

MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE PROYECTOS

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

PLAN DE GESTION DE PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y  
ADMINISTRACIÓN DE UN COMPLEJO DE APARTAMENTOS EN EL CANTON  
DE CURRIDABAT, SAN JOSÉ, COSTA RICA.

MARIELA UREÑA VARGAS

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

San José, Costa Rica

Mayo de 2017

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

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

---

Sara Fonseca Bolaños  
PROFESOR TUTOR

---

Juan Carlos Sanabria Murillo  
LECTOR No.1

---

Se debe anotar el nombre  
LECTOR No.2

---

Mariela Ureña Vargas  
SUSTENTANTE

## DEDICATORIA

*A Ariadne y Theo,*

*Mis motores de vida*

*y mis fuentes de motivación día con día*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Todopoderoso por darme salud, las posibilidades y la determinación para cumplir otra meta.

A mi Mamá, gracias Ma por ser un bastión en mi vida y por estar para mí y mi familia SIEMPRE.

A Chris por apoyarme en esta locura de aprender. Gracias por ser el Babysitter Oficial durante los fines de semana y durante las largas noches de trabajo.

A mis hijos que con paciencia y amor han sabido esperar a Mamá.

A Wes que siempre está pendiente y apoyando a la distancia.

A mis queridas Monsters: Julia y Silvia que desde que iniciamos la Maestría fuimos cómplices, compañeras y amigas.

A mis suegros que de una u otra forma me apoyaron con los chicos mientras yo estudiaba.

A Hans por la ayuda y apoyo.

A mi muy apreciada Cata, gracias por darme la oportunidad y el tiempo para finalizar este proyecto. A mis queridos compas de trabajo por apoyarme y darme ánimos siempre.

A todas las compañeras que me acompañaron en los diferentes equipos de trabajo durante la maestría.

A Juan Carlos que muy gentilmente me colaboró como lector.

A todos los profesores que aportaron para permitirme crecer personal y profesionalmente.

¡GRACIAS!

## INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE ILUSTRACIONES	vii
INDICE CUADROS	viii
INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1 INTRODUCCION.....	13
1.1. Antecedentes.....	13
1.2. Problemática.....	3
1.3. Justificación del problema.....	4
1.4. Objetivo general.....	6
1.5. Objetivos específicos.....	6
2 MARCO TEORICO.....	7
2.1 Marco institucional.....	7
2.2 Teoría de Administración de Proyectos.....	10
2.3 Curridabat: realidad actual del Sector Inmobiliario.....	24
2.4 Tramitología en el Sector Construcción.....	26
3 MARCO METODOLOGICO.....	28
3.1 Fuentes de información.....	28
3.2 Métodos de Investigación.....	31
3.3 Herramientas.....	34
3.4 Supuestos y Restricciones.....	37
3.5 Entregables.....	39
4 DESARROLLO.....	42
4.1 Análisis Situacional Inmobiliario Curridabat.....	42
4.2 Gestión del Alcance.....	50
4.3 Gestión de los Interesados.....	60
4.4 Gestión del Tiempo.....	70
4.5 Gestión del Costo.....	81
4.6 Gestión de Riesgos.....	84
4.7 Gestión de Adquisiciones.....	96
5 CONCLUSIONES.....	108
6 RECOMENDACIONES.....	111
7 BIBLIOGRAFÍA.....	113
8 ANEXOS.....	115
Anexo 1: ACTA DEL PFG.....	115
Anexo 2: EDT.....	120
Anexo 3: CRONOGRAMA.....	121
Anexo 4: Otros.....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desarrollo de Viviendas en el Cantón de Curridabat. (FUENTE: (Municipalidad de Curridabat, 2017)) .....	13
Figura 2. Mapa del Cantón de Curridabat. (Fuente: (Municipalidad de Curridabat, 2017))	5
Figura 3. Centros educativos en Curridabat por Distrito. FUENTE: (Municipalidad de Curridabat, 2017)) .....	6
Figura 4 Estructura Organizativa ROWEMA S.A.. Fuente: Elaboración propia .....	9
Figura 5. Grupos de Proceso de la Administración de Proyectos. Fuente: (Institute, 2013) .....	13
Figura 6 Descripción de Ciclo de Vida de un Proyecto. Fuente: (Bello, 2017) .....	14
Figura 7 Ciclo de Vida de distintos Proyectos. Fuente: (Lledó P. , 2013).....	14
Figura 8 Ciclo de Vida de un Proyecto basado en Nivel de Costo y Dotación de Personal. Fuente: (Institute, 2013) .....	15
Figura 9 Interacción entre los procesos de Administración de Proyectos. Fuente: (Institute, 2013).....	16
Figura 10 Proceso de Planificación. Fuente: (Institute, 2013).....	17
Figura 11. Áreas del Conocimiento según el PMBOK. Fuente: PMI 2013 .....	19
Figura 12. Densidad para el Distrito de Curridabat y Ubicación del Proyecto. Fuente: Municipalidad de Curridabat (2017) .....	25
Figura 13 Atlas de Desarrollo Humano Cantonal de Curridabat. Fuente: (UCR, 2016) .....	42
Figura 14 EDT Complejo de Apartamentos ROWEMA. Fuente: Elaboración propia .....	56
Figura 15 Proceso de Verificación del Alcance. Fuente: Elaboración Propia.....	58
Figura 16 Matriz Poder – Interés. Elaboración Propia.....	65
Figura 17 Matriz Poder Interés y Estrategias. Fuente: Elaboración propia .....	66
Figura 18 Cronograma del Proyecto Apartamentos ROWEMA. Fuente: Elaboración Propia .....	78
Figura 19 Estructura de Desglose de Riesgos para el Proyecto Apartamentos ROWEMA .....	89
Figura 20. EDT Trabajo Final de Graduación Apartado Seminario de Graduación parte 1 de 2. Fuente: Elaboración Propia.....	120
Figura 21. EDT Trabajo Final de Graduación parte 2 de 2. Fuente: Elaboración Propia.	120

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución por tipo de Edificación del tipo del área de Construcción Tramitada ante el CFIA (Nov 2015 - Octubre 2016). .....	2
Cuadro 2 . Indicadores de la Construcción en Costa Rica, (en metros cuadrados) Comportamiento del período: Enero – Diciembre. ....	25
Cuadro 3 Comparativo del número de viviendas existentes en el cantón de Curridabat por distritos y promedio de ocupantes entre el año 2000 y 2011.....	25
Cuadro 4. Fuentes de Información Utilizadas en el desarrollo del PFG Plan Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos en Curridabat .....	29
Cuadro 5. Métodos de Investigación utilizados en el desarrollo del PFG Plan de Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos en Curridabat .....	33
Cuadro 6 Herramientas Utilizadas en el desarrollo del PFG Plan de Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos en Curridabat .....	36
Cuadro 7. Supuestos y Restricciones en el desarrollo del PFG Plan de Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos.....	38
Cuadro 8 Entregables en el desarrollo del PFG Plan de Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos en Curridabat .....	40
Cuadro 9 Distribución Distrital del Cantón de Curridabat por Área.....	43
Cuadro 10 Estudio Preliminar de la Competencia.....	49
Cuadro 11 Enunciado del Alcance.....	52
Cuadro 12 Formato FA-1 Registro de Actividades de la EDT.....	57
Cuadro 13 Plantilla de Control de Cambios.....	59
Cuadro 14 Registro de Interesados del Proyecto.....	61
Cuadro 15 Roles y Responsabilidades de los Interesados.....	62
Cuadro 16 Roles y Responsabilidades de los Interesados.....	64
Cuadro 17 Matriz de evaluación de participación de interesados.....	65
Cuadro 18 Matriz de Interesados compromiso / estrategia.....	67
Cuadro 19 Actividades Proyecto Apartamentos ROWEMA .....	71
Cuadro 20. Secuencia y Dependencia de Actividades.....	73
Cuadro 21 Recursos del Proyecto Apartamentos ROWEMA .....	75
Cuadro 22 Duración de Actividades Proyecto Apartamentos Rowema.....	77
Cuadro 23 Estimación de Costos Apartamentos ROWEMA.....	82
Cuadro 24 Presupuesto Proyecto Apartamentos ROWEMA .....	83
Cuadro 25 Matriz de roles y responsabilidades para la gestión de riesgos.....	85
Cuadro 26 Definición de Impacto para el Proyecto ROWEMA .....	86
Cuadro 27 Matriz Probabilidad x Impacto para el Proyecto Apartamentos ROWEMA .....	87
Cuadro 28 Categorización de Estrategias para el Proyecto Apartamentos ROWEMA.....	87
Cuadro 29 Registro de Riesgos para el Proyecto Apartamentos ROWEMA.....	90
Cuadro 30 Plan de Respuesta ante los Riesgos para el Proyecto ROWEMA .....	92
Cuadro 31 Análisis Hacer Comprar para el Proyecto Apartamentos ROWEMA.....	99
Cuadro 32 Enunciado Relativo a las Adquisiciones de los Apartamentos ROWEMA .....	100
Cuadro 33 Roles y Responsabilidades para las Adquisiciones del Proyecto ROWEMA .	101
Cuadro 34 Plantilla de Requerimiento de Compra .....	102
Cuadro 35 Requisitos para Aprobación de Compra .....	102
Cuadro 36 Formato de Orden de Compra .....	103
Cuadro 37 Matriz de Criterios de Aceptación para Asignación de Proveedores .....	105
Cuadro 38 Adquisiciones del Complejo de Apartamentos ROWEMA .....	107
Cuadro 39. Cronograma del Proyecto Final de Graduación .....	121

Cuadro 40. Resumen de Control de Cambios a Documento de Avances de PFG. ....	123
Cuadro 41. Resumen de Control de Cambios a Documento del PFG. ....	125

## INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

AYA	Instituto de Acueductos y Alcantarillados
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
EDT	Estructura Detallada de Trabajo
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INS	Instituto Nacional de Seguros
INVU	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
PFG	Proyecto Final de Graduación
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD
RBS	Risk Breakdown Structure
SETENA	Secretaría Técnica Nacional
UCI	Universidad para la Cooperación Internacional
WBS	Work Breakdown Structure

## RESUMEN EJECUTIVO

El sector construcción en Costa Rica ha venido presentando un crecimiento importante. Las cifras que presentó la Cámara Costarricense para la Construcción para el año 2016 registraron un 12,58% de crecimiento versus el año anterior, en el número de metros cuadrados de construcción tramitados ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. El cantón de Curridabat, lugar donde se ubica este proyecto, no ha sido la excepción y presentó un crecimiento bastante importante y sostenido en los últimos años. Asimismo, el 2016 fue un buen año para el sector de bienes raíces en crecimiento y se espera que la tendencia se mantenga este año y en el mediano plazo. En ese momento prevaleció el deseo de la población de mejorar su calidad de vida y de vivir cerca de donde trabaja. Esto último fue precisamente lo que sustentó este proyecto, el buscar opciones de vivienda para la clase media que buscó vivir cerca de su lugar de trabajo, en este caso, el sector educación.

La familia XY tiene más de 40 años de ser propietarios de un lote en el distrito central del cantón de Curridabat en la provincia de San José. En los años 80's decidieron construir una casa de habitación para uso propio. Luego de habitar la casa por estos años, la familia decidió emigrar. La casa en cuestión estuvo deshabitada por más de un año, y luego de esto se puso en venta. No obstante, se presentó una restricción importante a la hora de vender y es el tamaño de la propiedad total, a saber, lote y casa. El precio de la casa se estimó cercano a los \$300.000, pero es una casa de construcción de más de 30 años por lo que los gastos de mantenimiento y cuidado son importantes. Asimismo, el área verde actual es amplia, con algunos árboles frutales y zonas verdes que requieren mantenimiento y cuidado constante. Los posibles compradores argumentaron que ante ese precio preferían comprar algo más pequeño pero nuevo, que no requería de tanta inversión en el cuidado y mantenimiento.

La zona este de San José disfrutó de un auge económico y demográfico importante. La presencia de Universidades y centros educativos en la zona este, así como el crecimiento de algunos de sus campus creó la necesidad de aumentar el desarrollo habitacional local buscando contar con una mayor cantidad de casas, o apartamentos para suplir la demanda de vivienda para las personas que asistían o laboraban en el sector. Los principales cantones con presencia de peso en este desarrollo fueron Montes de Oca, Curridabat y La Unión. La presencia de centros educativos en el cantón y en cantones circunvecinos sustentó la necesidad de contar con opciones habitacionales para suplir las necesidades de la población.

El objetivo general de este PFG fue el de desarrollar el Plan de Gestión del proyecto: Construcción de un complejo de apartamentos localizado en el cantón de Curridabat, Costa Rica, para alquiler o venta del mismo. Los objetivos específicos fueron: realizar un análisis de situación inmobiliaria en el cantón de Curridabat, con el fin de establecer las condiciones y viabilidad del proyecto, elaborar el plan de gestión del alcance del proyecto de construcción y sus requisitos para facilitar la creación de la estructura detallada de trabajo para la construcción del complejo de apartamentos, realizar un plan de gestión de interesados del proyecto para poder documentar sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo, elaborar el plan de gestión del costo del proyecto de construcción para buscar posibilidades de financiamiento, elaborar el plan de gestión de tiempo, con el fin de conocer el cronograma del proyecto, elaborar un plan de gestión de riesgos de la construcción de los apartamentos para lograr minimizar los posibles impactos negativos del proyecto, y finalmente, elaborar un plan de gestión de las adquisiciones para facilitar

las compras tanto de materiales como equipos y servicios que permitan trabajar dentro del tiempo y costo calculado.

La metodología utilizada se basó en el uso de fuentes primarias y secundarias de acuerdo a cada objetivo. Se utilizaron diferentes técnicas de investigación basándose en la fuente documental. La investigación se realizó utilizando primordialmente el método “analítico-sintético” que tiene como objetivo recolectar información, descomponerla y analizar cada requerimiento para sintetizar una idea buscando cumplir con los objetivos del proyecto.

Las principales conclusiones son: Curridabat es un cantón para invertir en el sector inmobiliario. El analizar a la competencia permitió tener un panorama integral para saber como dirigir el proyecto. Como parte del plan de gestión de alcance se definieron los requisitos y la EDT del proyecto. Se determinó una metodología propia de la empresa para el control de cambios del proyecto. Los interesados de este proyecto se clasifican en dos grandes grupos: directos e indirectos. Los interesados claves en el proyecto son la patrocinadora, el gerente de proyecto, la firma de arquitectos, el maestro de obras y los socios copropietarios. A estos se les debe gestionar atentamente.

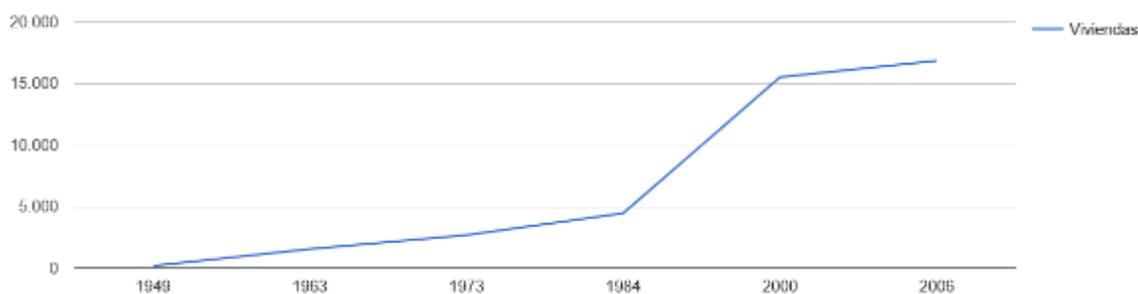
El tiempo total para el desarrollo de este proyecto es de 341 días. El uso de la herramienta MS Project fue fundamental para obtener la programación total en términos de tiempo del proyecto. Este proyecto engloba un total de 24 actividades definidas y una única ruta crítica, siendo ésta formada por la mayoría de actividades al inicio del proyecto. El presupuesto total del proyecto es de \$203.392. El riesgo total del proyecto es de un 11%; éste valor representa un riesgo de carácter medio. Se estableció un procedimiento a llevar a cabo para realizar todas las adquisiciones del proyecto; recayendo la responsabilidad principal sobre el administrador de proyecto. Este procedimiento servirá como insumo para la empresa ante próximos proyectos.

Las recomendaciones que se tienen son: implementar una cultura organizacional de administración de proyectos, primeramente haciendo uso de documentos como el aquí desarrollado, y que sirve de fuente de información para futuros proyectos. Generar el diccionario del EDT, así como realizar el análisis cuantitativo de los riesgos para tener un panorama más claro de los posibles costos que se pudieran presentar. Como complemento de este PFG se recomienda realizar la gestión del resto de las áreas de conocimiento que quedaron al margen del alcance de este trabajo. Es fundamental que todos los empleados de la organización se familiaricen con conceptos básicos de administración de proyectos. Esto facilitará el proceso de la comunicación entre las personas involucradas. Se recomienda una comunicación asertiva, fluida y abierta a lo largo del proyecto y así promover el apoyo general. Siempre se recomienda realizar una revisión continua a los planes de gestión debido a los cambios de las variables y a posibles cambios de clima que puedan afectar el avance de la obra. Hacer uso regular de las plantillas que se desarrollaron en este PFG para implementar la metodología de administración de proyectos y así estandarizar la planificación y control de otros proyectos en la empresa. Documentar las lecciones aprendidas para que estas sirvan como activos de la organización en el desarrollo futuro de proyectos. Incorporar dentro de las políticas internas de la compañía, los conceptos de administración de proyectos del PMI. Se recomienda a la familia socia del proyecto ejecutar el proyecto como opción viable.

# 1 INTRODUCCION

## 1.1. Antecedentes

El sector construcción en Costa Rica ha venido presentando un crecimiento importante. Para el año 2016 se registró un 12,58% de crecimiento versus el año anterior, en el número de metros cuadrados de construcción tramitados ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (Construcción, 2016). El cantón de Curridabat, lugar donde se ubica este proyecto, no ha sido la excepción y presenta un crecimiento bastante importante y sostenido en los últimos años. En la Figura 1 es posible ver la evolución en el desarrollo de viviendas en el cantón de Curridabat.



**Figura 1. Desarrollo de Viviendas en el Cantón de Curridabat. (FUENTE: (Municipalidad de Curridabat, 2017))**

Asimismo, el 2016 fue un buen año para el sector de bienes raíces en crecimiento y se espera que la tendencia se mantenga este año y en el mediano plazo en vista de que prevalece el deseo de la población de mejorar su calidad de vida y de vivir cerca de donde trabaja (Nelson, 2017). Esto último es precisamente lo que sustenta este proyecto, el buscar opciones de vivienda para la clase media que busca vivir cerca de su lugar de trabajo, en este caso, el sector educación.

Basándose en los datos de noviembre 2015 a octubre 2016, el sector vivienda es el que presenta la mayor participación en tramitación, con un 50,63% del total tramitado. En el cuadro 1 es posible apreciar la composición por tipo de edificación.

**Cuadro 1. Distribución por tipo de Edificación del tipo del área de Construcción Tramitada ante el CFIA (Nov 2015 - Octubre 2016).**

CÁMARA COSTARRICENSE DE LA CONSTRUCCIÓN			
DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE EDIFICACIÓN DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN TRAMITADA ANTE EL CFIA			
NOVIEMBRE 2015 - OCTUBRE 2016			
Categoría	Participación	Subcategoría	Participación
VIVIENDA	50,63%	Vivienda unifamiliar	40,46%
		Condominios	10,17%
INDUSTRIA	6,77%	Bodegas	6,33%
		Edificios industriales	0,44%
COMERCIO	27,91%	Edificios comerciales	27,10%
		Hoteles	0,81%
OFICINAS	7,98%	Oficinas comerciales	3,38%
		Oficinas institucionales	4,61%
OTROS	6,70%	Edificios educacionales	3,00%
		Salud	0,88%
		Sitios de reunión pública	2,82%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Cámara Costarricense de la Construcción 2016

La empresa familiar ROWEMA S.A. se constituye por madre, hijo e hija. Dicha empresa inicia en la gestión de construcción y bienes raíces en vista de que cuentan actualmente con varias casas de habitación y lotes para desarrollo inmobiliario. Es importante mencionar que este sería el primer proyecto de la empresa y buscan generar un negocio de alquiler y/o venta de lotes, casas y apartamentos con la expectativa de que a mediano plazo sea una fuente de ingreso familiar.

La familia XY tiene más de 40 años de ser propietaria de un lote en el distrito central del cantón de Curridabat en la provincia de San José. En los años 80's decidieron construir una casa de habitación para uso propio. Luego de habitar la casa por estos años, la familia fue cambiando y dentro de los cambios los otrora niños se convirtieron en adultos que decidieron establecer sus propias familias y decidieron dejar la casa, quedando como única habitante la madre y cabeza de hogar.

Este lote se encuentra en zona exclusivamente residencial por lo que el uso del lote y casa actual solamente puede ser utilizado para este fin. Por un tema de seguridad y en vista de que la propiedad y la casa ya no cumplían con su objetivo para su dueña, es que ella decide cambiar de domicilio dejando la casa libre para venderla o alquilarla.

Es importante mencionar que la casa es una casa amplia de aproximadamente 250 m<sup>2</sup> ubicada dentro de un lote de más de 400 m<sup>2</sup>. La casa en su momento se dividió en dos partes desiguales, estableciendo un apartamento pequeño de 1 cuarto con sus respectivas zonas comunes (baño, cocina, sala y comedor), y una casa más grande con tres habitaciones, 2.5 baños, sala, comedor, cocina, salón multiuso, cuarto de pilas, garaje y patio amplio.

El apartamento actualmente se encuentra alquilado, no obstante, la casa permanece deshabitada y se está tomando la decisión familiar de cómo aprovechar al máximo la propiedad, antes de considerar un nuevo alquiler.

## **1.2. Problemática**

La depreciación desde el punto de vista inmobiliario, corresponde a la pérdida del valor, a causa del paso del tiempo, el estado de conservación y la obsolescencia (Artavia, 2012). En este caso, se presenta una situación en donde el factor depreciación debe ser considerado, y se debe hacer un buen balance ya que la edad del bien y el estado de conservación del mismo pueden influir en la decisión que se tome respecto a la casa.

La casa en cuestión estuvo deshabitada por más de un año, y luego de esto se puso en venta. No obstante, se presentó una restricción importante a la hora de vender y es el tamaño de la propiedad total, a saber, lote y casa. El precio de la casa se estimó cercano a los \$300.000, pero es una casa de construcción de más de 30 años por lo que los gastos de mantenimiento y cuidado son importantes. Asimismo, el área verde actual es amplia con algunos árboles frutales y zonas verdes que requieren mantenimiento y cuidado constante. Los posibles compradores argumentan que ante ese precio prefieren comprar algo más pequeño pero nuevo, que no requiere de tanta inversión en el cuidado y mantenimiento.

A su vez el uso de suelos de la propiedad es exclusivamente residencial, por lo que considerarlo para alguna actividad comercial, como uso de consultorios u oficinas queda totalmente desechado. Esto permite concluir que se tiene solamente las siguientes opciones:

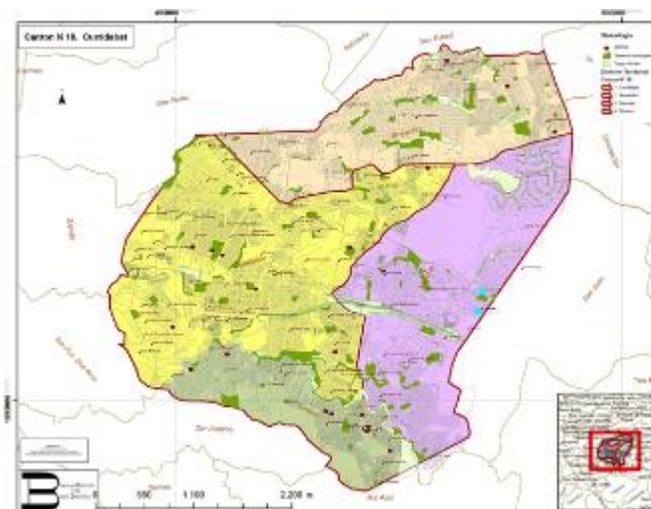
- a. Vender a precio bajo toda la propiedad, lo que es desventajoso ante la compra de cualquier otra inversión inmobiliaria debido a que, ante los precios actuales del mercado, no sería suficiente para pagar sin un endeudamiento importante.
- b. Mantener apartamento y casa alquilados, no obstante, al ser una construcción de años, el retorno no es muy alto y el mantenimiento sí. La depreciación de la casa es importante.
- c. Invertir sobre la construcción actual para hacer más apartamentos lo que generaría un mayor ingreso, tiene la limitante que se debe construir sobre vigas y columnas existentes, por lo que los diseños y la capacidad de construcción queda muy limitada.
- d. Demoler la construcción actual y construir de cero un complejo de apartamentos. Esta pareciera ser la opción más viable, no obstante, se debe analizar muy bien el tema de costos, ya que si el demoler implica una inversión muy alta no se va a tener el retorno esperado en un mediano plazo.

Por las razones antes expuestas es que la familia está ante una disyuntiva, en decidir qué hacer con la propiedad. La opción que se analiza como la más viable es la opción “d”, en la que se fundamenta el desarrollo de este proyecto, con esto se tendría claridad sobre la inversión, el alcance, el tiempo, los riesgos, entre otros, para poder desarrollar un complejo de apartamentos que generen ingresos, ya sea de alquiler o de venta, y que realmente genere un buen retorno y sea de aprovechamiento familiar.

### **1.3. Justificación del problema**

La zona este de San José disfruta de un auge económico y demográfico importante. La presencia de Universidades y centros educativos en la zona este, así como el crecimiento de algunos de sus campus ha creado la necesidad de aumentar el desarrollo habitacional local buscando contar con una mayor cantidad de casas, o apartamentos para suplir la demanda de vivienda para las personas que asisten o laboran en el sector. Los principales cantones con presencia de peso en este desarrollo son Montes de Oca, Curridabat y La Unión. Es importante aclarar que La Unión pertenece a la provincia de Cartago.

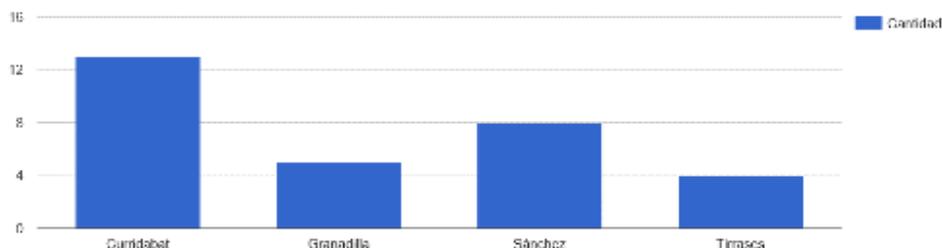
Curridabat es el cantón número 18 de la Provincia de San José. Se caracteriza por ser un cantón con un alto grado de desarrollo urbano, y cuenta con un alto nivel económico y educativo. Habitan aproximadamente 73 mil habitantes y tiene una superficie de 15.95 km<sup>2</sup> (Municipalidad de Curridabat, 2017).



**Figura 2. Mapa del Cantón de Curridabat. (Fuente: (Municipalidad de Curridabat, 2017))**

En vista de que se dispone de una casa actualmente deshabitada, así como de un lote en la zona, es que surge la iniciativa de evaluar la posibilidad de desarrollar un complejo de apartamentos para aprovechar la oportunidad de negocio y contribuir a solventar así la problemática actual de vivienda para el sector educación en la zona este.

Tal como se mencionó anteriormente la presencia de centros educativos en el cantón y en cantones circunvecinos sustenta la necesidad de contar con opciones habitacionales para suplir las necesidades de la población. En la Figura 3 se aprecia el número de centros educativos en Curridabat por distrito.



**Figura 3. Centros educativos en Curridabat por Distrito. FUENTE: (Municipalidad de Curridabat, 2017)**

El propósito fundamental del proyecto es desarrollar un plan de gestión para la construcción del complejo de apartamentos. El resultado esperado será un documento que cuente con todos los detalles del proyecto para una correcta ejecución desde el punto de vista de la administración de proyectos.

#### **1.4. Objetivo general**

Desarrollar el Plan de Gestión del proyecto: Construcción de un complejo de apartamentos localizado en el cantón de Curridabat, Costa Rica, para alquiler o venta del mismo.

#### **1.5. Objetivos específicos**

- i. Realizar un análisis de situación inmobiliaria en el cantón de Curridabat, con el fin de establecer las condiciones y viabilidad del proyecto.
- ii. Elaborar el Plan de Gestión del alcance del proyecto de construcción y sus requisitos para facilitar la creación de la estructura detallada de trabajo para la construcción del complejo de apartamentos.
- iii. Realizar un plan de Gestión de Interesados del proyecto para poder documentar sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo
- iv. Elaborar el Plan de Gestión del Costo del proyecto de construcción para buscar posibilidades de financiamiento.
- v. Elaborar el Plan de Gestión de Tiempo, con el fin de conocer el cronograma del proyecto.
- vi. Elaborar un plan de Gestión de Riesgos de la construcción de los apartamentos para lograr minimizar los posibles impactos negativos del proyecto.
- vii. Elaborar un Plan de Gestión de las Adquisiciones para facilitar las compras tanto de materiales como equipos y servicios que permitan trabajar dentro del tiempo y costo calculado.

## **2 MARCO TEORICO**

En Costa Rica existe una gran demanda por opciones de vivienda accesible a la clase media del país. La poca oferta de vivienda ha sido señalada por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA) como una debilidad del sector construcción. Es por esto que son cada vez más las empresas inmobiliarias que se aventuran en solventar esta necesidad, y toman el reto de desarrollar proyectos para este sector en particular.

Los socios de la empresa desarrolladora, perciben una gran oportunidad de negocio en vista del gran potencial de mercado que existe. Ellos pretenden ofrecer un producto de calidad a los clientes y a su vez cumplir con las expectativas de los inquilinos de vivir en un lugar accesible, cerca de su trabajo o lugar de estudio.

La empresa pretende desarrollar este proyecto dentro de un marco de administración de proyectos. Esto permitirá contar con todos los procesos claramente establecidos, manteniendo estándares de calidad, y se logrará establecer un plan de proyecto con un alcance definido, un cronograma de trabajo, y un presupuesto tal que permita completar el proyecto con éxito.

### **2.1 Marco institucional**

La empresa ROWEMA S.A. es nueva en el mercado inmobiliario, no cuenta con desarrollos previos similares al que se pretende realizar, por lo que este sería su primer proyecto. Precisamente por esta razón es que se pretende trabajar de una forma estructurada desde el punto de vista de administración de proyectos, para sentar un precedente para futuros proyectos.

Una de las socias de la empresa cursa actualmente la Maestría en Administración de Proyectos por lo que el presente Proyecto Final de Graduación es uno de los requisitos para la obtención del título.

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

ROWEMA S.A. es una empresa costarricense fundada en el año 2016 que pretende incursionar en el mercado inmobiliario a raíz de que dispone de varias propiedades para desarrollar. El objetivo principal de la empresa es ofrecer productos de excelente calidad que satisfagan las necesidades inmobiliarias de los clientes.

ROWEMA S.A. es una organización que inicia en el mercado. Su primer proyecto a desarrollar es el presente y los socios no son expertos en el tema. Uno de los socios es Ingeniero Eléctrico de profesión, pero se ha desempeñado en áreas distintas a la construcción. La otra socia tiene amplia experiencia en el área comercial, no obstante, es su primera experiencia en el área de bienes raíces. La socia fundadora cuenta con amplio conocimiento en el área de construcción.

Los socios confían plenamente en el trabajo bajo un esquema de administración de proyectos, lo que permite establecer procedimientos para el desarrollo de este y sus demás proyectos.

Como se aprecia en los números de la Cámara Costarricense de la Construcción, el sector vivienda es el de mayor peso en el número de metros cuadrados tramitados en el 2016. Es latente la gran demanda y la poca oferta existente, es por esto que empresas inmobiliarias como esta, comparten el gran reto de desarrollar viviendas, y en este caso específico para un sector de clase media que labore o asista al sector educación.

Los socios están convencidos de que pueden ofrecer un producto de excelente calidad y conveniencia, satisfaciendo necesidades de comodidad con una excelente ubicación y que implique una calidad de vida apropiada al no tener que desplazarse horas hasta sus lugares de estudio y trabajo.

Como se mencionó anteriormente el proyecto a desarrollar se ubica en el Distrito Central de Curridabat en un lote cercano a los 450 m<sup>2</sup>.

### 2.1.2 Misión y visión

La Misión y la Visión le permiten a cualquier organización tener claro el norte y enfoque de la empresa. En este caso, la empresa no cuenta con una misión y visión ya establecidas. Más bien entendiendo las necesidades de los socios se podrían establecer las siguientes:

Misión: Ofrecer un complejo de apartamentos de calidad en la zona de Curridabat que satisfaga a un mercado de clase media y que le brinde cercanía y fácil acceso a escuelas y universidades.

