

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Administración de Empresas
Escuela de Ingeniería en Computación
Escuela de Ingeniería en Construcción



**Proyecto de Graduación para optar por el grado de Maestría en
Gerencia de Proyectos con Énfasis en Proyectos de Construcción**

“Plan de Proyecto de la construcción del Condominio Tachi”

Realizado por:

Jacqueline Cubillo Rodríguez

San José, Costa Rica

Noviembre 2009

Dedicatoria

A mi Dios que siempre está a mi lado acompañándome.

A mi papá que siempre puso en mi mente, que con esfuerzo todo se puede, gracias por ser mi súper papá.

A Dios de nuevo, porque no puedo haberme dado una mejor mamá, que nunca ha dejado de apoyarme.

A mis hermanos Manrique y José David.

A los Cubillo que en las buenas y en malas siempre han estado pendientes de mí.

A mi súper abuela Esperanza, sos la mejor abue del mundo.

Agradecimientos

A la empresa Saga Ingeniería por toda la colaboración para poder desarrollar este proyecto.

A todos los compañeros de la maestría generación 2008-2010 en especial a Lilly, Moncho y Nati, gracias por compartir sus experiencias y sobre todo su cariño y amistad.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
TABLA DE CONTENIDO	IV
INDICE DE CUADROS	VII
INDICE DE GRAFICAS	VIII
INDICE DE TABLAS	IX
INDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN EJECUTIVO	XI
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCION	1
I GENERALIDADES DE LA INVESTIGACION	2
MARCO INSTITUCIONAL _____	2
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO _____	3
PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO _____	3
ALCANCE Y LIMITACIONES DEL PROYECTO _____	5
II. MARCO TEORICO	6
MARCO TEMÁTICO _____	6
TEORÍA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS _____	9
III. MARCO METODOLOGICO	18
IV. DESARROLLO	29

4.1 GESTIÓN DEL ALCANCE	29
4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	29
4.1.2 PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE	30
4.1.2.1 Plan de Gestión del Alcance	30
4.1.3 DEFINICIÓN DEL ALCANCE	31
4.1.4 ESTRUCTURA DEL DESGLOSE DEL TRABAJO	31
4.1.5 VERIFICACIÓN DE CAMBIOS AL ALCANCE	34
4.1.5.1 Criterios para la verificación del Alcance	34
4.1.6 CONTROL DE CAMBIOS AL ALCANCE	34
4.1.6.1 Criterios para el control del Alcance	35
4.2 GESTIÓN DEL TIEMPO	36
4.2.1 DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES	37
4.2.2 SECUENCIAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES	40
4.2.3 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	42
4.2.4 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA	42
4.2.5 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO	43
4.2.6 CONTROL DEL CRONOGRAMA	44
4.3 GESTIÓN DE LOS COSTOS	44
4.3.1 PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS	45
4.3.2 ESTIMACIÓN DE COSTOS	45
4.3.3 PRESUPUESTO DEL PROYECTO	48
4.3.4 CRITERIOS PARA EL CONTROL DEL PRESUPUESTO	50
4.4 GESTIÓN DE LA CALIDAD	51
4.4.1 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	52
4.5 GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	61
4.5.1 MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	61
4.5.1.1 Roles y Responsabilidades	65
4.5.2 PLANIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	72
4.5.2.1 Plan de Administración del Recurso Humano	73
4.6 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES	74
4.6.1 PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES	75
4.6.1.1 Necesidades de Información	75
4.6.2 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN	77
4.6.2.1 Tecnologías de Comunicación	79
4.6.3 TIPOS DE INFORMES	82
4.6.4 MATRIZ DE COMUNICACIONES	83
4.7 GESTIÓN DE RIESGOS	87
4.7.1 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO	87

4.7.2	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	87
4.7.3	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS	89
4.7.4	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS	90
4.7.4.1	Categorización del Riesgo	90
4.7.4.2	Matriz de Administración del Riesgo	92
4.7.5	PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA AL RIESGO	95
4.7.6	SUPERVISIÓN Y CONTROL DE RIESGOS	95
4.8	GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES	96
4.8.1	PLANIFICACIÓN DE LAS ADQUISICIONES	97
4.8.1.1	Roles y Responsabilidades	97
4.8.2	SELECCIÓN DEL TIPO DE CONTRATO	98
4.8.2.1	Criterios de Evaluación	102
4.8.2.2	Evaluación de la Calidad.	103
4.8.3	ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS	105
4.8.3.1	Procedimiento para las Adquisiciones	105
4.8.4	SISTEMA DE CONTROL DE LAS ADQUISICIONES	107
4.8.5	CIERRE DE CONTRATOS	107
4.9	GESTION DE LA INTEGRACION	108
4.9.1	CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS	108
4.9.2	LECCIONES APRENDIDAS	112
4.9.3	ADMINISTRACIÓN DE LOS CAMBIOS	114
4.9.4	CIERRE DEL PROYECTO.	115
V.	CONCLUSIONES	120
VI.	RECOMENDACIONES	127
VII.	BIBLIOGRAFIA	130
VIII.	ANEXOS	132

INDICE DE CUADROS

CUADRO 2.1 NÚMERO DE OBRAS, ÁREA EN METROS CUADRADOS Y VALOR EN MILES DE COLONES POR MES.(INEC 2009)	7
CUADRO 2.2 DISTRIBUCIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DE M2 POR TIPO DE SUB-OBRA, ENERO- ABRIL 2009. (CFIA 2009)	8
CUADRO 4.1 LISTA DE ACTIVIDADES DEFINIDAS(MS EXCEL)	37
CUADRO 4.2 LISTA DE VERIFICACIÓN FINCAS FILIALES(MS WORD)	57
CUADRO 4.3 LISTA DE VERIFICACIÓN CASETA GUARDA(MS WORD)	59
CUADRO 4.4 LISTA DE VERIFICACIÓN ASFALTADO, ENZACATADO Y PORTÓN DE INGRESO(MS WORD)	60
CUADRO 4.5 MEDICIÓN DEL IMPACTO EN LA MATRIZ DE RIESGO(MS WORD)	91
CUADRO 4.6 CONVENCIONES DE PROBABILIDAD(MS WORD)	91
CUADRO 4.7 CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS(MS WORD)	92
CUADRO 4.8 FORMATO DE VALORACIÓN DE CALIDAD Y SERVICIO Y PRODUCTOS DE PROVEEDORES(MS WORD)	103
CUADRO 4.9 CONTROL DE LA INTEGRACIÓN A TRAVÉS DE LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO(MS EXCEL)	110

INDICE DE GRAFICAS

GRÁFICA 4.1 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO (MS EXCEL)	49
GRÁFICA 4.2 PRESUPUESTO BASE DEL PROYECTO (MS EXCEL)	50

INDICE DE TABLAS

TABLA 3.1 GESTIÓN DEL ALCANCE: ENTRADAS, TÉCNICAS-HERRAMIENTAS Y SALIDAS (MS WORD)	21
TABLA 3.2 GESTIÓN DEL TIEMPO: ENTRADAS, TÉCNICAS-HERRAMIENTAS Y SALIDAS (MS WORD)	21
TABLA 3.3 GESTIÓN DEL COSTO: ENTRADAS, TÉCNICAS-HERRAMIENTAS Y SALIDAS (MS WORD)	23
TABLA 3.4 GESTIÓN DE LA CALIDAD: ENTRADAS, TÉCNICAS-HERRAMIENTAS Y SALIDAS (MS WORD)	24
TABLA 3.5 GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS: ENTRADAS, TÉCNICAS-HERRAMIENTAS Y SALIDAS (MS WORD)	24
TABLA 3.6 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES: ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y SALIDAS (MS WORD)	25
TABLA 3.7 GESTIÓN DEL RIESGO: ENTRADAS, TÉCNICAS-HERRAMIENTAS Y SALIDAS (MS WORD)	25
TABLA 3.8 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES: ENTRADAS, TÉCNICAS-HERRAMIENTAS Y SALIDAS (MS WORD)	28
TABLA 3.9 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN: ENTRADAS, TÉCNICAS-HERRAMIENTAS Y SALIDAS (MS WORD)	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 4.1 DESGLOSE DE COSTOS CONDOMINIO TACHI (MS EXCEL)	46
TABLA 4.2 EXTRACTO DEL PLAN DE INSPECCIÓN DE LA ACTIVIDAD ENCHAPES (MS EXCEL)	53
TABLA 4.3 PLAN DE COMUNICACIONES (MS WORD)	85
TABLA 4.4 MATRIZ DE ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO (MS EXCEL)	93
TABLA 4.5 PROGRAMA DE COMPRAS (MS EXCEL)	100
TABLA 4.6 PROGRAMA DE SUBCONTRATOS (MS EXCEL)	101

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL SAGA INGENIERÍA S.A(MS WORD)	2
FIGURA 2.1 COMPORTAMIENTO DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN ENTRE LOS AÑOS 2006 Y 2009. (INEC, 2009)	7
FIGURA 2.2 ÁREAS DE EXPERIENCIA QUE NECESITA EL EQUIPO DIRECTOR DE PROYECTO(PMBOOK,2004)	10
FIGURA 2.3 CICLO REPRESENTATIVO DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, PER MORRIS. (ALAN, 2009)	11
FIGURA 2.4 FASES DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO. (SILVA, 2009)	14
FIGURA 4.1 ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO CONDOMINIO TACHI (WBS CHART PRO)	33
FIGURA 4.2 EXTRACTO DEL DIAGRAMA DE RED DEL PROYECTO(MS PROJECT)	41
FIGURA 4.3 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DE ENTREGABLE: FINCAS FILIALES(MS EXCEL)	63
FIGURA 4.4 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DE ENTREGABLES: CASETA DEL GUARDA(MS EXCEL)	64
FIGURA 4.5 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DE ENTREGABLES: ASFALTADO, ENZACATADO Y PORTÓN DE INGRESO(MS EXCEL)	65
FIGURA 4.6 ORGANIGRAMA DEL EQUIPO DE TRABAJO EN CONDOMINIO TACHI(MS WORD)	73
FIGURA 4.7 FORMATO DE MINUTA DE REUNIÓN(MS WORD)	81
FIGURA 4.8 MAPA DE RIESGOS IDENTIFICADOS(WIN ESQUEMA 5)	89
FIGURA 4.9 FORMATO PARA LECCIONES APRENDIDAS(MS WORD)	111
FIGURA 4.10 DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO PARA APROBACIÓN DE UNA SOLICITUD DE CAMBIO.(JIMÉNEZ, 2008)	114
FIGURA 4.11 FINIQUITO DE CIERRE DE PROYECTO(MS WORD)	118

RESUMEN EJECUTIVO

Hoy en día la construcción dejó de ser esa industria que se encargaba de desarrollar un proyecto constructivo llámese, habitacional, comercial o industrial, para transformarse en una empresa que debe buscar el mejoramiento tanto a nivel constructivo como a nivel administrativo.

Las empresas constructoras como Saga Ingeniería tienen un reto por delante no solo mantener y mejorar sus procesos constructivos sino que también el proceso de administración de los mismos.

Saga Ingeniería va incursionar en el mercado inmobiliario nacional, con su primer proyecto financiado con fondos propios, el *Condominio Tachi*, ubicado en Curridabat, constituido por 6 fincas filiales de 140 m² cada una aproximadamente, al ser su primer proyecto, buscan el aseguramiento no sólo de la calidad, los costos el tiempo sino que también elementos como el alcance, la comunicación interna y externa, los recursos humanos involucrados como son el equipo de trabajo, proveedores y subcontratistas, el manejo de los posibles riesgos, las contrataciones de materiales y servicios y la administración de los cambios que surgen en el período de construcción del proyecto.

Luego de varias entrevistas informales con su gerente general y en vista de la relevancia de su proyecto piloto y de las carencias de elementos para la administración que posee la empresa, es que se les propone desarrollar un plan de administración, es así como con este trabajo se pretende como objetivo general crear un: Plan de Proyecto de la construcción del Condominio Tachi, apoyado en la metodología de administración de proyectos del Project Management Institut, basado en 9 áreas de

conocimiento mencionadas en su libro Project Management Body of Knowledge.

Para la elaboración de este trabajo se utilizó principalmente el libro Project Management Body of Knowledge 2004 (PMBOK), asimismo se realizó una investigación bibliográfica sobre el tema de administración de proyectos de construcción, así como consulta a libros, publicaciones hechas por egresados del Instituto Tecnológico de Costa Rica, como por la Universidad para la Cooperación Internacional. Además de la utilización de material didáctico brindado por profesores a cargo de la Maestría en Gerencia de Proyectos con Énfasis en Proyectos de Construcción del año 2008 al 2009

Cabe aclarar que el trabajo pretende brindar un plan de proyecto adaptado al área de construcción, el cual será modificado o mejorado según crea conveniente Saga Ingeniería, ya que la implementación del plan durante el proceso de construcción no es parte de este alcance.

Entre las conclusiones y recomendaciones más relevantes se tiene:

Actualmente Saga Ingeniería, no cuenta con una metodología de administración de proyectos, ni información histórica, que le permitan realizar un análisis comparativo de la eficiencia de los proyectos ejecutados. Por lo que las disposiciones se generan por intuición con un alto grado de subjetividad a la hora de la toma de decisiones.

Conocer el alcance del proyecto, quizás sea el punto más importante del proyecto. No basta con conocer el trabajo requerido a realizar, sino también el trabajo no requerido por el cliente.

Una herramienta importante y de fácil lectura para conocer el alcance del proyecto es la Estructura de Desglose del Trabajo (E.D.T), la creación de la

E.D.T debe integrar a los involucrados dentro del equipo de gestión del proyecto

La conclusión del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto acordado es una de las principales preocupaciones del propietario y de la organización, es por esta razón que contar con un cronograma sólido y su sistema de control de cronograma, además de un registro eficiente de los costos se vuelve fundamental para el éxito del proyecto.

Palabras claves: plan de proyecto, plan de administración, pmbook, project management institut (PMI)

ABSTRACT

Today the construction is no more the industry that developing a constructive project call it: habitacional, commercial or industrially, to transform in a company that must look for the improvement so much to constructive level like at the administrative level.

The building firms like Saga Ingeniería have a challenge not only support and improve the constructive processes, but also, the process of administration of the same ones.

Saga Ingeniería goes penetrates on the real-estate national market, with the first project financed with own funds, the Condominium Tachi, located in Curridabat, constituted by 6 affiliated estates of 140 m² each one approximately, to the being the first project, there look for the insurance not only of the quality, the costs the time but also elements like the scope, the internal and external communication, the human resources involved like are the equipment, suppliers and subcontractors, the managing of the possible risks, the material's contracting and services, the administration of the changes that arise in the period of construction of the project.

After several informal interviews with the general manager and viewing of the relevancy of the project, whit the lacks of elements for the administration that possesses Saga Ingeniería, the investigation proposes develop a plan of administration. A project plan call it "Plan of project of the construction of the Condominium Tachi", the methodology used on this project come from the Project Management Institut, based on 9 areas of knowledge mentioned in the book Project Management Body of Knowledge.

It is necessary to clarify that the work tries to offer a plan of project adapted to the construction's area, it will be modified or improved by Saga Ingeniería and the implementation of the plan during the process of construction, is not a part of this scope.

Keywords: project plan, plan of administration, pmbok, project management institute(PMI)

INTRODUCCION

En Costa Rica, hemos visto de forma paralela el crecimiento de la población, como el de la industria de la construcción, lo cual a su vez, ha generado un aumento en la cantidad de empresas constructoras que brindan servicios, no sólo de construcción sino de asesoría a sus clientes. Gracias a la globalización de la información estos clientes, están requiriendo un producto final de muy alta calidad, sino que una atención mucho más personalizada.

Dentro del área de la construcción, las empresas generalmente se han basado en cuidar los aspectos de costo, tiempo y calidad, los cuales van a sentar las bases para lo que se define como éxito de un proyecto. De esta forma las compañías desarrollan el proyecto con base a los planos constructivos y sus especificaciones, tratando de apegarse al presupuesto y tiempo planeado.

Es por ello, que hoy en día las empresas constructoras deben fijar sus metas, en cumplir no sólo con satisfacer las expectativas del cliente, sino que también mejorar la eficiencia en su procesos tanto a nivel administrativo como a nivel constructivo con el fin de ser más competitivos dentro del mercado nacional.

I GENERALIDADES DE LA INVESTIGACION

Marco Institucional

Saga Ingeniería es una empresa joven con apenas un año de existir y con muy poco personal a su cargo(ver figura 1.1), pero con grandes metas en mente, y con la certeza de que sólo, con una administración eficaz de los proyectos, caracterizada por un manejo planificado del tiempo, costo y calidad, sin dejar a un lado el factor riesgo, el recurso humano, la comunicación, las adquisiciones, es que va a lograr su posicionamiento dentro del mercado habitacional, dando un producto de muy alta calidad que cumpla y supere todas las expectativas que el propietario y el usuario final espera tener.



Figura 1.1 Estructura Organizacional Saga Ingeniería S.A.(WS Word)

Justificación del Proyecto

Actualmente Saga Ingeniería, no cuenta con una metodología de administración de proyectos, que le permita realizar un análisis comparativo de la eficiencia de los proyectos ejecutados. Asimismo, al día de hoy realiza una administración muy tradicional, en donde no se cuenta con procedimientos y formatos de control y seguimiento de los procesos, en donde tampoco existe información histórica documentada de proyectos anteriores, lo que acarrea que las disposiciones se generan por intuición, con un alto grado de subjetividad a la hora de la toma de decisiones.

Planteamiento del Proyecto

La empresa Saga Ingeniería conoce la exigencia y las expectativas de sus clientes y del mercado y asimismo está muy consciente de la necesidad, de que sólo, mediante una buena planeación, ejecución, control y seguimiento es como se puede tener certeza de los resultados y objetivos planeados.

Por lo anterior es que se le plantea Saga Ingeniería la elaboración un Plan de Proyecto de la construcción del Condominio Tachi, el cual servirá de base, de guía para la administración del primer proyecto habitacional propio en que busca incursionar la empresa.

La empresa Saga Ingeniería debido al crecimiento del mercado inmobiliario, busca realizar la construcción de su primer proyecto habitacional en condominio, constituido por 6 fincas filiales de aproximadamente 140 m² cada una. La empresa conoce los riesgos económicos que representa y es por ello que están seguros, que con el uso adecuado de una metodología

de administración, basada en una planeación eficiente del costo, tiempo y calidad, de la mano con una buena administración de los cambios y de las adquisiciones, aunado a una identificación oportuna de los riesgos inminentes al proyecto, todo esto enmarcado dentro un ambiente de trabajo conformado por un equipo de trabajo de profesionales, que tenga muy claro su papel y responsabilidades, es que este condominio piloto va a ser todo un éxito y será el primero de muchos otros.

Este documento constituye una guía base para la administración de un condominio de 845 m2 aproximadamente, mediante el uso de un "*Plan de Proyecto de la construcción del Condominio Tachi*" utilizando los estándares de administración de proyectos que propone el Project Management Institut, sin que esto signifique que esta guía no pueda de servir de base para otros proyectos similares de la empresa.

Objetivo General

- Elaborar un plan de proyecto para la construcción del Condominio Tachi, utilizando las 9 áreas de conocimiento según las normativas del P.M.I.

Objetivos específicos

- Planificar la construcción del condominio con base a las especificaciones técnicas y acabados estipulados en los planos del proyecto.
- Brindar herramientas, procedimientos y formatos que faciliten la administración del alcance, el costo, el tiempo, la calidad,

los recursos humanos, la comunicación, el riesgo, las adquisiciones y la integración.

- Conocer los procesos en que incurre Saga Ingeniería para la construcción del Condominio Tachi.

Alcance y Limitaciones del Proyecto

El plan de proyecto está enmarcado con las siguientes características:

- Desarrollado para el Condominio Tachi ubicado en la provincia de San José, en el cantón de Curridabat y en distrito de Lomas de Ayarco, específicamente en el lote 8A de la Urbanización Euro Pex.
- Elaborado con base a los planos y especificaciones dadas por el propietario Saga Ingeniería S.A
- Analizado con base a la metodología empleada en el libro Project Management Body of Knowledge (PMBOK 2004), elaborado por el P.M.I.(Project Management Institut), considerando 9 áreas de conocimiento:
 - ✓ Gestión del Alcance
 - ✓ Gestión del Tiempo
 - ✓ Gestión del Costo
 - ✓ Gestión del Recurso Humano
 - ✓ Gestión de la Comunicación

- ✓ Gestión de la Calidad
- ✓ Gestión de Riesgo
- ✓ Gestión de las Adquisiciones
- ✓ Gestión de la Integración

Cabe aclarar que el trabajo pretende brindar un plan de proyecto adaptado al área de construcción, el cual será modificado o mejorado según crea conveniente Saga Ingeniería, ya que la implementación del plan durante el proceso de construcción no es parte de este alcance.

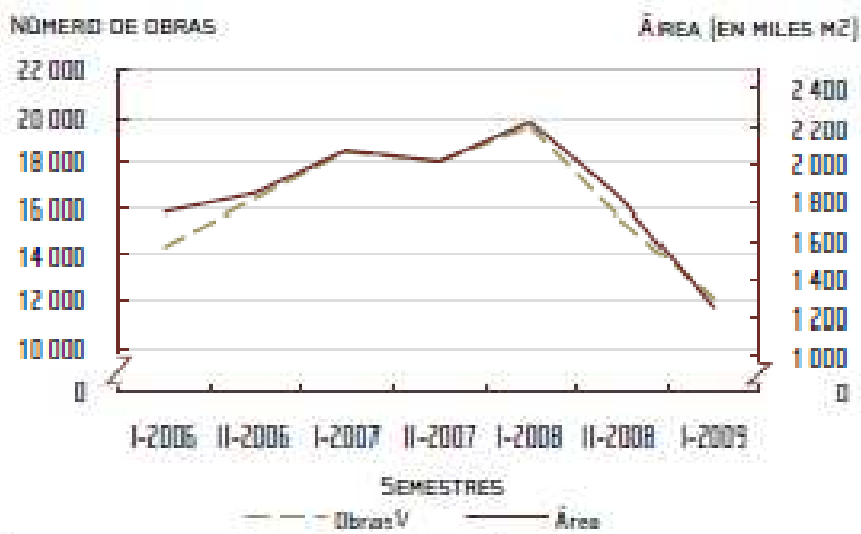
II. MARCO TEORICO

Marco Temático

La construcción habitacional de Costa Rica ha nivel histórico, ha tenido un crecimiento continuo desde el 2006(ver figura 2.1), a pesar de la disminución en el número de obras para el año 2009, donde dicho decrecimiento constituye un 22 % más bajo con respecto al año 2008.

Dicha disminución se le atribuye a la crisis económica mundial que golpeó al país. Sin embargo para el último semestre del 2009 se ha notado un repunte que se espera siga en aumento aun durante el primer semestre del 2010.

Número de obras y área
SEMESTRES 2006 - 2009 (CIFRAS PRELIMINARES)



1/ No incluyen las reparaciones ni otras obras (fajías, aceras, obras de urbanización etc.)

Figura 2.1 Comportamiento del sector construcción entre los años 2006 y 2009. (INEC, 2009)

En general la construcción, ha generado sólo en el primer semestre un movimiento de $\text{¢} 247.942,325$ millones de colones ver cuadro 2.1.

Cuadro 2.1 Número de Obras, área en metros cuadrados y valor en miles de colones por mes. (INEC 2009)

Número de obras, área en metros cuadrados y valor en miles de colones por mes
PRIMER SEMESTRE 2009 (CIFRAS PRELIMINARES)

Área	Número de obras 1/	Área	Valor
Total	12 072	1 245 064	247 942 325
Enero	1 517	159 649	32 851 580
Febrero	1 711	176 449	37 813 751
Marzo	2 527	375 085	64 161 281
Abril	1 691	128 185	26 387 897
Mayo	2 163	169 816	37 726 998
Junio	2 403	235 280	48 998 818

1/ No incluye demoliciones y movimientos de tierra.

El monto invertido en obras es muy significativo, siendo esto un punto de partida para darnos cuenta de la importancia de la industria de la construcción en el país.

A nivel habitacional, la tendencia del país ha sido a través de los años, liderada por la construcción de casas y en segunda instancia la construcción de condominios como vemos en el cuadro 2.2, del total de obras habitacionales el 20,17% corresponde a las obras en condominio.

Cuadro 2.2 Distribución absoluta y relativa de m2 por tipo de sub-obra, Enero-Abril 2009. (CFIA 2009)

CATEGORÍA Habitacional	M2	
	Fr. Abs.	Fr. Rel.
Casa	402201	44,60%
Condominios	181885	20,17%
Casa interés social	171590	19,03%
Apartamentos	136351	15,13%
Chalet	7131	0,79%
Cabañas	2559	0,28%
Total	901,717	100%

Como se nota el 20.17% del total de la construcción habitacional del país en el primer semestre 2009, se orientó a la edificación de condominios en el país y se encamina como una excelente opción para las empresas constructoras que busquen invertir sus recursos en proyectos de condominio.

Hoy en día esta tendencia de la vida en condominio vemos como ofrece varios puntos a favor para las familias que buscan su propio lugar para vivir:

- Costo pues suelen tener un valor por debajo de las casas.
- El tamaño: los más pequeños son perfectos para aquellas personas que viven solas, ya que se consiguen de una habitación o hasta tipo estudio con un solo ambiente y a la vez no se sienten, tan solas porque saben que en la puerta de al lado y en el piso de arriba o de abajo tienen a sus vecinos.
- El mantenimiento de las áreas externas. Esto es lo que busca la mayoría de la gente: despreocuparse de mantener el jardín, la piscina. Ya que en estas propiedades todo se maneja a través de la junta de condominio y forma parte de la comunidad.
- La seguridad: la mayoría de los edificios tienen su sistema de vigilancia, además cuentan con ojos precavidos de todos los que en el habitan. (Briceño, 2009).

Como vemos la inversión en un proyecto de condominios es una excelente opción para cualquier inversionista, de ahí que Saga Ingeniería puso sus ojos en este tipo de inversión y tiene como premisa construir un proyecto que le reditúe una imagen en el mercado y lo posicione en el mismo.

Teoría de la Administración de Proyectos

Según Gabriel Silva "La administración de proyectos es el proceso de combinar sistemas, técnicas y personas para completar un proyecto dentro de las metas establecidas".

Como bien es sabido, los proyectos son tareas únicas, con un inicio y un final definido, con utilización de recursos como dinero, tiempo, personas, donde sus resultados tienen metas específicas de calidad y de ejecución, todo esto realizado por un equipo director que siempre este en busca de una administración, con miras a alcanzar el éxito y el desarrollo de una mejora continua de la empresa que lo ejecuta.

