



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS



FACULTAD DE INGENIERÍA

CAMPUS I

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

“APLICACIÓN DE LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CAMPESTRE EN OCOSINGO,
CHIAPAS”

T E S I S

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN INGENIERÍA CON FORMACIÓN EN CONSTRUCCIÓN

Presenta

CLAUDIA GUADALUPE SANTOS ABADÍA D050071

Director de Tesis

M.I. FREDY HUMBERTO CABALLERO RODRÍGUEZ.

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México; diciembre de 2022.



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
30 de noviembre del 2022
Oficio No. F.I.01.2118/2022

**C. CLAUDIA GUADALUPE SANTOS ABADÍA
ALUMNA DE LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA
CON FORMACIÓN EN CONSTRUCCIÓN
PRESENTE.**

Con base en el Reglamento de Evaluación Profesional para los egresados de la Universidad Autónoma de Chiapas, y habiéndose cumplido con las disposiciones en cuanto a la aprobación por parte de los integrantes del jurado en el contenido de su Tesis Titulada:

**“APLICACIÓN DE LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA
VIVIENDA CAMPESTRE EN OCOSINGO, CHIAPAS”.**

CERTIFICO el **VOTO APROBATORIO** emitido por este jurado, y autorizo la impresión de dicho trabajo para que sea sustentado en su Examen Profesional para obtener el grado de Maestra en Ingeniería con formación en Construcción.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE
“POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR”**

**DR. JOSÉ ALONSO FIGUEROA GALLEGOS
ENCARGADO DE DIRECCIÓN**



Ccp. Dra. Daisy Escobar Castillejos. Coordinadora de Investigación y Posgrado. Facultad de Ingeniería. UNACH.
Archivo/minutario
JAFG/DEC/tcpg*



Código: FO-113-09-05

Revisión: 0

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LA TESIS DE TÍTULO Y/O GRADO.

El (la) suscrito (a) Claudia Guadalupe Santos Abadía,
Autor (a) de la tesis bajo el título de “Aplicación de la Gerencia de Proyectos en la construcción de una vivienda campestre en Ocosingo, Chiapas”.
_____,”
presentada y aprobada en el año 20 22 como requisito para obtener el título o grado de Maestría en Ingeniería con formación en Construcción, autorizo a la Dirección del Sistema de Bibliotecas Universidad Autónoma de Chiapas (SIBI-UNACH), a que realice la difusión de la creación intelectual mencionada, con fines académicos para que contribuya a la divulgación del conocimiento científico, tecnológico y de innovación que se produce en la Universidad, mediante la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Consulta del trabajo de título o de grado a través de la Biblioteca Digital de Tesis (BIDITE) del Sistema de Bibliotecas de la Universidad Autónoma de Chiapas (SIBI-UNACH) que incluye tesis de pregrado de todos los programas educativos de la Universidad, así como de los posgrados no registrados ni reconocidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.
- En el caso de tratarse de tesis de maestría y/o doctorado de programas educativos que sí se encuentren registrados y reconocidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional del Ciencia y Tecnología (CONACYT), podrán consultarse en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Chiapas (RIUNACH).

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; a los 13 días del mes de enero del año 20 23.

Claudia Guadalupe Santos Abadía
Nombre y firma del Tesista o Tesistas

AGRADECIMIENTOS

A Dios, que en su infinita misericordia siempre me demuestra que sus tiempos son perfectos.

A mi compañero de vida, César, por apoyarme e impulsarme a cumplir este objetivo académico y profesional tomados de la mano.

A Mariana, por ser la pequeña luz que alegra y motiva a nuestros corazones.

A mis padres, por enseñarme que la educación continua es una de las bases para la superación personal y profesional, además de su gran apoyo incondicional.

A la Dra. Deysi Escobar Castillejos, Coordinadora de Posgrado, por todo el apoyo brindado para la conclusión de este proceso.

A mi director de Tesis, Mtro. Fredy Humberto Caballero Rodríguez, y al Comité Sinodal conformado por el Dr. Arcadio Zebadúa Sánchez y el Mtro. Julio César Villatoro Aguilar; por todo su apoyo y confianza.

A todos, ¡Muchas Gracias!

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introducción | 7 |
| 1.1 | Planteamiento del problema | 8 |
| 1.2 | Justificación | 15 |
| 1.3 | Objetivo general..... | 18 |
| 1.4 | Objetivos específicos..... | 18 |
| 2 | La Administración de Proyectos | 20 |
| 2.1 | Definición..... | 20 |
| 2.2 | El proceso administrativo..... | 22 |
| 2.3 | Ciclo de Vida de un Proyecto..... | 23 |
| 2.4 | La Triple Restricción | 25 |
| 3 | La Gerencia de Proyectos | 28 |
| 3.1 | Antecedentes..... | 28 |
| 3.2 | Definición y Características..... | 30 |
| 3.3 | Importancia..... | 32 |
| 3.4 | El gerente de proyectos | 34 |
| 3.5 | Otras metodologías | 36 |
| 3.5.1 | Association for Project Management (APM) | 36 |
| 3.5.2 | International Project Management Association (IPMA) | 37 |
| 3.5.3 | ISO 21500, Guidance on Project Management..... | 38 |
| 3.5.4 | Norma Mexicana NMX-C-561-ONNCCE- 2019, “Industria de la Construcción – Administración de proyectos de obra de edificación e infraestructura – requisitos-..... | 39 |
| 4 | Project Management Institute (PMI) | 41 |
| 4.1 | La Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK®..... | 41 |
| 5 | Aplicación de la Gerencia de Proyectos | 47 |
| 5.1 | Descripción de proyecto | 47 |
| 5.2 | La gerencia aplicada al proyecto | 51 |
| 5.2.1 | Fase de inicio | 51 |
| 5.2.2 | Fase de Planeación | 56 |
| 5.2.3 | Fase de Ejecución | 91 |
| 5.2.4 | Fase de Monitoreo y Control..... | 93 |
| 5.2.5 | Fase de Cierre..... | 107 |

| | | |
|----------|---------------------------|------------|
| 6 | Conclusiones | 113 |
| 7 | Referencias | 117 |
| 8 | Anexos | 121 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-------------------|--|----|
| Figura 1. | Rango de porcentajes de sobrecostos. Fuente: PwC México..... | 10 |
| Figura 2. | Porcentaje de tiempo que rebasan los proyectos. Fuente: PwC México..... | 10 |
| Figura 3. | Principales factores de falla en los proyectos. Fuente: PwC México. | 10 |
| Figura 4. | Aplicación de un plan de dirección y ejecución de proyectos. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México. | 11 |
| Figura 5. | Herramientas/software de planeación y programación de obra usados en las empresas. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México. | 11 |
| Figura 6. | Procedimientos de control de cambios en los proyectos. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción. PwC México. | 12 |
| Figura 7. | Auditorías de calidad en los proyectos. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México. | 12 |
| Figura 8. | Uso de reportes estandarizados de desempeño y avances de los proyectos. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México..... | 12 |
| Figura 9. | Metodología PM utilizada en las empresas. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México..... | 13 |
| Figura 10. | Porcentaje de gerentes o directores de proyectos certificados. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México..... | 13 |
| Figura 11. | Relación de las fases de un proyecto con el tiempo y esfuerzo necesario para su realización. Fuente: Elaboración propia a partir del PMBOK® 6ª edición. | 21 |
| Figura 12. | Ciclo de Deming. Fuente: Elaboración propia..... | 22 |
| Figura 13. | Mecánica y Dinámica administrativa en los proyectos. Fuente: Elaboración propia a partir de Quijano (2012). | 23 |
| Figura 14. | Contexto general de la Administración de proyectos. Fuente: Elaboración propia a partir de Zacarías-Helí (2014). | 24 |
| Figura 15. | La Triple Restricción, condicionante existente en cualquier proyecto. Fuente: Elaboración propia..... | 26 |
| Figura 16. | Elementos que integran la metodología de la Administración de proyectos. Fuente: Elaboración propia a partir de Zacarías - Helí (2014). | 31 |
| Figura 17. | Etapas del ciclo de vida de un proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-C-561-ONNCCE-2019..... | 35 |
| Figura 18. | Interacción de cada una de las fases en el proceso de Administración. | 36 |
| Figura 19. | Vista del proyecto Casa campestre. Fuente: Elaboración propia..... | 47 |
| Figura 20. | Vista del garaje y acceso peatonal. Fuente: elaboración propia. | 48 |
| Figura 21. | Vista de la casa de campo desde el garaje. Fuente: elaboración propia. | 48 |
| Figura 22. | Vista del Bar, Sala, comedor y área social. Fuente elaboración propia. | 49 |
| Figura 23. | Vista aérea del conjunto arquitectónico. Fuente elaboración propia. | 49 |
| Figura 24. | Planta arquitectónica del proyecto. Fuente: Elaboración propia. | 50 |

| | |
|--|----|
| Figura 25. Matriz de identificación de interesados utilizada en el proyecto..... | 56 |
| Figura 26. EDT/WBS general del proyecto en forma gráfica. Fuente: Elaboración propia. | 62 |
| Figura 27. Costos correspondientes a las partidas del proyecto. Fuente: Elaboración propia | 70 |
| Figura 28. Diagrama de flujo del proceso de Mejora Continua. Fuente: Elaboración propia. | 73 |
| Figura 29. Diagrama organizacional del proyecto. Fuente: Elaboración propia. | 76 |
| Figura 30. Parámetros que integran la técnica de Valor Ganado. Fuente: https://blog.quizpm.com/gestion-del-valor-ganado | 96 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Procesos de la Dirección de Proyectos según el PMI. Fuente: Elaboración propia a partir del PMBOK® 6a Edición..... | 44 |
| Tabla 2. Datos que se solicitan en el formato de Identificación de interesados. Fuente: Elaboración propia..... | 55 |
| Tabla 3. EDT/WBS del proyecto en forma tabular. Fuente: Elaboración propia. | 63 |
| Tabla 4. Ejemplo de Diccionario de la EDT del proyecto en la etapa de la Gerencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia..... | 65 |
| Tabla 5. Ejemplo de la EDT del proyecto en la etapa de Construcción. Fuente: Elaboración propia..... | 66 |
| Tabla 6. Programa del proyecto, incluye su duración, actividad predecesora y recurso humano programado. Fuente: Elaboración propia. | 69 |
| Tabla 7. Costos del proyecto de Vivienda campestre por partidas, vigentes en el mes de agosto del 2019. Fuente: Elaboración propia. | 69 |
| Tabla 8. Actividades realizadas para los procesos de Planificación, Aseguramiento y Control de la calidad. Fuente: Elaboración propia. | 71 |
| Tabla 9. Roles y responsabilidades de los interesados en la Gestión de calidad. Fuente: Elaboración propia..... | 72 |
| Tabla 10. Métricas utilizadas en el proyecto. Fuente: Elaboración propia. | 72 |
| Tabla 11. Encabezado del formato de Lista de Verificación utilizado para las inspecciones de calidad en los procesos constructivos de la obra. Fuente: Elaboración propia. | 72 |
| Tabla 12. Matriz de roles y funciones de todos los participantes en el proyecto. Fuente: Elaboración propia..... | 78 |
| Tabla 13. Matriz de comunicaciones. Fuente: Elaboración propia. | 79 |
| Tabla 14. Registro y respuesta a los riesgos del proyecto. Fuente: Elaboración propia... | 84 |
| Tabla 15. Roles y responsabilidades de los involucrados en la Gestión de Riesgos. Fuente: Elaboración propia..... | 84 |
| Tabla 16. Matriz de detonadores de riesgos del proyecto. Fuente: Elaboración propia.... | 85 |
| Tabla 17. Roles y responsabilidades de los participantes en la Gestión de Reclamos. Fuente: Elaboración propia. | 85 |
| Tabla 18. Estrategias de respuesta para posibles reclamos. Fuente: Elaboración propia.86 | |
| Tabla 19. Partidas sub-contratadas en el proyecto. Fuente: Elaboración propia..... | 87 |

| | |
|---|----|
| Tabla 20. Matriz de roles y funciones de los diferentes interesados en la ejecución de los trabajos. Fuente: Elaboración propia..... | 88 |
| Tabla 21. Encabezado del formato de registro de proveedores del proyecto. Fuente: Elaboración propia..... | 89 |
| Tabla 22. Matriz de evaluación de la participación de los invitados. Fuente: Elaboración propia..... | 89 |
| Tabla 23. Actividades a realizar para gestionar el trabajo del proyecto en la fase de Ejecución. Fuente: Elaboración propia..... | 91 |
| Tabla 24. Campos para el llenado del registro de Lecciones aprendidas. Fuente: Elaboración propia..... | 92 |
| Tabla 25. Formatos para el análisis y control presupuestal del proyecto. | 95 |

1 Introducción

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad la ejecución de los proyectos arquitectónicos, ya sea pequeña o gran escala, requiere del trabajo coordinado de diferentes especialistas cuya intervención permiten cumplir con los objetivos establecidos al iniciar dicho proyecto. Estas actividades deben coordinarse de tal manera que todos los interesados puedan realizar su trabajo de manera eficiente a beneficio del proyecto.

Buscando la eficiencia en la ejecución de los proyectos, la Gerencia de Proyectos y su metodología enfocada al PMI (Project Management Institute) ha adquirido relevancia ya que permite coordinar con una visión integral los trabajos inherentes al proyecto, organizándolos en cinco etapas: inicio, planeación, ejecución, monitoreo-control y cierre. Con el uso de la metodología se definen los objetivos y las metas del proyecto, ayuda a organizar a todos los recursos con el objetivo de cumplir en tiempo, costo y calidad acordados.

En el presente documento se desarrolla la metodología de la Gerencia de Proyectos aplicada a un proyecto arquitectónico en su fase de construcción, con la intención de mostrar cada una de las etapas que la conforman, los beneficios del uso de esta metodología, y sobre todo para incentivar su uso en el estado.

En el primer capítulo, Introducción, se desarrolla el planteamiento del problema, la justificación y se establecen los alcances de la investigación a través de los objetivos.

En el capítulo dos se describen los conceptos importantes de la Administración de Proyectos, incluyendo el Ciclo de Vida y la Tripe Restricción, conceptos de gran importancia en el desarrollo de los proyectos.

Las generalidades y características de la metodología del Project Management Institute (PMI®) se mencionan en el capítulo tres, donde se abordan desde los antecedentes, las características, su importancia y la figura del Gerente del Proyecto, principalmente. La metodología del PMI se describe en el capítulo cuatro mostrando las “mejores prácticas” de la Gerencia de proyectos, incluyendo las áreas de conocimiento, los procesos y las fases del proyecto.

En el capítulo cinco se describe el caso de estudio analizado el cual corresponde a una vivienda residencial campestre, ubicada a las afueras de la ciudad de Ocosingo, Chiapas. Los procesos descritos en este capítulo están organizados por las fases del proyecto y se muestran las actividades realizadas para cumplir con los objetivos del proyecto.

Finalmente se encuentra el capítulo de las conclusiones, donde se narran los resultados encontrados sobre la aplicación de la metodología a un proyecto de vivienda.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un Proyecto es el esfuerzo temporal requerido para crear un producto o servicio y tiene un principio y final definidos. Este final se alcanza ya sea cuando los objetivos del proyecto se cumplen, cuando se termina el proyecto porque los objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.¹

Un Proyecto de construcción tiene como objetivo efectuar las obras con apego al diseño arquitectónico previamente elaborado, es un proyecto único ya que posee una localización específica, un diseño que responde a las condiciones del sitio tanto naturales como del medio construido, las cuales delimitan y justifican las decisiones de diseño y más adelante las disposiciones en la ejecución de la obra. Y es durante esta ejecución que surgen imprevistos o cambios que deberán ser analizados por el profesional encargado para evitar desviaciones y repercusiones en tiempo y costo, las cuales van en detrimento a la calidad del proyecto.

El diseño y posteriormente la construcción de un proyecto arquitectónico implica una constante y continúa toma de decisiones, en relación a una programación base que marca la pauta para las actividades a realizar, los tiempos establecidos, los costos, los recursos humanos y materiales, la resolución de problemas e imprevistos surgidos. Sin dejar atrás la importancia en la supervisión de las actividades ya que de eso depende la calidad de obra. Todas las actividades antes mencionadas implican contar con el personal capacitado para atender de manera profesional cada una de las actividades.

Por lo anterior, el cliente o inversionista necesita asesoría técnica para el desarrollo de sus proyectos y cada vez el nivel de complejidad es más alto. Se requiere de ciertos conocimientos y habilidades para el manejo de las diferentes disciplinas o ingenierías que participan, es aquí cuando la coordinación de actividades a través de la administración toma un papel relevante en la ejecución de los proyectos.

Para dar respuesta a dicha necesidad comercial el arquitecto ha diversificado sus servicios profesionales en cuanto a ejecución de obra se refiere, y estos servicios van desde la administración de obra, supervisión, ejecución de subcontratos, entre otros. Dadas las características de un mercado vulnerable económicamente por la pandemia de la COVID-19, el alza constante de los precios de los materiales de construcción ha provocado una disminución importante de proyectos de gran escala lo que ha mermado la participación de los profesionistas.

De acuerdo con la CNEC, Cámara Nacional de Empresas de Consultoría, los estudios de planeación pueden costar un 5% de un proyecto pero ayudarán a prevenir que no se duplique o triplique el costo final y su plazo de ejecución.

Se ha observado que el problema de la nula planeación ha impactado proyectos a nivel Federal. Cuando inicia una administración es común anunciar proyectos de gran magnitud sin embargo un porcentaje de estos proyectos no se llevan a cabo por la mala gestión, o en

¹ PMBOK®, 6ª. Edición.

otros casos, donde las obras se ejecutan pero con sobrecostos, un ejemplo de ello es la Biblioteca José Vasconcelos con un gasto final de 2000 millones de pesos contra 956 millones de pesos planteados al inicio. En auditorías del 2019, realizadas por la Auditoría Superior de la Federación, se señaló que el Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles, ejecutado por la Secretaría de la Defensa Nacional, y el Tren Maya, a cargo del Fondo Nacional de Fomento al Turismo, tiene deficiencias en la planeación que ponen en riesgo su rentabilidad y operación. Lo que provoca incertidumbre para la inversión nacional y extranjera y por lo tanto impacta al desarrollo económico de una región.

Sobre la Gerencia de Proyectos en México, Olguín Azpeita (2020) menciona que con el paso del tiempo y el avance tecnológico, los proyectos han incrementado su complejidad al integrar las actividades de todas las etapas del ciclo de vida, por lo que el número de proyectos con resultados no satisfactorios va en aumento. En 2012, la Auditoría Superior de la Federación analizó 80 contratos, en su estudio “Problemática general en materia de obra pública y servicios relacionados con las mismas”, con montos superiores a los 100 MDP de 1999 al 2010, encontrando de manera recurrente modificaciones de acuerdo lo establecido inicialmente en el proyecto, generando así un incremento de hasta 284% en costos y de hasta 524% en tiempos ejecutados. Las causas mencionadas fueron:

- Desarrollo insuficiente de proyectos ejecutivos y estudios previos.
- Deficiencias en normas técnicas y de calidad.
- Bases de licitaciones inadecuadas o incompletas, y mal evaluadas.
- Falta de personal capacitado para elaborar proyectos y evaluar propuestas.
- Retraso en la asignación presupuestal.
- Plazos de ejecución incompatibles con la realidad y complejidad de las obras, entrega tardía de anticipos, incumplimiento de contratistas y supervisoras, atraso en convenios modificatorios y en autorizar precios extraordinarios o ajustes de costos, problemas ambientales y de carácter social, conflictos sindicales, obras no previstas; cambios de uso de suelo, recepción tardía de los trabajos y en realizar pruebas de operación y puesta en marcha.

Para el periodo 2011-2016, se analizaron 92 proyectos con importes mayores a 100 MDP. Las causas encontradas fueron muy similares al análisis anterior y los incrementos en costos llegaron hasta 292% y 388% en tiempos de ejecución.

Con base en lo anterior, es importante plantear estrategias que permitan organizar y controlar de mejor manera los proyectos y la Gerencia de Proyectos, a través de la metodología que integra las diferentes fases de un proceso administrativo, es la mejor opción tanto para obra pública como privada.

De acuerdo al PMI® el éxito del proyecto se mide con relación a sus objetivos y criterios de cumplimiento establecidos. De esta manera, la gestión adecuada de los proyectos es muy importante para el futuro de una organización dedicada a la Gerencia de Proyectos, ya que de esto depende el porcentaje de éxito de dichos proyectos y la posibilidad de seguir vigentes en el mercado laboral tan exigente en estos días.

Con relación a lo anterior, el Project Management Institute PMI®, líder mundial en la gestión de proyectos, tiene apenas 839 miembros en el Capítulo México y de ellos solo 488 tienen la certificación PMP®. Esta certificación es globalmente reconocida y quien la ostenta demuestra tener las habilidades para gestionar proyectos de manera exitosa en cualquier tipo de organización y empresa.

En el 2013, PwC México² realizó un estudio sobre las “Tendencias en proyectos de construcción en México” con un enfoque hacia la aplicación de la Administración de Proyectos en diferentes tipos de industrias, específicamente para los parámetros de tiempo, costo y metodologías aplicadas dentro de las organizaciones. En dicho estudio se encuestaron 25 empresas, encontrándose los siguientes resultados:

En relación al porcentaje de sobrecostos, el 60% de los participantes mencionaron que tuvieron sobrecostos del 50%, el 32% dice estar dentro de lo presupuestado y el 8% registra sobrecostos del 50% al 100%

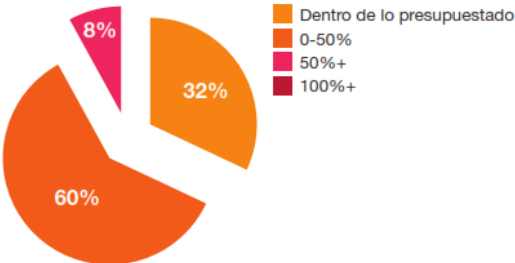


Figura 1. Rango de porcentajes de sobrecostos. Fuente: PwC México.

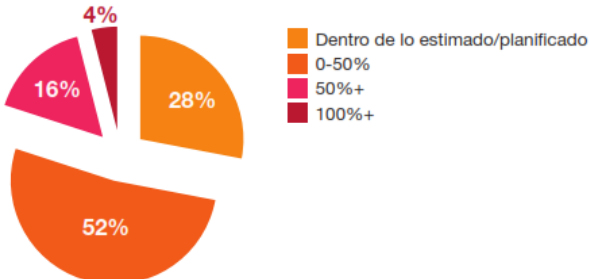


Figura 2. Porcentaje de tiempo que rebasan los proyectos. Fuente: PwC México.

Se indagó también sobre las principales causas de falla en los proyectos. Los resultados arrojan que la principal causa es la falta de definición del alcance y cambios en los proyectos. Otras causas recurrentes de falla son los programas deficientes, re-trabajos y factores de calidad, inexactitud en los estimados de costos y la falta de análisis en riesgos, como se observa en la figura 3.

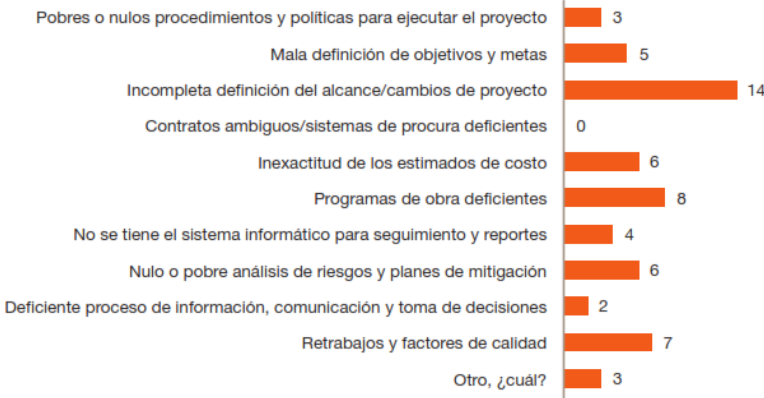


Figura 3. Principales factores de falla en los proyectos. Fuente: PwC México.

² PwC México es una empresa internacional que ofrece servicios de consultoría a empresas de diferentes sectores. <https://www.pwc.com/mx/es/acerca-nosotros.html>

Sobre las empresas que llevan a cabo un plan de dirección o ejecución de proyectos, la encuesta reveló que el 9% de los proyectos no integra estos procesos, el 61% lo utiliza pero no a todos los proyectos y solo el 30% aplica el plan de dirección y ejecución en todos sus proyectos.



Figura 4. Aplicación de un plan de dirección y ejecución de proyectos.
Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México.

En cuanto a las herramientas de planeación y programación más utilizadas en las empresas, se encontró que el Excel seguido por el Ms Project son los más recurrentes.

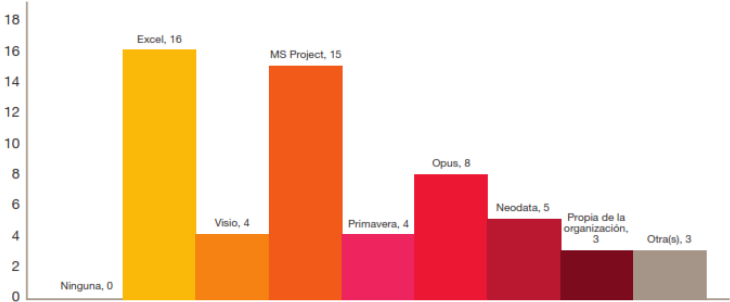


Figura 5. Herramientas/software de planeación y programación de obra usados en las empresas. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México.

Sobre los procedimientos de control de cambios, los resultados muestran que una tercera parte de las empresas no cuenta con estos procedimientos, otra tercera parte si cuenta pero no los aplica y el tercio restante si los aplica.

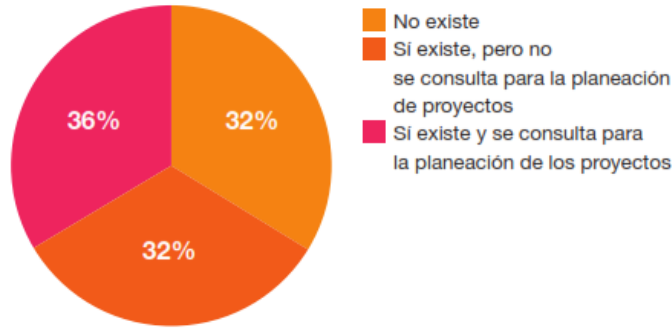


Figura 6. Procedimientos de control de cambios en los proyectos.
Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México.

En relación al monitoreo y control, una cuarta parte de los encuestados no utiliza reportes de avance y desempeño, y el 63% de las empresas realiza auditorías de calidad de manera irregular en sus proyectos.

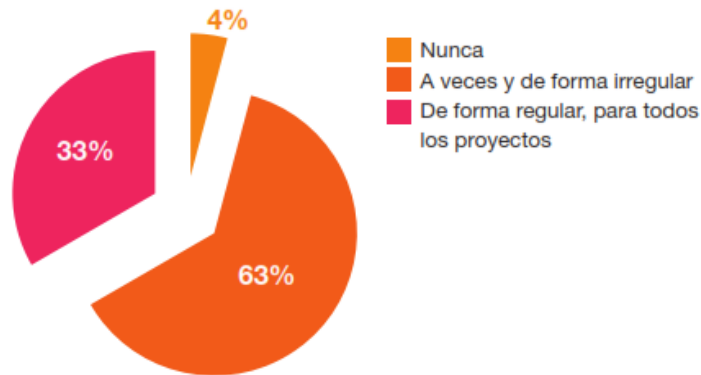


Figura 7. Auditorías de calidad en los proyectos. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México.

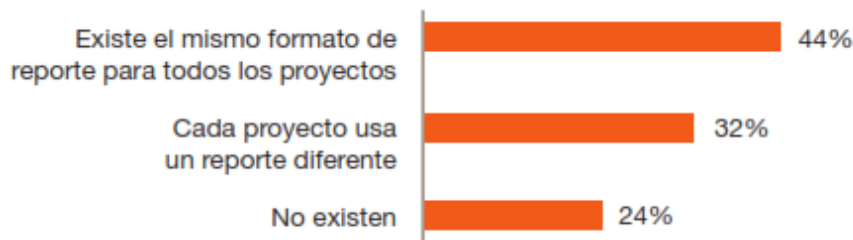


Figura 8. Uso de reportes estandarizados de desempeño y avances de los proyectos. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México.

Finalmente el estudio muestra el porcentaje de empresas que aplican o no una metodología de administración de proyectos, se identifican las más utilizadas, además del porcentaje de gerentes certificados en las empresas.

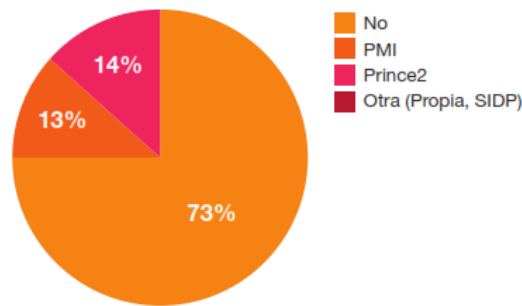


Figura 9. Metodología PM utilizada en las empresas. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México.

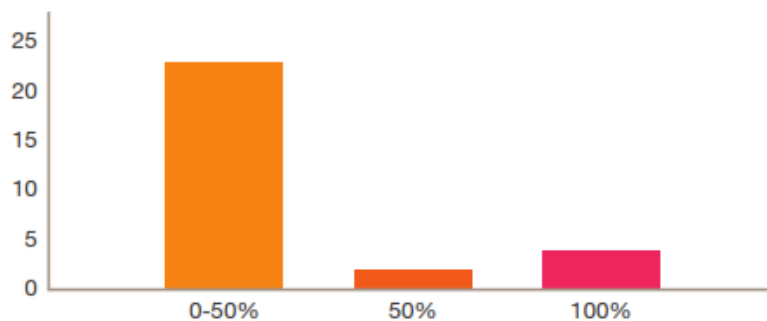


Figura 10. Porcentaje de gerentes o directores de proyectos certificados. Fuente: Tendencias en proyectos de construcción, PwC México.

De esta manera, los resultados de esta investigación demuestra la falta de planeación en la etapa inicial de los proyectos, siendo los parámetros de alcance, costo y tiempo los más afectados.

Los principales resultados fueron:

- Solo 1 de cada 3 proyectos en el país cumplen su objetivo de tiempo y presupuesto.
- Las principales causas de falla en los proyectos obedecen a la falta de planeación y definición del alcance. Solo 1 de cada 3 empresas desarrollan planes de dirección de proyectos y 3 de cada 4 empresas no involucra a los interesados desde las primeras etapas del proyecto ni realizan registros históricos para mejorar la planeación.
- Solo el 8% de las organizaciones realiza un análisis integral de riesgos en sus proyectos, lo que evita una respuesta adecuada a los imprevistos en la ejecución de proyectos.

- Las empresas conocen sobre la existencia de metodologías y buenas prácticas de la Administración de proyectos, sin embargo muy pocas aplican estas metodologías a sus procesos.

La falta de planeación en los proyectos de toda índole y en mayor medida en los relacionados a la construcción provocan que los proyectos estén destinados al fracaso, ya sea por exceder en los costos y tiempos de ejecución o en la disminución de los alcances del proyecto y peor aún en la calidad de ejecución del proyecto. Diana Zavala(2021) menciona que las obras fallidas de infraestructura tienen dos causas, la falta de planeación a largo plazo y la deficiencia en los análisis y estudios previos para elaborar las propuestas, aunado a esto los tiempos de ejecución priorizan la velocidad y no permiten planear adecuadamente las actividades.

La planeación como una actividad preponderante en el quehacer diario de un constructor, vincula entre sí las tareas necesarias, a las personas y organizaciones encargadas de ejecutarlas buscando la eficiencia y por lo tanto el éxito del proyecto (POO, RUBIO. 2022).

En México, generalmente se aplica la administración de manera empírica e intuitiva, lo que puede llevar a cumplir los objetivos fundamentales del proyecto pero a costa de constantes problemas y urgencias en tiempo, costo y calidad, generando un alto nivel de desgaste. (Chamoun, 2006).

En el estado de Chiapas, la Metodología de la Gerencia de Proyectos es poco conocida. Las escuelas que imparten cursos sobre la administración de proyectos y la Gerencia de Proyectos se encuentran en el centro y norte del país, aplicando esta metodología a proyectos de construcción de gran magnitud.