Visión: Ser una empresa inmobiliaria sólida, que facilita a cualquier cliente de opciones habitacionales de alta calidad y precio accesible.

### 2.1.3 Estructura organizativa

La estructura organizativa está compuesta por tres socios que conforman la empresa ROWEMA S.A., como se muestra en la Figura 4.

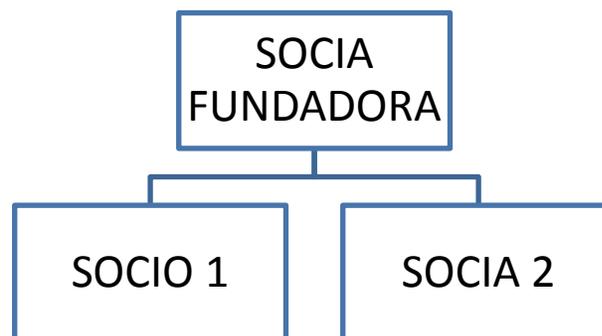


Figura 4 Estructura Organizativa ROWEMA S.A.. Fuente: Elaboración propia

La estructura de la empresa se define como tal en vista de que la socia fundadora y mayoritaria es la persona que realizó la mayor inversión para hacerse de los bienes inmobiliarios, y a su vez es la que funge como propietaria exclusiva ante el registro de la propiedad. Los otros dos socios, fungen como asesores y son propietarios en un 50% en condiciones iguales.

En este caso, la Socia Fundadora funge como Patrocinadora de este proyecto. No obstante, de requerirse podría ser que el Banco pase a figurar dentro de la estructura si se requiriera financiamiento extra para la construcción del complejo.

#### **2.1.4 Productos que ofrece**

Como se mencionó la empresa recién inicia por lo que sus productos principales se limitan a:

- Estudio de factibilidad para el desarrollo del proyecto.
- Gestión de todas las áreas del conocimiento para el plan de proyecto de construcción. No obstante, por un tema de restricción de tiempo para llevar a cabo este PFG se delimitan todas las áreas, a excepción de gestión de las comunicaciones, gestión de la calidad, gestión de los recursos humanos y gestión de la integración del proyecto.
- Un análisis de situación actual inmobiliaria del cantón de Curridabat para sustentar el precio de alquiler
- Permisos: trámites ante entidades correspondientes para la construcción.
- El complejo de apartamentos compuesto por:
  - Seis apartamentos de dos dormitorios, baño, sala, comedor, cocina, cuarto de pilas y garaje.
  - Servicio de agua potable.
  - Servicio de energía eléctrica
  - Prevista de Servicio de cable e internet.
  - Zonas verdes o jardines como áreas comunales

## **2.2 Teoría de Administración de Proyectos**

En el mundo empresarial cada día se busca optimizar los recursos y buscar mejores resultados que produzcan una mejora en la rentabilidad. Asimismo, la innovación juega un papel determinante para mantener y lograr cautivar más clientes. En busca de ser más competitivos y tratando de innovar con nuevos conceptos es que las empresas están

iniciando la tendencia de hacer cambios a nivel de sus estrategias y estructuras organizacionales para incrementar la productividad de las mismas.

Este cambio de filosofía de trabajo forma parte del plan estratégico de la compañía, y actualmente la tendencia de trabajar bajo una estructura de gestión de proyectos va en aumento. Este gran desarrollo de los últimos años genera la necesidad de administrar cada vez más proyectos con diferentes variables y características distintas. Presentándose un reto para la misma organización en vista de que todos los proyectos se encuentran en diferentes fases dentro de su ciclo de vida (Dooley, Lupton, & O'Sullivan, 2005).

El PMBOK (2013) define la dirección de proyectos como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requerimientos del mismo. Es considerada una disciplina que permite la gestión de los recursos del proyecto buscando el éxito del mismo. Bajo esta premisa es que se ahondará en la teoría sobre la administración de proyectos en este capítulo.

### **2.2.1 Proyecto**

Son muchas las definiciones que se encuentran actualmente sobre qué es un proyecto. No obstante, tienen todas características similares en tres aspectos, su condición de temporalidad, el resultado obtenido es único y para obtenerlo se requiere la interacción de actividades interrelacionadas. A continuación, varias de sus definiciones textuales.

La guía del PMBOK (2013) del Project Management Institute lo define como: "... un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único".

Para (Gido & Clements, 1999) un proyecto es "un esfuerzo por lograr un objetivo específico mediante una serie especial de actividades interrelacionadas y la utilización eficiente de los recursos"

Ambos autores coinciden en que todo proyecto es temporal, es decir que tiene un inicio y un final definidos. El fin se logra cuando se han alcanzado los objetivos planteados. Es

único, se crean productos, servicios o resultados únicos. Además de esto se pueden mencionar otras características importantes como que un proyecto debe contar con un objetivo claramente definido, realizarse a través de una serie de actividades independientes y éste debe suponer un poco de incertidumbre.

### **2.2.2 Administración de Proyectos**

Poder definir la administración de proyectos requiere nuevamente de un entendimiento general en vista de que muchos autores la definen a su manera. Al igual que con la definición de proyecto, hay muchos puntos de vista similares y podríamos comparar algunas de las definiciones para entender en sí lo que la administración de proyectos es.

El PMI a través de su PMBOK (2013) la define como “la aplicación de conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas a las actividades del proyecto para alcanzar los requisitos del proyecto.” Por su parte, Lledó y Rivarola (2007) la definen como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto”.

Otro autor, Yamal Chamoun (2002) la describe como los procedimientos, técnicas y herramientas más efectivas que vuelvan predecibles los resultados de nuestros proyectos eso sí en función de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados del proyecto.

El PMBOK (2013) indica que la administración de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de 47 procesos (integrados en 10 áreas del conocimiento que se detallarán más adelante), y que se agrupan en 5 grupos de proceso. En la Figura 5 se observa una descripción de estos grupos de proceso.

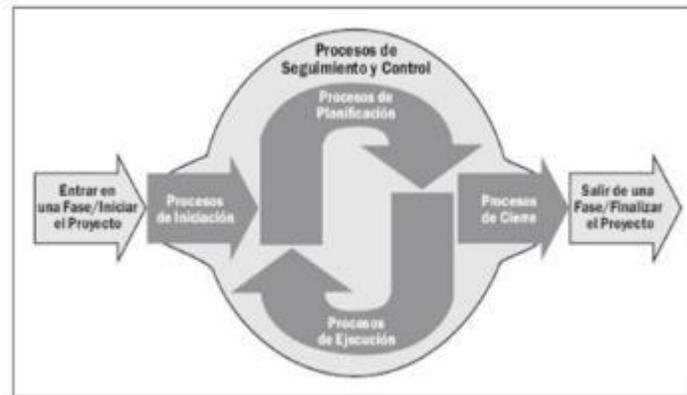


Figura 5. Grupos de Proceso de la Administración de Proyectos. Fuente: (Institute, 2013)

La administración de proyectos permite mejorar constantemente y obtener información que facilite una mejor dirección. Todo proyecto conlleva a cambios durante su ejecución, por lo que un manejo eficiente y comprender la interrelación entre estos grupos es fundamental para buscar conseguir el éxito del proyecto. La administración de cada proyecto es gradual y es un proceso iterativo. Se busca aprovechar los recursos al máximo, ahorrar costos, obtener el mayor beneficio, eficientizar tiempos estimados y establecer protocolos y procedimientos que permitan estandarizar un método específico con el fin de poder administrar no uno, sino varios proyectos a la vez con el fin de concluirlos satisfactoriamente.

### 2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto

Lledó y Rivarola (2007) indican que los proyectos se dividen en fases buscando hacer más eficiente su control y administración, a esto ellos denominan ciclo de vida del proyecto. El PMI (2013) por su parte define como ciclo de vida de un proyecto al “conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación.”

A continuación, en la figura 6 se ejemplifican las diferentes fases que conforman el ciclo de vida de un proyecto.

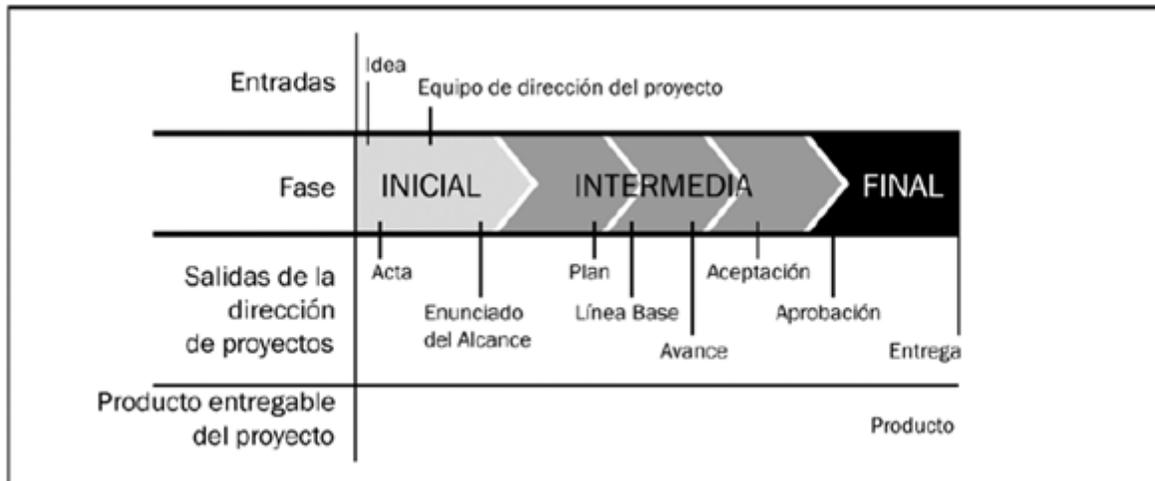


Figura 6 Descripción de Ciclo de Vida de un Proyecto. Fuente: (Bello, 2017)

El número de fases, así como el tipo de fases lo definirán aspectos como el tipo de proyecto, el tipo de organización que lo realiza, así como por la necesidad tanto de la gestión como del control que requiera hacer la organización dentro del proyecto. Normalmente estas fases se definen mediante un entregable principal, el cual servirá como punto de control para detectar y corregir errores o para decidir si se continua o no con el proyecto. En la Figura 7 algunos ejemplos de diferentes ciclos de vida de proyectos de distinta naturaleza.

**Ciclo de vida de distintos proyectos**

<i>Proyectos de Inversión</i>				
<b>Fase 1</b> Idea	<b>Fase 2</b> Perfil	<b>Fase 3</b> Pre- factibilidad	<b>Fase 4</b> Factibilidad	<b>Fase 5</b> Inversión
<i>Proyectos de Construcción</i>				
<b>Fase 1</b> Factibilidad	<b>Fase 2</b> Planificación	<b>Fase 3</b> Diseño	<b>Fase 4</b> Producción	<b>Fase 5</b> Lanzamiento
<i>Proyectos de Sistemas Informáticos</i>				
<b>Fase 1</b> Análisis	<b>Fase 2</b> Diseño	<b>Fase 3</b> Codificación	<b>Fase 4</b> Pruebas	<b>Fase 5</b> Instalación
				➔ <b>Tiempo</b>

Figura 7 Ciclo de Vida de distintos Proyectos. Fuente: (Lledó P. , 2013)

Es muy importante aclarar que el ciclo de vida del proyecto no es lo mismo que el ciclo de vida del producto. El ciclo de vida del producto inicia con el plan de negocio, se

conceptualiza a partir de una idea, hasta llegar al producto, las operaciones y la entrega del mismo. En cambio, el ciclo de vida del proyecto se compone de una serie de fases para crear el producto.

Se pueden mencionar como principales características del ciclo de vida de un proyecto, el hecho de que cada fase culmina con un resultado o entregable. Este entregable es tangible o un resultado verificable. Generalmente, los resultados establecen una secuencia lógica hasta alcanzar el resultado final del proyecto. En la figura 8 se detalla el ciclo de vida de un proyecto desde el punto de vista de costo y dotación de personal, a través del tiempo que dura el proyecto.



**Figura 8 Ciclo de Vida de un Proyecto basado en Nivel de Costo y Dotación de Personal. Fuente: (Institute, 2013)**

A partir de la figura 8 se aprecia que, al principio del proyecto, tanto el personal como los costos son bajos e irán aumentando aceleradamente hasta llegar a estabilizarse en un máximo que se alcanza durante la ejecución del proyecto. Una vez aceptados los entregables vuelven a disminuir los recursos.

#### 2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos

La guía de los fundamentos para la administración de proyectos establece cinco procesos base: iniciación, planificación, ejecución, control y cierre, dentro de las buenas prácticas de administración. Todos estos 5 procesos son dinámicos e interactúan entre sí a través

de los resultados que producen, la figura 9 ejemplifica esta interacción y cómo se traslapan en distintas etapas o fases.

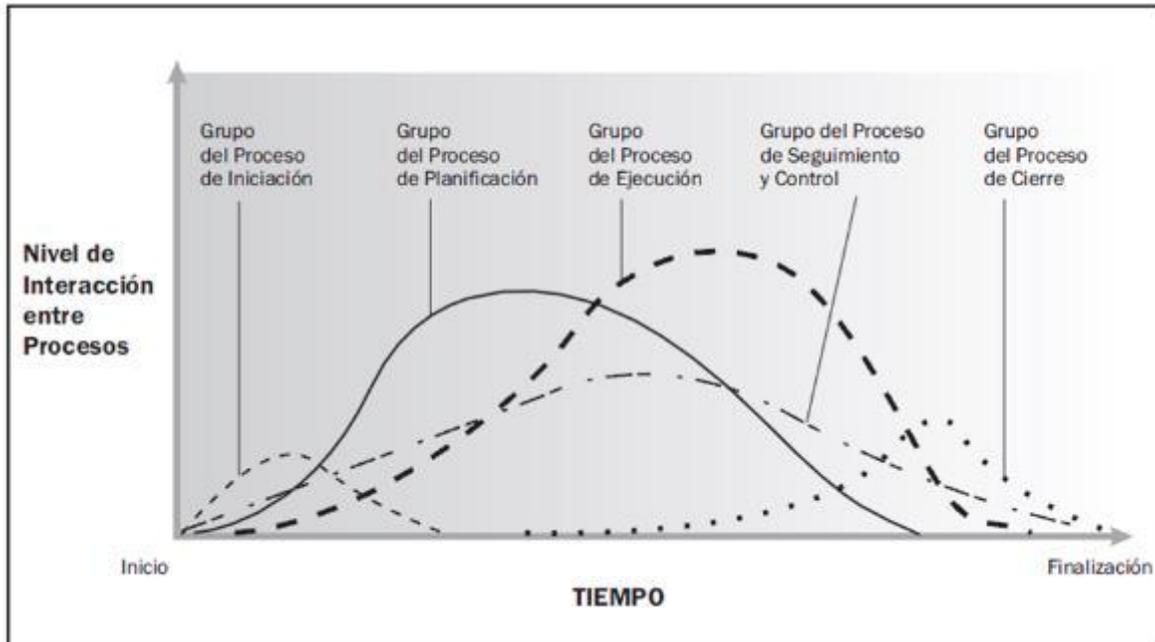


Figura 9 Interacción entre los procesos de Administración de Proyectos. Fuente: (Institute, 2013)

A continuación, una breve descripción de lo que define cada proceso:

**Iniciación:** Se compone por los procesos que definen un nuevo proyecto. Se obtiene la autorización para comenzar. Este proceso define el alcance, y se comprometen los recursos financieros iniciales, se identifican los interesados internos y externos, y el director del proyecto. El entregable de este proceso es el acta de constitución, documento que le da formalidad al proyecto.

**Planificación:** Está compuesto por todos los procesos para establecer el alcance total, definir los objetivos y desarrollar la línea de acción a tomar para alcanzar los objetivos. Es de los procesos más importantes por lo que es fundamental que se presente una participación activa de todos los interesados. Abarca todas las áreas del conocimiento.

En este proceso se desarrolla el plan para la dirección del proyecto, que según el PMBOK 2013, “es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. Este Plan incluye: recopilación

de requisitos, definición del alcance, crear la EDT, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos y la duración de las actividades, desarrollar el cronograma, estimar costos, determinar presupuesto, planificar la calidad, desarrollar el plan de recurso humano, planificar las comunicaciones, la gestión de riesgos, identificar los riesgos, realizar el análisis cualitativo de riesgos, planificar la respuesta a los riesgos, y planificar las adquisiciones. En la Figura 10 un detalle de lo que constituye este proceso.

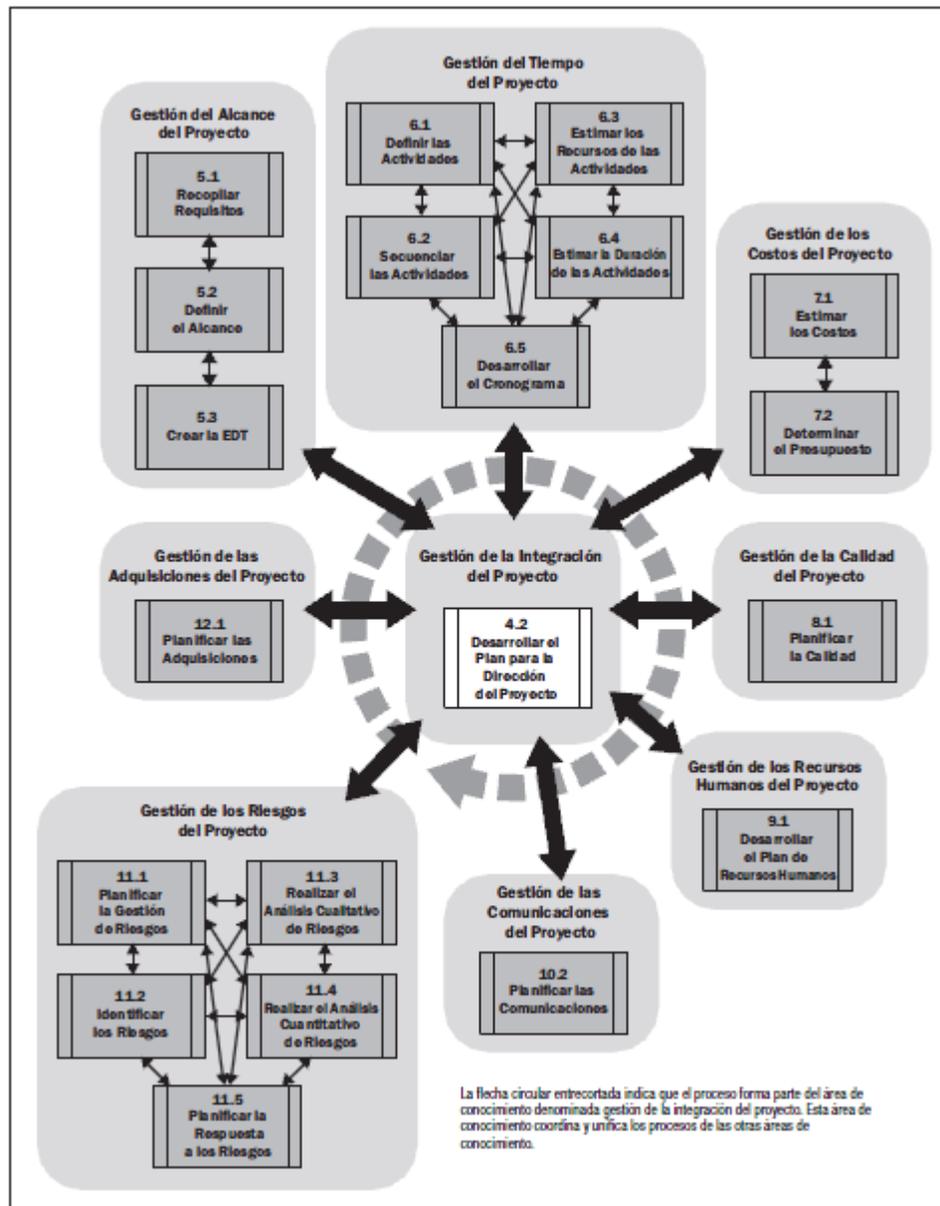


Figura 10 Proceso de Planificación. Fuente: (Institute, 2013)

Ejecución: Está compuesto por los procesos necesarios para completar el trabajo definido en el plan. Implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar las actividades planteadas de conformidad con el plan para la dirección del proyecto.

Seguimiento y control: Lo componen aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar, y regular el desempeño del proyecto, se deben identificar las áreas que necesitan algún cambio. Este cuidado permite generar acciones correctivas o preventivas en las áreas que presentan atención con el fin de cumplir con los objetivos generales del proyecto. Este proceso permite identificar si el plan requiere cambios, y su debida gestión correspondiente.

Cierre: Todos los procesos realizados para finalizar las actividades comprendidas en la dirección de proyectos a fin de completar formalmente el proyecto. En este proceso se generan las lecciones aprendidas, se hace la entrega formal del producto, se cierran las relaciones contractuales y se obtiene la aceptación del cliente o del patrocinador.

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

Tal como los establece el PMBOK (2013), la dirección de proyectos se logra mediante la integración de 47 procesos agrupados, en 5 fases y en 10 áreas de conocimiento. Este apartado nos permite tener un breve entendimiento de cada una de las áreas del conocimiento. En la Figura 11 se pueden apreciar gráficamente todas las áreas, y todas las descripciones parten de la guía del PMBOK (2013).



**Figura 11. Áreas del Conocimiento según el PMBOK. Fuente: PMI 2013**

Chamoun 2002 resume el concepto de 9 de las 10 áreas de conocimiento de la siguiente forma:

1. Alcance: “Definición de lo que incluye y que no”.
2. Costo: “Estimados de costos, presupuesto”.
3. Tiempo: “Programa, calendario, entrega parciales y finales”.
4. Calidad: “Estándares relevantes, como cumplirlos y satisfacer los requerimientos”.
5. Riesgo: “Amenazas por controlar, oportunidad que capitalizar y planes de contingencia”.
6. Adquisiciones: “Estrategias de contratación, cotizaciones, concursos, contratos y administración de contratos”.
7. Recursos Humanos: “Equipo del proyecto que integra colaboradores tanto internos como externos los roles y funciones de cada cual”.
8. Comunicación: “Información requerida, quien la genera, quien la recibe, con qué frecuencia se entrega, medios de distribución, etc.”
9. Integración: “Administración de cambios lecciones aprendidas e integración de todas las áreas”.

Gestión del Alcance: grupo de procesos necesarios que garantizan que el proyecto incluya todo el trabajo necesario para completar el proyecto con éxito. Su objetivo principal es controlar qué se incluya y qué se excluye. Incluye los siguientes procesos:

- Recopilar Requisitos: definición y documentación de las necesidades de los involucrados del proyecto
- Definir el Alcance: descripción del proyecto y producto
- Crear la EDT: subdividir los entregables y el trabajo en componentes más pequeños con el fin de tener un mejor manejo
- Verificar el Alcance: formaliza la aceptación de los entregables
- Controlar el Alcance: monitorea y controla el estado del alcance

Gestión de los Costos del Proyecto: incluye los procesos involucrados para culminar el proyecto dentro del costo determinado. Para esto se estiman, presupuestan y controlan los costos de cada actividad. Incluye los siguientes procesos:

- Estimar los Costos: desarrollar una aproximación de los costos de cada actividad.
- Determinar el Presupuesto: sumatoria de costos de cada actividad para establecer la línea base del costo.
- Controlar los Costos: monitoreo del proyecto con el fin de actualizar los límites de control.

Gestión del Tiempo del Proyecto: incluye los procesos para culminar el proyecto en el tiempo esperado, determinando la duración de las actividades y su secuencia. Incluye los siguientes procesos:

- Definir las Actividades: documentan acciones a realizar
- Secuenciar las Actividades: documentan las interrelaciones entre las actividades.
- Estimar los Recursos de las Actividades: estiman los materiales, personas o equipos para el desarrollo del proyecto
- Estimar la Duración de las Actividades: estimación del tiempo que requerirá cada tarea
- Desarrollar el Cronograma: analizar el orden de las actividades con el fin de elaborar un cronograma.
- Controlar el Cronograma: obtiene los límites de control.

Gestión de la Calidad del Proyecto: incluye los procesos y actividades donde determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades de los involucrados. Implementa el sistema de gestión de calidad mediante procedimientos, con actividades de mejora continua en todos los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto. Incluye los siguientes procesos:

- Planificar la Calidad: identifican los requisitos de calidad, documentando como cumplir con los mismos
- Realizar el Aseguramiento de Calidad: audita los requisitos asegurándose que se utilicen las normas de calidad apropiadas
- Realizar el Control de Calidad: consiste en monitorear los resultados del control de calidad para ver el desempeño y recomendar ajustes necesarios.

Gestión de las Adquisiciones: incluye los procesos de compra de materiales, productos, servicios o recursos que estén fuera del equipo de proyecto con el fin de completar el trabajo. También incluye la gestión del contrato y control de cambios para administrar contratos u órdenes de compra. Incluye los procesos de:

- Planificar las adquisiciones: documenta las decisiones de compra, especificando el enfoque y los posibles proveedores.
- Efectuar las adquisiciones: obtiene respuestas de los proveedores, se seleccionan y adjudican contratos.
- Administrar las adquisiciones: gestionan las relaciones de compra venta, se monitorean los contratos y se realizan cambios.
- Cerrar las adquisiciones: cierre y finalización de adquisiciones.

Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto: procesos que gestionan, organizan, y conducen el equipo del proyecto. Incluye los siguientes procesos:

- Planificar la Gestión de Recursos Humanos: se identifican y documentan los roles, responsabilidades con el fin de crear el plan de gestión de personal.
- Adquirir el Equipo del Proyecto: se confirman los recursos disponibles y se establece el equipo para completar las actividades

- Desarrollar el Equipo del Proyecto: consiste en mejorar las relaciones, la interacción, el ambiente y la producción para un mejor desempeño
- Dirigir el Equipo del Proyecto: monitorea desempeño de los miembros, retroalimenta y resuelve problemas para mejorar el desempeño del equipo.

Gestión de los Riesgos: Es el proceso que define la forma en cómo se va a realizar la gestión de riesgos de un proyecto, aumentando la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuyendo la probabilidad de los impactos negativos para el desarrollo del proyecto. Incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los procesos que se incluyen en la gestión de riesgos son:

- Planificar la Gestión de Riesgos: documenta la planificación de las actividades de los riesgos de un proyecto.
- Identificar los Riesgos: determinar cuáles son los riesgos con sus características, y determinará cuales impactaran positiva o negativamente al proyecto.
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: prioriza riesgos sobre la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los mismos.
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: analiza numéricamente el efecto de los riesgos.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos: documenta las opciones y acciones para mejorar las oportunidades, así como reducir las amenazas al proyecto.
- Monitorear y Controlar los Riesgos: implementa planes de respuesta mediante límites de control.

Gestión de las Comunicaciones: procesos para establecer canales de comunicación efectivos, requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuada y oportuna. Los procesos que se incluyen son:

- Planificar la gestión de las comunicaciones: debe desarrollar un enfoque y plan de cómo abordar las comunicaciones de acuerdo al perfil de cada interesado y activos de la organización.

- Gestionar las comunicaciones: proceso de crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la distribución de la información del proyecto.
- Controlar las comunicaciones: monitorear y controlar las comunicaciones satisfaciendo las necesidades de los interesados del proyecto.

Gestión de los Involucrados: identifica a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto. Analiza las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y desarrolla estrategias de participación de los interesados en la ejecución del proyecto. Involucra la comunicación continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas. Incluye:

- Identificar a los interesados: identifican a todas las personas u organizaciones que van a recibir un impacto sobre el proyecto, se debe documentar cualquier información relevante sobre sus necesidades o requerimientos.
- Planificar la Gestión de los Interesados: desarrollo de estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación de los interesados.
- Gestionar la Participación de los Interesados: comunicar y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas. Fomentar la participación de los interesados y control de los incidentes de forma oportuna.
- Controlar la Participación de los Interesados: monitoreo de las relaciones de los interesados del proyecto y plantear estrategias de involucramiento.

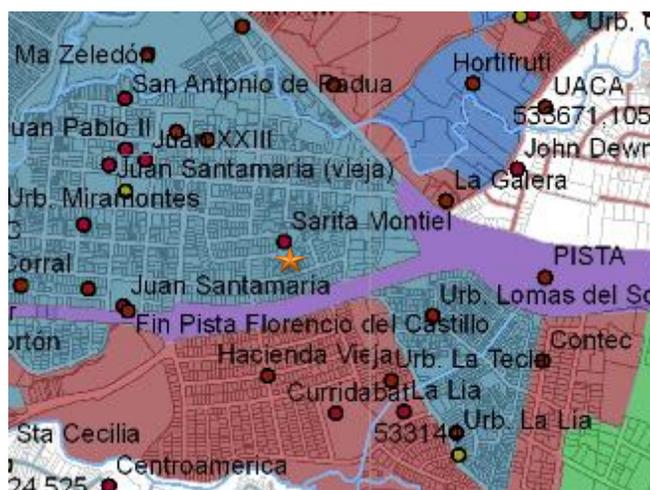
Gestión de la Integración: envuelve los procesos y actividades necesarios para identificar, definir y coordinar todos los procesos de la administración de proyectos. Incluye en la gestión de la integración del proyecto:

- Desarrollar el acta de constitución del proyecto: desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y asigna al director del proyecto autoridad para ejecutar y asignar recursos a las actividades del proyecto.
- Desarrollar el plan para la dirección del proyecto: define, prepara y coordina un plan integral para la dirección del proyecto. Genera las líneas base y planes secundarios integrados del proyecto.
- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto: liderar y llevar a cabo el plan para la dirección del proyecto, así como implementar cambios aprobados.

- Monitorear y controlar el trabajo del proyecto: brinda seguimiento, revisión e informa del avance del proyecto.
- Realizar control integrado de cambios: análisis de todas las solicitudes de cambio; aprueba y gestiona los cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto; y finalmente comunica las decisiones correspondientes.
- Cerrar el proyecto o la fase: finaliza todas las actividades en todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

### 2.3 Curridabat: realidad actual del Sector Inmobiliario

La municipalidad de Curridabat se caracteriza por ser de vanguardia y presentar proyectos innovadores siempre en la búsqueda del bienestar y el desarrollo humano para el cantón. En años recientes se aprobó una modificación al plan regulador y se establecieron nuevas disposiciones en cuanto a construcción. Como datos generales del cantón se mencionan entre otros, que Curridabat es un cantón plano cuyas alturas promedio se encuentran en los 1200 m sobre el nivel del mar. En la subdivisión presentada según el plan regulador el proyecto se ubica en el distrito Curridabat en el que se mantiene una zona de densidad alta tal como se aprecia en la Figura 12, con una estrella se aprecia la ubicación específica del presente proyecto. En dicho plan se establece para la zona de uso residencial, por ejemplo, una altura máxima de hasta 3 pisos.



**Figura 12. Densidad para el Distrito de Curridabat y Ubicación del Proyecto. Fuente: Municipalidad de Curridabat (2017)**

Para tener una referencia sobre el comportamiento del sector construcción en metros cuadrados en el país a continuación se presenta un cuadro con información general, destacando dicho comportamiento en el cantón de Curridabat, lugar donde se propone el proyecto.

**Cuadro 2 . Indicadores de la Construcción en Costa Rica, (en metros cuadrados) Comportamiento del período: Enero – Diciembre.**

	2014	2015	2016
Habitacional general	3.580.122	3.935.645	4.251.329
Apartamento general	515.251	388.980	427.639
San José	2.707.511	3.009.750	3.042.352
<b>CURRIDABAT</b>	143.074	213.415	308.871

Fuente: CFIA

Según se muestra en el cuadro existe evidencia de un crecimiento en metros cuadrados de la construcción en general y específicamente en Curridabat, no obstante, se visualiza un comportamiento diferente en lo que son apartamentos. La tabla muestra una baja en el 2015 y un leve aumento para el 2016.

En el plan de desarrollo humano 2013 – 2023 de la Municipalidad de Curridabat es posible apreciar el comportamiento comparativo entre el número de viviendas y el promedio de ocupantes en los años 2000 y 2011.

**Cuadro 3 Comparativo del número de viviendas existentes en el cantón de Curridabat por distritos y promedio de ocupantes entre el año 2000 y 2011.**

Distrito	Viviendas año 2000	Promedio de Ocupantes	Viviendas año 2011	Promedio ocupantes
Curridabat	8.256	3.7	10.053	3.1
Granadilla	2.855	4.1	4.375	3.6
Sánchez	779	4.0	1.086	3.4
Tirrases	3.612	4.4	4.399	3.8
<b>Total Cantón</b>	<b>15.488</b>	<b>3,9</b>	<b>20.633</b>	<b>3.4</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en información suministrada en los censos de población de 2000 y 2011, INEC.