Es por ello que en la dirección de proyectos se da la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. (PMBOK, 2004).

Dentro de este ámbito, un equipo de dirección de proyecto debe de contar con diversas áreas de experiencia como se aprecia en la figura 2.2, de forma que le sirvan como herramienta de conocimiento general para dirigir y gestionar el proyecto.

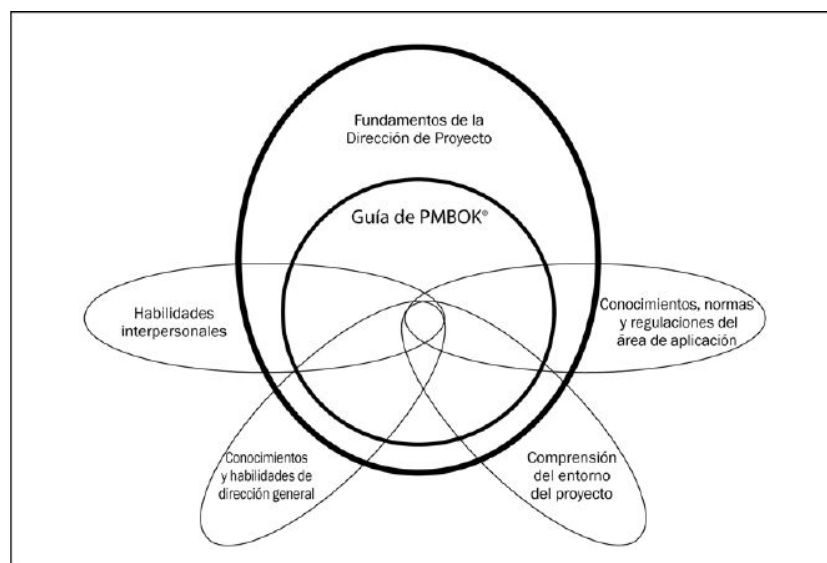


Figura 2. 2 Áreas de experiencia que necesita el equipo director del proyecto(PMBOK,2004)

Con el fin de facilitar la administración, el proyecto se divide en varias fases cuyo proceso general se le conoce como ciclo de vida del proyecto, ver figura 2.3.

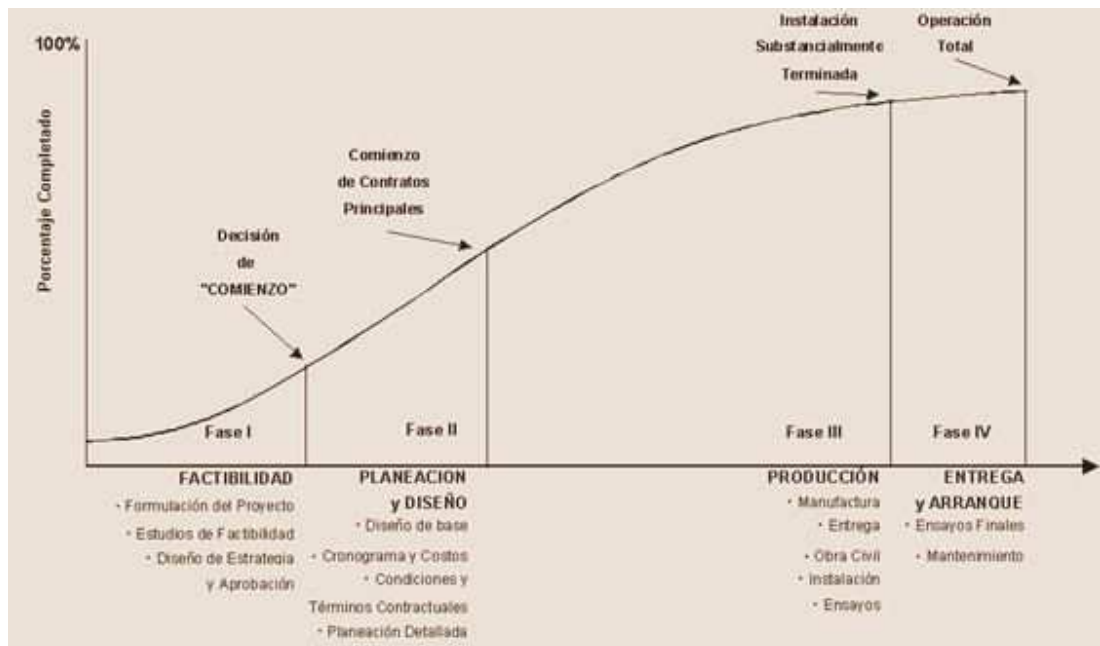


Figura 2. 3 Ciclo representativo de un proyecto de construcción, per Morris. (Alán, 2009)

Según el P.M.I un proyecto posee 5 fases, las cuales están enmarcadas por una serie de actividades, secuenciadas de una manera lógica con sus respectivos entregables. Este ciclo de vida del proyecto está constituido por:

FASE 1: INICIO

- ✓ Reconocimiento de que un proyecto puede llevarse a cabo.
- ✓ Determinar lo que el proyecto debe lograr.

- ✓ Definir la meta global del proyecto.
- ✓ Delimitar las expectativas generales de los clientes, de la administración o de los interesados.
- ✓ Precisar el alcance general del proyecto.
- ✓ Seleccionar los miembros iniciales del equipo

El alcance es el tamaño del proyecto y determina cuántos recursos y tiempo se requieren.

FASE 2: PLANEACION

- ✓ Perfeccionamiento del alcance del Proyecto.
- ✓ Listado de tareas y actividades que llevarán al logro de las metas del proyecto.
- ✓ Secuencia de actividades.
- ✓ Desarrollo de un calendario y presupuesto.
- ✓ Conseguir que el plan sea aprobado por los terceros apropiados.

FASE 3: EJECUCION

- ✓ Dirigir el equipo reunirse con los miembros del equipo.
- ✓ Comunicarse con los terceros Involucrados.
- ✓ Resolver los conflictos o problemas que puedan surgir.

- ✓ Asegurar los recursos necesarios (dinero, personal, equipo, tiempo).

FASE 4: CONTROL

- ✓ Vigilar las desviaciones del plan de proyecto.
- ✓ Empezar acciones correctivas.
- ✓ Recibir y evaluar cambios en los proyectos solicitados.
- ✓ Cambiar los calendarios del proyecto.
- ✓ Adaptar los niveles de recursos.
- ✓ Modificar el alcance del proyecto.

FASE 4: CIERRE

- ✓ Regresar a la etapa de planeación para hacer ajustes.
- ✓ Comparar el plan original al curso actual de los eventos del proyecto.
- ✓ Realizar la evaluación final del proyecto (logros obtenidos vs. metas planteadas).
- ✓ Analizar problemas e identificar áreas para mejoras futuras.
- ✓ Otorgar reconocimientos por logros y resultados.
- ✓ Cerrar operaciones, liberar recursos y dispersar el equipo.

- ✓ Redactar un informe final. (Silva,2009)

La aplicación de estas etapas del proyecto a nivel temporal, se pueden ver más fácilmente la figura 2.4, donde las fases de planeación y ejecución poseen un impacto mayor desde el inicio hasta la final de la obra.

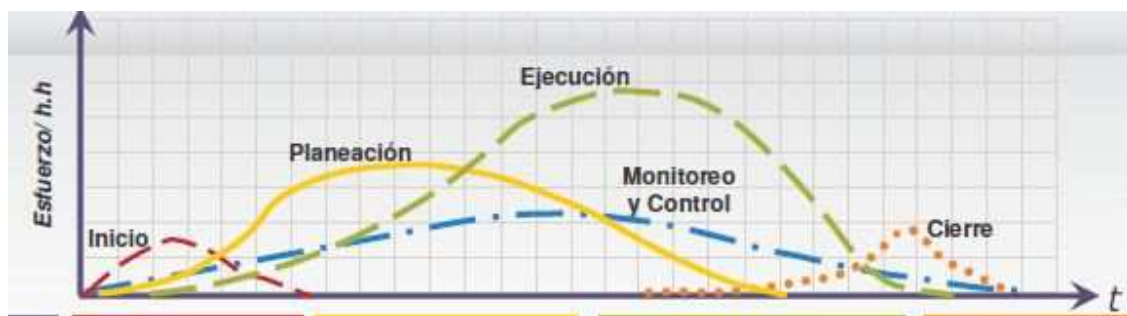


Figura 2.4 Fases de implementación de un proyecto. (Silva, 2009)

Mediante las áreas de conocimiento de la administración de proyectos se obtienen los elementos y las mejoras prácticas, generalmente aceptadas, en términos de los procesos que las contengan. (PMI, 2004). Estos procesos se han contenido 9 áreas de conocimiento descritas a continuación:

Gestión del Alcance

Encierra los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. Se compone de los proceso de dirección de proyectos:

- ✓ Planificación del Alcance
- ✓ Declaración del Alcance.
- ✓ La Estructura de Desglose del Trabajo EDT o WBS.

- ✓ Verificación del Alcance
- ✓ Control del Alcance

Gestión del Tiempo

Incluye los procesos necesarios para lograr la puntualidad en la conclusión del proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos

- ✓ Definición de las Actividades
- ✓ Establecimiento de la Secuencia de las Actividades
- ✓ Estimación de Recursos de las Actividades
- ✓ Estimación de la Duración de las Actividades
- ✓ Desarrollo del Cronograma y Control del Cronograma.

Gestión de los Costos

Describe los procesos involucrados planificación, estimación, presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Se compone de los procesos de dirección de proyectos:

- ✓ Estimación de Costes.
- ✓ Preparación del Presupuesto de Costes
- ✓ Control de Costes

Gestión de la Calidad

Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido. Se compone de los procesos de dirección de proyectos:

- ✓ Planificación de Calidad,
- ✓ Realizar Aseguramiento de Calidad
- ✓ Realizar Control de Calidad

Gestión de los Recursos Humanos

Incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos:

- ✓ Planificación de los Recursos Humanos.
- ✓ Adquirir el Equipo del Proyecto.
- ✓ Desarrollar el Equipo del Proyecto.
- ✓ Gestionar el Equipo del Proyecto.

Gestión de las Comunicaciones

Describe los procesos relacionados con la generación, recogida, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Se compone de los procesos de dirección de proyectos:

- ✓ Planificación de las Comunicaciones
- ✓ Distribución de la Información
- ✓ Informar el Rendimiento
- ✓ Gestionar a los Interesados.

Gestión de los Riesgos

Encierra los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión de riesgos de un proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos:

- ✓ Planificación de la Gestión de Riesgos
- ✓ Identificación de Riesgos
- ✓ Análisis Cualitativo de Riesgos
- ✓ Análisis Cuantitativo de Riesgos
- ✓ Planificación de la Respuesta a los Riesgos
- ✓ Seguimiento y Control de Riesgos

Gestión de las Adquisiciones

Describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección. Se compone de los procesos de dirección de proyectos:

- ✓ Planificar las Compras y Adquisiciones
- ✓ Planificar la Contratación
- ✓ Solicitar Respuestas de Vendedores
- ✓ Selección de Vendedores
- ✓ Administración del Contrato y Cierre del Contrato

Gestión de la Integración

Involucra los procesos y actividades que forman parte de los diversos elementos de la dirección de proyectos, que se identifican, definen,

combinan, unen y coordinan dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos. Se compone de los procesos de dirección de proyectos:

- ✓ Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
- ✓ Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto (Preliminar)
- ✓ Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto
- ✓ Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto
- ✓ Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto
- ✓ Control Integrado de Cambios
- ✓ Cerrar Proyecto (PMBOK,2004)

III. MARCO METODOLOGICO

Para poder elaborar el Plan de Proyecto, se utilizó como base la metodología propuesta en el PMBOK 2004 y sus 9 áreas de conocimiento(Alcance, Tiempo, Costo, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgo, Adquisiciones e Integración) creado por el Project Management Institut, asimismo libros que tratan temas relacionados con la administración de proyectos (Gido et al,2007; Evans et al,2008; Chamoun,2002.Se consultaron trabajos de graduación finales de alumnos de la Maestría de Administración de Proyectos de la Universidad de Cooperación Internacional (Arce et al,2005 y Calzada,2006) además de información didáctica proporcionada por los profesores de los cursos de la Maestría de Gerencia de Proyectos con énfasis en Proyectos de Construcción impartido por el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en los años 2008 y 2009.

El método de investigación para este trabajo de tipo documental, ubicado dentro del área de la construcción, es el de *Análisis y Síntesis* en donde por medio de la parte *analítica* se distinguen las partes de un todo y se procede a la revisión ordenada de cada uno de sus elementos por separado, y por medio de la parte *sintética* se reúnen los diversos elementos que se habían analizado anteriormente. En general la *Síntesis y Análisis* son dos fases complementarias. (Obando, 2007)

El Plan de Proyecto que se desarrolló, surge de separar el proceso de construcción del condominio con sus respectivos entregables en las 9 áreas de administración (Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgo, Adquisiciones e Integración) de forma que se elaborará el plan de gestión para cada una de ellas. Cada área responde a los procesos involucrados en cada una de las 5 fases que componen el ciclo de vida de un proyecto (Inicio, Planeación, Ejecución, Control y Cierre) y luego del análisis, integrar todas las áreas en el Plan de Proyecto.

El insumo base con que se contó fue los planos constructivos y sus respectivas especificaciones, a partir de los cuales se desarrollo la Estructura de Desglose del Trabajo herramienta base para la generación del plan de proyecto.

Entre las herramientas utilizadas están las plantillas, software como: el WBS Chart Pro, el Microsoft Project 2007 y Microsoft Excel, el OpenProj, el WinEsquema 5.

Con la elaboración del Plan de Proyecto de la construcción del Condominio Tachi, se pretende brindar una guía para la administración de los proyectos de construcción de la empresa Saga Ingeniería S.A, mediante la

metodología del Project Management Institut, donde se aprecia cada área con sus respectivos procesos, entradas, técnicas-herramientas y salidas utilizadas(ver la tablas 3.1 a la 3.9) .

Tabla 3.1 Gestión del Alcance: Entradas, Técnicas-Herramientas y Salidas(MS Word)

GESTIÓN DEL ALCANCE			
PROCESOS	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
1. Planificación del Alcance.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enunciado del Alcance. 2. Activos de los procesos de la 3. Restricciones, supuestos. 4. Descripción del producto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta del proyecto. 2. Charter 3. Plan de gestión del Alcance.
2. Definición del Alcance.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enunciado del Alcance. 2. Activos de los procesos de la 3. Plan de gestión del Alcance. 4. Chárter del proyecto. 5. Solicitudes de cambio aprobadas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis del producto. 2. Identificación de alternativas. 3. Juicio de expertos. 4. Análisis de los interesados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enunciado del Alcance actualizado 2. Cambios solicitados. 3. Plan de gestión del Alcance
3. Crear la EDT.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enunciado del Alcance. 2. Activos de los procesos de la 3. Plan de gestión del Alcance. 4. Solicitudes de cambio aprobadas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plantillas de la EDT 2. Descomposición de las actividades 	<ol style="list-style-type: none"> 1. E.D.T 2. Plan de gestión del Alcance 3. Cambios solicitados. 4. Criterios para el control de cambios al alcance

Tabla 3.2 Gestión del Tiempo: Entradas, Técnicas-Herramientas y Salidas(MS Word)

GESTIÓN DEL TIEMPO			
PROCESOS	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
1. Definición de las actividades.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información histórica de los 2. Enunciado del Alcance 3. E.D.T 4. Restricciones 5. Plan de Gestión del Proyecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descomposición 2. Plantillas 3. Juicio de expertos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de actividades. 2. Atributos de la actividad. 3. Lista de entregables 4. Actualización de la E.D.T

2. Establecimiento de la secuencia de las actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enunciado del Alcance. 2. Lista de actividades. 3. Atributos de la actividad. 4. Lista de entregables 5. Dependencias 	1. Método de diagramación por precedentes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagrama de red del cronograma 2. Lista de actividades actualizada 3. Diagrama de Gantt.
3. Estimación de los recursos de las actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Factores ambientales de la 2. Atributos de la actividad. 3. Lista de actividades. 4. Disponibilidad de recursos. 5. Plan de gestión del proyecto. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Análisis de alternativas. 3. Software(Microsoft Project) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Requisitos de los recursos de las 2. Atributos de la actividad. 3. Calendario de recursos 4. Cambios solicitados
4. Estimación de la duración de las actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información histórica de la empresa. 2. Restricciones de las actividades 3. Enunciado del Alcance. 4. Atributos de la actividad. 5. Lista de actividades. 6. Requisitos de los recursos. 7. Calendario de recursos. 8. Plan de gestión del proyecto: registro de riesgos y estimaciones de costos de actividades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Análisis de alternativas. 3. Estimaciones análogas. 4. Software (Microsoft Project) 5. Estimación de tiempos de contingencias 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimación de la duración de las actividades 2. Atributos de las actividades actualizados 3. Listas de las actividades actualizadas 4. Cambios solicitados.

5. Desarrollo del Cronograma.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de actividades. 2. Atributos de la actividad. 3. Diagrama de red del proyecto. 4. Requisitos de los recursos de las actividades. 5. Calendario de recursos. 6. Estimaciones de la duración de las actividades 7. Plan de gestión del proyecto: registro de Riesgos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Software (Microsoft Project) 2. Análisis del cronograma. 3. Nivelación de recursos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cronograma del proyecto. 2. Línea base del cronograma. 3. Actualizaciones de los recursos. 4. Actualizaciones de los atributos de la actividad 5. Actualizaciones al calendario del proyecto 6. Cambios solicitados. 7. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto y del cronograma 8. Criterios para el control del cronograma
-------------------------------	---	--	--

Tabla 3. 3 Gestión del Costo: Entradas, Técnicas-Herramientas y Salidas(MS Word)

GESTIÓN DEL COSTO			
PROCESOS	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
1. Estimación de los costos	<ol style="list-style-type: none"> 1. E.D.T 2. Requerimientos de recursos 3. Estimación de la duración de las actividades 4. Información histórica de la empresa 5. Enunciado del Alcance. 6. Plan de gestión del cronograma, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Software (Microsoft Project y Excel) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimaciones de costos de las actividades 2. Información de respaldo del cálculo de costos. 3. Cambios solicitados. 4. Actualización al plan de gestión de costos 4. Actualización al plan de gestión de costos

2. Asignación del presupuesto de costos.	1. Enunciado del Alcance.	1. Juicio de expertos.	1. Línea base de costo.
	2. E.D.T	2. Software (Microsoft Project y Excel)	2. Actualización al plan de gestión de costos
	3. Estimaciones de costos de las actividades		3. Cambios solicitados.
	4. Información de soporte del cálculo de costos		
	5. Cronograma		

Tabla 3.4 Gestión de la Calidad: Entradas, Técnicas-Herramientas y Salidas (MS Word)

GESTION DE LA CALIDAD			
PROCESOS	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
1. Planificación de la calidad.	1. Criterios de aceptación de la especificación	1. Diagramas de flujo	1. Plan de gestión de la calidad
	2. Descripción del producto	2. Estudios de costo de la calidad	2. Métricas de control
	3. Enunciado del Alcance.		3. Listas de verificación
	4. Plan de Gestión del Proyecto		4. Plan de mejoras de la calidad
	5. Regulaciones externas e internas		5. Actualizaciones al plan de proyecto

Tabla 3.5 Gestión de los Recursos Humanos: Entradas, Técnicas-Herramientas y Salidas (MS Word)

GESTION DE LOS RECURSOS HUMANOS			
PROCESOS	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
1. Planificación de los Recursos Humanos	1. Clima de la organización 2. Requerimientos del proyecto 3. Plan de Gestión del Proyecto: requisitos de los recursos de las actividades	1. Organigramas 2. Software (Microsoft Project) 3. Analisis de los interesados	1. Matriz Roles y responsabilidades. 2. Organigrama del proyecto. 3. Plan de gestión del personal. 4. Fórmula para evaluación del rendimiento del personal

Tabla 3.6 Gestión de las Comunicaciones: Entradas, Herramientas y Salidas(MS Word)

GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES			
PROCESOS	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
1. Planificación de las comunicaciones	1. Factores ambientales de la organización 2. Información histórica de la 3. Plan de Gestión del Proyecto: 4. Enunciado del Alcance.	1. Analisis de requisitos de comunicaciones	1. Plan de gestión de las comunicaciones: Tipos de informes .Matriz de comunicaciones

Tabla 3.7 Gestión del Riesgo: Entradas, Técnicas-Herramientas y Salidas(MS Word)

GESTION DEL RIESGO			
PROCESOS	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
1. Planificación de la Gestión de Riesgo	1. Acta de proyecto 2. Políticas de la empresa de gestión del riesgo 3. Tolerancia al riesgo de la empresa 4.E.D.T	1.Reuniones y análisis de la planificación	1. Plan de gestión de los riesgos.
2. Identificación de los Riesgos.	1. Plan de gestión del riesgo 2. Categorización del riesgo 3. Información histórica de la empresa 4. Enunciado del Alcance.	1.Técnicas de recopilación de información 2. Análisis de listas de verificación	1. Registro de riesgos. 2. Identificación de disparadores.

3. Análisis cualitativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estadísticas de probabilidad e impacto 2. Registro de riesgos. 3. Enunciado del Alcance. 4. Plan de gestión de riesgos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de probabilidad de impacto 2. Matriz de probabilidad e impacto 3. Categorización de los riesgos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizaciones al registro de riesgo 2. Matriz de administración del riesgo 3. Priorización de los riesgos
4. Análisis cuantitativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información histórica 2. Enunciado del Alcance. 3. Plan de Gestión del riesgos. 4. Registro de riesgos. 5. Plan de gestión del proyecto: del cronograma y de los costos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas de análisis cuantitativo de riesgos y modelado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizaciones al registro de riesgos 2. Impacto en costo y tiempo en el proyecto por la ocurrencia de riesgos.
5. Plan de respuestas a los Riesgos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de gestión de riesgos. 2. Registro de riesgos priorizada 3. Matriz de administración de riesgos. 4. Impacto en costo y tiempo en el proyecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategias para riesgos o amenazas 2. Estrategia común entre amenazas y oportunidades 3. Estrategia de respuestas para contingencias 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizaciones al registro de riesgos 2. Actualizaciones al plan del proyecto. 3. Acuerdos contractuales de montos para contingencias 4. Plan para el seguimiento y control de los riesgos

Tabla 3.8 Gestión de las Adquisiciones: Entradas, Técnicas-Herramientas y Salidas(MS Word)

GESTION DE LAS ADQUISICIONES			
PROCESOS	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
1. Planificación de las adquisiciones	1. E.D.T 2. Enunciado del Alcance. 3. Plan de gestión del proyecto: registro de riesgos, acuerdos contractuales, requisitos de los recursos, cronograma del proyecto, estimaciones de los costos de las actividades, línea base del costo.	1. Tipos de contrato 2. Juicio de expertos	1. Plan de gestión de las adquisiciones 2. Enunciado del trabajo del contrato.
2. Planificar la Contratación.	1. Plan de gestión de las adquisiciones. 2. Enunciado del trabajo del contrato. 3. Decisiones de fabricación directa o compra 4. Plan de gestión del proyecto: registro de riesgos, acuerdos contractuales, requisitos de los recursos, cronograma del proyecto, estimaciones de los costos de las actividades, línea base del costo.	1. Juicio de expertos.	1. Documentos de la adquisición. 2. Criterios de evaluación. 3. Actualizaciones al enunciado del trabajo

Tabla 3.9 Gestión de la Integración: Entradas, Técnicas-Herramientas y Salidas(MS Word)

GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN			
PROCESOS	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
1.Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	1. Enunciado del trabajo del proyecto. 2. Factores ambientales de la empresa. 3. Normas de los procesos de la organización	1. Metodología de la administración de proyectos 2. Juicio de expertos	1. Acta de constitución del proyecto
2. Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto.	1. Acta de constitución del proyecto. 2. Enunciado del trabajo del proyecto. 3. Normas de la organización	1. Metodología de la administración de proyectos 2. Juicio de expertos	1. Enunciado del Alcance del proyecto preliminar
3. Desarrollar el Plan de Gestión	1. Enunciado del Alcance del proyecto preliminar 2. Proceso de dirección de proyectos.	1. Metodología de la administración de proyectos 2. Juicio de expertos	1. Plan de gestión del proyecto

IV. DESARROLLO

4.1 GESTIÓN DEL ALCANCE

Básicamente en esta área es donde se establece lo que se incluye en el proyecto, en ella se autoriza el proyecto, se elabora la Estructura de Desglose del Trabajo (E.D.T) que agrupa los entregables finales y sub-entregables y se prepara el documento de Declaración del Alcance que sirve de base para las decisiones futuras, donde se incluyen los criterios usados para determinar, cuándo una fase esta completada.

4.1.1 Descripción del producto

El proyecto en cuestión incluye: Un Plan de proyecto de la construcción del Condominio Tachi, ubicado en Curridabat, elaborado con base a los planos y especificaciones brindadas por el propietario Saga Ingeniería y el estándar del P.M.I para la administración de proyecto, el mismo se plasma considerando la planificación de los siguientes entregables:

- Gestión del alcance
- Gestión de tiempo
- Gestión de costos
- Gestión de los recursos humanos
- Gestión de la comunicación
- Gestión de calidad
- Gestión de riesgo
- Gestión de las adquisiciones

- Gestión de la integración

4.1.2 Planificación del Alcance

Dentro de la gestión del alcance existen dos herramientas importantes dentro de este proceso, **la Declaración del Alcance y la Estructura de Desglose del Trabajo (E.D.T)**. El *Chárter* o *Acta de Constitución* (ver anexo I), es el insumo de esta gestión, el que autoriza el proyecto y lo define preliminarmente, además presenta el nivel de las actividades estrictamente necesarias y orientadas con los objetivos del proyecto según las expectativas del cliente.

La planificación del alcance es el proceso progresivo de desarrollo del alcance del proyecto (trabajos constitutivos), como base para la toma de futuras decisiones del proyecto, considera el Enunciado del Alcance, base del acuerdo entre el equipo de proyecto y el cliente, incluye la identificación de los objetivos del proyecto y sus principales componentes (entregables), describe el criterio que se usará para determinar si el proyecto o la fase se ha completado exitosamente.

4.1.2.1 Plan de Gestión del Alcance

El *Plan de Gestión del Alcance* proporciona orientación sobre cómo el equipo de la dirección del proyecto definirá, documentará, verificará, gestionará y controlará el alcance del proyecto, preparará el *Enunciado del Alcance* detallado del proyecto, basado en el enunciado del alcance del proyecto preliminar(ver anexo II), permite adicionalmente la creación de la *Estructura Desglosada de Trabajo(E.D.T)* (a partir del enunciado del alcance detallado del proyecto), y establece cómo se mantendrá y aprobará la E.D.T, especifica cómo se obtendrá la verificación y aceptación formal de los

productos entregables completados del proyecto, además pautará el control de cómo se procesarán las solicitudes de cambio al enunciado del alcance del proyecto detallado, (directamente vinculado con el proceso de control integrado de cambios).