En la Universidad Autónoma de Chiapas, los programas educativos tanto para Arquitectura e Ingeniería Civil incluyen unidades de competencia relacionados con las actividades administrativas propias a una empresa, sin embargo la cantidad de horas impartidas son insuficientes a comparación de la totalidad de horas del programa educativo. En la Facultad de Arquitectura, se realizó un seguimiento de egresados donde los exalumnos manifestaron haber tenido oportunidades laborales enfocadas a actividades administrativas y que consideran insuficientes los temas vistos durante la carrera para poder desempeñarse adecuadamente en estos rubros.

Las oportunidades laborales que un arquitecto o ingeniero crea son mayores cuando aplica las técnicas y herramientas adecuadas a las actividades administrativas. Ya que la visión integral que esto requiere permite gestionar de mejor manera todas las tareas e imprevistos propios de un proyecto arquitectónico ya sea en su etapa de diseño o construcción.

De esta manera, para que los proyectos puedan ser gestionados con efectividad, es necesario recurrir a procedimientos, técnicas y herramientas que logren hacer predecibles sus resultados. Proyectos orientados a prever y no improvisar, aplicando un monitoreo integral de todos los factores que afectan a un proyecto, ejerciendo soluciones a tiempo y comprometiendo al equipo.

Algunos beneficios del enfoque antes mencionado son los siguientes:

- Cumplimiento de expectativas.
- Menor riesgo.
- Información veraz y oportuna.
- Estandarización de resultados.
- Capitalización de aprendizajes.
- Menor tiempo de respuesta.
- Ahorros en costo.
- Menor tiempo de inducción a nuevos miembros del equipo.
- Relaciones con involucrados a largo plazo, entre otros.

Uriegas Torres (2003) cita la publicación de la obra Liberation Management de Tom Peters (1992) donde afirma que la Gerencia de Proyectos es la clave para la sobrevivencia de cualquier empresa en tiempos turbulentos. Esta necesidad de las empresas de adaptarse a las demandas cambiantes del mercado y seguir siendo competitivas con apoyo de los desarrollos tecnológicos y de la administración por proyectos como una herramienta de innovación.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La industria de la construcción en México es uno de los sectores económicos más importantes del país, ya que representa casi el 7% del Producto Interno Bruto y de acuerdo al INEGI beneficia a 66 ramas del sector industrial entre ellas el acero, hierro, cemento, arena, cal, madera y aluminio, siendo esta actividad la que genera mayor cantidad de empleos y bienestar para la población. Por lo anterior, el sector de la construcción es uno de los principales componentes para el crecimiento y desarrollo del país.

En el 2018, el INEGI, registró 19,501 empresas dedicadas a la construcción de obra pública y privada en el país, y según datos de STATISTA, en septiembre del 2021 el número de empresas llegó a 27,305. Aunado a lo anterior, la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (ENEC) publica que el valor real de la producción en la industria de la construcción ascendió a 24 mil 777 millones de pesos en junio de 2022.³

Con relación al estado y de acuerdo con datos de la CMIC, Chiapas aportó el 1.2% al PIB de la construcción al tercer trimestre del 2021, el cual se estima en 21 mil 662 millones de pesos. Para enero del 2022, la facturación de las empresas constructoras en el estado, acumuló 323 millones de pesos corrientes, mostrando una recuperación de 16.7% con relación al mismo mes de 2021, mientras que, en comparativa al mes previo cayó 31.6%⁴. Para este mismo periodo, el CEESCO⁵ registra para el estado un aumento del 4.9% en obra

³ INMOBILIARE (AGOSTO 2022). Obras públicas impulsan la recuperación de la construcción en junio de 2022.

⁴ CMIC. (2022). Producción de las empresas constructoras en Chiapas

⁵ CEESCO: Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción.

pública contratada y el 27.4% en obra privada. Así mismo, el 57.5% de la obra realizada por las empresas constructoras del estado fue de inversión privada, con un valor de 185 millones de pesos, y el restante de 42.5% de inversión pública con un valor de 137 millones de pesos.

Ahora bien, aunque las cifras anteriores muestran el impacto del sector en la economía del país, es importante mencionar que dichas cifras revelan una caída en la industria de la construcción a consecuencia de la pandemia causada por el Covid-19, donde todos los sectores se vieron afectados y la construcción se contrajo un 15% durante el 2020. Por lo anterior, el paro de actividades durante la pandemia generó escasez de materiales y por lo tanto contribuyó a la alza de precios, repercutiendo fuertemente en el sector.

Para este año, los estudios relacionados a las tendencias del sector de la construcción, muestran una reactivación lenta y un optimismo moderado en cuanto al crecimiento del sector por parte de las grandes empresas. La Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) pronostica un crecimiento del 5% en el sector y Bimsa Reports ha registrado para este año 5 mil 110 proyectos con una inversión de un billón de pesos en el país.

Por lo anterior, y ante un escenario económicamente complicado, es importante optimizar los procesos involucrados en la gestión de proyectos con una visión sistémica, identificar las áreas de oportunidad y aplicar las herramientas necesarias para aumentar el porcentaje de éxito de los proyectos, con la intención de responder de la mejor manera ante los escenarios económicos adversos del país. Así pues, la aplicación de las diferentes metodologías para la administración de proyectos toma relevancia, especialmente la Gerencia de Proyectos, como objeto de estudio de la presente investigación.

La Gerencia de proyectos es la instancia que se encarga de la administración de un proyecto, haciendo un análisis integral de todas las variables que involucran al proyecto para cumplir los objetivos establecidos en un inicio de forma eficiente. La aplicación de la Gerencia de Proyectos en los proyectos arquitectónicos trae consigo diversos beneficios⁶ tanto para el desarrollador como el cliente, entre ellos:

- Aumento en la rentabilidad de los proyectos por el control de los objetivos de tiempo, costo y calidad.
- A mayor planeación, mayor probabilidades de éxito de un proyecto. Esto significa que durante la ejecución los imprevistos serán menos o en su caso podrá responderse adecuadamente a ellos.
- Disminuye los re-trabajos, entregando favorablemente el producto o servicio requerido desde un inicio.
- Aumenta la satisfacción del cliente.
- Un equipo de trabajo altamente motivado y comprometido con el proyecto, que trabaja a través de la comunicación efectiva y objetivos específicos.

⁶ ISO 21500 Directrices para la Gestión y Dirección de proyectos.

- Transparencia y mejora en la toma de decisiones en los diferentes niveles organizacionales.
- Un ambiente de trabajo adecuado, con una mentalidad proactiva para resolver problemas.

Es así que la Gerencia de Proyectos permite responder a los imprevistos de manera proactiva e incrementar las oportunidades de éxito del proyecto. Aplicar esta metodología en la etapa de ejecución de la obra es importante ya que permite controlar el proyecto y realizar un monitoreo de su avance, encontrando posibles desviaciones que pueden corregirse al detectarlas a tiempo. Regularmente, en esta etapa, se encuentran los siguientes problemas:

- Un porcentaje alto de proyectos se entregan fuera de tiempo, con sobre-costos o sin cumplir con los requisitos establecidos por el cliente y los usuarios finales.
- Los “gerentes de proyecto” resuelven sus actividades “a su manera”, debido a la falta o pobre conocimiento de estándares y técnicas para los procesos de la Gerencia del proyecto.
- La gerencia de proyectos es considerado como una sobrecarga en lugar de ser reconocido como un valor agregado al proyecto.
- Los presupuestos de los proyectos no incluyen el costo de la mano de obra interna o trabajos pre-operativos, debido a que están “ya pagados”.
- No hay una visión global del proyecto, al no comparar el costo real con el valor ganado.
- Los proyectos pueden ser de alguna manera exitosos al final, pero solo a través de altos grados de estrés y tiempos extras de trabajo.

Los problemas antes mencionados se resumen en la falta de planeación para el desarrollo de los proyectos en la fase de ejecución, los cuales son comúnmente encontrados en los proyectos de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; lo que provoca problemas en tiempo, costo y calidad de la obra; por esta razón es importante promover la aplicación de la Gerencia de Proyectos utilizando los procesos necesarios para optimizar la ejecución, disminuyendo las posibles desviaciones y riesgos.

Uriegas Torres (2003) menciona que gran número de empresas líderes en la administración de proyectos demuestran que “la observancia de los principios y técnicas de la Gerencia de Proyectos permite que las iniciativas de estas empresas se concluyan dentro de las metas de tiempo, costo y calidad que se fijaron, y con una reducción considerable de los riesgos y la incertidumbre característicos de la mayoría de los proyectos actuales.”

Dada la situación antes descrita, surgen varias incógnitas, ¿Por qué no se aplica la Gerencia de Proyectos en el estado? ¿Qué pasa con los proyectos de construcción en Chiapas? ¿Cuáles serían los resultados de aplicar la metodología de la Gerencia de Proyectos a una obra privada? ¿La metodología del GP es aplicable a proyectos de menor escala? ¿Realmente la planeación es una pérdida de tiempo?

Es así que, analizar los resultados en proyectos de construcción en el estado, bajo este enfoque, permitirá identificar las áreas de oportunidad para aumentar el éxito en los

proyectos. Conocer y aplicar las herramientas y técnicas de la Administración de proyectos por parte del arquitecto o ingeniero le permitirá desarrollar una actividad profesional más completa, aumentando sus porcentajes de éxito al proyecto.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Aplicar las herramientas y técnicas de la Gerencia de Proyectos para mejorar el desempeño en la coordinación de obra de un proyecto arquitectónico, con el fin de controlar su ejecución y responder eficientemente a posibles desviaciones y riesgos, cumpliendo con los parámetros de tiempo, costo y calidad establecidos.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las herramientas y técnicas de la Metodología de la Gerencia de Proyectos específicamente para la coordinación de obra.
- Aplicar las mejores prácticas propuestas por el PMI para la dirección de proyectos.
- Identificar las desviaciones y riesgos del proyecto durante su ejecución.
- Diseñar los formatos necesarios para el adecuado desempeño del proyecto.
- Establecer las recomendaciones generales para la aplicación de la metodología en proyectos de construcción de tipo residencial en el estado.

Para cumplir con el objetivos anteriores se integrará un documento donde se desarrollen los diferentes procesos, técnicas y herramientas a utilizar para la ejecución de obra de un proyecto de vivienda, aplicando las mejores prácticas recomendadas por el PMI®.

2

La

Administración de proyectos

2 LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

2.1 DEFINICIÓN

La administración de proyectos ha tomado relevancia en los últimos años como una metodología que permite aplicar conocimientos, herramientas y técnicas a un proyecto con el fin de cumplir los objetivos establecidos usando eficientemente los recursos. La claridad de cada uno de los conceptos, administración y proyecto, será relevante para el desarrollo del presente documento.

Hay diversas definiciones de administración, una de ellas de Henry Fayol, considerado por muchos como el padre de la Administración Moderna, quién menciona *“administrar es prever, organizar, mandar, coordinar y controlar”*⁷. Por su parte, Reyes Ponce señaló que *“la Administración es la técnica de la coordinación”,* y complementa su definición como *“la técnica que busca lograr resultados de máxima eficiencia en la coordinación de las cosas y personas que integran una empresa”*⁸.

De manera similar, Quijano Valdez menciona que *“la administración es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de los miembros de una organización y el empleo de todos los recursos organizacionales, con el propósito de alcanzar las metas establecidas para la organización”*⁹.

Las definiciones anteriores muestran que la Administración es la clave para lograr los objetivos que se planteen en cualquier actividad a través de un proceso estructurado lo que permite, como dice Maeda, *“la conveniencia de simplificar lo que, a primera vista, parece complicado.”*¹⁰

En relación al concepto de Proyecto, el PMI® lo define como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único; se dice que es temporal porque cada proyecto tiene un principio y un final, hay un objetivo general que es el generar un producto o servicio y es único porque tiene un alcance y recursos específicos, es decir, sus características son específicas de acuerdo a un requerimiento o necesidad dado.

Por su parte, Turner menciona que un proyecto es *“..un esfuerzo para organizar recursos humanos (o máquinas), materiales o financieros en un proceso novedoso para lograr un alcance único en su campo de trabajo, con especificaciones definidas y con restricciones de costo y tiempo, de tal suerte que pueda entregar o rendir cambios provechosos definidos por objetivos cuantitativos y cualitativos.”*¹¹

⁷ Reyes, Ponce (2007). *Administración moderna*. Editorial Limusa, p.3, 14,15.

⁸ Ídem

⁹ Quijano, Valdez (). *Arquitectura y administración: Temas de Frontera*. Trillas, p.

¹⁰ Maeda, Jhon (2006). *Las leyes de la simplicidad*. GEDISA

¹¹ Burke, R. (2001). *Project Management. Planning and Control techniques* (third Edition). Great Britain: Wiley and Sons, p. 2.

En la figura 11 se observan las fases que integran al Proyecto durante su ciclo de vida y su relación con el tiempo y el esfuerzo necesario para realizar las actividades correspondientes a cada etapa. Nótese que la fase de control está presente desde el inicio del proyecto hasta el fin del mismo, es decir, durante cada una de las fases del proyecto, el proceso del monitoreo y control está presente.

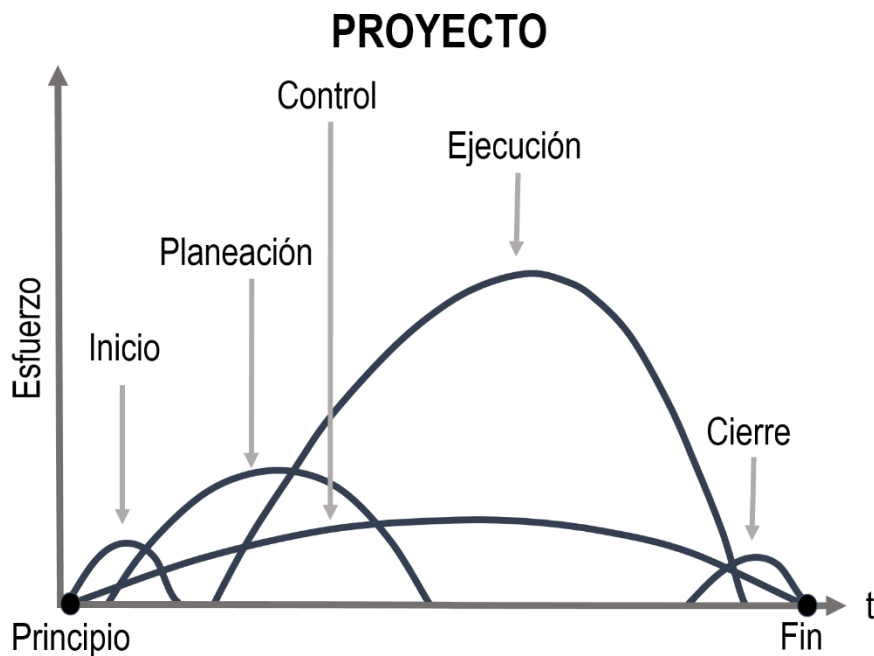


Figura 11. Relación de las fases de un proyecto con el tiempo y esfuerzo necesario para su realización. Fuente: Elaboración propia a partir del PMBOK® 6ª edición.

Es importante analizar que en las definiciones anteriores no hay mención alguna sobre la magnitud del proyecto, ya que la Administración es aplicable a todo tipo de proyectos, al ser una metodología estructurada permite alcanzar los objetivos de manera ordenada y con la información necesaria para tomar decisiones basadas en el conocimiento y no de manera intuitiva tanto para pequeños como grandes proyectos.

2.2 EL PROCESO ADMINISTRATIVO

W. Edwards Deming concibió el proceso de la Administración de manera cíclica, hacia 1950 propone que los procesos de negocios deben ser analizados y medibles para identificar las fuentes de las variaciones que causan desviaciones en los productos, por lo que incluyó los procesos en un ciclo de alimentación continua creando un gráfico que explica de manera sencilla el proceso y el cual se muestra a continuación:

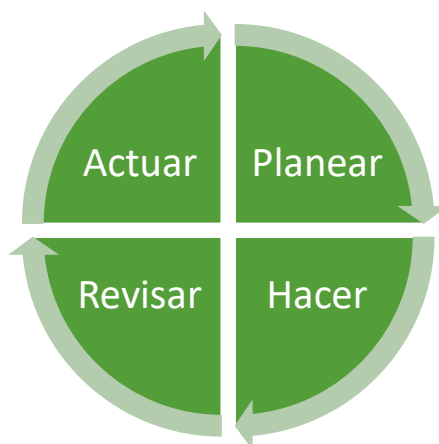
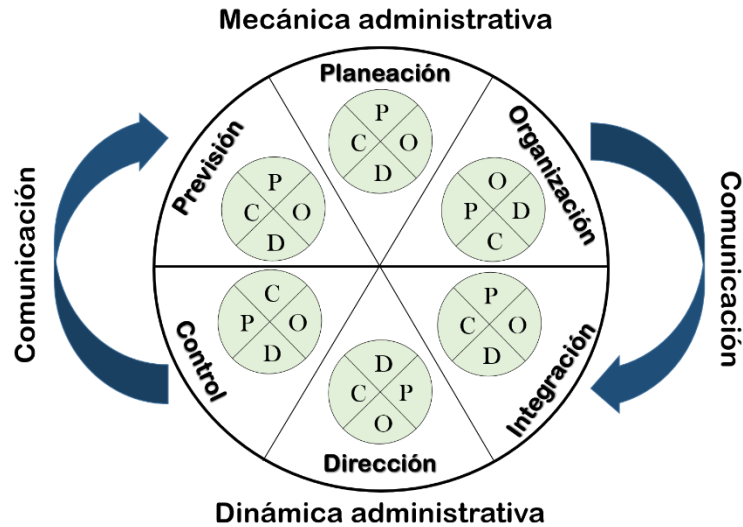


Figura 12. Ciclo de Deming. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a Quijano (2012), “*Planear*” implica diseñar los componentes del proceso de negocios para mejorar los resultados, “*Hacer*” es implementar el plan y medir su actuación, “*Revisar*” es realizar un balance de acuerdo a las mediciones hechas para reportar los resultados a quienes toman decisiones y “*Actuar*” es decidir los cambios necesarios para mejorar el proceso.

El ciclo de Deming es también conocido como el “Ciclo de mejora continua”, y es muy importante porque se enfoca a mejorar la calidad de los procesos que se implementan para un producto o servicio, es decir, busca la optimización constante de las actividades propias de la empresa, actividad clave para aquellas que se encuentran en el sector de la construcción.



*Figura 13. Mecánica y Dinámica administrativa en los proyectos.
Fuente: Elaboración propia a partir de Quijano (2012).*

Estas actividades son similares a los grupos de procesos de un proyecto, inicio-planeación-ejecución-monitoreo y control-cierre, de acuerdo a la metodología de la Gerencia de Proyectos del PMI, las cuales se describirán más adelante.

2.3 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

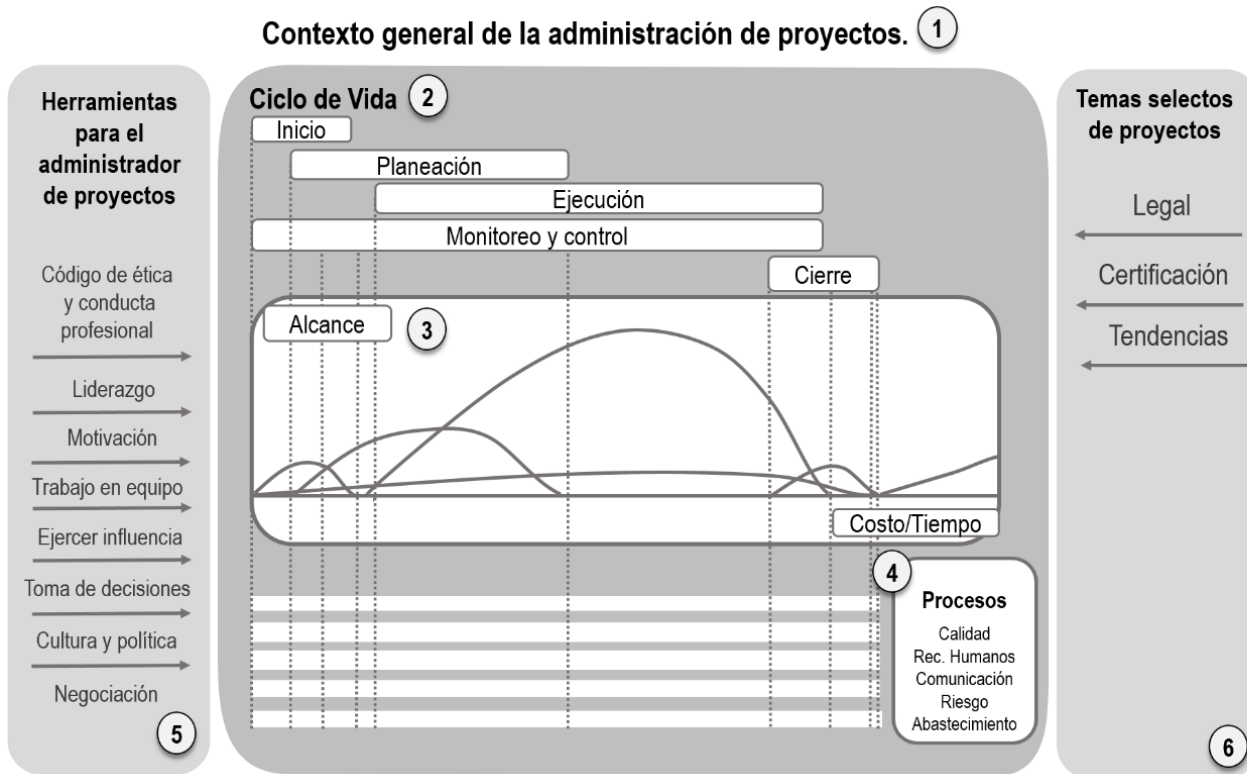
Todo proyecto tiene un inicio y un final, y durante su desarrollo el proyecto atraviesa diferentes fases las cuales son Inicio, Planeación, Ejecución, Control y Cierre, a esto se le conoce como Ciclo de Vida de un Proyecto.

Como menciona Uriegas (2003), las fases del proyecto responden a una secuencia lógica y facilitan el control de las actividades que engloba el proyecto, por lo tanto para que una gerencia sea efectiva es necesario tener presente el ciclo de vida a lo largo de la ejecución del proyecto, teniendo una visión integral, a fin de cumplir con los requerimientos establecidos.

Las fases del ciclo de vida del proyecto son secuenciales y tienen actividades específicas, además su finalización está marcada por entregables¹² previamente definidos. No importa el tamaño del proyecto, todos incluyen las fases antes mencionadas.

La figura 14 muestra el contexto general de la Administración de Proyectos, donde se integran las diferentes fases del proyecto, sus interrelaciones y los factores clave para el éxito de un proyecto de acuerdo a su autor Zacarías (2014).

¹² De acuerdo al PMBOK®, un “Entregable” es un producto tangible y verificable que se produce al terminar un proceso y que generalmente marca el cierre de una fase.



CLAVES DE ÉXITO

Contexto de los proyectos y de la administración de proyectos

1. Reconocer en la administración de proyectos una disciplina práctica y teórica.
2. Los proyectos tienen un ciclo de vida: inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre.
3. El corazón de la administración de proyectos se da por: alcance, costo y tiempo.
4. Los procesos de la administración de proyectos deben desarrollarse con eficacia y eficiencia.
5. El administrador de proyectos requiere herramientas prácticas para la guía de uno o varios proyectos.
6. Son temas que contribuyen al funcionamiento integral de los proyectos. El número podría ser mayor a lo aquí indicado.

Figura 14. Contexto general de la Administración de proyectos. Fuente: Elaboración propia a partir de Zacarías-Helí (2014).

En la figura anterior se muestran las herramientas necesarias que todo Administrador de proyectos debe conocer para el buen desarrollo de los proyectos, todas estas herramientas están orientadas al manejo del recurso humano, el cual impacta en todas las fases del ciclo de vida. Otro detalle a observar es la importancia del Alcance, Costo y Tiempo (la Triple Restricción) en los procesos, estos parámetros siempre condicionaran el éxito del proyecto, por lo que es importante dar el monitoreo y control adecuados.

2.4 LA TRIPLE RESTRICCIÓN

En la Administración de proyectos existen tres conceptos esenciales cuya relación directa y una gestión adecuada tienen repercusiones en la calidad del proyecto, estos son el alcance, el tiempo y costo, conocidas también como “La Triple Restricción”. La relación entre estas tres variables es directa y cualquier cambio en alguna de ellas afectará directamente a las otras dos, por esta razón el gerente de proyectos debe gestionarlas adecuadamente para un control eficiente del proyecto.

Como menciona Uriegas, todo proyecto está sujeto a una triple restricción:

- **Alcance**: se refiere a todas las actividades a realizar para cumplir los objetivos del proyecto, los cuales representan los requerimientos del cliente, es decir se definen los entregables del proyecto y sus características. Cualquier cambio en esta variable afectará indudablemente al costo y tiempo, por ejemplo si el alcance del proyecto aumenta, el tiempo y costo del proyecto aumentarán también para cumplir los objetivos extras del proyecto.
- **Tiempo**: uno de los aspectos más importantes en un proyecto es el control del tiempo. Para el control de esta variable es necesario establecer un cronograma de las actividades que se requieren, las cuales son continuas y progresivas, además de conocer los recursos con los que se cuenta especialmente al recurso humano. La estimación de los tiempos dependerá del Alcance establecido y cualquier cambio en este afectará los tiempos de ejecución, por lo que el cronograma deberá actualizarse. El monitoreo y control que se realice en esta variable será muy importante para identificar desviaciones e implementar las acciones correctivas necesarias para regresar a lo planeado o línea base del proyecto.
- **Costo**: todas las actividades establecidas para un proyecto están sujetas a un presupuesto específico, el cual se precisó de acuerdo a los requerimientos del cliente (Alcance), el cronograma del proyecto (Tiempo) y los recursos con los que se cuenta o se necesitan para cumplir los objetivos. Cualquier cambio, aumento o disminución del presupuesto, afectará los alcances y tiempos de ejecución de manera proporcional.

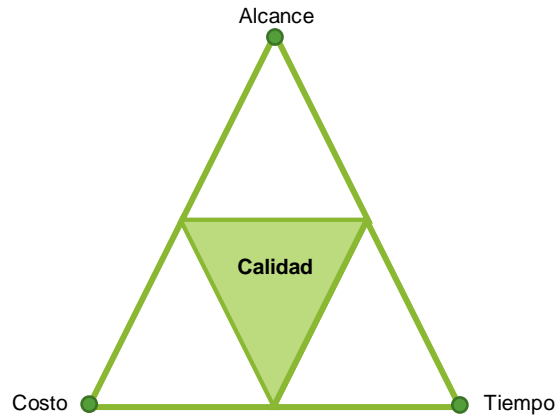


Figura 15. La Triple Restricción, condicionante existente en cualquier proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 15, las variables se encuentran en los nodos del triángulo y cualquier movimiento en uno de ellos afectará directamente a los otros nodos, de ahí el nombre de la triple restricción. Algunos autores integran la variable de Calidad al centro del triángulo ya que la triple restricción está enfocada en cumplir los parámetros de calidad establecidos para cada proyecto.

Para una gestión eficiente de la Triple Restricción es importante tener identificadas las prioridades del proyecto, la flexibilidad en alguna de las variables que permita la adaptación ante cualquier imprevisto, establecer expectativas claras, realizar un monitoreo y control constantes.

3

La Gerencia de proyectos

3 LA GERENCIA DE PROYECTOS

3.1 ANTECEDENTES

Desde inicios de la civilización se tienen vestigios de grandes proyectos llevados a cabo por el hombre, desde la construcción de grandes pirámides, templos, fortificaciones y murallas, donde indudablemente se involucraron un gran número de personas y se aplicaron criterios de administración para concluir estas obras de gran magnitud que hoy en día conocemos.

El imaginar cómo se llevó a cabo la planeación de las actividades en la etapa de construcción de estas grandes obras, la organización de todos los involucrados y sobre todo la logística en su ejecución, evidencia el uso de técnicas y herramientas que permitieron una planeación, ejecución y control exitoso, es decir, la aplicación de la Gerencia de Proyectos con sus recursos y limitaciones.

Haughey (2017), describe una serie de acontecimientos de importancia para el desarrollo de la Administración de proyectos tal cual la conocemos hoy en día¹³, a continuación se muestran los acontecimientos más importantes.

Hacia el año 2570 A.C. se termina de construir la gran pirámide de Giza y para el 208 A.C. se construye la Gran Muralla China; en ambas construcciones se tiene registro de una gran cantidad de involucrados para la ejecución de las obras, las cuales eran planeadas de manera meticulosa empleando así las herramientas de la gestión de proyectos de acuerdo a sus necesidades y experiencia.

Henry Gantt desarrolla en 1917 el Diagrama de Gantt, herramienta gráfica mediante la cual se planean las actividades de un proyecto con tiempos y recursos específicos. Esta herramienta ha sido tan importante que actualmente se sigue utilizando en la programación de proyectos.

En 1956 se forma la American Association of Cost Engineers (AACE) en Estados Unidos, asociación integrada por los primeros profesionales de la Administración de proyectos y de las especialidades enfocadas a la planificación y calendarización de actividades. Actualmente sigue vigente como una asociación líder en su ramo.

Al siguiente año, en 1957, Dupont Corporation crea el Método de Ruta Crítica o Critical Path Method (CPM), técnica utilizada para medir la duración de proyecto con relación a la secuencia y flexibilidad de las actividades establecidas con el objetivo de encontrar la ruta más crítica del proyecto.

La Oficina de Proyectos Especiales de la Armada de los Estados Unidos crea en 1958 la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas, PERT por sus siglas en inglés, la cual se

¹³ Duncan Haughey, PMP®. (2017). *Breve historia sobre la Administración de proyectos*. Sitio Web: http://www.liderdeproyecto.com/manual/breve_historia_sobre_la_administracion_de_proyectos.html

aplica para establecer las relaciones de las distintas tareas del proyecto, esta técnica permite calcular de forma ágil los tiempos que se invertirán en un proyecto.

En 1962, la Armada de Estados Unidos ordena aplicar la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) o Work Breakdown Structure (WBS) en futuros proyectos, una vez que fue aplicada en el Proyecto Polaris. Esta herramienta desglosa los entregables y las tareas de un proyecto en una estructura jerárquica de árbol. Actualmente es una de las herramientas más utilizadas en la Gerencia de Proyectos.

Para 1965 se funda la International Project Management Association (IPMA) en Viena, Austria. El IPMA fue la primera asociación de administración de proyectos en el mundo, con el objetivo de generar redes de trabajo e intercambio de experiencias. Actualmente tiene una fuerte presencia en Europa y se ha impulsado fuertemente en América Latina en los últimos años. Hoy en día realiza certificaciones profesionales bajo un enfoque de cuatro niveles en la Dirección de Proyectos por competencias.

Cuatro años después, en 1969, nace en Estados Unidos el Project Management Institute (PMI) organización dedicada a contribuir en la profesión de la Administración de Proyectos. Una de las características distintivas del PMI es la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®), publicada por primera vez en 1987, donde se describe la metodología y las mejores prácticas en la Gerencia de Proyectos. Actualmente el PMI ofrece diversas certificaciones y actualiza constantemente su metodología a través de las diferentes ediciones del PMBOK convirtiéndose así en un referente en el sector.

En los años posteriores se desarrollan otras herramientas que serán retomadas por el PMI dentro de su metodología, tales como la Gestión de Valor Ganado (EVM) en 1989 por la Armada de los Estados Unidos y la Dirección de Proyectos con Cadena Crítica (CCPM) en 1997 por el Dr. Eliyauh M. Goldratt. La primera herramienta analiza el desempeño del proyecto en costo y tiempo, lo que permite tomar mejores decisiones al encontrar las desviaciones según la línea base; la segunda herramienta supervisa los recursos esenciales y prioriza las tareas dependientes de un proyecto, tiene una relación estrecha con la Teoría de las Restricciones del Dr. Goldratt.¹⁴

En 1998 el PMBOK® es avalado por el Instituto Estadounidense de Estándares Nacionales convirtiéndose en un estándar ANSI para ese país. Actualmente el PMBOK® cuenta con las siguientes ediciones:

- 1ª edición en 1996
- 2ª edición en el 2000
- 3ª edición en 2004
- 4ª edición en 2008
- 5ª edición en 2013
- 6ª edición en 2017
- 7ª edición en 2021

¹⁴ Teoría que permite identificar los factores limitantes que bloquean la finalización de un proyecto. Es decir, todo proyecto cuenta con una restricción principal y la cual puede interrumpir todo el proyecto al romper la cadena más débil. Fuente: <https://asana.com/es/resources/critical-chain-project-management> .