Aunque en esa década se presenta un crecimiento de vivienda significativo en el cantón, también se tiene que considerar que el Plan regulador actual ya lo ha contemplado. Si bien es cierto se mantiene una demanda de proyectos de vivienda horizontal, ante los altos costos y la carencia de terrenos de uso habitacional, se requieren nuevas

regulaciones para su adecuado desarrollo y que se espera gradualmente transformar el paisaje urbano del cantón y las formas de vida de sus habitantes.

De acuerdo con la encuesta de hogares contratada por la Municipalidad de Curridabat a la firma UNIMER y realizada a una muestra de 1.201 entrevistas en hogares de la localidad, aplicadas del 16 al 29 de febrero de 2012, entre los principales resultados se encuentra que el 70% de las personas residen en viviendas propias totalmente pagadas, un 7% en viviendas propias que están pagando, mientras el 20% reside en viviendas en alquiler y un 3% prestada o cedida.

Por otra parte, importante de mencionar es que las estadísticas referentes a las necesidades básicas insatisfechas en la localidad, demuestra que la población del distrito Curridabat tiene un 11% de sus residentes con una necesidad básica insatisfecha y 1% con dos o más, en contraposición, para mencionar alguna, la más desprotegida de todo el cantón es la residente en el distrito de Tirrases, donde un 20% presenta una necesidad básica no satisfecha y un 3% dos (Municipalidad de Curridabat, 2017). Con esto se demuestra que en la zona de interés existen condiciones de satisfacción favorable.

Al ser este un proyecto de soluciones habitacionales que se encuentra cerca de la zona de colegios y universidades, ofrece opciones de área habitacional cómodas para este mercado meta.

#### **2.4 Tramitología en el Sector Construcción**

Todo proyecto de construcción que se tramite en Costa Rica debe cumplir con una serie de requisitos y trámites previos a su inicio. En vista de que este proyecto forma parte del sector de la construcción es fundamental conocer la lista básica de requisitos que se deben cumplir para poder ejecutar la construcción del mismo (República, 2017). A continuación, una descripción de cada uno de los requisitos:

- a. Uso de suelo por parte de la Municipalidad respectiva al lugar donde se va a llevar a cabo el proyecto. El uso de suelo va a permitir definir si el proyecto es viable o no. Esto se va a definir dentro del plan regulador de cada municipalidad. De no contar la municipalidad con un plan regulador, se debe realizar un estudio de suelo

previo a la construcción para determinar si se puede o no construir en la zona definida para tal fin.

- b. Cualquier proyecto de construcción que se realice en Costa Rica, debe estar conforme a las regulaciones y normas del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA):
  - i. Cumplir con el código Sísmico del país, para esto es indispensables contar con un profesional responsable a cargo de la obra tanto en diseño como durante la construcción.
  - ii. Se debe cumplir con el Código Urbano y el reglamento de construcción, ya que estos son los reguladores de aspectos constructivos como cimientos, columnas, vigas, paredes, sistemas eléctricos, temas estructurales en general, sistemas sanitarios, aguas potables, y pluviales, entre otros.
- c. Una vez obtenido el visado del CFIA de los requisitos anteriores, y en vista de que este proyecto en particular pretende realizar una construcción de apartamentos, se debe gestionar el permiso de disposición de aguas tanto negras como pluviales ante el Ministerio de Salud.
- d. Finalmente, se debe obtener el permiso Municipal, el cual se asegura del cumplimiento de todo lo anterior aunado a el cumplimiento específico de retiros, áreas mínimas para aposentos entre otros.
- e. Una vez se cumpla con todo lo anterior, es posible iniciar las labores de construcción.

### **3 MARCO METODOLOGICO**

Según el diccionario de la lengua española, una metodología es un “Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica”. RAE, 2017. Con esto podríamos definir que este capítulo, detallará los métodos que se aplicarán para alcanzar el objetivo del estudio. Para esto se especificarán las fuentes de información empleadas, los métodos de investigación y las herramientas utilizadas para lograr los objetivos específicos del proyecto.

¿Cómo se investigará el tema de este proyecto? Es la pregunta que se debe hacer el investigador para poder desarrollar este capítulo. Respondiendo a esta interrogante se obtiene una descripción de las fuentes primarias y secundarias utilizadas, los métodos de investigación, herramientas, supuestos y restricciones que se tendrán, así como la definición de los entregables de los objetivos del proyecto.

#### **3.1 Fuentes de información**

Todo proceso de investigación se basa en conocer, seleccionar y distinguir las fuentes de información adecuadas para el tipo de trabajo que se está elaborando. A través de ellas, se obtienen los fundamentos o antecedentes que se requieren para llegar al conocimiento exacto de un objeto de estudio. Todos estos datos, se recopilan de las fuentes y deben ser capaces de sustentar y defender un trabajo (Eyssautier de la Mora, 2002).

##### **3.1.1 Fuentes Primarias**

Las fuentes primarias son las que proporcionan datos de primera mano. Se refieren a cualquier información que se genere del portador original, y que no se haya documentado formalmente. Normalmente se recopila la información mediante el método de encuesta, de entrevista, experimental o por observación. (Eyssautier de la Mora, 2002)

Para este proyecto se utilizarán como fuente primaria a la empresa Murillo más Sanabria Arquitectura, firma de Arquitectos, los socios propietarios de la casa, ingenieros asesores en construcción, la municipalidad de Curridabat, el Colegio Federado de Ingenieros y

Arquitectos, agentes de bienes raíces de la zona de Curridabat y el Ministerio de Salud. El método de la entrevista guiada servirá como medio para la obtención de datos.

### 3.1.2 Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias se diferencian de las anteriores, en que la información que proveen está a disposición de cualquier investigador, y se compone de datos que han sido documentados formalmente para su retrasmisión. Las fuentes documentales proveen de información confiable, con bases sólidas de investigación y credibilidad sustentada por autores y editoriales de renombre (MUÑOZ RAZO, 1998). En el presente proyecto se utilizarán las siguientes fuentes secundarias:

- PMBOK (Institute, 2013)
- Normas de la Guía PMBOK del PMI para la Construcción.
- Reporte del Estado de la Nación
- Normas y Reglamentos del CFIA
- Proyectos Finales de Graduación de alumnos de administración de proyectos de la UCI correspondientes a proyectos relacionados a la construcción
- Libros, tesis y documentos relacionados con los temas de: Administración de proyectos, Construcción, e Investigación.
- Información, Cotizaciones y Contratos de Proveedores de Construcción

Se presenta en el Cuadro 4 un resumen de las fuentes de información que se utilizarán y que están directamente relacionados a los objetivos específicos del proyecto.

**Cuadro 4. Fuentes de Información Utilizadas en el desarrollo del PFG Plan Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos en Curridabat**

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
Realizar un análisis de situación inmobiliaria en el cantón de Curridabat, con el fin de establecer las condiciones y viabilidad del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socios de la Firma Murillo más Sanabria Arquitectura.</li> <li>• Socios propietarios</li> <li>• Ingenieros en Construcción</li> <li>• Agentes de Bienes Raíces de la zona</li> </ul>	Reporte Estado de la Nación Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos Ministerio de Salud

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad de Curridabat</li> <li>• Cámara Costarricense de la Construcción</li> <li>• Personas que vivan en los alrededores</li> </ul>	
Elaborar el Plan de Gestión del alcance del proyecto de construcción y sus requisitos para facilitar la creación de la estructura detallada de trabajo para la construcción del complejo de apartamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto será planteado por el patrocinador junto a sus asesores, y arquitectos de la Firma Murillo más Sanabria Arquitectura.</li> <li>• Ingenieros en Construcción</li> <li>• Tesis sobre construcción</li> <li>• Ministerio de Salud</li> </ul>	<p>PMBOK</p> <p>Normas del PMI para la Construcción</p> <p>Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos</p> <p>Libros sobre Construcción</p> <p>Plan Regulador Municipalidad Curridabat</p>
Elaborar el Plan de Gestión del Costo del proyecto de construcción para buscar posibilidades de financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socios de la Firma Murillo más Sanabria Arquitectura que en este caso serán los mismos profesionales involucrados en el proyecto</li> <li>• Socios propietarios</li> <li>• Ingenieros en Construcción</li> <li>• Municipalidad de Curridabat</li> </ul>	<p>PMBOK</p> <p>Normas del PMI para la Construcción</p> <p>Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos</p> <p>Libros sobre Construcción</p> <p>Tesis sobre Construcción</p>
Elaborar el Plan de Gestión de Tiempo, con el fin de conocer el cronograma del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesionales a cargo del proyecto utilizando su criterio experto y basado en el desarrollo de otros proyectos similares serán los responsables de la documentación respectiva.</li> <li>• Ingenieros en Construcción</li> <li>• Municipalidad de Curridabat</li> <li>• CFIA</li> </ul>	<p>PMBOK</p> <p>Normas del PMI para la Construcción</p> <p>Normas del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos</p> <p>Reglamentos de Construcción</p> <p>Libros sobre Construcción</p>
Elaborar un plan de Gestión de Riesgos de la construcción de los apartamentos para lograr minimizar los posibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socios propietarios en conjunto con los profesionales de la firma de arquitectos a cargo del proyecto utilizarán su criterio</li> </ul>	<p>PMBOK</p> <p>Normas del PMI para la Construcción</p> <p>Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos</p>

impactos negativos del proyecto	experto emitirán la documentación necesaria.	Libros y Tesis sobre Construcción
Elaborar un Plan de Gestión de las Adquisiciones para facilitar las compras tanto de materiales como equipos y servicios que permitan trabajar dentro del tiempo y costo calculado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socios de la Firma Murillo más Sanabria Arquitectura.</li> <li>• Proveedores que estén involucrados en el proyecto</li> </ul>	PMBOK Contratos, cotizaciones e informaciones de proveedores Libros sobre Construcción Tesis sobre Construcción
Realizar un plan de Gestión de Interesados del proyecto para poder documentar sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socios de la Firma Murillo más Sanabria Arquitectura.</li> <li>• Socios propietarios</li> <li>• Ingenieros en Construcción</li> </ul>	PMBOK Normas del PMI para la Construcción (Lledó P. , 2013)

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Métodos de Investigación

Existen diferentes clases de métodos aplicables a cualquier rama de la ciencia y de la investigación en general. A continuación, una breve descripción de los principales métodos existentes que serán utilizados en este proyecto final de graduación (Maya, 2014):

- a. Analítico: distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado. Se aplica comúnmente para trabajos de investigación documental, en vista de que consiste en revisar en forma separada todos los materiales necesarios para la investigación. Descompone un contenido específico.
- b. Inductivo - Deductivo: parte de una verdad universal para obtener conclusiones particulares. El método deductivo se contrapone a la inducción, desciende de lo general a lo particular. La inducción asciende de lo particular a lo general, es decir, se emplea un método cuando se observan hechos particulares y se obtienen proposiciones generales. Es un proceso mediante el cual, a partir del estudio de

casos particulares, se obtienen conclusiones o leyes universales que explican o relacionan los fenómenos estudiados. El método inductivo utiliza la observación directa de los fenómenos, la experimentación y el estudio de las relaciones que existen entre ellos. Este enfoque implica separar los actos más elementales para examinarlos en forma individual, observar sus relaciones con fenómenos similares, formular hipótesis y a través de la experimentación, comprobarlas. (Jurado, 2002)

La deducción desciende de lo general a lo particular. Este método parte de datos generales aceptados como verdaderos, para inferir, por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones. Este enfoque se basa en certezas previamente establecidas como principio general, para luego emplear ese marco teórico a casos individuales y comprobar así su validez. (Jurado, 2002)

El método deductivo consta de las siguientes etapas:

- a. Determina los hechos más importantes del fenómeno por analizar
  - b. Deduce las relaciones constantes que dan lugar al fenómeno.
  - c. Con base en las deducciones anteriores, se formula la hipótesis.
  - d. Se observa la realidad para comprobar la hipótesis
  - e. Del proceso anterior se deducen leyes
- c. Analítico – Sintético: consiste en la separación de un todo, descomponiéndolo en sus partes para observar las causas, la naturaleza y los efectos y después relacionar cada reacción mediante la elaboración de una síntesis general del fenómeno estudiado.

El presente Proyecto Final de Graduación pretende utilizar los métodos de investigación mencionados, así como opiniones de los entrevistados, e información documental particular. En el cuadro 5 se resumen los métodos para poder obtener los objetivos específicos definidos para este proyecto.

**Cuadro 5. Métodos de Investigación utilizados en el desarrollo del PFG Plan de Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos en Curridabat**

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método Analítico	Método Inductivo - Deductivo	Método Analítico - Sintético
Realizar un análisis de situación inmobiliaria en el cantón de Curridabat, con el fin de establecer las condiciones y viabilidad del proyecto.	Se pretende descomponer la situación inmobiliaria del cantón de Curridabat en todos sus elementos.		Se pretende conocer el criterio de los diferentes profesionales para luego unificar opiniones junto con la información obtenida de fuentes secundarias para analizarla, sintetizarla y sacar conclusiones.
Elaborar el Plan de Gestión del alcance del proyecto de construcción y sus requisitos para facilitar la creación de la estructura detallada de trabajo para la construcción del complejo de apartamentos			Se dividirá el proyecto en tareas que permitan definir el alcance de cada una de ellas y luego se unificarán para determinar el alcance del Proyecto.
Elaborar el Plan de Gestión del Costo del proyecto de construcción para buscar posibilidades de financiamiento			A partir del EDT se definirán los costos de cada una de las actividades a realizar luego se totalizarán para el presupuesto.
Elaborar el Plan de Gestión de Tiempo, con el fin de conocer el cronograma del proyecto			Una vez generadas las tareas a realizar se definirá el tiempo para cada una de ellas. Asimismo, se le asignarán recursos y se establecerá el cronograma.
Elaborar un plan de Gestión de Riesgos de la construcción de los apartamentos para lograr minimizar los posibles impactos negativos del proyecto		Observación e identificación de los posibles riesgos del proyecto y se elaborará un plan de contingencia para mitigar, aceptar, eliminar o transferir un riesgo en caso que se manifieste.	
Elaborar un Plan de Gestión de las Adquisiciones para facilitar las compras tanto de materiales como equipos y servicios que permitan trabajar dentro del tiempo y costo calculado			Con la teoría existente, conocimiento adquirido, e información de proveedores se realiza el análisis correspondiente para gestionar el plan de adquisiciones.
Realizar un plan de Gestión de Interesados del proyecto para poder documentar sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.	Se analizarán los interesados recopilando información de ellos, y a partir de esta junto con información de fuentes secundarias se generará el Plan.		

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Herramientas

Es sumamente importante conocer con qué tipo de herramientas se cuenta a la hora de realizar un proyecto. Tal como lo indica Lledó (2009), las herramientas “nos sirven para procesar las entradas y de esa forma obtener las salidas.” ¿Pero qué se define como herramienta? Una herramienta se considera algo tangible, como una plantilla o un programa de software utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado (PMBOK, 2008, p. 439). Se entiende por herramienta de gestión todos los sistemas, aplicaciones, controles, soluciones de cálculo, entre otros.

Para el presente proyecto final de graduación se utilizarán las siguientes herramientas:

- Juicio Experto: es el conjunto de opiniones que se pueda obtener de profesionales expertos en la materia o la disciplina que se está desarrollando, mediante su experiencia, lecciones aprendidas y conocimiento de cada uno.
- Análisis de interesados: se recopilará y analizará la información a fin de determinar la lista de los interesados, sus necesidades, expectativas e intereses que tengan a lo largo del proyecto
- Método de Diagramación por precedencia: determina la ruta crítica del proyecto lo que permite secuenciar las actividades.
- Estimación análoga: se utilizarán parámetros de proyectos anteriores de los expertos similares para poder estimar los tiempos de duración.
- Investigación documental: investigación y análisis de información destacada por entes gubernamentales, tramitología, permisos, requisitos, etc.
- Entrevistas guiadas: se utiliza para obtener o contrastar información.
- Tormenta de ideas: se obtendrá una lista de ideas o requerimientos para determinar la calidad de cada una de las actividades del proyecto.
- Análisis de Requisitos de las comunicaciones: se utilizará este método para determinar todas las necesidades de información que tenga el proyecto.

- Suma de Costos: suma de cada uno de los costos de los paquetes de acuerdo a la EDT del proyecto. Se totalizan hasta obtener el total del proyecto.
- MS Excel: programa para hoja de cálculos, permite un mejor control mediante cuadros de información
- WBS: Work Breakdown Structure es una herramienta para el desarrollo de la EDT la cual permite una descomposición de paquetes en sub grupos o actividades más pequeñas
- MS Word: programa editor de texto donde se realiza el PFG. Todo el desarrollo de los objetivos se plasmará en un único documento utilizando este programa como herramienta principal.
- MS Project: software de administración de proyectos, gran ayuda en la realización de cronogramas y flujos de caja, permite un mejor control de los avances, asignación de recursos y análisis de la información.

Las herramientas permiten cumplir con el desarrollo de los objetivos planteados. En el cuadro 6 se definen las herramientas a utilizar para cada objetivo propuesto en este trabajo final de graduación.

**Cuadro 6 Herramientas Utilizadas en el desarrollo del PFG Plan de Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos en Curridabat**

Objetivos	Herramientas
Realizar un análisis de situación inmobiliaria en el cantón de Curridabat, con el fin de establecer las condiciones y viabilidad del proyecto.	Investigación Documental: artículos confiables publicados, periódico (suplemento informativo inmobiliario, La Nación) y revistas. Entrevista guiada con otros desarrolladores inmobiliarios, vecinos, y entidades públicas relacionadas.
Elaborar el Plan de Gestión del alcance del proyecto de construcción y sus requisitos para facilitar la creación de la estructura detallada de trabajo para la construcción del complejo de apartamentos	Entrevista guiada con la firma de arquitectos, agentes de bienes raíces y los socios propietarios. Juicio de Expertos: experiencia propia y para analizar las fuentes de información. WBS: subdivisión de los entregables del proyecto en componentes controlables y definidos para elaborar la estructura detallada de trabajo.
Elaborar el Plan de Gestión del Costo del proyecto de construcción para buscar posibilidades de financiamiento	Juicio de expertos. Suma de Costos Estimación análoga En Excel se procesarán los datos de los activos de la empresa, y estimación de recursos; se procederá a procesar los datos en el programa Excel 2007.
Elaborar el Plan de Gestión de Tiempo, con el fin de conocer el cronograma del proyecto	Diagramación por precedencia MS Project: a partir de la EDT se procesan los datos en Project, para generar la asignación de recursos a las actividades, la duración y obtener finalmente el cronograma.
Elaborar un plan de Gestión de Riesgos de la construcción de los apartamentos para lograr minimizar los posibles impactos negativos del proyecto	Entrevista guiada con la firma de arquitectos, y socios propietarios. Juicio de Expertos: experiencia para analizar las fuentes de información secundaria
Elaborar un Plan de Gestión de las Adquisiciones para facilitar las compras tanto de materiales como equipos y servicios que permitan trabajar dentro del tiempo y costo calculado	Juicio Experto: experiencia Entrevistas con proveedores Análisis Documental
Realizar un plan de Gestión de Interesados del proyecto para poder documentar sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.	Análisis de Interesados Entrevista para determinar la lista de los interesados e intereses que se deben tomar en cuenta para la debida ejecución del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.4 Supuestos y Restricciones

Entender a priori los supuestos y las restricciones que se tienen para llevar a cabo un proyecto exitosamente es fundamental en la administración de proyectos. Es por esto que en este apartado se definirá cada uno de ellos y se logrará un mejor entendimiento de que es cada uno y en qué impacta a los objetivos del proyecto.

Un supuesto es un dato asumido como cierto en la planificación de un proyecto, normalmente representa factores externos que pueden llegar a afectar las actividades, u objetivos del proyecto en estudio. Su identificación, documentación y validación es fundamental ya que implican normalmente un grado de riesgo.

Los supuestos del proyecto son los que enumeran y describen supuestos que se realizan específicamente para el proyecto, asociados con el alcance del proyecto y el impacto potencial de tales supuestos en el caso que fueran falsos. (Institute, 2013)

Los supuestos son soluciones tentativas al problema de investigación. Son conjeturas acerca de características, causas de una situación específica, problemas específicos o planteamientos del fenómeno que se va a estudiar. Un supuesto es algo que es tenido por certero, aun cuando no haya sido probado.

Por su parte, una restricción es una limitación asociada al alcance del proyecto, las cuales limitan, por ejemplo, el presupuesto, fechas o hitos. Puede ser cualquier situación que impida el desarrollo previsto del proyecto, las restricciones más importantes son de alcance, tiempo y costo, sin embargo, pueden existir otras.

Se define como restricción a la particularidad indeseable de un área, proceso, subsistema o medio dentro del sistema o fuera de él que, temporalmente y bajo ciertas condiciones, limita la cualidad sistémica y que luego de ser sometida a acciones de transformación, desaparecerá o atenuará su impacto y por ello permitirá que mejore la cualidad sistémica y reapareciendo nuevamente en otro medio. (Samuelson; W. et al 1983).

Para este PFG se incluyeron las diez áreas de conocimiento definidas en el PMBOK (2013) para la elaboración de este tipo de propuestas, sin embargo por un tema de

calendarización que establece la UCI en cuanto a la organización del tiempo para presentar el PFG, se analizaron las áreas y las posibles consecuencias de eliminar algunas de ellas, sin afectar el objetivo general propuesto en este proyecto.

Después de dicho análisis se tomó la decisión de excluir del alcance de este PFG las siguientes: gestión de las comunicaciones, gestión de la calidad, gestión de los recursos humanos y gestión de la integración del proyecto. Cuatro áreas del conocimiento de la administración de proyectos, que por las características del proyecto que nos ocupa y el objetivo general planteado, no tienen un impacto significativo en términos de consecución de objetivos.

En el cuadro 7 se presentan los supuestos y restricciones más relevantes para cada uno de los objetivos de este plan de gestión.

**Cuadro 7. Supuestos y Restricciones en el desarrollo del PFG Plan de Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos**

Objetivos	Supuestos	Restricciones
Realizar un análisis de situación inmobiliaria en el cantón de Curridabat, con el fin de establecer las condiciones y viabilidad del proyecto.	La situación inmobiliaria mantiene un crecimiento sostenido en los últimos 5 años.	Horario de atención restringe consultas de las entidades involucradas ya que laboran en horario ordinario de oficina de 8 am a 4 p.m.
Elaborar el Plan de Gestión del alcance del proyecto de construcción y sus requisitos para facilitar la creación de la estructura detallada de trabajo para la construcción del complejo de apartamentos.	Se cuenta con la aprobación de Gerencia y de los Patrocinadores para llevar a cabo el proyecto. No existe ninguna restricción para construir. Uso de suelos permite construcción. Ambos lotes son residenciales. El acceso a la información necesaria para elaborar el trabajo final de graduación está a la mano.	La Gerencia no puede dedicarse exclusivamente al proyecto y limita su disponibilidad a 5 horas por semana.
Elaborar el Plan de Gestión del Costo del proyecto de construcción para buscar posibilidades de financiamiento.	Se cuenta con el presupuesto para llevar a cabo el proyecto.	El proyecto no puede superar los \$250 mil presupuestados por el cliente. Los costos no pueden sobrepasar el presupuesto, de lo contrario se debe solicitar extra financiamiento.
Elaborar el Plan de Gestión de Tiempo, con el fin de conocer el cronograma del proyecto.	Se han identificado todas las actividades y sus recursos	Se tienen solo 4 meses para la ejecución por lo que se deben organizar todas las

Objetivos	Supuestos	Restricciones
	<p>asociados, para el desarrollo del proyecto, dentro del plazo establecido.</p> <p>Que no se presente ningún imprevisto de salud o familiar que afecte la consecución de fechas de cumplimiento.</p>	<p>actividades de forma que no sobrepasen el tiempo del plazo.</p> <p>Dependencia de información limitada en entidades externas (municipalidades, colegio de ingenieros, bienes raíces, etc.)</p>
<p>Elaborar un plan de Gestión de Riesgos de la construcción de los apartamentos para lograr minimizar los posibles impactos negativos del proyecto.</p>	<p>Se la logrado identificar todos los aspectos relacionados con las amenazas y vulnerabilidades del proyecto, de manera que se podrá gestionar satisfactoriamente los riesgos al ejecutar el proyecto</p>	<p>El plan de gestión de riesgos solo atenderá aquellos identificados previamente y no podrá desarrollar actividades de mitigación para nuevos riesgos.</p>
<p>Elaborar un Plan de Gestion de las Adquisiciones para facilitar las compras tanto de materiales como equipos y servicios que permitan trabajar dentro del tiempo y costo calculado.</p>	<p>Se parte del principio que los gestores del proyecto conocen exactamente cuáles serán las adquisiciones del proyecto, por lo que su gestión garantizará los recursos necesarios para el desarrollo de todas las actividades del proyecto.</p>	<p>Las adquisiciones estarán restringidas por el presupuesto diseñado y aprobado, el cual se ejecutará en su debido tiempo.</p>
<p>Realizar un plan de Gestión de Interesados del proyecto para poder documentar sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.</p>	<p>Están definidos los intereses de los socios.</p>	<p>Las necesidades identificadas en este proyecto responden únicamente con las necesidades del grupo de interesados.</p>

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Entregables

El Project Management Institute en su PMBOK (2013), define el proyecto como “un esfuerzo temporal, único y progresivo, emprendido para crear un producto, bien o servicio, único”. Cada proyecto tiene objetivos específicos detallados pre definidos conocido como entregables. Pueden abarcar tanto el producto o el servicio como los resultados obtenidos, tales como información o documentos.

Un entregable es cualquier producto medible y verificable que se elabora para completar un proyecto o parte de un proyecto. Existen entregables intermedios (internos), que se utilizan para producir los entregables finales que validará el cliente del proyecto. Los entregables ayudan a definir el alcance del proyecto y el avance del trabajo en el proyecto debe ser medido monitoreando el avance en los entregables. (Esterkin, 2010)

Los entregables incluyen tanto las salidas, que abarcan el producto o servicio del proyecto, como los resultados auxiliares, tales como los informes y documentación generados por el proceso de dirección del proyecto. Los entregables del proyecto pueden describirse de manera resumida o muy detallada (PMBOK, 2008, p. 115) y estos deben de cumplir el criterio SMART: Específico, Medible, Acordado, Realista, y definido en un tiempo establecido.

Para la determinación de los entregables de este PFG, se tomaron en cuenta los supuestos y restricciones que tiene cada uno de los objetivos planteados, así como las restricciones establecidas por la misma universidad, y se utilizaron diferentes herramientas para generar un entregable que cumpla con cada uno de objetivos de este plan de gestión. En el cuadro 8 se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

**Cuadro 8 Entregables en el desarrollo del PFG Plan de Gestión del Proyecto Construcción y Administración de un Complejo de Apartamentos en Curridabat**

Objetivos	Entregables
Realizar un análisis de situación inmobiliaria en el cantón de Curridabat, con el fin de establecer las condiciones y viabilidad del proyecto.	Análisis de Situación Actual
Elaborar el Plan de Gestión del alcance del proyecto de construcción y sus requisitos para facilitar la creación de la estructura detallada de trabajo para la construcción del complejo de apartamentos	Enunciado del alcance del Proyecto que defina limitantes, los requerimientos y entregables Estructura Detallada de Trabajo (EDT) del Proyecto
Elaborar el Plan de Gestión del Costo del proyecto de construcción para buscar posibilidades de financiamiento	Plan de gestión de los Costos: incluirá los costos el cual se tomara para crear el presupuesto del proyecto
Elaborar el Plan de Gestión de Tiempo, con el fin de conocer el cronograma del proyecto	Estimados de la duración Cronograma del proyecto Plan de Gestión del Tiempo incluirá la lista de actividades, su secuencia, las duraciones al igual que sus responsables
Elaborar un plan de Gestión de Riesgos de la construcción de los apartamentos para lograr minimizar los posibles impactos negativos del proyecto	Registro de Riesgos Actualizaciones al registro de riesgos Plan de gestión de Riesgos
Elaborar un Plan de Gestión de las Adquisiciones para facilitar las compras tanto de materiales como equipos y servicios que permitan trabajar dentro del tiempo y costo calculado	Plan de Gestión de las Adquisiciones: Se obtendrá un documento con Procedimientos de compras y contrataciones
Realizar un plan de Gestión de Interesados del proyecto para poder documentar sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.	Registro de Interesados Plan de gestión de Interesados que incluye la gestión y el control de los mismos.

Fuente: Elaboración propia

## 4 DESARROLLO

### 4.1 Análisis Situacional Inmobiliario Curridabat

#### 4.1.1 Generalidades del Cantón

Curridabat es un cantón referente a nivel nacional cuando se habla de iniciativas de desarrollo y avances en temas sostenibles y de bienestar social. Esto lo refleja la siguiente figura en donde se resumen una serie de indicadores demográficos, económicos y sociales, donde destaca el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Es importante hacer mención que estos datos forman parte de la versión 2016 del Atlas Cantonal que publica la UCR en conjunto con la PNUD. Esta incluye la serie de datos actualizada al año 2014.

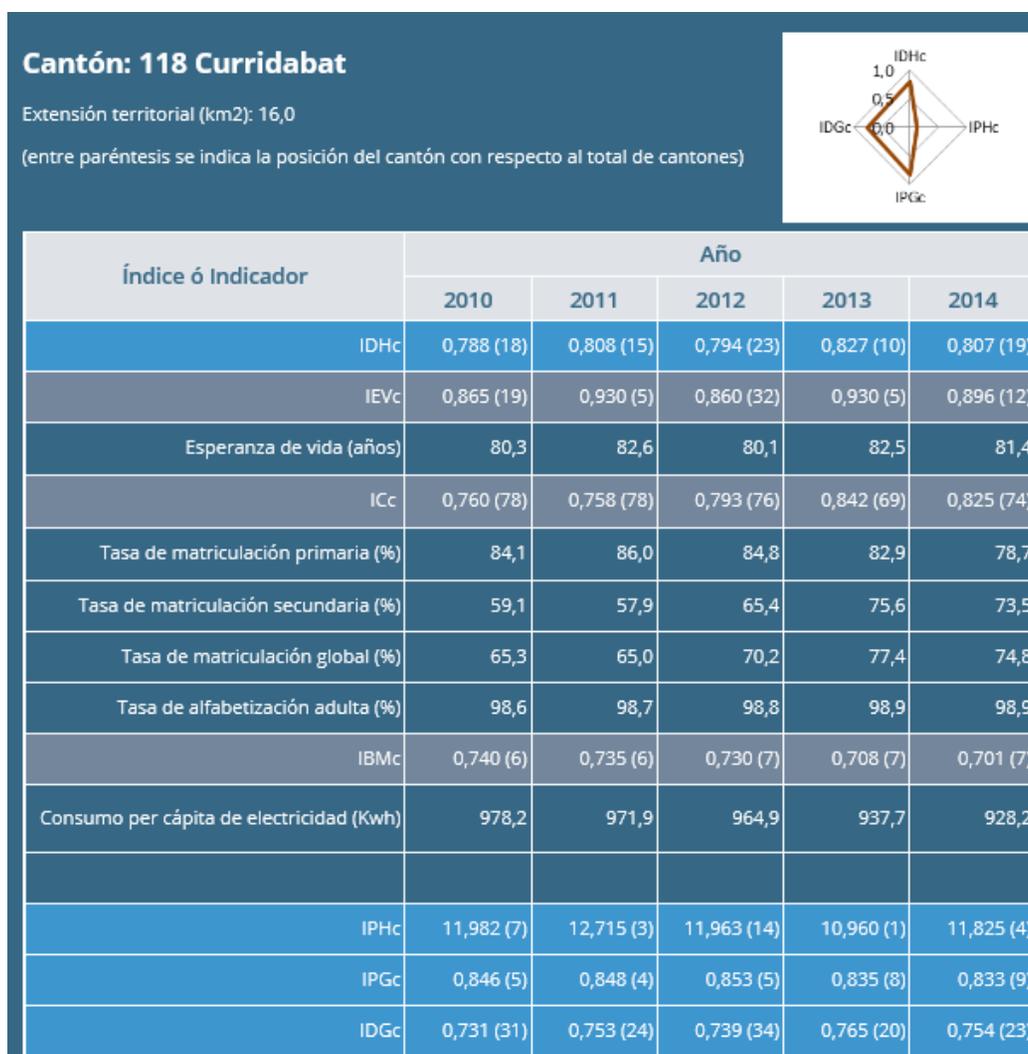


Figura 13 Atlas de Desarrollo Humano Cantonal de Curridabat. Fuente: (UCR, 2016)

Pero qué hace que este cantón presente estos números y sea uno de los polos de desarrollo y bienestar social de San José. Para entenderlo es fundamental conocer algunas de sus características principales.

El cantón forma parte del Gran Área Metropolitana de Costa Rica, su anchura máxima es de seis (6) kilómetros y está organizado en cuatro distritos.

