E-005 Registro de interesados**

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-E-005
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	RECOPILAR REQUISITOS	Pág.: 1 de 1

REGISTRO DE INTERESADOS

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

Nombre	Requisitos	Espectativas	Fase de mayor interés
Cargo			Influencia potencial
Dirección y teléfono		Interno / externo	Apoyo / Neutral / Opositor

Nombre	Requisitos	Espectativas	Fase de mayor interés
Cargo			Influencia potencial
Dirección y teléfono		Interno / externo	Apoyo / Neutral / Opositor

Nombre	Requisitos	Espectativas	Fase de mayor interés
Cargo			Influencia potencial
Dirección y teléfono		Interno / externo	Apoyo / Neutral / Opositor

Nombre	Requisitos	Espectativas	Fase de mayor interés
Cargo			Influencia potencial
Dirección y teléfono		Interno / externo	Apoyo / Neutral / Opositor

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

**Anexo 6. Formato GA-E-006 Documentación de requisitos**

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-S-006
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	RECOPIRAR REQUISITOS	Pág.: 1 de 1

DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

REQUISITOS DEL PROYECTO INMOBILIARIO (Necesidades de Alto Nivel)

REQUISITOS DE LOS INTERESADOS	
Interesados	Requisito

REQUISITOS DE SOLUCIONES	
Funcionales	No funcionales
Tecnológicos	Estándares
Apoyo y capacitación	Calidad
Presentación de informes	

SUPUESTOS RELATIVOS A REQUISITOS

RESTRICCIONES RELATIVAS A REQUISITOS

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha



Anexo 7. Formato GA-S-007 Matriz de trazabilidad de requisitos

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-S-007
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	RECOPILAR REQUISITOS	Pág.: 1 de 1

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

MATRIZ

ITEM	REQUISITOS	INTERESADO	OBJETIVO	ENTREGABLE	CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

**Anexo 8. Formato GA-S-008 Enunciado del alcance del PI**

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-S-008
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	DEFINIR EL ALCANCE	Pág.: 1 de 1

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PI

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PI

--

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO

Requisitos	Características

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

Conceptos	Criterios de aceptación
Técnicos	
De calidad	
Administrativos	
Comerciales	

LISTA DE ENTREGABLES DEL PI

Fase del proyecto	Productos entregables

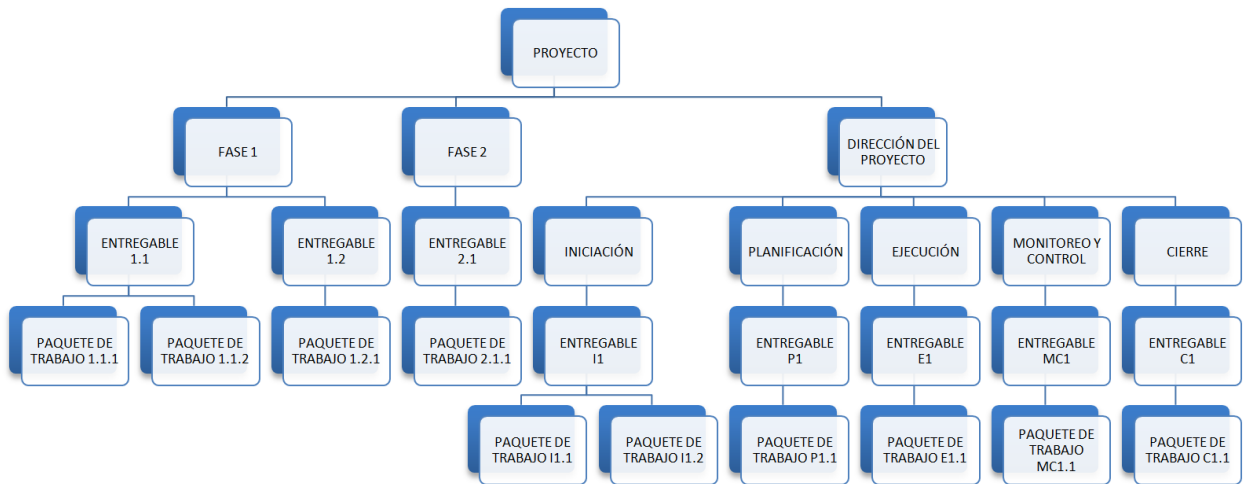
EXCLUSIONES DEL PI

--



Anexo 9. Formato GA-S-009 EDT/WBS

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-S-009
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	CREAR LA EDT/WBS	Pág.: 1 de 1
EDT/WBS		
Nombre del PI:		
Código del PI:		
Director del PI:		



Ejemplo de una EDT/WBS desglosada hasta el nivel de paquetes de trabajo

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

**Anexo 10. Formato GA-S-010 Diccionario de la EDT/WBS**

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-S-010
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	CREAR LA EDT/WBS	Pág.: 1 de 1

DICCIONARIO DE LA EDT/WBS

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO	ID

DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO

SUPUESTOS	RESTRICCIONES

HITO	FECHA DE VENCIMIENTO

RECURSOS Y COSTOS								
ID	ACTIVIDAD	MANO DE OBRA			MATERIALES			COSTO TOTAL
		HORAS	TARIFA	TOTAL	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL	

REQUISITOS DE CALIDAD	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha



Anexo 11. Formato GA-S-011 Solicitud de cambio

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GA-S-011
	GESTIÓN DEL ALCANCE	Versión: 1
	VALIDAR EL ALCANCE	Pág.: 1 de 1

SOLICITUD DE CAMBIO

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO

--

JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO

--

IMPACTO SOBRE EL ALCANCE DEL PI

--

IMPACTO DE NO APROBAR ESTE CAMBIO

--

RIESGOS QUE ESTE CAMBIO IMPLICA

--

A SER COMPLETADO POR EL COMITÉ DE CAMBIOS

APROBADO RECHAZADO PROPUESTO PARA :

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha



Anexo 12. Formato GT-S-012 Plan de gestión del cronograma del PI

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GT-S-012
	GESTIÓN DEL TIEMPO	Versión: 1
	PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	Pág.: 1 de 1

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PI

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

--

HERRAMIENTAS PARA REALIZAR EL CRONOGRAMA

--

NIVEL DE PRECISIÓN

UNIDADES DE MEDIDA

--	--

CÓMO Y CUANDO SE ACTUALIZARÁ LA LÍNEA BASE DEL TIEMPO

--

REPORTE Y FORMATO DEL CRONOGRAMA

--

REGLAS PARA DEFINIR EL PORCENTAJE DE AVANCE DE UNA ACTIVIDAD

--



METODOLOGÍA Y FORMULAS PARA REPORTAR LOS AVANCES

--

CÓMO Y CUÁNDO SE PRESENTARÁN LOS INFORMES DE AVANCE

--

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

**Anexo 18 Formato GC-S-018 Plan de gestión de los costos del PI**

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GC-S-018
	GESTIÓN DEL COSTO	Versión: 1
	PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS	Pág.: 1 de 1
PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PI		
Nombre del PI:		
Código del PI:		
Director del PI:		

TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PI		
Tipo de estimación	Modo de formulación	Nivel de precisión

UNIDADES DE MEDIDA	
Tipo de recurso	Unidades de medida

UMBRALES DE CONTROL		
Alcance: Proyecto/Fase/Entregable	Límite de variación	Qué hacer si se excede un límite de variación

MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO		
Alcance: Proyecto/Fase/Entregable	Método de medición	Modo de medición

INFORMES DE COSTOS Y FORMATOS



DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS

Estimar los costos	
Determinar el presupuesto	
Controlar los costos	

PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CAMBIOS EN EL COSTO

--

PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE LOS COSTOS DEL PI

--

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

**Anexo 19 Formato GC-S-019 Estimación de los costos de las actividades**

LOGO	GESTIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS	GC-S-019
	GESTIÓN DEL COSTO	Versión: 1
	ESTIMAR LOS COSTOS	Pág.: 1 de 1

ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE LAS ACTIVIDADES

Nombre del PI:	
Código del PI:	
Director del PI:	

ENTREGABLE				
ACTIVIDAD				
PERSONAL				
Nombre del recurso	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
MATERIALES O CONSUMIBLES				
Nombre del recurso	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
MAQUINAS / EQUIPOS				
Nombre del recurso	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total

ELABORADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

REVISADO Y APROBADO POR:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha

**Anexo 21 Lista de rubros del proyecto “Jardín de las Orquídeas”****EDIFICIO "JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"**

ITEM	DESCRIPCION
------	-------------

1,00	TRABAJOS PRELIMINARES
	Replanteo- niveles topográficos
	Herramientas y materiales guardianía
	Derrocamiento de casa
	Vehículo para trabajo
	Construcción de guardianía y baño personal del personal

2,00	MOVIMIENTO DE TIERRAS
	Excavación de terreno incluido zapatas y nivelación.
	Desalojo incluye 20% de esponjamiento
	Material de mejoramiento para sótano
	excavación de zapata y replanteo de ejes - vigas
	Replanteo para zapatas
	Imprevistos ruptura de piedras
	cisternas de drenaje sótano 1 trampillas - pozos-canales
	cisternas de drenaje sótano 2 trampillas - pozos -canales
	excavación cisterna
	excavación pozo de inmersión
	apuntalamiento de muros de contención
	alquiler de maquinaria - bombas o compra
	alquiler de andamios

3,00	ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO
3,1	ESTRUCTURA DE ZAPATAS
	Hormigón de ZAPATAS sótano fc 240 kg/cm ²
	Acero de refuerzo para zapatas
	Encofrado recto

3,2	ESTRUCTURA DE SOTANO 2
	Hormigón de vigas sótano fc 240 kg/cm ²
	Hormigón de pisos sótano fc 240 kg/cm ²
	Encofrado recto
	Acero de refuerzo para vigas
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms



3,3	ESTRUCTURAS DE MURO DE CONTENCIÓN SOTANO 1 Y 2
*	Hormigón $f_c=240$ kg/cm ²
*	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ²
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms

3,4	LOSA n = -2,55 SOTANO 1
	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 20
	Casetones

3,4	LOSA RAMPA n = -2,55 a -5,20
	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 20
	casetones

3,5	LOSA RAMPA n = -0,39 a -2,55
	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25
	Casetones

3,6	LOSA n = -0,39 GARAJE EXTERIOR
	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 20
	Casetones

3,7	LOSA n = +/- 0,00 PLANTA BAJA
	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² losas
*	Encofrado recto



	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25
	Casetones

3,8	LOSA n = + 3,20 1RA PLANTA ALTA
	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25
	Casetones

3,9	LOSA n = + 6,40 2DA PLANTA ALTA
	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25
	Casetones

3,1	LOSA n = + 9,60 3RAPLANTA ALTA
*	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25
	Casetones

3,11	LOSA n = + 12,80 4TA PLANTA ALTA
*	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25
	Casetones

3,12	LOSA n = + 16,00 5TA PLANTA ALTA
*	Hormigón vigas $f_c 210$ kg/cm ²
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25



	Casetones
--	-----------

3,13	LOSA n = + 19,20 BUHARDILLA
*	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25
	Casetones

3,14	LOSA n = + 22,40 CUBIERTA Y CUARTO DE MAQUINAS
*	Hormigón vigas - LOSA-
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² vigas
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ² losas
	Encofrado recto
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25
	Casetones

3,15	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO
	Hormigón $f_c 240$ kg/cm ²
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ²
	Encofrado recto

3,16	HORMIGON ARMADO DE GRADAS
	Hormigón gradas $f_c 210$ kg/cm ²
	Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ²
	Encofrado recto
	Encofrado curvo

3,17	ACERO DE REFUERZO ESTRIBOS TODO EL EDIFICIO
	estribos y acero ultima losa
	CISTERNA

4	MAMPOSTERIA
----------	--------------------

4,1	MAMPOSTERIA sótano 2
	bloque de hormigón visto de 7x30x10 mas el 5% desperdicio
	Malla metálica para paredes de cuartos de bombas
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms
	Puertas metálicas bodega1 Y 2

4,2	MAMPOSTERIA sótano 1
	bloque de hormigón visto de 7x30x10 mas el 5% desperdicio
	Malla metálica para paredes de cuartos de bombas
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms



4,3	MAMPOSTERIA planta baja
	De ladrillo visto de 7x27x13
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms
	Bloque de hormigón de 15 cms
	Fachaleta 7x 27

4,4	MAMPOSTERIA 1ra planta alta
	De ladrillo visto de 7x27x13
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms
	Bloque de hormigón de 15 cms
	Fachaleta 7x 27

4,5	MAMPOSTERIA 2da planta alta
	De ladrillo visto de 7x27x13
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms
	Bloque de hormigón de 15 cms
	Fachaleta 7x 27

4,6	MAMPOSTERIA 3ra planta alta
	De ladrillo visto de 7x27x13
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms
	Bloque de hormigón de 15 cms
	Fachaleta 7x 27

4,7	MAMPOSTERIA 4ta planta
	De ladrillo visto de 7x27x13
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms
	Bloque de hormigón de 15 cms
	Fachaleta 7x 27

4,8	MAMPOSTERIA 5ta planta
	De ladrillo visto de 7x27x13
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms
	Bloque de hormigón de 15 cms
	Fachaleta 7x 27

4,9	MAMPOSTERIA BUHARDILLA
	De ladrillo visto de 7x27x13 -con antepecho
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms



	Bloque de hormigón de 15 cms
	Fachaleta 7x 27

5,00	ENLUCIDOS
-------------	------------------

5,1	sótano 1 y 2
	Enlucido interior una cara
	Enlucido interior dos caras 3

5,2	planta baja
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas
	Enlucido interior dos caras 2,6

5,3	1ra planta alta
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas
	Enlucido interior dos caras 2,6

5,4	2ra planta alta
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas
	Enlucido exterior una cara
	Enlucido interior dos caras 2,40

5,5	3ra planta alta
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas
	Enlucido exterior una cara
	Enlucido interior dos caras 2,40

5,6	4ra planta alta
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas
	Enlucido exterior una cara
	Enlucido interior dos caras 2,40

5,7	5ra planta alta
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas
	Enlucido exterior una cara
	Enlucido interior dos caras 2,40

5,8	6ta planta alta
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas
	Enlucido exterior una cara
	Enlucido interior dos caras 2,40