3.2 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

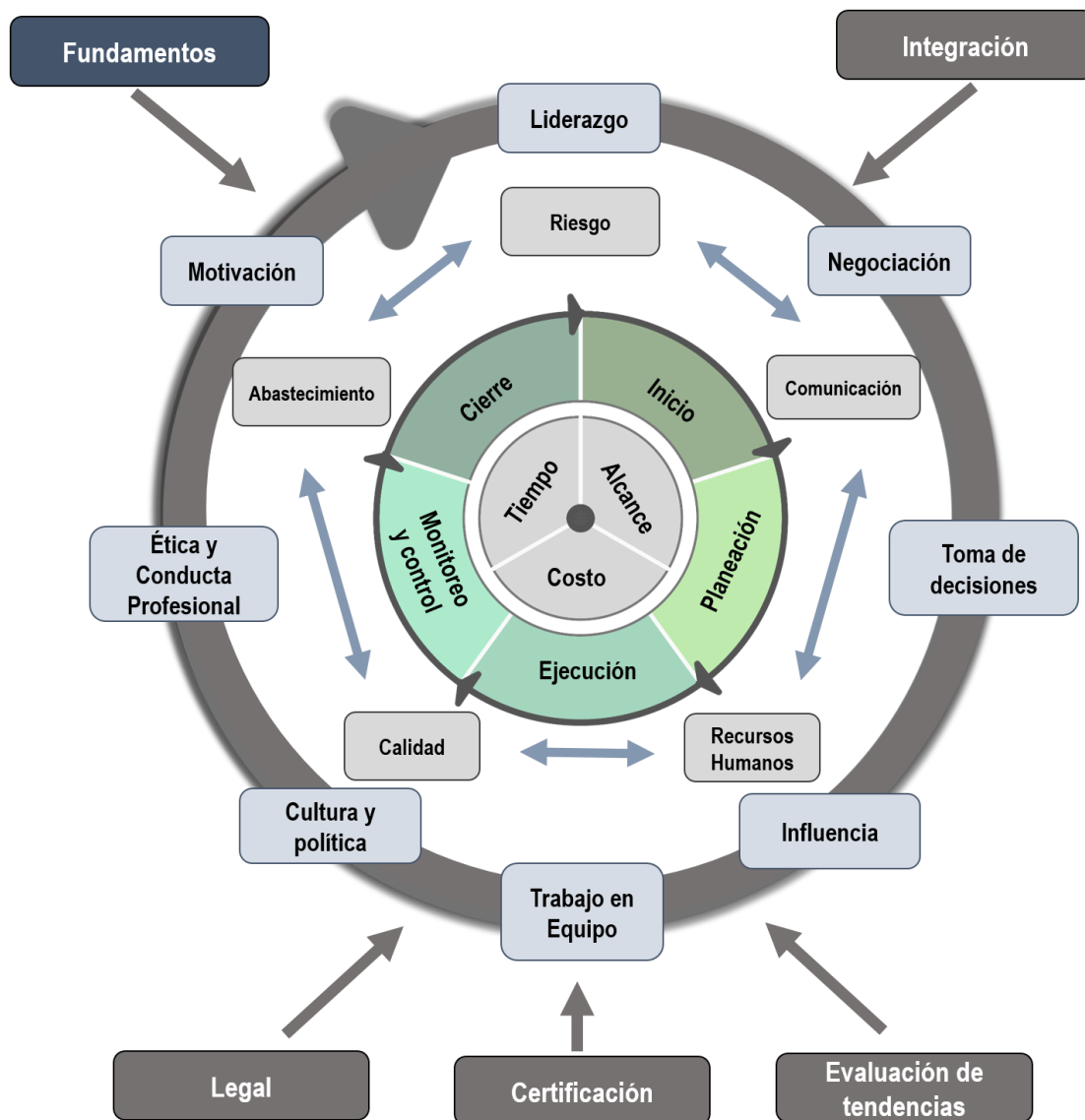
La Gerencia de Proyectos comprende una serie de actividades encaminadas a una asesoría integral durante el desarrollo de un proyecto, desde la concepción en este caso del diseño, hasta el cierre o la entrega del inmueble en condiciones de operación. Su objetivo principal es lograr que el proyecto se lleve a cabo dentro de los parámetros de tiempo, costo y calidad planeados.

De acuerdo al PMBOK® *“es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo.”* Aplicando e integrando 47 procesos¹⁵ divididos en 5 grupos de procesos:

1. Inicio
 - Selección de lo mejor del proyecto dado los recursos limitados.
 - Reconocer los beneficios de proyecto.
 - Preparar los documentos a utilizar durante el proyecto.
 - Asignación del Gerente de Proyecto.
2. Planeación
 - Definición de los requerimientos del trabajo.
 - Definición de la calidad y cantidad de trabajo
 - Definición de las necesidades de los recursos.
 - Calendarización de las actividades.
 - Evaluación de los diferentes riesgos.
3. Ejecución
 - Negociación para los miembros del equipo del proyecto.
 - Dirección y gestión del trabajo.
 - Trabajar con los miembros del equipo para ayudarlos a mejorar.
4. Monitoreo y control
 - Seguimiento del progreso del proyecto.
 - Comparación del resultado real con el resultado previsto.
 - Análisis de variaciones e impactos
 - Hacer los ajustes.
5. Cierre
 - Verificar que todo el trabajo se ha realizado.
 - Cierre contractual del proyecto.
 - Cierre financiero del proyecto.
 - Cierre administrativo del proyecto.

¹⁵ Ver “Tabla de Procesos” en Anexo A.

La aplicación de las herramientas, técnicas y métodos en cada uno de los cinco grupos de procesos antes mencionados integran la metodología del PMI®, la cual ha ido evolucionando según las necesidades de las organizaciones, actualmente se encuentra vigente la séptima edición la cual se enfoca a los principios y dominios del rendimiento. Cabe aclarar que para el presente trabajo, la metodología aplicada al caso de estudio corresponde a la sexta edición ya que era el documento vigente al momento de la construcción de la vivienda campestre.



*Figura 16. Elementos que integran la metodología de la Administración de proyectos.
Fuente: Elaboración propia a partir de Zacarías - Helí (2014).*

Si bien es cierto que la metodología de la Gerencia de Proyectos es aplicada en gran medida a proyectos de gran escala, es posible utilizarla en diferentes tipos de proyectos y magnitudes, como menciona Kerzner(2009), la Gerencia de Proyectos es aplicable a cualquier tipo de proyecto que tenga establecido un objetivo final específico. Es así que para el cumplimiento de las actividades el gerente deberá:

- Fijar objetivos
- Establecer planes
- Organizar recursos
- Proporcionar el personal adecuado
- Configurar los diferentes sistemas de controles
- Emitir directivas
- Motivar al personal
- Aplicar la innovación en acciones alternativas
- Mantener la flexibilidad

Ya dependerá del tipo y magnitud del proyecto, el desarrollo de actividades específicas por parte del Gerente de proyecto, con base a los objetivos establecidos. De esta manera el éxito de la Gerencia de proyectos se alcanza una vez que los objetivos planteados se han cumplido:

- Dentro del tiempo
- Dentro del costo
- Al nivel deseado de rendimiento y tecnología
- Utilizando los recursos asignados de manera efectiva y eficiente.
- El proyecto es aceptado por el cliente.

3.3 IMPORTANCIA

Hoy en día, el constante cambio y avances tecnológicos obligan a las empresas a mejorar sus procesos para mantenerse competitivas, y la administración de proyectos es una herramienta que facilita esta adaptación.

Las condiciones económicas adversas del país, tras una pandemia como la provocada por la Covid-19, ha generado la necesidad de optimizar los recursos con los que cuenta una empresa. De esta manera, la metodología del PMI® permite organizar los recursos de manera eficiente, disminuye los riesgos y costos del proyecto,

D. Frame(1994) menciona que *“cuando se usa correctamente, la gerencia de proyectos puede dinamizar la organización, alimentar la innovación y aumentar la productividad”*. Es así que la Gerencia de Proyectos impacta de manera positiva, ya que la metodología implica una serie de procesos que organizan y orientan las actividades con el fin de cumplir los objetivos planteados del proyecto.

El manejo del recurso humano, y sobre todo el liderazgo aplicado al equipo de trabajo permitirá alcanzar las metas planteadas. La Gerencia de Proyectos remarca la importancia de optimizar al recurso humano, es decir, que sepa que va a hacer, como y cuando.

Al dar gran importancia al proceso de planeación, permite incluir todos los aspectos que integran al proyecto y por lo tanto las metas establecidas son realistas y alcanzables lo que permite avanzar de acuerdo a lo planeado.

Otro de los aspectos importantes en el desarrollo de proyectos es la Gestión de Riesgos y la metodología permite responder de manera adecuada a los imprevistos del proyecto. Es una etapa donde se analiza el contexto y se prevén las acciones correctivas a los posibles riesgos, es decir, las decisiones dejar de tomarse de manera intuitiva y se toman las variables necesarias para decidir de manera consciente y analítica. Si los riesgos no se abordan de manera adecuada, seguramente se convertirá en un problema que generará atrasos, aumento en costos, mala calidad en los productos, entre otros.

La gerencia de proyectos es muy importante para el aseguramiento de la calidad tanto para los procesos como para los productos ya que la supervisión continua se orienta a alcanzar los objetivos de calidad planteados. La aplicación de la metodología garantiza la calidad en el producto final, ya que se realizan diversas actividades para el monitoreo y control del proyecto. Lo anterior, genera confianza y seguridad en la inversión por parte del cliente.

De la misma manera, la metodología permite analizar los resultados del proyecto, de tal forma que se identifican las lecciones aprendidas con el objetivo de mejorar los procesos en futuros proyectos. Es así que la gestión de proyectos permite visualizar al proyecto en todas sus fases, generando mayor seguridad en las tomas de decisiones y procesos implementados.

Sin embargo no siempre fue así, la percepción sobre la aplicación de la Gerencia de Proyectos ha cambiado a lo largo del tiempo. En sus inicios, la resistencia al cambio y la aceptación de una nueva metodología provocaron reacciones negativas en la aplicación a proyectos; una vez que la metodología se estableció se pudieron identificar los beneficios ciertos beneficios según Kerzner, dentro de los cuales se encuentran¹⁶:

- La gerencia de proyectos permite realizar más trabajo en menos tiempo, con menos recurso humano.
- A rentabilidad del proyecto incrementará.
- La gerencia de proyectos proporcionará un mejor control de cambios al Alcance del proyecto.
- La gerencia de proyectos hace que la organización sea más eficiente y eficaz a través de una mejor organización basados en principios de conducta.
- La gestión del proyecto permitirá trabajar más de cerca con los clientes.
- La gerencia de proyectos proporciona un medio para resolver problemas.
- Incrementa la calidad tanto en los procesos como en el producto del proyecto.
- Permite al recurso humano tomar mejores decisiones para la empresa.

¹⁶ Kerzner, Harold (año). Project Management a systems approach

- La gestión de proyectos ofrece soluciones.
- La gerencia de proyectos hace crecer la empresa.

3.4 EL GERENTE DE PROYECTOS

Dentro de la administración de proyectos el gerente tiene un rol muy importante en el cumplimiento de los objetivos establecidos del proyecto a realizar. Es quien está presente en cada una de las fases del proyecto, en el rol de dirección, lo anterior implica una constante capacitación que permita desarrollar habilidades gerenciales y responder adecuadamente a las eventualidades del proyecto. Es decir, el gerente de proyecto es el encargado de liderar a su equipo de trabajo, guiándolo para cumplir los objetivos del proyecto y las expectativas de los interesados.

De acuerdo al PMBOK®, el gerente de proyectos debe desarrollar habilidades en tres áreas:

- Dirección técnica de proyectos
- Liderazgo
- Gestión estratégica y de negocios

La dirección técnica de proyectos incluye las habilidades para desarrollar eficazmente el conocimiento en el desarrollo del proyecto y estas habilidades son específicas para cada una de las áreas de conocimiento que integran la metodología del PMI, entre ellas se encuentran:

- Capacidad de centrarse en “*elementos técnicos críticos*” de la dirección de proyectos, como definir los factores más importantes de éxito del proyecto, el control de tiempo y costos, y registro de incidentes.
- Capacidad de adaptar las herramientas, técnicas y métodos adecuados a cada tipo de proyecto.
- Planificación constante y priorización de actividades.
- Gestión adecuada de los elementos de la triple restricción, tiempo, costo y alcance, además de los recursos implicados y los riesgos.

El recurso humano es uno de los aspectos más importantes de una empresa, y para el Gerente del proyecto, será de vital importancia el que pueda guiar, motivar y dirigir a su equipo de trabajo. Las habilidades que deberá demostrar van desde la capacidad de negociación, resiliencia, comunicación, resolución de problemas, pensamiento crítico y habilidades interpersonales.

Uno de los elementos más importantes para el éxito de un proyecto es el liderazgo, ya que implica la relación del gerente del proyecto con su equipo de trabajo. Dentro de las cualidades y habilidades de un líder se encuentran:

- Colaborativo
- Optimista
- Visionario
- Gestión de relaciones y conflictos
- Comunicación eficiente
- Persona íntegra
- Orientado a acciones proactivas y los resultados
- Saber priorizar
- Visión sistémica
- Pensamiento crítico

Las habilidades de la gestión estratégica y de negocios se enfocan al conocimiento y experiencia del área, a gestionar adecuadamente a la empresa alineando las actividades a su visión, el desarrollo de estrategias que aumenten la competitividad del producto y por lo tanto aumente el valor del negocio del proyecto.

Estas habilidades estratégicas permitirán tomar decisiones acertadas para el desarrollo del proyecto, ya que ayuda a identificar los factores importantes como riesgos e incidentes, aspectos financieros, análisis costo-beneficio, valor del negocio, expectativas y estrategias para obtener beneficios y la “Tripe restricción”, alcance, costo y tiempo, además de la calidad.

Las cinco habilidades clave para el gerente de proyectos son:

1. Liderazgo: establecer dirección, alinear al equipo, crear un ambiente que motive e inspire.
2. Comunicación: escrita, oral, escuchar y hablar; interna, externa, formal, informal, vertical, horizontal, estilos de escritura, técnicas de presentación y manejo de juntas.
3. Negociación: filosofía y técnicas ganar/ganar, negociación de objetivos de tiempo, costo y alcance, negociación de términos y condiciones contractuales, negociación de asignación de recursos.
4. Solución de problemas: definición del problema al identificar y solucionar las causas principales más que enjuiciar los síntomas, toma de decisiones.
5. Hacer que las cosas sucedan: venta de ideas, entendimiento de estructuras formales e informales, política y poder en su sentido positivo.

Como menciona Kerzner (2009) *“la mayor responsabilidad del Gerente de Proyectos es la Planeación”*. Si la planeación del proyecto es realizada de manera correcta significa que el Gerente realizó bien su función y el proyecto avanza “por sí solo”. De esta manera, y con la función del arquitecto del proyecto, el gerente de proyectos debe proporcionar lo siguiente:

- Definiciones completas de tareas.
- Definiciones de los requerimientos de los recursos (posiblemente niveles de habilidad)
- Principales hitos del calendario de actividades.
- Definición de los requerimientos de calidad y fiabilidad para el producto final
- La base para la medición del desempeño.

3.5 OTRAS METODOLOGÍAS

La Administración de proyectos se ha convertido en una disciplina tan importante en las actividades diarias de un sinnúmero de empresas en diversos sectores, por lo que han surgido diversos organismos con metodologías propias sobre el tema. A continuación se describen las más importantes en el ámbito internacional como el APA y el IPMA, y las de injerencia nacional como ISO y la NMX-C-561-ONNCCE.

3.5.1 Association for Project Management (APM)¹⁷

La Asociación para la Gestión de Proyectos (APM) es una organización profesional fundada en 1972, con sede en Londres, Inglaterra; su visión es lograr un mundo donde todos los proyectos sean exitosos, y su misión es promover la ciencia, la teoría y la práctica de la gestión de proyectos y programas para beneficio público.

La metodología del APM se describe en el “*APM Body of knowledge*”, actualmente en su 7ª edición. En este libro se describen los conceptos, funciones y actividades para una gestión de proyectos profesional; con un enfoque que va más allá del tiempo, costo y calidad a través de programas y portafolios, para lograr una visión integral del proyecto. Los capítulos que integran el libro son los siguientes:

1. **Configuración para el éxito:** incluye la implementación de la estrategia, el ciclo de vida de los proyectos, establecimiento de la gobernanza y supervisión.
2. **Preparándose para el cambio:** dando forma al ciclo de vida temprano, seguridad, aprendizaje y madurez, y Transición al uso.
3. **Personas y comportamientos:** involucrar a los interesados, liderando equipos, trabajando profesionalmente.
4. **Planificación y gestión de la implementación:** definición de salidas, planificación integrada, control de despliegue.

Las certificaciones que ofrece son cuatro y están diseñadas como una estructura progresiva para alcanzar el estatus de “Chartered Project Professional” (ChPP). Dichas certificaciones son las siguientes:

- **APM Project Fundamentals Qualification (PFQ):** dirigido a aquellos que quieren adquirir una amplia comprensión de los principios para la Gestión de Proyecto, no se requiere experiencia ni conocimiento previo en el tema.
- **APM Project Management Qualification (PMQ):** certificación basada en el conocimiento de todos los elementos de la gestión de proyectos. Dirigido a quienes quieran participar en proyectos de cualquier tamaño y se requieren conocimientos previos.

¹⁷ APM Association for Project Management. Recuperado de <https://www.apm.org.uk/>

- **APM Project Professional Qualification (PPQ):** es una de las evaluaciones más completas que demuestran la capacidad profesional en la Gestión de proyectos y está dirigida a cualquier profesional de proyectos.
- **The Chartered Project Professional estándar (ChPP):** demuestra un nivel definido de conocimiento técnico, práctica profesional y comportamiento ético, es decir capacidades excepcionales para la gestión de proyectos.

Finalmente para el APM la *“Gestión de Proyectos es la aplicación de procesos, métodos, habilidades, conocimientos y experiencia para lograr los objetivos específicos del proyecto de acuerdo con los criterios de aceptación del proyecto dentro de los parámetros acordados. La gestión de proyectos tiene entregas finales que están restringidas a una escala de tiempo y presupuesto finitos.”*¹⁸

3.5.2 International Project Management Association (IPMA)

La Asociación Internacional de Administración de Proyectos es la primera organización mundial de Dirección de Proyectos fundada en 1965, originalmente como IMSA (International Management Systems Association), posteriormente cambia su nombre a IPMA en 1996. Su sede se encuentra en Suiza y es reconocida como una Federación Internacional que agrupa a más de 70 asociaciones en diferentes países. Durante los últimos diez años ha certificado a más de 230,000 directores de proyectos en más de 65 países del mundo.

La visión del IPMA es promover la competencia en la sociedad para lograr que todos los proyectos tengan éxito. Su misión se enfoca a buscar el reconocimiento de la gestión de proyectos para el avance de la disciplina.

Para lograr la misión antes descrita ha desarrollado un estándar internacional llamado Individual Competence Baseline® (ICB4) para el desarrollo de las habilidades y competencias en las áreas de gestión proyectos, programas y carteras en cuatro niveles. Este estándar distingue tres áreas básicas que integran “el ojo de la competencia”:

- **Perspectiva:** métodos, herramientas y técnicas utilizadas por las personas para interactuar con su entorno y los motivos de su ejecución. Los elementos de competencia son Estrategia, Gobernanza, estructura y procesos, Cumplimiento, estándares y regulaciones, Poder e interés, Cultura y valores.
- **Personas:** competencias personales e interpersonales necesarias para participar exitosamente en la gestión de proyectos, programas o portafolios. Los elementos que intervienen en esta área son Autorreflexión y autogestión, Integridad personal y

¹⁸ APM, 2022. *What is a Project Management?*. Recuperado de <https://www.apm.org.uk/resources/what-is-project-management/>

- fiabilidad, Comunicación personal, Relaciones y participación, Liderazgo, Trabajo en equipo, Conflictos y crisis, Ingenio, Negociación, Orientación a resultados.
- **Práctica:** incluyen métodos, herramientas y técnicas específicas para la gestión exitosa de proyectos, programas o portafolios. Los 14 elementos que conforman esta área son Diseño del proyecto, Requisitos y objetivos, Alcance, Tiempo, Organización e información, Calidad, Finanzas, Recursos, Aprovisionamiento, Planificación y control, Riesgos y oportunidades, Partes involucradas, Cambio y transformación, Selección y equilibrio (usado únicamente para carteras).

Las competencias antes descritas son aplicables a tres dominios, Dirección de proyectos, Dirección de Programas y Dirección de Portafolios (Carteras). Y de acuerdo a la experiencia de los interesados puede certificarse en cuatro niveles distintos.

En el país, la Asociación Mexicana de Ingeniería de Proyectos (IPMA MÉXICO)¹⁹ es la única organización acreditada para promover las mejores prácticas en la dirección de proyectos por competencias bajo el modelo antes descrito del IPMA.

Ahora bien, para esta Asociación la Gerencia de Proyectos es *“La planeación, organización, seguimiento y control de todos los aspectos de un proyecto, así como la motivación de todos aquellos implicados en el mismo, para alcanzar los objetivos del proyecto de una forma segura, y satisfaciendo las especificaciones definidas de plazo, costo y rendimiento. Ello también incluye el conjunto de tareas de liderazgo, organización y dirección técnica del proyecto, necesarias para su correcto desarrollo.”*(Porras, 2015).

La definición anterior integra los elementos más importantes para el IMPA en la correcta gestión de proyectos, su visión internacional y su flexibilidad para la regionalización hace muy llamativa esta certificación, muy conocida a nivel internacional y apenas abriéndose camino en el país.

3.5.3 ISO 21500, Guidance on Project Management.

Las normas ISO son un conjunto de estándares de reconocimiento internacional, cuyo objetivo es establecer las características necesarias para la gestión de proyectos. A pesar de ser normas de carácter voluntario han ganado reconocimiento y aceptación internacional

Norma internacional, no certificable, que orienta sobre los conceptos y procesos relacionados con la Dirección y Gestión de proyectos. Está dirigido a cualquier tipo de proyectos sin importar su magnitud, complejidad o duración.

Esta norma reconoce 39 procesos, clasificados en 5 grupos y 10 grupos de materias. Los 5 grupos de procesos son los siguientes:

¹⁹ Asociación Mexicana de Ingeniería de Proyectos (IPMA MÉXICO), <https://ipmamexico.com/about-us/>

- Inicio: define los objetivos del proyecto, autoriza al director del proyecto el iniciar con el trabajo del proyecto, indica el comienzo de una fase o proyecto.
- Planificación: detalla la planificación para establecer las líneas bases del proyecto y los medios para controlar la ejecución.
- Implementación: ejecutar las actividades planeadas para la gestión del proyecto y la elaboración de los entregables acordados.
- Control: monitorear y controlar el desempeño del proyecto comparándolo con las líneas base establecidas para realizar acciones preventivas y correctivas en caso de encontrar desviaciones.
- Cierre: actividades que evidencian la conclusión de una fase o el proyecto, registrando también las lecciones aprendidas.

Los 10 grupos de materias que se integran en los procesos antes descritos son:

- | | |
|----------------|------------------|
| 1. Integración | 6. Costo |
| 2. Interesados | 7. Riesgos |
| 3. Alcance | 8. Calidad |
| 4. Recursos | 9. Adquisiciones |
| 5. Tiempo | 10. Comunicación |

Una característica muy importante de la norma ISO 21500 es su alineación al estándar del PMI®. Los procesos, grupos y materiales implicados son similares a los descritos en el PMBOK® del Project Management Institute facilitando su aplicación.

3.5.4 Norma Mexicana NMX-C-561-ONNCCE- 2019, “Industria de la Construcción – Administración de proyectos de obra de edificación e infraestructura – requisitos-

Las Normas Mexicanas (NMX) son promovidas por la Secretaría de Economía y el sector privado, a través de los Organismos Nacionales de Normalización como el ONNCCE, estas normas no tienen un carácter obligatorio como las NOM (Norma Oficial Mexicana), sin embargo establecen los requisitos mínimos de calidad de los productos o servicios ofertados aumentando su competitividad en el mercado.

El ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.) es una sociedad civil Mexicana, cuyo objetivo es contribuir a la mejora de la calidad y la competitividad de los productos, procesos, servicios y sistemas relacionados a la industria de la Construcción, a través de la Normalización, Certificación y verificación.²⁰

²⁰ ONNCCE. Boletín informativo Septiembre 2019

Por lo anterior, y con relación a la línea de “Administración de Proyectos”, el ONNCCE publica en el Boletín Oficial de septiembre de 2019 la Norma Mexicana NMX-C-561-ONNCCE-2019, "Industria de la Construcción-administración de proyectos de obra de edificación e infraestructura-Requisitos.", la cual entra en vigor el 5 de octubre del 2019. Esta Norma tiene la finalidad de normar y facilitar el desempeño de los procesos de Administración de Proyectos necesarios en el desarrollo de las diferentes etapas de un Proyecto Arquitectónico, es decir, a lo largo de su ciclo de vida. Integra los requisitos mínimos de aplicación de conocimiento humano, científico, tecnológico y práctico con la aplicación de las metodologías, plataformas digitales especializadas y herramientas para asegurar que el proyecto cumpla con el marco normativo del lugar donde se ejecutará, los requerimientos del dueño o solicitante y la correcta gestión de los recursos disponibles como Tiempo, Dinero y Talento.

La Norma Mexicana NMX-C-561-ONNCCE-2019 menciona que el proceso de construcción debe desarrollarse bajo un entorno de facilidad, seguridad, calidad, economía y claridad, conforme a un proyecto ejecutivo elaborado y autorizado previamente. Así mismo, considera a cada una de las etapas de ciclo de vida, las cuales describo a continuación:

1. Diseño conceptual
2. Diseño básico
3. Diseño de detalle
4. Procura
5. Construcción
6. Pruebas de sistemas de obra
7. Operación y mantenimiento
8. Remodelación, Reconstrucción y Ampliación
9. Disposición final

En la figura 17 se muestran las etapas del ciclo de vida de una obra de edificación, incluyendo los entregables de cada una de las etapas.

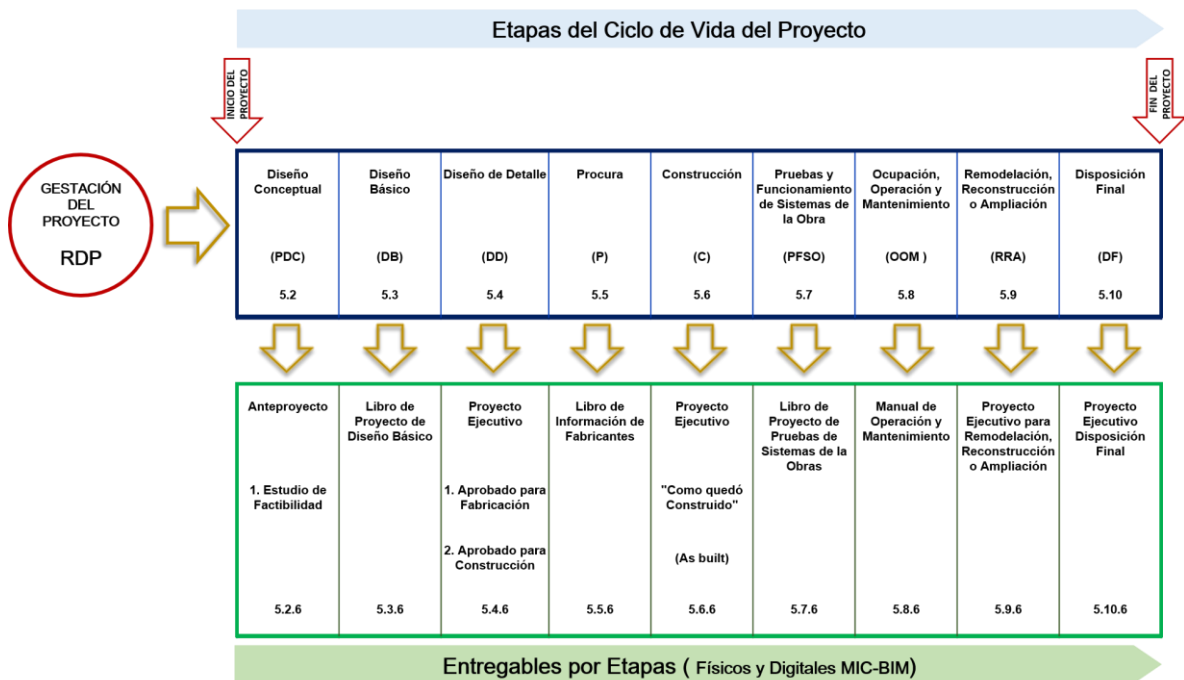


Figura 17. Etapas del ciclo de vida de un proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-C-561-ONNCCE-2019.

Cada una de las etapas del ciclo de vida está integrada por fases que corresponden al proceso de Administración del Proyecto. Estas fases están relacionadas entre sí, creando un proceso dinámico desde la gestación hasta el cierre del proyecto, tal como se observa en la figura 18. Estas fases que integran cada una de las etapas son las siguientes:

1. Inicio
2. Planeación
3. Dirección
4. Ejecución
5. Control y Supervisión (Calidad)
6. Cierre (Entregables)

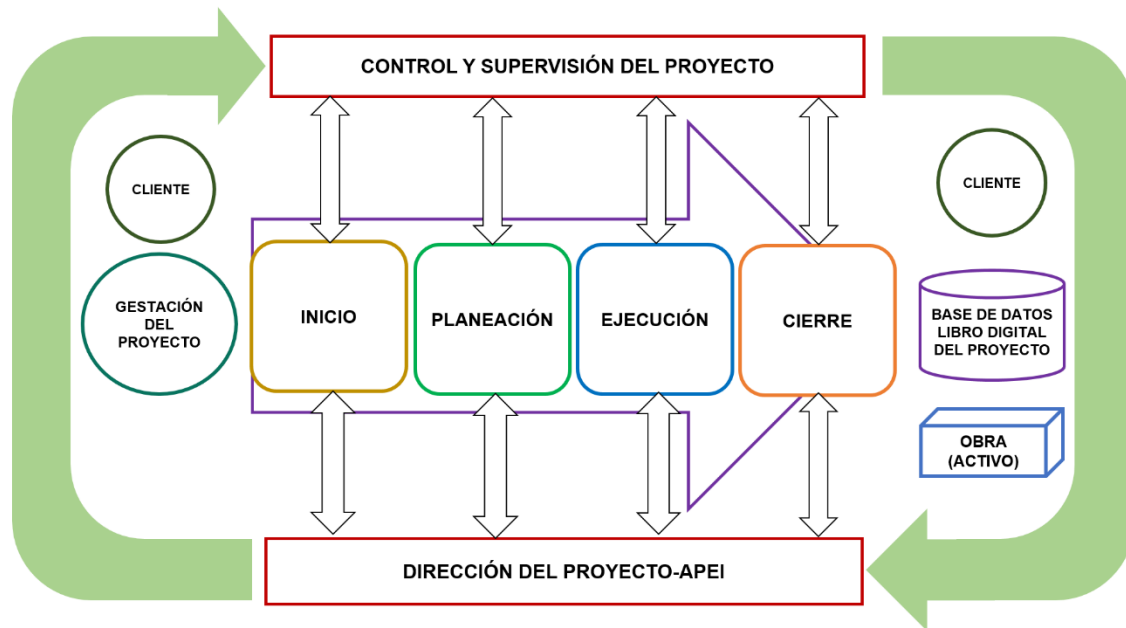


Figura 18. Interacción de cada una de las fases en el proceso de Administración.

En referencia a la etapa de Construcción, la norma recomienda realizar las siguientes etapas:

Fase inicial

- Designación del AP para la etapa del proyecto
- Identificación de los incumbentes
- Funciones de los incumbentes
- Acta de inicio del proyecto
- Apertura de bitácora digital del proyecto etapa de construcción
- Definición del equipo de proyecto para la etapa de construcción
- Certificaciones y Programas de Clasificación.
- Programa interno de protección civil para Etapa de Operación.
- Especificaciones de Construcción.
- Establecimiento de las políticas y lineamientos de calidad para el proyecto.
- Constatar la calidad de los profesionistas –especialistas-.