**Cuadro 9 Distribución Distrital del Cantón de Curridabat por Área**

Distrito	Área (M2)
Curridabat	6.48
Granadilla	3.41
Sánchez	4.17
Tirrases	1.89

Fuente: (Municipalidad de Curridabat, 2017)

Es un cantón eminentemente urbano, característica que solo comparte con San José, Moravia, Tibás, Montes de Oca, Santo Domingo, Belén, Flores y San Pablo. Tiene una característica particular de zonas urbanas, la población femenina es ligeramente superior a la media nacional. Presenta una densidad de 4.088,15 hab/km<sup>2</sup>, esto muestra que entre el año 2000 y el 2011 (fechas en que se realizan censos de población) la población ha aumentado en 2.416 personas.

La encuesta de hogares contratada por la Municipalidad de Curridabat a la firma UNIMER, y aplicada del 16 al 29 de febrero de 2012, evidencia resultados muy importantes en términos de acceso a servicios públicos, y nuevas tecnologías. El 100% del cantón cuenta con agua y energía eléctrica. Más del 75% cuenta con teléfono residencial y cerca de un 82% de la población utiliza computadoras e Internet (INEC , 2017). Es importante mencionar que la municipalidad cuenta con un programa llamado “Vitamina E”, que es una de las principales apuestas del gobierno local, que buscan la cobertura total del cantón con servicio de Internet inalámbrico de manera gratuita y suministrado por la Municipalidad.

#### 4.1.2 Gobierno Local

Definitivamente el gobierno local es el principal precursor de cambios en el cantón. Los procesos institucionales liderados desde la Municipalidad se orientan hacia la implementación de propuestas de desarrollo autónomo, generando políticas y regulaciones propias que garantizan la sostenibilidad de los planes y programas públicos de extensión a las comunidades. (Desarrollo, 2012)

En términos de economía local, la Municipalidad fomenta políticas de atracción de inversiones al cantón con el interés primordial de crear fuentes de empleo localizadas y fuentes de ingresos inmobiliarios y por patentes. Esto con el fin de para generar proyectos sociales y de mejora estructural en el cantón.

Específicamente en el área de construcción, tema que compete a este PFG, la Municipalidad lidera iniciativas para el adecuado desarrollo de proyectos de vivienda vertical. Esto en respuesta a los altos costos y la carencia de terrenos de uso habitacional, y en la búsqueda de una transformación gradual del paisaje urbano del cantón y las formas de vida de sus habitantes.

La Municipalidad de Curridabat bajo el asesoramiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) han formulado un Plan de Desarrollo Humano Local del Cantón de Curridabat para cumplir en la década del 2013 al 2023. En este se identifican una serie de objetivos en cada una de las áreas estratégicas de desarrollo consideradas en el análisis, objetivos específicos y la definición de las acciones y proyectos principales o líneas de acción prioritarias.

Como parte de este plan se establecieron la visión y la misión del Cantón para el 2022, las cuales se citan a continuación:

Visión:

En el 2022 Curridabat es un cantón ordenado y comprometido con sus habitantes de manera inclusiva y con el ambiente, que promueve la creación de proyectos sostenibles. Es organizado y seguro; brinda servicios eficientes; tiene la

infraestructura apropiada y promueve la convivencia y formación humana, fortalecido por la articulación de las comunidades, empresas privadas, gobierno local e instituciones estatales (Desarrollo, 2012).

**Misión:**

Curridabat es una comunidad promotora de desarrollo sostenible y la seguridad humana mediante la prestación de servicios accesibles, orientados a la integración y bienestar de su población, fortaleciendo sus identidades culturales y su sentido de pertenencia, con la finalidad de proporcionar una mejor calidad de vida (Desarrollo, 2012).

Para el cumplimiento de estas se establecieron líneas de acción prioritarias, entre las cuales se cita el desarrollo inmobiliario como eje, dándole énfasis al crecimiento vertical, se permitirá el desarrollo de este tipo de proyectos teniendo en cuenta la ubicación de los desarrollos que se planteen para tener un entorno en armonía con el cantón. Para esto tanto el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos como la Municipalidad trabajarán en conjunto.

Otro de los pilares en los que se basa el plan es la educación, para esto busca fortalecer y apoyar alianzas con instituciones educativas formales y no formales como INA, Ministerio de Educación Pública, Juan XXIII, Universidades privadas, etc. Para esto se trabajará en conjunto con entidades como la Municipalidad, Instituto Nacional de Aprendizaje, Ministerio de Educación Pública, Juan XXIII, Universidades y Empresas de la zona. Actualmente, la asistencia escolar en el cantón es del 93%, desagregado por distritos Curridabat presenta un 93%, Granadilla 92%, Sánchez 100% y Tirrases 91%, menos del 50% de los estudiantes acuden a escuelas ubicadas en el cantón. (Desarrollo, 2012)

Tomando como referencia la información característica del cantón se puede tener un panorama integral del por qué el auge de la zona este en cuanto a desarrollo inmobiliario. Se parte del hecho de que es un desarrollo totalmente apoyado por la gestión municipal y busca entre otras cosas, convertir a Curridabat en una zona muy rentable que mejore la calidad de vida de sus habitantes.

### 4.1.3 Desarrollo Inmobiliario

La Municipalidad de Curridabat visualizó esos factores a favor desde hace varios años y ya se ven los resultados. En 2013, se aprobó un plan regulador que fue galardonado en el Congreso para el Nuevo Urbanismo. La ciudad inteligente que promueve este plan propone la integración de sus zonas de recreación, vivienda y empleo. El desarrollo inmobiliario es latente ya, y ha convertido no solo a Curridabat si no al Este de San José en una zona donde actualmente se tramitan más de la mitad de los proyectos inmobiliarios de los 57 que están en desarrollo en el GAM (Fernández, 2017). El fuerte apoyo y la visión del gobierno local de Curridabat ha sido determinante, esto aunado a que los desarrolladores inmobiliarios han entendido muy bien las necesidades y el mercado meta al que dirigen sus proyectos, y al sinfín de beneficios que ofrece la zona.

Las cifras de la Cámara Costarricense de la Construcción hablan por sí solas, en Curridabat, el espacio tramitado para la construcción de condominios (tanto verticales como horizontales) alcanzó los 80.388 metros cuadrados, a setiembre de 2016. Este dato supera el tramitado para viviendas unifamiliares, y además sobrepasa en un 74% el área de las edificaciones tramitadas, al mismo corte de 2015.

Para muestra y según datos de Colliers International Costa Rica, en un área de 3 km a la redonda en Guayabos del cantón de Curridabat, actualmente se están desarrollando 29 proyectos residenciales. De esta cantidad, únicamente 8 proyectos residenciales son de tipo horizontal y 21 vertical. Respecto a los proyectos verticales, los desarrolladores buscan aprovechar más el valor de la tierra que cada vez es más escasa y generar proyectos más rentables. Los precios de venta por metro cuadrado para unidades residenciales verticales, en esta región, rondan entre los \$1.380 y \$2.950.

Existe un fenómeno que también promueve el gobierno local y es el arraigo. En el Este de la ciudad, muchas personas tienen arraigo a las zonas donde han vivido toda la vida. Al existir nueva oferta en estas zonas donde ya están anuentes a vivir, se ven muy motivados para quedarse.

Es evidente también como se ha buscado tener un balance entre la demanda del mercado en desarrollo inmobiliario con la activación de nuevos espacios. Es el caso de centros comerciales de conveniencia o gastronómicos como Momentum Pinares, Cronos Plaza, Plaza Freses y Vivo Curridabat. Tampoco se puede pasar por alto, el gran atractivo de la zona en cuanto a la oferta de instituciones educativas, como escuelas, colegios y universidades, que promueven a su vez el apogeo de la zona.

#### **4.1.3.1 Mercado Meta**

Los desarrolladores han identificado de manera muy certera la población meta a la que van dirigidos sus proyectos, esta está comprendida por población joven o *millennials*. Para esto han creado una oferta con desarrollos amparados en las últimas tendencias como lo son los lofts, viviendas con un estilo minimalista, sin divisiones, con una altura considerable y buena luminosidad.

Nuevamente las estadísticas apoyan los argumentos para el desarrollo, la mayoría de los habitantes de la zona este tiene menos de 40 años (65% de la población) de los cuales un 56% (87.000 personas aproximadamente) se encuentran entre las edades de 20 y 40 años, según datos de INEC para el año 2016. Esto muestra que la zona se encuentra en crecimiento y con mucho potencial para el desarrollo de vivienda, oficinas y comercio.

Los *millennials* buscan hoy espacios pequeños, pero con grandes beneficios, por lo que los desarrolladores han dado un giro, en cuanto a oferta de servicios y tipo de construcción. Proyectos como Ábitus Bosque Urbano, e iFreses son algunos de los proyectos que encajan con este perfil. Normalmente quienes los habitan son profesionales jóvenes que buscan independencia y, generalmente, compran su primera vivienda.

Según Colliers, uno de los argumentos para la inversión en la zona no sólo está en desarrollar vivienda para venta, sino también de alquiler, esto debido a la cercanía con las universidades y entidades educativas. Los *millennials* ven estos proyectos como una inversión y no solamente como una necesidad. Muchos adquieren soluciones habitacionales para colocarlas en alquiler y obtener un ingreso extra. También buscan ubicaciones estratégicas de acuerdo con su círculo social.

#### **4.1.3.2 Desarrollo Vertical de Uso Mixto**

Como se mencionó el desarrollo vertical ha pasado a ser un medio determinante para satisfacer las necesidades de una población trabajadora que busca conveniencia. Estos proyectos promueven un estilo de vida de sus habitantes y no se limitan a ser solamente un espacio habitacional. Desarrollos como Urbn Escalante, en Barrio Escalante, o Cosmopolitan Tower, en Rohrmoser, dan la opción de conocer a los vecinos en un ambiente *lounge*, establecer grupos de trabajo en salas de *coworking* y ejercitarse en el estudio de yoga, entre otras. (Nelson, 2017)

Las amenidades que ofrecen estos desarrollos incluyen piscinas, gimnasios y centros de reunión. Además, estos desarrollos se fomentan el uso de bicicletas y el deporte, con “decks” para hacer yoga y espacios para guardar las bicicletas. Sin embargo, no son el único estilo de apartamento que ofrecen los desarrollos de la zona. Hay una variada oferta, que va desde los 36 hasta los 152 metros cuadrados aproximadamente, con precios desde \$93.000 y hasta los \$250.000.

#### **4.1.3.3 Realidad del Proyecto Apartamentos ROWEMA**

Para ubicarse en la realidad de este proyecto, si bien es cierto está creado para encajar en los dos pilares que plantea la municipalidad, no ofrece por un tema de espacio amenidades como las de uso mixto. Por el contrario, se sitúa en un área muy céntrica en donde se tienen una serie de facilidades en pocos metros a la redonda. En este caso, el diseño arquitectónico y los planos constructivos fueron conceptualizados por profesionales en arquitectura, y se trabaja con conceptos y tendencias minimalistas y actuales.

En temas de mercado se realizó un análisis de la zona circunvecina y la oferta que ofrece. Se definió también el mercado meta al cual va dirigido el proyecto, considerando su estrato social, y se consideraron aspectos comerciales como posibles precios de alquiler o venta, posible costo de desarrollo y construcción, y un flujo de caja preliminar para conocer su posible rentabilidad. Quedan fuera del alcance de este PFG aspectos como tramitología para la construcción y operación del complejo de apartamentos, su promoción y venta, y la administración y mantenimiento del mismo.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de la oferta encontrada en el mercado, en un área delimitada de 200 m<sup>2</sup> a la redonda del lugar donde se proyecta construir el complejo de apartamentos.

**Cuadro 10 Estudio Preliminar de la Competencia**

Estudio Preliminar de la Competencia						
Proyecto	“Rosados”	Marqués	Sin nombre	Sin nombre	Scorza	Arboleda
Distancia	25 m	200 m	100 m	150 m	frente	175 m
Número de Apartamentos	6	3	4	4	3	4
Monto del Alquiler	180.000	175.000	\$700	\$800	\$500	175.000
Mercado meta	Universitario	Familiar	Familiar	Familiar	Profesional Joven	Universitario
Tipo de construcción	Rústica	Tradicional	Moderna	Moderna	Moderna	Rústica
Ocupación	100%	100%	En construcción	En construcción	100%	75%
Antigüedad	14 años	17 años	Nuevos	Nuevos	6 años	10 años
N° Dormitorios	2	3	3	3	2	2
Baños	1	1	1	1	1	1
Cocina	Sí	Sí	Integrada	Integrada	Integrada	Sí
Sala Comedor	Sí	Sí	Integrada	Integrada	Integrada	Sí
Área Lavado	Sí BT	Sí AL	Sí AL	Sí BT	Sí BT	Sí AL
Garaje	3	2	4	4	4	4
Agua Caliente	Ducha	Ducha	Tanque	Tanque	Tanque	Ducha
Cable & Internet	Externa	Externa	Prevista	Prevista	Prevista	Externa
Sistema de cámaras	No	No	No	No	No	No
Mantenimiento	Descuidado	Descuidado	N/A	N/A	Descuidado	Sí

Fuente: Elaboración propia. Nomenclatura: BT: Bajo Techo. AL: Aire Libre

Con los resultados que entrega el cuadro es posible asegurar que existe alta demanda en alquileres de apartamentos en la zona. La ocupación de la mitad es de 100%. El conocer los precios referencia permite también tener una base para la oferta que se puede ofrecer. Los precios oscilan entre \$300 y \$800 en apartamentos con condiciones similares al que se proyecta desarrollar con en este PFG, la diferencia principal estriba en los años de

antigüedad de los inmuebles, dado que hay apartamentos con más de 15 años de antigüedad versus apartamentos por estrenar. Este punto anterior es a mi criterio la justificación del diferencial de precios entre uno y otro apartamento. En vista de las condiciones del mercado, se esperaría no tener periodos de desocupación mayores a los 22 días en promedio.

Como ventaja competitiva para los posibles inquilinos se tiene el diseño contemporáneo, los años de construcción de la obra, y servicios como la seguridad que ofrece el complejo de apartamentos al tener contemplado el cerramiento perimetral y sistema de cámaras para monitorear la actividad de los mismos. Estos temas de seguridad le ofrecen al posible cliente un valor agregado que tiene que ver con la tranquilidad al saber que se cuenta con herramientas que dificultan ser un blanco fácil para el hampa.

También fiel a los servicios que ofrece el gobierno local, se garantizan los servicios básicos, así como instalaciones previstas para cable, internet, y agua caliente. Estas últimas permiten una diferenciación en términos de montos de cobro por renta.

El lote actual se encuentra a aproximadamente 1km del campus de la Universidad Autónoma de Centro América, la Universidad Santa Paula, la Universidad Juan Pablo II, el colegio SEK, el colegio Sistema Educativo Whitman, Colegio San Antonio de Padua, y el Liceo de Curridabat entre otros. Por lo que se espera una demanda alta para alquilar debido a la cercanía de centros de estudio y el alto desarrollo comercial de la zona.

La población compuesta principalmente por universitarios, profesionales y trabajadores de centros educativos son los clientes potenciales del proyecto. Este se dirige primordialmente a personas con un nivel educativo intermedio y alto, que pertenezcan a la clase media – media y media - alta. El mercado meta serán personas de entre 18 y 40 años, que aprecien el concepto contemporáneo y que busquen calidad de vida al vivir cerca de su lugar de trabajo o su lugar de estudio.

## **4.2 Gestión del Alcance**

La gestión del alcance es la base de cualquier proyecto. Permite la definición y control de todos los procesos que garantizan lo que incluye o no el proyecto. En otras palabras, define los límites del proyecto. Incluye todo el trabajo necesario para que el proyecto se concluya exitosamente, y debe ir de la mano con las expectativas de los interesados.

En este caso y para el presente proyecto los procesos de gestión del alcance que se tomarán en cuenta son los siguientes:

1. Planificación del Alcance: se define el acta de constitución y los factores ambientales de la empresa.
2. Definición de los requisitos del proyecto: se documentan las necesidades y requisitos que establecen los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
3. Definición del alcance: consiste en la descripción detallada del proyecto.
4. Creación de la Estructura de Desglose de Trabajo: subdivide los entregables y el trabajo en componentes más fáciles de manejar.
5. Verificación del alcance: formalización de aceptación de entregables.
6. Controlar el alcance: monitorear estado del proyecto y las solicitudes de cambio del mismo.

#### **4.2.1 Planificación del Alcance**

- a. El Acta de Constitución del Proyecto establece el inicio del proyecto y se encuentra debidamente aprobada y firmada en el Anexo 1. El proyecto se realizará en una sola etapa. La EDT está alineada con los entregables de la obra.
- b. Factores Ambientales a la empresa: Tal como se mencionó en la sección 1.2, el proyecto nace de la necesidad de los socios de la empresa para tomar una decisión referente a la utilización de un lote y casa de su propiedad. Por lo anterior no existen antecedentes de estructura ni cultura organizacional propias. Precisamente por tener estas características es que sí se consideró el analizar la situación inmobiliaria del cantón donde se incluyen características propias del mercado y el auge habitacional que tiene. No obstante, al ser este un proyecto de ámbito constructivo será

necesario tomar en consideración la legislación nacional sobre el tema y que tiene que ver con entidades gubernamentales, tales como el INVU (Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo), el CFIA (Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos), el A y A (Acueductos y Alcantarillados), la CNFL Compañía Nacional de Fuerza y Luz, el ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) y la Municipalidad de Curridabat.

#### **4.2.2 Definición de los Requisitos del Proyecto**

En vista de que este es el primer proyecto de la empresa, se pretende que la organización implemente una cultura organizacional de administración de proyectos. Asimismo, y con este mismo objetivo, se pretende que este proyecto sirva como fuente de información para futuros proyectos y se utilice como activo de los procesos de la organización.

Requisitos del Producto: conjunto de 6 apartamentos que cumplan con los reglamentos constructivos de las instituciones responsables, así como con el Código Sísmico de CR 2002. Los profesionales de la empresa a cargo del diseño, ejecución e inspección de la obra deben estar incorporados al CFIA. El diseño arquitectónico debe ser acorde a la tendencia minimalista, y aprobado por la patrocinadora del proyecto. Se debe contar con los planos constructivos, el permiso de la municipalidad y el financiamiento disponible al iniciar el proyecto.

#### **4.2.3 Definición del Alcance**

El alcance del proyecto permite al equipo del proyecto realizar una planificación más detallada que sirve como guía del trabajo durante la ejecución y proporciona una línea base para evaluar cada consideración. A continuación, se desarrolla el enunciado del alcance del proyecto donde se describen los principales entregables del proyecto.

*Cuadro 11 Enunciado del Alcance*

ENUNCIADO DEL ALCANCE

Fecha Agosto 2017	Nombre de Proyecto: Complejo de Apartamentos ROWEMA
Ubicación Cantón: Curridabat. Distrito: Central. Provincia: San José, Costa Rica	
Director del proyecto Mariela Ureña Vargas	Fecha tentativa de finalización del proyecto Agosto 2018
Objetivo General Desarrollar el plan de gestión para la construcción y administración de un complejo de apartamentos en Curridabat.	
Descripción del alcance del proyecto Proyecto de interés comercial en el cual se construirá un complejo de apartamentos que cumplan con la normativa del país y proporcione una opción de vivienda para las personas que laboren o asistan a alguna entidad educativa del sector este de San José. El alcance del proyecto radica en la construcción de un complejo de 6 apartamentos en la zona de Curridabat, que midan alrededor de 85 m <sup>2</sup> , que cuenten con los servicios básicos y una distribución de dos cuartos, baño, sala – comedor, cocina, cuarto de pilas y garaje para un automóvil. Deben cumplir con el sistema sísmico del país, y ser construidos en concreto. La infraestructura debe contar con prevista de servicio de cable e internet, así como zonas verdes o jardines como áreas comunales.	
Criterio de aceptación 1. Cumplimiento de normativa en construcciones por parte del CFIA, como son tipo de construcción y materiales utilizados. 2. Cumplimiento normativo y verificación por parte de AYA. 3. Cumplimiento normativo y verificación por parte de CNFL. 4. Cumplimiento normativo y verificación de construcción por parte de la Municipalidad de Curridabat. 5. Cumplimiento del tiempo estimado para la construcción. 6. Cumplir con calidad requerida por los socios. 7. Cumplir con el presupuesto aprobado.	
Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto Entregables: 1. Anteproyecto 1.1. Diseño del proyecto y planos constructivos. 1.2. Presupuesto 2. Permisos y Contratos 2.1. Permisos construcción 2.2. Contratos 3. Construcción 3.1. Trabajos Previos 3.2. Apartamentos 3.3. Áreas comunes 4. Entrega 4.1. Recepción preliminar 4.2. Recepción definitiva 5. Gestión de Proyectos 5.1 Chárter 5.2 Alcance 5.3 Interesados 5.4 Cronograma	

<p>5.3 Presupuesto 5.4 Riesgos 5.5 Adquisiciones</p>
<p>Exclusiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Póliza de Riesgos del trabajo del Instituto Nacional de Seguros. (requerida para la entrega de los permisos municipales).</li> <li>• Impuestos municipales</li> <li>• No se contemplan aspectos como tiempo y costo para la obtención de permisos.</li> <li>• Acabados finos y menaje</li> <li>• Clima que impida desarrollo proyectado de la obra.</li> </ul>
<p>Restricciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto limitado de \$240.000</li> <li>• Plazo de entrega: se debe construir en un plazo máximo de 9 meses</li> <li>• Sólo se pueden considerar los planos constructivos aprobados. No se pueden realizar modificaciones.</li> <li>• Cuadrilla de trabajo no está acostumbrada a trabajar con procedimientos.</li> </ul>
<p>Supuestos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con el apoyo de los involucrados y compromiso por parte de ejecutores y el patrocinador.</li> <li>• Se tiene el presupuesto necesario para realizar las obras al 100%.</li> <li>• El proyecto cuenta con capacidad técnica y administrativa, controles y resolución de conflictos para su efectiva implementación.</li> <li>• Se tiene en cuenta cumplir el plazo establecido.</li> <li>• Fecha de inicio: Enero 2018</li> <li>• Se cuenta con el personal necesario para iniciar la obra.</li> <li>• Se obtienen todos los permisos correspondientes a la construcción.</li> <li>• Se desarrollará el proyecto conforme al cronograma y diseños constructivos aprobados sin hacer modificaciones.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

A partir del Acta de Constitución y del Enunciado del Alcance, para este proyecto se tiene la siguiente descripción detallada:

El proyecto consiste en el desarrollo de un plan de gestión, basado en la administración de proyectos, para la construcción de un complejo de apartamentos ubicado en Curridabat. El proyecto cuenta con seis apartamentos. El terreno tiene una extensión de 450 m<sup>2</sup> y está ubicado a 1.2 km del centro de Curridabat, en el distrito central del cantón.

#### 4.2.3.1 Entregables del proyecto

El proyecto se subdivide en cuatro entregables principales:

- i. Anteproyecto

- ii. Permisos y Contratos
- iii. Construcción de la Obra
  - a. Trabajos Previos
  - b. Obras Electromecánicas
  - c. Obras Civiles
  - d. Áreas comunes
- iv. Entrega de la Obra

Los siguientes aspectos se consideran incluidos dentro del alcance del proyecto:

- las herramientas y equipos necesarios para llevar a cabo la construcción
- los materiales necesarios para la construcción de la obra, y el traslado de los mismos
- la mano de obra requerida para concluir el proyecto
- diseño, ejecución e inspección de la obra por parte de profesionales colegiados
- recolección y limpieza del sitio una vez concluida la construcción

#### **4.2.3.2 Descripción detallada de las obras**

- i. Anteproyecto: diseño del proyecto y planos preliminares de la obra, así como consideraciones sobre disponibilidad de servicios. Presupuesto preliminar.
- ii. Permisos ante las entidades correspondientes (CFIA, SETENA, INVU: reglamento de construcciones, AYA: reglamento de normas técnicas, CNFL: normas constructivas aprobadas, ICE, Ministerio Salud, INS y Municipalidad de Curridabat), tramitología y contratos de servicios para la ejecución de la obra.
- iii. Construcción
  - a. Demolición: demoler construcción actual y limpieza del área
  - b. Movimientos de tierras: topografía y nivelación del área.
  - c. Obras provisionales: bodega y dormitorio de guarda
  - d. Trazado: trazo de la casa según los planos constructivos.

- e. Cimientos: zanjeo, armadura y colado de concreto. El cimiento debe cumplir con las directrices del Código Sísmico vigente del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).
  - f. Sistema electromecánico: instalación tuberías, cajas de registro, pozos. Aguas, tanto pluviales, potable, y negras y servidas.
  - g. Instalación Metálica o Mampostería según sea el caso: columnas y vigas.
  - h. Colado concreto: armadura y colocación contrapiso.
  - i. Paredes: instalación paredes livianas o colado de las mismas
  - j. Entrepiso
  - k. Cubierta de techo: estructura metálica y cubierta.
  - l. Acabados: cielo raso, pisos y enchapes, ventanería, puertas y cerrajería, losa sanitaria y grifería, pintura general
  - m. Obras exteriores comunes: garajes, bodegas, zona verde.
- iv. Cierre: recepción de obra, cierres de contrato y devolución de garantías.

#### 4.2.4 Estructura de Desglose de Trabajo

La Estructura de Desglose de Trabajo es el proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. (Institute, 2013)

Tomando en consideración los entregables detallados anteriormente se establece la siguiente EDT para este proyecto.

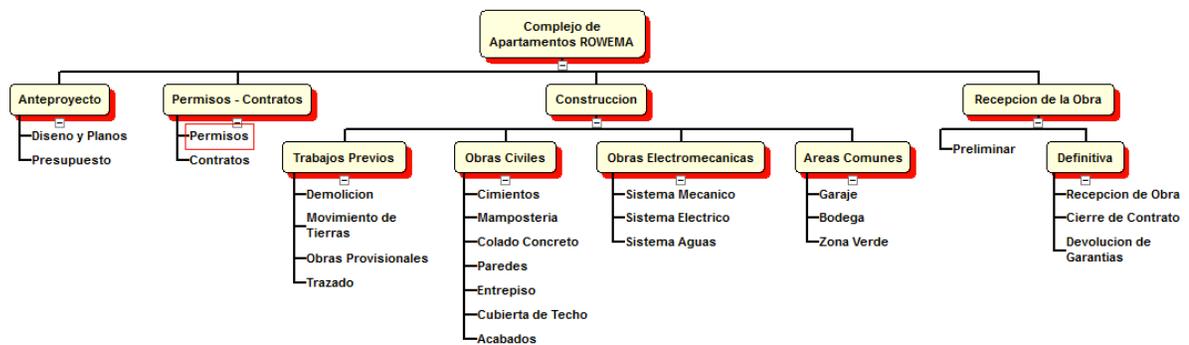


Figura 14 EDT Complejo de Apartamentos ROWEMA. Fuente: Elaboración propia

Con el fin de establecer un orden y aprovechar la parametrización en términos de costo y tiempo, se diseñó un formato para reunir toda la información de las actividades. A continuación, el formato FA-1 para la información de las actividades.

**Cuadro 12 Formato FA-1 Registro de Actividades de la EDT**

Registro de Actividades de la EDT				Documento	FA-1
Código EDT		Nombre del Entregable		# Predecesor	
Descripción					
Actividad asociada del Cronograma					
Recursos Requeridos				Sub – Contrato	
Criterio de Aceptación					
Costo Estimado				Duración	

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.4.1 Diccionario de la EDT

El diccionario de la Estructura de Desglose de Trabajo define todas las actividades que comprenden el alcance del proyecto. Por los fines propios de este PFG, este documento no contempla el desarrollo del diccionario de la EDT. Se debe recordar que este proyecto servirá como herramienta para la toma de una decisión familiar en cuanto a qué hacer con el lote – casa de su propiedad. A partir de los resultados de este PFG, y de la decisión final que esto implique se definirá el diseño final del complejo con todos los detalles y acabados requeridos. Hasta tanto eso no esté debidamente definido no se generará el diccionario.

#### 4.2.5 Verificación del Alcance

La verificación del alcance permite concretar la formalización de aceptación de entregables. Para esto el gerente de proyecto será el responsable de realizar un adecuado control y documentación del avance de la obra. Utilizará el método de

observación directa y con esto establecerá si se está cumpliendo con los objetivos o no.

Cuando alguno de los entregables no cumpla con los requisitos establecidos, se deberá gestionar formalmente un cambio y su nueva evaluación. Si se debe mencionar que la aceptación final de los entregables y el producto final del proyecto, es de entera responsabilidad del patrocinador del proyecto.

A continuación, se detallan las actividades necesarias para el debido control y verificación del alcance por parte del gerente de proyecto. Este deberá inspeccionar y verificar el cumplimiento de las actividades. Para este fin hará uso de un informe que le permita comparar entre el alcance esperado y el obtenido.



**Figura 15 Proceso de Verificación del Alcance. Fuente: Elaboración Propia**

Cuando un entregable se defina como concluido el gerente de proyecto hará una aceptación preliminar y a partir de la inspección de verificación definirá si este cumple o no con las especificaciones del alcance. Si el entregable cumple aceptará formalmente el entregable y hará su respectivo cierre, documentando la aceptación del mismo.

En el caso de que después de la verificación se presente un no cumplimiento de requisitos, se deberá registrar la diferencia y presentar al patrocinador el caso. El será quien tome la decisión de aprobar o no. En el caso de que no se apruebe, se deberá registrar una solicitud de cambio formal.

#### 4.2.6 Control del Alcance

Todo proyecto puede presentar cambios, más aún, considerando el ámbito de éste, que es un proyecto de construcción. Los cambios se pueden presentar producto de múltiples variables como el clima, el terreno, la no consideración de algún aspecto de diseño o constructivo, problemas con la cuadrilla, entre otros. En vista de que se está expuesto a ellos, cualquier cambio que se genere debe registrarse y analizarse para saber en dónde tendrá impacto para tomar la decisión de aprobar o no el mismo.

El control de cambios del proyecto va a permitir llevar un control documental de todas las actividades que no fueron contemplados dentro del alcance. Para este proyecto se diseñó una plantilla de control de cambios. La misma es la que se debe utilizar para registrar cualquier cambio que se gestione.

**Cuadro 13 Plantilla de Control de Cambios**

PLANTILLA DE CONTROL DE CAMBIOS				
<b>Cambio #</b>			<b>Fecha</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>			<b>Solicitante</b>	
<b>Descripción del Cambio</b>				
<b>Justificación del cambio</b>				
<b>Impacto en</b>	<b>Presupuesto</b>		<b>Alcance</b>	
	<b>Cronograma</b>		<b>En otras etapas</b>	
RESOLUCIÓN				
<b>Aceptado</b>		<b>Rechazado</b>		<b>Condiciones</b>
<b>Razones</b>				
<b>Responsable</b>			<b>Fecha</b>	
<b>Autoriza</b>			<b>Fecha</b>	

Fuente: Elaboración propia

Todo cambio será solicitado únicamente por escrito y de manera formal según la plantilla para el control de cambios. Debe contemplar una justificación de peso para ser evaluado. Este quedará registrado con la fecha en que se presentó y en la fecha que se aprueba.

La revisión de los cambios es responsabilidad de la gerencia de proyecto, y según su grado, será también el responsable de aprobar el cambio. Si el cambio representa una variación que impacte al presupuesto, en más de \$10.000 o al cronograma en más de 2 semanas de atraso, debe ser aprobada por el patrocinador del proyecto. Asimismo, el gerente de proyecto deberá establecer la nueva línea base del alcance, tiempo y costo.

#### **4.3 Gestión de los Interesados**

Según el PMI (2013), los interesados se definen como personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o verse afectados por una circunstancia, actividad o resultado de un proyecto. Tienen la capacidad de influir sobre distintos aspectos claves del proyecto como lo son los objetivos, los miembros del equipo de proyecto, los entregables, entre otros. Los interesados pueden afectar un proyecto de manera positiva o negativa, es por esto que la gestión correcta de los interesados debe considerarse como uno de los objetivos clave del proyecto.

Para conseguir una armoniosa relación entre los interesados se debe trabajar estratégicamente. Es aquí donde la gestión de los interesados toma un papel protagonista y a través de la identificación, análisis, y desarrollo oportuno de las relaciones entre los afectados del proyecto, se busca gestionar su influencia para asegurar un resultado exitoso. El proceso inicia con la identificación, priorización y análisis de los interesados en el proyecto, con esto se gestionan sus expectativas, requisitos y sus posibles impactos.

En este PFG se considerarán los cuatro procesos de la gestión de los interesados, a saber:

1. Identificar a los interesados: enlista todas las personas u organizaciones que puedan verse afectados de alguna manera por el proyecto.
2. Planificar la gestión de los interesados: trata de gestionar eficazmente la participación de los grupos de interés entendiendo sus necesidades, intereses y posibles impactos en el proyecto.
3. Gestionar la participación de los interesados: comprende la comunicación efectiva con los interesados buscando satisfacer sus necesidades y expectativas para lograr un involucramiento con el proyecto. Asimismo, se abordan los conflictos en tiempo real.
4. Controlar la participación de los interesados: monitorea las relaciones y ajusta la estrategia de gestión, cuando sea necesario, para conservar el compromiso de los interesados con el proyecto.