4.1.3 Definición del Alcance

Este proceso es crítico, dado que es la referencia de los productos entregables, supuestos y restricciones, la definición del alcance incluye la subdivisión de los componentes entregables mayores del proyecto, en componentes más pequeños y manejables con el fin de, mejorar la precisión de la estimación de los costos, tiempos y recursos, facilita el medir y controlar el desempeño, ayuda a la asignación de responsabilidades y además involucra a los interesados, así que una apropiada definición de alcance es crítica para el éxito proyecto.

4.1.4 Estructura del Desglose del trabajo

La Estructura de Desglose del Trabajo (E.D.T) es una descomposición jerárquica del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, mediante esta descomposición de las actividades en elementos menores de esta forma se facilita su visualización, entendimiento y facilita los procesos de planeamiento, ejecución, monitoreo y control (ver figura 4.1).

El trabajo del proyecto es subdividido en forma progresiva, hasta el nivel de detalle según los requerimientos del proyecto, de forma tal que, permita definir tareas manejables a los efectos de planificación y control, manteniendo una visión integrada del proyecto.

La E.D.T requiere de la descomposición u subdivisión de los productos entregables de un proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar (hasta el nivel del paquete de trabajo, es decir cuándo el costo y el plazo para el trabajo pueden estimarse de forma fiable).

Generalmente incluye otras informaciones (fechas, presupuestos, personal asignado).

Los miembros del equipo de proyecto deben ser involucrados en el desarrollo de la E.D.T para asegurar consistencia y su compromiso, cada ítem de la E.D.T debe documentarse para asegurar su entendimiento exacto del alcance del trabajo incluido y no incluido. Es por ello que la E.D.T debe ser una herramienta flexible para acomodarse a los cambios inevitables de los proyectos de construcción, además deben ser manejables de manera que se puedan asignarse responsables, asimismo independientes de manera que no tengan interferencia con otras tareas integrables y ubicadas en un panorama que pueda ser visto y por último medibles en términos de progreso. Todo lo anterior nos facilita el seguimiento y control de las variables relevantes, la medición de desempeño, también nos ayuda a la comunicación e integración de la información, permite estimar recursos y gestionar las adquisiciones. En síntesis facilita determinar lo que realmente comprende el proyecto.

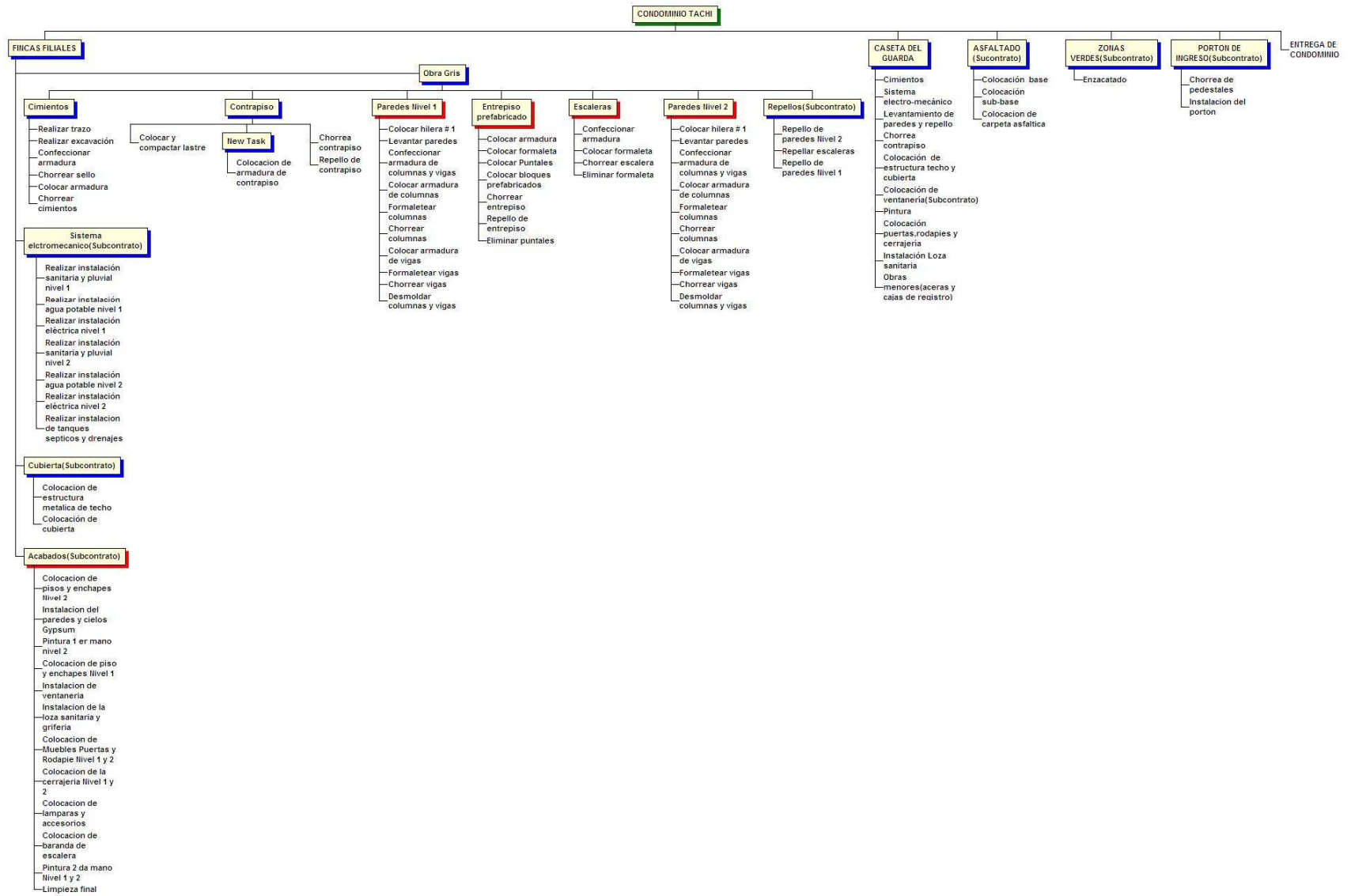


Figura 4.1 Estructura Desglosada de Trabajo Condominio Tachi (WBS Chart Pro)

4.1.5 Verificación de cambios al Alcance

El proceso de verificación es la manera para obtener la aceptación formal del alcance, del proyecto completado y los entregables relacionados, esto origina que los interesados (propietario y equipo de trabajo) revisen los productos entregables para asegurarse de que cada uno se complete satisfactoriamente.

4.1.5.1 Criterios para la verificación del Alcance

Como criterio para la verificación, control y aceptación de las actividades de la E.D.T se propone una inspección preventiva y cuando se dé el caso correctiva, a cargo del director del proyecto y el profesional de inspección asignado por Saga Ingeniería aplicada semanalmente, con esto se puede confirmar la evolución del proceso constructivo de cada entregable, en sus diferentes etapas con sus respectivas actividades.

4.1.6 Control de cambios al Alcance

Se encargará de influir en los factores que crean cambios en el alcance del proyecto y de controlar el impacto de dichos cambios. Asegura que todos los cambios solicitados y las acciones correctivas recomendadas se procesen a través del proceso *control integrado de cambios* que se verá más a fondo en la Gestión de la Integración.

El control de los cambios de alcance considera los factores que ocasionan los cambios de alcance, la identificación de cambios en el alcance, la

gestión de los cambios reales (cuando ellos ocurren), además influye en los factores que producen cambios y determina cuándo se producen y finalmente maneja el proceso de como, se dan esos cambios. Los cambios pueden surgir por parte del propietario o propuestos por los subcontratistas, los mismos deben quedar documentados mediante la fórmula de solicitud de cambios (ver anexo III) que debe de quedar previamente aprobada antes de ser ejecutada.

Si los cambios son aprobados se debe revisar si es necesario, actualizar la E.D.T, la declaración del alcance y el plan de gestión del alcance, dando finalmente como resultado un cambio al cronograma y presupuesto.

El control de los cambios de alcance debe estar completamente integrado con los otros procesos de control (control de plazo, costos, calidad, etc.)

4.1.6.1 Criterios para el control del Alcance

Considerar como aceptables aquellos cambios que aumenten valor agregado al producto y que no aumenten su costo ni el tiempo de entrega es parte del criterio a utilizar dentro de una administración exitosa.

Utilizando el concepto de *“ingeniería del valor se analizan las tareas para proponer cambios al Alcance, con ello se ayuda a identificar aquellos costos innecesarios en el producto tomando en cuenta su ciclo de vida; aquellos costos que no aportan calidad, uso, garantía, apariencia o características establecidas por el cliente. Es decir, ayuda a eliminar costos sin afectar el valor del producto. Es también importante de tomar en cuenta al analizar las alternativas de las tareas que componen el producto entregable”* (Arce *et al*, 2005)

4.2 GESTIÓN DEL TIEMPO

El primer desafío de la gestión de proyectos es asegurarse de que el proyecto sea entregado dentro de los parámetros definidos, uno de ellos el tiempo, que se considera incluso como una restricción, en conjunto con los costos y el alcance. Para lograrlo es importante aplicar los procesos alcanzados por la gestión del tiempo como un área de conocimiento para la administración de proyectos.

La gestión del tiempo del proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo, es decir de acuerdo al programa. Algunos de los objetivos principales de gestionar el tiempo del proyecto son los siguientes:

- ✓ Terminar el proyecto a tiempo.
- ✓ Obtener un flujo continuo del trabajo, sin interrupciones o retrasos.
- ✓ Evitar confusiones y malos entendidos.
- ✓ Aumentar el conocimiento de todos los integrantes.
- ✓ Proveer reportes veraces y oportunos.
- ✓ Obtener el conocimiento previo de las fechas importantes.
- ✓ Adquirir conocimiento anticipado de la distribución de los costos.
- ✓ Definir y comunicar con precisión y claridad la responsabilidad o autoridad.
- ✓ Nivelar y asignar apropiadamente los recursos.
- ✓ Establecer parámetros de medición de desempeño.

Mediante el uso de programa MS Project 2007 se controlaron no sólo las actividades, sino que también se facilitó la asignación de recursos y se obtuvo la ruta crítica y las holguras con que se cuenta, además de la duración total que posee el proyecto. El análisis tanto de los recursos y los

requerimientos se realizaron con base al juicio de experto de la empresa Saga Ingeniería.

4.2.1 Definición de las Actividades

Las actividades del cronograma surgen de identificar y documentar el trabajo que se planifica realizar. El proceso Definición de las Actividades identificará los productos entregables al nivel más bajo de la estructura de desglose del trabajo (E.D.T), que se denominó paquete de trabajo. Los paquetes de trabajo del proyecto están planificados (descompuestos) en componentes más pequeños denominados actividades del cronograma(ver cuadro 4.1), con el fin de estimar, establecer el cronograma, ejecutar, y supervisar y controlar el trabajo del proyecto.

Cuadro 4.1 Lista de Actividades Definidas(MS Excel)

E.D.T	ACTIVIDAD
1	CONDominio TACHI
1.1	FINCAS FILIALES
1.1.1	Obra Gris
1.1.1.1	Cimientos
1.1.1.1.1	Realizar trazo
1.1.1.1.2	Realizar excavación
1.1.1.1.3	Confeccionar armadura
1.1.1.1.4	Chorrear sello
1.1.1.1.5	Colocar armadura
1.1.1.1.6	Chorrear cimientos
1.1.1.2	Contrapiso
1.1.1.2.1	Colocar y compactar lastre
1.1.1.2.2	Colocación de armadura de contrapiso
1.1.1.2.3	Chorrea contrapiso
1.1.1.2.4	Repello de contrapiso
1.1.1.3	Paredes Nivel 1

1.1.1.3.1	Colocar hilera # 1
1.1.1.3.2	Levantar paredes
1.1.1.3.3	Confeccionar armadura de columnas y vigas
1.1.1.3.4	Colocar armadura de columnas
1.1.1.3.5	Formaletear columnas
1.1.1.3.6	Chorrear columnas
1.1.1.3.7	Colocar armadura de vigas
1.1.1.3.8	Formaletear vigas
1.1.1.3.9	Chorrear vigas
1.1.1.3.10	Desmoldar columnas y vigas
1.1.1.4	Entrepiso prefabricado
1.1.1.4.1	Colocar armadura
1.1.1.4.2	Colocar formaleta
1.1.1.4.3	Colocar Puntales
1.1.1.4.4	Colocar bloques prefabricados
1.1.1.4.5	Chorrear entrepiso
1.1.1.4.6	Repello de entrepiso
1.1.1.4.7	Eliminar puntales
1.1.1.5	Escaleras
1.1.1.5.1	Confeccionar armadura
1.1.1.5.2	Colocar formaleta
1.1.1.5.3	Chorrear escalera
1.1.1.5.4	Eliminar formaleta
1.1.1.6	Paredes Nivel 2
1.1.1.6.1	Colocar hilera # 1
1.1.1.6.2	Levantar paredes
1.1.1.6.3	Confeccionar armadura de columnas y vigas
1.1.1.6.4	Colocar armadura de columnas
1.1.1.6.5	Formaletear columnas
1.1.1.6.6	Chorrear columnas
1.1.1.6.7	Colocar armadura de vigas
1.1.1.6.8	Formaletear vigas
1.1.1.6.9	Chorrear vigas
1.1.1.6.10	Desmoldar columnas y vigas
1.1.1.7	Repellos(Subcontrato)

1.1.1.7.1	Repello de paredes Nivel 2
1.1.1.7.2	Repellar escaleras
1.1.1.7.3	Repello de paredes Nivel 1
1.1.2	Sistema electromecánico(Subcontrato)
1.1.2.1	Realizar instalación sanitaria y pluvial nivel 1
1.1.2.2	Realizar instalación agua potable nivel 1
1.1.2.3	Realizar instalación eléctrica nivel 1
1.1.2.4	Realizar instalación sanitaria y pluvial nivel 2
1.1.2.5	Realizar instalación agua potable nivel 2
1.1.2.6	Realizar instalación eléctrica nivel 2
1.1.2.7	Realizar instalación de tanques sépticos y drenajes
1.1.3	Cubierta(Subcontrato)
1.1.3.1	Colocación de estructura metálica de techo
1.1.3.2	Colocación de cubierta
1.1.4	Acabados(Subcontrato)
1.1.4.1	Colocación de pisos y enchapes Nivel 2
1.1.4.2	Instalación del paredes y cielos Gypsum
1.1.4.3	Pintura 1 er mano nivel 2
1.1.4.4	Colocación de piso y enchapes Nivel 1
1.1.4.5	Instalación de ventanería
1.1.4.6	Instalación de la loza sanitaria y grifería
1.1.4.7	Colocación de Muebles,Puertas y Rodapié Nivel 1 y 2
1.1.4.8	Colocación de la cerrajería Nivel 1 y 2
1.1.4.9	Colocación de lámparas y accesorios
1.1.4.10	Colocación de baranda de escalera
1.1.4.11	Pintura 2 da mano Nivel 1 y 2
1.1.4.12	Limpieza final
1.2	CASETA DEL GUARDA
1.2.1	Cimientos
1.2.2	Sistema electro-mecánico
1.2.3	Levantamiento de paredes y repello
1.2.4	Chorrea contrapiso
1.2.5	Colocación de estructura techo y cubierta(Subcontrato)
1.2.6	Colocación de ventanería(Subcontrato)
1.2.7	Pintura

1.2.8	Colocación puertas, rodapiés y cerrajería
1.2.9	Instalación Loza sanitaria
1.2.10	Obras menores(aceras y cajas de registro)
1.3	ASFALTADO (Subcontrato)
1.3.1	Colocación base
1.3.2	Colocación sub-base
1.3.3	Colocación de carpeta asfáltica
1.4	ZONAS VERDES(Subcontrato)
1.4.1	Enzacatado
1.5	PORTON DE INGRESO(Subcontrato)
1.5.1	Chorrea de pedestales
1.5.2	Instalación del portón
1.6	ENTREGA DE CONDOMINIO

4.2.2 Secuenciamiento de las Actividades

Para establecer la secuencia de las actividades se requiere identificar y documentar las relaciones lógicas entre las actividades del cronograma, las actividades del cronograma podrían estar ordenadas de forma lógica con relaciones de precedencia adecuadas, así como también adelantos y retrasos, para respaldar el desarrollo posterior de un cronograma del proyecto realista y factible. El establecimiento de la secuencia se realizó utilizando el software Microsoft Project 2007, utilizando el criterio de experto de Saga Ingeniería siguiendo el secuenciamiento lógico constructivo, basándose en el método de diagramación por precedencia, un extracto del diagrama de red puede verse en la figura 4.2.El diagrama de red completo se puede ver en el anexo IV.

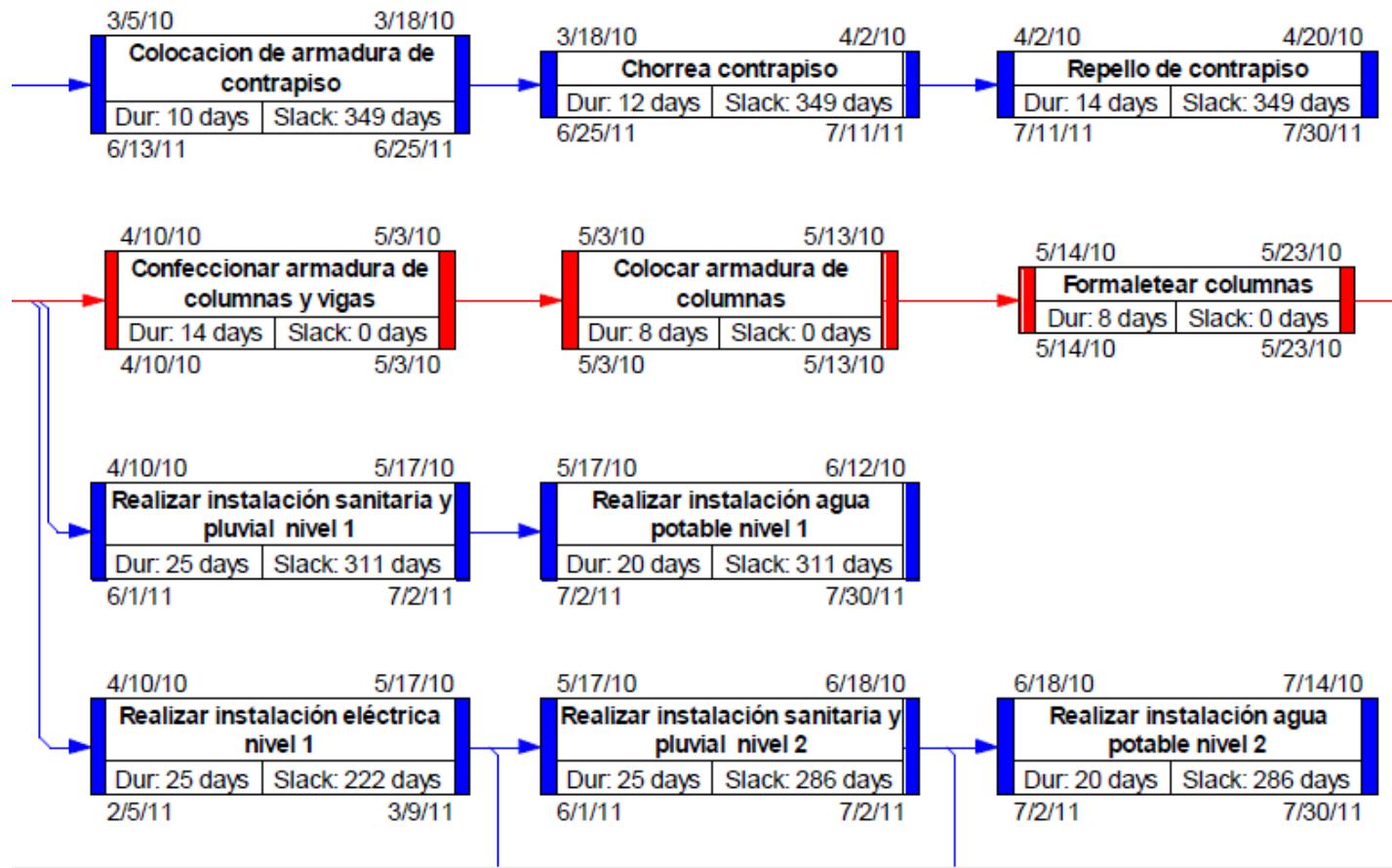


Figura 4.2 Extracto del diagrama de red del proyecto(MS Project)

4.2.3 Estimación de la Duración de las Actividades

La estimación de la duración es un proceso que surge del director o del equipo de trabajo, el que este más familiarizado con la naturaleza del contenido del trabajo y de la actividad del cronograma específica. Esta estimación se desarrolla de forma gradual, por lo cual la estimación de la duración será cada vez más exacta y de mejor calidad a medida que se avanza en el proyecto. Para la estimación en este plan, se utilizó el juicio de expertos del personal de Saga Ingeniería S.A. y en algunos casos se calculó el tiempo esperado a partir de los valores más probable, optimista y pesimista.

El calendario considerado tiene como días hábiles de lunes a sábado, con el siguiente horario: de lunes a viernes de 7:00 a 12 m., y por la tarde de 12:30 a 5:30 m y los sábados de 8:00 a 12:00 am, lo que representa 10 horas por día y 54 horas semanales.

4.2.4 Desarrollo del Cronograma

El desarrollo del cronograma del proyecto, un proceso iterativo, determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto. El desarrollo del cronograma exige que se revisen y se corrijan las estimaciones de duración y las estimaciones de los recursos para crear un cronograma del proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual poder medir el avance.

Para el desarrollo del cronograma se hizo uso del diagrama de barras o de Gantt que despliega el Microsoft Project 2007, en su vista de Gantt de seguimiento, donde se aprecia la ruta crítica, en el mismo se observan los paquetes de tareas descompuestos en subtareas, sus fechas de inicio y término, sus duraciones, y la ruta crítica que nos indica aquellas actividades

cuya variación en la duración o fechas de inicio va a afectar la fecha de entrega final del proyecto. El microsoft project facilita el análisis de sensibilidad, permitiendo ver resultados de variaciones en secuenciamiento (siempre que sean lógicos), modificaciones en la asignación de recursos, compresión del cronograma afectando o no los costos, análisis de cadena crítica, los cuales permiten nivelar los recursos y ver los resultados en las fechas de entrega. Con diagrama de Gantt, que se ve en el anexo V, se muestra la ruta crítica y los hitos de las tareas más importantes. Con el cronograma se establece la base para la calendarización de los recursos, flujo de efectivo, programación de contratos, entre otros informes que son importantes para la previsión y control del proyecto.

4.2.5 Plan de Gestión del Tiempo

Procedimientos para cambios

En primera instancia se entiende por cambio, todo aquello que modifique el tiempo y el costo de las actividades del cronograma previamente establecidas, que con lleve más de un 10% en el costo y en la duración establecida del entregable.

Los cambios solicitados por el propietario los recibe el director del proyecto que evaluará el impacto en costo y tiempo dentro del cronograma, la información será documentada mediante la fórmula de solicitud de cambio (ver anexo VI), la cual será entregada al propietario, el mismo contará con 24 horas para aprobarla o rechazarla. Los cambios en el cronograma solicitados por un profesional del equipo de trabajo o subcontratistas serán recibidos por el director del proyecto y se utilizará el mismo procedimiento descrito anteriormente para su documentación y aprobación.

4.2.6 Control del Cronograma

La clave para el control efectivo del proyecto es medir el avance real y compararlo con el avance planeado de manera oportuna y periódica y aplicar de inmediato la acción correctiva necesaria. (Gido, 2007)

Podríamos indicar que control del cronograma conlleva:

- ✓ Determinar el estado actual del cronograma del proyecto (mediante monitoreo semanal)
- ✓ Influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma (determinar acciones correctivas en caso de que sea necesario)
- ✓ Gestionar los cambios reales a medida que suceden (implementar la documentación y comunicar el estado real.
- ✓ Examinar las actividades en proceso, su situación actual y proyecciones.
- ✓ Controlar las actividades por ejecutar, con base en lo real, revisar sus fechas de inicio y término, su duración estimada y los recursos asignados.
- ✓ Documentar aquellos eventos no considerados en el plan de proyecto.

4.3 GESTIÓN DE LOS COSTOS

Incluye los procesos involucrados en la planificación de recursos (personas, equipos, material), estimación de los costos (desarrollando un aproximado de los costos de todas las actividades), preparación del presupuesto (al ser aprobado se convierte en presupuesto base) y control de costos (de los recursos y decisiones para completar las actividades del cronograma) de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado.

Para realizar el presupuesto y el control del mismo se utilizará una hoja electrónica de Microsoft Excel establecida por Saga Ingeniería y el programa Microsoft Project 2007.

4.3.1 Planificación de los Recursos

En este proceso se calculan los costos unitarios de los materiales y servicios, los alquileres de herramienta y del equipo, de los costos de la mano de obra; además de basarse en cotizaciones de contratistas, se hacen las estimaciones del costo de paquetes de trabajo resultantes de la E.D.T, esto es realizado por departamento de ingeniería de Saga. En él se presentan los paquetes de trabajo y la modalidad de ejecución que se va a aplicar en este proyecto, es decir, los trabajos que podrían ser contratados, aunque esto podría variar según las condiciones de contratación y precios negociados y a su vez los que podría hacer Saga Ingeniería S.A. con su propio personal, en este caso para los efectos del plan de presupuesto se uso la modalidad indicada.

4.3.2 Estimación de Costos

Las estimaciones de los costos de las actividades se realizaron en dólares americanos al mes de enero del 2010. El punto de partida para la estimación de los costos lo representan los planos constructivos y las especificaciones dadas. Dicha estimación se basa en los paquetes de trabajo de la E.D.T y surge de la combinación de: estimación por analogía en donde se utiliza el costo real de actividades de proyectos anteriores y actualizados al proyecto actual, de la determinación de tarifas de costo donde, se obtienen costos bajo criterios de cotizaciones y por último del juicio de experto del departamento de ingeniería de Saga que determinó las cantidades y

necesidades de recursos utilizando las lecciones aprendidas de otros proyectos similares, esto en conjunto a la técnica de "Estimación de abajo hacia arriba" (Arce et al, 2005), siendo esta una estimación de las actividades individuales, en donde posteriormente se integran para obtener el costo total. En este proceso se toman en cuenta las ofertas de los trabajos que se darán por contrato, especificando los costos unitarios para el debido control. A este proceso se le adicionaron los gastos generales resultantes de la administración del proyecto, que usualmente son considerables; además de considerar los imprevistos y la administración o utilidad que espera recibir la empresa.