6,00	EMPASTE Y PINTURA restamos área de baños
-------------	---

6,1	EMPASTE Y PINTURA restamos área de baños
6,2	Tratamiento de ladrillo visto

7,00	RASANTEO DE PISOS
-------------	--------------------------



8,00	PISOS
8.1	PISO PLANTA DE SOTANO
	PISOS TODAS LAS PLANTAS
	PISO SOTANO
	PISO PORCELANATO.
8.2	PISO PLANTA BAJA
	PISOS DE PORCELANATO
	PISOS FLOTANTES
	PISOS DE CERAMICA
	PISOS DE BAÑOS
8.3	PISO PRIMERA PLANTA ALTA
	PISOS DE PORCELANATO
	PISOS FLOTANTES
	PISOS DE CERAMICA
	PISOS DE BAÑOS
8.4	PISO SEGUNDA PLANTA ALTA PLANTA BAJA
	PISOS DE PORCELANATO
	PISOS FLOTANTES
	PISOS DE CERAMICA
	PISOS DE BAÑOS
8.5	PISO TERCERA PLANTA ALTA PLANTA BAJA
	PISOS DE PORCELANATO
	PISOS FLOTANTES
	PISOS DE CERAMICA
	PISOS DE BAÑOS
8.6	PISO CUARTA PLANTA ALTA PLANTA BAJA
	PISOS DE PORCELANATO
	PISOS FLOTANTES
	PISOS DE CERAMICA
	PISOS DE BAÑOS
8.7	PISO QUINTA PLANTA ALTA PLANTA BAJA
	PISOS DE PORCELANATO
	PISOS FLOTANTES
	PISOS DE CERAMICA
	PISOS DE BAÑOS
8.8	PISO SEXTA PLANTA ALTA PLANTA BAJA
	PISOS DE PORCELANATO



	PISOS FLOTANTES
	PISOS DE CERAMICA
	PISOS DE BAÑOS

8,9	AREAS COMUNALES Y GRADAS
-----	---------------------------------

9,00	CERAMICA BAÑOS Y COCINAS - PAREDES
9,1	BAÑOS PAREDES 2,55
9,2	COCINA 0,6 PORCELANATO Y LAVANDERIA

10,00	CIELO RAZOS DE TODO EL EDIFICIO
	CIELO RAZO LISO EMPASTADO Y PINTADO
	Cornisa bajo relieve

11,00	INSTALACION SANITARIA Y AGUA POTABLE
	Inodoro
	Lavabos Edesa pompano, grifería fv 4" interme.
	Duchas (mezcladora)
	Accesorios de baño
	Extractores de olores baños
	Tinas BB acero enlosado, grifería (mezcladora)
	Fregaderos de cocina 1 pozo y grifería
	Llaves de paso de media FV
	Tubos de abasto metálicos (sanitario y lavabos)
	Extractor de olores cocina
	Instalación agua fría tubería plastigama
	Instalación agua caliente cobre
	Instalación sanitaria y pluvial
	Extintores contra incendio
	Medidores individuales
	Sumideros(terrazas)
	Sumideros(cocina y baños)
	Red de alimentación individual 3 salidas 2 entradas

12,00	INSTALACIONES ELECTRICAS
	Estación de transformación y red de alimentación
	Puntos de luz
	Puntos de tomacorriente 220 (cocinas)
	Puntos de tomacorriente
	Puntos de conmutador
	Puntos telefónicos (dorm.padres, estar y cocina)
	Puntos T V cable (dort. Padres y estar)
	Luminarias . (ojos de buey departamentos)
	Luminarias . (ojos de buey áreas comunales)
	Luminarias básicas depart. (dicroicos)
	Luminarias terrazas
	Sensor de movimiento, vestíbulos



	Medidores
	Citofonos
	Generador auxiliar
	Tomas a tierra malla

13,00	CARPINTERIA DE MADERA
--------------	------------------------------

13,1	PUERTAS INCLUYEN CERRAURAS
	Puerta principal a apartamentos
	Dormitorios 90 CMS
	Puerta de baños
	Puerta deposito de basura
	Pasamanos
	Pasamanos acero inoxidable
	Rastreras de madera
	Rejillas ducto de instalaciones
	1 DUCTOS

13,2	Muebles de Cocina y Closets
	Gabinetes bajos cocina
	Gabinetes altos cocina (1,8X4)4
	Mesón de granito O MARMOL CULTIVADO- desayunador
	Closets

14,00	CARPINTERIA DE ALUMINIO Y VIDRIO
	Ventanas en dormitorios, baños y cocinas 4mm
	Antepecho de terrazas vidrio
	Puertas de P Baja
	PASAMANOS

15,00	ASCENSOR
	Ascensor y montaje
	Construcción de infraestructura
	Planta eléctrica

16,00	CUBIERTA
	Piso de cerámica incluido rastreras
	grano lavado

17,00	PERGOLAS
	vigas metálicas
	columnas tipo caja

18,00	Cisterna, casa de máquinas y bombas

Anexo 22 Cronograma del proyecto “Jardín de las Orquídeas”



"JARDÍN DE LAS ORQUÍDEAS"

I.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	TOTAL
----	-------------	--------	----------	----------------	-------------	-------

1,00 TRABAJOS PRELIMINARES						
	Replanteo- niveles topográficos	m2	1.100,00	1,82	2.002,00	
	Herramientas y materiales guardianía	global	1,00	3.000,00	3.000,00	
	Derrocamiento de casa	global	1,00	2.000,00	2.000,00	
	Vehículo para trabajo	global	1,00	0,00	0,00	
	Construcción de guardianía y baño personal del personal	global	1,00	2.000,00	3.000,00	
Subtotal					10.002,00	10.002,00

2,00 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
	Excavación de terreno incluido zapatas y nivelación a máquina y zapat.	m3	6.300,00	3,50	22.050,00	
	Desalojo incluye 20% de esponjamiento	m3	1.260,00	3,50	4.410,00	
	Material de mejoramiento para sótano	m3	250,00	25,00	6.250,00	
	excavación de zapata y replanteo de ejes - vigas	m3	80,00	25,00	2.000,00	
	Replantillo para zapatas	m3	35,00	50,00	1.750,00	
	Imprevistos ruptura de piedras	global	1,00	3.000,00	3.000,00	
	cisternas de drenaje sótano 1 trampillas - pozos-canales	global	1,00	800,00	800,00	
	cisternas de drenaje sótano 2 trampillas - pozos -canales	global	1,00	1.200,00	1.200,00	
	excavación cisterna	m3	30,00	6,00	180,00	
	excavación pozo de inmersión	m3	12,00	6,00	72,00	
	apuntalamiento de muros de contención	global	1,00	3.000,00	3.000,00	
	alquiler de maquinaria - bombas o compra	global	1,00	3.000,00	3.000,00	
	alquiler de andamios	global	1,00	300,00	300,00	
subtotal					48.012,00	48.012,00

3,00 ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO						
3,1 ESTRUCTURA DE ZAPATAS						
	Hormigón de ZAPATAS sótano fc 240 kg/cm2	m3	120,00	125,00	15.000,00	
	Acero de refuerzo para zapatas	kg	6.300,00	1,40	8.820,00	
	Encofrado recto	m2	190,00	3,50	665,00	
Subtotal					24.485,00	24.485,00

3,2 ESTRUCTURA DE SOTANO 2						
	Hormigón de vigas sótano fc 240 kg/cm2	m3	110,00	128,00	14.080,00	
	Hormigón de pisos sótano fc 240 kg/cm2	m3	110,00	128,00	14.080,00	