Fase de Planeación

- Alcance
- Comunicaciones
- Organización
- Recursos Físicos

- Procura
- Finanzas
- Calidad Integral (incluye todas las etapas y fases, filosofía de la obra, añadir formato guía, verificar si se desarrolla e incluye desde esta etapa).
- Calidad para la etapa de Construcción (C)
- Sección de Nombres Autorizaciones
- Exclusiones
- Adecuaciones
- Tiempo (Cronograma del Proyecto)
- Talento
- Dirección del proyecto
- Control del Proyecto
- Gestión de Incumbentes
- Plan de cumplimiento de normas de responsabilidad profesional y social
- Plan de actividades a ejecutar por el Equipo de Construcción
- Riesgo
- Protocolos
- Plataformas Digitales Especializadas (PDEs)
- Seguridad y Salvaguarda
- Metodologías
- Tecnologías
- Subcontrataciones (Compañía, instituciones, Consultorías)
- Técnicas y Herramientas
- Responsabilidad social y profesional
- Administración de Protección Civil, salud en la Construcción
- Administración ambiental

Fase de Dirección Db (Responsabilidades)

- Dirigir el proyecto
- Coordinar a los incumbentes
- Matriz de responsabilidades
- Validar todos los planes del proyecto etapa DB
- Dirigir y coordinar todas las actividades del proyecto en la etapa DB
- Dirigir y coordinar todas las actividades de responsabilidad social y profesional.
- Monitoreo y revisión periódica de avance del proyecto.
- Realizar comunicados y reportes periódicos del estado del proyecto (dueño, autoridad, incumbentes).
- Validar planes del proveedor de las actividades externas del proyecto.
- Observar el protocolo
- Dirigir y coordinar las actividades de seguridad y salvaguardia

Fase de Ejecución C

- Generalidades
- El AP debe coordinar la ejecución de la etapa de construcción (C) de acuerdo con los planes de esta etapa.
- Proveer de los recursos y el talento del proyecto.
- Análisis de información y especificaciones del Proyecto Ejecutivo (Libro de Proyecto de Diseño de Detalle)
- Revisión de especificaciones de Diseño
- Ejecución de estudios Técnicos
- Implementación de las Metodologías
- Construcción
- Coordinación interdisciplinaria de requerimientos, espacios, trayectorias del proyecto
- Revisión integral (cruzada) de sistemas con los incumbentes.
- Elaboración y edición de documentación de los modelos de información 2D y 3D.
- Aprobación de dibujos de fabricante
- Revisión de volumen de obra
- Revisión del costo del proyecto Etapa de Construcción

Fase de control y supervisión de la construcción (C)

- Control y supervisión de la construcción (C)
- Control de desempeño
- Otros controles (control de costos real, control de presupuesto, Análisis de costos del proyecto, Acciones Correctivas).
- Control de los planes
- Control del Alcance
- Control de Avance
- Control del Tiempo
- Control de la Calidad
- Control de los Recursos
- Control de la comunicación
- Control de la Información
- Control de Entregables
- Control de Riesgos
- Control de cambios
- Control de la participación de los incumbentes
- Control con Tablero del Proyecto
- Bitácora digital del Proyecto
- Aseguramiento de calidad revisión integral con los incumbentes

Fase de Cierre C (Entregables)

- Elaboración del libro del proyecto etapa C
- Cierre técnico del Proyecto
- Cierre administrativo del proyecto
- Cierre de los contratos con proveedores (Subcontrataciones)
- Liberación del equipo interno
- Cierre financiero del proyecto
- Cierre final del proyecto de construcción
- Desinstalación de Plataformas Digitales Especializadas en Administración de Proyectos para la edificación e Infraestructura.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, en cada una de las fases deben ejecutarse una serie de actividades que permitirán alcanzar los objetivos establecidos con el cliente desde el inicio del proceso. Es importante notar, que las primeras fases incluyen mayor cantidad de actividades a realizar ya que corresponde al proceso de Planeación, enfoque recurrente con otras metodologías de administración de proyectos, y como varios autores han mencionado “El planear no garantiza el éxito, sin embargo el no planear si garantiza el fracaso.”, por este motivo es una de las actividades a las que más tiempo se le dedica durante el proceso.

La norma también recalca la importancia de elaborar el Plan de Administración del Proyecto, que integra a su vez los planes de Calidad, Comunicación, Costos y presupuestos, Cronograma, Adquisiciones, Riesgo y Talento (R.H.). Estos planes también se ejecutan en la metodología de la Gerencia de Proyectos.

4 Project Management Institute (PMI)

4 PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)

El Project Management Institute es una organización a nivel mundial que se encarga de difundir las mejores prácticas para la Dirección de Proyectos a través del PMBOK®, el cual se describe más adelante; así también se encargará de capacitar y certificar a todos los interesados en adquirir las habilidades y conocer las herramientas y técnicas para la dirección exitosa de proyectos.

En México, la dirección de proyectos ha tomado fuerza a través del PMI® Capitulo México, cuyo objetivo principal es que se adopte la metodología como un estilo de vida que contribuya para el desarrollo de la comunidad, implementando el Código de ética en todas sus actividades con una visión de respeto, responsabilidad, honestidad y equidad.

La metodología que describe el PMI® es aplicable a cualquier tipo de proyecto, sin embargo uno de los sectores que ha adoptado ampliamente esta metodología es la construcción, por lo que el PMI® Capitulo México creó la “Comunidad profesional de Dirección de Proyectos de la Industria de la Construcción” con el objetivo de crear una red de conocimiento y experiencia en el sector.

Es así que el PMI® Capitulo México realiza un trabajo muy importante en la difusión del conocimiento aplicado a la Dirección de Proyectos. Como profesionistas es importante buscar la educación continua que nos permita mejorar nuestras habilidades, sobre todo en el sector de la construcción que requiere gran precisión y responsabilidad en la toma de decisiones.

En el siguiente apartado se describen los fundamentos de la Metodología del PMBOK®, los cuales serán la base para el caso de estudio que se presenta en este trabajo.

4.1 LA GUÍA DE FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK®

El estándar del PMI® se describe en el libro “Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos” mejor conocido como PMBOK®, el cual muestra los conceptos, procesos, áreas de conocimiento, herramientas y técnicas que integran las “buenas prácticas” en la gestión de proyectos. Por lo anterior, es un documento indispensable para todo Gerente de Proyecto, y en relación al objetivo del presente trabajo será una guía para la integración de procesos y áreas de conocimiento por fases en el caso de estudio.

Dados los continuos cambios en el ámbito de la Administración, la guía del PMBOK® se actualiza constantemente. Desde la aparición de la primera edición en 1996, se han publicado siete ediciones, siendo la más reciente la 7ª edición del 2021. Para efectos de este trabajo, la versión utilizada corresponde a la sexta edición ya que era la versión vigente en el momento de construcción del proyecto.

Para el PMI® el ciclo de vida de un proyecto marca la pauta en el desarrollo de las actividades, ya que estas se agrupan en procesos los cuales se relacionan entre si logrando una adecuada dirección del proyecto permitiendo alcanzar los objetivos del proyecto. Estos grupos de procesos son cinco, de acuerdo a la metodología del PMI:

- **Procesos de inicio:** estos procesos se enfocan en definir un nuevo proyecto
- **Procesos de planeación:** se establece el alcance del proyecto, los objetivos y el curso de acción para alcanzar los objetivos propuestos.
- **Procesos de ejecución:** la realización de las actividades antes definidas en el plan, las cuales cumplen con los requisitos establecidos en el proceso anterior.
- **Procesos de monitoreo y control:** procesos que dan seguimiento al progreso y desempeño del proyecto, este análisis permitirá identificar desviaciones y responder a ellas de manera oportuna.
- **Procesos de cierre:** procesos para completar las actividades y cerrar oficialmente el proyecto.

Cada uno de los procesos antes descritos cuenta con áreas de conocimiento, las cuales incluyen procesos, herramientas y técnicas para su aplicación a lo largo del proyecto. De acuerdo al PMBOK®, en total son 10 áreas de conocimiento las cuales se describen a continuación:

1. **Gestión de la Integración:** incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar diversos procesos y actividades de la Dirección de proyectos dentro de los Grupos de procesos.
2. **Gestión del Alcance:** integra los procesos que garantizan que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completar el trabajo con éxito.
3. **Gestión del Cronograma:** incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Define y secuencia las actividades, estima su duración, desarrollar el cronograma y lo controla.
4. **Gestión de los Costos:** incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
5. **Gestión de la Calidad:** incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y producto, con el fin de satisfacer los objetivos de los interesados.
6. **Gestión de los Recursos:** incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto. Estos procesos garantizan la disponibilidad de los recursos en el momento y lugar adecuados.

7. **Gestión de las Comunicaciones:** procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información.
8. **Gestión de los Riesgos:** incluye los procesos necesarios para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta y monitoreo de los riesgos del proyecto. Con el objetivo de aumentar la probabilidad y/o impacto de los riesgos positivos y disminuir los negativos para optimizar las posibilidades de éxito del proyecto.
9. **Gestión de las Adquisiciones:** los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso de obtener fuera del equipo del proyecto.
10. **Gestión de los Interesados:** procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que puedan afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas del interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en la toma de decisiones y en la ejecución del proyecto.

En la siguiente tabla se observan los procesos de la Dirección de Proyectos que inciden en cada una de las áreas de conocimiento. Es importante notar que el grupo de Planeación es el que incluye la mayor cantidad de procesos presentes en las 10 áreas de conocimiento, 24 en total, lo que demuestra la importancia de la Planeación para el desarrollo de los proyectos, le sigue el grupo de Monitoreo y Control con 12 procesos y después el grupo de Ejecución con 10 procesos.

| Áreas de conocimiento | Grupos de procesos de la Dirección de proyectos | | | | |
|----------------------------------|---|--|---|--|-------------------------------|
| | Inicio | Planeación | Ejecución | Monitoreo y control | Cierre |
| 1. Gestión de la Integración | 1.1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto | 1.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del proyecto | 1.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto 1.4 Gestionar el conocimiento del proyecto | 1.5 Monitorear y controlar el trabajo 1..6 Realizar el control integrado de cambios | 1.7 Cerrar el proyecto o fase |
| 2. Gestión del Alcance | | 2.1 Planificar la gestión del Alcance 2.2 Recopilar requisitos 2.3 Definir el alcance 2.4 Crear la EDT/WBS | | 2.5 Validar el Alcance 2.6 Controlar el Alcance | |
| 3. Gestión del Cronograma | | 3.1 Planificar la gestión del cronograma 3.2 Definir las actividades 3.3 Secuenciar las actividades 3.4 Estimar la duración de las actividades 3.5 Desarrollar el cronograma | | 3.6 Controlar el Cronograma | |
| 4. Gestión de los Costos | | 4.1 Planificar la gestión de costos 4.2 Estimar los costos 4.3 Determinar los costos | | 4.4 Controlar los costos | |
| 5. Gestión de la Calidad | | 5.1 Planificar la gestión de la calidad | 5.2 Gestionar la calidad | 5.3 Controlar la calidad | |
| 6. Gestión de los Recursos | | 6.1 Planificar la gestión de recursos 6.2 Estimar los recursos de las actividades | 6.3 Adquirir recursos 6.4 Desarrollar el equipo 6.5 Dirigir al equipo | 6.6 Controlar los recursos | |
| 7. Gestión de las Comunicaciones | | 7.1 Planificar la gestión de las comunicaciones | 7.2 Gestionar las comunicaciones | 7.3 Monitorear las comunicaciones | |
| 8. Gestión de los Riesgos | | 8.1 Planificar la gestión de los riesgos 8.2 Identificar los riesgos 8.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos 8.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos 8.5 Planificar la respuesta de los riesgos | 8.6 implementar la respuesta de los riesgos | 8.7 Monitorear los riesgos | |
| 9. Gestión de las Adquisiciones | | 9.1 Planificar la gestión de las adquisiciones | 9.2 Efectuar las adquisiciones | 9.3 Controlar las adquisiciones | |
| 10. Gestión de los Interesados | 10.1 Identificar a los interesados | 10.2 Planificar el involucramiento de los interesados | 10.3 Gestionar la participación de los interesados | 10.4 Monitorear el involucramiento de los interesados | |

Tabla 1. Procesos de la Dirección de Proyectos según el PMI. Fuente: Elaboración propia a partir del PMBOK® 6a Edición.

De acuerdo a la información descrita en la tabla anterior, la metodología del PMBOK® integra 49 procesos en total, sin embargo, los procesos pueden variar de acuerdo al tipo de proyecto y el alcance del mismo.

Considerando que el caso de estudio aquí presentado es un proyecto de construcción, se integraron cuatro áreas de conocimiento adicionales, las cuales corresponden al PMBOK® extensión para la construcción

Para los proyectos de construcción el PMBOK® contempla cuatro áreas de conocimiento adicionales:

- **Gestión de seguridad:** incluye los procesos para asegurar que el proyecto de construcción sea ejecutado previniendo riesgos que pudieran originar lesiones en los trabajadores y daños en la propiedad
- **Gestión ambiental:** incluye las prácticas necesarias para garantizar que el proyecto siga todas las leyes y reglamentos relacionados con el medio ambiente afectado por el proyecto.
- **Gestión financiera:** describe los pasos necesarios para adquirir y administrar los recursos financieros del proyecto
- **Gestión de reclamos:** se refiere a los procesos necesarios para prevenir o eliminar los reclamos y para su rápida resolución.

La descripción de los grupos de procesos se hace previo a la integración de la información del caso de estudio, para su mejor comprensión.

5 Aplicación de la Gerencia de Proyectos

5 APLICACIÓN DE LA GERENCIA DE PROYECTOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El caso de estudio para el presente trabajo corresponde a una vivienda residencial tipo campestre en la ciudad de Ocosingo, Chiapas con un total de 695.19 m² de construcción en una superficie total del terreno de 1492.64 m² y superficie libre de 797.45 m². La vivienda cuenta en la zona social con garaje para tres autos, sala, comedor, bar, cocina, baño-vestidor y en la zona privada recámara principal con baño vestidor y dos recámaras secundarias con baño. Al exterior un área de recreación con estancia al aire libre, alberca, núcleo de baños, bodega, cuarto de máquinas, cancha de basquetbol y jardín.

El proyecto está diseñado con una estructura de concreto reforzado, muros aparentes de concreto y elementos de acero estructural. Los acabados para muros consisten en aplanados esponjeados, pulidos y aparentes al exterior; al interior los muros presentan acabados con yeso y pintura, al igual que los plafones; en las zonas húmedas, los muros cuentan con un revestimiento de azulejos. Los pisos al exterior son pulidos, losetas rectificadas antiderrapantes para el área de recreación y losetas tipo madera para los andadores; al interior los pisos son únicamente de loseta rectificada de gran formato tipo mármol. La cancelería es de aluminio anodizado blanco y cristal claro, barandales de aluminio y cristal, puertas de garaje y acceso principal en hierro, puertas interiores de madera y escaleras con estructura de acero y huellas de madera.



Figura 19. Vista del proyecto Casa campestre. Fuente: Elaboración propia.



Figura 20. Vista del garaje y acceso peatonal. Fuente: elaboración propia.



Figura 21. Vista de la casa de campo desde el garaje. Fuente: elaboración propia.



Figura 22. Vista del Bar, Sala, comedor y área social. Fuente elaboración propia.



Figura 23. Vista aérea del conjunto arquitectónico. Fuente elaboración propia.

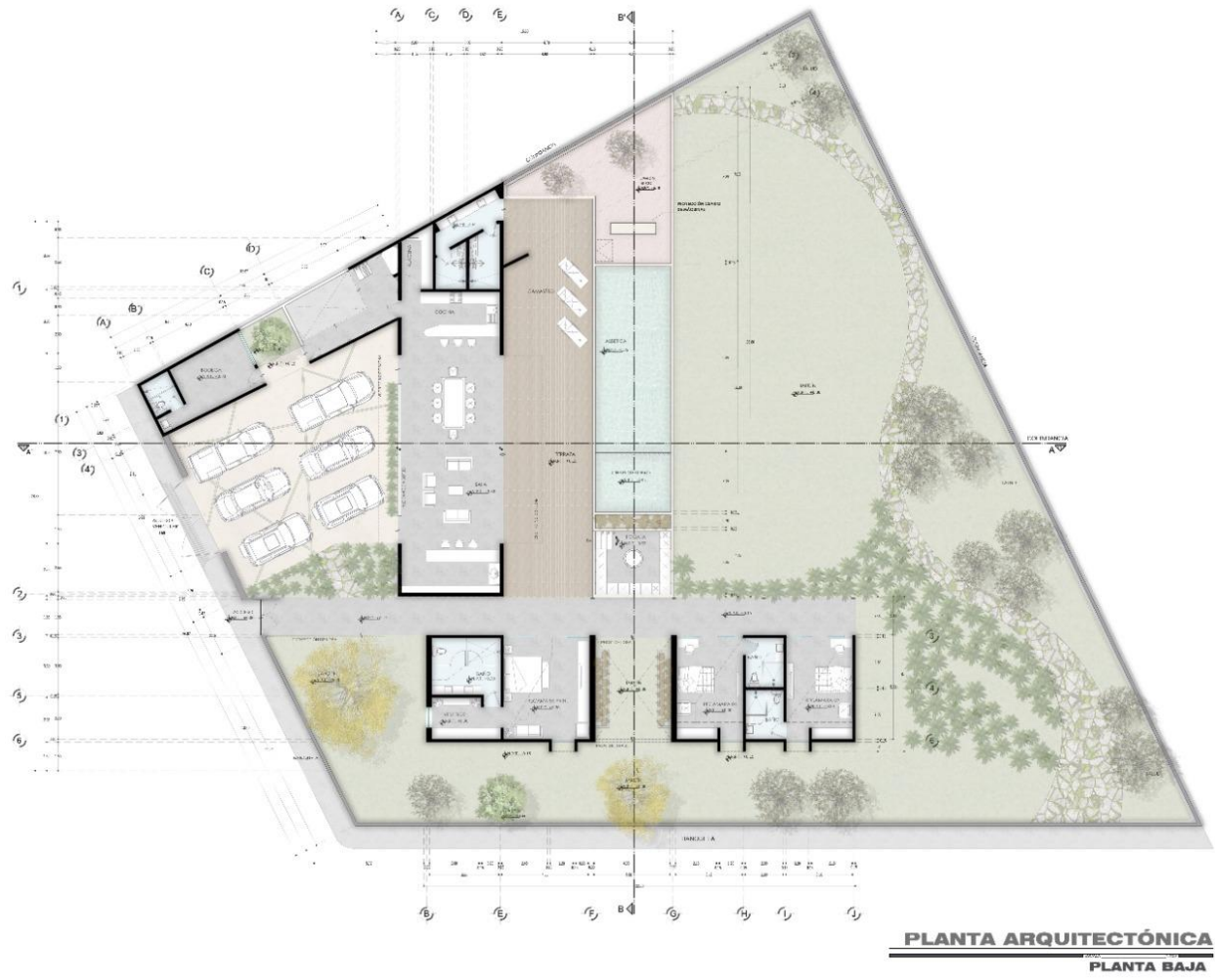


Figura 24. Planta arquitectónica del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

5.2 LA GERENCIA APLICADA AL PROYECTO

En este apartado se describen las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto en cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto, siguiendo la metodología de la Gerencia de Proyectos que describe el PMBOK®

5.2.1 Fase de inicio

Esta fase inicia con la entrevista de los clientes. En este acercamiento se conocen los requerimientos de los clientes, sus expectativas y objetivos, los cuales serán primordiales para la realización del proyecto.

PROCESO 1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Este documento es la solicitud formal del proyecto, donde se estipulan los requerimientos y objetivos, cuales son los entregables, los involucrados, restricciones y en general la información que debe conocer cualquier interesado en el proyecto, a este documento también se le llama “Project Charter”.

A continuación se presentan los documentos de la Fase de Inicio:

Nombre del proyecto

Casa Residencial Campestre en Ocosingo, Chiapas.

Justificación del proyecto

El "cliente" solicita a Matza Arquitectos el diseño y construcción del proyecto "Vivienda residencial campestre en Ocosingo, Chiapas". El proyecto se emplazará en un predio rústico a las afueras de la ciudad de Ocosingo, muy cerca de la zona Arqueológica Tonina.

La vivienda de descanso es para una familia joven, de cuatro integrantes entre ellos dos pequeños. La familia recalca la necesidad de contar con un espacio de esparcimiento familiar donde puedan pasar ratos agradables tanto para niños como adultos.

Descripción del proyecto

El proyecto es una vivienda residencial de descanso, ubicado a las afueras de la ciudad de Ocosingo, el terreno de forma irregular cuenta con 1492.6 m² de superficie.

El predio no cuenta con ningún servicio, solo tiene la posibilidad de conectar a la red de energía eléctrica a través de un transformador cercano. No hay servicios de agua potable ni drenaje, y el acceso vehicular es por una calle de terracería.

Los espacios solicitados por el cliente son los siguientes: sala, comedor, cocina, bar, terraza, alberca, bodega, recamara principal, dos recamaras secundarias, garaje para cuatro vehículos, zona de juegos infantiles, amplios jardines.

Riesgos preliminares del proyecto

- Considerar el clima del lugar, específicamente por la alta precipitación pluvial, para la fase de construcción.
- Problemas de accesibilidad al municipio por los problemas sociales en la zona, regularmente hay bloqueos y cortes en las redes de comunicación.
- Disponibilidad de tiempo por parte de los clientes para definir aspectos importantes del proyecto.
- Posibles problemas para el suministro de materiales, ya que se compra desde la capital Tuxtla Gutiérrez o Villahermosa, Tabasco.
- La disponibilidad y la calidad de la mano de obra de la zona es limitada.
- Problemas en el abasto de agregados ya que hay un solo banco de materiales y la demanda es alta.
- Cuidar la calidad de los materiales a comprar en Ocosingo, Chiapas.

Entregables

- Juegos de planos "As Built".
- Primera Etapa: Área social que incluye la sala-comedor, cocina, terraza, alberca, zona de servicio.
- Segunda Etapa: habitación principal, habitaciones secundarias, área de juegos, jardines.
- Documentos de cierre contractual.
- Manuales de operación y mantenimiento de equipos.

Hitos del programa

| ID | HITO | FECHA |
|------|--|-------|
| 1.1 | Desarrollo del Acta de Administración del proyecto. | |
| 1.2 | Aprobación del acta de inicio del proyecto. | |
| 1.2 | Inicio de la construcción del proyecto. | |
| 1.3 | Colado de cimentación. | |
| 1.4 | Colado de muros de concreto aparente. | |
| 1.5 | Inspección de muros de block. | |
| 1.6 | Colocación de trabes metálicas en el área social | |
| 1.7 | Colado de losa. | |
| 1.8 | Aplicación de Chukum como revestimiento en la alberca. | |
| 1.9 | Control de calidad en el aplanado pulido en muros del área social. | |
| 1.10 | Pruebas de las instalaciones hidrosanitarias. | |
| 1.11 | Colocación de la cancelería. | |
| 1.12 | Colocación de piso de madera en la zona privada. | |
| 1.13 | Pruebas de iluminación en los espacios. | |
| 1.14 | Construcción de fosa séptica | |
| 1.15 | Ejecución del área de jardines de la casa. | |
| 1.16 | Cierre del proyecto: entrega, | |

Interesados

| INTERESADOS | PUESTO |
|-----------------------|---------------------------------|
| Clientes | Inversionistas |
| César Pineda | Patrocinador del proyecto |
| Claudia Santos | Gerente del Proyecto |
| Alexander Rodríguez | Residente de obra |
| Faustino Morales | Maestro de obra |
| Por definir | Apoyo administrativo en oficina |
| Carpintería | Contratista 1 |
| Cancelería | Contratista 2 |
| Herrería | Contratista 3 |
| Acabados para Alberca | Contratista 4 |
| Personal del cliente | Vigilancia de la obra |

Restricciones

- El proyecto deberá entregarse para el mes de julio del 2020.
- El presupuesto destinado al proyecto es de \$ 4,399,451.45 , desglosado en las siguientes partidas:
 - Limpia y trazo - Excavaciones y acarreos - Rellenos – Cimentación - Muros, cadenas y castillos
 - Estructura - Estructura metálica - Cisterna - Instalación eléctrica - Instalación Hidrosanitaria
 - Firmes y Recubrimientos - Acabados - Cancelería y Herrería - Carpintería - Alberca, cuarto de máquinas y fogata - Instalaciones alberca
- El predio no cuenta con servicios de agua potable ni drenaje por lo que se realizaran trabajos para un pozo profundo y fosa séptica.

Criterios de aceptación

| ID | OBJETIVO | CRITERIO DE ACEPTACIÓN | RESPONSABLE |
|---------------------------|---|--|-------------------------------------|
| 1.1 Gerencia del Proyecto | Desarrollar el Plan de Administración del proyecto donde se describan las actividades necesarias para cumplir con los objetivos establecidos. | ✓ Desarrollo de procesos de acuerdo a la metodología del PMI. | Patrocinador - Gerente del Proyecto |
| 1.2 Etapa de construcción | Construir el proyecto de vivienda residencial campestre en Ocosingo, Chiapas conforme a lo establecido en la línea base del proyecto. | ✓ Cumplir con los requerimientos del cliente y las métricas de calidad establecidas en el Plan de Administración del proyecto. ✓ Aplicar los procesos y áreas de conocimiento en las cinco fases del ciclo de vida del proyecto: inicio, planeación, monitoreo y control, y cierre. | Gerente del Proyecto |
| 1.3 Cierre del proyecto | Entregar formalmente el proyecto a los clientes en tiempo y forma, garantizando la calidad de | ✓ Cumplir con las normativas vigentes aplicables. ✓ Cumplir con las órdenes de cambio autorizadas por el cliente. ✓ Verificar los entregables de cada uno de los contratistas. | Patrocinador - Gerente del Proyecto |

CÉSAR PINEDA
PATROCINADOR

CLAUDIA SANTOS
GERENTE DEL PROYECTO

Claudia Guadalupe Santos Abadía

PROCESO 2. IDENTIFICAR A LOS INTERESADOS

En el segundo proceso se identifican todos los interesados del proyecto y se registran en un formato donde se incluye información de contacto, información de evaluación y su clasificación. Los datos que se integran por cada grupo de información se muestran en la tabla 2.

| Grupos de Información | Datos |
|---|--------------------------|
| Información de contacto | Nombre |
| | Puesto |
| | Organización/Empresa |
| | Ubicación |
| | Rol en el proyecto |
| | Información de contacto |
| Información de evaluación | Requisitos principales |
| | Expectativas principales |
| | Grado de Influencia |
| | Grado de Interés |
| | Fase de mayor interés |
| Clasificación de los Interesados | Interno / Externo |

Tabla 2. Datos que se solicitan en el formato de Identificación de interesados.
Fuente: Elaboración propia.

Para facilitar su lectura, el formato de registro de identificación de interesados del caso de estudio se encuentra en el anexo A1. Para llenar este registro se utilizó la matriz de identificación, la cual se observa en la figura 25., en este gráfico se observan cuatro cuadrantes donde se analiza el interés y poder de cada uno de los interesados con el objetivo de mantener una comunicación eficaz con ellos.

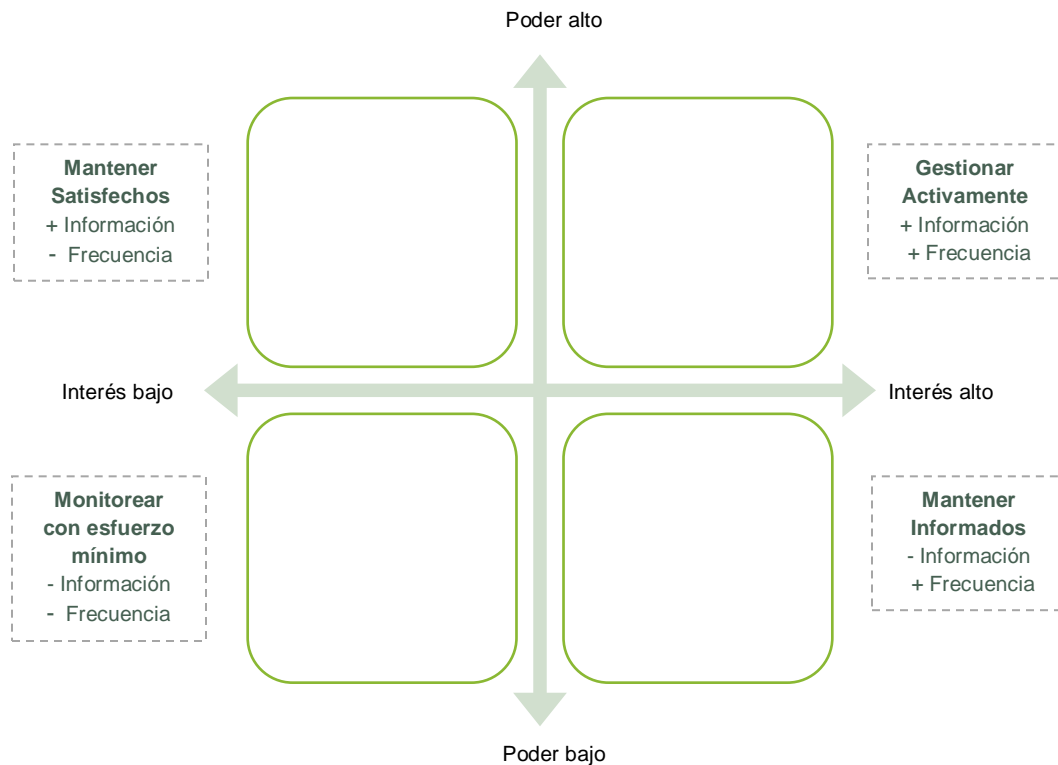


Figura 25. Matriz de identificación de interesados utilizada en el proyecto.

5.2.2 Fase de Planeación

Las áreas de conocimiento y los grupos de procesos que se incluyen en la Fase de Planeación son los siguientes:

Gestión de la Integración del Proyecto

Proceso 3. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Gestión del Alcance del Proyecto

- Proceso 4. Plan para la Gestión del Alcance
- Proceso 5. Plan de Gestión de los requisitos
- Proceso 6. Definir el Alcance
- Proceso 7. Crear la EDT/WBS

Gestión del Cronograma del Proyecto

- Proceso 8. Planificar la Gestión del Cronograma
- Proceso 9. Definir las actividades
- Proceso 10. Secuenciar las actividades
- Proceso 11. Estimar la duración de actividades

Proceso 12. Desarrollar el Cronograma

Gestión de los Costos del Proyecto

Proceso 13. Planificar la Gestión de los Costos

Proceso 14. Estimar los costos

Proceso 15. Determinar el presupuesto

Gestión de la Calidad del Proyecto

Proceso 16. Planificar la Gestión de la Calidad

Gestión de los Recursos del Proyecto

Proceso 17. Planificar la Gestión de Recursos

Proceso 18. Estimar los recursos de las actividades

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Proceso 19. Planificar la gestión de las comunicaciones

Gestión de los Riesgos del Proyecto

Proceso 20. Planificar la gestión de los riesgos

Proceso 21. Identificar los riesgos

Proceso 22. Realizar el análisis cualitativo de riesgos

Proceso 23. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos

Proceso 24. Planificar la respuesta de los riesgos

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Proceso 25. Planificar la Gestión de las Adquisiciones

Gestión de los Interesados del proyecto

Proceso 26. Planificar el involucramiento de los interesados

Esta fase implica una visión integral del proyecto ya que se establece la línea base que regirán las actividades a realizar, la definición del alcance permite tener con claridad los objetivos para cumplirlos de acuerdo a lo planeado, es decir, siguiendo un proceso “ideal” del proyecto.

A continuación se describen las actividades desarrolladas en cada uno de los procesos de la Fase de Planeación. Cabe mencionar que de acuerdo al tipo y magnitud del proyecto se eligen los procesos adecuados para la aplicación de la Gerencia, por lo que algunos procesos se integraron en uno solo para optimizar las actividades.