Se usó para el montaje de los datos una plantilla de excel con el formato de desglose de costos (ver tabla 4.1) suministrada por Saga Ingeniería S.A.

Tabla 4.1 Desglose de Costos Condominio Tachi (MS Excel)

DESGLOSE DE COSTOS						
PROYECTO : CONDOMINIO TACHI						
PROPIEDAD: SAGA INGENIERIA						
UBICACION : LOMAS DE AYARCO						
						Fecha
						10-Jan-10
						Costo 1\$
						565.0
	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unit /m2 const	Total	%
1.0-	OBRA GRIS FINCAS FILIALES Y CASETA GUARDA					
2.1	Obra Gris General	840	m2	\$ 133.45	\$ 112,086	18.50%
2.2	Entrepiso pretensado losa 5 cm (INCLUIDO EN OBRA GRIS)	457	m2	\$ 14.16	\$ 6,472	1.07%
2.3	Estructura de Escalera	6	glb	\$ 1,850.00	\$ 11,100	1.83%
2.4	Repello Fino	3,665	m2	\$ 5.90	\$ 21,634	3.57%
2.5	Tanque Captación	6	und	\$ 1,200.00	\$ 7,200	1.19%
2.6	Cajas de Registro y excavaciones	840	gb	\$ 2.08	\$ 1,750	0.29%
				TOTAL DE OBRA GRIS	\$ 160,242	
3.0-	CUBIERTA DE TECHOS F.F Y CASETA(Subcontrato)					
3.1	Cubierta de Techo y Hojalatería (por área de techo)	496	m2	\$ 40.00	\$ 19,847	3.27%
4.0-	ESTRUCTURA DE TECHO.F F Y CASETA(Subcontrato)					
4.1	Estructura Metálica (por área de techo según casa 107)	840	m2	\$ 35.00	\$ 29,397	4.85%
				TOTAL DE CUBIERTA	\$ 49,244	
5.0-	INSTALACION ELECTROMECANICA F.F Y CASETA (Subcontrato)					
5.0-	Instalación electromecánica	840	m2	\$ 60.00	\$ 50,395	8.32%
				TOTAL DE SIT.ELECTROMECANICO	\$ 50,395	

ACABADOS INTERIORES						
ACABADO EN PAREDES(Subcontrato)						
2.0-	Pintura Exterior e Interior					
2.1	Pintura en Paredes de concreto	2,745	m2	\$ 4.05	\$ 11,115	1.83%
2.2	Pintura en Cielos en Gypsum	1,017	m2	\$ 4.05	\$ 4,119	0.68%
2.3	Pintura en Aleros	339	m2	\$ 4.00	\$ 1,354	0.22%
3.0-	Empastes					
3.1	Empaste en Paredes Interiores	2,745	m2	\$ 3.17	\$ 8,699	1.44%
4.0-	Enchapes					
4.1	Enchapes en Azulejo \$15/m2 para Baño	90	m2	\$ 17.51	\$ 1,576	0.26%
5.0- CIELOS F.F Y CASETA(Subcontrato)						
5.1	Cielos en Gypsum					
5.1.1	Cielos en Gypsum Regular Lisos	489	m2	\$ 14.20	\$ 6,941	1.15%
5.1.2	Cielos en Gypsum MR	68	m2	\$ 18.46	\$ 1,249	0.21%
5.2	Aleros					
5.2.1	Aleros en Fibrolit imitación madera	339	m2	\$ 20.35	\$ 6,888	1.14%
6.0- PARTICIONES F.F Y CASETA(Subcontrato)						
6.1	Paredes en Gypsum Regular doble Forro	160	m2	\$ 25.00	\$ 4,000	0.66%
6.2	Paredes en Gypsum Regular 1 Forro + 1 Forro MR	100	m2	\$ 22.50	\$ 2,250	0.37%
7.0- PUERTAS Y VENTANAS F.F Y CASETA(Subcontrato)						
7.1	Ventanería y Puertas en Aluminio y vidrio	48	m2	\$ 115.00	\$ 5,520	0.91%
7.2	Puerta vidrio	10	und	\$350.00	\$ 3,500	0.58%
7.3	Puerta Principal Casa	6	unid	\$ 200.00	\$ 1,200	0.20%
7.4	Portón Eléctrico Cochera casa	1	unid	\$ 1,500.00	\$ 1,500	0.25%
7.5	Puertas de Madera Interiores (Incluye las corredizas)	36	unid	\$ 100.00	\$ 3,600	0.59%
7.6	Puertas de Madera Closets	54	unid	\$ 75.00	\$ 4,050	0.67%
7.8	Cerraduras y herrajes para Puerta Principal Casa	6	unid	\$ 80.00	\$ 480	0.08%
7.9	Cerraduras y herrajes para Puertas Interiores	36	unid	\$ 3.00	\$ 108	0.02%
7.10	Cerraduras y herrajes para Puertas de closet	54	unid	\$ 3.00	\$ 162	0.03%
8.0- PISOS(Subcontrato solo Mano de Obra)						
8.1	Piso Cerámico Gres Porcelanato (cerámica de 25\$/m2)	378	m2	\$ 28.01	\$ 10,588	1.75%
8.2	Piso en Madera Laminada de Alteza	240	m2	\$ 21.00	\$ 5,040	0.83%
9.0- PIEZAS SANITARIAS Y ACCESORIOS F.F Y CASETA(Subcontrato)						
9.1	Inodoro Reinasscense	12	unid	\$ 73.16	\$ 878	0.14%
9.2	Lavatorio Ovalyn	12	unid	\$ 45.00	\$ 540	0.09%
9.3	Inodoro Hidra	6	unid	\$ 55.00	\$ 330	0.05%
9.4	Pila de lavado casa	6	unid	\$ 175.00	\$ 1,050	0.17%
9.5	Grifería para lavatorio Tropic	12	unid	\$ 70.00	\$ 840	0.14%
9.6	Grifería para ducha Tropic	12	unid	\$ 120.00	\$ 1,440	0.24%
9.7	Grifería para lavatorio visitas Tropic	6	unid	\$ 25.00	\$ 150	0.02%
9.8	Puertas de baño	12	unid	\$ 300.00	\$ 3,600	0.59%
9.9	Espejos de Baño	12	unid	\$ 75.00	\$ 900	0.15%
10.0- Lámparas y accesorios F.F Y CASETA(Subcontrato)						
10.1	Accesorios eléctricos	840	m2	\$ 4.93	\$ 4,141	0.68%
10.2	Lámparas	840	m2	\$ 7.81	\$ 6,560	1.08%
11.1 MUEBLES & CLOSETS (Subcontrato)						
11.1	Muebles de Baños	12	unid	\$ 150.00	\$ 1,800	0.30%
11.2	Mueble de Cocina	37.2	ml	\$ 40.32	\$ 1,500	0.25%
11.3	Closet y Despensas	34	ml	\$ 102.00	\$ 3,488	0.58%
11.4	Baranda escalera(hierro forjado)	6	und	\$ 1,100.00	\$ 6,600	1.09%
12.0- RODAPIE F.F Y CASETA (Subcontrato)						
12.1	Rodapié de Madera en 3/4 x 4"	834	ml	\$ 3.50	\$ 2,920	0.48%
				TOTAL DE ACABADOS INTERNOS \$ 119,177		

ACABADOS EXTERIORES						
1.0-	EXTERIORES					
1.1	Asfaltado(Subcontrato)	143	m2	\$ 68.00	\$ 9,751	1.61%
1.2	Enzacaados(Subcontrato)	136	m2	\$ 4.54	\$ 617	0.10%
				TOTAL DE ACABADOS EXTERIORES	\$ 10,369	
G.G.	GASTOS GENERALES (para 18meses)					
	Ingeniero residente (50 % Tiempo)	9	meses	\$ 750.00	\$ 6,750	1.11%
	Maestro de obras general(1)	78	sm	\$ 338.10	\$ 26,351	4.35%
	Segundos (1)	78	sm	\$ 161.93	\$ 12,621	2.08%
	Segundos (1)	52	sm	\$ 161.93	\$ 8,414	1.39%
	Mano de Obra El apa Obra Gris	24	sm	\$ 675.85	\$ 16,095	2.66%
				TOTAL DE GASTOS GENERALES	\$ 70,231	
Monto en mano de obra con CS Incluidas						
E.Q.	EQUIPO					
	Batidora =1 y 2 /0,66 PLAZO	10.0	meses	\$ 70.00	\$ 700	0.12%
	Andamios	12	ms	\$ 180.00	\$ 2,160	0.36%
				TOTAL DE ALQUILER EQUIPO	\$ 2,860	
S	SEGURIDAD					
	Botiquín	12	ms	\$ 25.00	\$ 300	0.05%
	Juegos de equipo de seguridad	10	Jgs	\$ 127.50	\$ 1,275	0.21%
	Cabañas Sanitarias	74	Sm	\$ 5.43	\$ 400	0.07%
O	Otros					
	Equipo de Alquiler y Herramienta	60	Sm	\$ 25.33	\$ 1,520	0.25%
	Misceláneos	60	Sm	\$ 80.00	\$ 4,800	0.79%
	Combustible y otros	43	sm	\$ 15.00	\$ 650	0.11%
	Fletes	30	sm	\$ 115.47	\$ 3,500	0.58%
	Limpieza General	3	gb	\$ 1,200.00	\$ 3,600	0.59%
	Imprevistos	1	gb	\$ 2,350.00	\$ 2,350	0.39%
S.E	CONSUMO ELECTRICO					
	Consumo eléctrico	18	ms	\$ 200.00	\$ 3,600	0.59%
				TOTAL DE SEGURIDAD Y OTROS	\$ 21,995	
AD & U	ADMINISTRACION & UTILIDAD					
	ADMINISTRACION & UTILIDAD	1	GB	\$ 121,502.78	\$ 121,503	20.05%
					\$606,014	100%

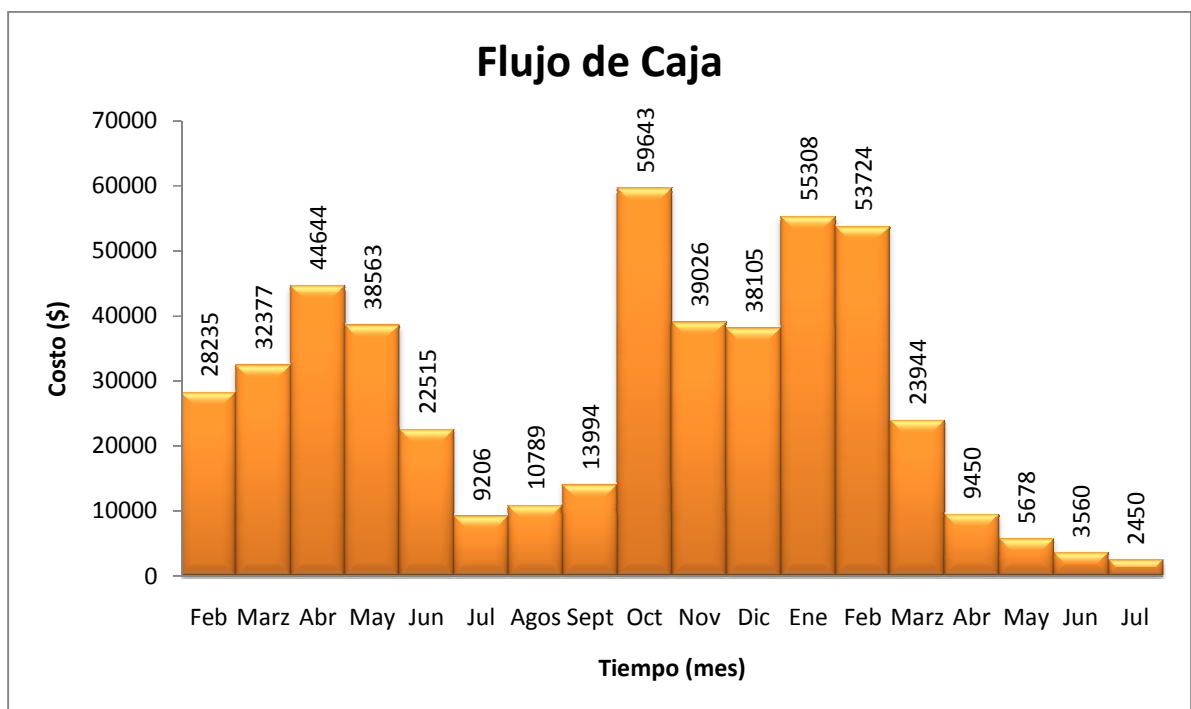
4.3.3 Presupuesto del Proyecto

El presupuesto del proyecto es aquel monto máximo surgido de los costos estimados de los paquetes de trabajo de la E.D.T, los cuales fueron

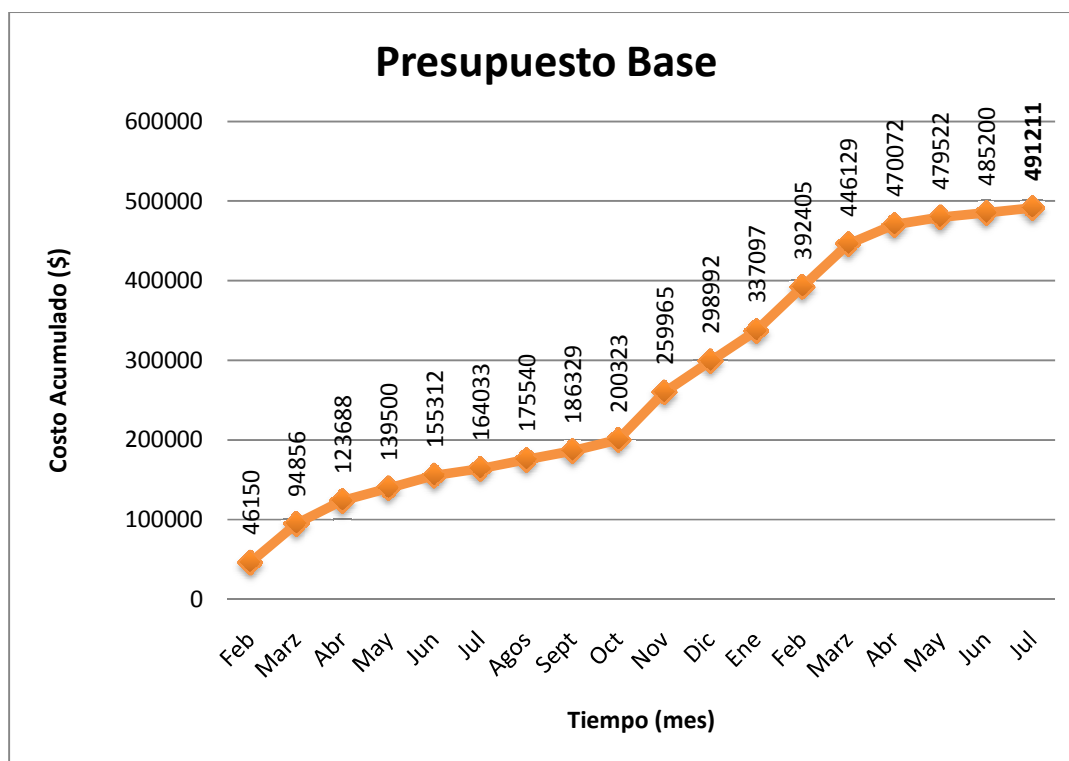
autorizados para el proyecto por parte del propietario, es la base sobre la cual, se medirá el desempeño de los costos incurridos en la realización del proyecto mediante la técnica de valor ganado.

El flujo de costos o mejor conocido como de caja se presenta en el gráfica 4.1, e indica el avance de los costos durante el desarrollo del proyecto. “El presupuesto base (ver gráfica 4.2) muestra las obligaciones financieras que serán asumidas por el proyecto y servirá como la base para medir el desempeño del proyecto tanto en el tiempo como en costo mediante la técnica de valor ganado”.(Chamoun,2002)

Gráfica 4.1 Flujo de Caja del Proyecto(MS Excel)



Gráfica 4.2 Presupuesto Base del Proyecto(MS Excel)



4.3.4 Criterios para el control del presupuesto

Realizar el control de presupuesto implica realizar todas aquellas acciones que permitan realizar un seguimiento y control efectivo de los costos del proyecto, posibilitando influir sobre los factores que crean las variaciones del costo y controlar los cambios en el presupuesto base del proyecto

Entre los objetivos del control de presupuesto están:

- ✓ Influir sobre los factores que producen cambios en la línea base.
- ✓ Asegurarse de que los cambios solicitados sean acordados.
- ✓ Cerciorarse que los posibles sobrecostos no excedan la financiación autorizada.
- ✓ Realizar el seguimiento del rendimiento del costo para detectar y

entender las variaciones con respecto a la línea base del costo.

- ✓ Documentar todos los cambios con precisión en la línea base.
- ✓ Evitar que se incluyan cambios no aprobados en el costo.
- ✓ Informar los cambios aprobados a los interesados pertinentes.
- ✓ Vigilar los movimientos en los costos de la actividades para mantener los sobrecostos esperados dentro de los límites aceptables

La técnica del Valor Ganado será la que se utilice como control de tiempo-costo de este proyecto, con ella "se mide integralmente el desempeño del proyecto, tanto en tiempo como en costo"(Chamoun,2002), para ello se realiza un corte a la fecha de revisión y se compara con el presupuesto base, así se compara lo planeado vrs lo ejecutado, lo que nos indica si el desempeño va adelantado u atraso y si estamos cumpliendo con el presupuesto o nos estamos sobrepasando o estamos teniendo ahorros.

4.4 GESTIÓN DE LA CALIDAD

La gestión de la calidad no solo implica gestionar la calidad del producto del proyecto sino también administrar la calidad de la gestión del proyecto como tal. Esto quiere decir que dentro de la gestión de calidad debemos ir mejorando continuamente el proceso de gestión de los proyectos en la organización reduciendo las actividades inútiles y que no agregan valor, permitiendo así un proceso más eficiente y efectivo.

"El aseguramiento de la calidad del proyecto, permite al director de proyecto, calcular como funcionara el entregable final y no solo si este se entregara a tiempo y sin exceder el costo presupuestado."(Evans, 2008). Asimismo, la mejora continua de todos los procesos constructivos proporcionando un medio iterativo para mejorar la calidad de todos los entregables y de la organización que aplica la mejora.

El Plan de Calidad del proyecto lo constituyen los siguientes procesos:

- ✓ Planificación de la Calidad: Identificar que normas son relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerlas.
- ✓ Realizar Aseguramiento de la Calidad: Mediante la aplicación de las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad para asegurar que el proyecto utilice los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.
- ✓ Realizar Control de Calidad: Supervisando los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad.

4.4.1 Plan de Gestión de Calidad

El plan de gestión de calidad describe cómo implementará el equipo de dirección del proyecto, la política de calidad de la organización ejecutante proporciona la entrada al plan de gestión del proyecto general y debe tratar el control de calidad (QC), el aseguramiento de calidad (QA) y la mejora continua del proceso para el proyecto. Debe incluir los esfuerzos de la etapa inicial del proyecto, a fin de asegurar que las decisiones de las etapas tempranas sean las correctas.(PMBOK,2004)

En vista de que Saga Ingeniería es una empresa con muy poca experiencia en el desarrollo del proceso de construcción, se propone el uso de un plan de gestión de calidad, que le permita asegurarse y controlar de manera eficaz y eficiente la calidad, se desarrollo un plan de inspección base (ver extracto en tabla 4.2) en el cual se indicará la actividad, los parámetros a inspeccionar, el requisito especificado, la tolerancia, la frecuencia de la inspección, el registro de los resultados y el responsable de ejecutarlo.

Tabla 4.2 Extracto del Plan de Inspección de la Actividad Enchapés(MS Excel)

PLAN DE INSPECCIÓN

Proyecto		CONDOMINIO TACHI						
Fecha								
Cod Control P/tal	Actividad	Variables /Parametros a inspeccionar	Requisito Especificado	Tolerancia	Frecuencia de inspección	Trazabilidad de resultados	Registro de resultados	Responsable
ACTIVIDADES GENÉRICAS								
CIMENTACIÓN								
MAMPOSTERÍA								
REPELLOS								
ENCHAPÉS								
	Enchapés en muros	Material	De acuerdo a la Aprobación de materiales	Ninguna	Cuando llega el material al proyecto	NA	Documento aprobación de materiales	PR
		Selección mortero pega, aditivo, fragua	De acuerdo a la Aprobación de materiales					
		Limpeza						
		Inicio y distribución de cerámica	Paralelos a los muros existentes y acorde con instrucciones de PR de acuerdo a planos de enchapés y trazo inicial aprobado	3 mm	Antes de iniciar la colocación	Referida a espacios y planos	Documento de Aceptación de trabajos	PR
		Plomo y niveles de juntas	Plomados y nivelados	2 mm	Al inicio de la pega y al momento de entrega por el subcontratista			MO
Fragua	Sin resaltes ni vacíos	Ninguna	Al momento de entrega por el subcontratista			PR		
Adherencia al muro	Que no suenen vacíos							
PISOS								
	Enchapés en pisos y baños	Material	De acuerdo a la Aprobación de materiales	Ninguna	Cuando llega el material al proyecto	NA	Documento aprobación de materiales	PR
		Inicio y distribución de cerámica	Paralelos a los muros existentes y acorde con instrucciones de PR	3 mm	Al inicio de la pega y al momento de entrega por el subcontratista	Referida a espacios y planos	Documento de Aceptación de trabajos	PR
		Hilos	Paralelos a los muros de referencia					MO
		Nivelación	De acuerdo a planos incluyendo desniveles hacia desagües					
		Fragua	Sin resaltes	Ninguna				PR
Adherencia al piso	Que no suenen vacíos							
ESTRUCTURA METÁLICA								
CUBIERTAS								
HOJALATERÍA								
EMPASTADOS Y PINTURA								
GYPSUM								
VENTANERÍA								
CARPINTERÍA DE MADERA								
MUEBLES ESPECIALES								
SISTEMAS MECÁNICOS								
SISTEMAS ELÉCTRICOS								
DOCUMENTO CONOCIDO Y PARA SER APLICADO POR:								
PROFESIONAL RESIDENTE (PR)	Nombre					Firma		
MAESTRO DE OBRA (MO)	Nombre					Firma		
SUBCONTRATISTA(SUB)	Nombre					Firma		
	Nombre					Firma		
	Nombre					Firma		
	Nombre					Firma		

Saga Ingeniería tiene como misión realizar los procesos constructivos según las mejores prácticas, cumpliendo con las normativas vigentes relevantes, para entregar al cliente y/o usuario un producto satisfactorio, que vaya más allá de lo que espera el cliente, siempre con el sello de calidad especificada en los planos constructivos y especificaciones técnicas, en el tiempo y costo pactado, a través del todo el ciclo de vida del proyecto.

Gracias al reporte surgido del plan de inspección el equipo de trabajo, tendrá un parámetro para verificar el desarrollo de la actividades y si estas, tuvieron alguna dificultad se contará con una documentación de forma que pase a formar parte de la lecciones aprendidas, de manera que continuamente se estén mejorando los procesos, mediante la divulgación de los resultados a todos los involucrados durante el proceso constructivo del proyecto.

Métricas de Calidad y Criterios de Aceptación

Los criterios de aceptación y las métricas del proyecto fueron formulados según las políticas de calidad de Saga Ingeniería, con el objetivo de realizar las evaluaciones de calidad, en general surgen del resultado de los procesos del proyecto en sí. Los criterios de aceptación y métricas se listan a continuación:

Producto del proceso:

- a) Tipo de pruebas: hacer pruebas de resistencia a concretos y morteros de pega, utilizados en correas de cimientos, columnas, vigas, contrapisos, entrepisos, repellos y rellenos de bloques.
- b) Periodicidad y cantidad de muestras: en coladas de concreto tomar 4 muestras cada 7 m³ (fallas cilindros a los 7, 14 y 28 días)

c) Criterio de aceptación: no permitir variaciones mayores al 5% del valor mínimo especificado en el 5% de las pruebas. Al menos que el laboratorio certifique que la calidad del producto evaluado cumple a satisfacción con lo especificado en planos.

Instalaciones eléctricas:

a) Tipo de prueba: hacer pruebas de encendido de lámparas y accesorios eléctricos (apagadores y tomas).

b) Periodicidad y cantidad de muestras: las pruebas de encendido se realizarán durante la noche y las veces que sean necesarias con el fin de aceptar el funcionamiento.

c) El criterio de aceptación será la revisión del tipo (marca), del encendido, de las lámparas y accesorios según especificaciones en planos.

Instalaciones mecánicas:

a) Tipo de prueba: hacer pruebas hidrostáticas y de flujo del sistema potable, sanitario y pluvial, de acuerdo a la normativa del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados para la recepción de obras.

b) Periodicidad y cantidad de muestras: las pruebas de presión y flujo se harán por tramo terminado antes de realizar el relleno de las tuberías y previstas. Las pruebas las hará el subcontratista en presencia del director de obra o el maestro de obras. Los resultados se anotarán en la bitácora de obra indicando el procedimiento seguido, así como la fecha, el tramo evaluado y los responsables.

c) El criterio de aceptación es el cumplimiento de tal normativa al 100% .

Responsabilidades y Estructura Organizacional

La responsabilidad de la calidad en los procesos y productos es de todos los integrantes del equipo de proyecto Saga Ingeniería. Dicha responsabilidad ya es parte de la cultura organizacional que envuelve tanto al personal de campo como a los subcontratistas cuyas actividades son evaluados con base en las inspecciones realizadas según el plan de inspección (ver anexo VII) se hará un Informe quincenal según la fórmula de aceptación de trabajo (ver anexo VIII).

Listas de verificación y control

Las listas de verificación y control permiten llevar una secuencia lógica del proceso, anotando el estado o avance actual para controlarlas con respecto a las planeadas, de esta manera se pueden tomar decisiones de ajuste o corrección de procesos a tiempo. A pesar de que las listas de verificación y control son resultado de una inspección de campo sobre lo que se está haciendo, representan una manera de prevenir futuros inconvenientes al tomarse medidas correctivas a tiempo y no esperar al final del proceso; por tanto se aplica la prevención sobre la inspección. El problema sería que no se usen las listas de verificación y control, y se inspeccione al final de un determinado proceso para verificar si los resultados finales son los esperados, es este caso habría inspección en lugar de prevención, que es lo que no se quiere.