	Encofrado recto	m2	130,00	4,00	520,00	
	Acero de refuerzo para vigas	kg	5.500,00	1,35	7.425,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	2.200,00	3,50	7.700,00	
Subtotal					43.805,00	43.805,00

3,3	ESTRUCTURAS DE MURO DE CONTENCIÓN SOTANO 1 Y 2					
*	Hormigón $f_c=240$ kg/cm ²	m3	190,00	128,00	24.320,00	
*	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ²	kg	5.775,00	1,40	8.085,00	
	Encofrado recto	m2	1.600,00	4,00	6.400,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	2.000,00	3,50	7.000,00	
Subtotal					45.805,00	45.805,00

3,4	LOSA n = -2,55 SOTANO 1					
	Hormigón Vigas - LOSA-	m3	210,00	128,00	26.880,00	
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² vigas	kg	5.000,00	1,40	7.000,00	
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² losas	kg	2.500,00	1,40	3.500,00	
	Encofrado recto	m2	1.200,00	4,50	5.400,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	1.100,00	5,00	5.500,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 20	u	250,00	0,70	175,00	
	Casetones	u	1.850,00	2,00	3.700,00	
Subtotal					52.155,00	52.155,00

3,4	LOSA RAMPA n = -2,55 a -5,20					
	Hormigón Vigas - LOSA-	m3	25,00	128,00	3.200,00	
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² vigas	kg	675,00	1,40	945,00	
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² losas	kg	495,00	1,40	693,00	
	Encofrado recto	m2	120,00	4,00	480,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	110,00	5,00	550,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 20	u	30,00	0,70	21,00	
	casetones	U	240,00	2,00	480,00	
Subtotal					6.369,00	6.369,00

3,5	LOSA RAMPA n = -0,39 a -2,55					
	Hormigón Vigas - LOSA-	m3	25,00	128,00	3.200,00	
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² vigas	kg	780,00	1,40	1.092,00	
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² losas	kg	487,00	1,40	681,80	
	Encofrado recto	m2	130,00	4,00	520,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	72,60	5,00	363,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25	u	115,00	0,70	80,50	
	Casetones	u	270,00	2,00	540,00	
Subtotal					6.477,30	6.477,30

3,6	LOSA n = -0,39 GARAJE EXTERIOR					
	Hormigón Vigas - LOSA-	m3	42,00	128,00	5.376,00	
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² vigas	kg	1.050,00	1,40	1.470,00	
	Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm ² losas	kg	900,00	1,40	1.260,00	



	Encofrado recto	m2	140,00	4,00	560,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	140,00	5,00	700,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 20	u	60,00	0,70	42,00	
	Casetones	u	500,00	2,00	1.000,00	
Subtotal					10.408,00	10.408,00

3,7 LOSA n = +/- 0,00 PLANTA BAJA						
*	Hormigón Vigas - LOSA-	m3	180,00	128,00	23.040,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 vigas	kg	7.660,00	1,40	10.724,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 losas	kg	2.590,53	1,40	3.626,74	
	Encofrado recto	m2	1.000,00	4,00	4.000,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	900,00	5,00	4.500,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25	u	400,00	0,70	280,00	
	Casetones	u	2.600,00	2,00	5.200,00	
Subtotal					51.370,74	51.370,74

3,8 LOSA n = + 3,20 1RA PLANTA ALTA						
	Hormigón Vigas - LOSA-	m3	150,00	128,00	19.200,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 vigas	kg	7.500,00	1,40	10.500,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 losas	kg	3.600,00	1,40	5.040,00	
	Encofrado recto	m2	1.200,00	4,00	4.800,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	800,00	4,00	3.200,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25	u	640,00	0,70	448,00	
	Casetones	u	2.150,00	2,00	4.300,00	
Subtotal					47.488,00	47.488,00

3,9 LOSA n = + 6,40 2DA PLANTA ALTA						
	Hormigón Vigas - LOSA-	m3	150,00	128,00	19.200,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 vigas	kg	7.500,00	1,40	10.500,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 losas	kg	3.600,00	1,40	5.040,00	
	Encofrado recto	m2	1.200,00	4,00	4.800,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	800,00	4,00	3.200,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25	u	640,00	0,70	448,00	
	Casetones	u	2.150,00	2,00	4.300,00	
Subtotal					47.488,00	47.488,00

3,1 LOSA n = + 9,60 3RAPLANTA ALTA						
*	Hormigón Vigas - LOSA-	m3	120,00	128,00	15.360,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 vigas	kg	5.300,00	1,40	7.420,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 losas	kg	2.960,00	1,40	4.144,00	
	Encofrado recto	m2	900,00	4,00	3.600,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	580,00	4,00	2.320,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25	u	500,00	0,70	350,00	
	Casetones	u	1.065,00	2,00	2.130,00	
Subtotal					35.324,00	35.324,00

3,11 LOSA n = + 12,80 4TA PLANTA ALTA						
--	--	--	--	--	--	--



*	Hormigón Vigas - LOSA-	m3	120,00	128,00	15.360,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 vigas	kg	5.300,00	1,40	7.420,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 losas	kg	2.960,00	1,40	4.144,00	
	Encofrado recto	m2	900,00	4,00	3.600,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	580,00	4,00	2.320,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25	u	500,00	0,70	350,00	
	Casetones	u	1.065,00	2,00	2.130,00	
Subtotal					35.324,00	35.324,00

3,12	LOSA n = + 16,00 5TA PLANTA ALTA					
*	Hormigón Vigas fc210 kg/cm2	m3	107,00	128,00	13.696,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 vigas	kg	4.800,00	1,40	6.720,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 losas	kg	2.600,00	1,40	3.640,00	
	Encofrado recto	m2	820,00	4,00	3.280,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	550,00	4,00	2.200,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25	u	400,00	0,70	280,00	
	Casetones	u	950,00	2,00	1.900,00	
Subtotal					31.716,00	31.716,00

3,13	LOSA n = + 19,20 BUHARDILLA					
*	Hormigón vigas - LOSA-	m3	100,00	125,00	12.500,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 vigas	kg	450,00	1,40	630,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 losas	kg	2.359,00	1,40	3.302,60	
	Encofrado recto	m2	740,00	4,00	2.960,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	500,00	4,00	2.000,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25	u	360,00	0,70	252,00	
	Casetones	u	860,00	2,00	1.720,00	
Subtotal					23.364,60	23.364,60

3,14	LOSA n = + 22,40 CUBIERTA Y CUARTO DE MAQUINAS					
*	Hormigón vigas - LOSA-	m3	60,00	128,00	7.680,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 vigas	kg	260,00	1,40	364,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 losas	kg	1.400,00	1,40	1.960,00	
	Encofrado recto	m2	350,00	4,00	1.400,00	
	Malla electrosoldada 1 o de 6mm c/15cms	m2	300,00	4,00	1.200,00	
	Bloque de alivianamiento 20 x 40 x 25	u	150,00	0,70	105,00	
	Casetones	u	550,00	2,00	1.100,00	
Subtotal					13.809,00	13.809,00

3,15	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO					
	Hormigón fc240 kg/cm2	m3	200,00	128,00	25.600,00	
	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	37.500,00	1,40	52.500,00	
	Encofrado recto	m2	2.250,00	4,00	9.000,00	
Subtotal					87.100,00	87.100,00