GESTION DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

Para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada es necesario identificar, unificar y coordinar los procesos y actividades del proyecto, y una manera clara de hacerlo es a través del Plan para la Dirección del proyecto. De acuerdo al PMBOK®, el Plan para la Dirección del Proyecto define, prepara y coordina todos los planes secundarios en un solo plan integral. Es decir, este plan define como el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra.

Los planes que integran al Plan de Dirección del Proyecto son:

- Plan de gestión de los cambios
- Plan de gestión de las comunicaciones
- Línea base de costos
- Plan de gestión de los costos
- Plan de gestión de los recursos humanos
- Plan de mejoras del proceso
- Plan de gestión de las adquisiciones
- Línea base del alcance: Enunciado del Alcance del proyecto, EDT/WBS, Diccionarios de la EDT/WBS.
- Plan de gestión de la Calidad
- Plan de gestión de los requisitos
- Plan de gestión de los riesgos
- Línea base del cronograma
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión del alcance
- Plan de gestión de los interesados

Para el caso de estudio del presente trabajo, el Plan de Dirección del Proyecto integra los siguientes planes.

PLAN PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE

PROCESO 5. PLAN DE GESTIÓN DE LOS REQUISITOS

El Plan de Gestión de los requisitos describe la forma en la que se analizarán, documentarán y gestionarán los requisitos para cumplir los objetivos del proyecto. El formato utilizado para este análisis es la “Matriz de trazabilidad de requisitos”, la cual se muestra a continuación:

| Matriz de Trazabilidad de Requisitos | |
|--------------------------------------|--|
| Nombre del proyecto: | |
| Fecha: | |

| ID | Nombre | Descripción | Objetivos | Responsable | Criterio de Aceptación | Entregable del WBS |
|----|--------|-------------|-----------|-------------|------------------------|--------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Para el caso de estudio del presente trabajo, la información que se requiere en este formato se integró al “Enunciado del Alcance del Proyecto” para fines prácticos.

PROCESO 6. DEFINIR EL ALCANCE

| Enunciado del Alcance del Proyecto | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Nombre del proyecto: | Vivienda campestre en Ocosingo, Chis. |
| Fecha: | |
| Versión: | |

| Descripción del Alcance del Proyecto |
|---|
| <p>Vivienda de descanso emplazada en un terreno campestre con una superficie de 1492.6 m², ubicado a las afueras de la ciudad de Ocosingo, Chiapas. El proyecto requiere de los siguientes espacios:</p> <ul style="list-style-type: none">– Zona social: terraza, bar, alberca, baños-vestidores para zona de alberca, sala, comedor, juegos, jardines.– Zona privada: recámara principal con baño-vestidor, 2 recámaras secundarias con baño-vestidor, recámara de visitas.– Zona de servicio: garaje para cuatro vehículos, cocina, patio de servicio, bodega. <p>El predio se encuentra ubicado a las afueras de la ciudad de Ocosingo y cuenta con algunas restricciones en cuanto a acceso vehicular y servicios de infraestructura en la zona, por lo que deberán tomarse en cuenta para el análisis de riesgos.</p> <p>NOTA: El proyecto incluyó la fase de diseño arquitectónico, planeación de la Gerencia de Proyectos y la construcción del mismo, sin embargo para ejemplificar la aplicación de la metodología solo se incluyó la etapa de planeación de la GP, la construcción y cierre.</p> |

| ID | Entregables del proyecto | Descripción | Criterios de aceptación |
|--------------|-----------------------------|---|--|
| 1.1 | Gerencia de Proyecto | | |
| 1.1.1 | Inicio | Fase de planeación para la Dirección del Proyecto, la cual incluye todas las actividades | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir con los requerimientos del cliente. ✓ Seguir la metodología del PMI®. ✓ Integrar todas las actividades necesarias. |
| 1.1.2 | Planeación | | |
| 1.1.3 | Ejecución | | |
| 1.1.4 | Monitoreo y Control | | |
| 1.1.5 | Cierre | | |
| 1.2 | Construcción | | |
| 1.2.1 | Preliminares | | |
| 1.2.1.1 | LTN | Trabajos previos al desplante de la construcción, incluye aquellas actividades que permitirán el inicio de la obra de manera adecuada. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir con la normativa y reglamento de construcción vigente. ✓ Apego a las especificaciones técnicas de los materiales. ✓ Instalaciones y sistemas probadas. ✓ Apego a la línea base del proyecto en costo, tiempo y alcance. ✓ Garantías de un año. |
| 1.2.1.2 | Despalme | | |
| 1.2.2 | Cimentación | | |
| 1.2.2.1 | Excavaciones | Conjunto de elementos estructurales necesarios para otorgar estabilidad a la construcción. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir con la normativa y reglamento de construcción vigente. ✓ Apego a las especificaciones técnicas de los materiales. ✓ Apego a la línea base del proyecto en costo, tiempo y alcance. |
| 1.2.2.2 | Plantilla | | |
| 1.2.2.3 | Habilitado | | |
| 1.2.2.4 | Cimbra | | |
| 1.2.2.5 | Colado | | |
| 1.2.3 | Estructura | | |
| 1.2.3.1 | Cimbra | Incluye todas las actividades necesarias para la ejecución de los diferentes elementos estructurales del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir con la normativa y reglamento de construcción vigente. ✓ Apego a las especificaciones técnicas de los materiales. ✓ Apego a la línea base del proyecto en costo, tiempo y alcance. |
| 1.2.3.2 | Concreto | | |
| 1.2.3.4 | Acero | | |
| 1.2.3.5 | Trabes | | |
| 1.2.3.6 | Columnas | | |
| 1.2.3.7 | Losas | | |
| 1.2.4 | Albañilería | | |
| 1.2.4.1 | Muros | Cuidar la calidad de los materiales con acabados aparentes. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir con la normativa y reglamento de construcción vigente. ✓ Apego a las especificaciones técnicas de los materiales. ✓ Apego a la línea base del proyecto en costo, tiempo y alcance. |
| 1.2.4.2 | Cadenas | | |
| 1.2.4.3 | Castillos | | |
| 1.2.5 | Instalaciones | | |
| 1.2.5.1 | Hidrosanitaria | Suministro, colocación de las diferentes líneas de instalaciones, incluyendo las pruebas de verificación para el correcto funcionamiento. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir con la normativa y reglamento de construcción vigente. ✓ Apego a las especificaciones técnicas de los materiales. ✓ Instalaciones y sistemas probados. ✓ Apego a la línea base del proyecto en costo, tiempo y alcance. ✓ Garantías de un año. |
| 1.2.5.2 | Eléctrica | | |
| 1.2.5.3 | Gas | | |
| 1.2.5.4 | Voz y Datos | | |
| 1.2.6 | Acabados | | |
| 1.2.6.1 | Aplanados | Suministro y colocación de los materiales que integran los | |
| 1.2.6.2 | Pinturas | | |

| | | | |
|--------------|------------------------------|---|---|
| 1.2.6.3 | Pisos | acabados del proyecto, y todo lo necesario para su correcta ejecución. | ✓ Cumplir con la normativa y reglamento de construcción vigente. ✓ Apego a las especificaciones técnicas de los materiales. ✓ Apego a la línea base del proyecto en costo, tiempo y alcance. ✓ Garantías de un año. ✓ Cumplir con los requerimientos del cliente. |
| 1.2.6.4 | Plafones | | |
| 1.2.6.5 | Carpintería | | |
| 1.2.6.6 | Limpieza final | | |
| 1.2.7 | Herrería y cancelería | | |
| 1.2.7.1 | Ventanas | Suministro y colocación de ventanas, cancelas de baño, domos, y portones del proyecto. | ✓ Apego a las especificaciones técnicas de los materiales. ✓ Apego a la línea base del proyecto en costo, tiempo y alcance. ✓ Garantías de un año por parte de los proveedores. ✓ Cumplir con los requerimientos del cliente. |
| 1.2.7.2 | Cancelas de baño | | |
| 1.2.7.3 | Portones | | |
| 1.2.8 | Exteriores | | |
| 1.2.8.1 | Banquetas | Suministro y colocación de obra exterior incluyendo la vegetación para las zonas de jardines. | ✓ Apego a las especificaciones técnicas de los materiales. ✓ Apego a la línea base del proyecto en costo, tiempo y alcance. ✓ Paleta vegetal propuesta de acuerdo a las condicionantes del sitio. |
| 1.2.8.2 | Jardines | | |

Exclusiones del Proyecto

- La fase de construcción no incluye la barda perimetral, deberá respetarse la existente.
- La construcción del pozo profundo fue subcontratada directamente por el cliente.
- Las instalaciones no incluye el sistema de telefonía e internet.
- No incluye trabajos de mejora al exterior del predio.

Restricciones del Proyecto

- El plazo de entrega del proyecto se cumple en el mes de diciembre de 2019.
- El presupuesto destinado al proyecto es de \$ 4,399,451.45 , desglosado en las siguientes partidas:
 - Limpia y trazo - Excavaciones y acarreo - Rellenos – Cimentación - Muros, cadenas y castillos
 - Estructura - Estructura metálica - Cisterna - Instalación eléctrica - Instalación Hidrosanitaria
- El predio no cuenta con servicios de agua potable ni drenaje por lo que se realizarán trabajos para un pozo profundo y fosa séptica.
Mejorar el acceso vehicular, ya que son aproximadamente 2 km de terracería, para la entrega de material en el terreno.

Supuestos del Proyecto

- El agua necesaria para los procesos constructivos se suministrará a partir del pozo profundo construido.
- El de efectivo será continuo para un rápido desarrollo del proyecto.

CÉSAR PINEDA
PATROCINADOR

CLAUDIA SANTOS
GERENTE DEL PROYECTO

PROCESO 7. CREAR LA EDT/WBS

La “Estructura de Desglose de Trabajo” o “Work Breakdown Structure” (EDT/WBS) es una descomposición jerárquica orientada al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del mismo y entregar los entregables requeridos²¹, por lo tanto para el análisis del proyecto se requiere desglosar las actividades para tener claridad de lo que se realizará y designar al recurso necesario para cada actividad. En la figura 26 se observa la EDT general del proyecto en forma gráfica y en la figura 8 de forma tabular. La EDT detallada se encuentra en el apartado de anexo A5.

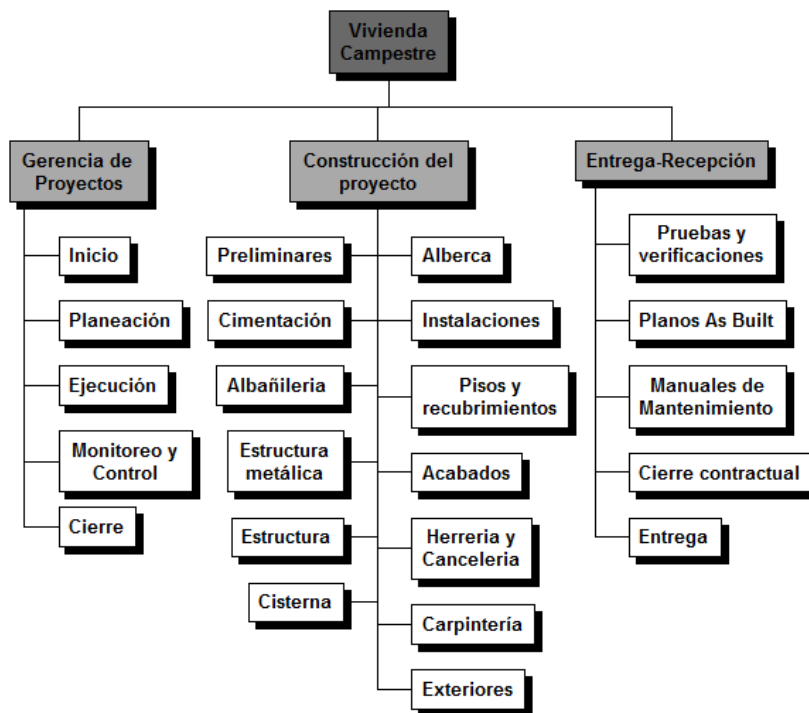


Figura 26. EDT/WBS general del proyecto en forma gráfica. Fuente: Elaboración propia.

²¹ A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® GUIDE).

| EDT | |
|--------------|--|
| Código | Nombre |
| 1.1 | Gerencia de Proyecto |
| 1.1.1 | Inicio |
| 1.1.1.1 | Project Charter |
| 1.1.1.2 | Identificación Interesados |
| 1.1.2 | Planeación |
| 1.1.2.1 | Plan para la dirección del proyecto |
| 1.1.2.2 | Declaración del Alcance |
| 1.1.2.3 | EDT/WBS |
| 1.1.2.4 | Calendario de Actividades |
| 1.1.2.5 | Cronograma |
| 1.1.2.6 | Estimado de Costos |
| 1.1.2.7 | Estatus semanal |
| 1.1.2.8 | Reporte mensual |
| 1.1.2.9 | Diagramas de causa-efecto con listas de verificación |
| 1.1.2.10 | Control de cambios |
| 1.1.2.11 | Gestión de comunicaciones |
| 1.1.2.12 | Matriz de administración de riesgos |
| 1.1.2.13 | Matriz de adquisiciones |
| 1.1.2.14 | Diagrama organizacional del proyecto |
| 1.1.2.15 | Matriz de roles y funciones |
| 1.1.2.16 | Lecciones aprendidas |
| 1.1.3 | Ejecución |
| 1.1.3.1 | Listas de aseguramiento de la calidad |
| 1.1.3.2 | Administración de cotizaciones |
| 1.1.3.3 | Matriz de evaluación de alternativas |
| 1.1.3.4 | Administración de contratos |
| 1.1.4 | Monitoreo y Control |
| 1.1.4.1 | Reportes de avance |
| 1.1.4.2 | Actas de recepción |
| 1.1.4.3 | Lecciones aprendidas |
| 1.1.5 | Cierre |
| 1.1.5.1 | Reporte final |
| 1.1.5.2 | Actas de recepción |
| 1.1.5.3 | Cierre contractual |
| 1.1.5.4 | Lecciones de cierre |
| 1.1.5.5 | Cierre administrativo |

*Tabla 3. EDT/WBS del proyecto en forma tabular.
Fuente: Elaboración propia.*

| EDT | |
|--------------|--|
| Código | Nombre |
| 1.2 | Construcción |
| 1.2.1 | Preliminares |
| 1.2.1.1 | Limpia y trazo |
| 1.2.1.2 | Despalme |
| 1.2.2 | Cimentación |
| 1.2.2.1 | Excavaciones |
| 1.2.2.2 | Rellenos |
| 1.2.2.3 | Plantilla |
| 1.2.2.4 | Habilitado |
| 1.2.2.5 | Cimbra |
| 1.2.2.6 | Concreto |
| 1.2.3 | Albañilería |
| 1.2.3.1 | Muros de block |
| 1.2.3.2 | Muros de concreto armado |
| 1.2.3.4 | Pretilos |
| 1.2.3.5 | Cadenas |
| 1.2.3.6 | Castillos |
| 1.2.3.7 | Mesetas de concreto |
| 1.2.4 | Estructura metálica |
| 1.2.4.1 | Columnas metálicas y placas de anclaje |
| 1.2.4.2 | Trabes metálicas IPR |
| 1.2.5 | Estructura |
| 1.2.5.1 | Trabes |
| 1.2.5.1.1 | Acero |
| 1.2.5.1.2 | Cimbra |
| 1.2.5.1.3 | Concreto |
| 1.2.5.2 | Losa |
| 1.2.5.2.1 | Acero |
| 1.2.5.2.2 | Cimbra |
| 1.2.5.2.3 | Concreto |
| 1.2.6 | Cisterna |
| 1.2.6.1 | Cimentación |
| 1.2.6.2 | Albañilería |
| 1.2.6.3 | Estructura |
| 1.2.7 | Alberca |
| 1.2.7.1 | Cimentación |
| 1.2.7.1.1 | Albañilería |
| 1.2.7.1.2 | Estructura |
| 1.2.7.1.3 | Acabados |
| 1.2.7.2 | Cuarto de maquinas |
| 1.2.7.2.1 | Cimentación |
| 1.2.7.2.2 | Albañilería |
| 1.2.7.2.3 | Estructura |
| 1.2.7.2.4 | Acabados |
| 1.2.8 | Instalaciones |
| 1.2.8.1 | Hidrosanitaria |
| 1.2.8.1.1 | Salidas |
| 1.2.8.1.2 | Muebles y accesorios |

| EDT | |
|---------------|-------------------------------|
| Código | Nombre |
| 1.2.8 | Instalaciones |
| 1.2.8.2 | Eléctrica |
| 1.2.8.2.1 | Tuberías y ductos |
| 1.2.8.2.2 | Cableado |
| 1.2.8.2.3 | Luminarias |
| 1.2.8.3 | Gas |
| 1.2.8.3.1 | Tubería |
| 1.2.8.3.2 | Tanque |
| 1.2.8.4 | Voz y datos |
| 1.2.8.4.1 | Equipo y cableado |
| 1.2.8.5 | Alberca |
| 1.2.8.5.1 | Sistema de filtros |
| 1.2.8.5.2 | Iluminación |
| 1.2.9 | Pisos y recubrimientos |
| 1.2.9.1 | Firme de concreto |
| 1.2.9.2 | Piso de concreto escobillado |
| 1.2.9.3 | Azulejos |
| 1.2.9.4 | Pisos y zoclos |
| 1.2.9.5 | Guarniciones |
| 1.2.9.6 | Piso concreto lavado |
| 1.2.10 | Acabados |
| 1.2.10.1 | Aplanados |
| 1.2.10.1.1 | Cemento pulido |
| 1.2.10.1.2 | Esponjeado |
| 1.2.10.2 | Pintura |
| 1.2.10.2.1 | Vinílica |
| 1.2.10.2.2 | Para estructura metálica |
| 1.2.10.3 | Plafones |
| 1.2.11 | Herrería y cancelería |
| 1.2.11.1 | Ventanas |
| 1.2.11.2 | Canceles de baño |
| 1.2.11.3 | Domos |
| 1.2.11.4 | Portón |
| 1.2.11.5 | Puerta de acceso |
| 1.2.12 | Carpintería |
| 1.2.12.1 | Puertas |
| 1.2.12.2 | Piso |
| 1.2.12.3 | Mueble cocina-bar |
| 1.2.13 | Exteriores |
| 1.2.13 | Banquetas |
| 1.2.14 | Jardinería |

| EDT | |
|------------|--------------------------|
| Código | Nombre |
| 1.3 | Entrega-Recepción |
| 1.3.1 | Pruebas y verificaciones |
| 1.3.2 | Planos As Built |
| 1.3.3 | Cierre contractual |
| 1.3.4 | Entrega |

Tabla 3. Continúa EDT/WBS del proyecto en forma tabular. Fuente: Elaboración propia.

La información de la EDT no está completa sin el Diccionario de la EDT, el cual consiste en la descripción detallada del trabajo a realizar para cada entregable del proyecto. Para fines prácticos se presentan algunos ejemplos de fichas del Diccionario de la EDT del proyecto.

| DICCIONARIO DE LA EDT | |
|--|---|
| Código del paquete de trabajo: | 1.1.2.8 |
| Nombre del paquete de trabajo: | Reporte mensual |
| Objetivo del paquete de trabajo: | Reportar los avances del proyecto cada mes al Patrocinador y clientes. |
| Descripción del paquete de trabajo: | <p>El reporte es un documento escrito organizado de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Datos generales: información general del proyecto, quién elaboró y la fecha. ✓ Estatus ejecutivo: integra los logros y avances a la fecha, además de un resumen de las desviaciones al corte. ✓ Recomendaciones: acciones correctivas, áreas de oportunidad, tendencias/prioridades y control de cambios. ✓ Control de tiempo: incluye el análisis de manera gráfica de las desviaciones en tiempo y costo, aplicando la técnica de la Curva S y Valor Ganado. ✓ Reporte de calidad: cumplimiento de los estándares de calidad ✓ Reporte de riesgos: riesgos identificados al corte del reporte. ✓ Estatus de suministro: muestra el estatus de la entrega de materiales. ✓ Reporte fotográfico: muestra las fotografías de las actividades claves del mes. |
| Descripción del trabajo a realizar: | Integrar la información recopilada en campo para el análisis y descripción en el reporte mensual. |
| Asignación de responsabilidades: | <p>Responsable: Gerente del proyecto</p> <p>Participa: Residente de obra, maestro de obra, Gerente del Proyecto.</p> <p>Apoya: Residente de obra, maestro de obra.</p> <p>Revisa: Gerente del proyecto</p> <p>Aprueba: Patrocinador</p> <p>Da Información: Residente de obra, maestro de obra, Proveedores.</p> |
| Fechas programadas: | <p>Inicio: 27 de agosto de 2019, 17:00 hrs</p> <p>Fin: 30 de agosto de 2019, 10:00 hrs</p> <p>Hitos Importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El corte para el registro de la información se hará tres días antes de la entrega del reporte. De acuerdo a la cantidad de trabajo en la obra, la información puede registrar con mayor anticipación para un correcto análisis. ✓ Es un reporte continuo, una vez al mes con los interesados. |
| Criterios de aceptación: | <p>Interesado que acepta: Los clientes</p> <p>Requisitos que deben cumplirse: Documento con la información precisa y necesaria para explicar al cliente el estatus del proyecto, el avance realizado durante un mes y las actividades programadas para las siguientes semanas.</p> <p>Forma en que se aceptará: Documento impreso para entrega a los clientes y digital para la presentación ante los interesados.</p> |
| Supuestos: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ El recurso humano contemplado para esta actividad corresponde a tres personas involucradas las cuales se definen en la “Matriz de comunicaciones”. ✓ La fecha de corte para el registro de la información puede variar de acuerdo al avance de obra y la cantidad de información a analizar. |

*Tabla 4. Ejemplo de Diccionario de la EDT del proyecto en la etapa de la Gerencia del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.*

DICCIONARIO DE LA EDT

| | |
|--|---|
| Código del paquete de trabajo: | 1.2.7.1 |
| Nombre del paquete de trabajo: | Aplanados |
| Objetivo del paquete de trabajo: | Revestir los muros de cada uno de los espacios de acuerdo a las especificaciones del proyecto. |
| Descripción del paquete de trabajo: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los aplanados a utilizar en el proyecto son rústico para la zona de servicio y bodega, esponjeado fino con mortero cemento-cal-arena en la zona social y recamaras, “Chukum” para la alberca y baños, pulido para detalles en muros. |
| Descripción del trabajo a realizar: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Asegurarse que el material a utilizar se encuentre en la obra en tiempo y forma. ✓ Revisión de los procesos para el aseguramiento y control de la calidad. ✓ Para su correcta ejecución, los trabajadores deberán contar con la herramienta necesaria y equipo necesario. |
| Asignación de responsabilidades: | Responsable: Residente de obra Participa: Residente de obra, maestro de obra Apoya: maestro de obra. Revisa: Gerente del proyecto Aprueba: Gerente del proyecto Da Información: Proveedores. |
| Fechas programadas: | Inicio: 4 de noviembre de 2019 Fin: 10 de diciembre de 2019 Hitos Importantes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Incluye los aplanados de cemento pulido y esponjeado. ✓ Aseguramiento de la calidad en el proceso constructivo, supervisión continua. ✓ Cuidado en los detalles del pulido. |
| Criterios de aceptación: | Interesado que acepta: Residente de obra Requisitos que deben cumplirse: siguiendo los lineamientos descritos en los estándares de calidad, los cuales incluyen fichas técnicas. Forma en que se aceptará: previa revisión y recorrido en obra. |
| Supuestos: | <ul style="list-style-type: none"> ✓ El recurso humano especializado en aplanados se encuentra disponible, sin embargo se tendrá que capacitar a los contratados en el lugar de la obra. ✓ El suministro del material para la ejecución de los trabajos se encuentra en tiempo y forma en la obra. ✓ Para la aplicación de “Chukum”, los trabajadores recibirán la capacitación adecuada por parte del proveedor. Además se harán pruebas previas para el análisis de su comportamiento en los elementos de la obra, según el clima. |

Tabla 5. Ejemplo de la EDT del proyecto en la etapa de Construcción. Fuente: Elaboración propia.

GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

El control de las actividades a realizar es una de las tareas más importantes del Gerente del Proyecto, por lo que en la etapa de planeación deben definirse, secuenciar y estimar las actividades programadas, lo que permitirá desarrollar el cronograma de la obra con el cual podemos hacer las comparaciones de “lo planeado” con “lo real o ejecutado”, detectar desviaciones y corregirlas a tiempo.

Las herramientas utilizadas para esta etapa son el Programa del proyecto, que incluye la asignación de recursos y el Diagrama de Gantt.

Programa del Proyecto

En la siguiente tabla se muestran las actividades para la ejecución del proyecto, su duración, relaciones entre actividades y los recursos humanos asignados.

| No. | Nombre de la tarea | Duración | Predecesoras | Recurso humano | | |
|-----------|--|-----------------|--------------|----------------|------|-------|
| | | | | Oficial | Peón | Total |
| 1 | GERENCIA DEL PROYECTO | 10 días | | | | |
| 2 | Inicio | 1 día | 0 | N/A | N/A | |
| 3 | Planeación | 6 días | 2 | | | |
| 4 | Ejecución | 1 día | 3 | | | |
| 5 | Monitoreo y control | 1 día | 4 | | | |
| 6 | Cierre | 1 día | 5 | | | |
| 7 | CONSTRUCCIÓN | 249 días | 6 | | | |
| 8 | Preliminares | 3 días | | | | |
| 9 | Limpia, Trazo, nivelación y despalme | 3 días | 6 | 3 | 2 | 5 |
| 10 | Cimentación | 27 días | | | | |
| 11 | Excavaciones | 4 días | 9 | 3 | 8 | 11 |
| 12 | Relleno | 3 días | 11 | 3 | 8 | 11 |
| 13 | Plantilla | 1 día | 12 | 3 | 8 | 11 |
| 14 | Habilitado | 10 días | 12 | 6 | 8 | 14 |
| 15 | Cimbra | 4 días | 14 | 6 | 8 | 14 |
| 16 | Concreto | 1 día | 15 | 6 | 8 | 14 |
| 17 | Muro de enrase | 2 días | 16 | 6 | 8 | 14 |
| 18 | Cadena de desplante | 2 días | 17 | 6 | 8 | 14 |
| 19 | Impermeabilizante | 1 día | 18 | 1 | 1 | 2 |
| 20 | Albañilería | 74 días | | | | |
| 21 | Muros de block | 18 días | 19 | 6 | 8 | 14 |
| 22 | Muros de concreto armado | 6 días | 19 | 3 | 3 | 6 |
| 23 | Pretiles | 1 día | 38 | 2 | 2 | 4 |
| 24 | Castillos | 14 días | 21 | 6 | 8 | 14 |
| 25 | Cadenas | 10 días | 24 | 6 | 8 | 14 |
| 26 | Mesetas de concreto | 2 días | 25 | 3 | 2 | 5 |
| 27 | Estructura metálica | 7 días | | | | |
| 28 | Columnas metálicas y placas de anclaje | 5 días | 25 | 3 | 3 | 9 |
| 29 | Trabes metálicas IPR | 2 día | 28 | 4 | 4 | 8 |
| 30 | Estructura | 45 días | | | | |
| 31 | Trabes | 5 días | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|---|-----------------|----|---|----|----|
| 32 | Acero | 2 días | 29 | 6 | 8 | 14 |
| 33 | Cimbra | 2 días | 32 | 6 | 8 | 14 |
| 34 | Concreto | 1 día | 33 | 6 | 8 | 14 |
| 35 | Losa | 40 días | | | | |
| 36 | Acero | 6 días | 34 | 6 | 6 | 12 |
| 37 | Cimbra | 12 días | 36 | 6 | 8 | 14 |
| 38 | Concreto | 1 día | 37 | 6 | 12 | 18 |
| 39 | Descimbrado de losa | 21 días | 38 | | | |
| 40 | Cisterna | 12 días | | | | |
| 41 | Cimentación, albañilería, estructura | 12 días | 38 | 4 | 4 | 8 |
| 42 | Alberca | 68 días | | | | |
| 43 | Obra gris y cuarto de máquinas | 60 días | 38 | 4 | 4 | 8 |
| 44 | Acabados | 8 días | 43 | 4 | 4 | 8 |
| 45 | Instalaciones | 189 días | | | | |
| 46 | Hidrosanitarias | 189 días | | | | |
| 47 | Salidas, obra negra, tuberías y válvulas. | 18 días | 17 | 3 | 2 | 5 |
| 48 | Muebles y accesorios de baños y cocinas | 6 días | 70 | 3 | 2 | 5 |
| 49 | Eléctrica | 187 días | | | | |
| 50 | Tuberías y ductos | 12 días | 17 | 3 | 2 | 5 |
| 51 | Cableado | 8 días | 69 | 3 | 2 | 5 |
| 52 | Luminarias | 4 días | 70 | 3 | 2 | 5 |
| 53 | Gas | 2 días | | | | |
| 54 | Tubería e instalación de tanque | 2 días | 69 | 1 | 1 | 2 |
| 55 | Voz y datos | 2 días | | | | |
| 56 | Cableado y equipos | 2 días | 69 | 1 | 1 | 2 |
| 57 | Alberca | 6 días | | | | |
| 58 | Sistema de filtros | 4 días | 43 | 3 | 2 | 5 |
| 59 | Iluminación | 2 días | 58 | 3 | 2 | 5 |
| 60 | Pisos y recubrimientos | 96 días | | | | |
| 61 | Firme de concreto | 6 días | 69 | 3 | 2 | 5 |
| 62 | Piso escobillado | 6 días | 69 | 3 | 2 | 5 |
| 63 | Pisos y zoclos | 24 días | 44 | 3 | 2 | 5 |
| 64 | Azulejos | 12 días | 44 | 3 | 2 | 5 |
| 65 | Guarniciones | 4 días | 38 | 3 | 2 | 5 |
| 66 | Piso de concreto lavado | 4 días | 63 | 3 | 2 | 5 |
| 67 | Acabados | 86 días | | | | |
| 68 | Cemento pulido | 6 días | 39 | 6 | 8 | 14 |
| 69 | Esponjeado | 30 días | 39 | 6 | 8 | 14 |
| 70 | Pintura vinílica | 6 días | 71 | 4 | 0 | 4 |
| 71 | Pintura para estructura metálica | 5 días | 66 | 2 | 0 | 2 |
| 72 | Herrería y cancelería | 67 días | | | | |
| 73 | Ventanas | 8 días | 70 | 2 | 2 | 4 |
| 74 | Canceles de baño | 3 días | 73 | 2 | 2 | 4 |
| 75 | Domos | 2 días | 69 | 2 | 2 | 4 |
| 76 | Portón y puerta de acceso | 2 días | 70 | 3 | 2 | 5 |
| 77 | Carpintería | 39 días | | | | |
| 78 | Puertas | 3 días | 70 | 2 | 2 | 4 |
| 79 | Piso de madera | 18 días | 78 | 3 | 2 | 5 |
| 80 | Mueble cocina-bar | 18 días | 79 | 4 | 2 | 6 |
| 81 | Exteriores | 158 días | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------------|----|-----|-----|---|
| 82 | Sistema de riego automatizado | 4 días | 83 | | | |
| 83 | Jardines | 2 días | 48 | 3 | 2 | 5 |
| 84 | Limpieza final | 1 día | 82 | 3 | 2 | 5 |
| 85 | ENTREGA-RECEPCIÓN | 124 días | | | | |
| 86 | Pruebas y verificaciones | 2 día | 38 | N/A | N/A | |
| 87 | Planos As Built | 1 día | 84 | | | |
| 88 | Cierre contractual | 1 día | 87 | | | |
| 89 | Entrega | 1 día | 88 | | | |
| | | | | | | |

Tabla 6. Programa del proyecto, incluye su duración, actividad predecesora y recurso humano programado. Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Gantt permite visualizar las actividades del proyecto con relación al tiempo de ejecución. En el Anexo A6 se integra, de manera gráfica, todas las actividades del proyecto con su duración. Esta herramienta es muy importante ya que permite gestionar adecuadamente los recursos para la línea base.

GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

El objetivo de la Gestión de costos es asegurar que el proyecto se desarrolle dentro del presupuesto aprobado y para cumplir con lo anterior se debe estimar los costos y determinar el presupuesto o línea base del proyecto, con el cual se realizarán todas las comparativas.