Las listas de verificación y control de este proyecto se pueden ver en el cuadro 4.2, 4.3 y 4.4.

Cuadro 4.2 Lista de Verificación Fincas Filiales(MS Word)

LISTA DE VERIFICACION FINCAS FILIALES						
Clave	Concepto	Fecha de Revisión	Estatus	Fecha Real de Revisión	Observaciones	Firma
A	FINCAS FILIALES					
1.1	Cimentación					
1.1.1	Realizar trazos					
1.1.2	Verificar colocación de armadura					
1.2	Contrapiso					
1.2.1	Verificar compactación de lastre					
1.2.2	Confirmar colocación de armadura					
1.3	Paredes Nivel 1 y vigas					
1.3.1	Confirmar plomos					
1.3.2	Verificar acero horizontal y vertical					
1.3.3	Verificar colocación de formaleta					
1.4	Entrepiso prefabricado					
1.4.1	Verificar colocación de guías y					
1.4.2	Confirmar colocación de armadura y formaleta					
1.5	Escaleras					
1.5.1	Confirmar colocación de armadura					
1.5.2	Verificar colocación de formaleta					
1.6	Paredes Nivel 1 y vigas					
1.6.1	Confirmar plomos					
1.6.2	Verificar acero horizontal , vertical y arranques para nivel 2					
1.6.3	Verificar colocación de formaleta					
1.7	Repellos en paredes, contrapiso, escaleras y entrepiso					
1.7.1	Confirmar plomos					
1.7.2	Verificar adherencia					
1.7.3	Confirmar curado					
2	Sistema electromecánico					
2.1	Sistema Mecánico					
2.1.1	Confirmar tipo de tubería y					
2.1.2	Verificar instalación					
2.1.3	Verificar instalación de tanques					
2.2	Sistema Eléctrico					
2.2.1	Confirmar tipo de tubería y					
2.2.2	Verificar instalación					
2.2.3	Confirmar ubicación de tomas, apagadores y tableros					

3	Estructura de Techo					
3.1	Estructura metálica					
3.1.1	Revisar la colocación					
3.1.2	Revisar el tipo de pintura y el					
3.2	Cubierta					
3.2.1	Verificar espaciamiento entre clavadores					
3.2.2	Confirmar instalación de la cubierta y de la hojalatería					
4	Acabados					
4.1	Verificar nivel y adherencia de pisos y enchapes					
4.2	Confirmar instalación de ventanería					
4.3	Confirmar plomo, adherencia y lijado en paredes y cielos de gypsum					
4.4	Verificar aplicación homogénea de pintura					
4.5	Confirmar instalación de rodapié, puertas y cerraduras					
4.6	Verificar funcionamiento de grifería y loza sanitaria					
4.7	Verificar colocación de baranda					
4.8	Verificar colocación de lámparas y accesorios					
4.9	Revisar homegeneidad en la aplicación de la pintura final					
4.1	Realizar limpieza					

Cuadro 4.3 Lista de verificación Caseta Guarda(MS Word)

LISTA DE VERIFICACION CASETA GUARDA						
Clave	Concepto	Fecha de Revisión	Estatus	Fecha Real de Revisión	Observaciones	Firma
B	CASETA GUARDA					
1.1	Cimentación					
1.1.1	Verificar trazos					
1.1.2	Verificar colocación de armadura					
1.2	Contrapiso					
1.2.1	Verificar compactación de lastre					
1.2.2	Confirmar colocación de armadura					
1.3	Paredes y viga					
1.3.1	Confirmar plomos					
1.3.2	Verificar acero horizontal y vertical					
1.3.3	Verificar colocación de formaleta					
1.4	Repellos en paredes Y contrapiso					
1.4.1	Confirmar plomos					
1.4.2	Verificar adherencia					
1.4.3	Confirmar curado					
2	Sistema electromecánico					
2.1	Sistema Mecánico					
2.1.1	Confirmar tipo de tubería y					
2.1.2	Verificar instalación					
2.1.3	Verificar instalación de cajas de					
2.2	Sistema Eléctrico					
2.2.1	Confirmar tipo de tubería y					
2.2.2	Verificar instalación					
2.2.3	Confirmar ubicación de tomas, apagadores y tableros					
3	Estructura de techo					
3.1	Estructura metálica					
3.1.1	Revisar la colocación					
3.1.2	Revisar el tipo de pintura y el					
3.2	Cubierta					
3.2.1	Verificar espaciamiento entre clavadores					
3.2.2	Confirmar instalación de la cubierta y de la hojalatería					

4	Acabados					
4.1	Verificar nivel y lijado en piso					
4.2	Confirmar instalación de					
4.3	Confirmar plomo, adherencia y lijado en paredes y cielos de gypsum					
4.4	Verificar aplicación homogénea de pintura					
4.5	Confirmar instalación de rodapié, puertas y cerraduras					
4.6	Verificar funcionamiento de grifería y loza sanitaria					
4	Verificar colocación de lámparas y accesorios					
4.9	Revisar homogeneidad en la aplicación de la pintura final					
4.10	Realizar limpieza					
5	Obras menores					
5.1	Construir cajas de registro y aceras					

Cuadro 4.4 Lista de verificación Asfaltado, Enzacatado y Portón de Ingreso (MS Word)

LISTA DE VERIFICACION ASFALTADO, ENZACATADO Y PORTON						
Clave	Concepto	Fecha de Revisión	Estatus	Fecha Real de Revisión	Observaciones	Firma
C	ASFALTADO					
1.1	Carpeta asfáltica					
1.1.1	Verificar trazos					
1.1.2	Verificar compactación de lastre					
D	ENZACATADO					
1.1	Contrapiso					
1.1.1	Verificar preparación del terreno					
1.1.2	Confirmar instalación del zacate					
E	PORTON INGRESO					
1.1	Verificar colocación de armadura y formaleta					
1.2	Confirmar funcionamiento del portón					

Criterios para el control de la calidad

El control de la calidad del proyecto estará a cargo del equipo de trabajo conformado por el ingeniero, el maestro de obras, los dos segundos y el encargado de cada subcontratista, aunque el responsable final de asegurar la calidad de la línea base, durante el desarrollo del proyecto es el ingeniero asignado como director del proyecto, esto mediante la implementación de las solicitudes de cambio aprobadas, en conjunto al uso de auditorías de calidad y análisis de mejoras al proceso; realizando las labores de control que consiste en la comparación de los resultados obtenidos con las normas de calidad relevantes y la identificación y eliminación de las causas de fallo.

4.5 GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

La administración del recurso humano del proyecto incluirá los procesos requeridos que organizan y dirigen el equipo de proyecto, en donde se incluyen los siguientes procesos principales:

- ✓ Planificación de los Recursos Humanos: Mediante la identificación y la documentación de los roles, responsabilidades y relaciones de informe; así como crear el Plan de Gestión de Personal.
- ✓ Adquirir el Equipo del Proyecto: Dotándose de los recursos humanos necesarios para llegar a la conclusión del proyecto
- ✓ Desarrollar el Equipo del Proyecto: Optimizando las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.(Alán,2009)

4.5.1 Matriz de Roles y Responsabilidades

Esta matriz relaciona a los involucrados con su rol y responsabilidad respecto a las entregables de la E.D.T durante la ejecución del proyecto. Esto facilita conocer quién es responsable de un entregable determinado, aplicando en ella sus habilidades y conocimientos. En las figuras 4.3, 4.4 y 4.5 se presenta la matriz de roles y responsabilidades para cada unos de los 5 entregables del proyecto, en ella se aprecia quién es el encargado o responsable y quiénes son los colaboradores secundarios o contribuyentes asignados. Es así como la persona llamada responsable es la encargada de coordinar, inspeccionar y aprobar, mientras que la llamada contribuyente coordina, revisa, ejecuta y participa en la ejecución del entregable asignado.

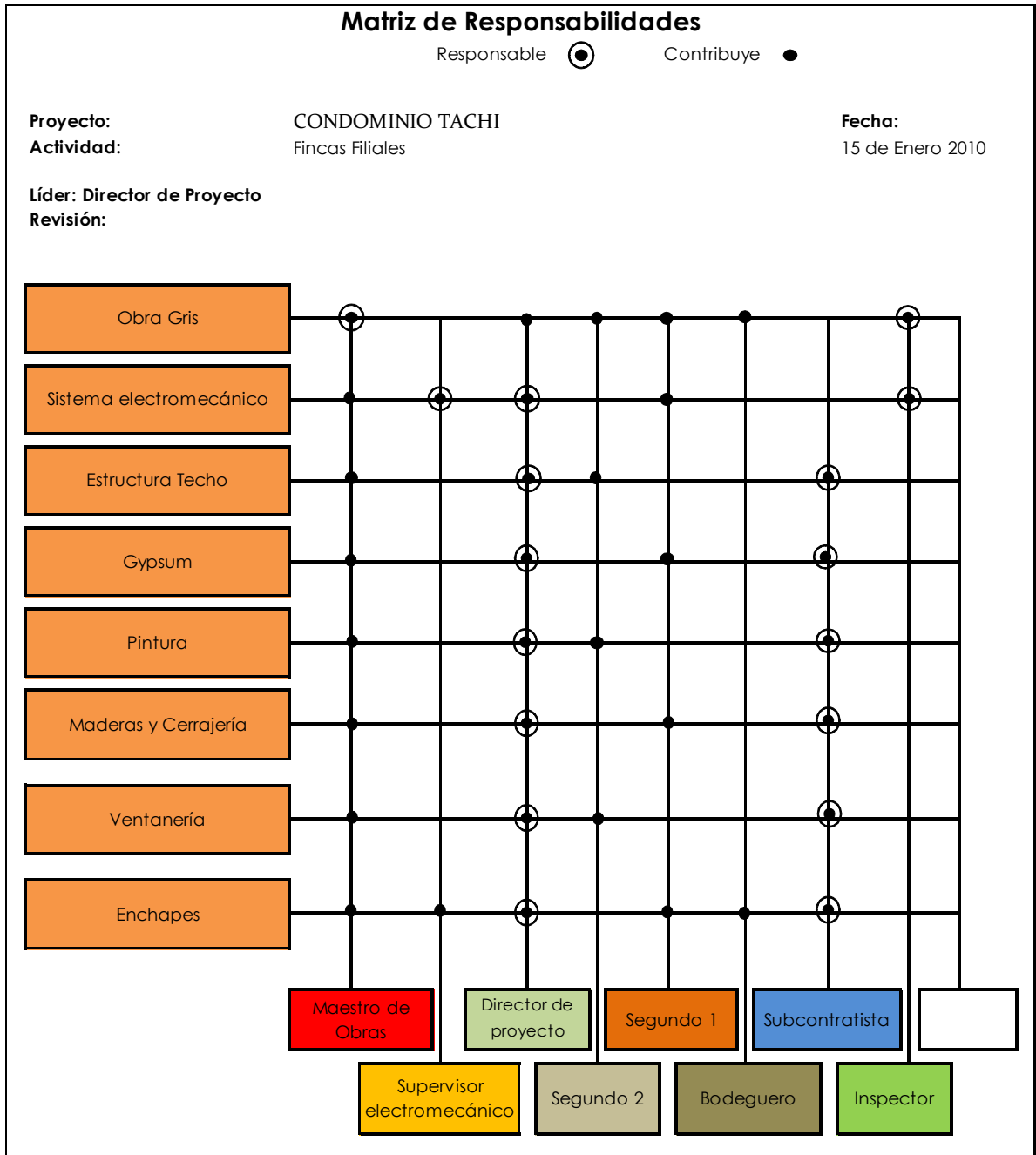


Figura 4.3 Matriz de Responsabilidades de entregable: Fincas Filiales(MS Excel)

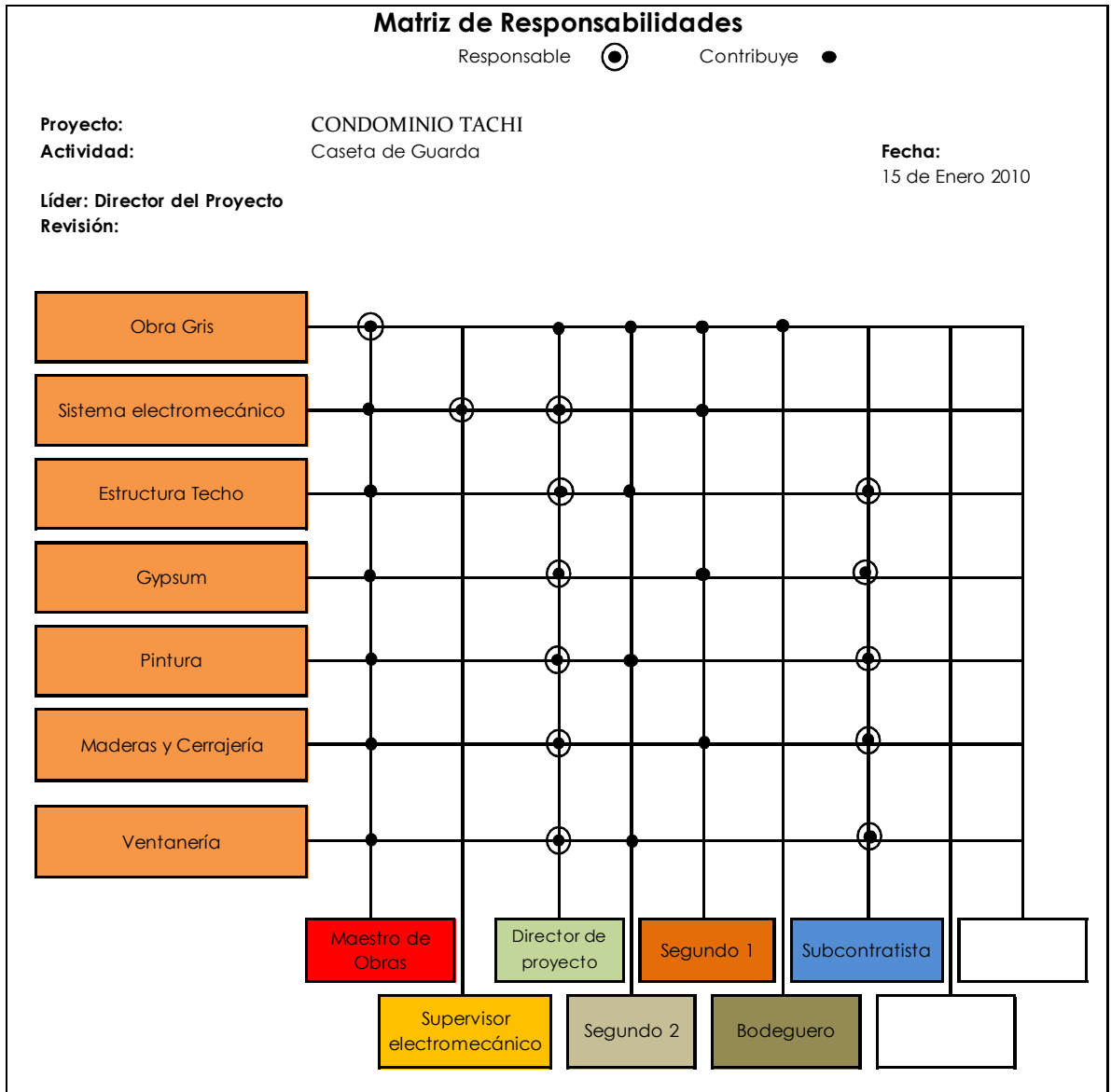


Figura 4.4 Matriz de Responsabilidades de entregables: Caseta del Guarda(MS Excel)

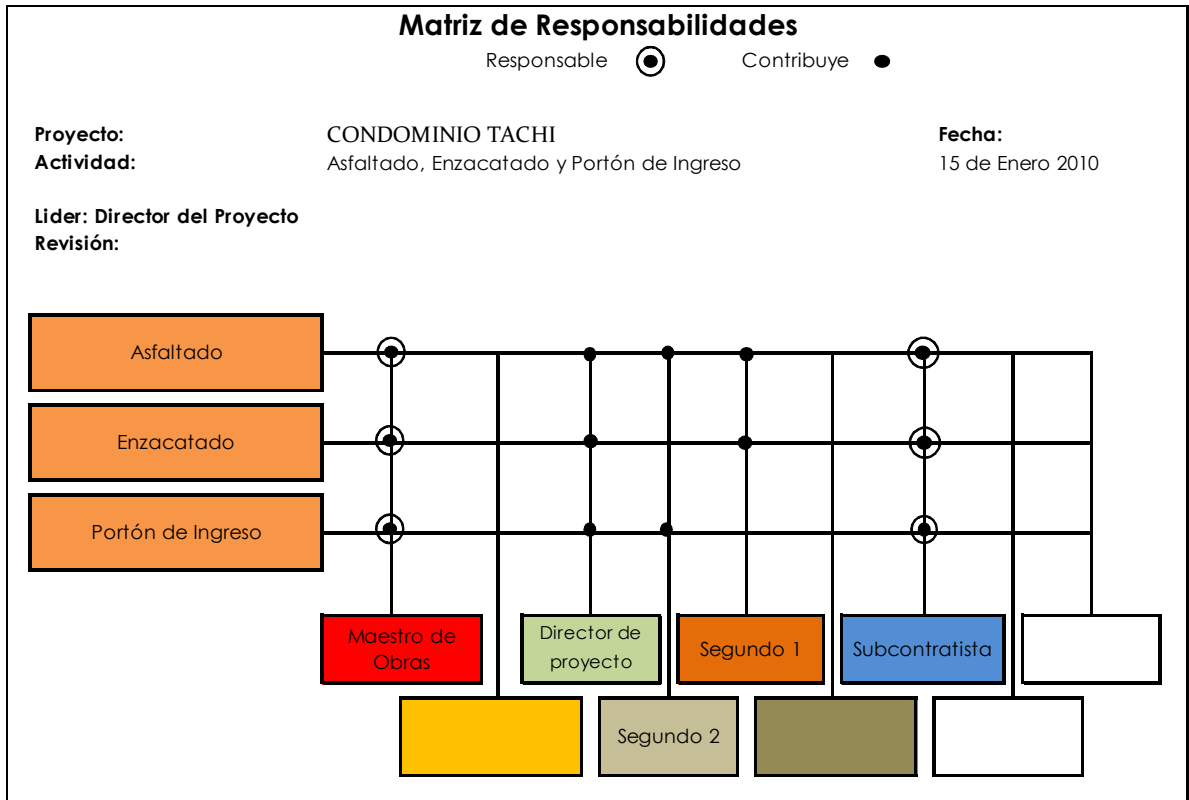


Figura 4.5 Matriz de Responsabilidades de entregables: Asfaltado, Enzacatado y Portón de Ingreso (MS Excel)

4.5.1.1 Roles y Responsabilidades

Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados, se establecen los siguientes roles y responsabilidades dentro del equipo del proyecto:

Propietario (P)

Está representada en la figura de Saga Ingeniería S.A. Tendrá la responsabilidad de asegurar los recursos materiales para la ejecución del proyecto, así como gestionar tareas que involucren la supervisión y de aprobación los cambios.

- ✓ Colabora junto con el Director del Proyecto en la comunicación y seguimiento de las labores de los profesionales responsables (Inspector, Ing. Electromecánico y Subcontratistas) vinculados al proyecto.
- ✓ Contrata a los especialistas necesarios para el diseño e inspección de las labores del proyecto.
- ✓ Respetar las indicaciones de los planos y especificaciones, de los profesionales responsables, de las leyes y reglamentos vigentes para este tipo de obras.

Gerente de Proyectos (GP)

Representado por la persona que designe Saga Ingeniería en este puesto y entre sus funciones se destacan:

- ✓ Mantener comunicación con el director del proyecto y con los profesionales responsables de las obras y otros contratistas.
- ✓ Realizar continua vigilancia del desarrollo del proyecto para el logro del alcance definido a través de los objetivos planeados controlando el tiempo, los costos, la calidad, los recursos humanos, las comunicaciones, riesgos y adquisiciones. Todo en coordinación con el director de proyecto.

Director de Proyecto (DP)

Pertenece al equipo de Saga Ingeniería y es el responsable de lograr que los objetivos y alcance del proyecto se cumplan. Entre sus responsabilidades están:

- ✓ Velar por la seguridad ocupacional de los trabajadores incluyendo a los subcontratistas.
- ✓ Coordinar todos los esfuerzos de los diferentes involucrados en el proyecto, propietario, subcontratistas e inspector

- ✓ Dar seguimiento y control al cronograma de obra y a presupuesto asignado, comunicando al GP cualquier variación importante antes de que suceda.
- ✓ Definir en conjunto con el gerente de proyectos, las estrategias para la ejecución del proyecto.
- ✓ Velar por el buen aprovechamiento de los recursos asignados al proyecto.
- ✓ Evaluar los cambios durante la ejecución del proyecto, determinando proceso de aprobación a seguir.
- ✓ Disponer con el personal de campo la realización de las distintas labores para el correcto desarrollo del proyecto, utilizando los mejores materiales, personal, equipos y técnicas existentes, siempre con el visto bueno de los profesionales responsables y del GP.
- ✓ Coordinar con el proveedor los pedidos de materiales, alquileres de equipo y otros.
- ✓ Examinar los inventarios de bodega, instalaciones provisionales, aspectos de seguridad del personal y de la obra.
- ✓ Efectuar inspecciones de obra con los profesionales responsables.
- ✓ Respetar las indicaciones de los planos y especificaciones, de los profesionales responsables, de las instituciones, leyes y reglamentos relacionados en este tipo de obras.
- ✓ Gestionar las labores operativas del proceso constructivo, bodega, proveeduría y contrataciones.
- ✓ Ejecutar el control de la calidad de los materiales y mano de obra, así como de los procesos constructivos.
- ✓ Revisar y aprobar la planilla del personal de campo.
- ✓ Efectuar las anotaciones pertinentes en la bitácora oficial que brinda el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos(C.F.I.A)

- ✓ Atender a personeros del C.F.I.A y de la municipalidad local y proveedores en caso necesario y en coordinación con el Proveedor.
- ✓ Formalizar los pedidos de materiales, equipos y otros al Proveedor.
- ✓ Efectuar los cortes de avance a los subcontratistas.

Proveedor (P)

Saga Ingeniería cuenta con una persona especializada en contactar a los proveedores con el fin de realizar las compras y dar seguimiento de los bienes y servicios, que requiera cada una de los proyectos que maneja la empresa, en este caso dará respaldo desde las oficinas centrales al director del proyecto, entre sus funciones están:

- ✓ Analizar periódicamente los precios de materiales y lista de proveedores.
- ✓ Estudiar y buscar productos existentes en el mercado y proveedores.
- ✓ Considerar los pedidos de acuerdo con la programación de tareas y presupuestos.
- ✓ Revisar la hoja de pedidos y darles el trámite correspondiente, los días martes y jueves.
- ✓ Ejecutar los pedidos y las órdenes de compra a los diferentes proveedores.
- ✓ Enviar y confirmar órdenes de compra aprobadas.
- ✓ Efectuar la revisión del ingreso de los materiales pedidos.
- ✓ Analizar y dar seguimiento a pendientes en facturas.
- ✓ Comparar el bien o servicio facturado contra artículo pedido y su precio; autorizar su recepción.
- ✓ Despachar las facturas los días martes y viernes a contabilidad para su trámite respectivo.
- ✓ Coordinar pedidos y entrada de concreto directo y bombeado.
- ✓ Dar seguimiento y cotizar materiales llamados especiales (sarán, repuestos

de equipos).

Contador (C)

Igual que en el caso del proveedor Saga Ingeniería cuenta con una persona especializada en contaduría, encargada de la parte de cuentas por pagar y por cobrar, que brinda respaldo a cada uno de los proyectos que maneja la empresa, en esta obra dará apoyo desde las oficinas centrales al director del proyecto, entre sus funciones están:

- ✓ Recibir los lunes y viernes las facturas provenientes del proyecto.
- ✓ Asegurarse de que la factura cuenta con la aprobación del DP y el sello de recibido en proyecto, de lo contrario será devuelta a proyecto para su corrección.
- ✓ Verificar la línea de crédito con cada proveedor en caso de que la factura sea a crédito, de forma que la factura sea pagada sin que ésta haya vencido el plazo a crédito asignado.
- ✓ Manejar todas las cuentas por pagar y por cobrar de la Saga Ingeniería.
- ✓ Brindar el informe de costos actualizados mensualmente al DP.
- ✓ Elaborar cuadros, gráficos y proyecciones de tipo financiero.
- ✓ Apoyar en el análisis de ejecución o modificación presupuestaria.

Maestro de Obras (MO)

Es la mano derecha del DP por decirlo de alguna manera, pues brinda su apoyo mediante todo su conocimiento técnico constructivo, generado a través de los años, en los procesos de ejecución e inspección de la parte constructiva del proyecto, entre sus labores se encuentran:

- ✓ Velar por la seguridad ocupacional de los trabajadores incluyendo a los subcontratistas.

- ✓ Distribuir tareas realizadas por el personal para su control presupuestal.
- ✓ Examinar las planillas con el DP.
- ✓ Velar por la seguridad ocupacional de todos los trabajadores.
- ✓ Dirigir y revisar los trabajos que se hacen por dirección en general.
- ✓ Inspeccionar las labores que se hacen por contrato en general.
- ✓ Efectuar los cortes a subcontratistas quincenales en conjunto con el DP.
- ✓ Estudiar y dar seguimiento general de planos constructivos y especificaciones durante el proceso constructivo.
- ✓ Cuantificar y revisar algunos materiales especiales y labores según le indique el cronograma.
- ✓ Seleccionar y contratar a los trabajadores de campo.
- ✓ Tutelar a los trabajadores de campo a un nivel general.
- ✓ Aplicar las indicaciones del director y gerente de proyecto.
- ✓ Liderar al equipo de trabajo de campo ante el director de proyecto

Segundos(S2)

En vista de la importancia del proyecto, Saga Ingeniería ha optado por agregar al equipo de trabajo a los que denomina segundos, personas que a través de su carrera han ascendido de diferentes puestos y con ello han adquirido mucha experiencia en la ejecución y supervisión de las labores ejecutadas por el personal de campo, es así como ellos serán el apoyo al maestro de obras durante la ejecución del proyecto, entre sus funciones se cuentan:

- ✓ Brindar apoyo al MO con el fin de efectuar las labores indicadas en el cronograma.

- ✓ Velar por la seguridad ocupacional de los trabajadores incluyendo a los subcontratistas.
- ✓ Dirigir a una de las cuadrillas de trabajo encargadas de una actividad específica del cronograma.
- ✓ Colaborar con el mantenimiento de control de la limpieza de las zonas de trabajo.
- ✓ Ayudar con la supervisión de los trabajos realizados por los subcontratistas.