#### 4.3.1 Identificar a los Interesados

Para la identificación de los interesados de este proyecto se trabajó obteniendo la información mediante reuniones donde era posible tipificar a los involucrados a través de sus intereses, influencias, participación, y posible impacto en el éxito del proyecto.

Para este proyecto se logró clasificar preliminarmente a los interesados en dos grupos: interesados directos del proyecto e interesados indirectos. A continuación, se detalla el registro de interesados:

**Cuadro 14 Registro de Interesados del Proyecto**

<b>Interesados Directos</b>	<b>Interesados Indirectos</b>
Patrocinador – Socia Propietaria Mayoritaria	Municipalidad de Curridabat
Socios Copropietarios	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos
En caso de requerirlo Banco como ente que financia el proyecto	INS
Firma de Arquitectos encargados del proyecto	Ministerio de Salud
Gerente de Proyecto	AYA
Equipo de construcción	CNFL
Proveedores de servicios e insumos	INS
Maestro de Obras	Benemérito Cuerpo de Bomberos
	Posibles inquilinos
	Vecinos
	Administrador de Complejo de Apartamentos – por definir

Fuente: Elaboración propia

El establecer claramente los roles y responsabilidades de los involucrados contribuye al cumplimiento satisfactorio de los objetivos del proyecto. En este caso se utilizó el método de la entrevista para obtener la información. En el cuadro 15 se resumen los roles y responsabilidades de cada uno de los interesados.

**Cuadro 15 Roles y Responsabilidades de los Interesados**

<b>INTERESADO</b>	<b>ROL Y RESPONSABILIDAD</b>
Patrocinador – Socia Propietaria Mayoritaria	Socia mayoritaria y tiene la calidad de propietaria de los lotes y actual casa de habitación. Se encarga de la toma de decisiones trascendentales del proyecto. Aprueba los entregables y es la fuente de aporte económico al proyecto.
Socios Copropietarios	son socios minoritarios, y propietarios en partes iguales de los inmuebles actuales, así como socios en el proyecto inmobiliario comercial actual. Fungen como asesores de la socia propietaria
Banco (de requerirlo) como ente que financia el proyecto	entidad privada o estatal que financiará el proyecto en caso de ser necesario. Realiza avalúos con el fin de aprobar desembolsos para el avance de la obra.
Firma de Arquitectos encargados del proyecto	empresa asesora encargada del diseño, ejecución e inspección de la obra. Son los responsables ante el CFIA por la obra.
Gerente de Proyecto	encargado de liderar al equipo del proyecto para su exitosa ejecución. Es el director del proyecto. Reporta a los socios y administra los cambios del proyecto. Da seguimiento a aspectos como cronograma y presupuesto. Es quien da cuentas a los socios y a la patrocinadora del proyecto.
Equipo de construcción	personal operativo a cargo de la obra. Se limitan a acatar las directrices del maestro de obras.
Maestro de Obras	Encargado de la ejecución del proyecto siguiendo los lineamientos establecidos en el plan de proyecto. Tiene conocimiento y experiencia amplia en las diferentes fases del proyecto constructivo y es el encargado de comunicar al gerente de proyecto de los avances y acontecimientos que tengan que ver con la obra.
Proveedores de servicios e insumos	empresas externas que son subcontratadas, por su conocimiento y experiencia, para brindar un servicio o proveer de los materiales necesarios para realizar la obra. Deben acatar los tiempos que se establecen para la entrega del servicio, o bien para la entrega del insumo.
Municipalidad de Curridabat	institución pública que se encarga de velar que los planos constructivos que se tramiten en su cantón cumplan con el plan regulador del mismo. Otorgan los permisos de construcción e inspeccionan la obra para controlar que esta se desarrolle como se estimó inicialmente.
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos	entidad responsable en Costa Rica de aprobar y visar los planos constructivos de cualquier obra civil. Asimismo, es la institución responsable de asegurar la excelencia del ejercicio profesional eficiente, en las áreas de las ingenierías y la arquitectura durante la construcción. Mediador de conflictos entre ejecutores de proyecto y socios.
Ministerio de Salud	ente regulador nacional encargado de asegurarse que tanto los planos constructivos cumplan con las normas establecidas de la Ley General de Salud como con el Reglamento para el Trámite de Revisión de los Planos para la Construcción
AYA	ente público que se encargará de ofrecer el abasto de agua potable al cantón donde se desarrollará el proyecto. Por lo que deben asegurarse que la obra cumpla con la Reglamentación Técnica para Diseño y Construcción de Urbanizaciones, Condominios y Fraccionamientos de AyA.
CNFL	empresa pública que distribuye y comercializa la energía eléctrica en la “Gran Área Metropolitana” de Costa Rica. Será el proveedor de energía eléctrica del proyecto.
INS	institución gubernamental que rige a nivel nacional el cumplimiento de la

	póliza de riesgos del trabajo, que establece que todos los trabajadores del país tienen el derecho a que sus patronos los protejan con este seguro. Este requisito es necesario para obtener el permiso de construcción de la municipalidad.
Benemérito Cuerpo de Bomberos	entidad que regula las normas establecidas en el Manual de disposiciones técnicas al reglamento de seguridad humana y protección contra incendios del Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, y que aplica para apartamentos y multifamiliares
Posibles inquilinos	son los clientes a los que va dirigido el proyecto. Serán los que disfruten de los beneficios de vivir en un lugar cercano a su lugar de estudio o lugar de trabajo.
Vecinos	son quienes viven en inmuebles contiguos al lugar donde se desarrollará el proyecto.
Administrador de Complejo de Apartamentos – por definir	es la persona encargada de velar por el mantenimiento, administrar y rentar los apartamentos del proyecto. Debe contar con experiencia en el ramo, ser proactivo y responsable. Debe manejar al personal subcontratado y dar cuentas a los socios del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.2 Planificar la Gestión de los Interesados

Tal como lo establece el PMI (2013), una vez que se identifiquen los interesados, deberán ser clasificados para facilitar el desarrollo de estrategias que se van a aplicar en su gestión. Para lograr esto se convocaron reuniones que sirvieron para obtener la información necesaria, y se utilizaron técnicas analíticas para facilitar la planificación de la gestión de los interesados.

Para la correcta planificación se definieron criterios cualitativos y cuantitativos para ponderar los niveles de poder e interés que cada grupo tenía. A continuación, se establecen los criterios para ponderar el nivel de poder e interés de los grupos interesados, así como las reacciones de cada grupo, frente al avance del proyecto.

Los valores para definir si los diversos grupos están a favor del proyecto se definieron asignando a la casilla un signo positivo, y negativo para los casos en los que se está en contra del proyecto. Los valores cuantitativos para la posición de Interés y Poder, serán del 5 a 1 donde 5 es muy alto, 4 alto, 3 medio, 2 bajo y 1 muy bajo.

En el cuadro 16, queda evidenciado que existen diversos intereses y posiciones entre los interesados del proyecto; esto permite clasificarlos según el grado de interés de para la ejecución y desarrollo del proyecto, así como el nivel de autoridad que ejercen dentro del mismo.

**Cuadro 16 Roles y Responsabilidades de los Interesados**

N°	Identificación de Interesados	Apoya al proyecto	Poder	Interés
1	Patrocinador – Socia Propietaria Mayoritaria	+	5	5
2	Socios Copropietarios	+	4	4
3	Banco (En caso de requerirlo)	+/-	4	3
4	Firma de Arquitectos encargados del proyecto	+	5	4
5	Gerente de Proyecto	+	4	5
6	Equipo de construcción	+	3	2
7	Maestro de Obras	+	4	4
8	Proveedores de servicios e insumos	+	3	1
9	Municipalidad de Curridabat	+	3	3
10	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos	+	3	3
11	Ministerio de Salud	+/-	3	3
12	AYA	+/-	2	2
13	CNFL	+/-	2	2
14	INS	+	2	3
15	Benemérito Cuerpo de Bomberos	+	2	2
16	Posibles inquilinos	+	1	3
17	Vecinos	-	1	1
18	Administrador de Complejo de Apartamentos	+	1	4

Fuente: Elaboración propia

Teniendo identificados los niveles de poder y la posición de cada grupo, se procedió a desarrollar una matriz que permitió la evaluación de la participación de los interesados. Para esto se estableció una clasificación por el nivel de participación del involucrado dentro del proyecto y se definieron 5 categorías:

- Desconocedor: desconoce el proyecto e impacto potencial.
- Reticente: conoce el proyecto y los impactos potenciales, reticente al cambio.
- Neutral: conoce el proyecto, ni lo apoya ni lo rechaza.
- Partidario: conoce el proyecto y sus impactos y lo apoya.
- Líder: conoce el proyecto, sus impactos, y esta activamente involucrado en el éxito.

Posteriormente se utilizó la siguiente nomenclatura, en donde C es participación actual de los interesados del proyecto y D es la participación deseada que el equipo del proyecto espera alcanzar con los interesados del proyecto, para constituir la matriz de evaluación de participación de interesados.

Cuadro 17 Matriz de evaluación de participación de interesados

N°	Interesados	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
1	Patrocinador – Socia Propietaria Mayoritaria					C
2	Socios Copropietarios					C
3	Banco (En caso de requerirlo)				C D	
4	Firma de Arquitectos encargados del proyecto				C D	
5	Gerente de Proyecto				C D	
6	Equipo de construcción			C	D	
7	Maestro de Obras				C D	
8	Proveedores de servicios e insumos			C D		
9	Municipalidad de Curridabat				C	D
10	CFIA			C	D	
11	Ministerio de Salud			C	D	
12	AYA			C	D	
13	CNFL			C	D	
14	INS			C	D	
15	Benemérito Cuerpo de Bomberos			C D		
16	Posibles inquilinos			C D		
17	Vecinos		C		D	
18	Administrador de Complejo de Apartamentos			C	D	

Fuente. Elaboración propia

Finalmente, con los datos obtenidos se integró la matriz de poder / interés y con esta se definieron las estrategias.

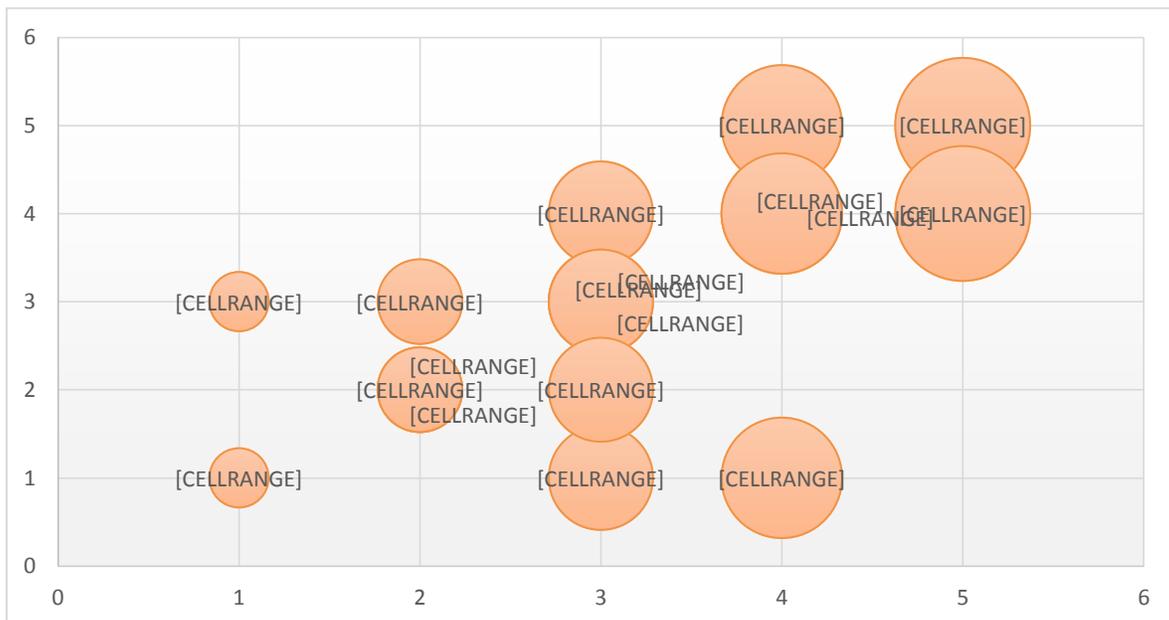


Figura 16 Matriz Poder – Interés. Elaboración Propia

La figura anterior muestra el grado de poder/interés de todos los interesados en el proyecto, es importante mencionar que entre todos los interesados no se evidencia un firme opositor al proyecto lo cual es bastante alentador ya que la gestión va a tornarse más sencilla en vista de que la gran mayoría o apoya el proyecto o tiene una participación neutral.



**Figura 17 Matriz Poder Interés y Estrategias. Fuente: Elaboración propia**

De la clasificación obtenida se puede decir que la patrocinadora, el gerente de proyecto, la firma de arquitectos, el maestro de obras y los socios copropietarios son los interesados claves en el proyecto por lo que se deben gestionar atentamente. El otro al que debe mantenerse informado es al administrador del complejo de apartamentos, quien tiene mucho interés en el proyecto. Las entidades públicas como el A y A, CNFL, INS, el cuerpo de Bomberos, los posibles inquilinos y los vecinos no representan un poder para influir sobre el proyecto no obstante se deben monitorear ante cualquier eventualidad. Es fundamental gestionar acciones para atender las expectativas de los interesados si por alguna u otra razón estas cambian ya sea positiva o negativamente. Si se soluciona este aspecto y el nivel de cooperación aumenta a medida que se compromete a estos interesados estos pueden cambiar de categoría por lo tanto hay que monitorearlos constantemente.

El Banco, equipo de construcción, proveedores de servicios e insumos, así como la municipalidad, CFIA, Ministerio de Salud juegan un papel muy importante ya que tienen un poder significativo en el desarrollo del proyecto. A estos interesados se les debe mantener satisfechos en vista de que, si se descuida algún aspecto técnico o requisito de parte de ellos, se puede revocar algún permiso que impacta directamente la obra.

Dado al grado de influencia sobre el proyecto se identifican como interesados claves a la patrocinadora, el gerente de proyecto, la firma de arquitectos, el maestro de obras y los socios copropietarios. Con base en estos interesados se aplicarán estrategias para influir en ellos de forma positiva para minimizar impactos negativos potenciales y mejorar el apoyo en el proyecto.

#### 4.3.3 Gestionar la Participación de los Interesados

“Querer quedar bien con todos los interesados es casi imposible, pero gestionar su influencia para mantenerlos comprometidos con el proyecto es la clave del éxito” (Lledó, 2013, p.375). Utilizando este argumento es que a partir de los resultados anteriores se analizan las posibles reacciones de los interesados clave, y se planifica cómo influir en ellos para mantener su apoyo y mitigar los impactos negativos que se puedan presentar.

A continuación, se resume la estrategia a desarrollar con los interesados clave.

**Cuadro 18 Matriz de Interesados compromiso / estrategia**

Interesado	Participación					Poder / Influencia	Interés	Estrategia
	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder			
Patrocinadora					C D	A	A	<b>Gestionar de cerca</b>
Gerente de proyecto				C D		A	A	<b>Gestionar de cerca</b>
Firma de arquitectos				C D		A	A	<b>Gestionar de cerca</b>
Maestro de obras				C D				<b>Gestionar de cerca</b>
Socios copropietarios				C D		A	A	<b>Gestionar de cerca</b>
Municipalidad de Curridabat				C	D	A	B	<b>Mantener Satisfecho</b>

C: Actual  
D: Deseado  
A: Alto; B: Bajo  
Estrategias:  
Gestionar de cerca (A-A)  
Mantener Satisfecho (A-B)  
Informar (B-A)  
Monitorear (B-B)

Fuente. Elaboración propia

En el cuadro se aprecia que el poder / influencia en los interesados claves es alto, la patrocinadora desempeña un rol de líder y está interesada en que el proyecto genere resultados positivos es decir que el proyecto sea exitoso por lo tanto su nivel de poder/influencia es alto así como su interés en él, por esto se debe gestionar de cerca y fomentar la comunicación constante con su equipo partidario, que lo conforman los copropietarios, el gerente de proyecto, la firma de arquitectos y el maestro de obras. Al equipo partidario se le debe mantener de cerca, trabajar en conjunto y mantener monitoreado con respecto a la satisfacción de las expectativas a medida que avanza el proyecto.

El interesado que puede generar algún tipo de oposición para el proyecto podría ser los vecinos debido a que el negocio que se plantea crear puede impactar su estado de confort momentáneamente debido al ruido, suciedad, incomodidad, entre otros, por eso se le debe monitorear para identificar posibles amenazas.

Los principales entes gubernamentales son interesados que tienen un nivel bajo de interés, poder, influencia e impacto en el proyecto, por lo tanto, se recomienda mantener motivados sobre los beneficios que traerá el proyecto, y se deben mantener informados y monitoreados.

Los proveedores de insumos y servicios son interesados que tienen un compromiso Neutro en el proyecto, sin embargo, por su nivel de influencia en el mismo se deben mantener monitoreados y mantener satisfechos con un mínimo esfuerzo, por ejemplo, comunicarles los aspectos que realmente les interesen, como fechas de entrega o pedidos especiales que impactan la obra.

Como parte de las estrategias para una consecución exitosa del proyecto, en términos generales, están facilitar el diálogo para comunicar acontecimientos que puedan

afectar la evolución del proyecto. Aquí juega un papel primordial las habilidades interpersonales y los métodos efectivos de comunicación, ya que a través de ellos se pueden gestionar efectivamente incidentes y solicitudes de cambio.

#### **4.3.4 Controlar la Participación de los Interesados**

Para controlar la participación de los interesados se parte del hecho que se debe realizar un constante monitoreo de las relaciones de los interesados, y un seguimiento puntual, en ambas vías, de los impactos del proyecto. Esto permite ajustar las estrategias y los planes de gestión de los interesados.

Mediante reuniones semanales de seguimiento, el director del proyecto, puede recopilar la información del desempeño general en el proyecto, se establecerán para este fin indicadores clave de desempeño que deberán ser definidos para cada involucrado clave. De presentarse algún incidente este se debe documentar en el registro para el control de cambios. Se debe trabajar con el formato para solicitudes de cambio establecido en la sección 4.2.6 de este documento, e indicar claramente qué área será la de mayor impacto en el proyecto.

En el control de la participación es sumamente útil el uso de procedimientos estandarizados para distribuir la información del proyecto a los interesados. En este caso y en vista de que el proyecto es del área de la construcción se puede trabajar en una pizarra de seguimiento de proyecto, que puede estar colocada en la bodega, y a la que todos los involucrados claves tengan acceso. Esto permitirá una actualización oportuna y un status del proyecto en tiempo real.

De presentarse alguna solicitud de cambio de peso y que impacte significativamente la triple restricción, se debe trabajar en las actualizaciones de documentos respectivos. Los aspectos que se consideran como significativos, son cambios que impacten en más de \$10.000 el presupuesto y más de 2 semanas en términos de cronograma.

## **4.4 Gestión del Tiempo**

La gestión del tiempo en un proyecto incluye todos los procesos necesarios para completarlo dentro del plazo acordado. Se conforma de siete procesos: seis pertenecen a la planificación y uno al control del proyecto. Incluye la identificación de actividades, su secuencia lógica, la estimación de la duración de las mismas, la creación del cronograma del proyecto y finalmente su debido control. Culminar cada uno de estos procesos aumenta las posibilidades de éxito del proyecto.

Para este proyecto se estableció un tiempo estimado de 341 días calendario, estos contemplan desde el diseño de los planos en el anteproyecto hasta la recepción total y definitiva de la obra.

### **4.4.1 Planificar la Gestión del Cronograma**

Para realizar una correcta gestión del cronograma se trabajará mediante reuniones y juicio experto entre el director de proyecto, la firma de arquitectos y el patrocinador. Este equipo utilizará técnicas analíticas, así como software especializado para realizar el cronograma partiendo del EDT y haciendo uso del MS Project. Con esto se busca generar un plan para poder dirigir y controlar apropiadamente el desarrollo del proyecto y cumplir con los tiempos establecidos.

El nivel de precisión de las estimaciones se basa en la experiencia de la firma de arquitectos en proyectos similares y en la estimación por precedencia. Se podría decir que se trabaja con un +/- 5 días para cada actividad. Es sumamente importante estimar dentro del plan unos días “colchón” como parte del plan de reserva de contingencias, más considerando que en el sector construcción este tipo de acontecimientos es muy común. Para este proyecto se considerarán 15 días como reserva para cualquier eventualidad.

La línea base del tiempo se puede definir como la última versión aprobada del cronograma. En esta se definen los objetivos del proyecto en relación a los plazos, y será el factor de comparación para cualquier cambio con el fin de lograr cumplir el

tiempo planeado. La aprobación de esta línea recae sobre el patrocinador del proyecto.

El director de proyectos puede modificar el cronograma siempre que sea necesario, mientras se mantengan los objetivos del proyecto. Una modificación del cronograma que implique modificar la fecha de entrega del proyecto (o de cualquier objetivo) solo puede aprobarla el patrocinador, ya que implica una modificación en la línea base. La actualización deberá implicar una actualización de los documentos de proyecto, así como la debida comunicación y distribución de la información a todo el equipo de proyecto.

Asumiendo el inicio del proyecto el 15 de Noviembre de 2017, la fecha prevista de terminación es el 6 de Marzo de 2019. En esta fecha deberán estar concluidos todos los paquetes de trabajo. Esto representa un periodo de 341 días para el desarrollo total del proyecto.

Al ser este proyecto uno constructivo se trabajará con un seguimiento semanal de obra por parte del director, y este presentará un informe al equipo y al patrocinador cada 15 días. Para eso hará uso de entrevistas, visitas al sitio, y auditará el control de la bitácora del proyecto y demás documentación relacionada.

#### 4.4.2 Definir las Actividades

En el presente proyecto se utilizará la técnica de descomposición para subdividir los paquetes de trabajo de la EDT en actividades. Esta labor la realizan el patrocinador, la directora de proyecto y la firma de arquitectos contratada, y basan su criterio en la experiencia de proyectos de construcción similares. Con esto se identifican y documentan las acciones específicas que se deben ejecutar para lograr los entregables del proyecto.

**Cuadro 19 Actividades Proyecto Apartamentos ROWEMA**

Entregable	Cuenta Control	Paquete de Trabajo	Descripción Actividad
Anteproyecto		Diseño – Planos	Plasmar en un diseño preliminar los requerimientos de la patrocinadora.

			Confeccionar los planos correspondientes al diseño aprobado por la patrocinadora. Incluir todas las láminas necesarias solicitadas por el ente regulador competente.
		Presupuesto	Cuantificar el valor estimado de la obra con el fin de analizar si se requiere o no un financiamiento externo.
Permisos – Contratos		Permisos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar trámite a los planos ante el CFIA para obtener visado de aprobación.</li> <li>2. Obtener aprobación del MS a planos visados por CFIA</li> <li>3. Conseguir permiso municipal y cancelar sus derechos ante la Municipalidad de Curridabat.</li> </ol>
		Contratos	Formalizar contratos con contratistas encargados de mano de obra calificada y otros servicios requeridos para el desarrollo de la obra.
Construcción	Trabajos Previos	Demolición	Realizar la demolición total del inmueble actual y la limpieza de sitio.
		Movimientos de tierras	Nivelar terreno, topografía y preparar para construcción.
		Obras provisionales	Construir bodega y dormitorio de guarda.
		Trazado	Trazo de obra según planos constructivos.
	Obras Civiles	Cimientos	Zanjeo, armadura y colado de concreto.
		Columnas	Construir columnas de 1 <sup>er</sup> y 2 <sup>o</sup> Piso.
		Colado Concreto	Chorrea de concreto premezclado.
		Paredes	Subir paredes de block de 15 con sus respectivos repellos, refuerzos y acabados preliminares.
		Entrepiso – Contrapiso	Vigas, armadura y colado de concreto.
		Cubierta de Techo	Armar estructura metálica con tubo cuadrado y colocar cubierta de techo.
		Acabados	Incluye la colocación de pisos, rodapiés, cielos, cornizas, enchapes, pintura, puertas, ventanas, closets, muebles de cocina y baño.
		Obras Electromecánicas	Sistema Mecánico
	Sistema Eléctrico		Instalación de tuberías y cableado. Caja de registro, tomacorrientes, previstas de alarma, cámaras, internet y lámparas.
	Sistema de Aguas		Instalación y puesta en marcha de sistema de aguas, tanto pluviales, potable, y negras y servidas. Colocación de loza sanitaria y grifería.
	Áreas Comunes	Garaje	Colocación de piso de adoquín para el área de garaje.
		Bodega	Construcción de área de bodega con su respectivo cierre para cada apartamento.
		Zona Verde	Instalación de zacate en área común.
Recepción de la Obra	Preliminar	Preliminar	Se recibe la obra de parte de la firma contratada para una inspección exhaustiva.
	Definitiva	Recepción de Obra	Una vez se apruebe toda la obra se da por finalizada la parte constructiva.
		Cierre de Contrato	Se cierra formalmente y se cancela el contrato con la firma encargada de la obra.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.3 Secuenciar las Actividades

Una vez están definidas las actividades se trabajó en identificar y documentar las relaciones existentes entre las mismas, esto se hizo considerando los paquetes de trabajo del proyecto, y se utilizó una relación lógica para establecer secuencias. El equipo de proyecto trabajó usando la experiencia, y el juicio experto para definir las como predecesoras o sucesoras.

A nivel de software se utilizó el MS Project, el cual permite utilizar el método de diagramación por precedencia, donde es posible conectar las actividades por flechas y ver sus dependencias. Esto se verá más adelante en la Figura 18 del cronograma.

**Cuadro 20. Secuencia y Dependencia de Actividades**

ID	Código EDT	Actividad	Predecesora	Sucesora
3	1.1.1	Diseño y Planos		4
4	1.1.2	Presupuesto	3	6
6	1.2.1	Permisos	4	7
7	1.2.2	Contratos	6	10
10	1.3.1.1	Demolición	7	11
11	1.3.1.2	Movimientos de Tierras	10	12
12	1.3.1.3	Obras Provisionales	11	13
13	1.3.1.4	Trazado	12	15
15	1.3.2.1	Cimientos	13	16, 17, 18, 23, 24, 25
16	1.3.2.2	Columnas	15	17
17	1.3.2.3	Colado de Concreto	15	20
18	1.3.2.4	Paredes	16	19
19	1.3.2.5	Entrepiso - Contrapiso	16	20
20	1.3.2.6	Cubierta de Techo	18	21
21	1.3.2.7	Acabados	20	28, 29
23	1.3.3.1	Sistema Mecánico	15	
24	1.3.3.2	Sistema Eléctrico	15	
25	1.3.3.3	Sistema Aguas	15	
27	1.3.4.1	Garaje	20	
28	1.3.4.2	Bodega	20	
29	1.3.4.3	Zona Verde	21	31
31	1.4.1	Recepción preliminar	29	33
33	1.4.2.1	Recepción definitiva	31	34
34	1.4.2.2	Cierre de contrato	33	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.4 Estimar los Recursos de las Actividades

Una vez que se tiene la secuencia de las actividades, se debe definir el recurso necesario para realizar cada una de ellas en busca del logro de los objetivos del proyecto. Por lo que se debe estimar el tipo y las cantidades de recurso humano, equipos, y materiales requeridos para llevar a cabo cada actividad. En este caso al ser un proyecto constructivo, se cuenta con mucha información publicada como referencia de estimaciones del área constructiva de la Cámara Costarricense de la Construcción y del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Dicha información sirve como herramienta para realizar la estimación.

Para el presente proyecto se está haciendo una contratación de una firma de arquitectos que entre otras cosas ofrece también el recurso necesario para la consecución del proyecto, en términos de cuadrilla operativa y maestro de obras. Para los efectos de este PFG, se contempla subcontratar a contratistas recomendados por la firma de arquitectos, especialistas en su campo, para trabajos específicos. Este recurso proviene de la experiencia que se ha logrado con diferentes contratistas en proyectos ya realizados con anterioridad. También a la patrocinadora le gusta visitar proveedores y ferias que le permitan conocer sobre innovación en términos de materiales e insumos para trabajar, por lo que esta será otra herramienta de uso para la estimación.

A manera de detalle, los subcontratos que se consideran son:

- Contrato para demolición: empresa con experiencia que cuente con la maquinaria necesaria para realizar el trabajo y que dentro de sus funciones se estipule que debe realizar un correcto manejo de los desechos generados.
- Contrato movimiento de tierras: empresa con experiencia en el campo con la maquinaria apropiada para cumplir su labor en el tiempo asignado para lo que fue contratado.
- Contrato de materiales: se contratará una persona encargada de abastecer al proyecto de materiales e insumos para su correcto desarrollo. Este recurso debe velar por conseguir la mejor relación precio – calidad en términos de materiales.

- Contrato obra civil: para este proyecto se trabajará con las cuadrillas de trabajo de la firma de arquitectos contratada para el diseño, supervisión y ejecución de obra. Se deberá considerar que el trabajo se apegue a lo especificado en los planos y que el mismo se realice en el tiempo contemplado.
- Contrato sistema mecánico: contratista especializado en canoas y sistemas de desagües con preparación en el área y con experiencia en proyecto similares.
- Contrato sistema eléctrico: empresa capacitada en el área, con experiencia y que trabaje apegado a las normas establecidas por el Código eléctrico.
- Contrato para la colocación de acabados: empresas especializada en la proveeduría e instalación de ventanas y puertas.
- Contrato para la instalación de zonas verdes: empresa con experiencia en decoración de áreas verdes.

Los equipos requeridos para el desarrollo del proyecto los aportará cada contratista elegido.

**Cuadro 21 Recursos del Proyecto Apartamentos ROWEMA**

Código EDT	Actividad	Recurso Humano	Recurso Material
1.1.1	Diseño y Planos	OA – Patrocinador – DP	Papel – Computadora – Internet
1.1.2	Presupuesto	DP – Patrocinador	Computadora – Internet - Transporte
1.2.1	Permisos	DP – OA	Planos – Pago de Visado, Permisos y Póliza – Transporte
1.2.2	Contratos	DP – Patrocinador – Contratistas	Papel – Computadora – Cotizaciones -Internet
1.3.1.1	Demolición	DP – Contratista 1	Maquinaria – Mano de Obra – Transporte
1.3.1.2	Movimientos de Tierras	DP – Contratista 2 – OA	Maquinaria – Mano de Obra – Transporte
1.3.1.3	Obras Provisionales	DP – MO – EC	Madera – Zinc – Clavos
1.3.1.4	Trazado	DP – MO – EC – OA	Pabalo - Madera – Palas – Pico – Metro
1.3.2.1	Cimientos	DP – MO – EC – OA	Varilla – Alambre – Formaleta – Concreto – Herramientas
1.3.2.2	Columnas	DP – MO – EC – OA	Varilla – Alambre – Formaleta – Concreto – Herramientas
1.3.2.3	Colado de Concreto	DP – MO – EC – OA	Piedra – Arena – Concreto – Herramientas
1.3.2.4	Paredes	DP – MO – EC – OA	Varilla – Alambre – Block – Concreto – Herramientas
1.3.2.5	Entrepiso - Contrapiso	DP – MO – EC – OA	Varilla – Alambre – Formaleta – Concreto – Herramientas
1.3.2.6	Cubierta de Techo	DP – MO – EC – OA	Tubos – Soldadura – Zinc – Pintura – Tablilla Plástica - Equipo especializado para metal
1.3.2.7	Acabados	DP – MO – EC – OA – Contratista 3 – Contratista 4	Gypsum – Furring – Pasta – Pintura – Rodillos – Brochas – Cubetas – Cinta - Pisos – Enchapes – Bondex – Fragua – Ventanas – Puertas -

			Cerrajería
1.3.3.1	Sistema Mecánico	DP – MO – EC – OA	Tubos – Drenajes – Piedra
1.3.3.2	Sistema Eléctrico	DP – MO – EC – OA – Contratista 6	Cables – Tubos – Tomas – Apagadores – Splitters – Prevista Cámaras
1.3.3.3	Sistema Aguas	DP – MO – EC – OA – Contratista 3	Tubos - Canoas – Bajantes – Tanque – Losa – Grifería – Silicón
1.3.4.1	Garaje	DP – MO – EC – OA	Lastre – Adoquín – Plancha – Zinc – Tubo Metálico
1.3.4.2	Bodega	DP – MO – EC – OA	Varilla – Alambre – Block – Concreto – Herramientas
1.3.4.3	Zona Verde	DP – MO – EC – OA – Contratista 7	Zacate – Tierra – Pala – Pico
1.4.1	Recepción preliminar	DP – MO – Patrocinador – OA	Lista de Verificación
1.4.2.1	Recepción definitiva	DP – MO – Patrocinador – OA	Papel – Llaves
1.4.2.2	Cierre de contrato	DP – Patrocinador – OA	Pagos – Firma contrato

Nomenclatura: OA: Oficina de Arquitectos - DP: Director de Proyecto - MO: Maestro de Obras - EC: Equipo de Construcción

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.5 Estimar la Duración de las Actividades

Como su nombre lo indica, la estimación de duración de las actividades consiste en establecer la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. Para lograrlo se hace uso de entrevistas y juicio experto de los interesados principales, a saber, la patrocinadora, el director de proyecto y la firma de arquitectura.