En la figura 27 se observa el desglose de los costos según las partidas del proyecto. Para estimar el presupuesto del caso de estudio se aplicaron los costos del tabulador de edificación de Ocosingo, así como información histórica (información de costos proveniente de proyectos similares realizados en la zona con anterioridad) y cotizaciones específicas para los conceptos que se van a sub-contratar.

| ID | Partidas | Costo parcial | % |
|------|------------------------|-----------------------|-------------|
| 2.1 | Preliminares | \$ 16,170.33 | 0.37 |
| 2.2 | Cimentación | \$ 524,197.21 | 11.92 |
| 2.3 | Albañilería | \$540,439.40 | 12.28 |
| 2.4 | Estructura metálica | \$ 161,495.28 | 3.67 |
| 2.5 | Estructura | \$ 452,057.69 | 10.28 |
| 2.6 | Cisterna | \$ 28,231.13 | 0.64 |
| 2.7 | Alberca | \$ 375,060.92 | 8.53 |
| 2.8 | Instalaciones | \$ 452,673.03 | 10.29 |
| 2.9 | Pisos y recubrimientos | \$ 560,029.43 | 12.73 |
| 2.10 | Acabados | \$ 502,390.53 | 11.42 |
| 2.11 | Herrería y cancelería | \$ 269,206.50 | 6.12 |
| 2.12 | Carpintería | \$ 367,500.00 | 8.35 |
| 2.13 | Exteriores | \$ 150,000.00 | 3.40 |
| | Costo total | \$4,399,451.45 | 100% |

Tabla 7. Costos del proyecto de Vivienda campestre por partidas, vigentes en el mes de agosto del 2019. Fuente: Elaboración propia.

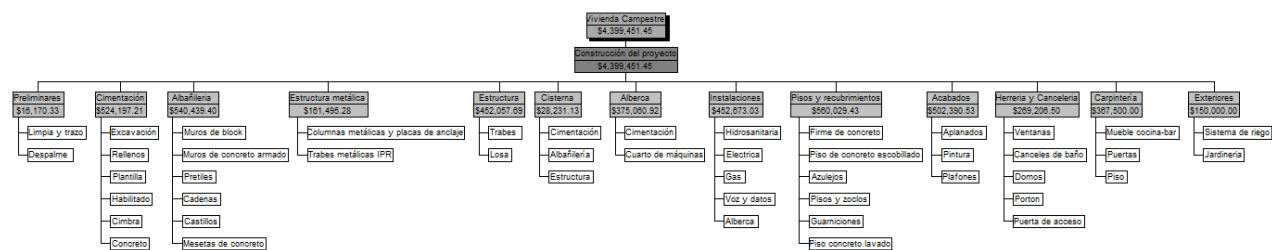


Figura 27. Costos correspondientes a las partidas del proyecto. Fuente: Elaboración propia

NOTA: Para ver a detalle la figura 27 ir a la sección de Anexos.

PRESUPUESTO BASE DEL PROYECTO

En el anexo A7 se muestra el Presupuesto Base, en el cual se desglosan los costos por partidas generales a través del tiempo. La gráfica que ahí aparece muestra una curva que surge a partir del presupuesto acumulado en cada partida para cada mes en el cual se desarrollará el proyecto. Esta información es la base del análisis de desempeño del proyecto, en conjunto con la técnica de “Valor Ganado”, ya que permitirá comparar los datos de avance real con los planeados, específicamente en los parámetros de tiempo y costo.

En este anexo también se incluyen los costos de la Gerencia de proyectos y el monto de imprevistos, el cual para este caso, se mantuvo como un importe extra al presupuesto base. Cabe mencionar que el concepto de imprevisto se refiere al “monto considerado para errores, omisiones, condiciones inesperadas y todo tipo de situaciones fortuitas e inherentes a la naturaleza del proyecto”²².

GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

Para planificar la gestión de la Calidad se deben identificar los requisitos y estándares de calidad con los que deberán cumplir los entregables del proyecto. Dos de los procesos que se incluyen en este plan es el Aseguramiento y el Control de la calidad, el primero se refiere a evaluar los requisitos de calidad establecidos para asegurar que las normas se aplican a las actividades del proyecto, y el control implica monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad para evaluar su desempeño y proponer los cambios si fuese necesario.

Es importante recalcar que este Plan se enfoca a la satisfacción de cliente, la prevención antes que la inspección, la mejora continua, la responsabilidad de la Dirección y el costo de la calidad, estos parámetros deben ser muy claros para tomar decisiones que garanticen el éxito del proyecto de manera oportuna.

²² Chamoun, Yamal. (2002). Administración profesional de proyectos. La guía. Editorial Mc GrawHill. P. 123.

Para el caso de estudio, se hicieron las siguientes actividades por cada uno de los procesos implicados:

| Planificar la gestión de la calidad | Aseguramiento de la calidad | Control de la calidad |
|---|--|--|
| <p>Métricas de calidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reglamento de construcción de la ciudad de Tuxtla Gtz. - Normas Técnicas Complementarias. - Especificaciones de productos y materiales utilizados. - Todas las leyes, normas o reglamentos aplicables al proyecto. <p>Diagramas de Flujo. Listas de verificación de calidad.</p> | <p>Solicitudes de cambio Auditorías internas</p> | <p>Cambios autorizados Constancias de entrega y recepción con los contratistas. Información de desempeño</p> |

*Tabla 8. Actividades realizadas para los procesos de Planificación, Aseguramiento y Control de la calidad.
Fuente: Elaboración propia.*

El encargado de hacer el seguimiento de gestión de la calidad es el Gerente del Proyecto, con apoyo del Residente de obra quién le reportará la información necesaria para desarrollar los informes. Las revisiones serán periódicas, sobre todo cuando alguna partida esté próxima a su finalización. Los roles y responsabilidades en cuestión de calidad se describen a continuación:

| Rol | Responsabilidad |
|---------------------|---|
| Patrocinador | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Autorizar propuestas de mejora continua para el proyecto. ✓ Seguimiento a las nuevas acciones implementadas para asegurar su efectividad. ✓ Revisión de los reportes de calidad emitidos. |
| Gerente de Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar seguimiento a las actividades de supervisión de la obra. ✓ Elaborar los reportes de calidad del proyecto. ✓ Proponer nuevas acciones para el plan de mejora continua. ✓ Dar seguimiento a la obra desde los enfoques de planificación, aseguramiento y control de la calidad. ✓ Elaborar el plan de gestión de calidad de la obra. ✓ Establecer las acciones correctivas a los problemas de calidad identificados. |
| Residente de obra | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reportar al GP las actividades relacionadas a la gestión de calidad. ✓ Registrar información sobre la calidad en los procesos constructivos para su integración en los reportes. ✓ Supervisión constante y continua en los procesos de obra. ✓ De acuerdo a la experiencia, puede proponer al GP acciones de mejora. ✓ Conocer el plan de gestión de la calidad de la obra. |
| Maestro de obra | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Seguimiento técnico de las actividades de los albañiles y peones. ✓ Solicitar en tiempo y forma los requerimientos materiales y/o capacitación del personal para el aseguramiento y control de la calidad. ✓ Conocer el plan de gestión de la calidad de la obra. |
| Auditor | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluar los entregables con relación a los requisitos de aprobación acordados previamente con el cliente. ✓ Conocer las métricas establecidas en el Plan de Administración del proyecto. |

| | |
|--|---|
| | ✓ Establecer las acciones correctivas a los entregables que no cumplen con los criterios de calidad establecidos. |
|--|---|

Tabla 9. Roles y responsabilidades de los interesados en la Gestión de calidad. Fuente: Elaboración propia.

Las métricas que se utilizaron para la gestión de calidad en el proyecto se describen en la siguiente tabla:

| Áreas | Objetivo de la calidad | Métrica a utilizar | <ul style="list-style-type: none"> – Frecuencia – Momento de medición – Momento de reporte |
|----------------|---|--|---|
| Alcance | Cumplir con los objetivos establecidos en el Plan de Gestión del Alcance. | 0-4.9 % (Verde) Aceptable 5-10% (Amarillo) Acciones correctivas +10% (Rojo) Atención inmediata | <ul style="list-style-type: none"> – Estatus semanal. – Fecha de corte: viernes 5 pm. – Reporte: se presenta en lunes a las 10 am. |
| Tiempo | Dar seguimiento al desarrollo de las actividades para cumplir con las fechas estipuladas. | 0-4.9 % (Verde) Aceptable 5-10% (Amarillo) Acciones correctivas +10% (Rojo) Atención inmediata | <ul style="list-style-type: none"> – Estatus semanal. – Fecha de corte: viernes 5 pm. – Reporte: se presenta en lunes a las 10 am. |
| Costo | Asegurar que el proyecto se desarrolla según el presupuesto aprobado. | 0-2% Aceptable/verde 2.1-4.9% Precaución /Amarillo +5% Peligro / Rojo | <ul style="list-style-type: none"> – Estatus semanal. – Fecha de corte: viernes 5 pm. – Reporte: se presenta en lunes a las 10 am. |

Tabla 10. Métricas utilizadas en el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

El formato de Lista de Verificación deberá llenarse cada vez que se programe una inspección de calidad en los procesos constructivos establecidos

| ID | CONCEPTO | FECHA PROGRAMADA DE REVISIÓN | FECHA REAL DE REVISIÓN | ESTATUS | OBSERVACIONES | FIRMA |
|----|----------|------------------------------|------------------------|---------|---------------|-------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Tabla 11. Encabezado del formato de Lista de Verificación utilizado para las inspecciones de calidad en los procesos constructivos de la obra. Fuente: Elaboración propia.

Proceso de Mejora continúa

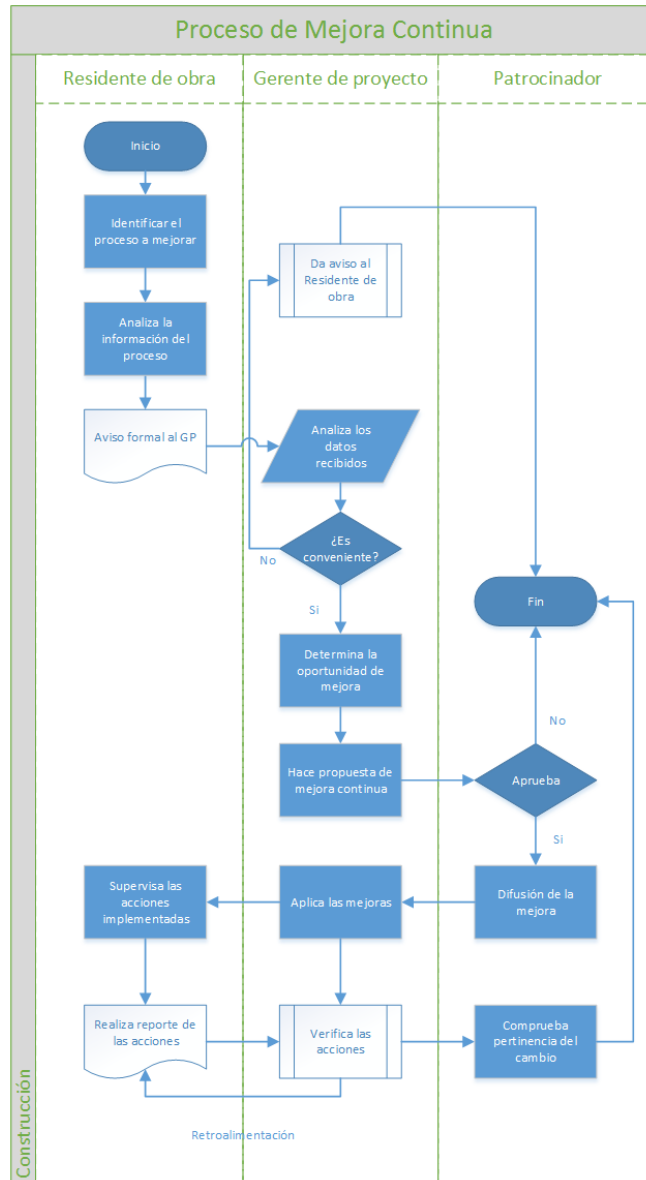


Figura 28. Diagrama de flujo del proceso de Mejora Continua. Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de flujo para la Mejora Continua del proyecto se muestra en la figura 28, donde intervienen el Residente de obra, el Gerente del Proyecto y el Patrocinador. Así mismo se presenta el formato para solicitud de cambio, en el cual se registra el impacto a diversas áreas del proyecto.



SOLICITUD DE CAMBIO

Proyecto de vivienda campestre en Ocosingo, Chis.

Fecha:

Cambio No.:

Persona que solicita el cambio:

Fecha de solicitud:

Categoría del cambio:

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|
| Alcance | <input type="checkbox"/> | Tiempo | <input type="checkbox"/> | Costo | <input type="checkbox"/> |
| Requerimientos | <input type="checkbox"/> | Entregables | <input type="checkbox"/> | Calidad | <input type="checkbox"/> |

Descripción detallada del cambio propuesto:

Justificación del cambio propuesto:

Impactos del cambio:

| Área | Aumento | Disminución | Modificación | Descripción |
|----------------|---------|-------------|--------------|-------------|
| Alcance | | | | |
| Tiempo | | | | |
| Costo | | | | |
| Entregables | | | | |
| Requerimientos | | | | |

Impacto a los interesados:

Riesgo Alto

Riesgo Medio

Riesgo Bajo

Descripción:

[Empty dashed box for description]

Estatus del Cambio:

Aprobado

Aplazado

Rechazado

Firmas del comité de cambios:

PATROCINADOR

GERENTE DEL PROYECTO

CLIENTE

GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO

El objetivo de la administración de los recursos humanos es lograr la optimización del personal a cargo de las actividades del proyecto. Esto implica el conocimiento de las habilidades de los recursos humanos para ubicarlos en las áreas donde pueden aplicar y desarrollar de mejor manera su conocimiento.

La asignación del recurso humano es muy importante ya que es la “base del balance Alcance-Tiempo-Costo” (Yamal, 2002), por lo que el gerente del proyecto deberá prestar atención en la selección e integración del recurso humano en las actividades del proyecto.

Para realizar una adecuada administración en esta área de conocimiento se utilizan dos herramientas, el diagrama organizacional y el matriz de roles y funciones, ambos descritos más adelante.

Diagrama organizacional

Previo al inicio de la etapa de construcción deberá establecerse el diagrama organizacional del proyecto para tener una visión clara de las jerarquías y áreas que se conformaran para el desarrollo del proyecto, pero sobre todo del recurso humano que estará involucrado en cada una de las áreas con actividades específicas.

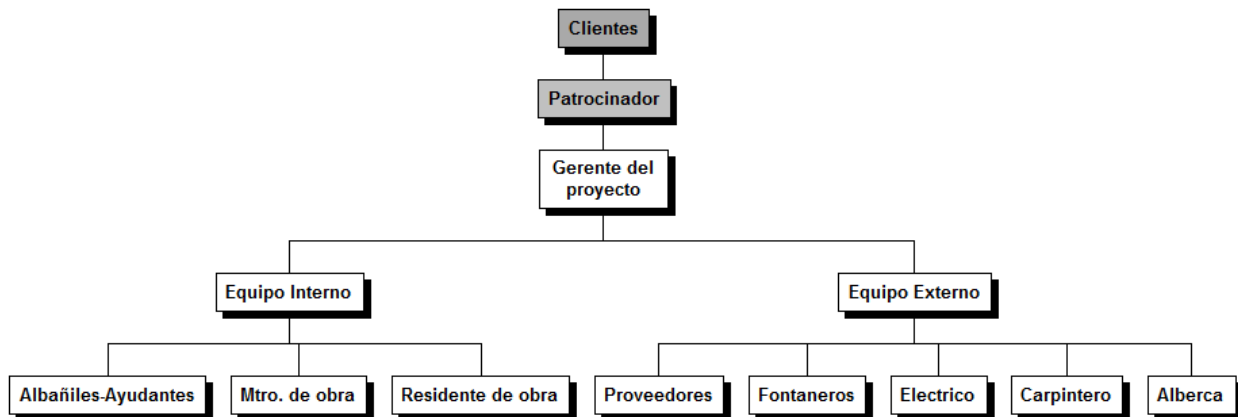


Figura 29. Diagrama organizacional del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de estudio se identificaron dos equipos de trabajo, el interno que incluye los trabajadores de la empresa, y equipo externo que son principalmente los contratistas de partidas específicas. A la cabeza del diagrama observado en la figura 30 se encuentran los clientes, el patrocinador o director general de Matza Arquitectos y el Gerente del proyecto.

Matriz de roles y funciones

Definir quienes participaran en cada una de las actividades establecidas para el proyecto, descritas en la EDT, permite una mejor integración de los recursos humanos y una distribución adecuada de roles y funciones. Esta información se describe en la “Matriz de Roles y Funciones” (MRF-01), la cual se muestra más adelante.

Esta matriz incluye únicamente a los recursos clave del proyecto, ya que el Gerente deberá tener una dirección eficaz con ellos, asignando así las responsabilidades específicas a cada uno de los recursos. Así mismo, este documento permite, a cada uno de los involucrados, conocer su participación en las actividades del proyecto, ya sea que ejecute, participe, coordine, revise o autorice alguna actividad.

| MATRIZ DE ROLES Y FUNCIONES | |
|-----------------------------|---|
| Nombre del proyecto: | Vivienda campestre en la ciudad de Ocosingo, Chiapas. |
| Fecha: | Agosto 2019 |
| Versión: | MRF-01 |

| MATRIZ DE ROLES Y FUNCIONES | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--------------|------------------|-------------------|--------------|-------------|--------------------------------|
| EDT | | E-ejecuta / P-participa / C-coordina / R-revisa / A-autoriza | | | | | | |
| Código | Nombre | Clientes | Patrocinador | Gerente del proy | Residente de obra | Mtro de obra | Proveedores | Sub-contratistas e Ingenierías |
| 1.1 | Gerencia de Proyecto | | | | | | | |
| 1.1.1 | Inicio | | | | | | | |
| 1.1.1.1 | Project Charter | P | A | C/E | | | | P |
| 1.1.1.2 | Identificación Interesados | P | A | C/E | | | | |
| 1.1.2 | Planeación | | | | | | | |
| 1.1.2.1 | Plan para la dirección del proyecto | P | A | C | E | P | P | P |
| 1.1.2.2 | Declaración del Alcance | P | A | C/E | P | R | | |
| 1.1.2.3 | EDT/WBS | | A | E | R | R | R | |
| 1.1.2.4 | Calendario de Actividades | P | A | C | R | E | | P |
| 1.1.2.5 | Cronograma | R | A | C/E | E | P | P | P |
| 1.1.2.6 | Estimado de Costos | P | A | C/R | E | P | P | P |
| 1.1.2.7 | Estatus semanal | P | A | R | E | | | P |
| 1.1.2.8 | Reporte mensual | P | A | R | E | | | P |
| 1.1.2.9 | Diagramas de causa-efecto con listas de verificación | | A | R | E | | | |
| 1.1.2.10 | Control de cambios | P | A | R | E | P | P | |
| 1.1.2.11 | Gestión de comunicaciones | R | A | R/E | E | | | |
| 1.1.2.12 | Matriz de administración de riesgos | P | A | E | P | P | P | |
| 1.1.2.13 | Matriz de adquisiciones | | A | R | E | | | |
| 1.1.2.14 | Diagrama organizacional del proyecto | | A | R | E | | | |
| 1.1.2.15 | Matriz de roles y funciones | P | A | E | P | P | | |
| 1.1.2.16 | Lecciones aprendidas | | A | R | E | P | P | |
| 1.1.3 | Ejecución | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------------------|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1.1.3.1 | Listas de aseguramiento de la calidad | | | R/A | E | P | P | P |
| 1.1.3.2 | Administración de cotizaciones | P | A | R/C | E | P | | |
| 1.1.3.3 | Matriz de evaluación de alternativas | P | A | R/C | E | | | |
| 1.1.3.4 | Administración de contratos | | A | C | E | P | P | |
| 1.1.4 | Monitoreo y Control | | | | | | | |
| 1.1.4.1 | Reportes de avance | P | A | R/C | E | P | P | P |
| 1.1.4.2 | Actas de recepción | P | A | R/C | E | P | P | P |
| 1.1.4.3 | Lecciones aprendidas | | P | R/C | E | P | P | |
| 1.1.5 | Cierre | | | | | | | |
| 1.1.5.1 | Reporte final | | A | R/C | E | P | P | P |
| 1.1.5.2 | Actas de recepción | R | A | R/C | E | | P | P |
| 1.1.5.3 | Cierre contractual | | A | R/C | E | | P | |
| 1.1.5.4 | Lecciones de cierre | | A | R/C | E | | P | |
| 1.1.5.5 | Cierre administrativo | | A | R/C | E | P | P | |

Tabla 12. Matriz de roles y funciones de todos los participantes en el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

El objetivo de este Plan es generar la comunicación efectiva entre los interesados del proyecto para cumplir con las metas establecidas y satisfacer las necesidades de información de los involucrados. Así mismo, definirá los canales adecuados para lograr la comunicación eficaz durante el desarrollo del proyecto.

Para este proyecto se utilizaron cuatro herramientas para la planeación de la comunicación:

1. Matriz de comunicación.
2. Calendario de actividades
3. Estatus semanal
4. Reporte mensual

Matriz de comunicaciones

En la tabla 13 se observa la “Matriz de comunicaciones” del proyecto, donde se incluye información de los involucrados, sus roles en el proyecto, los documentos de planeación relevantes a elaborar durante el proceso, el formato, quienes son los encargados de elaborarlos y el canal de comunicación utilizado para su difusión entre los interesados.

| MATRIZ DE COMUNICACIONES | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|--|-----------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|
| Interesados | | Documentos de Planeación relevantes / Periodicidad | | | | | | | | | |
| Involucrado | Rol en el proyecto | Estatus semanal | Reporte mensual | Minutas de juntas internas | Minutas de juntas prove | Ordenes de cambio | Requisicione s de pagos | Control presupuestal | Estatus de compras | Evaluación de proveedores | Plan del Proyecto |
| | | Sem | Men | Sem | Sem | Req | Sem | Men | Men | Req | Men |
| Protección de datos | Cliente | | | | | | | | | | |
| Claudia Santos | Patrocinador | | | | | | | | | | |
| César Pineda | Gerente del proyecto | | | | | | | | | | |
| Alexander Rodríguez | Residente de obra | | | | | | | | | | |
| Faustino Morales | Maestro de obra | | | | | | | | | | |
| Por definir | Equipo Interno | | | | | | | | | | |
| Proveedores | Suministro de material | | | | | | | | | | |
| Varios | Contratistas | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------|--|-------|--|---------|--|----------------------|
| Simbología | | email | | Impreso | | Elabora el documento |
|-------------------|--|-------|--|---------|--|----------------------|

Tabla 13. Matriz de comunicaciones. Fuente: Elaboración propia.

Calendario de actividades

Es importante calendarizar las actividades a realizar en el proyecto de manera gráfica para que los interesados tengan previo conocimiento de las actividades que deberán realizar en fechas específicas, organizar su participación en las reuniones o en su defecto designar a otra persona para asistir en su representación. Para el caso de estudio se elaboró el calendario marcando las siguientes fechas:

- Inicio de proyecto.
- Inicio de construcción del proyecto.
- Juntas semanales para la entrega de “Estatus de la obra”.
- Juntas mensuales para la entrega de los “Reportes mensuales” con los clientes.
- Entrega del Plan de Proyecto.
- Hitos del Proyecto.
- Días Inhábiles
- Fecha probable de término de la construcción.
- Cierre del proyecto.

Es importante mencionar que para esta etapa las fechas son establecidas entre el “patrocinador y el gerente del proyecto, y deberán monitorearse durante el desarrollo del proyecto para conciliarlas con las necesidades del cliente.

El calendario inicial de actividades para el caso de estudio lo encontrará en la sección de Anexos A2.

Reporte de actividades (Estatus semanal y Reporte mensual)

Otras de las herramientas utilizadas para mantener informados a los involucrados son los reportes del estado del proyecto, de manera semanal y mensual. Estos reportes detallan información relevante del proyecto con la cual se visualiza el estatus del mismo, es decir, porcentajes de avance en cronograma, control presupuestal, actividades a realizar, riesgos, control de cambios entre otros datos.

El documento de Estatus semanal permite tener un control frecuente y preciso de las actividades desarrolladas en la obra, y se presenta a los interesados clave para dirigir los esfuerzos a aquellas actividades que se identifican en riesgo. Este documento es interno, sin embargo en ocasiones el cliente requiere mayor información o visita la obra, por lo que sirve de apoyo para descripción de avances.

El reporte mensual, va dirigido al cliente y muestra información precisa de las actividades desarrolladas durante el mes. Consta de tres secciones, la primera con los datos del estatus del proyecto (avances, desviaciones, calidad y riesgos), el control del cronograma y el presupuesto, las recomendaciones y el reporte fotográfico.

A continuación se presentan los formatos utilizados para el caso de estudio, tanto para el estatus semanal como el reporte mensual.



ESTATUS SEMANAL

Proyecto de vivienda campestre en Ocosingo, Chis.

Fecha de corte:

Etapa del proyecto:

| | |
|-------------------------|---------------------|
| Cliente: | Datos protegidos |
| Patrocinador: | César Pineda |
| GP del proy: | Claudia Santos |
| Reportó: | Alexander Rodríguez |
| Presupuesto: | |
| Fecha de inicio: | 19 de agosto 2019 |

| | |
|---------------------------------|--|
| Fecha de terminación: | |
| Costo para esta semana: | |
| % de avance del programa | |

| | |
|---------------------------------|--|
| Tolerancia del proyecto: | |
| Estado de la etapa: | |
| Desviación: | |

CONTROL DEL TIEMPO

| ID | EDT | INICIO | FINAL | PROG. | REAL | DIF. |
|----|-----|--------|-------|-------|------|------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| FECHAS CLAVE |
|--------------|
| |
| |
| |

| LECCIONES APRENDIDAS |
|----------------------|
| |
| |
| |

CONTROL PRESUPUESTAL

| CONTROL DE CAMBIOS | |
|--------------------|--|
| OC a Presupuesto | |
| Autorizadas | |
| Potenciales | |
| OC a Costo | |

| TÉCNICA DE VALOR GANADO |
|-------------------------|
| |
| |
| |

| REVISIONES AUTORIZADAS | PRESUPUESTO ACTUAL | OC POTENCIALES |
|------------------------|--------------------|----------------|
| | | |

| AHORROS / SOBRECOSTOS PROYECTADOS | |
|-----------------------------------|--|
| Presupuesto proyectado | |
| Costo total proyectado | |
| Ahorros / sobrecostos | |

SEGUIMIENTO

| ABASTECIMIENTOS | |
|-----------------|--|
| | |
| | |

| FOTOS DE AVANCE |
|-----------------|
| |



REPORTE MENSUAL

Proyecto de vivienda campestre en Ocosingo, Chis.

Fecha:

Mes reportado:

| | |
|----------------------|---------------------|
| Cliente: | Datos protegidos |
| Patrocinador: | César Pineda |
| GP del proy: | Claudia Santos |
| Reportó: | Alexander Rodríguez |

| | |
|---------------------------------|----------------|
| Presupuesto: | |
| Fecha de inicio: | 19 agosto 2019 |
| Fecha de terminación | |
| % de avance del programa | |

| |
|---------------------------------|
| Tolerancia del proyecto: |
| |
| Estado del proyecto: |
| |
| Desviación: |
| |

ESTATUS DEL PROYECTO

| |
|------------------------|
| LOGROS / AVANCE |
| |
| |

| |
|---------------------|
| DESVIACIONES |
| |
| |

| |
|----------------|
| CALIDAD |
| |
| |

| |
|----------------|
| RIESGOS |
| |
| |

CONTROL DEL TIEMPO

CONTROL PRESUPUESTAL

RECOMENDACIONES

| |
|-----------------------------|
| ACCIONES CORRECTIVAS |
| |
| |

| |
|--------------------|
| PRIORIDADES |
| |
| |

| | | | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|
| SUMINISTROS | | | | | | |
| | | | | | | |

REPORTE FOTOGRAFICO

GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

El objetivo primordial de este Plan es prever los posibles problemas que pudieran aparecer en el proyecto, anticiparse a estas eventualidades permitirá tomar mejores decisiones. De acuerdo al PMBOK® un riesgo es un evento o condición incierta que, en caso de suceder, tendrá un impacto negativo (amenaza) o positivo (oportunidad) en uno o varios objetivos del proyecto.

La incertidumbre es el ingrediente primordial de los proyectos, sin embargo la experiencia y los datos históricos que se registren de proyectos similares permitirá una visión más clara del problema, sus consecuencias y/o impacto, y por lo tanto, la toma de decisiones será mucho más consciente.

Las herramientas que se utilizaron para la gestión del riesgo corresponden a la “Administración del riesgo” y la “Respuesta a los riesgos”. La información que se incluyó en el registro se describe brevemente en la tabla 14 y la información de los riesgos identificados al proyecto se encuentra en el Anexo A3.

| | | |
|---------------------------|-------------------------|--|
| Administración del riesgo | Tipo | Riesgo positivo: oportunidad Riesgo negativo: amenaza |
| | Clasificación | Interno: alcance, tiempo, costo, calidad, contratistas. Externo: sociales, políticos, económicos, eventos naturales. |
| | Descripción | Detalla el riesgo identificado. |
| | Probabilidad | Indica la probabilidad de ocurrencia en una escala del 1 al 5, donde 5 tiene el 100% de probabilidad de ocurrencia. |
| | Impacto | Indica el impacto que tiene el riesgo al proyecto en una escala del 1 al 5, donde 5 tiene el 100% de impacto. |
| | Rating | Es el valor numérico que resulta de multiplicar la probabilidad con el impacto. Este número permitirá identificar los riesgos más importantes, aquellos riesgos con valores entre 20-25 requerirán atención inmediata. |
| Respuesta a riesgos | Selección de estrategia | Riesgo positivo: explotar, mejorar, compartir, aceptar. Riesgo negativo: evitar, transferir, mitigar. |
| | Respuesta al riesgo | Describe la propuesta de respuesta al riesgo identificado. |
| | Responsable | Establece a la persona responsable del seguimiento a cada riesgo. |
| | Estatus | En tiempo, Reprogramado, Retrasado, Cerrado. |
| | Fecha planeada | Fechas de ocurrencia del riesgo identificado. |

| | | |
|--|------------------|--|
| | Fecha programada | |
| | Fecha real | |
| | Fecha de impacto | |

Tabla 14. Registro y respuesta a los riesgos del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra la forma de gestionar los riesgos en el proyecto, primero se identifica, posteriormente se evalúa y finalmente se controla el riesgo. Durante el proceso del proyecto este formato va sufriendo modificaciones de acuerdo a los imprevistos surgidos.

El formato anterior deberá ser revisado por los interesados clave del proyecto, por lo menos una vez al mes para una correcta gestión de los riesgos. Cada uno de los involucrados tiene un roles y responsabilidades específicas las cuales se mencionan a continuación:

| Rol | Responsabilidad |
|-----------------------------|---|
| Cliente | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Autorizar el uso de la reserva de contingencia en caso de surgir un imprevisto en el proyecto. |
| Patrocinador | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar la matriz de riesgos enviada por el GP del proyecto. ✓ Autorizar o rechazar la respuesta al riesgo propuesta. ✓ Dar seguimiento a la implementación de la respuesta. ✓ Comunicar al cliente sobre aquellos riesgos cuya probabilidad de ocurrencia sea alta y afecte directamente el alcance, costo y tiempo del proyecto. |
| Gerente del Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar seguimiento a los riesgos identificados en la obra. ✓ Reportar al patrocinador sobre la ocurrencia de riesgos no identificados y posible respuesta. ✓ Elaborar la matriz de riesgos con los datos de Administración y Respuesta al Riesgo. |
| Residente de obra | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar riesgos durante la ejecución del proyecto. ✓ Reportar los riesgos identificados al Gerente del proyecto. ✓ Aplicar las respuestas a los riesgos establecidos en la matriz de riesgos. |

Tabla 15. Roles y responsabilidades de los involucrados en la Gestión de Riesgos. Fuente: Elaboración propia.