Bodeguero (B)

Entre sus funciones primordiales tiene:

- ✓ Realizar en control de asistencia de los trabajadores todos los días al iniciar labores.
- ✓ Ejecutar el control del equipo y herramientas ingresadas por los subcontratistas.
- ✓ Entregar y llevar el control de los materiales y herramientas en bodega entregados a los trabajadores.
- ✓ Recibir los materiales solicitados que ingresan a bodega.
- ✓ Verificar contra factura el material solicitado.
- ✓ Indicar al MO de materiales de uso frecuente y de existencia permanente en bodega (papelería, gasolina, aceites, equipos de seguridad, herramientas de albañilería, etc).
- ✓ Examinar y coordinar con el proveedor el control de las herramientas eléctricas para su mantenimiento mínimo de rutina.
- ✓ Mantener en orden dentro de las estanterías los materiales en bodega.
- ✓ Entregar y dar seguimiento de equipos varios como compactadores, andamios, batidoras, vibrador, formaleta, etc.

- ✓ Informar al MO sobre el estado de los pedidos y del inventario de bodega.
- ✓ Abrir la bodega a la hora de ingreso y entregar las cajas de herramientas a los trabajadores.

Subcontratista (S)

Forman parte del equipo de trabajo bajo la modalidad de subcontrato, todos aquellos que no se encuentren dentro de la planilla de la empresa, en las actividades de instalaciones electromecánicas, repellos, enchapes, pintura, maderas, estructura de techo, ventanería, baranda, muebles, asfaltado, enzacatado y portón eléctrico. Los mismos deben cumplir las normas de seguridad y control implantadas en el proyecto, asimismo como realizar lo especificado en planos y en caso de cualquier consulta o solicitud de cambio se hará directamente al DP o al MO.

Cada subcontratista deberá tener un encargado en sitio, el cual será el responsable de la comunicación entre el MO, S2, B y DP

4.5.2 Planificación de la Organización

La organización del proyecto se de carácter matricial fuerte, donde existe una cabeza al mando, por decirlo de una manera y personas que le secundan, a esto es lo que se le llama un subgrupo del equipo del proyecto, el mismo es responsable de las actividades de dirección de proyectos tales como la planificación, ejecución, el control y cierre, como se aprecia en la figura 4.6.

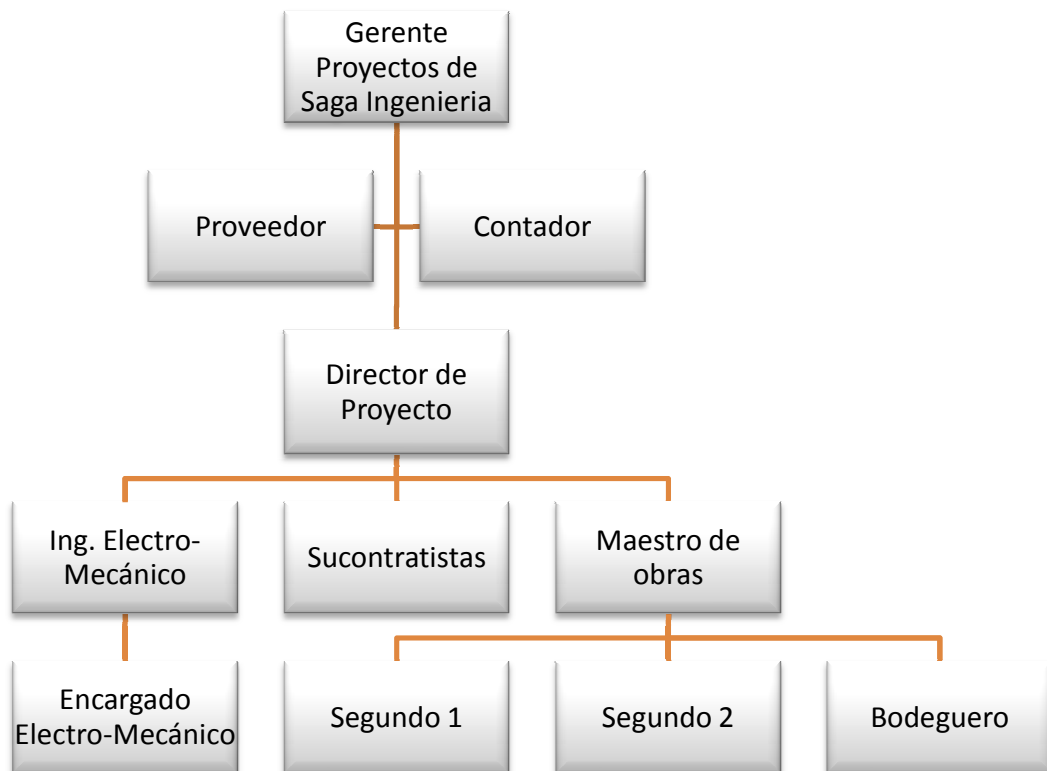


Figura 4.6 Organigrama del equipo de trabajo en Condominio Tachi(MS Word)

4.5.2.1 Plan de Administración del Recurso Humano

Contratación y manejo del recurso humano

El Gerente de Proyectos de Saga Ingeniería será el encargado de contratar al director de proyecto asignado, así mismo como al maestro de obras, los dos segundos y al bodeguero, todos sin excepción serán contratados hasta que se finalice el proyecto y sea recibido a cabalidad por el propietario

El Director de Proyecto será el encargado de la contratación de los subcontratistas mediante el procedimiento que se verá más adelante en la sección de Gestión de las Adquisiciones.

La contratación se extenderá hasta que se entregue el producto terminado a satisfacción del propietario.

El inspector será seleccionado y contratado por el gerente de proyecto y su contrato se basará en las normas, montos y condiciones que estipula el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. EL pago se realizará con un adelanto del 20% y la cancelación del 80% se realizará al entregar el proyecto concluido y a satisfacción del propietario.

El maestro de obras y será contratado hasta que se finalice el proyecto y sea recibido a cabalidad por el propietario.

Los requerimientos de recursos humanos solicitados por el director del proyecto o el maestro de obras, serán aprobados únicamente por el gerente del proyecto.

4.6 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Contiene los procesos necesarios para asegurar la generación, recepción, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Todos los involucrados en el proyecto deben comprender cómo afectan las comunicaciones al proyecto como un todo, entre los procesos involucrados se tiene:

- ✓ Planificación de la Comunicación: En donde se determinan las necesidades de información y comunicaciones de los interesados del proyecto.
- ✓ Distribución de la Información: Se establece la forma mediante el cual la información necesaria se pone a disposición de los interesados cuando corresponda.

- ✓ Informar el Rendimiento: Recopilar y distribuir la información sobre el rendimiento y el progreso del proyecto.
- ✓ Gestionar a los Involucrados: Gestionar las comunicaciones en función de satisfacer los requisitos de los interesados y resolver polémica que pueda surgir.

4.6.1 Planificación de las Comunicaciones

Determina las necesidades e información y comunicación de los interesados: quién necesita qué información, para cuando la necesita, cómo le será suministrada y por quién. El director del proyecto debe considerar la cantidad de canales necesarios desde un principio con el fin de que la información fluya y llegue a todos los involucrados

Los requisitos de comunicación incluyen:

- ✓ Organigramas.
- ✓ Relaciones de responsabilidades de la organización.
- ✓ Áreas profesionales, departamentos involucrados.
- ✓ Logística de cuantas personas están involucradas.
- ✓ Necesidades de información internas.
- ✓ Necesidades de información externas.
- ✓ Información sobre los interesados.

4.6.1.1. Necesidades de Información.

Todos los proyectos comparten la necesidad de comunicar la información del mismo, pero las necesidades de información y los métodos de distribución

varían. Por eso, identificar las necesidades de información y definir los medios adecuados para obtener y distribuirla es vital para alcanzar el éxito.

La información se manejará a través del formato del plan de comunicación.

Por otro lado el proceso de información debe contar con alcances bien definidos que sienten las responsabilidades sobre cada una de los involucrados internos y externos como se detalla a continuación:

Gerencia General

- ✓ Plan del proyecto
- ✓ Informes de avance
- ✓ Solicitudes de Cambio

Equipo de Proyecto

- ✓ Plan del proyecto
- ✓ Programa de compras
- ✓ Programa de subcontratos
- ✓ Reporte de cronogramas de subcontratos
- ✓ Reportes de costos por actividad
- ✓ Informes de avance
- ✓ Contratación de proveedores o subcontratos
- ✓ Documentos de especificaciones técnicas del proyecto
- ✓ Solicitudes de aprobación de materiales y equipos de subcontratos
- ✓ Solicitudes de Cambio
- ✓ Trámites de cobro y pago de proveedores
- ✓ Matriz de riesgos y su situación actual
- ✓ Reportes de accidentes

- ✓ Minutas de reunión
- ✓ Bitácoras del proyecto

4.6.2 Distribución de la Información

Para la distribución de la información se mantendrán los siguientes lineamientos:

- ✓ Todo el control y la distribución de la información estará a cargo y se tramitará a través del equipo del proyecto.
- ✓ Se mantendrán un archivo físico debidamente foliado en las oficinas de la unidad ejecutora, de todos los documentos generados.
- ✓ Los documentos del archivo físico, se manejaran únicamente a nivel local, no se sacaran de las oficinas. Si ese fuera el caso se generará un documento donde firmará la persona que lo solicita y se anotará que queda pendiente su devolución, y quedará como responsable de su devolución la persona que lo retira.
- ✓ Todos los equipos de trabajo (subcontratistas y equipo de proyecto) tendrán copias de las especificaciones y planos constructivos del proyecto, cada uno por especialidad.
- ✓ Se harán como mínimo un respaldo por mes de la información electrónica, a cargo del director de proyecto.
- ✓ Los cambios en alcances de obras, se deberán de proponer con su respectivo procedimiento.
- ✓ Cada equipo de trabajo así como cada integrante manejará un archivo propio con los documentos que le atañen.

- ✓ Se mantendrán las siguientes estructuras para los diferentes tipos de documentos:

Documentos electrónicos:

- *Minutas*
- *Agendas de reunión*
- *Reportes de desempeño*
- *Correos Electrónicos (internos o externos)*
- *Solicitudes de Cambio*

Documentos físicos:

- *Minutas*
- *Agendas*
- *Reportes de desempeño*
- *Contratos*
- *Correos Electrónicos (internos o externos)*
- *Solicitudes de Cambio*
- *Otros documentos (boletas de entrada o salida de equipo de alquiler)*

Estos documentos serán generados por los diferentes responsables ya indicados en la gestión del recurso humano y con el fin de establecer los parámetros, se debe de contar con la siguiente información como mínimo:

- *Actividad*
- *Recibido por*
- *Asunto*
- *Fecha*
- *Código de Documento*

- *Autor y Responsable*

4.6.2.1 Tecnologías de Comunicación

Mediante los siguientes medios de comunicación se gestionará la información dentro del proyecto.

- **Correos electrónicos:** Para comunicación formal e informal según la ocasión; estos se deberán redactar en forma clara y en un esquema de numeración de las ideas que se quieren transmitir. Se copiará únicamente a los involucrados con la información, para no entorpecer la solución o la idea que se quiere transmitir, así como también a los encargados del control del desarrollo del proyecto. Utilizado a nivel del director del proyecto y el gerente general
- **Llamadas Telefónicas:** Para comunicación informal, si se generara algún acuerdo formal durante la misma, este se deberá de transcribir y enviar a todas las partes interesadas vía correo electrónico. Generado a todo nivel tanto del equipo de proyecto como del gerente general y los respectivos subcontratistas.
- **Cartas:** Para comunicación formal, estas deberán contener claridad en la redacción, y con revisión de redacción y ortografía, y en caso de que sea complicado la ubicación personal se podrán dirigir a los interesados, vía correo electrónico como archivo adjunto, con su correspondiente respaldo físico en archivo. Se generará a nivel de la administración Saga Ingeniería
- **Reuniones de Grupo:** estas deberán (en la medida de lo posible) no superar un lapso de unos 90 minutos, se ejecutarán reuniones

para los diferentes partidos interesados con la frecuencia previamente acordada

Durante esta etapa se deberán definir y dejar claros los ítems de **lugar, contactos, y convocatoria**, haciendo llegar estos, a todos los participantes de los partidos interesados, el medio que se usará para este fin será el correo electrónico y todos los participantes serán responsables de confirmar su asistencia y si existieran, comunicar los temas que les gustaría se aborden en la reunión.

Durante la Reunión

En esta etapa se deberán mantener para el orden, la correcta ejecución y la eficiencia de la reunión una *Agenda* (previamente preparada, con temas no resueltos de las reuniones anteriores mas los temas propuestos en las convocatorias) se deberá contar con un *Moderador* (que velará por los aspectos mencionados además de mantener la secuencia de la reunión) y por último el director del proyecto velará por transcribir todas las ideas y acuerdos tomados para los diferentes puntos de la agenda y los aspectos que salgan durante la reunión para la posterior redacción de la minuta de la reunión, así como levantar la lista de los participantes.

Después de la Reunión

El director del proyecto deberá redactar todos los *Acuerdos* y conformar la *Minuta*(ver figura 4.7) esta deberá ser revisada por el moderador antes de ser enviada a todos los participantes de la reunión y a los participantes de los partidos interesados ausentes, estas minutas se harán llegar a todos los interesados por medio del correo electrónico un dos días posterior a la reunión.

Las minutas deberán de contar con la siguiente información:

Fecha, hora, lugar, participantes, temas tratados, acuerdos tomados, responsables, plazos y remitentes.

Minuta de Reunión
Versión # 1.0

GENERALIDADES:

Compañía:		Proyecto:	
Lugar:		Fecha:	
Hora inicio:		Hora Finalización:	
Elaborada por:		Minuta No. 1	

✓ **ASISTENTES:**

Participante	Empresa	Asistencia

✓ **Objetivo de reunión:**

✓ **Temas Tratados:**

Asunto	Comentarios
AGENDA	
1	
2	
3	

✓ **Fecha de próxima reunión:**

✓ **Temas a tratar en próxima reunión:**

✓ **Tareas asignadas:**

#	Tarea	Responsable	Fecha límite
1			
2			
3			
4			
5			

Figura 4.7 Formato de Minuta de Reunión(MS Word)

4.6.3 Tipos de Informes

Para controlar el desempeño y facilitar el monitoreo de los diferentes grupos involucrados se manejarán los siguientes documentos:

- **Reportes de Cronograma:** el director de proyecto presentará de forma electrónica, avances cada 22 días al gerente general sobre el reporte de cronograma. Y de forma escrita cuando así sea solicitado por el gerente general.
- **Control de costos:** el equipo de proyecto en conjunto (director de proyecto y contador) elaborarán controles de costos quincenales y serán entregado por escrito al gerente general.
- **Informes de Avances:** la información contenida en los reportes de cronograma y en los de control de costos, servirá como base para la elaboración de los informes de avance, los cuales resumirán la información suministrada y servirán para hacer los reportes al gerente general. Este informe deberá incluir la información pertinente del proyecto, que permita el análisis de la situación del proyecto y la toma de decisiones oportunas por parte de los gerentes. El director del proyecto será el encargado de elaborar los informes de avances de manera mensual.

Dentro del contenido que deberá tener el informe de avance (ver anexo IX) se tiene lo siguiente:

- Numero de informe

- Fecha de presentación
- Destinatarios
- Periodo del informe (rango de fechas)
- Detalle de las tareas finalizadas del proyecto
- Detalle de las tareas en proceso (indicar fecha planeada de finalización)
- Detalle de las tareas por iniciar (indicar fecha planeada de finalización)
- Comparación de lo real con lo planeado, partiendo de lo estipulado en el último informe, describe el nivel alcanzado y un breve análisis de las causas de atrasos o adelantos del cronograma
- Estado de problemas identificados previamente, estos se deberán abordar desde los siguientes ejes:
 - Problemas técnicos
 - Problemas con el cronograma
 - Problemas de costos
- Acciones Correctivas
- Firma del encargado

4.6.4 Matriz de Comunicaciones

Es la estructura que detalle a quien la información (reportes de avance, datos, programaciones, documentación técnica, etc.) fluirá, y que métodos

(reportes escritos, reuniones, etc.) serán usados para distribuir los varios tipos de información. Una descripción de la información a ser distribuida, se presenta en la tabla 4.3.

Tabla 4.3 Plan de Comunicaciones(MS Word)

PLAN DE COMUNICACIONES					
Versión 1.1*					
Solicitud de Cambio No:	Aprobado por:		Aprobado por: PROPIETARIO	Rige a partir de: 2010-01-02	
Actualizado el:					
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO:					
NOMBRE:			CÓDIGO DEL PROYECTO: 001-09		
DIRECTOR:			PROPIETARIO:		
PLAN DE COMUNICACIONES					
ELABORADO POR:			FECHA DE ELABORACIÓN: 2009-11-18		
Tipo de información	Interesados	Responsable de generar información	Frecuencia	Medio de comunicación	Medio de retroalimentación
Plan de Proyecto	Director del proyecto Equipo del proyecto	Director del Proyecto	Única entrega	Documento Escrito	Correo Electrónico

Reportes de Cronograma	Director del proyecto Gerente General	Equipo del proyecto	Quincenal	Documento Escrito	Documento Escrito
Bitácora	Director del Proyecto Gerente General	Director del Proyecto	Cada reunión	Correo Electrónico Documento Escrito	Correo Electrónico
Sesiones de revisión y aprobación de documentos	Gerente General Director del Proyecto Subcontratistas	Equipo de proyecto	Antes de entrega de cada hito	Sesiones de trabajo Documento Escrito	Verbal y Correo Electrónico
Informes de Avance	Director del Proyecto Gerente General	Director del proyecto	Cada mes	Documento escrito	Documento escrito
Documento de Cierre del proyecto	Propietario Director del Proyecto	Director del Proyecto	Única Entrega	Documento Escrito	Correo Electrónico

4.7 GESTIÓN DE RIESGOS

Los objetivos de la gestión de riesgos son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos al proyecto.

Incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis a la respuesta de los riesgos, las respuestas a los riesgos identificados y el seguimiento y control de los riesgos.

4.7.1 Planificación de la Gestión del Riesgo

La puesta en marcha de los entregables definidos en la E.D.T, conlleva inevitablemente diferentes riesgos, que como todo proyecto, son inherentes a la naturaleza única de los mismos.

Administrar el riesgo implica los siguientes procesos:

- Identificación
- Categorización
- Planificación de la respuesta al riesgo
- Monitoreo y Control

4.7.2 Identificación de Riesgos

La identificación del riesgo debe desarrollarse al inicio del proyecto, principalmente y durante la ejecución del mismo.

Es un proceso para descubrir los eventos potenciales de riesgo y evitar incidentes inesperados. Se deben plantear las siguientes preguntas: ¿Qué puede ir mal?, ¿Cómo podría afectar el proyecto?, ¿Qué se puede hacer. La identificación para este plan se basó en un análisis de Fortalezas

Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) así como una lluvia de ideas con el personal de Saga Ingeniería.

Análisis FODA para determinar Factores Críticos de Éxito

Las fortalezas que pueden ser generadas, potenciadas o mejoradas

- Conocimientos avanzados en el desarrollo de proyectos de construcción inmobiliaria.
- Equipo de trabajo con competencia social para comunicarse y liderar grupos interdisciplinarios.

Las oportunidades que pueden ser aprovechadas, explotadas o utilizadas

- Apertura comercial en el mercado de la construcción debido a la demanda de vivienda existente en el mercado nacional.
- Demanda de vivienda en constante crecimiento.

Las debilidades que pueden ser eliminadas, controladas o superadas

- Ausencia de hábitos adecuados en la administración de proyectos.
- Dependencia absoluta del propietario a nivel financiero y de los proveedores para la entrega de materiales.
- Nivel de riesgos importantes para algunas tareas en la estructura de trabajo

Las amenazas pueden ser eliminadas, controladas o manejadas

- El atraso en la entrega de materiales se puede negociar con los proveedores.
- Mercado nacional inmobiliario muy competitivo.

A continuación en la figura 4.8 se detallan los riesgos identificados de acuerdo a la técnica de lluvia de ideas según los entregables de la E.D.T

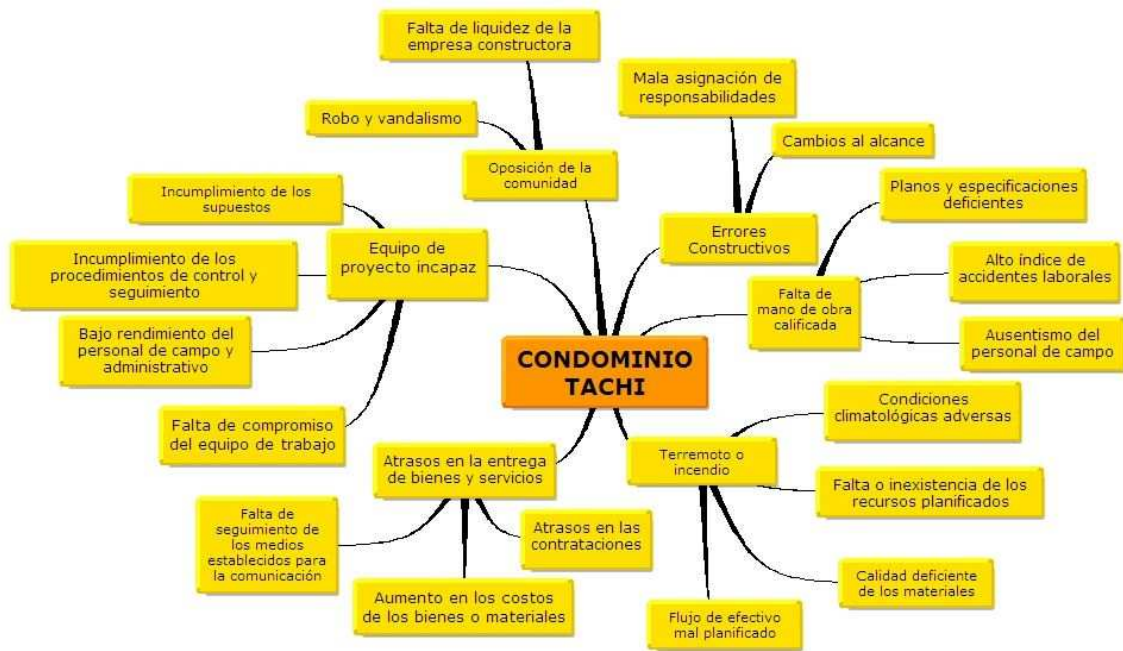


Figura 4.8 Mapa de Riesgos Identificados (Win Esquema 5)

4.7.3 Análisis Cualitativo de Riesgos

El análisis cualitativo está contenido en la Matriz de Riesgos, en ella se tienen ordenados los riesgos según su importancia para el proyecto, alto, moderado o bajo. La matriz será base para ejecutar el seguimiento y control de los riesgos el mismo será actualizado durante la ejecución del proyecto.

Es mediante los valores asumidos de probabilidad e impacto y el criterio de priorización, que se verán más adelante en la parte de la cuantificación es que se realizará la evaluación de la calidad de los datos y de la urgencia de los riesgos, es que se logra hacer el análisis cualitativo.

4.7.4 Análisis Cuantitativo de Riesgos

4.7.4.1 Categorización del Riesgo

Para garantizar una identificación adecuada de los riesgos asociados al proyecto se hará una categorización de los diferentes tipos de riesgo para tener una idea de la naturaleza de cada uno de los riesgos que se identifiquen. Cada una de estas grandes categorías, se agruparan según los siguientes factores:

- Operacional/Dirección de Proyectos
- Externo
- Organizacional
- Técnico

Otra manera de categorizar los riesgos puede ser por área de proyecto afectada, a través de la E.D.T; o por la fase del proyecto. Lo importante es agrupar los riesgos por sus causas comunes, ya que contribuye a desarrollar respuestas efectivas a los riesgos (PMI, 2004).

Cuantificar el riesgo genera una descripción de lo que se encontrará en el proyecto, ayudando a predecir aspectos como el impacto en el costo y la programación de los recursos que necesita si ocurriese un evento particular de riesgo.

Según su impacto, probabilidad de riesgos y utilizando la Matriz Alpha como guía, se procede a categorizar los riesgos.(Bonilla,2009)

Las herramientas para cuantificar el riesgo se aprecian en los cuadros 4.5, 4.6 y 4.7:

Cuadro 4.5 Medición del Impacto en la Matriz de Riesgo(MS Word)

Impacto	Definición de Categoría
Serio o Mayor (S)	Un evento que si ocurre, causa una desviación de más del 10% en el tiempo, en el costo o en ambos, del proyecto.
Moderado (M)	Un evento que si ocurre, causa una desviación entre el 6 y el 10% en el tiempo, en el costo o en ambos, del proyecto.
Despreciable (D)	Un evento que si ocurre, causa una desviación de menos del 6% en el tiempo, el costo o en ambos del proyecto.

Cuadro 4.6 Convenciones de Probabilidad(MS Word)

Criterio	Probabilidad
Casi certeza, Muy frecuente.	76-100%
Probable, Periódico.	51-75 %
Posible, Ocasional.	26-50 %
Improbable, Muy poco.	1-25 %
Raro, Impredecible.	0%

Cuadro 4.7 Categorización de Riesgos(MS Word)

	Despreciable	Moderado	Serio o Mayor
1-25%	Bajo	Bajo	Medio
26-50%	Bajo	Medio	Alto
51-75%	Bajo	Medio	Alto
76-100%	Medio	Alto	Alto

4.7.4.2 Matriz de Administración del Riesgo

A continuación se presenta en la tabla 4.4 la matriz para la administración del riesgo del proyecto Condominio Tachi, en la misma se indica la categorización, su impacto y probabilidad, el responsable, la acción a tomar y la medida sugerida como respuesta.