En vista de que la mayoría de proyectos constructivos siguen una misma línea de tiempo según sea el desarrollo, hay un orden implícito en la construcción. Por esta razón es muy importante considerar el criterio y la experiencia de los profesionales involucrados, en vista de que la experiencia en proyectos similares es una valiosa fuente de información. Por lo anterior el uso de la estimación análoga es otra de las herramientas que se utilizó en este proceso.

El uso del MS Project es también una poderosa herramienta para realizar este proceso y permitió generar información valiosa como la ruta crítica del proyecto que se verá más adelante.

La jornada laboral contemplada para realizar el proyecto será de lunes a viernes de 6:00 am a 4:00 pm, y sábados se trabajará de 7 am a 12 m.d. No se contemplan como días de trabajo los feriados ni los domingos. Si fuera necesario, se pedirá autorización al director de proyecto para aprobar jornadas con horas extra. Esto si se presentara algún atraso en cronograma.

**Cuadro 22 Duración de Actividades Proyecto Apartamentos Rowema**

Código EDT	Actividad	Duración (días hábiles)
1.1.1	Diseño y Planos	22
1.1.2	Presupuesto	10
1.2.1	Permisos	45
1.2.2	Contratos	15
1.3.1.1	Demolición	10
1.3.1.2	Movimientos de Tierras	2
1.3.1.3	Obras Provisionales	3
1.3.1.4	Trazado	2
1.3.2.1	Cimientos	10
1.3.2.2	Columnas	22
1.3.2.3	Colado de Concreto	44
1.3.2.4	Paredes	44
1.3.2.5	Entrepiso - Contrapiso	22
1.3.2.6	Cubierta de Techo	22
1.3.2.7	Acabados	100
1.3.3.1	Sistema Mecánico	76
1.3.3.2	Sistema Eléctrico	165
1.3.3.3	Sistema Aguas	200
1.3.4.1	Garaje	10
1.3.4.2	Bodega	10
1.3.4.3	Zona Verde	10
1.4.1	Recepción preliminar	2
1.4.2.1	Recepción definitiva	0
1.4.2.2	Cierre de contrato	10

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.6 Desarrollar el Cronograma

El desarrollo del cronograma podría decirse que es una síntesis de todos los procesos anteriores, es el análisis de las actividades, su duración, secuencia y estimación de recursos obteniendo un panorama integral sobre el total requerido de tiempo para ejecutar el proyecto.

Nuevamente para este proceso se utilizó la herramienta MS Project para obtener la programación total en términos de tiempo del proyecto. Se tomó como base el EDT, subdividiendo los paquetes de trabajo en componentes más pequeños. Este proyecto engloba un total de 24 actividades definidas. Se ingresaron sus respectivas duraciones y dependencias. En la figura 18 se aprecia el cronograma del proyecto, donde es factible ver la duración en días por cada entregable, así como la fecha de inicio y de fin programada.

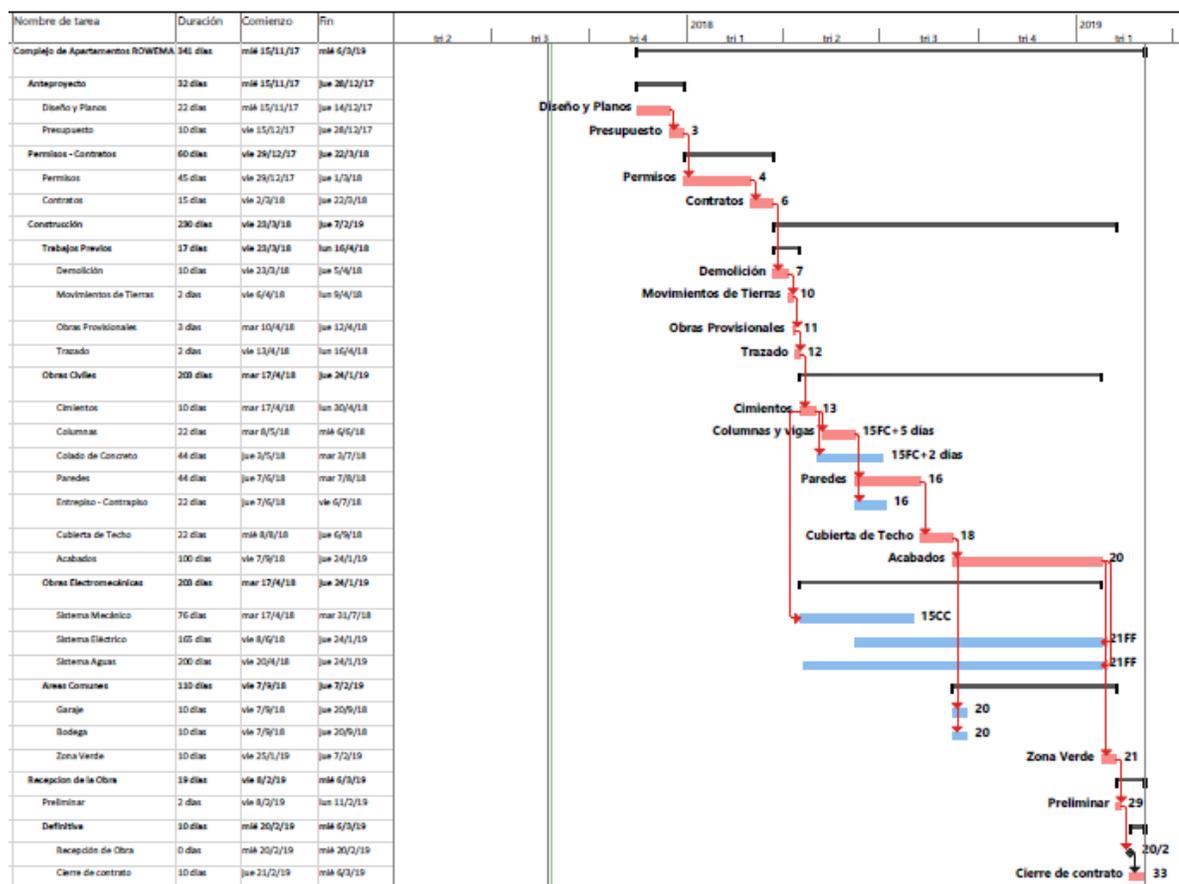


Figura 18 Cronograma del Proyecto Apartamentos ROWEMA. Fuente: Elaboración Propia

Acá es válido recordar que este PFG es una herramienta que se utilizará como insumo para una toma de decisión sobre qué hacer con un inmueble actual, por lo que las fechas anteriores son solo una referencia para los efectos de este proyecto.

En la figura 18 se presenta el Cronograma completo del Proyecto, este diagrama de Gantt, permite apreciar en rojo todas las actividades que forman la ruta crítica del proyecto. A todas estas actividades se les debe prestar especial atención. Su debido seguimiento y control permite trabajar apegados al plan de proyecto. Es posible también apreciar que muchas tareas tienen holgura, por lo que su retraso no impacta a otras tareas ni al tiempo total del proyecto.

#### **4.4.7 Ruta Crítica**

La ruta crítica está conformada por las tareas claves, en términos de tiempo, del proyecto, estas determinan la duración total del mismo. Permiten determinar el menor tiempo posible para completar el proyecto, y cualquier atraso en esta ruta impactará la duración total del proyecto. En este caso, el proyecto está para ser concluido en 341 días, con los recursos estimados.

Para este PFG, solamente existe una única ruta, y la mayoría de actividades al inicio del proyecto forman parte de la ruta crítica en vista de que presentan una secuencia. Al acercarse el final del proyecto empiezan a vislumbrarse tareas que no tienen predecesoras como el tema de acabados, que permiten una holgura en el proyecto.

De requerirse este proyecto presenta una ventaja y es que permite la reducción de tiempos de ejecución del proyecto. Para esto existen diferentes técnicas, en este caso se puede hacer uso de recursos adicionales para acortar la duración, como por ejemplo horas extras. A esta técnica se le llama compresión del cronograma. La otra técnica viable es la ejecución rápida o realizar varias tareas en paralelo, como por ejemplo instalación de puertas y ventanas al mismo tiempo que se trabaja en pintura y en el garaje. Ambas técnicas son válidas de aplicar si alguna tarea de la ruta crítica presenta un atraso.

#### 4.4.8 Controlar el Cronograma

En el área de construcción es muy común estar sujeto a cambios, en vista de que se tienen muchas variables que impactan el proyecto y su desarrollo. Para poder minimizar los impactos que estos cambios implicarían es necesario el debido control del cronograma y su línea base. Con esto se consigue monitorear el estado de las actividades del proyecto y esto permite actualizar el avance del mismo. A la vez el debido control permite gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de apegarse al plan propuesto inicialmente.

Para este proyecto la línea base que se utilizará para controlar y dar seguimiento al mismo, es el cronograma aprobado de la Figura 18. Como parte de las buenas prácticas de administración de proyectos es indispensable la debida distribución y conocimiento del cronograma por parte de todos los miembros del equipo.

Como se mencionó anteriormente pueden existir un sinfín de cambios al cronograma, unos pueden ser para acortar tiempos y otros pueden representar atrasos con respecto a lo planeado. Todos estos cambios llevan el mismo procedimiento definido en el control de cambios del alcance del proyecto (ver sección 4.2.6). Es importante recalcar que todo cambio requiere de su debida aprobación y plantearse por escrito (ver Cuadro 13 - Plantilla de Control de Cambios).

En este proyecto es necesario un control semanal por parte del gerente de proyecto, para esto realizará inspecciones semanales y dará seguimiento a la bitácora del maestro de obras y revisará los reportes de los profesionales contratados para la inspección de la obra. El administrador emitirá un reporte escrito cada 15 días, y actualizará los documentos correspondientes para evidenciar el avance real del proyecto.

Para determinar el avance real, tanto la firma de arquitectos como el director de proyecto, se reunirán y compararán el avance real versus el avance esperado. El dato obtenido será el porcentaje de avance real de cada una de las actividades. De no ir alineados al avance esperado se deberán tomar acciones para apegarse al

cronograma, y como se mencionó en el apartado de la ruta crítica se procederá con cualquiera de las dos técnicas que se detallaron anteriormente.

#### **4.5 Gestión del Costo**

La gestión de costos del proyecto es un proceso clave dentro del desarrollo del mismo. Permite conocer por adelantado los gastos y así reducir las posibilidades de superar el presupuesto inicial. Se compone de cuatro procesos principales: planificar los costos, estimar los costos, determinar el presupuesto y controlar los costos.

Para los efectos de este PFG, se estimaron los costos y se determinó el presupuesto; con el fin de conocer previamente el costo aproximado de llevar a cabo el proyecto y ver si es necesario buscar fuentes de financiamiento. Es destacable mencionar que, en algunos proyectos pequeños, la estimación de costos y la preparación de presupuesto se pueden considerar un solo proceso. A pesar de que las herramientas y técnicas requeridas para cada uno de ellos son diferentes.

##### **4.5.1 Estimar los costos**

Este proceso se basa en calcular los costos de cada recurso para completar las actividades del proyecto. Para la estimación de los costos se le asignó un valor monetario a cada una de las actividades del proyecto para definir una línea base de costos. En este caso se trabajó en colones, no obstante, el monto final obtenido se convierte a dólares americanos para ser consecuentes con los datos de presupuesto inicial proyectado que se declaró en el chárter y en el enunciado del proyecto.

En la estimación se parte de la EDT, el enunciado del alcance, y el cronograma. Se identifican las actividades que tienen asociado algún costo, y haciendo uso de juicio experto, estimación análoga, estimación ascendente, y oferta de proveedores, según sea el caso, se le asigna a cada actividad un valor.

Como se mencionó en el capítulo anterior de gestión del tiempo, en la sección 4.4.4. muchas de las actividades del proyecto se realizarán a través de contratos externos. Por lo que muchas de las estimaciones respecto a actividades específicas dependen

del valor cotizado por el contratista. Aunado a esto, y para facilitar el proceso de estimación se subdividieron los costos en tres grupos principales:

- Mano de obra: se estimó el costo de mano de obra para el equipo de construcción del proyecto tomando como referencia los costos por hora de los trabajadores. Estos costos incluyen las cargas sociales correspondientes y la póliza de riesgos.
- Materiales: se estima el costo aproximado por actividad según los materiales que se requieren para realizar la actividad.
- Sub Contratos: se incluyen todos los servicios especializados de mano de obra calificada que serán llevados a cabo por un tercero.

A continuación, el detalle de los costos para la consecución de este proyecto.

**Cuadro 23 Estimación de Costos Apartamentos ROWEMA**

Paquete de Trabajo	Código EDT	Actividad	Mano de Obra	Materiales	Contratista	TOTAL
Anteproyecto	1.1.1	Diseño y Planos			₡ 1.500.000	₡ 1.500.000
	1.1.2	Presupuesto				-
	<b>SUBTOTAL ANTEPROYECTO</b>					
Permisos	1.2.1	Permisos			₡ 2.250.000	
	1.2.2	Contratos			₡ 2.500.000	
	<b>SUBTOTAL PERMISOS</b>					
Construcción	1.3.1.1	Demolición			₡ 3.500.000	₡ 3.500.000
	1.3.1.2	Movimientos de Tierras			₡ 675.000	₡ 675.000
	1.3.1.3	Obras Provisionales	₡ 350.000	₡ 250.000		₡ 600.000
	1.3.1.4	Trazado	₡ 90.000	₡ 55.000		₡ 145.000
	1.3.2.1	Cimientos	₡ 1.600.000	₡ 2.060.000		₡ 3.660.000
	1.3.2.2	Columnas	₡ 1.800.000	₡ 7.700.000		₡ 9.500.000
	1.3.2.3	Colado de Concreto	₡ 1.200.000	₡ 4.300.000		₡ 5.500.000
	1.3.2.4	Paredes	₡ 3.000.000	₡ 16.000.000		₡ 19.000.000
	1.3.2.5	Entrepiso - Contrapiso	₡ 1.500.000	₡ 5.000.000		₡ 6.500.000
	1.3.2.6	Cubierta de Techo	₡ 1.400.000	₡ 3.600.000		₡ 5.000.000
	1.3.2.7	Acabados	₡ 1.100.000	₡ 2.900.000	₡ 10.000.000	₡ 14.000.000
	1.3.3.1	Sistema Mecánico	₡ 1.400.000	₡ 4.100.000		₡ 5.500.000
	1.3.3.2	Sistema Eléctrico	₡ 1.600.000	₡ 8.800.000	₡ 1.800.000	₡ 12.200.000
	1.3.3.3	Sistema Aguas	₡ 1.000.000	₡ 2.000.000	₡ 1.500.000	₡ 4.500.000
	1.3.4.1	Garaje	₡ 1.000.000	₡ 2.800.000		₡ 3.800.000
	1.3.4.2	Bodega	₡ 500.000	₡ 1.000.000		₡ 1.500.000
1.3.4.3	Zona Verde			₡ 250.000	₡ 250.000	
<b>SUBTOTAL CONSTRUCCIÓN</b>						<b>₡ 96.330.000</b>

Recepción de Obra	1.4.1	Recepción preliminar				-
	1.4.2.1	Recepción definitiva				-
	1.4.2.2	Cierre de contrato				-
	<b>SUBTOTAL RECEPCIÓN DE OBRA</b>					

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5.2 Determinar el presupuesto

El presupuesto del proyecto es la sumatoria de todos los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizados (PMI, 2013). También incluye el detalle de todos los materiales requeridos para completar el proyecto.

Para el presente proyecto se utilizó el análisis de reserva como una de las herramientas para realizar el presupuesto. En este caso se considera un 10% del presupuesto como reserva de contingencia para solventar cualquier eventualidad que se presentara. Para el cálculo de la reserva de gestión se considera un 5% del costo presupuestado. Otra de las herramientas utilizadas es el MS Excel para realizar los cálculos correspondientes de las sumatorias de costos totales.

Es importante hacer mención que el director de proyecto es el responsable principal y debe llevar un seguimiento periódico sobre el control de los costos. Una vez que inicie la ejecución del proyecto se debe hacer un control cruzado de los costos reales conforme avanza el proyecto versus los costos presupuestados y calcular el porcentaje de cumplimiento. Así será posible tener un panorama más amplio para entender el desarrollo del proyecto y cualquier desviación encontrada.

A continuación, el presupuesto del proyecto Apartamentos ROWEMA:

**Cuadro 24 Presupuesto Proyecto Apartamentos ROWEMA**

Rubro	Monto
Anteproyecto	∅ 1.500.000
Permisos – Contratos	∅ 4.750.000

Construcción	₡ 96.330.000
Recepción de Obra	₡ 0
<b>TOTAL</b>	<b>₡ 102.580.000</b>
Reserva de Contingencia 10%	₡ 10.258.000
Reserva de Gestión 5%	₡ 5.129.000
<b>Total Colones</b>	<b>₡ 117.967.000</b>
Tipo de Cambio	₡ 580
<b>Total Dólares</b>	<b>\$203.392</b>

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos para el presupuesto y el monto proyectado por el patrocinador, si no se presenta ningún inconveniente en la ejecución del proyecto se logrará llevar a cabo el complejo de apartamentos sin recurrir a financiamiento del banco.

#### 4.6 Gestión de Riesgos

En esta sección se realiza la gestión de los riesgos asociados al proyecto. La cual incluye los procesos de planificación de la gestión, la identificación de los riesgos del proyecto, su categorización, su análisis, la planificación de la respuesta ante ellos, así como su control y seguimiento. Mediante esta gestión se busca potenciar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y minimizar la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

Existen dos tipos de riesgos: los riesgos conocidos, que a pesar de que se basan en la incertidumbre han sido identificados y analizados; y los desconocidos que fundamentan su gestión en un plan de contingencia. Los planes de contingencia permiten proyectar recursos para reducir el impacto en el tiempo y el costo de un riesgo no esperado. En este caso, el plan de gestión de riesgo es una herramienta muy útil para futuros proyectos en vista de que sirve como activo documental de lecciones aprendidas para la empresa.

##### 4.6.1 Planificar la Gestión de los Riesgos

La planificación inicia determinando los eventos esperados e inesperados que afectan al proyecto con el fin de realizar un adecuado plan de acción para hacerles frente. Esto permite aumentar la probabilidad de éxito de los otros procesos de la gestión, y proporciona recursos y tiempo suficiente para las actividades de dicha gestión.

En este caso se determinó que quienes identificarán los riesgos son el administrador del proyecto, la firma de arquitectos, el maestro de obras y el patrocinador del proyecto. Hay que recordar que los servicios principales de este proyecto son subcontratados, por lo que una reunión de inicio donde se incluyan todas las personas que tienen que ver con el proyecto es prioritaria. En esta reunión el director de proyecto hace una breve reseña de los objetivos del proyecto, su cronograma, los involucrados y generará la Risk Breakdown Structure (RBS) para evaluar los riesgos.

Para el análisis de la información generada, se utilizan la lluvia de ideas, análisis RBS, y juicio de expertos. A partir de la reunión se generará el registro de riesgos con la fecha en que fue creado. La reunión de inicio se lleva a cabo tres semanas antes de iniciar obras.

El análisis cualitativo hará uso de plantillas específicas para tal fin que se definen más adelante, y se utilizan puntajes de riesgo cualitativo resultado de la multiplicación de la probabilidad y el impacto de cada riesgo. Para el análisis cuantitativo de riesgos se utiliza MS Excel para el análisis de datos. No obstante, en vista de que para este proyecto se tienen aún especificaciones constructivas por definir, el análisis cuantitativo no será incluido dentro del alcance del plan de gestión de riesgos. Las escalas y los criterios de priorización se detallan más adelante.

Se definen 5 estrategias principales para implementar según el riesgo: aceptar pasiva y activamente, mitigar, transferir, y eliminar. Sumado a las estrategias establecidas, se define que para un adecuado proceso de monitoreo y control se utiliza la misma metodología de esta planificación, y se realizará una revisión semanal formando parte del orden del día de las reuniones habituales de proyecto.

**Cuadro 25 Matriz de roles y responsabilidades para la gestión de riesgos**

ROL	RESPONSABILIDAD
Gerente de Proyecto	Realiza plan de gestión de riesgo

	Actualiza semanalmente plantilla de registro de riesgos Seguimiento y control de documentación Revisa presupuestos, costos de los riesgos y planes de contingencia Aprueba y realiza pagos de contingencia cuando ameriten
Firma de Arquitectos	Principal fuente de aportes para el plan a raíz de su experiencia y conocimiento Juicio Experto Seguimiento y control al plan
Maestro de Obras	Juicio experto Aporte al plan a raíz de su experiencia
Patrocinador	Debe aceptar los riesgos que requieran su intervención.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.1.1 Definición de probabilidad

Para poder clasificar la probabilidad de ocurrencia de un riesgo se definió la siguiente escala:

- 1 - Muy baja
- 2 - Baja
- 3 - Media
- 4 - Alta
- 5 - Muy alta

#### 4.6.1.2 Definición de impacto

En el Cuadro 26 se detalla la valoración de los riesgos en términos de impacto para el presente proyecto.

**Cuadro 26 Definición de Impacto para el Proyecto ROWEMA**

Impacto	Muy Bajo 1	Bajo 2	Moderado 3	Alto 4	Muy Alto 5
Alcance	Afectación del alcance No afecta objetivos del proyecto	Afectación del alcance afecta medianamente objetivos del proyecto	Afectación del alcance afecta objetivos del proyecto	Afectación del alcance afecta mayormente objetivos del proyecto y por ende el producto es inaceptable	Afectación del alcance no permite completar los objetivos del proyecto. No hay producto.
Costo Miles de dólares	< 3000	3000 - 5000	5000 – 7000	7000 – 10000	>10000
Cronograma Retraso en días	< 2	2-5	5-7	7-10	>10
Calidad de la Obra	Reducción de calidad no	Reducción impacta	Reducción impacta	Reducción impacta	La calidad no permite ser

	afecta funcionalidad	medianamente funcionalidad	funcionalidad	altamente funcionalidad	funcional
--	-------------------------	-------------------------------	---------------	----------------------------	-----------

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.1.3 Matriz de Riesgo

La matriz de riesgo es el producto de la probabilidad y el impacto (Pxl) de los riesgos del proyecto. Este valor es el valor utilizado para hacer la priorización de los riesgos en categorías de riesgo, a saber, bajo, moderado y alto. En el cuadro 27, se aprecia la matriz de Pxl para el presente proyecto.

**Cuadro 27 Matriz Probabilidad x Impacto para el Proyecto Apartamentos ROWEMA**

Impacto	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Probabilidad	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
Verde: Riesgo Bajo		Amarillo: Riesgo Moderado		Rojo: Riesgo Alto	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.1.4 Categorización de Riesgos

La categorización permite identificar fácilmente las áreas más susceptibles y prioritarias de atención. Para hacer una correcta categorización se hace uso de la RBS (Risk Breakdown Structure) o estructura de desglose de riesgos. En donde es posible clasificar los riesgos por 4 categorías principales: técnicos, externos, organizacionales y de dirección de proyecto.

#### 4.6.1.5 Categorización de Estrategias o Respuestas a los Riesgos

Con el fin de definir cómo se les va a dar trámite a cada uno de los riesgos presentados se define la categorización de estrategias para el proyecto Apartamentos ROWEMA.

**Cuadro 28 Categorización de Estrategias para el Proyecto Apartamentos ROWEMA**

Puntaje	Prioridad	Estrategia	Acción
1 – 2	Muy baja	Aceptación pasiva	Se acepta el riesgo. No hay ningún cambio.
3 – 6	Baja	Aceptación activa	Se documentan las acciones que deberían realizarse cuando se presente el riesgo.

8 – 12	Medio	Mitigar	Se establecen acciones para disminuir probabilidad y/o impacto
15 – 16	Alta	Transferir	Se trasladar total o parcialmente a tercero
20 – 25	Muy Alta	Evitar	Se elimina por completo el riesgo.

Nota: Si un riesgo no se pudiera transferir se utilizará la estrategia de mitigar.

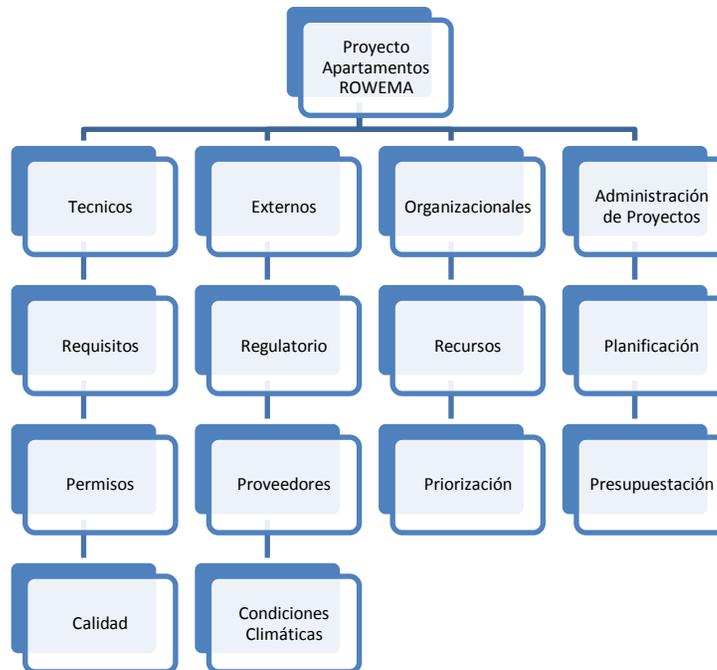
Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.2 Identificar los Riesgos

Este proceso parte de la estructura de desglose del riesgo, ésta permite determinar los riesgos que pueden llegar a afectar el proyecto, y sus características. Este es un proceso iterativo durante todo el desarrollo del proyecto, ya que los riesgos pueden evolucionar o bien aparecer nuevos.

Para realizarlo es recomendable realizar una visita a la casa y al lote para realizar una evaluación preliminar para identificar los posibles riesgos. Se pueden considerar la existencia de árboles, la topografía del terreno, presencia de vecinos, linderos existentes, vías de acceso, limpieza del área, tipo de suelo, entre otros.

En vista de que este es un proyecto constructivo el confirmar el estudio de suelos y la comprobación de los planos con las dimensiones correctas es imperativo. Con respecto a los servicios subcontratados, se deben revisar las cotizaciones y contratos correspondientes, previo al inicio del proyecto. Para la categorización de las fuentes de riesgo, se parte de la experiencia de la compañía en proyectos similares.



**Figura 19 Estructura de Desglose de Riesgos para el Proyecto Apartamentos ROWEMA**

### 4.6.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

Este análisis permite priorizar riesgos para estudio posterior mediante la combinación de probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos identificados. Normalmente este análisis lo utiliza la alta dirección del proyecto para enfocarse en los riesgos de alta prioridad.

Para realizarlo se debe tomar la matriz de riesgo de probabilidad x impacto definida anteriormente, donde se establecen los valores para la priorización de los riesgos en tres grandes categorías: bajo, medio y alto. Tal como se aprecia en el cuadro los riesgos bajos son de color verde para valores que no sobrepasan el valor de 6. Los valores amarillos que oscilan entre 8 y 12 se categorizan como riesgos medios, y finalmente los valores que están entre 15 y 25 son considerados de alto riesgo.

En el siguiente cuadro se presentan todos los riesgos identificados del proyecto y su respectivo valor Pxl, ordenados según prioridad. Asimismo, se aprecia el valor total del riesgo en el proyecto.

**Cuadro 29 Registro de Riesgos para el Proyecto Apartamentos ROWEMA**

Código	Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Pxl
RA-001	Planificación	Si se presentara un error en la planificación de las compras de materiales y en la negociación de contratos se puede ocasionar un atraso en términos de calendario afectando el cronograma del proyecto.	4	4	16
RT-003	Calidad	Si los entregables no cumplen con calidad deseada se puede ocasionar una no aceptación por parte del cliente provocando un alcance deficiente.	4	4	16
RE-003	Clima	Si se presentara un mal clima imprevisto se pueden causar atrasos en el cronograma del proyecto.	5	3	15
RO-002	Priorización	Si se presentara un incumplimiento de contrato por parte de un contratista o proveedor se puede generar un atraso importante en el cronograma.	3	5	15
RE-002	Proveedores	Si se presentara un aumento considerable en los precios de los materiales pudiera presentarse un aumento en el costo de las actividades y por consecuencia un aumento en el costo total del proyecto.	3	4	12
RA-002	Presupuesto	Si no se logra hacer una correcta estimación de los costos del presupuesto, se podrían generar sobrecostos de servicios o materiales impactando directamente el presupuesto del proyecto.	2	5	10
RT-002	Permisos	Si no se tiene la documentación completa para tramitar un permiso se puede incurrir en atrasos en cronograma	2	4	8
RE-001	Regulatorio	Si se presentara un desacato de las normas establecidas por la municipalidad se puede ocasionar la clausura de la obra, impactando el alcance del proyecto.	1	5	5
RT-001	Requisitos	Si se presentara una incorrecta elaboración de planos constructivos que no se apeguen a los requerimientos del cliente se puede generar una afectación del alcance y el cronograma.	1	5	5
RO-001	Recursos	Si se presentara la renuncia o incapacidad de algún miembro del equipo de proyecto se podría generar un atraso en el cronograma.	2	2	4
				<b>Pxl total</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando los datos obtenidos en la matriz anterior, el riesgo total del proyecto es de un 11%; éste valor representa un riesgo de carácter medio.

#### 4.6.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos

El análisis cuantitativo consiste en el análisis numérico del efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. Tal como lo establece el

PMBOK (2013), en algunos casos puede no ser viable realizar el análisis cuantitativo debido a la falta de datos para desarrollar los modelos necesarios. Es esta situación la que empodera al director del proyecto para tomar la decisión de determinar la necesidad y la viabilidad del análisis cuantitativo de riesgos.

En este caso y como se mencionó en la sección de planificación de este plan de riesgos, el impacto que tiene el análisis para este PFG no es determinante, por lo que queda este apartado fuera del alcance del proyecto. Solo para hacer mención las distribuciones de probabilidad, así como técnicas de valor esperado y árbol de decisiones constituyen algunas de las formas para realizar este análisis. De igual forma se puede hacer uso de software de simulación de análisis de riesgo, como el @RISK, en donde se aplica el método Montecarlo para obtener la tendencia a través de múltiples repeticiones.

#### **4.6.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos**

En este apartado se definen las acciones para tratar los riesgos identificados, con esto se mejoran las oportunidades y se reducen las amenazas a los objetivos del proyecto. En la gestión del plan de riesgos es muy importante conocer cuál será la respuesta ante la presencia de un riesgo y las acciones que se deben ejecutar al respecto.

Como se mencionó previamente este proceso siempre será iterativo. Por lo que a medida que se desarrolle el proyecto se hace necesario realizar y revisar todo el plan nuevamente. Para esto se hace indispensable definir las acciones a realizar ante los riesgos prioritarios identificados, quien será el ejecutor de las mismas, la fecha en que se espera se hayan implementado las acciones respectivas, y se definirán los planes de contingencia respectivos. Muchas veces estos planes conllevan a ajustes a nivel de recursos, tiempos, o incluso alcance para asegurar el riesgo es tratado adecuadamente.

En este proyecto se definieron cinco posibles respuestas ante los riesgos:

- a. *Aceptar Pasivamente*: no implican cambios al plan, por lo que no se planifican acciones.

- b. *Aceptar Activamente*: no se generan acciones sobre el riesgo y más bien se establece el cómo proceder en caso de que se presente el riesgo.
- c. *Mitigar*: implica la reducción de la probabilidad de ocurrencia, y/o impacto.
- d. *Transferir*: traslada el impacto, ya sea por completo o parte de él, a un tercero.
- e. *Eliminar*: elimina por completo el riesgo garantizando que no se va a dar afectación en ninguno de los objetivos del proyecto.

A continuación, el plan de respuesta ante los riesgos para el presente proyecto.