Dadas las condiciones del sitio del proyecto y su vulnerabilidad ante eventos de índole social, se identificaron los posibles detonadores de riesgos con el fin de prever las acciones de respuesta al riesgo.

| Actor | Detonador |
|-------------------------|--|
| Eventos sociales | <ul style="list-style-type: none"> – Surgimiento de algún problema social en las comunidades aledañas al sitio de la obra o aquellas ubicadas en la carretera de acceso a Ocosingo, como Río Florido, entre otras. – Cierre de calles y corte de señal para las vías de comunicación en la zona. |
| Clientes | <ul style="list-style-type: none"> – Cancelación del flujo de efectivo. – Cambios constantes al proyecto en la fase de construcción. |

| | |
|--------------------------|--|
| Mano de obra | <ul style="list-style-type: none"> – Poca disponibilidad del recurso humano para la ejecución de las actividades. |
| Vecinos | <ul style="list-style-type: none"> – Molestia por daños en la calle de acceso de la zona. |
| Matza Arquitectos | <ul style="list-style-type: none"> – Mala calidad en el proceso constructivo del proyecto. – Nulo monitoreo y control a las actividades establecidas del proyecto. |
| Contratistas | <ul style="list-style-type: none"> – Mala calidad de los entregables por los cuales fue contratado. – Procesos fuera del tiempo establecido. |

Tabla 16. Matriz de detonadores de riesgos del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

GESTIÓN DE RECLAMOS

Un reclamo es una inconformidad expresada por un cliente o usuario sobre el producto o servicio que ha adquirido, en el caso del proyecto sobre los entregables establecidos y los cuales no cumplen con las características acordadas en un inicio. Ya que los reclamos inciden en el cumplimiento de las expectativas del cliente, es importante gestionarlos de manera eficaz.

En la tabla 17 se describen los roles y responsabilidades de los interesados en la gestión de reclamos:

| Rol | Responsabilidad |
|-----------------------------|---|
| Cliente | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar seguimiento a los reclamos. ✓ Autorizar la respuesta al reclamo expresado. |
| Patrocinador | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicar al cliente sobre los reclamos surgidos por contratistas o proveedores. ✓ Dar seguimiento al estatus del reclamo. ✓ Autorizar la propuesta de solución dada por el GP. ✓ Solicitar la encuesta de satisfacción tanto a clientes, contratistas, proveedores. |
| Gerente del Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registrar los reclamos recibidos por contratistas, proveedores, trabajadores o de cualquier otra índole. ✓ Proponer una solución a los reclamos registrados. |

Tabla 17. Roles y responsabilidades de los participantes en la Gestión de Reclamos. Fuente: Elaboración propia.

Para disminuir el porcentaje de reclamos en los proyectos deben definirse de manera clara las características de los productos o servicios contratados. Como empresa constructora las herramientas que se han utilizado para los proyectos han permitido una respuesta rápida a las inconformidades, para este proyecto se aplicaron algunas de las siguientes:

| Gestión de reclamos | |
|-----------------------|--|
| Vicios ocultos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ El contratista está obligado a solucionar los vicios ocultos que surjan de las actividades realizadas, de acuerdo a lo establecido en el contrato. ✓ El plazo válido para reclamos es de un año a partir de la fecha de entrega. |
| Garantías | <p>Se utiliza regularmente con las subcontrataciones y estas pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantía de cumplimiento en la ejecución de los trabajos ✓ Garantía de anticipo. ✓ Garantía de calidad de los materiales. |
| Contratos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ El documento contractual describe detalladamente los entregables y sus características, firmado por ambas supone el la autorización y conocimiento de los mismos. ✓ Para cualquier reclamo se analiza lo estipulado en el contrato. |
| Seguros | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Más utilizado para obra pública. ✓ Permite una respuesta más eficaz ante los imprevistos. ✓ No aplicada para esta obra. |
| Reservas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ El monto de reservas puede utilizarse también para solucionar los reclamos que surjan en el proceso, previa autorización del cliente. |

Tabla 18. Estrategias de respuesta para posibles reclamos. Fuente: Elaboración propia.

GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

Al conocer todas las actividades a desarrollar en un proyecto se pueden identificar aquellas que deberán contratarse a un tercero para su elaboración o ejecución. Dar el seguimiento a estos trabajos es responsabilidad del Gerente del Proyecto, el cual se apoya de un registro de la información de los contratos, costos y tiempos para una gestión eficaz.

| ID | Entregables | Tipo de contrato | Forma de pago | Importe aproximado | Anticipo aproximado | Fecha de contratación |
|----------|---|------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | Eléctrico | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Suministro y colocación de ductos y tuberías. Suministro y colocación de cableado. Suministro y colocación de accesorios y luminarias. | Precio Fijo | % de avance | | 30% | |
| 2 | Hidráulico-Sanitario | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Suministro y colocación de tendido de tubería. Suministro y colocación de llaves y válvulas. Suministro y colocación de muebles sanitarios. | Precio Fijo | % de avance | | 30% | |
| 3 | Herrería | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Suministro de portones de acceso. Suministro de puerta principal de acceso. Tapas de registro | Precio Fijo | Según Entregables parciales | | 30% | |
| 4 | Estructura metálica | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Suministro de vigas IPR Suministro de columnas metálicas redondas | Precio Fijo | Según Entregables parciales | | 50% | |
| 5 | Carpintería | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Suministro y colocación de puertas de madera en habitaciones. Suministro y colocación de cocina y bar. Suministro y colocación de piso de madera. | Precio Fijo | Según Entregables parciales | | 50% | |
| 6 | Cancelería | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Suministro y colocación de ventanas de aluminio. Suministro y colocación de canceles de baño. Suministro de domos. | Precio Fijo | Según Entregables parciales | | 50% | |

Tabla 19. Partidas sub-contratadas en el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de roles y funciones

| MATRIZ DE ROLES Y FUNCIONES | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|------------------|-----------------|----------------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|
| | | E-ejecuta / P-participa / C-coordina / R-revisa / A-autoriza | | | | | | | |
| ID | Nombre | Patrocinador | Gerente del proy | Prov. Eléctrico | Prov. Hidráulico-san | Prov. Herrería | Prov. Estructura | Prov. Carpintería | Prov. Cancelería |
| 1 | Eléctrico | | A/C | | | | | | |
| | Suministro y colocación de ductos y tuberías. | | R | E | P | | | | |
| | Suministro y colocación de cableado. | | R | E | | | | | |
| | Suministro y colocación de accesorios y luminarias. | | R | E | | | | | P |
| 2 | Hidráulico-Sanitario | | A/C | | | | | | |
| | Suministro y colocación de tendido de tubería. | | R | P | E | | | | |
| | Suministro y colocación de llaves y válvulas. | | R | | E | | | | |
| | Suministro y colocación de muebles sanitarios. | | R | | E | | | | |
| 3 | Herrería | | A/C | | | | | | |
| | Suministro de portones de acceso | A | R | P | | E | | | |
| | Suministro de puerta principal de acceso | A | R | | | E | | | |
| | Suministro de marcos y contramarcos para tapas de registro. | | R | | | E | | | |
| 4 | Estructura metálica | | A/C | | | | | | |
| | Suministro de vigas IPR | | R | | | | E | | |
| | Suministro de columnas metálicas redondas | | R | | | | E | | |
| 5 | Carpintería | | A/C | | | | | | |
| | Suministro y colocación de puertas de madera en habitaciones. | A | R | | | | | E | |
| | Suministro y colocación de cocina y bar. | A | R | P | P | | | E | |
| | Suministro y colocación de piso de madera. | A | R | | | | | E | P |
| 6 | Cancelería | | A/C | | | | | | |
| | Suministro y colocación de ventanas de aluminio. | A | R | P | | | | | E |
| | Suministro y colocación de cancelas de baño. | A | R | | P | | | | E |
| | Suministro de domos. | | R | | | | | | E |

Tabla 20. Matriz de roles y funciones de los diferentes interesados en la ejecución de los trabajos. Fuente: Elaboración propia.

El registro de los proveedores permitirá tener los datos de cada empresa de manera rápida ante cualquier eventualidad o generación de facturas, por lo que se utiliza un formato específico para esta actividad:

| CLAVE | NOMBRE O RAZON SOCIAL | REPRESENTANTE LEGAL | RFC | DOMICILIO | TELEFONO | PÁGINA WEB/REDES SOCIALES | OBSERVACIONES |
|-------|-----------------------|---------------------|-----|-----------|----------|---------------------------|---------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Tabla 21. Encabezado del formato de registro de proveedores del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Una vez concluidos los trabajos con los proveedores se deberá describir en el área de observaciones el grado de satisfacción de los entregables ejecutados, dejando así un registro histórico para futuras asignaciones.

PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

Involucrar en el proyecto, de manera eficaz, a los interesados es una de las responsabilidades del Gerente del Proyecto. Para lograr este objetivo se identifica y asigna una categoría a cada interesado, el objetivo es incrementar el apoyo de los compañeros de equipo y evitar la resistencia.

Para este Plan se desarrolla la “Matriz de evaluación de la participación de los invitados”, el cual deja más claro el grado de participación de cada uno de los interesados.

| INTERESADO | DESCONOCEDOR | RETICENTE | NEUTRAL | PARTIDARIO | LIDER |
|----------------------|--------------|-----------|---------|------------|-------|
| Cliente | | | | x | |
| Patrocinador | | | | | x |
| Gerente del Proyecto | | | | | x |
| Residente de Obra | | | | x | |
| Maestro de Obra | | | | x | |
| Proveedores | | | | x | |
| Contratistas | | | | x | |
| Autoridades | | | x | | |
| Vecinos | | x | | | |

Tabla 22. Matriz de evaluación de la participación de los invitados. Fuente: Elaboración propia.

La clasificación anterior corresponde a los siguientes parámetros:

- **Desconocedor:** no tiene conocimiento del proyecto ni de sus impactos.
- **Reticente:** conoce el proyecto, sus impactos potenciales pero es renuente al cambio.
- **Neutral:** conoce el proyecto, sin embargo no apoya ni es renuente al proyecto.
- **Partidario:** conoce el proyecto, sus impactos potenciales y apoya al cambio.
- **Líder:** conoce el proyecto, sus impactos y se interesa en alcanzar el éxito del proyecto de manera proactiva.

5.2.3 Fase de Ejecución

Una vez elaborado el Plan para la Dirección del proyecto hay que desarrollarlo o ejecutarlo. Lo anterior se logra con la selección de los proveedores, la administración de sus contratos, el aseguramiento de la calidad, la integración del equipo de trabajo, la distribución de la información y todas aquellas actividades que impliquen el seguimiento del Plan que se elaboró con anterioridad.

DIRIGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO

De acuerdo al PMBOK®, las actividades que se incluyen en este proceso son aquellas que permitirán cumplir con los objetivos del proyecto, generar los entregables que se identificaron en el Plan para la Dirección de proyectos, dirigir y capacitar al recurso humano asignado al proyecto, así también gestionar los canales de comunicación, recopilar los datos de desempeño del trabajo. Gestionar los riesgos, a los proveedores y a los interesados, y finalmente recopilar y documentar las lecciones aprendidas.

En la tabla 23 se describen las salidas del proceso, es decir, lo que se debe ejecutar para cumplir con los objetivos planteados en un inicio.

| Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto | |
|---|--|
| Entregables | <ul style="list-style-type: none"> ✓ De acuerdo a la lista previa de los entregables a desarrollar durante la ejecución del proyecto, se le da seguimiento con el Plan de Dirección del Proyecto. |
| Desempeño del trabajo | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se recopilan y registra la información necesaria para el análisis del desempeño del trabajo del proyecto. ✓ Los datos que se recaban de la obra son principalmente los porcentajes de avance, fechas reales de inicio y finalización, solicitudes de cambio, estatus de los entregables, entre otros. |
| Registro de incidentes | <ul style="list-style-type: none"> ✓ En este documento se registran y se da seguimiento a los incidentes ocurridos en la obra, además de describir las acciones futuras para evitar su incidencia. ✓ Ver formato en el anexo A4. |
| Solicitudes de cambio | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Es común que se soliciten cambios durante la ejecución de los proyectos por lo que se deben registrar dichas solicitudes para la autorización formal previo análisis del impacto del cambio solicitado. ✓ El formato de “Solicitud de cambios” puede verse en la página 72 de este documento. |
| Actualizaciones a los documentos del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cualquier cambio registrado impacta los diferentes planes que integran el “Plan para la Dirección del proyecto” por lo que deberán controlarse las versiones de cada uno para su correcto registro. |

Tabla 23. Actividades a realizar para gestionar el trabajo del proyecto en la fase de Ejecución. Fuente: Elaboración propia.

GESTIONAR EL CONOCIMIENTO DEL PROYECTO

En este proceso se gestiona el conocimiento (experiencia) que se tiene del proyecto para crear nueva información que permitirá cumplir con los objetivos planteados, además de utilizarlo como información histórica para futuros proyectos en contextos similares. El objetivo será siempre mejorar los resultados del proyecto.

Para realizar lo anterior se registran las “Lecciones aprendidas” con el apoyo de todos los integrantes del equipo. Este proceso es más que llenar un formato, su fortaleza radica en la interacción entre los integrantes del equipo, sus apreciaciones, el uso de habilidades interpersonales como la escucha activa y el liderazgo para fortalecer los procesos de la empresa.

Es así que el registro del aprendizaje que deja un proyecto, pero sobre todo de los errores, permitirá aumentar la experiencia y responder de mejor manera en futuros proyectos donde se susciten eventos similares. Por lo anterior, es importante dedicar tiempo para el registro y posterior difusión de esta información.

El formato utilizado para el registro de lecciones aprendidas es el siguiente:

| | |
|-----------------------------|---|
| Nombre del proyecto: | Vivienda campestre en Ocosingo, Chiapas. |
| Fecha: | |
| Versión: | LA-01 |

| | |
|-----------------------------|--|
| ID | |
| Nombre | |
| Fecha: | |
| Amenaza/Oportunidad: | |

| | |
|---|--|
| Situación: | |
| Impacto: | |
| Acciones correctivas y preventivas implementadas | |
| Lecciones aprendidas y Recomendaciones | |

Tabla 24. Campos para el llenado del registro de Lecciones aprendidas. Fuente: Elaboración propia.

En el área de Anexos (A8) encontrará un ejemplo del formato lleno con las lecciones aprendidas del proyecto.

5.2.4 Fase de Monitoreo y Control

MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO

En este proceso se da seguimiento a las actividades en desarrollo del proyecto para revisar e informar sobre el estado del mismo. El objetivo es cumplir con lo estipulado en el alcance del proyecto y analizar detenidamente los problemas encontrados en su desempeño, con especial atención al tiempo y costo aplicando algunas técnicas como “Valor Ganado” o “Valor Adquirido” como es también conocido, el cual dará un pronóstico de lo que pasará en el proyecto en caso de no tomar las medidas correctivas necesarias.

La información que surge de esta fase permitirá tomar decisiones basadas en datos objetivos, lo que facilita el proceso y da mayor certeza y seguridad tanto al cliente como a la empresa constructora. Este proceso se realiza durante todo el proyecto.

Para mayor claridad en esta fase, diferenciaré las dos actividades: monitoreo y control. En el monitoreo se recopilan datos, se miden y evalúan las actividades con el objetivo de la mejora continua. El monitoreo implica conocer el desempeño del proyecto para identificar aquellas áreas que requieren atención. Por otra parte, el control determina las acciones que se llevarán a cabo para prevenir o corregir el problema de desempeño detectado.

De acuerdo a la información del caso de estudio, se muestran algunos ejemplos de reportes del proyecto, tanto de “Estatus semanal” como “Reporte mensual”, con los cuales se realizó el monitoreo y control del proyecto.

En el formato de Estatus semanal se incluyen los datos generales del proyecto, fecha de corte, estatus del proyecto, la información correspondiente al control de tiempo, control presupuestal y seguimiento de las actividades y/o acciones; además de incluir las fotos del avance ejecutado en la semana de análisis. Para el segmento de control de tiempo y presupuestal se integra la información resumen de las técnicas utilizadas para el control y monitoreo como “Valor Ganado o Adquirido”, control presupuestal y el cronograma del proyecto para el periodo analizado.

El Reporte mensual muestra la información más relevante acontecida en último mes, dentro de las que destacan logros-avances, calidad, desviaciones, riesgos, control de tiempo, control presupuestal, estatus de suministros, recomendaciones y reporte fotográfico.

Para la elaboración de los formatos se requiere el registro de la siguiente información:

- Presupuesto base del proyecto
- Avances de la mano de obra
- Órdenes de cambio autorizadas (ya cotizadas)
- Órdenes de cambio por autorizar (pendientes de cotizar o con valores preliminares)
- Importes pagados a la fecha, provenientes de contratos, órdenes de compra, facturas.

Los formatos ayudan a organizar la información más relevante del avance del proyecto, especialmente lo relacionado al control del programa y el control presupuestal con ayuda de la técnica de “Valor Ganado o Valor Adquirido”. Recordemos que el programa del proyecto se realizó con anterioridad desglosando las actividades de la EDT en tareas, su duración, las interdependencias entre ellas, y mediante el método de Ruta Crítica, se establecieron las fechas de inicio y final de cada actividad. Al agregar los costos a cada partida se identifican los montos específicos requeridos para cada mes durante el desarrollo del proyecto con relación a lo planeado, esta información será la base con la cual se compara el avance real de obra tanto en tiempo como en costo.

Para desarrollar el control presupuestal es importante tener las siguientes definiciones claras:

| ID | CONCEPTO | DESCRIPCIÓN | FORMULA |
|----|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| A | Presupuesto original | Importe del presupuesto base original autorizado | Presupuesto Base |
| B | Revisiones autorizadas | Ordenes de cambio autorizadas | Costo de cambios |
| C | Presupuesto actual | Suma del presupuesto original y las revisiones autorizadas a la fecha. | A+B |
| D | Órdenes de cambio por autorizar | Ordenes de cambio en proceso de autorización (ya cotizadas). | Costo de cambios |
| E | Órdenes de cambio por cotizar | Ordenes de cambio en proceso de cotización (estimados preliminares). | Costo de cambios (preliminares) |
| F | Presupuesto proyectado | Incluye todas las órdenes de cambio como autorizadas, incluyendo todas las pendientes. | C+D+E |
| G | Contratado | Suma de todos los contratos, órdenes de compra, órdenes de cambio contratadas y facturas generales. | Administración de contratos |
| H | Por contratar | Presupuesto actual menos lo contratado. | C-G |
| I | Órdenes de cambio a costo aprobadas | Órdenes de cambio aprobadas relacionadas con errores, omisiones, etc., que no justifican el cambio al presupuesto. | Costo de cambios |
| J | Órdenes de cambio a costo potenciales | Órdenes de cambio no aprobadas relacionadas con errores, omisiones, etc., que no justifican el cambio al presupuesto. | Costo de cambios |
| K | Costo total actual | Costo total que incluye las órdenes de cambio aprobadas a la fecha de corte. | G+H+I |
| L | Pagado | Importe total pagado a la fecha por contratos, órdenes de compra, órdenes de cambio contratadas y facturas generales. | Administración de contratos |
| M | Costo total proyectado | Costo total del proyecto, considerando que todos los cambios al costo estén incluidos | K+J |
| N | Ahorro/sobrecosto proyectado | Cantidad total del ahorro o sobrecostos si todos los cambios son autorizados. (negativo=ahorro) | M-F |

En la tablas siguientes se muestra un formato genérico para el control presupuestal siguiendo las formulas antes descritas. Cabe mencionar que este método está basado en el procedimiento descrito en el libro “Administración Profesional de Proyectos” de Yamal, Chamoun. (Ver datos del libro en la sección de Referencias).

| Control presupuestal | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|---|---|---|---|---|--|
| ID | EDT | A | B | C | D | E | F | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | TOTAL | | | | | | | |
| | IMPREVISTOS | | | | | | | |
| | | PRESUPUESTO | | | | | | |

PRESUPUESTO: monto máximo autorizado que se dispone, ajustable si existen órdenes de cambio al presupuesto.

COSTO: lo que está costando, se ajusta según lo contratado y con base a órdenes de cambio a costos.

RESULTADO: importe que proviene de comparar el presupuesto contra el costo.

| Control presupuestal | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-------|---|---|---|---|---|-----------|---|--|
| ID | EDT | G | H | I | J | K | L | M | N | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | TOTAL | | | | | | | | | |
| | IMPREVISTOS | | | | | | | | | |
| | | COSTO | | | | | | RESULTADO | | |

Tabla 25. Formatos para el análisis y control presupuestal del proyecto.

La Técnica de “Valor Ganado” como la nombra el PMI o “Valor Adquirido” como la mencionan otros autores permite medir el desempeño y avance del proyecto en tiempo y costo. El PMBOK menciona que *“Integra la línea base de costos, junto con la línea base del cronograma, para generar la línea base para la medición del desempeño, que facilita la evaluación y la medida del desempeño y el avance del proyecto por parte del equipo del proyecto.”* (PMBOK, 6ª ED.).

Los conceptos básicos para el monitoreo y uso de esta técnica son:

- Valor planeado: o valor planificado (PV) es el presupuesto autorizado del proyecto sin la reserva de gestión, es también conocido como Línea Base del proyecto. El valor planificado total para el proyecto también se conoce como presupuesto hasta la conclusión (BAC).
- Valor Ganado: (EV) es el porcentaje de presupuesto equivalente al avance del trabajo terminado a la fecha. Es importante determinar el método para definir los porcentajes de avance reales.
- Costo Real: (AC) es el costo real del trabajo realizado a la fecha de corte.

Para el análisis se debe tomar en cuenta que, si $VG < CA$ el costo del proyecto está fuera de presupuesto, si $VG > CA$ el costo del proyecto se encuentra dentro del presupuesto, si $VG > VP$ el proyecto se encuentra adelantado y si $VG < VP$ el proyecto se encuentra atrasado.

Las variaciones y desviaciones que se pueden determinar con la técnica son las siguientes:

- Variación del programa: (SV) medida de desempeño del cronograma y se expresa como la diferencia entre valor ganado y valor planeado. Determina que tan atrasado o adelantado está el proyecto en relación a la fecha de entrega.
- Variación del costo: (CV) es la diferencia entre valor ganado y costo real, es un parámetro de importancia ya que indica la relación entre el desempeño real y los costos incurridos.

- Índice de desempeño del cronograma: (SPI) es una medida de eficiencia del cronograma, es decir, refleja la eficiencia con la que el equipo del proyecto está utilizando el tiempo. Si $SPI < 1,0$ la cantidad de trabajo realizado es menor a lo previsto, si $SPI > 1,0$ trabajo realizado es mayor a lo previsto.
- Índice de desempeño del costo: (CPI) es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados para el trabajo completado. $CPI < 1,0$ costo superior al planificado, $CPI > 1,0$ costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha.

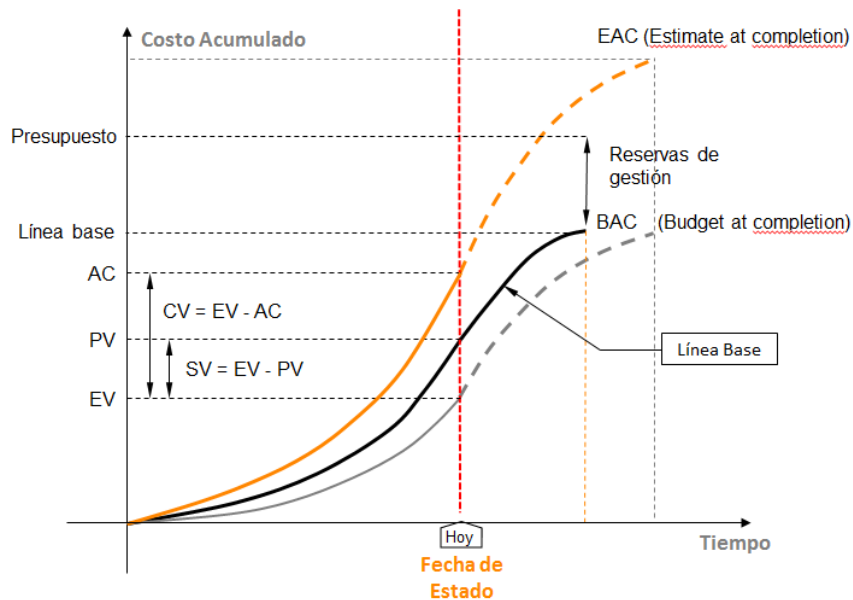


Figura 30. Parámetros que integran la técnica de Valor Ganado.
 Fuente: <https://blog.quizpm.com/gestion-del-valor-ganado>

La tabla resumen de los cálculos para la técnica de Valor Ganado o Adquirido se puede revisar en la sección de Anexos.



ESTATUS SEMANAL

Proyecto de vivienda campestre en Ocosingo, Chis.

Fecha de corte:
30 de septiembre de 2019
Etapa del proyecto:
Cimentación

| | |
|-------------------------|---------------------|
| Cliente: | Datos protegidos |
| Patrocinador: | César Pineda |
| GP del proyecto: | Claudia Santos |
| Reportó: | Alexander Rodríguez |
| Presupuesto: | \$4,399,451.45 |
| Fecha de inicio: | 19 de agosto 2019 |

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Fecha de terminación: | 30 de julio de 2020 |
| Costo para esta semana: | \$105,626.13 |
| % de avance del programa | 12.82% |

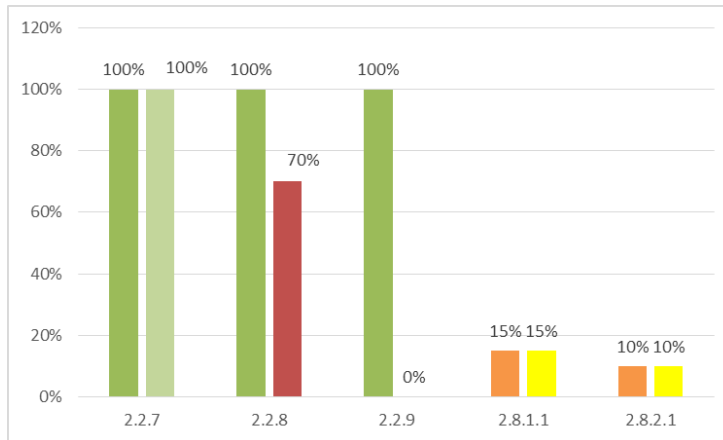
| |
|---------------------------------|
| Tolerancia del proyecto: |
| Estado de la etapa: |
| Desviación: |

CONTROL DEL TIEMPO

| ID | EDT | INICIO | FINAL | AVANCE PROG. | AVANCE REAL | ESTADO |
|---------|--------------------------------------|----------|----------|--------------|-------------|------------|
| 2.2.7 | Muro de enrase | 23/09/19 | 24/09/19 | 100% | 100% | Concluido |
| 2.2.8 | Cadena de desplante | 25/09/19 | 26/09/19 | 100% | 70% | Retraso |
| 2.2.9 | Impermeabilizante | 27/09/19 | 27/09/19 | 100% | 0% | Retraso |
| 2.8.1.1 | Instalaciones hidrosanitarias en cim | 25/09/19 | 26/09/19 | 15% | 15% | En proceso |
| 2.8.2.1 | Instalaciones eléctricas en cim | 25/09/19 | 26/09/19 | 10% | 10% | En proceso |
| | Imprevistos | | | 0% | 0% | |

| FECHAS CLAVE |
|--|
| Termino de cadena de desplante: 26/09/19 |
| Termino de impermeabilización en cim: 27/09/19 |
| Inicio de muros de block: 30/09/19 |

| LECCIONES APRENDIDAS |
|---|
| Revisión de los pronósticos de lluvia para prever el material necesario para protección de los trabajos en cimentación. |



| MES | PROG | REAL | VAR. |
|------------|--------|--------------|------|
| Agosto | 4.08% | 4.09% | 0.01 |
| Septiembre | 12.82% | 12.72 | 0.1 |
| Octubre | 18.21 | Por ejecutar | |
| Noviembre | 24.52 | | |
| Diciembre | 35.05 | | |
| Enero | 47.83 | | |
| Febrero | 57.64 | | |
| Marzo | 67.92 | | |
| Abril | 77.27 | | |
| Mayo | 85.23 | | |
| Junio | 95.03 | | |
| Julio | 100 | | |

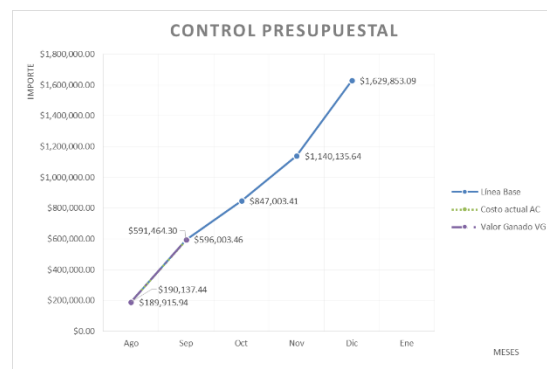
CONTROL PRESUPUESTAL

| CONTROL DE CAMBIOS | |
|--------------------|-----|
| OC a Presupuesto | N/A |
| Autorizadas | N/A |
| Potenciales | N/A |
| OC a Costo | N/A |

| REVISIONES AUTORIZADAS | PRESUPUESTO ACTUAL | OC POTENCIALES |
|------------------------|--------------------|----------------|
| - | - | - |

| AHORROS / SOBRECOSTOS PROYECTADOS | |
|-----------------------------------|--------------|
| Presupuesto proyectado | \$596,003.46 |
| Costo total proyectado | \$601,182.90 |
| Ahorros / sobrecostos | -\$5179.44 |

TÉCNICA DE VALOR GANADO



SEGUIMIENTO

ABASTECIMIENTOS

| | | | | | |
|---------|-----------|-------|---------|-----------|-----------|
| Block | Ordenado | Arena | Crítico | Acero | Entregado |
| Cemento | Entregado | Grava | Crítico | Vigas IPR | Ordenado |

FOTOS DE AVANCE



firma

Gerente de Proyecto

Claudia Guadalupe Santos Abadía



REPORTE MENSUAL

Proyecto de vivienda campestre en Ocosingo, Chis.

Fecha:
31 de enero de 2020
Mes reportado:
Enero de 2020

ESTATUS DEL PROYECTO

LOGROS / AVANCE

Colado de losa.
Inicio de trabajos para el área de alberca, cuarto de máquinas y cisterna: excavaciones, mejoramiento de suelo, cimentación.
Muros de concreto aparente de buena calidad.

DESVIACIONES

Probable aumento del presupuesto por cambio de materiales en los acabados.
Solicitud de materiales para acabados en tiempo, según especificaciones del proyecto.

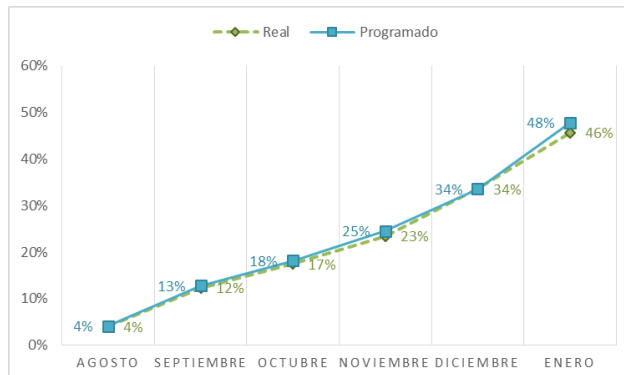
CALIDAD

Revisión del correcto habilitado del acero en la estructura de la losa. Así como de las instalaciones hidráulicas, sanitarias, pluviales y eléctricas estén de acuerdo al proyecto.
Durante el colado se realizaron pruebas de revenimiento al concreto, muestreo de cilindros de concreto para prueba a la compresión. Así también se supervisó el adecuado vibrado del concreto, cimbra asegurada y agregados cribados.
Revisión de la correcta ejecución en los encofrados, colado y descimbrado de los elementos estructurales.

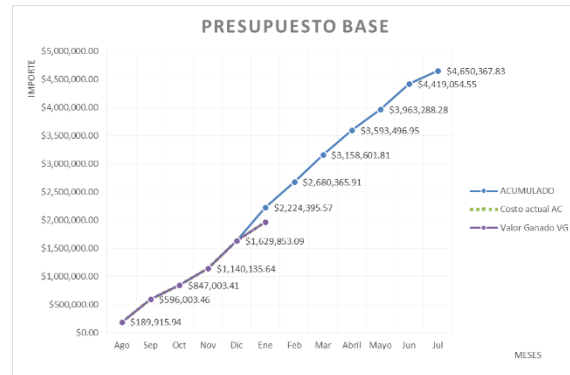
RIESGOS

Curado de losa constante, descimbrado a los 21 días.
Retraso en la llegada del Chukum y veneciano español para la alberca.
Posible cambio de los acabados en pisos para el área privada, recámaras y pasillo.