Tabla 4.4 Matriz de Administración del Riesgo(MS Excel)

Ítem	Tipo de Riesgo	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Resultado	Acción	Medida sugerida	Frecuencia	Responsable
1	Organizacional	Equipo de proyecto incapaz	Improbable, Muy poco.	Menor	16	Mitigación	Supervisión periódica de labores	Semanal	Equipo de proyecto
2		Falta de compromiso del equipo de proyecto	Posible, Ocasional.	Moderado	9	Mitigación	Comunicación constante y eficiente	Semanal	Equipo de proyecto
3		Falta o poca liquidez de la empresa constructora	Posible, Ocasional.	Serio o mayor	12	Mitigación	Entregar flujo de erogaciones de forma anticipada	Quincenal	Propietario
4		Falta o inexistencia de recursos planificados	Improbable, Muy poco.	Menor	4	Aceptación	Contar en el presupuesto con un rubro para imprevistos	Semanal	Director de Proyecto
5	Externo	Cambios en el alcance	Posible, Ocasional.	Moderado	6	Mitigación	Definir claramente los entregables en el acta de alcance	Ocasional	Propietario
6		Condiciones climatológicas adversas	Posible, Ocasional.	Moderado	9	Aceptación	Contar con un plan de actividades que se puedan realizar bajo techo	Mensual	Causa externa
7		Incumplimiento de supuestos	Raro, Impredecible.	Despreciable	1	Mitigación	Negociación con el patrocinador	Mensual	Equipo de proyecto
8		Ausentismo	Posible, Ocasional.	Menor	6	Mitigación	Política de notificación al trabajador de las sanciones a las que se expone	Mensual	Equipo de Trabajo
9		Robos y vandalismo	Posible, Ocasional.	Menor	6	Transferencia	Contar con una empresa de vigilancia nocturna		Causa externa
10		Atrasos en la entrega de los suministros	Posible, Ocasional.	Moderado	9	Mitigación	Hacer revisiones periódicas de inventarios de suministros	Mensual	Proveedor
11		Aumento en los costos de los insumos	Posible, Ocasional.	Menor	6	Transferencia	Contractualmente considerar el aumento	Mensual	Proveedor
12		Falta de mano de obra calificada	Posible, Ocasional.	Menor	6	Mitigación	Contratación de personal sujeto a período de prueba evaluada	Quincenal	Maestro de Obras
14		Calidad deficiente de los materiales solicitados	Improbable, Muy poco.	Despreciable	1	Mitigación	Plan de revisión del material para su debida aceptación	Quincenal	Proveedor
15		Terremoto o incendio	Raro, Impredecible.	Serio o mayor	4	Transferencia	Contar con una póliza de seguro	Ocasional	Causa externa
16		Oposición de la comunidad	Posible, Ocasional.	Serio o mayor	12	Mitigación	Comunicación constante con los dirigentes comunales	Quincenal	Causa externa

16	Operacional/ Dirección	Atrasos en las contrataciones	Posible, Ocasional.	Moderado	9	Evitar	Contar con un plan de adquisiciones	Ocasional	Director de Proyecto
17		Índice elevado de accidentes laborales	Improbable, Muy poco.	Moderado	6	Evitar	Aplicar las políticas de seguridad ocupacional establecidas	Semanal	Equipo de proyecto
18		Flujo de efectivo mal planificado	Improbable, Muy poco.	Menor	4	Aceptación	Negociar con el propietario	Semanal	Director de Proyecto
19		Falta de seguimiento de los medios establecidos de comunicación	Posible, Ocasional.	Moderado	9	Evitar	Establecer las pautas en el plan de comunicación	Semanal	Equipo de proyecto
20		Mala asignación de responsabilidades	Posible, Ocasional.	Moderado	9	Mitigación	Establecer un plan de roles y responsabilidades	Semanal	Director de Proyecto
21		Bajo rendimientos de trabajadores	Posible, Ocasional.	Moderado	9	Mitigación	Establecer un plan monitoreo y registro de los tiempos y desarrollar un	Mensual	Maestro de Obras
22		Planos o especificaciones deficientes	Probable, Periódico.	Moderado	12	Mitigación	Comunicación con el propietario para corregir la deficiencia	Quincenal	Propietario
23		Incumplimiento de los protocolos de monitoreo y control	Probable, Periódico.	Serio o mayor	16	Mitigación	Establecer un plan de roles un plan de monitoreo y control	Semanal	Equipo de proyecto
24	Técnico	Error en el diseño constructivo	Posible, Ocasional.	Serio o mayor	12	Mitigación	Verificar mediante el plan de inspección las actividades	Semanal	Equipo de proyecto

4.7.5 Planificación de la Respuesta al Riesgo

Una vez identificados y categorizados los riesgos en el proyecto, es importante almacenar sus características, entre las que se destacan:

- ✓ Descripción del riesgo
- ✓ Posibilidad de que ocurra
- ✓ Impacto potencial del riesgo
- ✓ Responsable de velar por el riesgo
- ✓ Detalle de acciones a tomar
- ✓ Identificación de alguna alerta que indique que el riesgo está a punto de ocurrir
- ✓ Detalles de plan de contingencia

A partir de las características almacenadas se deben construir acciones para evitar o frenar el impacto de los riesgos, desarrollando estrategias que permitan cambiar dichas situaciones. Como respuesta inicial al estudio de riesgos se debe incluir:

- ✓ La asignación del riesgo a alguien que sea capaz de tratarlo lo más eficientemente.
- ✓ Reducir la probabilidad de que el riesgo ocurra o su impacto.
- ✓ Aceptar las consecuencias que tiene la ocurrencia del evento de riesgo. Puede ser activa, poniendo en práctica un plan de contingencia o pasiva, aceptando una ganancia menor si algunas actividades se atrasan.
- ✓ Evitar el riesgo, eliminando la posibilidad de que este ocurra.

4.7.6 Supervisión y Control de Riesgos

Para lograr manejar efectivamente un riesgo, es importante que se asigne a alguien del equipo de proyecto, de forma que tenga como responsabilidad velar y estar pendiente del mismo, asegurándose de que todas las acciones a tomar para evitar dicho riesgo, estén siendo llevadas a cabo. A partir de la matriz de administración del riesgo es importante la implementación del mismo, así como el dar seguimiento a la evolución y comportamiento de los riesgos identificados para contrarrestarlos de conformidad con el plan de respuesta definido.

El director de proyecto y el equipo de proyecto en general tienen la misión de estar monitoreando constantemente el proyecto para identificar nuevos riesgos, documentarlos, analizar su impacto, definir estrategias y establecer los planes que correspondan.

Es de extrema importancia el documentar la base de datos sobre las lecciones aprendidas, para ser usadas en futuros proyectos, pues sólo de esta forma, se podrá determinar más efectivamente que puede afectar y que puede traducirse en una oportunidad en proyectos similares, lo que constituiría una ventaja competitiva para la empresa.

4.8 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

La Administración de las Adquisiciones del proyecto incluye los procesos requeridos para la adquisición de bienes y de servicios que requiere el proyecto. Entre sus procesos están:

- ✓ Planificar las Compras y Adquisiciones: Qué se va a comprar, cuando y cómo se va a adquirir.
- ✓ Planificar la Contratación: Establecer los requisitos del servicios o producto a adquirir.

- ✓ Solicitar respuestas a los vendedores: Obtener información, presupuestos, licitaciones u ofertas.
- ✓ Selección de Vendedores: Revisar ofertas, elegir posibles vendedores, negociar y establecer el contrato con el elegido.
- ✓ Administrar el Contrato: Control y seguimiento del contrato; rendimiento del contratado y realizar cuando se permita los cambios necesarios.
- ✓ Cierre del Contrato: Completar y aprobar el contrato.

4.8.1 Planificación de las Adquisiciones

Una de las tareas que tiene mucho peso en cualquier proyecto de construcción, tiene que ver con la búsqueda de subcontratista y proveedores, pues la decisión de adquirir sus servicios en condiciones que favorezcan al proyecto, afecta positivamente o negativamente el cronograma y presupuesto de la obra.

4.8.1.1 Roles y Responsabilidades

Para este proyecto los responsables de realizar las labores de compra y contratación son: el *director del proyecto* en la parte de subcontratos, es quien aprueba las subcontrataciones; y el *proveedor del proyecto*, quien ejecuta las compras y adquisiciones solicitadas por el director de proyecto apoyado tanto por el maestro de obras como del bodeguero, en este caso el proveedor solicita respuestas de los vendedores y selecciona a los mismos.

El maestro de obras y el director del proyecto realizan las solicitudes de compra los días martes y viernes, asimismo se encargan de realizar la inspección, evaluación y aceptación de los trabajos contratados y cierre de los contratos.

4.8.2 Selección del Tipo de Contrato

A pesar de que existen varios tipos de contratos, en el proyecto se usará el contrato de precio fijo o suma global, para todos los subcontratos y en el caso de un material, cuando su monto supere los \$2.000, la administración del mismo estará a cargo del proveedor, el cual reportará al director de proyecto. En el anexo X se presenta el contrato por servicios, ya sean por mano de obra o mano de obra y materiales, el control y seguimiento de los mismo es responsabilidad absoluta del director del proyecto en conjunto con el maestro de obras.

En ambos tipos de contratos con el fin de aclarar su alcance pueden ser utilizados como complemento ya sea documentos adjuntos como planos, dibujos, especificaciones, cronogramas, tablas de pago, procedimientos elaboración del producto y de inspecciones, garantías, penalizaciones, arbitrajes, etc. (Calzada,2006)

El contrato para efecto de gestión, debe incluir como mínimo:

- Adelantos
- Tabla de pagos
- Retenciones
- Multas o premios
- Cronograma del proyecto (plazo)

- Comunicaciones (Bitácora)
- Criterios de aceptación
- Cambios del contrato
- Garantías
- Seguros y pólizas del subcontratado
- Actas de entrega y recepción de entregables
- Obligaciones del contratado como del que contrata el bien o servicio
- Monto de la multa por atraso en la fecha de entrega

Para poder realizar el contrato de materiales el proveedor deberá cotizar al menos con tres vendedores y por escrito, la compra será según las necesidades del proyecto o las condiciones de precio y pago, sólo será válida mediante una orden de compra para toda contratación, siguiendo el programa de compras previamente establecido(ver tabla 4.5). En caso de los subcontratos el director de proyecto deberá solicitar al menos tres ofertas, y una vez elegido se adjuntará la oferta ganadora al contrato para su respectiva firma, las subcontrataciones se realizaran según el programa de subcontratos ver tabla 4.6.

Tabla 4.5 Programa de Compras(MS Excel)

PROGRAMA DE COMPRAS

Fecha de Elaboración: Enero 2010
 Proyecto : CONDOMINIO TACHI
 Elaborado por:

Fecha de Revisión:

MATERIAL	PROVEEDOR	Producción (días)	Fecha Cronograma	Fecha material en obra	Fecha solicitud/compra	Fecha aprobación material	Status
FINCAS FILIALES Y CASETA							
PISOS Y ENCHAPES							
Cerámicas pisos		8	1/28/2011	1/18/2011	1/10/2011	31 de Diciembre de 2010	
Enchapes baños y pilas		8	1/28/2011	1/18/2011	1/10/2011	31 de Diciembre de 2010	
GRIFERIA							
Grifería de fregadero		8	3/21/2011	3/11/2011	3/3/2011	21 de Febrero de 2011	
Grifería de duchas y lavatorios		8	3/21/2011	3/11/2011	3/3/2011	21 de Febrero de 2011	
Accesorios de baño		8	3/21/2011	3/11/2011	3/3/2011	21 de Febrero de 2011	
APARATOS SANITARIOS							
Sanitarios		8	3/21/2011	3/11/2011	3/3/2011	21 de Febrero de 2011	
Lavamanos		8	3/21/2011	3/11/2011	3/3/2011	21 de Febrero de 2011	
CAPINTERIA DE MADERA							
Puerta principal		22	4/2/2011	3/23/2011	3/1/2011	19 de Febrero de 2011	
Puertas secundarias		30	4/2/2011	3/23/2011	2/21/2011	11 de Febrero de 2011	
Rodapiés		22	4/2/2011	3/23/2011	3/1/2011	19 de Febrero de 2011	
APARATOS ELECTRICOS							
Lámparas		8	4/9/2011	3/30/2011	3/22/2011	12 de Marzo de 2011	
Accesorios eléctricos		8	4/9/2011	3/30/2011	3/22/2011	12 de Marzo de 2011	
CERRAJERIA							
Cerraduras y topes		15	4/9/2011	3/30/2011	3/15/2011	5 de Marzo de 2011	

Tabla 4.6 Programa de Subcontratos(MS Excel)

PROGRAMA DE SUBCONTRATOS

Fecha de Elaboración:

Enero 2010

Fecha de Revisión:

Proyecto :

CONDOMINIO TACHI

Elaborado por:

Jacqueline Cubillo:
LA FECHA ESTA LIGADA SOLO CON EL
INICIO DE LA ACTIVIDAD SEGUN
CRONOGRAMA

MATERIAL	Subcontratista	Producción/Importación	Fecha inicio cronograma	Fecha licitación	Fecha adjudicación	Fecha contratación	Status
FINCAS FILIALES							
PISOS Y ENCHAPES							
MO Repellos		0	11/29/2010	10/30/2010	7 de Noviembre de 2010	21 de Noviembre de 2010	
MO enchapes y pisos		0	1/28/2011	12/29/2010	6 de Enero de 2011	20 de Enero de 2011	
ESTRUCTURA TECHO							
Estructura metálica		0	11/16/2010	10/17/2010	25 de Octubre de 2010	8 de Noviembre de 2010	
MO Cubierta		0	12/11/2010	11/11/2010	19 de Noviembre de 2010	3 de Diciembre de 2010	
MUEBLES DE COCINA Y BAÑO							
Mueble de cocina		22	4/2/2011	2/9/2011	17 de Febrero de 2011	3 de Marzo de 2011	
Mueble de baños		22	4/2/2011	2/9/2011	17 de Febrero de 2011	3 de Marzo de 2011	
Closets		22	4/2/2011	2/9/2011	17 de Febrero de 2011	3 de Marzo de 2011	
INSTALACIONES ELECTROMECANICAS							
Instalaciones Mecánicas		0	4/10/2010	3/11/2010	19 de Marzo de 2010	2 de Abril de 2010	
Instalaciones Eléctricas		0	4/10/2010	3/11/2010	19 de Marzo de 2010	2 de Abril de 2010	
CAPINTERIA DE MADERA							
Puertas y Rodapiés		0	4/2/2011	3/3/2011	11 de Marzo de 2011	25 de Marzo de 2011	
CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO							
Ventanería y división duchas y espejos		30	2/14/2011	12/16/2010	24 de Diciembre de 2010	6 de Febrero de 2011	
Baranda Hierro Forjado		22	4/23/2011	3/2/2011	10 de Marzo de 2011	15 de Abril de 2011	
PAREDES Y CIELOS							
Pintura		0	2/23/2011	1/24/2011	1 de Febrero de 2011	15 de Febrero de 2011	
Paredes y cielos de gypsum		0	2/23/2011	1/24/2011	1 de Febrero de 2011	15 de Febrero de 2011	
CASETA							
PISOS Y ENCHAPES							
MO Repellos		0	2/26/2011	1/27/2011	4 de Febrero de 2011	18 de Febrero de 2011	
ESTRUCTURA TECHO							
Estructura metálica		0	3/11/2011	2/9/2011	17 de Febrero de 2011	3 de Marzo de 2011	
MO Cubierta		0	3/11/2011	2/9/2011	17 de Febrero de 2011	3 de Marzo de 2011	
MUEBLES DE COCINA Y BAÑO							
Mueble de baños		22	3/19/2011	1/26/2011	3 de Febrero de 2011	17 de Febrero de 2011	
INSTALACIONES ELECTROMECANICAS							
Instalaciones Mecánicas		0	2/24/2011	1/25/2011	2 de Febrero de 2011	16 de Febrero de 2011	
Instalaciones Eléctricas		0	2/24/2011	1/25/2011	2 de Febrero de 2011	16 de Febrero de 2011	
CAPINTERIA DE MADERA							
Puertas y Rodapiés		0	3/19/2011	2/17/2011	25 de Febrero de 2011	11 de Marzo de 2011	
CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO							
Ventanería		30	3/16/2011	1/15/2011	23 de Enero de 2011	8 de Marzo de 2011	
PAREDES Y CIELOS							
Pintura		0	3/17/2011	2/15/2011	23 de Febrero de 2011	9 de Marzo de 2011	
Cielos de gypsum		0	2/26/2011	1/27/2011	4 de Febrero de 2011	18 de Febrero de 2011	
SUBCONTRATOS GENERALES							
Asfaltado		22	3/21/2011	1/28/2011	5 de Febrero de 2011	27 de Febrero de 2011	
Enzacatado		15	4/9/2011	2/23/2011	3 de Marzo de 2011	25 de Marzo de 2011	
Portón de Ingreso		15	4/9/2011	2/23/2011	3 de Marzo de 2011	25 de Marzo de 2011	

4.8.2.1 Criterios de Evaluación

Definidos los productos y servicios a adquirir, debe de establecerse la cantidad, características y calidad que deben cumplir, para que la escogencia se haga basada en estos aspectos comparando productos iguales o de similares cualidades.

El proceso se inicia solicitando a los diferentes proveedores, las ofertas por los bienes o servicios, de acuerdo a las especificaciones que se requieren de ellos, al momento de invitar a los oferentes y con el objeto de ser muy explícitos se harán reuniones por sector, para explicarles los requerimientos esperados para el proyecto, aclarar dudas y escuchar sugerencias esto en el caso de que sea necesario pues va a depender del tamaño del proyecto.

El análisis planteado para la escogencia de la oferta, incluye tópicos donde se evalúan algunos criterios que alcanzan al proveedor, tales como: capacidad financiera, calidad, costos y cumplimiento. Para esto, en algunos casos es necesario que la gerencia del proyecto y parte de su equipo visiten las instalaciones del proveedor y pidan referencias a algunos de los clientes de estos.

Dentro de estas consideraciones se establecen las siguientes:

- El prestigio de la empresa y su posicionamiento en el mercado.
- Experiencia en el producto o servicio, respaldada con antecedentes.
- Las empresas seleccionada debe tener la solvencia financiera, para llevar a adelante el proyecto, dentro de las condiciones de pago pactadas y que nos se vea afectada provocando cambiar el ritmo y por tanto los plazos de entrega pactados por problemas de flujo de caja.

- La calidad del producto cumpla los estándares establecidos para la actividad o que hayan sido definidos para el proyecto.
- Capacidad de trabajo, organización, estándares, planificación, recurso humano.
- El soporte posterior a la venta
- El precio se ajuste a la calidad establecida, y este dentro de los parámetros del mercado.
- Plazo de entrega dentro de lo pactado y para casos excepcionales como el suministro de partes de recambio sea rápido.

4.8.2.2 Evaluación de la Calidad.

En el cuadro 4.8, se muestra un extracto el esquema definido para la evaluación y valoración de calidad del servicio y productos ofrecidos por proveedores (ver anexo XI) y su objetivo primordial es retroalimentar al equipo proveedor de la empresa acerca de la labor de los proveedores involucrados durante el proceso de las adquisiciones requeridas por el proyecto.

Cuadro 4.8 Formato de Valoración de Calidad y Servicio y Productos de Proveedores(MS Word)

FORMATO PARA VALORACION DE CALIDAD DE SERVICIO Y PRODUCTOS DE PROVEEDORES		
PROVEEDOR:		
PERIODO DE VALORACION:		
VARIABLES	PUNTAJE DESEADO	PUNTAJE OBTENIDO
1. CALIDAD DE SERVICIO		

1.1 Calidad de atención:		
Puntal en la entrega	10	
Atención al cliente	10	
1.2 Especificaciones Administrativas	25	
1.3 Mantener precios de la oferta	5	
1.4 Políticas de devolución	5	
1.5 Disponibilidad del proveedor	5	
Subtotal calidad del servicio	60	
2. CALIDAD DE PRODUCTOS		
2.1 Cumplimiento de especificaciones técnicas		
Características del equipo o producto	15	
Utilización de materiales nuevos	15	
Subtotal calidad de los productos	30	
2.2 Características de material y acabado	10	

Subtotal calidad del producto	40	
Puntaje Total	100	
Este formato puede ser adaptado según la necesidad del proyecto		

4.8.3 Administración de Contratos

Contar con una efectiva gestión de los bienes y servicios, es parte de los aspectos importantes en construcción, pues de nada sirve haber conseguido al mejor proveedor, con el mejor servicio y con la mejor calidad, sino no se realiza un eficiente seguimiento y control de los siguientes aspectos:

- ✓ Elaboración y firma del contrato.
- ✓ Definición clara en el contrato de los roles y responsabilidades tanto del contratante como el contratado.
- ✓ Administrar una buena comunicación con el proveedor.
- ✓ Tramitar la entrega del producto o servicio a tiempo.
- ✓ Administrar el pago según la tabla de pagos establecida.
- ✓ Formalizar el proceso de generación anticipado pactado en el contrato.
- ✓ Administrar, controlar y evaluar el contrato.

4.8.3.1 Procedimiento para las Adquisiciones

En el proyecto se establecerán los siguientes procedimientos con el fin de administrar las adquisiciones de bienes y servicios.

Procedimiento para pedidos a proveedores

1. Se debe elaborar la orden de compra correspondiente. Este documento debe describir claramente la fecha, nombre completo del proveedor, persona contacto si es posible, número de teléfono y de fax, descripción completa del producto a pedir, cantidad en unidades a pedir, precio y monto total. La orden de compra debe ser confeccionada por el proveedor de la empresa y debe ser autorizada previamente por el director del proyecto.
2. Si la orden de compra es por un monto mayor a los ¢ 1.500.000 debe ser ratificada por el gerente general.
3. Para materiales de urgencia y con montos menores a ¢ 50.000 se maneja a través de la caja chica que maneja el proveedor.
4. Una vez confeccionada, se procede al envío de la orden de compra vía fax al proveedor, la misma debe ser confirmada en el número correspondiente.
5. Se confirma vía telefónica con la persona contacto, el recibo de la orden, la fecha y lugar de entrega para el producto.
6. Se archiva el original de la orden de compra por consecutivo. La copia se deja en proveeduría.

Procedimiento para pago a proveedores

1. En el caso de que el proveedor sea de pago de contado, debe pasarse la orden de compra al director de proyecto, con al menos dos días de anticipación. Dicha orden de compra debe estar respaldada con la pro forma correspondiente.

2. Se emitirá el cheque o la transferencia bancaria que corresponda, al día de entrega del material.
3. En el caso de proveedores de crédito, la factura debe ser recibida por el personal de proveeduría y debe venir con el sello de "recibido en bodega". Debe adjuntarse la copia de la orden de compra con la factura original recibida.
4. Una vez digitada, se pasa la factura a contabilidad para ser archivada dentro de las cuentas por pagar.
5. Debe recordarse a los proveedores que los días de pago en la empresa es viernes en horario de 1:00p.m. a 4:00p.m.

4.8.4 Sistema de Control de las Adquisiciones

Dentro de las herramientas con las que se cuenta para la solicitud y control de las adquisiciones se tienen los siguientes formularios dentro de la empresa Saga Ingeniería.

- ✓ Órdenes de compra
- ✓ Contrato de bienes o servicios
- ✓ Tabla de pagos

4.8.5 Cierre de Contratos

Dentro del cierre de contrato se realizará la verificación del producto o servicio, se revisa con el subcontratista y el maestro de obra, si todo el trabajo fue terminado de manera correcta y satisfactoria y además se iniciará el cierre administrativo del mismo verificando saldos por pagar. De esta forma 30 días después de haber iniciado el cierre comenzará el proceso de devolución de las retenciones ejecutadas a los avances.

4.9 GESTION DE LA INTEGRACION

El conocimiento del área de la administración de integración de proyectos incluye los procesos y actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar varios procesos y actividades de administración de proyectos incluidas en todo el proceso de administración de proyectos, podríamos decir que la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación y acciones integradoras cruciales para la conclusión del proyecto, necesidades de clientes y requerimientos de los involucrados.

La gestión de la integración del proyecto, además de coordinar los planes de gestión presentados durante todo el desarrollo del plan, dirige y gestiona la ejecución del proyecto, supervisa y controla el trabajo del proyecto, realiza el control integrado de cambios y cierra el proyecto

4.9.1 Control Integrado de Cambios

El proceso de control Integrado de cambios se realiza desde el inicio del proyecto hasta su finalización, como es sabido por todos es de suma importancia y aun más en construcción, pues los proyectos no se desarrollan de acorde con el plan original de gestión del proyecto, debido a los cambios y circunstancias particulares que caracterizan a cada obra.

El plan de gestión del proyecto, el enunciado del alcance del proyecto y otros productos entregables deben mantenerse actualizados mediante una administración continua de los cambios, ya sea rechazándolos o aprobándolos, de tal manera que los cambios aprobados se incorporen a una línea base revisada. El control integrado de cambios incluye las

siguientes actividades de gestión de cambios, con diferentes niveles de detalle, basándose en el grado de terminación de la ejecución del proyecto.

- Reconocer que debe producirse un cambio o que ya se ha producido.
- Repercutir sobre los elementos involucrados, de forma que sólo se implementen los cambios aprobados por el propietario.
- Analizar, administrar y aprobar los cambios solicitados.
- Examinar y aprobar todas las acciones correctivas y preventivas recomendadas.
- Fiscalizar y actualizar el alcance, costo, presupuesto, cronograma y la calidad basándose en los cambios aprobados, mediante la coordinación de cambios durante todo el proyecto, sin olvidar su repercusión sobre la gestión del riesgo y adquisiciones.
- Documentar el impacto total de los cambios solicitados.
- Controlar la calidad del proyecto.

En general podemos ver en el cuadro 4.9 la interacción del control de cambios a través de las 9 áreas de conocimiento y en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.

Cuadro 4.9 Control de la integración a través de las áreas de conocimiento(MS Excel)

Area	Iniciación	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Integración	Acta de constitución del Proyecto	Plan de Gestión	Dirigir y gestionar ejecución	-Supervisar y Controlar el trabajo -Control integrado de cambios	Cerrar el proyecto
Alcance		-Planificación Alcance -Definición Alcance -Crear E.D.T		-Verificación Alcance -Control de Alcance	
Tiempo		-Definición Actividades -Secuencia Actividades -Estimación Recursos -Estimación Duración -Desarrollo Cronograma		Control del cronograma	
Costo		-Estimación Costos -Presupuesto base		Control de costos	
Calidad		Planificación Calidad	Aseguramiento Calidad	Control de calidad	
Recursos Humanos		Planificación Recurso Humano	-Adquisición Equipo Proyecto -Desarrollo Equipo Proyecto	Gestión Equipo Proyecto	
Comunicaciones		Planificación Comunicaciones	Distribución Información	Informes	

Riesgos		-Gestión de Riesgos -Identificación Riesgos -Análisis Cualitativo -Análisis Cuantitativo -Planificación Respuestas		Seguimiento y control de riesgos	
Adquisiciones		-Compras y Adquisiciones -Contrataciones	-Solicitar respuestas -Seleccionar Vendedor	Administración de contratos	Cierre de contratos

4.9.2 Lecciones Aprendidas

Las lecciones aprendidas son todos aquellos éxitos, fracasos y recomendaciones, documentadas y recopiladas a través de todo el ciclo de vida del proyecto, con el fin de mejorar el rendimiento de futuros proyectos. Podríamos decir que el resultado del aprender de los errores pasados, evitando los reprocesos, es esa base de datos que nos puede brindar respuestas ya probadas, para situaciones similares en el futuro, permitiendo un planeamiento más eficiente de nuevos proyectos. Las lecciones aprendidas son la última oportunidad que tiene el gerente general y el director de proyecto de intercambiar opiniones y vivencias del proyecto con su equipo, antes que este se disuelva, probablemente es una actividad que podría llevar solamente unas horas al final del proyecto, pero que sus frutos son inmensamente valiosos para los proyectos futuros en la organización.