3,16	HORMIGON ARMADO DE GRADAS					
-------------	----------------------------------	--	--	--	--	--



Hormigón gradas fc210 kg/cm2	m3	22,84	128,00	2.923,52	
Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	1.706,60	1,40	2.389,24	
Encofrado recto	m2	97,18	4,00	388,72	
Encofrado curvo	m2	3,06	50,00	153,00	
Subtotal				5.854,48	5.854,48

3,17	ACERO DE REFUERZO ESTRIBOS TODO EL EDIFICIO				
	estribos y acero ultima losa	kg	22.000,00	1,40	30.800,00
	CISTERNA		8.000,00	1,40	11.200,00
	Subtotal			42.000,00	42.000,00

TOTAL ESTRUCTURA	610.343,12
-------------------------	-------------------

4 MAMPOSTERIA

4,1	MAMPOSTERIA sótano 2				
	bloque de hormigón visto de 7x30x10 mas el 5% desperdicio	m2	240,00	22,00	5.280,00
	Malla metálica para paredes de cuartos de bombas	m2	15,00	40,00	600,00
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms	global	1,00	100,00	100,00
	Puertas metálicas bodega1 Y 2	unidad	40,00	110,00	4.400,00
	Subtotal			10.380,00	10.380,00

4,2	MAMPOSTERIA sótano 1				
	bloque de hormigón visto de 7x30x10 mas el 5% desperdicio	m2	240,00	22,00	5.280,00
	Malla metálica para paredes de cuartos de bombas	m2	15,00	40,00	600,00
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms	global	1,00	100,00	100,00
	Subtotal			5.980,00	5.980,00

4,3	MAMPOSTERIA planta baja				
	De ladrillo visto de 7x27x13	m2	310,00	35,00	10.850,00
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana	m2	740,00	14,00	10.360,00
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms	ml	500,00	2,00	1.000,00
	Bloque de hormigón de 15 cms		300,00	15,00	4.500,00
	Fachaleta 7x 27	m2	60,00	23,00	1.380,00
	Subtotal			28.090,00	28.090,00

4,4	MAMPOSTERIA 1ra planta alta				
	De ladrillo visto de 7x27x13	m2	330,00	35,00	11.550,00
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana	m2	1.090,00	14,00	15.260,00
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms	ml	500,00	2,00	1.000,00
	Bloque de hormigón de 15 cms	m2	60,00	15,00	900,00
	Fachaleta 7x 27	m2	24,55	25,00	613,75



Subtotal				29.323,75	29.323,75
4,5	MAMPOSTERIA 2da planta alta				
	De ladrillo visto de 7x27x13	m2	280,00	30,00	8.400,00
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana	m2	880,00	14,00	12.320,00
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms	ml		2,00	0,00
	Bloque de hormigón de 15 cms		52,19	15,00	
	Fachaleta 7x 27	m2	16,47	23,00	378,81
Subtotal				21.098,81	21.098,81
4,6	MAMPOSTERIA 3ra planta alta				
	De ladrillo visto de 7x27x13	m2	230,00	30,00	6.900,00
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana	m2	880,00	14,00	12.320,00
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms	ml		2,00	0,00
	Bloque de hormigón de 15 cms		52,19	15,00	
	Fachaleta 7x 27	m2	16,47	23,00	378,81
Subtotal				19.598,81	19.598,81
4,7	MAMPOSTERIA 4ta planta				
	De ladrillo visto de 7x27x13	m2	200,00	30,00	6.000,00
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana	m2	830,00	14,00	11.620,00
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms	ml		2,00	0,00
	Bloque de hormigón de 15 cms		52,19	15,00	
	Fachaleta 7x 27	m2	16,47	23,00	378,81
Subtotal				17.998,81	17.998,81
4,8	MAMPOSTERIA 5ta planta				
	De ladrillo visto de 7x27x13	m2	200,00	30,00	6.000,00
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana	m2	650,00	14,00	9.100,00
	Chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms	ml		2,00	0,00
	Bloque de hormigón de 15 cms		52,19	15,00	
	Fachaleta 7x 27	m2	16,47	23,00	378,81
Subtotal				15.478,81	15.478,81
4,9	MAMPOSTERIA BUHARDILLA				
	De ladrillo visto de 7x27x13 -con antepecho	m2	260,00	30,00	7.800,00
	De ladrillo (10x20x40 cm) tochana	m2	285,00	14,00	3.990,00
	chicotes para paredes y dinteles hierro 8 mm C / 35 cms	ml		2,00	0,00
	Bloque de hormigón de 15 cms		0,00	15,00	
	Fachaleta 7x 27	m2	19,70	23,00	453,10
Subtotal				12.243,10	12.243,10
TOTAL PAREDES				160.192,09	160.192,09

5,00 ENLUCIDOS



5,1	sótano 1 y 2					
	Enlucido interior una cara	m2	60,00	7,00	420,00	
	Enlucido interior dos caras 3	m2		5,50	0,00	
	Subtotal				420,00	420,00

5,2	planta baja					
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas	m2	440,00	7,00	3.080,00	
	Enlucido interior dos caras 2,6	m2	1.300,00	5,50	7.150,00	
	Subtotal				10.230,00	10.230,00

5,3	1ra planta alta					
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas	m2	385	7,00	2.695,00	
	Enlucido interior dos caras 2,6	m2	2.000,00	5,50	11.000,00	
	Subtotal				13.695,00	13.695,00

5,4	2ra planta alta					
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas	m2		7,00	0,00	
	Enlucido exterior una cara	m2	300,00	7,00	2.100,00	
	Enlucido interior dos caras 2,40	m2	1.600,00	5,50	8.800,00	
	Subtotal				10.900,00	10.900,00

5,5	3ra planta alta					
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas	m2		7,00	0,00	
	Enlucido exterior una cara	m2	300,00	7,00	2.100,00	
	Enlucido interior dos caras 2,40	m2	1.600,00	5,50	8.800,00	
	Subtotal				10.900,00	10.900,00

5,6	4ra planta alta					
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas	m2		7,00	0,00	
	Enlucido exterior una cara	m2	280,00	7,00	1.960,00	
	Enlucido interior dos caras 2,40	m2	750,00	5,50	4.125,00	
	Subtotal				6.085,00	6.085,00

5,7	5ra planta alta					
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas	m2			0,00	
	Enlucido exterior una cara	m2	260,00	7,00	1.820,00	
	Enlucido interior dos caras 2,40	m2	595,00	5,50	3.272,50	
	Subtotal				5.092,50	5.092,50

5,8	6ta planta alta					
	Enlucido interior una cara + enlucido en columnas	m2			0,00	



Enlucido exterior una cara	m2	200,00	7,00	1.400,00	
Enlucido interior dos caras 2,40	m2	240,00	5,50	1.320,00	
Subtotal				2.720,00	2.720,00

TOTAL DE ENLUCIDOS	10.310,00	60.042,50
---------------------------	-----------	------------------

6,00 EMPASTE Y PINTURA restamos área de baños						
6,1	EMPASTE Y PINTURA restamos área de baños	m2	6.585,00	7,00	46.095,00	
6,2	Tratamiento de ladrillo visto	m2	2.400,00	3,00	7.200,00	
TOTAL ENLUCIDOS Y TRATAMIENTO PAREDES ESXTER.					53.295,00	53.295,00