**Cuadro 30 Plan de Respuesta ante los Riesgos para el Proyecto ROWEMA**

Código	Descripción	Estrategia	Acción Preventiva	Plan Contingencia	Disparador	Responsable
RA-001	Si se presentara un error en la planificación de las compras de materiales y en la negociación de contratos se puede ocasionar un atraso en términos de calendario afectando el cronograma del proyecto.	Transferir	Cambio del recurso asignado para realizar las compras y que el nuevo trabajo apegado al cronograma con fechas de entrega definidas para cada servicio	N/A	Faltantes de materiales o servicios	Comprador (en este caso, Director de Proyecto)
RT-003	Si los entregables no cumplen con calidad deseada se puede ocasionar una no aceptación por parte del cliente provocando un alcance deficiente.	Transferir	Se debe tener dos contratistas o proveedores aprobados mínimo por tipo de trabajo a realizar. Asimismo se deben cumplir con las auditorías de calidad programadas.	N/A	No conformidad de calidad	Director de Proyecto

RE-003	Si se presentara un mal clima imprevisto se pueden causar atrasos en el cronograma del proyecto.	Transferir	Contar con disponibilidad de personal alterno para trabajar en conjunto con la cuadrilla base.	N/A	Mal Tiempo	Maestro de Obras
RO-002	Si se presentara un incumplimiento de contrato por parte de un contratista o proveedor se puede generar un atraso importante en el cronograma.	Transferir	Se debe tener dos contratistas o proveedores aprobados mínimo por tipo de trabajo a realizar.	N/A	Incumplimiento de contrato	Firma de Arquitectos
RE-002	Si se presentara un aumento considerable en los precios de los materiales pudiera presentarse un aumento en el costo de las actividades y por consecuencia un aumento en el costo total del proyecto.	Mitigar	Firmar contrato con precios fijos donde no se permitan cambios en detrimento del proyecto.	N/A	Aumento de precios del mercado del sector construcción	Director de Proyecto
RA-002	Si no se logra hacer una correcta estimación de los costos del presupuesto, se podrían generar sobrecostos de servicios o	Mitigar	Contar con las cotizaciones necesarias según el monto para cada servicio. Así como con una base de datos de los	N/A	Diferencias de presupuesto real versus estimado.	Director de Proyecto.

	materiales impactando directamente el presupuesto del proyecto.		costos promedio de los materiales. Trabajar apegados al WBS para estimar el costo de todas las actividades.			
RT-002	Si no se tiene la documentación completa para tramitar un permiso se puede incurrir en atrasos en cronograma	Mitigar	Hacer uso de lista de verificación para el cumplimiento de todos los requisitos de la tramitología de la obra.	N/A	Rechazo de visado de planos constructivos	Director de Proyecto
RE-001	Si se presentara un desacato de las normas establecidas por la municipalidad se puede ocasionar la clausura de la obra, impactando el alcance del proyecto.	Aceptar Activamente	No iniciar ninguna obra sin su respectivo permiso de construcción.	Cumplir con las disposiciones de la Municipalidad.	Ausencia de permiso constructivo	Director de proyecto
RT-001	Si se presentara una incorrecta elaboración de planos constructivos que no se apeguen a los requerimientos del cliente se puede generar una afectación	Aceptar Activamente	Realizar una revisión exhaustiva del cumplimiento de todos los aspectos solicitados en el diseño del plano del complejo de apartamentos.	Contar con dos opciones de diseño debidamente validados.	No aprobación del proyecto por parte del patrocinador.	Director de Proyecto

	del alcance y el cronograma.					
RO-001	Si se presentara la renuncia o incapacidad de algún miembro del equipo de proyecto se podría generar un atraso en el cronograma.	Aceptar Activamente	Tener una amplia base de datos de personal para cada uno de los puestos requeridos.	Cumplimiento de la actualización de la base de datos de contratistas y personal operativo.	Escasez de personal	Director de Proyecto

Nota: en vista de que las fechas del presente PFG son estimadas, no se incluye en este cuadro la fecha de implementación de la estrategia.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.6 Controlar los Riesgos

El proceso de control es un proceso integral y constante, en éste se recopila información y se documentan cambios de los riesgos a través del tiempo. A través de este se implementan planes de respuesta a los riesgos, se realiza un monitoreo y seguimiento a los riesgos identificados, se identifican nuevos riesgos, y se evalúa la efectividad de la gestión.

Para este proyecto se recomienda enfocarse en aquellos riesgos prioritarios y no limitarse solo a monitorear, es también necesario tomar acción ante cualquier eventualidad. Para lograrlo ya se definieron los planes de contingencia y las acciones preventivas. Cuando sea necesario se debe analizar si es necesario redefinir planes o modificar los objetivos del proyecto.

Para un adecuado control se hace muy conveniente que durante las reuniones semanales por parte del gerente de proyecto se revisen los riesgos identificados o bien se identifiquen nuevos. Hay que recordar que asociado a una acción existe un presupuesto de contingencias relacionado por lo que se debe garantizar que el gerente de proyecto apruebe cualquier uso del plan de contingencias. Todo esto debe estar debidamente documentado e incluido en el registro de lecciones aprendidas.

Existen varias herramientas para realizar este proceso, se puede hacer uso de información de desempeño, donde es posible comparar los entregables del proyecto con métricas pre-establecidas. O bien, mediante el análisis de reserva, que permite comparar el status versus lo que va quedando del presupuesto. Como cualquier otro proceso de control, el mismo va a aplicar la misma metodología, en la que se deben realizar las debidas solicitudes de cambio y actualizaciones a las líneas bases respectivas.

#### **4.7 Gestión de Adquisiciones**

La gestión de las adquisiciones del proyecto engloba una serie de procesos que permiten adquirir productos, servicios o resultados que se requieren obtener fuera del equipo del proyecto. La gestión del contrato y de control de cambios requeridos para administrar contratos u órdenes de compra autorizadas por el equipo, también forman parte de esta gestión.

En términos prácticos ¿en qué consisten los cuatro procesos de la gestión de las adquisiciones? Todo inicia con planificar las adquisiciones, esto nos permite identificar ¿Qué comprar? ¿Cuándo? y ¿Cómo? Con esto se definen los requisitos de los productos, y se identifican los posibles vendedores. El siguiente proceso es el de efectuar las adquisiciones, este proceso parte del hecho de que se han contactado los vendedores, los cuales han hecho llegar propuestas, y mediante la selección de las mejores, se negocia y se adjudica un contrato.

El siguiente proceso consiste en controlar las adquisiciones, con el fin de llevar una relación más cercana con los proveedores, darle seguimiento al cumplimiento del contrato, realizar cambios y correcciones según sea necesario. Por último, se procede a cerrar las adquisiciones, aprobando, documentando y cerrando cada contrato.

¿Qué hace que esta gestión sea determinante en el éxito de un proyecto? Con una adecuada gestión de las adquisiciones se minimizan los riesgos del proyecto. Al gestionar correcta y activamente un contrato, y redactar detalladamente los términos y condiciones, algunos riesgos se mitigan, evitan o pueden transferirse al vendedor.

Para el actual proyecto no se cuenta con personal específico para realizar las adquisiciones ni con un departamento formal que realice esta tarea. El director de proyecto será el encargado de realizarlas y se apoyará en su equipo de trabajo para controlar los contratos. Aquí es importante aclarar que en vista de que este es el primer proyecto de la empresa, no se cuenta con políticas internas establecidas sobre los lineamientos de compras. No obstante, el director de proyecto deberá tomar este proyecto como su primera experiencia para ir documentando y generando el juicio experto correspondiente. De hecho, de este PFG, se generará el documento con los procedimientos de compras y contrataciones respectivos que se utilizará de ahora en adelante.

Como parte de este proceso el director de proyecto debe asegurarse que todos los requisitos del proyecto deben estar en el o los contratos. Los cuales deben incluir términos y condiciones, que detallan lo que el vendedor debe realizar o el bien o servicio que debe entregar. El equipo de proyecto debe asegurar que todas las adquisiciones satisfacen las necesidades específicas del proyecto. En este caso se establecerá una relación contractual formal, entre el proyecto (comprador) y los proveedores (vendedor o subcontratista).

Para cumplir con los objetivos del presente PFG, se construyeron los lineamientos y políticas que regirán en la gestión de adquisiciones en la empresa ROWEMA S.A., se detallan los materiales y servicios que se necesitan adquirir apegados a la realidad en tiempo y presupuesto del proyecto, y se describen los atributos de cada producto o servicio. A pesar de que no forma parte del alcance de este PFG, es recomendable diseñar una plantilla de seguimiento y control a las adquisiciones del proyecto.

#### **4.7.1 Planificar las Adquisiciones**

##### **4.7.1.1 Análisis Hacer - Comprar**

Una técnica que permite definir cuáles son las adquisiciones del proyecto, es la técnica de Hacer o Comprar. En este caso, esta técnica nos permite identificar las adquisiciones que se necesitan obtener de terceros (proveedores fuera del equipo de proyecto). El criterio utilizado para determinar cuál tipo de estrategia se utilizará se

basa en el principio de que cualquier servicio o material subcontratado se compra, y los servicios que no requieren subcontrato se hacen.

Como se ha mencionado a lo largo de este documento, en el presente proyecto se definió un servicio principal entre el patrocinador y la firma de arquitectos contratada para diseñar, y supervisar la obra. Para esto se realizó un contrato principal general por servicios y asesoría dado a la empresa Murillo Más Sanabria Arquitectura. Todas las demás adquisiciones relativas a este proyecto, se realizaron mediante contratos específicos a terceros, los cuales cuentan con mano de obra especializada necesaria para completar con éxito el proyecto. Todos estos contratos son supervisados por el director de proyecto. A continuación, el detalle del análisis Hacer – Comprar.

**Cuadro 31 Análisis Hacer Comprar para el Proyecto Apartamentos ROWEMA**

Código EDT	Actividad	Hacer - Comprar	Observaciones
1.1.1	Diseño y Planos	Comprar	Contrato Principal
1.1.2	Presupuesto	Hacer	
1.2.1	Permisos	Comprar	Contrato Principal
1.2.2	Contratos	Hacer	
1.3.1.1	Demolición	Comprar	Sub Contrato – Mano de Obra Calificada
1.3.1.2	Movimientos de Tierras	Comprar	Sub Contrato – Mano de Obra Calificada
1.3.1.3	Obras Provisionales	Comprar	Contrato Principal
1.3.1.4	Trazado	Comprar	Contrato Principal
1.3.2.1	Cimientos	Comprar	Contrato Principal
1.3.2.2	Columnas	Comprar	Contrato Principal
1.3.2.3	Colado de Concreto	Comprar	Contrato Principal
1.3.2.4	Paredes	Comprar	Contrato Principal
1.3.2.5	Entrepiso – Contrapiso	Comprar	Contrato Principal
1.3.2.6	Cubierta de Techo	Comprar	Contrato Principal
1.3.2.7	Acabados	Comprar	Contrato Principal y Sub Contrato **
1.3.3.1	Sistema Mecánico	Comprar	Contrato Principal y Sub Contrato **
1.3.3.2	Sistema Eléctrico	Comprar	Contrato Principal y Sub Contrato **
1.3.3.3	Sistema Aguas	Comprar	Contrato Principal y Sub Contrato **
1.3.4.1	Garaje	Comprar	Contrato Principal
1.3.4.2	Bodega	Comprar	Contrato Principal
1.3.4.3	Zona Verde	Comprar	Sub Contrato – Mano de Obra Calificada
1.4.1	Recepción preliminar	Hacer	
1.4.2.1	Recepción definitiva	Hacer	
1.4.2.2	Cierre de contrato	Hacer	

Fuente: Elaboración propia

Vale destacar que el contrato de obra civil, que incluye la mayoría de las actividades del EDT, se realizó con cuadrillas de trabajo de la firma de arquitectos contratada para el diseño, supervisión y ejecución de obra. Es por esto que del cuadro 31 se extraen cuatro actividades que se realizan en conjunto por parte de la firma de arquitectos y su equipo de trabajo, y un sub contratista especializado. A manera de ejemplo, en la colocación del sistema de aguas, es necesario realizar la infraestructura civil con previstas por parte del equipo de construcción, para luego subcontratar a un “canoero” que instale el sistema de desagües o canoas para las aguas pluviales.

#### 4.7.1.2 Enunciado del Trabajo Relativo a Adquisiciones

Si bien es cierto para todo proyecto se deben especificar los atributos de calidad con los que se espera se realicen cada una de las adquisiciones, por ser este un trabajo

preliminar para el desarrollo real del proyecto, no se tiene definición exacta de características específicas de los acabados que se requieren para el proyecto. Por esta razón y con el fin de cumplir con los objetivos del PFG, se definirán solo algunos atributos básicos.

Sí es un requisito fundamental que todas las actividades que componen el proyecto cumplan con las especificaciones técnicas definidas según planos y se realicen en el tiempo estipulado en el cronograma.

**Cuadro 32 Enunciado Relativo a las Adquisiciones de los Apartamentos ROWEMA**

Código EDT	Producto o Servicio	Atributos
1.1.1	Diseño y Planos	Set de planos constructivos y por área que definen la construcción del complejo de apartamentos
1.2.1	Permisos	Permisos y tramitología ante las entidades gubernamentales correspondientes para la obtención del visado de planos y pagos respectivos para la ejecución de la obra.
1.3.1.1	Demolición	Servicio de experiencia en el área de demolición, que cuenten con la maquinaria y personal necesario para realizar el trabajo. A su vez deben ofrecer limpieza y manejo de desechos de los escombros generados.
1.3.1.2	Movimientos de Tierras	Experiencia en el campo con mano de obra calificada, así como maquinaria apropiada para cumplir con la compactación de la superficie en el tiempo asignado para tal fin.
1.3.1.3	Obras Provisionales	Toda la obra gris se realizará con varilla, piedra, arena, cemento, repello, block de 15 cm. La varilla debe cumplir con el grosor establecido por el código sísmico.
1.3.1.4	Trazado	
1.3.2.1	Cimientos	
1.3.2.2	Columnas	
1.3.2.3	Colado de Concreto	Todos los materiales de las obras provisionales y trazado pueden ser de tercera categoría.
1.3.2.4	Paredes	La cubierta de techo utilizará vigas metálica rectangular de 2 pulgadas de grosor.
1.3.2.5	Entrepiso – Contrapiso	
1.3.2.6	Cubierta de Techo	
1.3.2.7	Acabados	Todos los acabados deben cumplir las especificaciones solicitadas por el cliente. No se va a trabajar con primera calidad de acabados, pero sí se mantendrá un perfil de segunda calidad. Todas las empresas deben tener experiencia en el ramo.
1.3.3.1	Sistema Mecánico	contratista especializado en canoas y sistemas de desagües con preparación en el área y con experiencia en proyecto similares.
1.3.3.2	Sistema Eléctrico	empresa capacitada en el área, con experiencia y que trabaje apegado a las normas establecidas por el Código

		eléctrico
1.3.3.3	Sistema Aguas	contratista especializado con preparación en el área y con experiencia en proyecto similares que trabaje con conocimiento del servicio que ofrece.
1.3.4.1	Garaje	Toda la obra gris se realizará con varilla, piedra, arena, cemento, repello, block de 15 cm. La varilla debe cumplir con el grosor establecido por el código sísmico.
1.3.4.2	Bodega	
1.3.4.3	Zona Verde	empresa con experiencia en decoración de áreas verdes
	Materiales	Todos los materiales requeridos para la consecución de la obra deben cumplir con la calidad especificada y apegarse al presupuesto asignado para cada actividad. Se busca conseguir la mejor relación precio – calidad.

Fuente: Elaboración Propia

## 4.7.2 Efectuar las Adquisiciones

Como se explicó anteriormente dentro del alcance de este PFG no está el contemplar la realización de las adquisiciones del proyecto. No obstante, el definir el procedimiento para realizar las adquisiciones sí está contemplado. A continuación, el detalle del mismo.

### 4.7.2.1 Generalidades

Todas las compras las realiza el administrador de proyecto. Para el contrato principal y los subcontratos requeridos y vinculados a actividades específicas se debe respetar el presente procedimiento. Sin embargo, si se requiriera realizar cualquier otra compra, la misma puede tramitarse de igual forma haciendo uso de este, en vista de que el mismo se definió para que sirva como insumo para la empresa.

Se definen los siguientes roles y responsabilidades para los involucrados en el proceso de compra.

**Cuadro 33 Roles y Responsabilidades para las Adquisiciones del Proyecto ROWEMA**

Rol	Responsabilidad
Solicitante de compra	Autorizado para crear solicitudes de orden de compra.
Comprador (en este caso el Administrador de Proyecto)	Encargado de la creación de la Orden de Compra. Responsable de asegurar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Compras, así como de la

	Política. Responsable de reclamos formales con el proveedor. Acuerda condiciones comerciales con proveedores
Autorizador (en este caso, el Administrador de Proyecto)	Aprueba las órdenes de compra. Si la O/C sobrepasa el presupuesto establecido para tal fin, deberá contar con el visto bueno del patrocinador para autorizar la compra.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.2.2 Proceso de Compra

Cualquier persona involucrada en el proyecto puede solicitar un requerimiento de compra. Para lo cual deberá completar una solicitud de compra utilizando la plantilla de requerimiento de compra definida para tal fin. Una vez recibido, el comprador verifica la información y dará trámite a la misma. Este cuenta con 7 días hábiles para enviar una respuesta al solicitante.

**Cuadro 34 Plantilla de Requerimiento de Compra**

PLANTILLA DE REQUERIMIENTO DE COMPRA			
<b>Compra #</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>		<b>Solicitante</b>	
<b>Bien o Servicio</b>			
<b>Descripción</b>			
<b>Cantidad</b>			
<b>Especificación técnica</b>			
<b>Adjuntos</b>	(imágenes referencia, logos, tamaños, etc.)		
<b>Autoriza</b>		<b>Fecha</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente el comprador debe invitar a posibles oferentes para hacerse del servicio e indicarle los plazos definidos para que ellos presenten sus propuestas. Es requisito de la empresa que el comprador presente un mínimo de cotizaciones definido, según sea el monto de la adquisición. A continuación, el detalle para la aprobación de la compra.

**Cuadro 35 Requisitos para Aprobación de Compra**

Cotizaciones	Monto de la compra	Autoriza
Una	Menos de 600.000	Comprador
Dos	600.000 – 1.200.000	Comprador
Tres	1.200.000 o más	Comprador con visto bueno de Patrocinador

Fuente: Elaboración propia.

Una vez definido el proveedor al cual se le va a realizar la adjudicación de la compra, se elabora una Orden de Compra (OC), utilizando la plantilla definida, la cual establece un detalle del bien y o servicio a adquirir, quién lo solicita y los principales atributos requeridos con los que debe contar, fecha de entrega y costo negociado. Esta solicitud debe venir con el visto bueno de la persona encargada para este fin.

**Cuadro 36 Formato de Orden de Compra**

ORDEN DE COMPRA			
<b>OC #</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Proveedor</b>		<b>Solicitante</b>	
<b>Artículo</b>			
<b>Descripción</b>			
<b>Cantidad</b>			
<b>Precio</b>		<b>Fecha de Entrega</b>	

Fuente: Elaboración propia

El oferente debe apegarse a las directrices de la empresa, y cumplir con los requisitos del cartel de oferta. De no cumplir con algún requisito queda sin validez su cotización. Una vez hecha la invitación a participar, se establece un tiempo prudencial para la recepción de las ofertas. Este va a depender de las características de la compra, no obstante, oscila entre los 3 y 5 días hábiles a la fecha de invitación.

Si en una invitación se definen varios productos a adquirir, el oferente puede participar con líneas independientes. No existe obligación alguna de participar con la totalidad de la oferta.

#### 4.7.2.2.1 Criterios de selección

Como se indicó anteriormente las adquisiciones de este proyecto tienen mucho que ver con la experiencia que se tenga respecto al bien o servicio a contratar. Sin embargo, no solo la experiencia es un factor determinante; para poder tomar la

decisión sobre la adjudicación de un contrato, se deben considerar otros criterios para la selección. A continuación, un detalle de los que se utilizaran en el presente proyecto:

- **Experiencia:** Cuando así se requiera se solicitarán pruebas concretas de producto terminado o servicio completado realizado por los oferentes. Para su calificación se tomará el juicio experto del administrador de proyecto.
- **Precio:** El valor precio – calidad será considerado como primordial. Se realizará un análisis de valor cotizado versus la calidad ofrecida. Las condiciones de negociación en aspectos como descuentos por pronto pago o por volumen, flexibilidad del servicio, moneda cotizada serán aspectos de peso a considerar.
- **Calidad de producto o servicio:** para poder cuantificar este aspecto se valorará a través del juicio experto de la patrocinadora, administrador del proyecto y la firma de arquitectos. De ser necesario se solicitarán muestras físicas de productos, o materiales. Se considerarán aspectos como durabilidad, resistencia y acabado del producto. El tiempo de respuesta, la atención al cliente, así como el interés del oferente serán considerados también como parte de la calidad.
- **Plazo de pago:** Las condiciones de plazo para cancelar el producto o servicio serán considerados si estos ofrecen flexibilidad, y se considerarán 30 días como el plazo mínimo para la cancelación.
- **Forma de pago:** Se considerará como un plus el poder realizar el pago vía transferencia bancaria o pago con tarjeta de crédito. Dependiendo el servicio, este puede ser cancelado en tramos, cancelando su totalidad después de la aceptación del servicio o recibido del producto.

Utilizando los criterios antes detallados, se creó una matriz de aceptación, en donde cada uno de estos aspectos se le asigna un valor por rubro el cual es ponderado para obtener una calificación final.

Cuadro 37 Matriz de Criterios de Aceptación para Asignación de Proveedores

Criterio	Peso	Calificación					Calificación	
		0	4	6	8	10	Preliminar	Definitiva
Experiencia	30 %							
Precio	25 %							
Calidad	20 %							
Plazo de pago	15 %							
Forma de pago	10 %							
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>							

Fuente: Elaboración propia

Con el valor obtenido en la calificación definitiva se procede a comunicar al oferente y a firmar formalmente el contrato. Como parte de la responsabilidad del comprador, está el de colocar reclamos formales. Es por esta razón que como parte del control de contratos sea hace necesario realizar revisiones entre las partes y establecer multas por atrasos, insatisfacción del servicio o bien, o productos que no cumplen con la calidad especificada al inicio.

#### 4.7.2.3 Contexto Adquisiciones Apartamentos ROWEMA

El director de proyectos debe contratar y solicitar ofertas para la realización de ciertos servicios para el desarrollo del proyecto. Entre los servicios solicitados están: diseño de planos constructivos, construcción y supervisión de la obra, estos tres rubros los vemos como un todo, en vista de que es una única empresa la que se contrató para tal fin. También están los servicios de demolición, movimiento de tierras, colocación de ventanas, elaboración de puertas, instalación de sistema de cámaras y previstas de internet, colocación de canoas, y adecuación de zonas verdes.

La mayoría de las solicitudes de servicios subcontratados requieren de mano de obra especializada, razón por la cual se deben detallar todas las especificaciones técnicas requeridas para la consecución de los apartamentos. Estas especificaciones incluyen el tipo de material, la calidad esperada, el tamaño, la cantidad, entre otros aspectos.

Muchos de estos servicios deben instalarse o prestar el servicio apegados al cronograma, y deben llevar un orden consecutivo por lo que se deben considerar los porcentajes de avance cuando se definan los tiempos en el contrato.

Considerando el avance del proyecto el director debe considerar los tiempos de respuesta de los proveedores para solicitar las cotizaciones correspondientes y realizar los contratos a tiempo con el fin de no presentar atrasos por no realizar alguna tarea cuando esta se requiera. Es conveniente acompañar la solicitud de las fechas esperadas para el servicio y que se establezcan cláusulas específicas para la sanción en caso de incumplimiento de contrato.

Al no contar con una base de datos consolidada de proveedores registrados, se utilizará como fuente de información el juicio experto de la empresa contratada para diseño de la obra, para utilizar como referencia de proveedores de servicios especializados. Esto siempre y cuando cuenten con el visto bueno del patrocinador, y aquellas empresas a las que el cliente, por cuenta propia, decida invitar.

Se consideró el avance de las obras para establecer las fechas en las cuales se solicitó el servicio. También se consideraron ciertas variables como la disponibilidad del personal para ejecutar las obras, costo cotizado, y experiencia en el ramo.

No forma parte del alcance de este PFG, no obstante, debe resaltarse que lo que no figura en el contrato, sólo puede cambiarse a través del control integrado de cambios. Los mismos deben hacerse por escrito y requiere la firma de ambas partes.

A continuación, se detallan las adquisiciones del proyecto en su totalidad. Nuevamente reitero que las actividades que implican obra civil se agruparán en un solo contrato principal: obras provisionales, trazado, cimientos, columnas, colado de concreto, paredes, entrepiso, contrapiso, cubierta de techo, garaje, y bodega.

Cuadro 38 Adquisiciones del Complejo de Apartamentos ROWEMA

EDT	Actividad o Servicio	Descripción	Cantidad	Tipo de Contrato	Características	Forma de Pago	Fecha de contratación	Fecha de recibo
1.1.1	Diseño y Planos constructivos	Planos de detalle por áreas	No definida	Precio Fijo más honorarios más incentivos	Interno – Principal	% Avance	15.11.2017	15.12.2017
1.2.1	Permisos	Tramitación en las diferentes entidades con el fin de obtener los permisos de construcción	No definida	% del Costo Real de las Obras	Interno – Principal	Por entregable	15.11.2017	15.01.2018
1.3.1.1	Demolición	Servicio de demolición y limpieza de la zona	1	Precio Fijo Cerrado	Externo	Por entregable	15.11.2017	15.02.2018
1.3.1.2	Movimientos de Tierras	Compactación y estabilización del área	1	Por tiempo y materiales	Externo	Por entregable	15.11.2017	25.02.2018
Varias	Obra Civil	Obra gris del complejo de apartamentos	No definida	Precio Fijo más honorarios más incentivos	Interno – Principal	% Avance	15.11.2017	30.11.2018
1.3.2.7	Acabados	Incluyen: puertas, muebles chorreados, pintura, lámparas, entre otros	No definida	Costo + Honorarios por cumplimiento de objetivos	Externo	Por entregable	15.11.2017	30.11.2018
1.3.3.1	Sistema Mecánico	Sistemas de zanjeado, desagüe y tuberías	No definida	Precio Fijo Cerrado	Externo	% Avance	15.11.2017	30.11.2018
1.3.3.2	Sistema Eléctrico	Cableado y cajas de registro	No definida	Precio Fijo Cerrado	Externo	% Avance	15.11.2017	30.11.2018
1.3.3.3	Sistema Aguas	Sistemas de canoas, desagüe, grifería y tuberías	No definida	Precio Fijo Cerrado	Externo	% Avance	15.11.2017	30.11.2018
1.3.4.3	Zona Verde	Colocación de Zacate	No definida	Por tiempo y materiales	Externo	Por entregable	15.11.2017	15.01.2019
	Materiales	Por definir	No definida	Precio fijo cerrado	Externo	Por entregable	15.11.2017	Según requerimiento

Fuente: Elaboración propia

## 5 CONCLUSIONES

Una vez que se desarrolló este proyecto fue posible establecer las siguientes conclusiones al respecto:

- Curridabat es un cantón determinante en el desarrollo inmobiliario del país. Su gobierno local promueve la inversión en el sector construcción de la mano del desarrollo del crecimiento vertical. No obstante, no deja de lado la inversión horizontal y busca en los jóvenes *millenials* un mercado que le ha sabido responder muy bien a la oferta actual. Esto hace que el cantón presente otros beneficios para los inversionistas al contar con una serie de servicios y amenidades que complementan las expectativas del consumidor. Su gran presencia de escuelas y colegios fomentan el arraigo a familias y personal de las mismas que buscan calidad de vida al vivir cerca de sus centros de trabajo y estudio.
- El realizar el análisis de la competencia permite entender mejor hacia dónde se debe dirigir el enfoque, y facilita identificar la gran oportunidad que existe para el desarrollo inmobiliario como negocio.
- Se definió el plan de gestión de alcance del proyecto el cual contiene la descripción del plan de gestión con sus respectivos procesos, a partir de los cuales se definieron los requisitos y la EDT del proyecto. La misma está constituida por cuatro entregables principales. Uno de ellos, construcción, es el que tiene más actividades relacionadas. Y compone la estructura principal del proyecto constructivo.
- Se determinó una metodología propia de la empresa para el control de cambios del proyecto con lo que se refuerza el hecho de que el control de cambios se debe documentar y deben ser recalculadas las líneas base cada vez que se vieran afectadas.
- Los interesados de este proyecto se clasifican en dos grandes grupos: directos e indirectos. La mayoría de los interesados son partidarios o líderes del proyecto. Los interesados claves en el proyecto son la patrocinadora, el gerente de proyecto,

la firma de arquitectos, el maestro de obras y los socios copropietarios. A estos se les debe gestionar atentamente.

- El tiempo total para el desarrollo de este proyecto es de 341 días. Asumiendo el inicio del proyecto el 15 de Noviembre de 2017, la fecha prevista de terminación es el 6 de Marzo de 2019. En esta fecha deberán estar concluidos todos los paquetes de trabajo.
- Para un adecuado control del proyecto, se requiere un seguimiento semanal de obra por parte del director, con su respectivo informe al equipo y al patrocinador cada 15 días. Las técnicas utilizadas para esto serán el uso de entrevistas, visitas al sitio, y auditoría de la bitácora del proyecto y demás documentación relacionada.
- El uso de la herramienta MS Project es fundamental para obtener la programación total en términos de tiempo del proyecto. Este proyecto engloba un total de 24 actividades definidas.
- Para este PFG, solamente existe una única ruta crítica, siendo ésta formada por la mayoría de actividades al inicio del proyecto.
- El presupuesto total del proyecto es de \$203.392. El análisis de la reserva es una de las herramientas que se utilizó para realizar el presupuesto, y consideró un 10% del presupuesto como reserva de contingencia y un 5% del costo del presupuesto como reserva de gestión. El director de proyecto es el responsable principal del presupuesto, y debe llevar un seguimiento periódico sobre el control de los costos.
- El riesgo total del proyecto es de un 11%; éste valor representa un riesgo de carácter medio. En total son cuatro los riesgos a los que se les debe dar mayor prioridad, y la estrategia de mayor relevancia para dar respuesta a ellos es la de transferir.
- Se estableció un procedimiento a llevar a cabo para realizar todas las adquisiciones del proyecto; recayendo la responsabilidad principal sobre el

administrador de proyecto. Este procedimiento servirá como insumo para la empresa ante próximos proyectos.

- El tipo de contrato que más se utilizó en este proyecto es el de precio fijo cerrado. Siendo el porcentaje de avance y el pago por entregable las formas de pago más frecuentes.
- A lo largo de este proyecto, la técnica más utilizada para alcanzar los entregables fue el juicio de experto. Esta sirvió para recopilar información de otros proyectos y tomar las lecciones aprendidas para conseguir entre otros, el cronograma y el presupuesto del proyecto.
- El implementar una cultura organizacional de administración de proyectos favorece el desarrollo ordenado y aumenta las posibilidades de éxito de cualquier proyecto. Por lo que el debido uso de documentos como el aquí desarrollado sirven como fuente de información para futuros proyectos y pasan a formar parte de los activos de los procesos de la organización.

## 6 RECOMENDACIONES

El presente proyecto final de graduación permitió obtener ciertos resultados y conclusiones que facilitan realizar las siguientes recomendaciones:

- En vista de que en este PFG no se generó el diccionario del EDT, se recomienda crearlo para tener información más clara y concisa. Se recomienda incorporar los datos de los recursos tanto de costos como recursos de personal bien detallados.
- Asimismo, se recomienda realizar el análisis cuantitativo de los riesgos para tener un panorama más claro de los posibles costos que se pudieran presentar.
- A manera de complementar este PFG se recomienda realizar la gestión del resto de las áreas de conocimiento que quedaron al margen del alcance de este trabajo. Esto servirá para realizar un estudio integral de todas las áreas de la administración de proyectos.
- Es fundamental que todos los empleados de la organización se familiaricen con conceptos básicos de administración de proyectos. Esto facilitará el proceso de la comunicación entre las personas involucradas.
- Para el éxito del proyecto se recomienda una comunicación asertiva, fluida y abierta a lo largo del proyecto y así promover el apoyo general.
- Siempre se recomienda realizar una revisión continua a los planes de gestión debido a los cambios de las variables y a posibles cambios de clima que puedan afectar el avance de la obra.
- Hacer uso regular de las plantillas que se desarrollaron en este PFG para implementar la metodología de administración de proyectos y así estandarizar la planificación y control de otros proyectos en la empresa.
- Documentar las lecciones aprendidas para que estas sirvan como activos de la organización en el desarrollo futuro de proyectos.