Para la respectiva documentación se utilizara el formato de la figura 4.9 con el objeto de formar la base de datos para consulta de los futuros equipos de trabajo de la empresa Saga Ingeniería.

FORMULA DE LECCIONES APRENDIDAS
Versión # 1

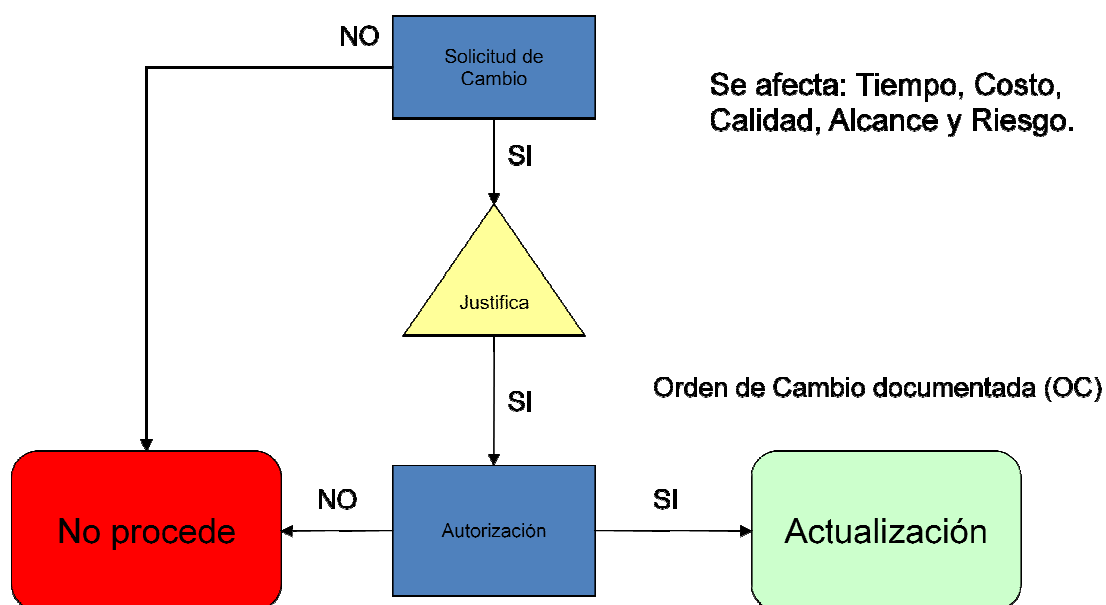
A. Información General	
	Fecha:
Nombre del Proyecto:	
Preparado por:	
Actividad:	
A. Registro de Lecciones Aprendidas	
Descripción de la Problema:	

Descripción de la Solución Aplicada:	

Figura 4.9 Formato para Lecciones Aprendidas(MS Word)

4.9.3 Administración de los Cambios

El control de cambios es un elemento de gran importancia dentro del desarrollo del proyecto, así que de manera general se presenta el diagrama de flujo del sistema de control de cambios(ver figura 4.10) a utilizar en el proyecto. Todo cambio se maneja mediante la fórmula de solicitud de cambio (ver anexo XII)



Se actualizan: Cronograma, presupuesto, EDT, Plan del Proyecto.

Figura 4.10 Diagrama de procedimiento para aprobación de una solicitud de cambio.(Jiménez, 2008)

A continuación se detalla el flujo presentado en la figura anterior:

1. Se genera un cambio que afecta al proyecto.

2. El documento de solicitud de cambio es presentado al Propietario del Proyecto, que incluye:
 - a) A qué actividad o actividades afecta
 - b) El motivo del cambio clasificado en: solicitud del cliente, errores u omisiones, condiciones inesperadas u oportunidad de ahorro.
 - c) El costo que este tiene en la partida de presupuesto y si existe un cambio en el tiempo de entrega.
3. El propietario revisa la justificación y en caso de aprobarse, evalúa el impacto en alcance, tiempo, costo, calidad y riesgo, así como el beneficio, indicado en la solicitud.
4. Cuando el propietario no haya dado el visto bueno, se devuelve la solicitud y esta es archivada, en caso que sea autorizada, es necesario actualizar el plan del proyecto y documentar el cambio y sus efectos en las áreas afectadas.
5. Los cambios provenientes por condiciones inesperadas, como por errores y omisiones, deben cargarse a la partida de imprevistos, tanto en el programa como en el presupuesto.

4.9.4 Cierre del Proyecto.

Supone realizar la parte de cierre del proyecto del Plan de Gestión del Proyecto, es donde se realiza la validación y aceptación formal por parte del propietario de los productos entregables, definidos originalmente en la declaración del alcance, en él se incluye el cierre de todas las actividades, interacciones, roles, responsabilidades de los miembros del equipo de trabajo.

Procedimiento de verificación de información para el cierre:

- Obtener todos los informes finales de chequeo, gastos, actas, etc.
- Concluir las actividades pendientes en el cronograma del proyecto, realizar los pagos finales y cierre los contratos existentes.
- Comprobar el historial de errores y problemas que aún persisten, y decidir cómo serán resueltos los mismos.
- Crear un expediente donde almacenar toda la información para que sea accesible a otros proyectos o directivos. Algunas categorías a tener en cuenta podrían ser:
 - ✓ Documentos de la planificación del proyecto, cronogramas, reportes y controles de estado de avance y gastos.
 - ✓ Documentos y especificaciones técnicas, de análisis y/o diseño, casos de pruebas y resultados de las pruebas, solicitudes de cambios.
 - ✓ Documentación de los riesgos.
 - ✓ Presentaciones realizadas, actas de reuniones, comunicaciones importantes, ya sea enviadas o recibidas.
 - ✓ Contratos, facturas y otros documentos legales y/o contables.
- Documente las lecciones aprendidas
 - ✓ Obtener la valoración de cada uno de los miembros del equipo acerca del trabajo realizado y del cumplimiento de sus expectativas.
 - ✓ Revisar qué se hizo, qué no se hizo y qué pudo ser mejor.

- ✓ Obtener en la medida de lo posible retroalimentación de clientes, directivos, consultantes, vendedores, tanto acerca de la ejecución del proyecto como de su organización.
- Realizar el cierre e inventario de los recursos materiales.

Una vez revisado todo lo anterior se procede con el cierre administrativo.

Procedimiento de cierre administrativo: Este procedimiento provee una metodología paso a paso para el cierre administrativo, que indica las acciones y actividades necesarias para:

- Definir la aprobación de los entregables en cualquier nivel por parte de todos los involucrados.
- Confirmar que el proyecto ha cumplido con los requerimientos de clientes, patrocinadores, etc.
- Verificar que todos los entregables han sido entregados y aceptados.
- Validar que los criterios para el momento de conclusión han sido alcanzados.
- Satisfacer los criterios de conclusión para el proyecto.

Procedimiento de cierre contractual: Incluye todas las actividades necesarias para establecer y cerrar cualquier acuerdo contractual establecido por el proyecto, así como definir aquellas actividades que apoyan el cierre administrativo formal del proyecto. Este procedimiento incluye la verificación que todo el trabajo ha sido completado correctamente y satisfactoriamente y el cierre administrativo (actualización de los documentos contractuales que reflejen los resultados finales, así como el proceso de archivar toda la información para un uso futuro), básicamente se traduce en un acuerdo según la fórmula mostrada en la figura 4.11

Finiquito de Contrato

Proyecto: *Nombre del proyecto*

Ubicación: *Ubicación del proyecto .*

Contrato: *Nombre del contrato .*

Reunidos

De una parte, (Calidades y coordenadas del representante del patrocinador del proyecto)(en adelante “___”).

De otra parte el (Calidades y coordenadas del representante del contratista)(en adelante el “Contratista”)

Exponen

Que los intervinientes, en la representación que ostentan, cuentan con capacidad suficiente para certificar el cumplimiento de las estipulaciones contractuales para alcanzar la Terminación Definitiva del Proyecto, por lo que la _____expide el presente documento como Finiquito de Aceptación Final del Proyecto, que recibe en el mismo acto el Contratista.

Que las condiciones contractuales para la aceptación final del Proyecto han sido cumplidas por el Contratista, habiendo sido verificado por la todo el trabajo realizado y el resultado de las pruebas, haciéndose no obstante constar las salvedades, reservas y observaciones siguientes:

1. Documentación
 - i)
- 2) Garantías
 - (1)
- 3) Pagos
 - i)

En virtud de lo anteriormente expuesto firmamos en la Ciudad de San José, el día ___de ___ del año ___.

*Nombre del representante
del contratista*

*Nombre del representante
del cliente*

Nombre de la compañía

Nombre de la compañía.

Figura 4.11 Finiquito de Cierre de Proyecto(MS Word)

Adicionalmente a la firma de este finiquito, también se debe entregar toda la información relacionada con el contrato tal como:

- a) Planos "as built"(tal como se construyo)
- b) Correspondencia
- c) Bitácoras

Cualquier otra información que se considere importante

V. CONCLUSIONES

Actualmente Saga Ingeniería, no cuenta con una metodología de administración de proyectos, ni información histórica, que le permitan realizar un análisis comparativo de la eficiencia de los proyectos ejecutados. Por lo que las disposiciones se generan por intuición, con un alto grado de subjetividad a la hora de la toma de decisiones.

GESTIÓN DEL ALCANCE

El buen arranque de un proyecto no inicia con el planeamiento únicamente, el contar con un *Acta de proyecto o Charter*, más que ser el documento de formalización de inicio del proyecto, delimita el campo de acción del equipo de trabajo, durante todas las etapas del proyecto, así como lo que se debe entregar en cada una.

En la definición de la Estructura Desglosada de Trabajo se debe llegar a subdividir las actividades a realizar, tanto como sea necesario, según las necesidades particulares del proyecto, de forma que se facilite su estimación y la asignación de los responsables de controlarlas, actualmente Saga Ingeniería realiza un desglose de las actividades mediante el fraccionamiento de las tareas pero lo realiza únicamente a nivel de cronograma.

Para determinar el alcance del proyecto se propuso como herramienta de trabajo el software WBS Chart Pro, así mismo, además se han utilizado las plantillas de generación propia (solicitud de cambio al alcance) y el chárter del proyecto, las cuales son desconocidas como herramientas en Saga Ingeniería .

GESTIÓN DEL TIEMPO

Para el plan de gestión de tiempo, se utilizó como herramienta de trabajo el software Microsoft Project 2007, donde se describen las fechas previstas de comienzo y fin para las actividades del proyecto. Saga Ingeniería utiliza el mismo programa para administrar el cronograma del proyecto y poseen mucho conocimiento en su uso.

La construcción del Condominio Tachi tiene una duración estimada de 410 días, donde su fecha prevista de comienzo es el 01 de febrero del 2010 y la fecha programada de finalización el 30 de julio del 2011, su ruta crítica es de 377 días en lo relacionado a los acabados.

Para el análisis de los tiempos del Proyecto, se utilizó la técnica de Análisis PERT para determinar el tiempo más probable de finalización.

Antes de realizar el Análisis PERT para los tiempos del plan de proyecto construcción del Condominio Tachi, la duración total era de 390 días. Utilizando las duraciones estimadas para cada una de las actividades resultando una ruta crítica de 410 días.

GESTIÓN DEL COSTO

Como técnica para desarrollar una adecuada gestión de tiempos y costos, se propone el método de valor ganado, el mismo aunque requiere una planificación muy bien realizada y un profundo conocimiento del proyecto por parte del administrador y su equipo de trabajo, facilita enormemente el control real de los costos, que hasta el momento no es el fuerte de la empresa.

Como herramienta de trabajo para el plan de gestión de costos, se utilizó el software Microsoft Excel, cuyo formato es parte de la administración

cotidiana en los proyectos de Saga Ingeniería, en el se describen las actividades de trabajo para el desarrollo del Plan de Proyecto de la Construcción del Condominio Tachi.

El costo presupuestado del proyecto asciende a US\$ 606.014 donde la utilidad esperada es de \$ 121.345.

GESTIÓN DE LA CALIDAD

El control de calidad en los proyectos de Saga Ingeniería, se realiza únicamente durante la etapa de ejecución, sin ningún plan de inspección, básicamente siguiendo las especificaciones de los planos, por lo que se incurre en reprocesos que incrementan los costos planeados.

Para la gestión de la calidad, se propuso un Plan de Inspección, como herramienta para la planificación y control de las actividades del proyecto. Actualmente Saga Ingeniería no cuenta con una política documentada para la administración de la calidad, es por ello que mediante el establecimiento de la lista de verificación y control, en conjunto con los criterios de aceptación de los trabajos y sus métricas, periodicidad de las pruebas, las tolerancias, la empresa se ayudará a detectar y dar seguimiento a los errores, a detectar las fuentes y causas principales de ellos, de manera que se puedan hacer los ajustes necesarios para la corrección de problemas futuros y evitar caer en el mismo error.

GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

La constructora Saga Ingeniería no cuenta con una política donde se indique las responsabilidades del equipo de trabajo, es por ello que para la gestión de recursos humanos se determinaron los roles,

responsabilidades y perfiles de los involucrados en el proyecto, se propone como herramienta de trabajo la matriz de roles y responsabilidades, en ella se establece cada actividad de la E.D.T con la respectiva asignación del responsable.

GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN

Las comunicaciones requieren mayor atención en Saga Ingeniería, donde casi el 100% de ellas se realiza verbalmente, lo que ha generado en ocasiones malos entendidos, de ahí la importancia que tiene el comunicar de manera oportuna, por el medio adecuado y veraz, la información que se requiere. Asimismo se determinaron las necesidades de comunicación entre los involucrados del proyecto, para ello se plantea la utilización de la matriz de comunicaciones y la platilla de generación propia de reporte de avance mensual.

En Saga Ingeniería sólo se realiza el reporte de avance con el objetivo de adjuntarlo a la factura de cobro al cliente, dentro de sus políticas no existe ningún tipo de informe, excepto comunicaciones verbales. Tampoco tienen ningún tipo de procedimiento o documento para el cierre del proyecto.

Se encontró que Saga Ingeniería cuenta con varias plantillas que utilizan en la administración de sus proyectos, entre esas plantillas se tienen, la solicitud de extras, solicitud de cambio en el presupuesto base, orden de compra, solicitud de cheque. Aunque posee poca o casi ninguna comunicación interna por escrito.

GESTIÓN DEL RIESGO

Los errores así como los accidentes laborales están relacionados con los riesgos, los cuales Saga Ingeniería no se detiene a analizar, más que lo

aprendido de la práctica cotidiana, es por ello que se desarrolló la matriz de administración de riesgos, donde se enlistan las causas, eventos, se describe el riesgo en sí, cuál sería la respuesta y acciones a tomar, cuáles serían los indicios que darían la alerta o disparadores, y por supuesto quién sería el responsable de darle seguimiento.

Dentro del plan de proyecto propuesto se le plantea a Saga Ingeniería realizar un análisis cualitativo del riesgo, utilizando la técnica de lluvia de ideas, en el proceso de identificación de riesgos. Empleando dicha técnica se obtuvo una lista de 24 eventos de riesgo. Estos riesgos fueron agrupados por categorías en técnicos, operacionales u dirección, organizacionales y externos.

Utilizando el análisis de fortalezas oportunidades debilidades y amenazas como una herramienta de identificación de riesgos, se encontraron 2 elementos de oportunidad y 4 amenazas, que se ven involucrados en la construcción del Condominio Tachi.

De la matriz de riesgos se tiene que la categoría, externo posee el mayor número de riesgos corresponden con 11 riesgos identificados con un 46%. Seguido por la categoría de dirección u operación en donde se identificaron 8 riesgos, correspondiente a un 33%, y la sección de organización (4 riesgos identificados) con un 17%, quedando por último la categoría de técnico con 1 riesgo identificado equivalente al 4%.Lo anterior nos sugiere que las variables externas poseen un peso preponderante dentro del proyecto.

De todos los riesgos identificados, la mayoría se encuentra en la categoría de moderado-probable y ocasional, con (7 riesgos) y menor-posible y ocasional (6 riesgos), seguidos por moderado-probable periódico con 4 riesgos, menor-improbable y serio-probable (2 riesgos cada uno). De

lo anterior, se obtiene que el rango de los riesgos del proyecto se sitúan entre 5 y 10, lo cual indica que el proyecto "Plan de proyecto de la construcción del Condominio Tachi" es considerado un proyecto de riesgo medio.

En el proceso de planificación de la respuesta al riesgo, la principal estrategia es la mitigación (15 riesgos con un porcentaje de 62.5%), posteriormente, aceptar, evitar y transferir cada una con 3 riesgos para un 12.5% cada una. Lo cual no dice que la respuesta busca disminuir al mínimo el impacto que provoca dentro del costo y el tiempo planeados cualquier riesgo asociado.

Los planes de acción de respuesta a los riesgos identificados, se consideran de impacto poco significativo, pues no representan costos adicionales de gran peso al presupuesto. Si se ejecutan estos planes según la matriz de administración del riesgo, existe una gran probabilidad de concluir exitosamente el proyecto y tener únicamente riesgos residuales despreciables.

GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

Saga Ingeniería no cuenta con herramientas para el control y seguimiento de las adquisiciones, por lo que se propone como herramienta los programas de compras y subcontratos con formato de hojas de excel, lo que facilitara la planificación y el control del aprovisionamiento en el proyecto.

Los subcontratistas, como el personal de campo, se contratan según se requiera, sin planeación previa excepto por el cronograma. En cuanto a los materiales se compran usando el presupuesto y el cronograma, a pesar de

ello en pocas ocasiones han presentado atrasos en el cronograma por compras realizadas a destiempo.

El cumplimiento de entrega de las actividades programadas, puede depender de las adecuadas relaciones con los proveedores y subcontratistas, y como bien es sabido en construcción, la entrega y la finalización de los trabajos subcontratados, contribuye enormemente en el avance satisfactorio de las actividades programadas.

En la industria de la construcción, es frecuente la subcontratación por la modalidad de mano de obra o por la modalidad de mano de obra y materiales y para este proyecto no es la excepción, la adquisición de servicios no debe tomarse a la ligera a la hora de realizar la selección y contratación de los mismos, pues los subcontratos representan un monto de \$287.010 dólares, un 47% del valor total del proyecto "Condominio Tachi", esto representa mucho dinero para no planificar correctamente su administración.

GESTIÓN DE LA INTEGRACION

La empresa Saga Ingeniería no cuenta con un procedimiento de cierre de subcontratos o administrativo, por lo cual el plan propuesto se encarga de brindar las pautas para que este forme parte de la cultura organizacional de la empresa.

Las gestión de la integración es de gran importancia en cualquier proyecto constructivo, pues si no existe una política de manejo de los cambios establecida, se podría generar extras, que como sabemos modifican los costo y el tiempo, todo por cambios no aprobados por el propietario, donde al final será la empresa constructora que deberá sacrificar su bolsillo, todo por el mal manejo de los cambios solicitados.

VI. RECOMENDACIONES

Conocer el alcance del proyecto, quizás sea el punto más importante del proyecto. No basta con conocer el trabajo requerido a realizar, sino también el trabajo no requerido por el cliente.

Puede resultar poco práctico en algunos proyectos, documentar todos los cambios en el diseño, ya que los costos asociados pueden resultar onerosos tanto como su implementación. En construcción las decisiones de cambio son muchas veces inmediatas y no pueden esperar un análisis y mucho menos un trámite de aprobación, lo ideal en estos casos es dejar un registro del cambio posterior a su implementación.

Una herramienta importante y de fácil lectura para conocer el alcance del proyecto es la Estructura de Desglose del Trabajo (E.D.T), la creación de la E.D.T debe integrar a los involucrados dentro del equipo de gestión del proyecto

La distribución de la E.D.T entre todos los miembros del equipo del proyecto garantiza el conocimiento del alcance del proyecto en sus fases iniciales, es importante tener en cuenta su actualización continua, documentación y redistribución en el equipo en caso de cambios

En la actualidad existen muchas herramientas que facilitan el desarrollo de la E.D.T como el WBS Chart Pro convirtiendo a este software en una herramienta muy versátil, de fácil acceso y de gran utilidad para la planificación de las actividades a desarrollar en el proyecto.

La conclusión del proyecto a tiempo es una de las principales preocupaciones del propietario y de la organización, es por esta razón que

contar con un cronograma sólido y su sistema de control de cronograma se vuelve fundamental para el éxito del proyecto.

Un cronograma se desarrolla con una adecuada definición de actividades y secuencias, además de una estimación correcta de duraciones de las actividades y recursos, sin embargo la solidez del cronograma se logra con el análisis de redes, rutas críticas y el manteniendo la estructura de la E.D.T

La distribución y actualización del cronograma con los hitos, fechas y ruta crítica entre los miembros del equipo de proyecto es de suma importancia, con el fin de que nunca exista desconocimiento de los compromisos de entrega adquiridos

El control del cronograma, no sólo debe inspeccionar el avance físico en el tiempo, sino también apoyarse en la técnica de valor ganado, la cual puede ayudar a realizar proyecciones importantes en las etapas iniciales del proyecto.

La finalización del proyecto dentro del presupuesto aprobado es una de las principales preocupaciones de toda organización, es por esta razón que contar con un sistema de control de costos se vuelve imperante en todo proyecto.

El presupuesto del proyecto debe mantener la estructura de la E.D.T para mejorar el control y para facilitar el enlace con el cronograma, contar con una base histórica de los costos unitarios y rendimientos de las actividades constituyen el reto de toda empresa, pues facilita brinda una ventaja competitiva a la hora de estimar el presupuesto.

Aunque la empresa Saga Ingeniería cuenta con hojas de Microsoft Excel para llevar el control de costo es importante pensar en la posibilidad de

adquirir un software, de los que se consiguen en el mercado, ya sea Exactus, Primavera, O4B entre otros con el fin de tener un control más preciso de la planificación del tiempo y del costo de la obra.

Una adecuada selección de personal, puede significar el éxito o fracaso de un proyecto, ya que el grupo de profesionales es el encargado de materializar los procedimientos y metodologías de trabajo, el construir un verdadero equipo de trabajo es un gran reto para cualquier empresa constructora.

Todo el equipo de proyecto debe reducir la probabilidad e impacto de los eventos adversos en el proyecto y debe generarse una cultura dentro de la organización de Saga Ingeniería, es importante considerar los riesgo identificándolos y priorizándolos, pues, actualmente no se les da ninguna importancia y como bien es sabido estos podrían dar al traste con el éxito de un proyecto.

La identificación de riesgos se puede realizar de una manera simple a través de una tormenta de ideas con los miembros del equipo y es recomendable que también participe algún representante de la gerencia general, pues este puede identificar riesgos no contemplados que involucran a la organización.

La forma de priorizar los riesgos propuesta en PMBOK, es un procedimiento sencillo, basado en matrices de probabilidad e impacto, lo cual facilita su utilización en cualquier proyecto constructivo.

Mediante una simple hoja de cálculo se puede tener mantener un monitoreo constante sobre los aspectos de alto riesgos, sobre los cuales debemos estar más pendientes.

VII. BIBLIOGRAFIA

Alán Zúñiga, Manuel. **Material del curso Plan de Proyecto de Construcción.** San José, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2009.

Arce, Federico; Montoya, Yanis. **Plan de proyecto para la construcción de una casa de habitación de 220 m2, con base en los estándares del PMI.** Tesis. Universidad para la Cooperación Internacional. San José, Costa Rica. 2005.270 p.

Bonilla Madriz, Ronald. **Material del curso Administración de Riesgos en Proyectos.** San José, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2009.

Briceño, Cynthia. **Construcción vertical toma fuerza.** En: www.nacion.com/ambitos/2008/abril/05/br1483672.html

Calzada Ramírez, Arturo. **Guía para el control del alcance, tiempo y costo en la construcción de edificaciones.** Tesis. Universidad para la Cooperación Internacional. San José, Costa Rica. 2006.134 p.

Chamoun, Yamal. **Administración Profesional de Proyectos La Guía.** México: Mc Graw-Hill Interamericana, S.A., 2002. 268 p.

Evans, James; Lindsay, William. **Administración y control de la calidad.** Distrito Federal, Mexico: Cenage Learning Editores S.A, 2007. 783 p.

Gido, Jack; Clements, James. **Administración exitosa de proyectos.** Segunda edición. Distrito Federal, México: Internacional Thompson Editores, S.A., 2003. 462p.

Gutiérrez Solano, Eduardo. **Control de costos y calidad en la construcción de casas de interés social.** Tesis. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 2005.86 p.

Jiménez Irias, Christian. **Material de los cursos Administración de proyectos I y II.** San José, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2008.

Manual de Microsoft 2007. Disponible en: www.unblogserio.com. 186p.

P.M.I. (Project Management Institute). **Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. (PMBOK Guide)**. 3 edición. Newton Square, Pennsylvania, United States: Project Management Institute, 2004.

Obando, Marta. **Consideraciones metodológicas para proyectos de graduación**. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2007. 104 und.

Silva, Gabriel. **Material del curso Herramientas para la Administración de proyectos I**. San José, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2009.

U.C.I. (Universidad para la Cooperación Internacional). **Estructura básica para elaborar el documento final de PFG**. San José, Costa Rica. 1998. 20 p.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° I Acta de Constitución del Proyecto

ANEXO N° II Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto

ANEXO N° III Solicitud Cambio al Alcance

ANEXO N° IV Diagrama de Red

ANEXO N° V Diagrama de Gantt

ANEXO N° VI Solicitud de cambio al Cronograma

ANEXO N° VII Plan de Inspección

ANEXO N° VIII Documento de recibo de trabajo

ANEXO N° IX Informe de Avance de Proyecto

ANEXO N° X Contrato de servicios y proveedores

ANEXO N° XI Formula de valoración de proveedores

ANEXO N° XII Solicitud de cambios generales

ANEXO N° I

ANEXO N° II

ANEXO N° III

ANEXO N° IV

ANEXO N° V

ANEXO N° VI

ANEXO N° VII

ANEXO N° VIII

ANEXO N° IX

ANEXO N° X

ANEXO N° XI

ANEXO N° XII