7,00 RASANTEO DE PISOS	m2	3.600,00	3,00	10.800,00	10.800,00
-------------------------------	-----------	-----------------	-------------	------------------	------------------

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	TOTAL
------	-------------	--------	----------	----------------	-------------	-------

8 PISOS	m2	0,00
----------------	-----------	-------------

8.1	PISO PLANTA DE SOTANO					
	PISOS TODAS LAS PLANTAS	m2	3.500,00	6,00	21.000,00	
	PISO SOTANO	m2		6,00	0,00	
	PISO PORCELANATO.	m2		27,00	0,00	
Subtotal					21.000,00	21.000,00

8.2	PISO PLANTA BAJA					
	PISOS DE PORCELANATO	m2	190,00	30,00	5.700,00	
	PISOS FLOTANTES	m2	120,00	25,00	3.000,00	
	PISOS DE CERAMICA	m2	140,00	20,00	2.800,00	
	PISOS DE BAÑOS	m2	52,00	25,00	1.300,00	
Subtotal					12.800,00	12.800,00

8.3	PISO PRIMERA PLANTA ALTA					
	PISOS DE PORCELANATO	m2	210,00	30,00	6.300,00	
	PISOS FLOTANTES	m2	200,00	25,00	5.000,00	
	PISOS DE CERAMICA	m2	25,00	20,00	500,00	
	PISOS DE BAÑOS	m2	70,00	25,00	1.750,00	
Subtotal					13.550,00	13.550,00

8.4	PISO SEGUNDA PLANTA ALTA PLANTA BAJA					
	PISOS DE PORCELANATO	m2	200,00	30,00	6.000,00	
	PISOS FLOTANTES	m2	210,00	25,00	5.250,00	
	PISOS DE CERAMICA	m2	170,00	20,00	3.400,00	
	PISOS DE BAÑOS	m2	95,00	25,00	2.375,00	
Subtotal					17.025,00	17.025,00



8.5	PISO TERCERA PLANTA ALTA PLANTA BAJA					
	PISOS DE PORCELANATO	m2	200,00	30,00	6.000,00	
	PISOS FLOTANTES	m2	210,00	25,00	5.250,00	
	PISOS DE CERAMICA	m2	170,00	20,00	3.400,00	
	PISOS DE BAÑOS	m2	40,00	25,00	14.650,00	
	Subtotal				14.650,00	14.650,00

8.6	PISO CUARTA PLANTA ALTA PLANTA BAJA					
	PISOS DE PORCELANATO	m2	190,00	30,00	5.700,00	
	PISOS FLOTANTES	m2	180,00	25,00	4.500,00	
	PISOS DE CERAMICA	m2	60,00	20,00	1.200,00	
	PISOS DE BAÑOS	m2	45,00	25,00	11.400,00	
	Subtotal				11.400,00	11.400,00

8.7	PISO QUINTA PLANTA ALTA PLANTA BAJA					
	PISOS DE PORCELANATO	m2	180,00	30,00	5.400,00	
	PISOS FLOTANTES	m2	155,00	25,00	3.875,00	
	PISOS DE CERAMICA	m2	60,00	20,00	1.200,00	
	PISOS DE BAÑOS	m2	40,00	25,00	1.000,00	
	Subtotal				11.475,00	11.475,00

8.8	PISO SEXTA PLANTA ALTA PLANTA BAJA					
	PISOS DE PORCELANATO	m2	110,00	30,00	3.300,00	
	PISOS FLOTANTES	m2	75,00	25,00	1.875,00	
	PISOS DE CERAMICA	m2	220,00	20,00	4.400,00	
	PISOS DE BAÑOS	m2	20,00	25,00	500,00	
	Subtotal				10.075,00	10.075,00

8,9	AREAS COMUNALES Y GRADAS	M2	620,00	30,00	18.600,00	18.600,00
	SUB TOTAL PISOS Y CERAMICA					130.575,00

9,00	CERAMICA BAÑOS Y COCINAS - PAREDES					
9,1	BAÑOS PAREDES 2,55	m2	1.500,00	25,00	37.500,00	
9,2	COCINA 0,6 PORCELANATO Y LAVANDERIA	m2	580,00	30,00	17.400,00	
	Subtotal				54.900,00	54.900,00

10,00	CIELO RAZOS DE TODO EL EDIFICIO					
	CIELO RAZO LISO EMPASTADO Y PINTADO	m2	3.350,00	13,00	43.550,00	
	Cornisa bajo relieve	ml	1.000,00	7,00	7.000,00	
	Subtotal				50.550,00	50.550,00

11,00	INSTALACION SANITARIA Y AGUA POTABLE					
-------	--------------------------------------	--	--	--	--	--



Inodoro	U	90,00	160,00	14.400,00	instalado incluye mueble y grifería revisar numero	
Lavabos Edesa pompano, grifería fv 4" interme.	U	90,00	150,00	13.500,00		
Duchas (mezcladora)	u	67,00	80,00	5.360,00		
Accesorios de baño	U	90,00	35,00	3.150,00		
Extractores de olores baños	u	72,00	45,00	3.240,00		
Tinas BB acero enlosado, grifería (mezcladora)	U	30,00	170,00	5.100,00		
Fregaderos de cocina 1 pozo y grifería	U	32,00	160,00	5.120,00		
Llaves de paso de media FV	U	150,00	13,00	1.950,00		
Tubos de abasto metálicos (sanitario y lavabos)	U	360,00	13,00	4.680,00		
Extractor de olores cocina	U	32,00	180,00	5.760,00		
Instalación agua fría tubería plastigama	Pto		0,00	0,00		
Instalación agua caliente cobre	Pto		0,00	0,00		
Instalación sanitaria y pluvial	Pto		0,00	0,00		
Extintores contra incendio	U	9,00	300,00	2.700,00		
Medidores individuales	u	32,00	80,00	2.560,00		
Sumideros(terrazas)	u	50,00	20,00	1.000,00		
Sumideros(cocina y baños)	U	110,00	15,00	1.650,00		
subtotal				70.170,00		70.170,00
Red de alimentación individual 3 salidas 2 entradas	global	0,00	0,00	140.000,0		
	U	0,00	0,00	0,00		
subtotal global				140.000,0	140.000,00	
				TOTAL	210.170,00	

12,0 0 INSTALACIONES ELECTRICAS					
Estación de transformación y red de alimentación	global			0,00	0,00
Puntos de luz	pto			0,00	0,00
Puntos de tomacorriente 220 (cocinas)	pto			0,00	0,00
Puntos de tomacorriente	pto			0,00	0,00
Puntos de conmutador	pto			0,00	0,00
Puntos telefónicos (dorm.padres, estar y cocina)	pto			0,00	0,00
Puntos T V cable (dort. Padres y estar)	pto			0,00	0,00
Luminarias . (ojos de buey departamentos)	pto			0,00	0,00
Luminarias . (ojos de buey áreas comunales)	pto			0,00	0,00
Luminarias básicas depart. (dicroicos)	pto			0,00	0,00
Luminarias terrazas	pto			0,00	0,00
sensor de movimiento, vestíbulos,	u			0,00	0,00
Medidores	u			0,00	0,00
Citofonos	u			0,00	0,00
Generador auxiliar	u			0,00	0,00
Tomas a tierra malla	u			0,00	0,00
subtotal				0,00	200.000,00