- Incorporar dentro de las políticas internas de la compañía, los conceptos de administración de proyectos del PMI.
- Se recomienda a la familia socia del proyecto ejecutar el proyecto como opción viable.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Artavia, D. (2012). *Los modelos de depreciación aplicados en la valuación de bienes inmuebles*. Proyecto Final de Graduación, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Barahona, S. (2011). *Plan de gestión para la construcción de un condominio horizontal de 50 filiales en una y dos plantas*. Proyecto Final de Graduación, Universidad para la Cooperación Internacional, San José.
- Bello, U. C. (26 de Mayo de 2017). *Gestión de Proyectos de Software*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/gpsguayana/>
- Brenes, F. (2012). *Plan de gestión de proyecto para la implementación de la ampliación de la casa de habitación de la familia Montero Brenes*. Proyecto Final de Graduación, Universidad para la Cooperación Internacional.
- Castro, G. (2012). *Plan de Gestión de Inicio y Planificación para la construcción de una casa de habitación en San Isidro de Heredia*. Proyecto Final de Graduación, Universidad para la Cooperación Internacional.
- Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos*. México: La Guía.
- Chanto, K. (2014). *Plan de Gestión del proyecto para establecer un criadero canino de la Raza Bull Terrier*. Proyecto Final de Graduación, Universidad para la Cooperación Internacional.
- Construcción, C. C. (2016). *Memoria Cámara Costarricense de la Construcción 2016*. Memoria, San José.
- Corrales, M. (2012). *Plan de Gestión para la Administración de Proyectos para la elaboración de un desarrollo inmobiliario en las fases de formulación y construcción*. Proyecto Final de Graduación, Universidad para la Cooperación Internacional.
- Dooley, L., Lupton, G., & O'Sullivan, D. (2005). Multiple project management: a modern competitive necessity. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 16(5), 466-482.
- Eyssautier de la Mora, M. (2002). *Metodología de Investigación. Desarrollo de la Inteligencia*. México: Internacional Thompson Editores.
- Gido, J., & Clements, J. (1999). *Administración Exitosa de Proyectos*. Thomson Editores.
- Global, G. (s.f.). *The GPM P5 Standard for Sustainability in Project Management 1.5.1*. USA: GPM.
- Gonenashvil, K. (2015). *Plan de gestión para la apertura del teatro ilusiones de Málaga Dreams Corporation, Costa Rica*. Proyecto Final de Graduación, Universidad para la Cooperación Internacional.
- Institute, P. M. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Administración de Proyectos PMBOK (5ta ed.)*. Pensilvania: PMI.
- ISO. (2009). *ISO 21500: Norma para la Dirección y Gestión de Proyectos*. GPM.
- Jurado, Y. (2002). *Técnicas de Investigación Documental*. México: Thomson.
- Lledó, P. (2013). *Director de Proyectos. Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. (2da ed.). Victoria, Canadá.
- Lledó, P. R. (2007). *Gestión de Proyectos*. Buenos Aires: Prentice.
- Maroto, C. (2013). *Plan de gestión de proyecto para implementar un restaurante de comida china para llevar en San Carlos, Costa Rica*. Trabajo Final de Graduación, Universidad de Costa Rica.
- Maya, E. (2014). *Métodos y Técnicas de Investigación*. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Mentrel, C. (2011). *Plan de Gestión para crear una empresa de bienes raíces y servicios complementarios*. Tesis de Grado, Universidad para la Cooperación Internacional, San José.
- Municipalidad de Curridabat. (06 de Mayo de 2017). *Datos*. Obtenido de <http://datos.curridabat.go.cr/home/>
- MUÑOZ RAZO, C. (1998). *¿Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis?* México: Pearson Educación.
- Nelson, J. (27 de Marzo de 2017). Sector Inmobiliario mantiene buenas perspectivas en el 2017. *El Financiero*.
- Quesada, M. (2009). *Plan de Gestión para la primera etapa de un plan Urbanístico en Liberia*. Proyecto Final de Graduación, Universidad para la Cooperación Internacional, San José.
- República, G. d. (28 de Mayo de 2017). Obtenido de Portal de Trámites de Construcción: <http://www.tramitesconstruccion.go.cr/>
- Royo, J. (2013). *Plan de gestión para la factibilidad, diseño, financiamiento y Construcción de cuatro apartamentos en la urbanización Brisas del Río, San Pablo de Heredia*. Proyecto Final de Graduación, Universidad para la Cooperación Internacional.
- Tamayo, M. (2011). *El proceso de la investigación científica*. (5ta Edición ed.). México: Limusa.

## 8 ANEXOS

### Anexo 1: ACTA DEL PFG

<b>ACTA DEL PROYECTO</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre de Proyecto</b>
24 de abril 2017	PLAN DE GESTION DE PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE UN COMPLEJO DE APARTAMENTOS EN CURRIDABAT
<b>Areas de conocimiento / procesos:</b>	<b>Area de aplicación (Sector / Actividad):</b>
Grupos de Procesos: Iniciación y Planificación. Areas de Conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Calidad, Costo, Recursos Humanos, Adquisiciones, Riesgos Interesados y Comunicaciones.	Sector: Construcción Actividad: Bienes Raíces – Alquiler
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto</b>
24 de abril 2017	31 de octubre 2017
<b>Objetivos del proyecto (general y específicos)</b>	
<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar el Plan de Gestión del proyecto: Construcción de un complejo de apartamentos localizado en el cantón de Curridabat, Costa Rica, para alquiler o venta del mismo.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un análisis de situación inmobiliaria en el cantón de Curridabat, con el fin de establecer las condiciones y viabilidad del proyecto.</li> <li>2. Elaborar el Plan de Gestión del alcance del proyecto de construcción y sus requisitos para facilitar la creación de la estructura detallada de trabajo para la construcción del complejo de apartamentos.</li> <li>3. Elaborar el Plan de Gestión del Costo del proyecto de construcción para buscar posibilidades de financiamiento.</li> <li>4. Elaborar el Plan de Gestión de Tiempo, con el fin de conocer el cronograma del proyecto.</li> <li>5. Elaborar un plan de Gestión de Riesgos de la construcción de los apartamentos para lograr minimizar los posibles impactos negativos al proyecto.</li> <li>6. Elaborar un Plan de Gestión de las Adquisiciones para facilitar las compras tanto de materiales como equipos y servicios que permitan trabajar dentro del tiempo y costo calculado.</li> <li>7. Realizar un plan de Gestión de Interesados del proyecto para poder documentar sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.</li> </ol>	
<b>Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)</b>	
<p>La zona este de San José disfruta de un auge económico y demográfico importante. La presencia de Universidades y centros educativos en la zona este, así como el crecimiento de algunos de sus campus ha creado la necesidad de aumentar el desarrollo habitacional local buscando contar con una mayor cantidad de casas, o apartamentos para suplir la demanda de vivienda para las personas que asisten o laboran en el sector.</p> <p>En vista de que por razones de inversión familiar se dispone de una casa de construcción de varios años deshabitada actualmente, así como de un lote en la zona, es que surge la iniciativa de evaluar la posibilidad de desarrollar un complejo de apartamentos para aprovechar la oportunidad de negocio y contribuir a solventar así la problemática actual de vivienda para el sector educación en la zona este.</p> <p>El propósito fundamental del proyecto es desarrollar un plan de gestión que nos permitirá en primera instancia</p>	

evaluar cual es la mejor opción para llevar a cabo con la casa deshabitada, y analizar si es mejor venderla tal como está o desarrollar el complejo de apartamentos que nos brinde frutos en un mediano plazo. Para esto iniciaremos con un análisis de prefactibilidad mediante un estudio de mercado y financiero que permita cuantificar el monto de la inversión inicial así como las posibles ganancias a largo plazo. De la misma forma se realizará el análisis para el desarrollo del complejo en el lote que se encuentra libre en este momento. Finalmente, se desarrollará un plan de gestión para la construcción de ambas obras. El resultado esperado será un documento que sirva como herramienta de análisis para la inversión y que cuente con todos los detalles del proyecto para una correcta ejecución desde el punto de vista de la administración de proyectos.

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

El proyecto generará los siguientes productos:

1. Un plan de gestión que incluye la mayoría de áreas de conocimiento a excepción de recurso humano, comunicaciones, calidad e integración.
2. Un análisis de situación actual inmobiliaria del cantón de Curridabat.

Por su parte los entregables se definen a continuación:

1. Plan de gestión del Alcance de la construcción del proyecto.
2. Plan de gestión del Costo del proyecto.
3. Plan de gestión del Tiempo para la construcción del proyecto.
4. Plan de gestión del Riesgo del proyecto.
5. Plan de gestión de los interesados del proyecto.
6. Plan de las adquisiciones del proyecto.

#### **Supuestos**

Se cuenta con el presupuesto para realizar el proyecto.

No existe ninguna restricción para construir.

Uso de suelos permite construcción.

Ambos lotes son residenciales.

La postulante cuenta con los conocimientos para poder elaborar este Trabajo Final de Graduación.

Se trabaja en todo momento de la mano del profesor tutor.

El proyecto propuesto es aprobado como tema para la elaboración del Trabajo Final de Graduación.

El acceso a la información necesaria para elaborar el trabajo final de graduación está a la mano.

Que no se presente ningún imprevisto de salud o familiar que afecte la consecución de fechas de cumplimiento.

Que la conectividad a internet no se vea interrumpida para poder cumplir con los entregables del Seminario de Graduación.

#### **Restricciones**

Los costos no pueden sobrepasar el presupuesto, de lo contrario se debe solicitar extra financiamiento.

Aprobar el Seminario de Graduación previo al desarrollo del proyecto final de graduación.

Se cuenta sólo con 4 meses para llevarlo a cabo.

Cumplir con los requisitos que establece la Universidad como lo son las responsabilidades económicas, y la aprobación en registro de las demás materias de la maestría

Dependencia de información limitada en entidades externas (municipalidades, colegio de ingenieros, bienes raíces, etc.)

El PFG debe ser revisado y aprobado tanto por los lectores como por el tutor.

#### **Identificación riesgos**

Si se presenta alguna actividad extra a las consideradas inicialmente, podría cambiar el alcance, cronograma y presupuesto del proyecto, impactando la triple línea base.

Si no se realiza un análisis situacional correctamente, podría tenerse una información errónea, impactando el alcance del proyecto.

Si no se aprueba el tema, podría retrasarse la ejecución del PFG, impactando el tiempo para elaborarlo.

Si no se reciben a tiempo las correcciones, podría presentarse un atraso, impactando el tiempo para la ejecución del PFG.

Si no se presentan documentos de calidad en las primeras entregas, podría requerirse un retrabajo, impactando el tiempo y el alcance del proyecto.

Si se debe reformular el tema, podría variar el alcance del proyecto impactando el tiempo y costo para elaborar el proyecto.

Si se tuviera algún inconveniente con el equipo constructor, podría variar el tiempo previsto en el cronograma, impactando el costo y el tiempo contemplado para finalizar el proyecto.

#### Presupuesto

El presupuesto del proyecto se detalla a continuación:

Componentes de presupuesto PFG	USD
Gastos de luz, agua e internet (uso de oficina para la redacción PFG)	160
Traslados a entidades utilizadas como fuentes de información	120
Impresión documentos	20
Alimentación	100
Documentos legales (gestión)	40
Teléfono (utilizado como medio para fuente de información)	45
Impresión Final Seminario Graduación	30
Impresión Final PFG	175
<b>Costo Total Estimado de Paquetes de Trabajo</b>	<b>690</b>
Reservas de Contingencia	15
<b>Línea Base de Costos</b>	<b>705</b>
Reservas de Gestión	35
<b>Presupuesto del Proyecto</b>	<b>740</b>

Componentes de presupuesto del Proyecto del PFG	USD
Análisis Situacional	250
Gestión de Permisos	20.000
Materiales	120.000
Salarios Equipo de Construcción	72.000
Canon Municipalidad – CFIA – Encargado de obra	15.000
Administración de Apartamentos	12.000
Mantenimiento	9.000
<b>Costo Total Estimado de Paquetes de Trabajo</b>	<b>248.250</b>
Reservas de Contingencia	15.000
<b>Línea Base de Costos</b>	<b>263.250</b>
Reservas de Gestión	12.000
<b>Presupuesto del Proyecto</b>	<b>275.250</b>

#### Principales hitos y fechas Seminario Graduación

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Realización del charter del proyecto	28 abril 2017	30 abril 2017

Redacción de introducción y Cronograma	5 mayo 2017	7 mayo 2017
Desarrollo del marco teórico	10 mayo 2017	14 mayo 2017
Desarrollo del marco metodológico	17 mayo 2017	21 mayo 2017
Redacción de resumen ejecutivo	23 mayo 2017	28 mayo 2017
Consolidación de avances 1, 2, 3, 4	25 mayo 2017	28 mayo 2017
Entrega del Trabajo Final del Seminario de Graduación	28 mayo 2017	28 mayo 2017
Chárter firmado – Aprobación del Seminario	29 mayo 2017	1 junio 2017

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Realización del charter del proyecto	28 abril 2017	1 junio 2017
Avance 1: Análisis Situacional Inmobiliario Curridabat	12 junio 2017	25 junio 2017
Avance 1: Alcance	26 junio 2017	09 julio 2017
Avance 1: Interesados	10 julio 2017	19 julio 2017
Avance 2: Cronograma	20 julio 2017	03 agosto 2017
Avance 2: Presupuesto	04 agosto 2017	16 agosto 2017
Avance 3: Riesgos	17 agosto 2017	31 agosto 2017
Avance 3: Adquisiciones	01 setiembre 2017	08 setiembre 2017
Entrega Documento Final	09 setiembre 2017	12 setiembre 2017
Revisión Tutor	13 setiembre 2017	16 setiembre 2017
Entrega a Lectores	17 setiembre 2017	18 setiembre 2017
Revisión 1 Lectores	28 setiembre 2017	28 setiembre 2017
Correcciones	29 setiembre 2017	06 octubre 2017
Revisión 2 Tutores	07 octubre 2017	14 octubre 2017
Defensa	15 octubre 2017	18 octubre 2017
Aprobación	19 octubre 2017	26 octubre 2017

#### Información histórica relevante

La familia XY tiene más de 40 años de ser propietaria de un lote en el distrito central del cantón de Curridabat en la provincia de San José. En los años 80's decidieron construir una casa de habitación para uso propio. Luego de habitar la casa por estos años, la familia fue cambiando y dentro de los cambios los otrora niños se convirtieron en adultos que decidieron establecer sus propias familias y decidieron dejar la casa, quedando como única habitante la madre y cabeza de hogar.

Este lote se encuentra en zona exclusivamente residencial por lo que el uso del lote y casa actual solamente puede ser utilizado para este fin. Por un tema de seguridad y en vista de que la propiedad y la casa ya no cumplían con su objetivo para su dueña, es que ella decide cambiar de domicilio dejando la casa libre para venderla o alquilarla.

Es importante mencionar que la casa es una casa amplia de aproximadamente 250 m<sup>2</sup> ubicada dentro de un lote de más de 400 m<sup>2</sup>. La casa en su momento se dividió en dos partes desiguales, estableciendo un apartamento pequeño de 1 cuarto con sus respectivas zonas comunes (baño, cocina, sala y comedor), y una casa más grande con tres habitaciones, 2.5 baños, sala, comedor, cocina, salón multiuso, cuarto de pilas, garaje y patio amplio.

La casa estuvo deshabitada por más de un año, y luego de esto se puso en venta. No obstante, nos hemos encontrado con una restricción importante a la hora de vender y es el tamaño de la propiedad como un todo. La casa ronda los \$300.000, pero es una casa de construcción de más de 30 años por lo que el mantenimiento y cuidado es importante. Los posibles compradores argumentan que ante ese precio prefieren comprar algo más pequeño pero nuevo, que no requiere de tanta inversión en el cuidado y mantenimiento.

Por la razón antes expuesta es que la familia está ante una disyuntiva, en decidir qué hacer con la propiedad. Una de las opciones que analizan como más viable es este proyecto, con esto tendríamos claridad sobre la inversión, el alcance, el tiempo, los riesgos, entre otros para poder desarrollar un complejo de apartamentos que generen ingresos ya sea de alquiler o de venta, y que realmente sea de aprovechamiento familiar.

#### Identificación de grupos de interés (involucrados)

##### Involucrados Directos:

Propietario Casa  
 Propietario Lote  
 Socio copropietario  
 En caso de requerirlo Banco como ente que financia el proyecto  
 Equipo de construcción  
 Ingeniero de Obra

##### Involucrados Indirectos:

Posibles inquilinos  
 Vecinos  
 Administrador de Complejo de Apartamentos – por definir  
 Municipalidad de Curridabat  
 Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos  
 AyA  
 CNFL

##### Director de proyecto:

Mariela Ureña Vargas – Postulante

##### Firma:



##### Autorización de:

Lorena Alpizar – Profesora Seminario Graduación

##### Firma:

## Anexo 2: EDT

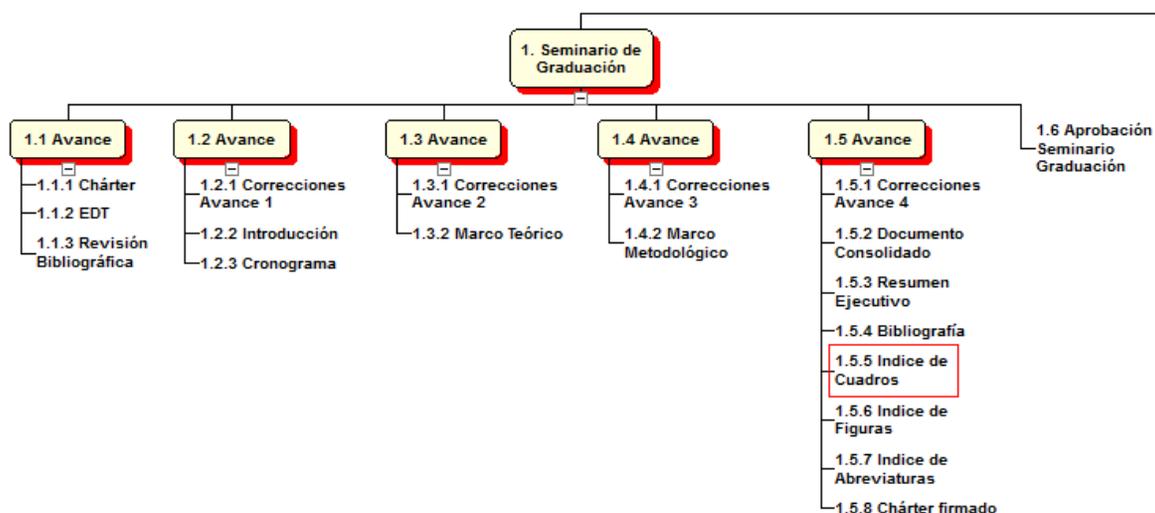


Figura 20. EDT Trabajo Final de Graduación Apartado Seminario de Graduación parte 1 de 2. Fuente: Elaboración Propia.

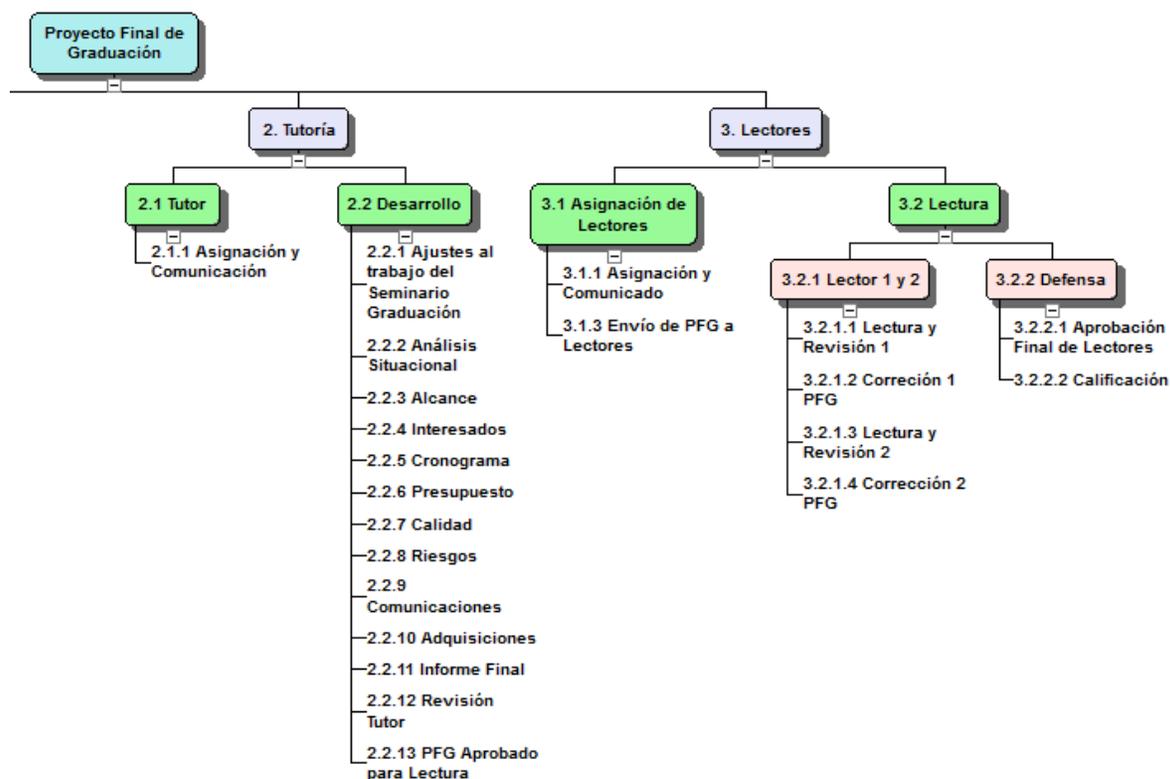


Figura 21. EDT Trabajo Final de Graduación parte 2 de 2. Fuente: Elaboración Propia

### Anexo 3: CRONOGRAMA

Cuadro 39. Cronograma del Proyecto Final de Graduación

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
<b>Proyecto Final de Graduación</b>	<b>196,25 días</b>	<b>lun 24/4/17</b>	<b>lun 30/10/17</b>	
<b>1. Seminario de Graduación</b>	<b>41,25 días</b>	<b>lun 24/4/17</b>	<b>vie 2/6/17</b>	
<b>2. Tutorías</b>	<b>95 días</b>	<b>lun 12/6/17</b>	<b>mar 12/9/17</b>	
<b>2.1 Tutor</b>	<b>40 días</b>	<b>lun 12/6/17</b>	<b>vie 21/7/17</b>	
2.1.1 Asignación	0 días	lun 12/6/17	lun 12/6/17	26FC+10 días
2.1.2 Entrega Propuesta, Charter y Cronograma	5 días	lun 12/6/17	sáb 17/6/17	29
2.1.3 Revisión	19 días	sáb 17/6/17	mié 5/7/17	30
2.1.4 Entrega ajustada de propuesta, chárter y cronograma	1 día	lun 17/7/17	mar 18/7/17	31FC+12 días
2.1.5 Revisión y Aprobación	3 días	mar 18/7/17	vie 21/7/17	32
<b>2.2 Desarrollo</b>	<b>54 días</b>	<b>sáb 22/7/17</b>	<b>mar 12/9/17</b>	
2.2.1 Análisis Situacional	3 días	sáb 22/7/17	lun 24/7/17	33FC+1 día
2.2.2 Alcance	2 días	mar 25/7/17	mié 26/7/17	35
2.2.3 Interesados	1 día	jue 27/7/17	jue 27/7/17	36
2.2.4 Revisión 1	3 días	vie 28/7/17	dom 30/7/17	37
2.2.5 Presupuesto	8 días	dom 30/7/17	lun 7/8/17	38
2.2.6 Cronograma	8 días	lun 7/8/17	mar 15/8/17	39
2.2.7 Revisión 2	3 días	mar 15/8/17	vie 18/8/17	40
2.2.8 Riesgos	7 días	vie 18/8/17	jue 24/8/17	41
2.2.9 Adquisiciones	7 días	vie 25/8/17	jue 31/8/17	42
2.2.10 Revisión 3	3 días	jue 31/8/17	dom 3/9/17	43
2.2.11 Entrega Documento Final	4 días	dom 3/9/17	jue 7/9/17	44
2.2.12 Revisión Tutor	3 días	jue 7/9/17	dom 10/9/17	45
2.2.12 Informe Final PFG Aprobado	2 días	dom 10/9/17	mar 12/9/17	46
<b>3. Lectores</b>	<b>15 días</b>	<b>mar 12/9/17</b>	<b>mar 26/9/17</b>	
<b>3.1 Asignación de Lectores</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 12/9/17</b>	<b>sáb 16/9/17</b>	
3.1.1 Asignación y Comunicado de Asignación	2 días	mar 12/9/17	jue 14/9/17	47
3.1.2 Comunicado de Asignación	1 día	jue 14/9/17	vie 15/9/17	50
3.1.3 Envío de PFG a Lectores	1 día	vie 15/9/17	sáb 16/9/17	51
<b>3.2 Lectura</b>	<b>11 días</b>	<b>sáb 16/9/17</b>	<b>mar 26/9/17</b>	
<b>3.2.1 Lector 1</b>	<b>11 días</b>	<b>sáb 16/9/17</b>	<b>mar 26/9/17</b>	
3.2.1.1 Revisión del PFG	10 días	sáb 16/9/17	lun 25/9/17	52
3.2.1.2 Revisión del informe de lectura	1 día	lun 25/9/17	mar 26/9/17	55
<b>3.2.2 Lector 2</b>	<b>11 días</b>	<b>sáb 16/9/17</b>	<b>mar 26/9/17</b>	
3.2.2.1 Revisión del PFG	10 días	sáb 16/9/17	lun 25/9/17	52
3.2.2.2 Revisión del informe de lectura	1 día	lun 25/9/17	mar 26/9/17	55
<b>4. Tutoría de Revisión</b>	<b>24 días</b>	<b>mar 26/9/17</b>	<b>jue 19/10/17</b>	

4.1 Informe de revisión a lectores	7 días	mar 26/9/17	mar 3/10/17	59
4.2 PFG corregido enviado a lectores	7 días	mar 3/10/17	mar 10/10/17	61
4.3 Segunda revisión de lectores	10 días	mar 10/10/17	jue 19/10/17	62
<b>5. Defensa</b>	<b>11 días</b>	<b>vie 20/10/17</b>	<b>lun 30/10/17</b>	
5.1 Lectura Final de Lectores	10 días	vie 20/10/17	dom 29/10/17	63
<b>5.2 Calificación</b>	1 día	dom 29/10/17	lun 30/10/17	65

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 4: Otros

### A. Control de Cambios Seminario Graduación

**Cuadro 40. Resumen de Control de Cambios a Documento de Avances de PFG.**

N°	Semana	Cambios	Status	Observaciones
1	1	Involucrar todas las áreas del conocimiento	Hecho	Se incluyeron las áreas adquisiciones, involucrados e integración.
2	1	Objetivo general incompleto	Hecho	Se incluyó la finalidad.
3	1	Redefinir objetivos específicos	Hecho	Se redefinieron.
4	1	Descripción del producto y entregables	Hecho	Se ajustaron.
5	1	Supuestos en presente	Hecho	Se corrigieron.
6	1	Corregir restricciones y no incluir limitaciones	Hecho	Se realizaron los cambios sugeridos y solicitados
7	1	Incluir Riesgos no contemplados previamente	Hecho	Se incluyen tomando en consideración los nuevos objetivos específicos.
8	1	Incluir información histórica relevante	Hecho	Se incluyó la información solicitada.
9	1	Desagregar EDT	Pendiente	No me queda claro qué tengo que hacer. Hice la solicitud de aclaración y quedo pendiente.
10	2	Agregar antecedentes inmobiliarios	Hecho	Se incluyeron en general y para Curridabat
11	2	Problemática	Hecho	Se incluyó el tema de la depreciación.
12	2	Correcciones menores de redacción	Hecho	Se corrigieron.
13	2	Colocación de títulos de Figuras	Hecho	Se colocaron debajo de la figura.
14	2	Corrección de propósito de plan de gestión	Hecho	Se corrigió.
15	2	Corrección objetivo general	Hecho	Se realizaron los cambios sugeridos y solicitados.
16	2	Corrección objetivos específicos	Hecho	Se cambiaron.
17	2	Chárter: objetivos	Hecho	Se realizaron los cambios solicitados
18	2	Chárter: entregables	Hecho	Se ajustaron.
19	2	Chárter: firma en imagen	Pendiente	
20	2	EDT: paquetes de trabajo por entregable	Pendiente	
21	3	Chárter: objetivos	Hecho	Se realizaron los cambios solicitados
22	3	Chárter: entregables	Hecho	Se ajustaron.
23	3	Chárter: firma	Hecho	Se incluyó.
24	3	EDT: paquetes de trabajo por entregable	Hecho	Se ajustaron según los entregables del PFG
25	3	Objetivo general	Hecho	Se realizaron los cambios solicitados
26	3	Objetivos específicos	Hecho	Se ajustaron.
27	3	Antecedentes institucionales	Hecho	Situación inmobiliaria Curri

28	3	Estructura organizativa	Hecho	Explicar el porqué de la estructura
29	3	Teoría Administración Proyectos	Pendiente	Incluir
30	3	Ajustar Hitos	Hecho	Ajustados
31	4	Varios Forma	Hecho	Se corrigieron todos los solicitados
32	4	Fuente Cuadros al pie	Hecho	Se ajustaron
33	4	Antecedentes institucionales	Hecho	Agregar más detalle
34	4	Concluir teoría Adm. Proyectos	Hecho	Incluirla
35	4	Buen uso de citas APA	Pendiente	Corregir algunas citas
36	4	Cambiar Entrevistas a Herramientas	Hecho	
37	4	Justificación Uso Fuentes de Información	Hecho	
38	4	Descripción Herramientas	Hecho	
39	4	Justificación Supuestos y Herramientas	Hecho	
40	4	Corregir supuestos y restricciones	Hecho	

Fuente: Elaboración Propia

## B. Control de Cambios Trabajo Final de Graduación

Cuadro 41. Resumen de Control de Cambios a Documento del PFG.

N°	Avance	Cambios	Status	Observaciones
1	Documentos Preliminares	Eliminar Objetivos Específicos del Chárter y del Documento Final	Hecho	Agradezco me indique en qué sección del documento debo justificar el eliminar las áreas del conocimiento que me sugirió. Asumo que también debo corregir metodología para que quede acorde con los nuevos objetivos y los nuevos entregables.
2	Documentos Preliminares	Correcciones varias de estilo: tipos de letra, color, color de títulos, y eliminar cuadro de texto.	Hecho	
3	Documentos Preliminares	Corregir todas las fuentes de los cuadros a Elaboración Propia	Hecho	
4	Documentos Preliminares	Incluir dedicatoria	Pendiente	Me gustaría incluir este apartado al finalizar el documento si usted me lo permite.
5	Documentos Preliminares	Incluir agradecimientos	Pendiente	Me gustaría incluir este apartado al finalizar el documento si usted me lo permite.
6	Documentos Preliminares	Acortar a 6 páginas la introducción	Hecho	
7	Documentos Preliminares	Corregir Chárter según instrucción de la profesora	Hecho	
8	Documentos Preliminares	Corregir cronograma incluyendo tiempos de corrección por parte de tutor y lectores.	Hecho	Pendiente de adjuntar cronograma en Project
1	Documentos Aprobados	Eliminar marcas amarillas dejar documento en limpio	Hecho	
2	Documentos Aprobados	Corregir metodología para que quede acorde nuevos entregables	Hecho	
3	Documentos Aprobados	Agregar justificación de la no inclusión de las 10 áreas del conocimiento	Hecho	Se incluyó en el marco metodológico en Restricciones.
1	Avance 1	Completar Análisis Situacional e Interesados	Hecho	
2	Avance 1	Cambiar formato a títulos	Hecho	
3	Avance 1	Cambiar entregables	Hecho	
4	Avance 1	Justificar por qué no se contempla el diccionario de la EDT	Hecho	
5	Avance 1	Incluir fuente en una figura	Hecho	
6	Avance 1	Quitar formato de títulos a cuadros y figuras	Hecho	

7	Avance 1	Aclarar cuál es el criterio para clasificar una variación considerable	Hecho	
1	Avance 1 completo	Análisis Situacional: organizar por temas agrupados con subtítulos para una mejor organización de las ideas.  Sí es muy necesario incluir una conclusión más concreta al análisis; una que responda al "para qué" de su objetivo: "establecer las condiciones y viabilidad del proyecto."	Hecho	
2	Avance 1 completo	Justificar antigüedad de datos	Hecho	
3	Avance 1 completo	Las citas de las figuras/cuadros no deben llevar formato de título	Hecho	
4	Avance 1 completo	Sería bueno comentar aparte a qué se debe la diferencia tan grande en precio; estamos hablando de casi el doble del precio de alquiler entre apartamentos con la misma cantidad de habitaciones.		
5	Avance 1 completo	También sería bueno que incluya información sobre el área de construcción de los apartamentos, la diferencia de precio puede que esté justificada en ese elemento	Hecho	El justificante no es el tamaño es la antigüedad.
6	Avance 1 completo	Cuadros y figuras son formato de título	Hecho	
7	Avance 1 completo	Excluir dos procesos que no son parte del alcance del proyecto. Por favor excluirlos de esta sección o incluirlos en su marco metodológico para que haya consistencia	Hecho	

Fuente: Elaboración Propia