13,0 0 CARPINTERIA DE MADERA					
---------------------------------	--	--	--	--	--



13,1	PUERTAS INCLUYEN CERRAURAS					incluye cerradura
	Puerta principal a apartamentos	U	41,00	450,00	18.450,00	
	Dormitorios 90 CMS	U	85,00	220,00	18.700,00	
	Puerta de baños	U	88,00	220,00	19.360,00	
	Puerta deposito de basura	U	0,00	160,00	0,00	
	Pasamanos	ml	60,00	100,00	6.000,00	
	Pasamanos acero inoxidable	ml	200,00	120,00	24.000,00	
	Rastreras de madera	ml	3.200,00	6,00	19.200,00	
	Rejillas ducto de instalaciones	U	80,00	30,00	2.400,00	
	1 DUCTOS	u	15,00	80,00	1.200,00	
subtotal					109.310,00	109.310,00

13,2	Muebles de Cocina y Closets					estándar
	Gabinetes bajos cocina	ml	150,00	220,00	33.000,00	
	Gabinetes altos cocina (1,8X4)4	ml	110,00	200,00	22.000,00	
	Mesón de granito O MARMOL CULTIVADO-desayunador	ml	200,00	100,00	20.000,00	
	Closets	ml	220,00	300,00	66.000,00	
0,00					141.000,00	141.000,00

TOTAL CARPINTERIA	250.310,00
--------------------------	-------------------

14,0 0	CARPINTERIA DE ALUMINIO Y VIDRIO				
	Ventanas en dormitorios, baños y cocinas 4mm	m2	800,00	85,00	68.000,00
	Antepecho de terrazas vidrio		0,00	0,00	0,00
	Puertas de P Baja	m2	0,00	0,00	0,00
	PASAMANOS	GLOBA L			10.000,00
	subtotal				

15,0 0	ASCENSOR				
	Ascensor y montaje	u	2	50000	100000
	Construcción de infraestructura	m2	1	8000	8000
	Planta eléctrica	u	1	22000	22000
subtotal					130000 130000

16,0 0	CUBIERTA				
	Piso de cerámica incluido rastreras	m2	340	18	6120
	grano lavado	ml	300	10	3000
subtotal					9120 9120

17,0 0	PERGOLAS				
-----------	-----------------	--	--	--	--



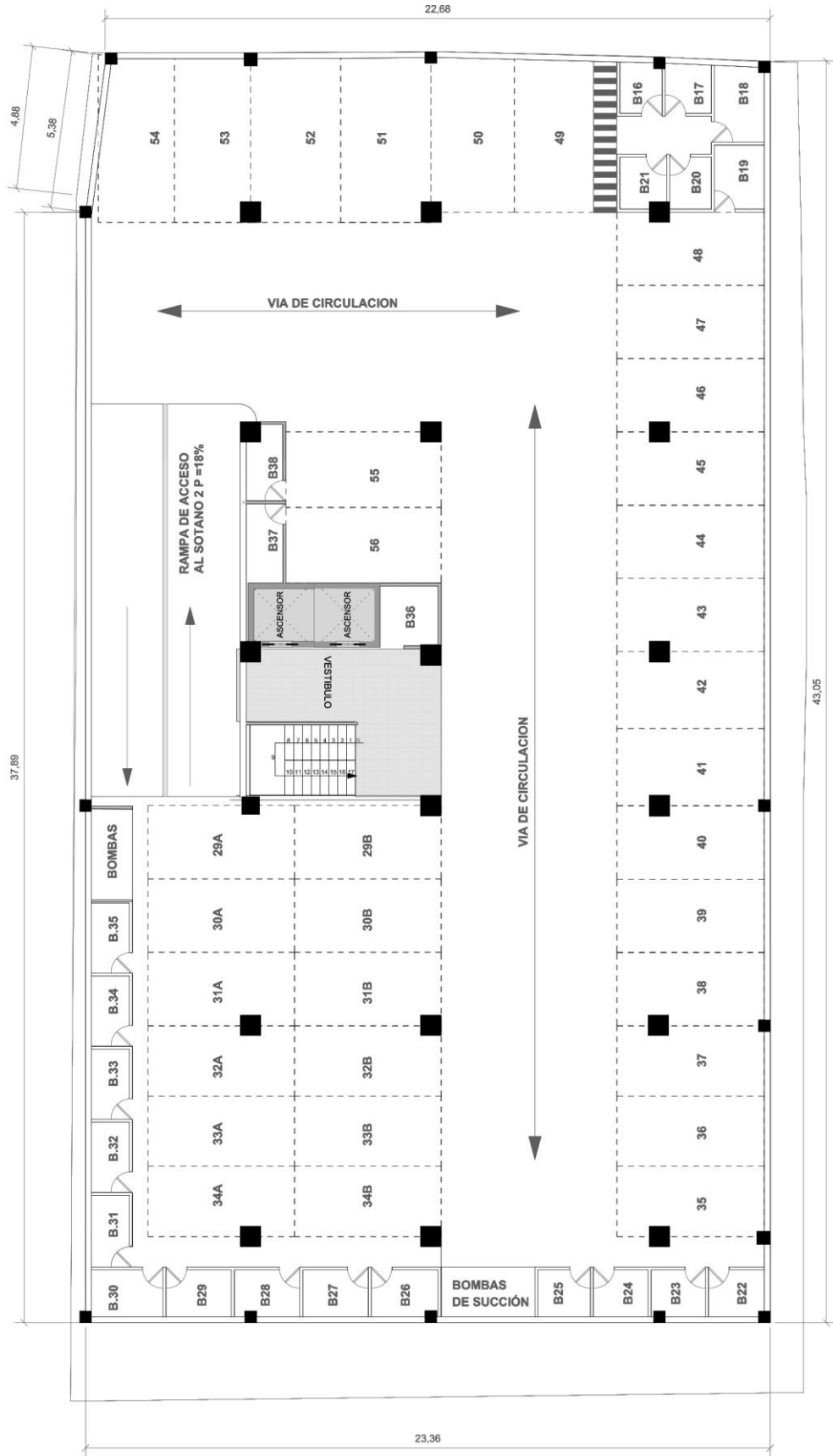
	vigas metálicas	m2	150,00	100,00	15000	
	columnas tipo caja	m2	0	0	0	
	subtotal				15000	15000

18,00	Cisterna, casa de máquinas y bombas	global	1,00		25.000,00	25.000,00
--------------	--	---------------	-------------	--	------------------	------------------

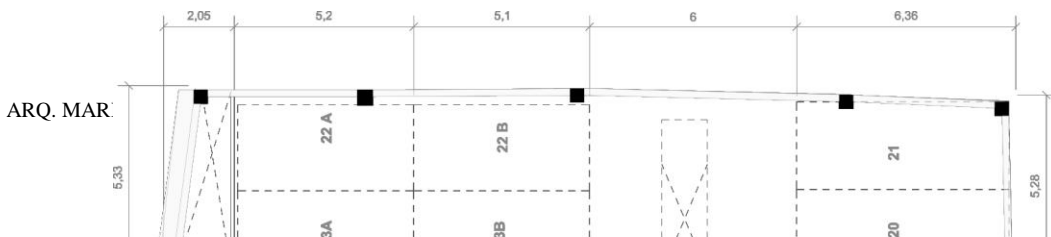
TOTAL APROXIMADO					2.106.311,71
-------------------------	--	--	--	--	---------------------

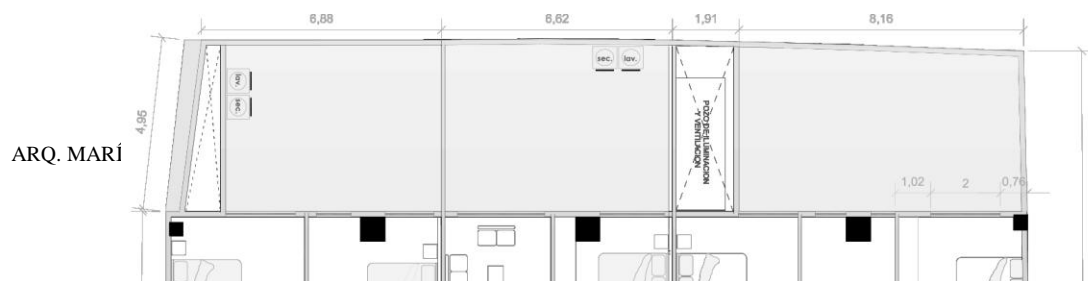
19	IMPREVISTOS, LIMPIEZA, SOTANOS, VARIOS		5%			105315,59
-----------	---	--	-----------	--	--	------------------

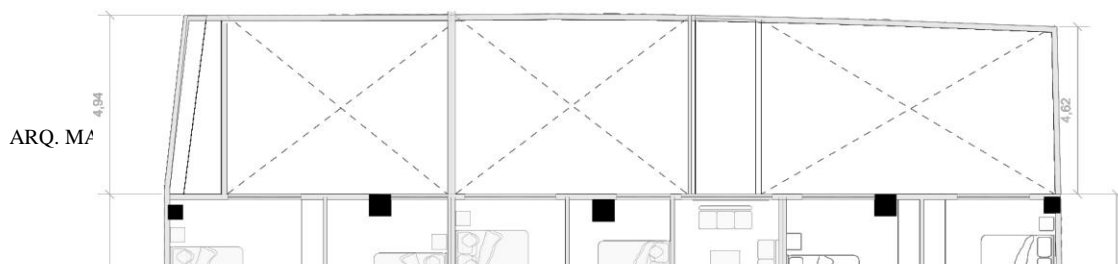
COSTOS TOTAL DE CONSTRUCCIÓN**2.211.627,30****Anexo 24 Cronograma valorado ejecutado del proyecto "Jardín de las Orquídeas"**

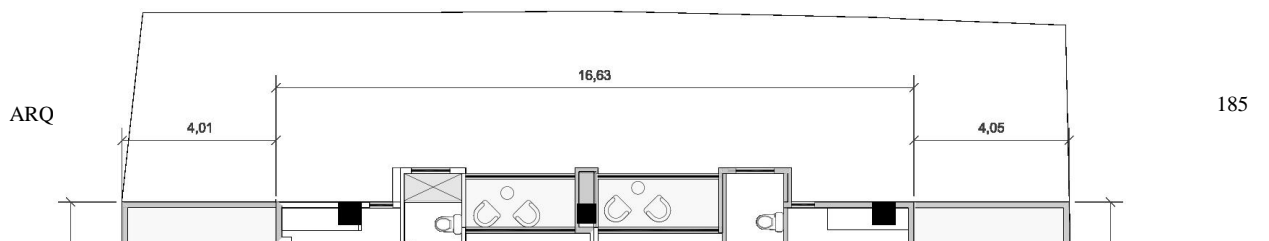


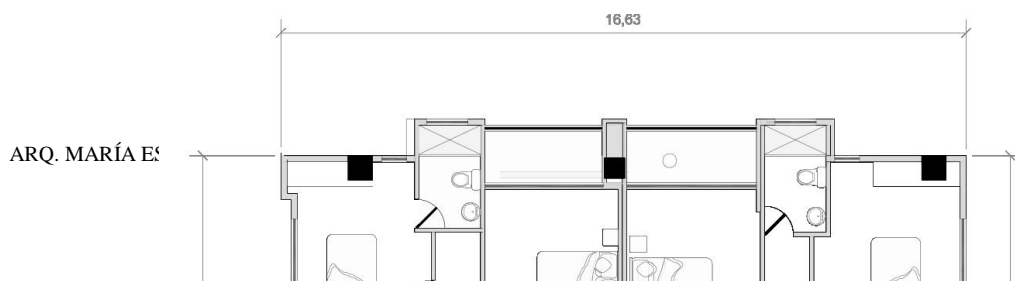
SOTANO 2

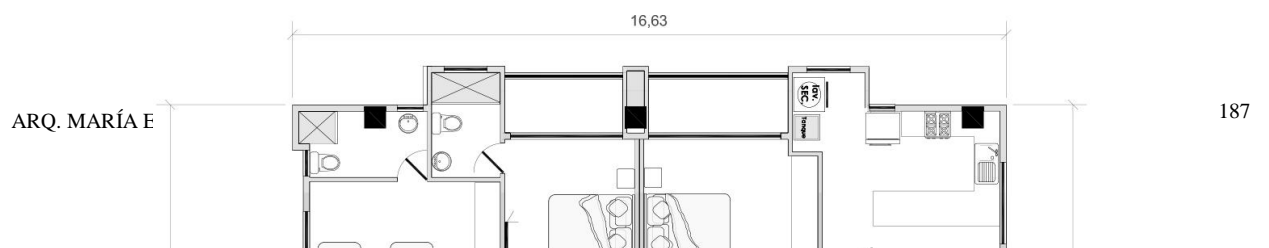


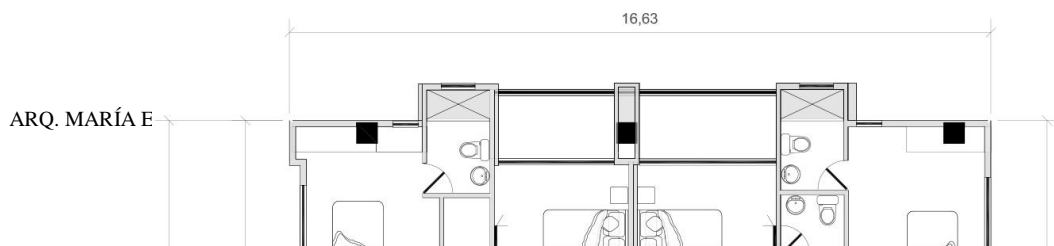






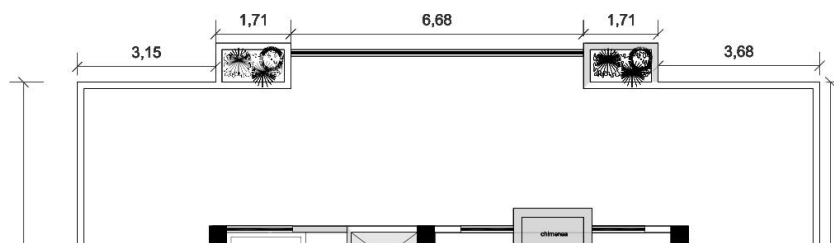








ARQ. MARÍA ESTI





UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Programa Especial de Titulación





UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Programa Especial de Titulación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Programa Especial de Titulación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, Programa Especial de Titulación