CONTROL DEL TIEMPO



CONTROL PRESUPUESTAL



| ID | EST | Presupuesto base | Duración días | Inicio | Fin | Agosto | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. | Ene | Feb | Mar | Abril | Mayo | Jun | Jul | Total |
|-------------|------------------------|------------------|---------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 1 | GERENCIA DEL PROYECTO | \$25,000.00 | 295 | 05/08/2019 | 30/07/2020 | \$21,959.32 | \$21,959.32 | \$23,355.93 | \$20,661.02 | \$21,959.32 | \$23,355.93 | \$21,959.32 | \$22,457.63 | \$20,661.02 | \$21,959.32 | \$23,355.93 | \$23,355.93 | \$4,399,451.45 |
| 2 | CONSTRUCCIÓN | \$4,399,451.45 | 283 | 19/08/2019 | 30/07/2020 | \$168,366.02 | \$389,309.14 | \$228,730.24 | \$283,086.93 | \$467,170.92 | \$571,186.66 | \$442,846.86 | \$463,125.61 | \$409,908.90 | \$345,685.76 | \$432,427.06 | \$207,717.39 | \$4,399,451.45 |
| 2.1 | Preliminares | \$16,170.33 | 3 | 19/08/2019 | 21/08/2019 | \$16,170.33 | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | Cimentación | \$524,197.21 | 31 | 22/08/2019 | 27/09/2019 | \$152,186.29 | \$372,010.92 | | | | | | | | | | | |
| 2.3 | Albañilería | \$540,439.40 | 81 | 30/09/2019 | 09/01/2020 | \$6,672.09 | \$173,474.38 | \$153,456.10 | \$160,130.19 | \$160,130.19 | \$46,704.64 | | | | | | | |
| 2.4 | Estructura metálica | \$161,495.28 | 8 | 27/11/2019 | 05/12/2019 | | | | \$80,747.64 | \$80,747.64 | | | | | | | | |
| 2.5 | Estructura | \$452,057.69 | 49 | 06/12/2019 | 06/02/2020 | | | | \$176,287.68 | \$239,667.35 | \$36,902.67 | | | | | | | |
| 2.6 | Cisterna | \$26,231.13 | 14 | 09/01/2020 | 24/01/2020 | | | | | \$26,231.13 | | | | | | | | |
| 2.7 | Alberca | \$375,000.92 | 77 | 09/01/2020 | 13/04/2020 | | | | | \$97,418.42 | \$116,902.10 | \$121,773.03 | \$38,967.37 | | | | | |
| 2.8 | Instalaciones | \$452,673.03 | 213 | 25/09/2019 | 15/06/2020 | | \$10,626.13 | \$55,295.86 | \$48,880.19 | \$51,005.41 | \$55,295.86 | \$51,005.41 | \$53,130.64 | \$48,880.19 | \$51,005.41 | \$27,627.93 | | |
| 2.9 | Pisos y recubrimientos | \$560,029.43 | 108 | 09/01/2020 | 21/05/2020 | | | | | \$103,709.15 | \$124,450.98 | \$129,636.44 | \$119,265.63 | \$82,967.32 | | | | |
| 2.1 | Acabados | \$502,380.53 | 97 | 07/02/2020 | 05/06/2020 | | | | | \$103,685.68 | \$129,482.10 | \$119,123.53 | \$124,302.81 | \$26,896.42 | | | | |
| 2.11 | Herrería y cancelería | \$369,206.50 | 74 | 20/03/2020 | 22/06/2020 | | | | | | \$29,103.41 | \$83,672.29 | \$87,310.22 | \$69,120.69 | | | | |
| 2.12 | Carpintería | \$367,500.00 | 46 | 08/06/2020 | 30/07/2020 | | | | | | | | | \$199,782.61 | \$207,717.39 | | | |
| 2.13 | Exteriores | \$150,000.00 | 9 | 16/06/2020 | 25/06/2020 | | | | | | | | | \$150,000.00 | | | | |
| TOTAL | | \$4,664,451.45 | | | | \$189,915.94 | \$410,868.46 | \$252,086.17 | \$303,746.94 | \$488,730.24 | \$594,542.48 | \$454,406.17 | \$485,983.23 | \$430,569.92 | \$367,145.08 | \$455,783.48 | \$231,073.32 | \$4,664,451.45 |
| IMPREVISTOS | | \$110,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL MES | | \$189,915.94 | \$406,087.52 | \$250,999.95 | \$293,132.23 | \$489,717.44 | \$594,542.48 | \$455,970.34 | \$478,235.90 | \$434,895.14 | \$369,791.33 | \$455,786.27 | \$231,313.28 | | | | | |
| ACUMULADO | | \$189,915.94 | \$596,003.46 | \$847,003.41 | \$1,140,135.64 | \$1,629,853.09 | \$2,224,395.57 | \$2,680,365.91 | \$3,158,601.81 | \$3,593,496.95 | \$4,119,054.55 | \$4,650,367.83 | | | | | | |
| % ACUMULADO | | 4.08 | 12.82 | 18.21 | 24.52 | 35.05 | 47.83 | 57.64 | 67.92 | 77.27 | 85.23 | 95.03 | 100.00 | | | | | |

RECOMENDACIONES

ACCIONES CORRECTIVAS

Atraso en cisterna y alberca: aumentar el RH en función del trabajo atrasado.
Mejoramiento de suelos y compactación: ante las lluvias intensas cuidar el material del exceso de humedad. Prevenir nylon para cubrir el material de rellenos.

PRIORIDADES

Abastecimiento del acero y madera para cimbra en la alberca.
Seguimiento al envío de Chukum desde Mérida.

| SUMINISTROS CLAVE | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------|--------|----------------|
| Chukum (aplanado) | Crítico | Luminarias para alberca | Ordenado | Acero | Entregado |
| Veneciano español | Entregado | Kit de empotrables para alberca | Entregado | Madera | Crítico |
| Sistema de filtración para la alberca | Entregado | | | | |

REPORTE FOTOGRAFICO

3



firma

Gerente de Proyecto

Claudia Guadalupe Santos Abadía



REPORTE MENSUAL

Proyecto de vivienda campestre en Ocosingo, Chis.

Fecha:
26 de junio de 2020
Mes reportado:
Junio de 2020

ESTATUS DEL PROYECTO

LOGROS / AVANCE

- Aplanados en muros terminados.
- Muebles sanitarios instalados.
- Colocación de cancelería en baños.
- Suministro y colocación de vegetación para jardines.

DESVIACIONES

- Retraso en el cronograma del proyecto por la orden de cambio en pisos.
- Aumento en el presupuesto por los cambios en materiales tanto en pisos como en carpintería.

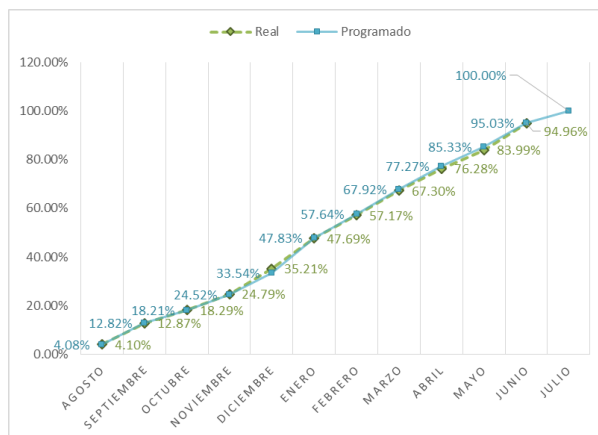
CALIDAD

- Pruebas de presión realizadas a las instalaciones hidráulicas.
- Pruebas de funcionamiento de muebles sanitarios.
- Supervisión para el pegue de loseta cerámica con el material descrito en las especificaciones.
- Revisión del sistema de filtrado e iluminación de la alberca.
- Verificación del correcto funcionamiento de apagadores y contactos, así como la distribución de los circuitos eléctricos con su interruptor electromagnético.

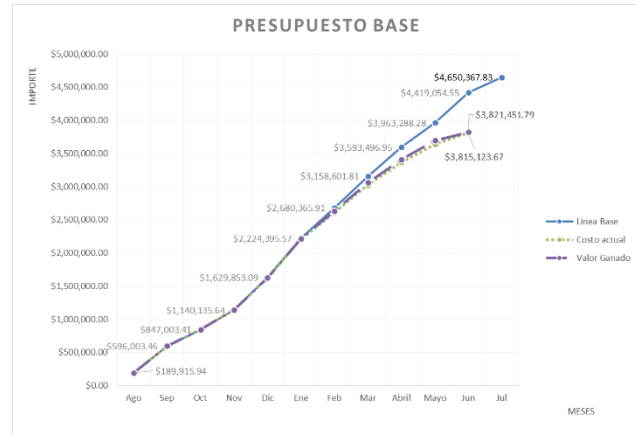
RIESGOS

- Retraso en las actividades por las órdenes de cambio en acabados.
- Retraso en los trabajos para la instalación del sistema de riego.
- Falta de stock por parte del proveedor en el modelo de luminarias elegidas.

CONTROL DEL TIEMPO



CONTROL PRESUPUESTAL



| ID | EDT | Presupuesto base | Duración días | Inicio | Fin | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abril | Mayo | Jun | Jul | Total |
|-------------|------------------------|------------------|---------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | GERENCIA DEL PROYECTO | \$265,000.00 | 295 | 05/08/2019 | 30/07/2020 | \$21,559.32 | \$21,559.32 | \$23,355.93 | \$20,661.02 | \$21,559.32 | \$23,355.93 | \$21,559.32 | \$22,457.63 | \$20,661.02 | \$21,559.32 | \$23,355.93 | \$23,355.93 | |
| 2 | CONSTRUCCIÓN | \$4,399,451.45 | 283 | 19/08/2019 | 30/07/2020 | \$168,306.02 | \$389,309.14 | \$228,730.24 | \$293,085.93 | \$467,170.92 | \$71,186.55 | \$432,846.85 | \$463,125.61 | \$409,908.90 | \$346,085.76 | \$432,427.55 | \$207,717.39 | \$4,399,451.45 |
| 2.1 | Preliminares | \$16,170.33 | 3 | 19/08/2019 | 21/08/2019 | \$16,170.33 | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | Cimentación | \$524,197.21 | 31 | 22/08/2019 | 21/09/2019 | | \$152,186.29 | \$372,010.92 | | | | | | | | | | |
| 2.3 | Albanilería | \$540,439.40 | 81 | 30/08/2019 | 09/01/2020 | | \$6,872.09 | \$173,474.38 | \$153,458.10 | \$160,130.19 | \$46,704.64 | | | | | | | |
| 2.4 | Estructura metálica | \$181,486.28 | 8 | 21/11/2019 | 05/12/2019 | | | \$80,747.64 | | | | | | | | | | |
| 2.5 | Estructura | \$452,673.03 | 213 | 25/09/2019 | 15/06/2020 | | \$10,826.13 | \$55,255.86 | \$48,880.19 | \$51,005.41 | \$55,255.86 | \$51,005.41 | \$53,130.64 | \$48,880.19 | \$51,005.41 | \$27,627.93 | | |
| 2.6 | Sistema | \$28,231.13 | 14 | 09/01/2020 | 24/01/2020 | | | \$28,231.13 | | | | | | | | | | |
| 2.7 | Alberca | \$375,060.92 | 77 | 09/01/2020 | 13/04/2020 | | | \$87,418.42 | \$116,902.10 | \$121,773.03 | \$38,967.37 | | | | | | | |
| 2.8 | Instalaciones | \$60,029.43 | 108 | 09/01/2020 | 21/05/2020 | | | \$103,709.15 | \$124,450.98 | \$129,636.44 | \$119,265.53 | \$92,967.32 | | | | | | |
| 2.9 | Pisos y recubrimientos | \$50,390.53 | 97 | 07/02/2020 | 05/06/2020 | | | \$103,986.68 | \$129,462.10 | \$119,123.53 | \$124,302.81 | \$26,896.42 | | | | | | |
| 2.11 | Herrera y cancelería | \$269,206.50 | 74 | 20/03/2020 | 22/06/2020 | | | \$28,103.41 | \$83,672.29 | \$87,310.22 | \$69,120.99 | | | | | | | |
| 2.12 | Carpintería | \$367,500.00 | 46 | 08/06/2020 | 30/07/2020 | | | | | | | | | | | \$159,782.61 | \$207,717.39 | |
| 2.13 | Extensiones | \$150,000.00 | 9 | 16/06/2020 | 25/06/2020 | | | | | | | | | | | \$150,000.00 | | |
| TOTAL | | \$4,664,451.45 | | | | \$189,915.94 | \$410,868.46 | \$252,086.17 | \$303,746.94 | \$488,730.24 | \$594,542.48 | \$454,406.17 | \$485,583.23 | \$430,569.92 | \$367,145.08 | \$455,783.48 | \$231,073.32 | \$4,664,451.45 |
| IMPREVISTOS | | \$110,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL MES | | | | | | \$189,915.94 | \$406,087.52 | \$250,999.95 | \$293,132.23 | \$489,717.44 | \$594,542.48 | \$455,970.34 | \$478,235.90 | \$434,895.14 | \$369,791.33 | \$455,766.27 | \$231,313.28 | |
| ACUMULADO | | | | | | \$189,915.94 | \$596,003.46 | \$847,003.41 | \$1,140,135.64 | \$1,629,853.00 | \$2,224,395.57 | \$2,680,365.91 | \$3,158,601.81 | \$3,593,496.95 | \$3,963,288.28 | \$4,419,054.55 | \$4,650,367.83 | |
| %ACUMULADO | | | | | | 4.08 | 12.82 | 18.21 | 24.52 | 33.54 | 47.83 | 57.64 | 67.92 | 77.27 | 85.23 | 94.96 | 100.00 | |

RECOMENDACIONES

ACCIONES CORRECTIVAS

Para disminuir el desfase en tiempo por los cambios solicitados, se aumentarán el número de RH destinados para la colocación de los pisos.

PRIORIDADES

- Supervisar y asegurar que los trabajos de carpintería no excedan los tiempos determinados acordados con el contratista.
- Evitar deterioros en los trabajos ya realizados.
- Acordar recorridos con el cliente para verificar entregas parciales.

SUMINISTROS CLAVE

| | | | | | |
|-------------------|------------|------------------|-----------|-------------------|------------|
| Puertas de madera | Retrasado | Grava | Ordenado | Piso de madera | En proceso |
| Mueble bar | En proceso | Puerta de acceso | Entregado | Muebles de jardín | Entregado |

REPORTE FOTOGRAFICO



firma
Gerente de Proyecto



REPORTE MENSUAL

Proyecto de vivienda campestre en Ocosingo, Chis.

Fecha:

20 de agosto de 2020

Mes reportado:

agosto de 2020

ESTATUS DEL PROYECTO

LOGROS / AVANCE

Pisos de madera terminados.
 Jardines y exteriores listos.
 Instalación de cocina integral y bar en zona social.
 Ultimos detalles de pintura en muros y estructura metálica.
 Cancelería terminada.

DESVIACIONES

El proyecto se retrasó 18 días por la instalación del piso de madera en las recamaras en lugar de loseta cerámica.
 La orden de cambio generó un sobrecosto de \$187,600.00 correspondiente al cambio de acabados y la administración del proyecto para el mes de agosto.

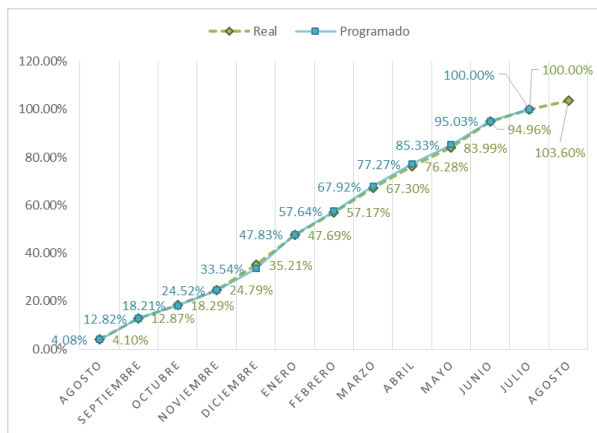
CALIDAD

Revisión del cumplimiento en los parámetros de calidad establecidos para la colocación de piso de madera, especial atención a la impermeabilización por la humedad en la zona.
 Revisión general de las actividades realizadas y los equipos instalados para la entrega final de la obra.

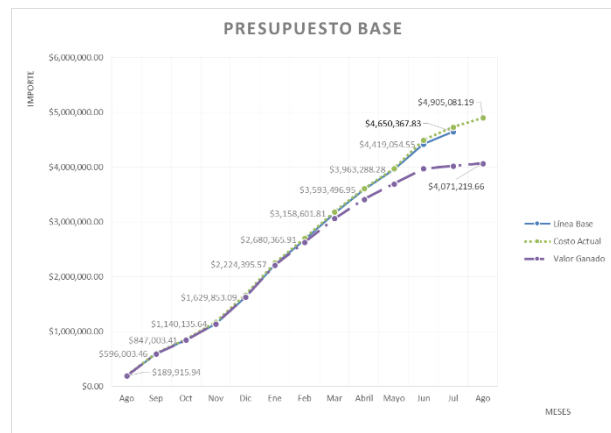
RIESGOS

Entrega a tiempo de manuales de operación a los clientes para el correcto funcionamiento de los equipos.
 Trabajos adicionales en partidas ya entregadas por los trabajos que se realizaron al final.
 Cerrar administrativa y financieramente de manera correcta y en común acuerdo con el cliente.
 Trabajos adicionales por vicios ocultos en proyecto, especial atención a la humedad por las intensas lluvias de la zona.

CONTROL DEL TIEMPO



CONTROL PRESUPUESTAL



| EDT | Costo actual al corte (CA) | Duración días | Inicio | Fin | ago | sep | oct | nov | dic | ene | feb | mar | abr | mayo | jun | jul | ago | Total |
|------------------------------|----------------------------|---------------|------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| GERENCIA DEL PROYECTO | \$290,000.00 | 269 | 05/08/2019 | 30/07/2020 | \$25,873.61 | \$25,873.61 | \$28,029.74 | \$24,795.54 | \$25,873.61 | \$28,029.74 | \$25,873.61 | \$26,951.67 | \$24,795.54 | \$25,873.61 | \$28,029.74 | \$28,029.74 | \$25,000.00 | \$4,562,051.45 |
| CONSTRUCCION | \$4,562,051.45 | | 19/08/2019 | 30/07/2020 | \$168,356.62 | \$389,309.14 | \$228,730.24 | \$283,085.93 | \$487,170.92 | \$562,915.64 | \$422,921.75 | \$452,786.96 | \$400,397.35 | \$338,969.03 | \$491,626.63 | \$210,234.38 | \$145,546.88 | |
| Preliminares | \$16,170.33 | 3 | 19/08/2019 | 21/08/2019 | \$16,170.33 | | | | | | | | | | | | | |
| Cimentación | \$524,197.21 | 31 | 22/08/2019 | 27/09/2019 | \$152,186.29 | \$372,010.92 | | | | | | | | | | | | |
| Albanelería | \$540,439.40 | 81 | 30/09/2019 | 09/01/2020 | \$6,672.09 | \$173,474.38 | \$163,458.10 | \$160,130.19 | \$46,704.64 | | | | | | | | | |
| Estructura metálica | \$161,485.28 | 8 | 23/11/2019 | 09/12/2019 | \$80,747.64 | \$80,747.64 | | | | | | | | | | | | |
| Estructura | \$452,067.69 | 49 | 06/12/2019 | 06/02/2020 | \$293,867.35 | \$175,207.68 | | | | | | | | | | | | |
| Sistema | \$28,231.13 | 14 | 09/01/2020 | 24/01/2020 | | | | | | | | | | | | | | |
| Alberca | \$375,060.92 | 77 | 09/01/2020 | 13/04/2020 | \$97,418.42 | \$116,902.10 | \$121,773.03 | \$38,967.37 | | | | | | | | | | |
| Instalaciones | \$452,673.03 | 213 | 25/09/2019 | 15/06/2020 | \$10,626.13 | \$55,255.86 | \$48,880.19 | \$51,005.41 | \$55,255.86 | \$51,005.41 | \$53,130.64 | \$48,880.19 | \$51,005.41 | \$57,262.94 | \$27,627.93 | | | |
| Pisos y recubrimientos | \$572,629.43 | 120 | 09/01/2020 | 21/05/2020 | | | | | | | | | | | | | | |
| Acabados | \$502,380.53 | 97 | 07/02/2020 | 05/06/2020 | | | | | | | | | | | | | | |
| Herrajes y cancelería | \$289,280.50 | 74 | 20/03/2020 | 20/06/2020 | | | | | | | | | | | | | | |
| Capilería | \$517,000.00 | 64 | 08/06/2020 | 30/07/2020 | | | | | | | | | | | | | | |
| Exteriores | \$150,000.00 | 9 | 16/06/2020 | 25/06/2020 | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | \$4,852,051.45 | | | | \$194,230.22 | \$415,182.75 | \$256,759.98 | \$307,881.47 | \$493,044.53 | \$590,945.38 | \$448,795.35 | \$479,738.63 | \$425,192.89 | \$364,842.64 | \$519,656.37 | \$258,264.11 | \$170,546.88 | |
| IMPREVISTOS | \$110,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | TOTAL MES | \$194,230.22 | \$415,182.75 | \$256,759.98 | \$307,881.47 | \$493,044.53 | \$590,945.38 | \$448,795.35 | \$479,738.63 | \$425,192.89 | \$364,842.64 | \$519,656.37 | \$258,264.11 | \$170,546.88 |
| | | | | | ACUMULADO | \$194,230.22 | \$609,412.97 | \$866,172.95 | \$1,174,054.42 | \$1,667,098.94 | \$2,258,044.32 | \$2,706,839.67 | \$3,186,578.31 | \$3,611,771.19 | \$3,976,613.83 | \$4,496,270.20 | \$4,734,534.31 | \$4,905,081.19 |
| | | | | | %ACUMULADO | 4.10 | 12.87 | 18.29 | 24.80 | 35.21 | 47.69 | 57.17 | 67.30 | 76.29 | 83.99 | 94.97 | 100.00 | 103.60 |

RECOMENDACIONES

ACCIONES CORRECTIVAS

Importante integrar las lecciones aprendidas del proyecto como datos históricos para una mejor planeación en los proyectos similares futuros.

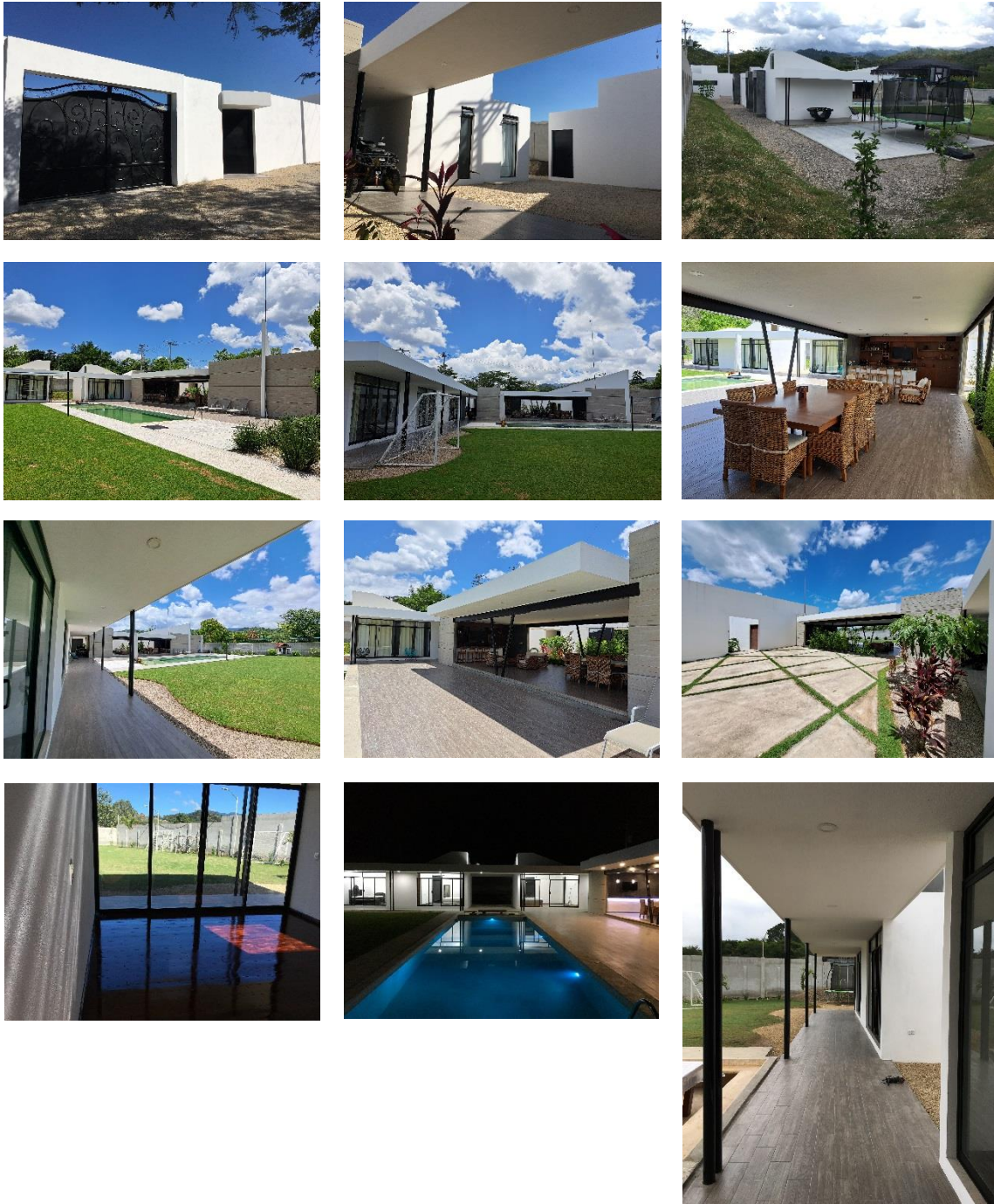
PRIORIDADES

Entrega de los planos As Built al cliente.
 Integrar la carpeta con la información final del proyecto para entrega al cliente.
 Revisar que todos lo entregables se hayan ejecutado bajo los parámetros establecidos previamente con el cliente.

SUMINISTROS CLAVE

| | | | | | |
|-------------------|-----------|------------------|-----------|-----------------------|------------|
| Puertas de madera | Entregado | Puerta de acceso | Instalado | Planos As Built | En proceso |
| Piso de madera | Instalado | Mueble bar | Instalado | Manuales de operación | En proceso |

REPORTE FOTOGRAFICO



firma

Gerente de Proyecto

CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS

En esta fase también se incluyen las solicitudes de cambio desarrolladas para un seguimiento efectivo. La aplicación de la técnica de “Análisis de costo-beneficio” es de uso común para este proceso.

Se incluye un formato para el control de cambios solicitados durante el proyecto, como ejemplo de lo realizado en la obra.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
|  | SOLICITUD DE CAMBIO Proyecto de vivienda campestre en Ocosingo, Chis. | Fecha: 13/04/20 Cambio No.: |
|---|---|-----------------------------------|

| | | | |
|---------------------------------|---------|---------------------|----------|
| Persona que solicita el cambio: | CLIENTE | Fecha de solicitud: | 10/04/20 |
|---------------------------------|---------|---------------------|----------|

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| Categoría del cambio: | | | | | |
| Alcance | <input type="checkbox"/> | Tiempo | <input checked="" type="checkbox"/> | Costo | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Requerimientos | <input type="checkbox"/> | Entregables | <input checked="" type="checkbox"/> | Calidad | <input type="checkbox"/> |

Descripción detallada del cambio propuesto:

Cambio en el acabado final del piso de las recamaras del proyecto. El material autorizado en el presupuesto base es loseta rectificadora tipo madera 0.20x0.60 para el piso, sin embargo se solicita el cambio por piso de madera (duela) de caoba en color natural para el interior de las recamaras.

El concepto para esta solicitud es el siguiente:

Suministro y colocación de piso de madera, elaborado con bastidor de caoba a cada 50cm, de 2x2" de grosor, y duelas de caoba de 10 x 60cm y 2.0cm de grosor, con madera estufada, tratada contra insectos y humedad, y acabada con barniz de poliuretano de alta resistencia, incluye material, cortes, accesorios y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Superficie a cubrir: 60m²

Costo por m²: \$2,500.00

Costo total: \$150,000.00

Justificación del cambio propuesto:

El cliente solicita el cambio de acabado por un gusto personal y para mayor confort de los usuarios en los espacios privados del proyecto. El proveedor del piso de madera e instalación será el contratista de la cocina integral y bar del proyecto.

Impactos del cambio:

| Área | Aumento | Disminución | Modificación | Descripción |
|----------------|---------|-------------|--------------|---|
| Alcance | | | | |
| Tiempo | X | | | El tiempo de instalación programado es de tres semanas a partir de la autorización del cambio. |
| Costo | X | | | El costo por la colocación del piso de loseta en las recamaras era de \$36,000.00 con un costo por m ² de \$600.00. El nuevo material tiene un costo por m ² de \$2500.00 |
| Entregables | | | X | La entrega de la recamaras deberán cumplir con los criterios de calidad para la instalación del piso de madera. Entregar la ficha técnica del material para su correcto mantenimiento. |
| Requerimientos | | | | |

Impacto a los interesados:

Riesgo Alto

Riesgo Medio

Riesgo Bajo

Descripción:

Al momento de solicitar el cambio, las consideraciones para la colocación del piso ya se han realizado, por lo que se deberán considerar los siguientes trabajos:

- ✓ Cambio de nivel de piso terminado del firme que recibirá el bastidor y la duela.
- ✓ Impermeabilizar el firme que recibirá el bastidor y la duela.

Estatus del Cambio:

Aprobado

Aplazado

Rechazado

Firmas del comité de cambios:

DATOS PROTEGIDOS
CLIENTE

5.2.5 Fase de Cierre

CERRAR EL PROYECTO

En esta fase se finalizan todas las actividades que integran el proyecto para dar paso a la entrega formal. Por lo cual deberán revisarse los siguientes aspectos:

- ✓ Asegurarse que todos los entregables han sido ejecutados y que cumplen con los criterios de aceptación acordados con el cliente.
- ✓ Agendar la entrega formal del proyecto con el cliente.
- ✓ Elaborar el Acta de cierre del proyecto, si es necesario puede integrarse un informe final del proyecto.
- ✓ Medir la satisfacción de los interesados y sugerencias para la mejora de los procesos.
- ✓ Integración de “Lecciones Aprendidas”.
- ✓ Asegurarse que la obra se encuentra en óptimas condiciones para la entrega, previo desalojo de material sobrante y limpieza final, entre otras actividades que permitan la entrega con el cliente.

En un proyecto de construcción se dan dos tipos de cierre, el contractual y el administrativo. El cierre contractual permite concluir con todos los documentos legales que se utilizaron en el desarrollo del proyecto con la finalidad de dejar todo claro y en orden. El cierre administrativo se enfoca en registrar toda la información relevante del proyecto para entrega al cliente y como datos históricos a la empresa.

Ambos cierres permiten concluir formalmente con las actividades, facilita el manejo de la información y será parte fundamental en los procesos de mejora continua de la empresa al dar un resumen del desempeño del proyecto.

En la siguiente página se muestra el Acta de cierre del caso de estudio. En este documento se integran los datos generales del proyecto, el control del cronograma y presupuestal, así como la lista de entregables, lecciones aprendidas relevantes y un reporte fotográfico general.



ACTA DE CIERRE

Proyecto de vivienda campestre en Ocosingo, Chis.

Fecha:
20 de agosto de 2020
Versión:
AC-01

| | |
|----------------------|---------------------|
| Cliente: | Datos protegidos |
| Patrocinador: | César Pineda |
| GP del proy: | Claudia Santos |
| Reportó: | Alexander Rodríguez |

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| Presupuesto: | \$4,399,451.45 |
| Fecha de inicio: | 19/ago./2019 |
| Fecha de terminación Prog: | 31/julio/2020 |
| % de avance del programa: | 100% |

| |
|---------------------------------------|
| Estado del proyecto: Terminado |
| Desviación: |
| Tiempo: + 18 días |
| Costo: + \$187,600.00 |

ESTATUS DEL PROYECTO

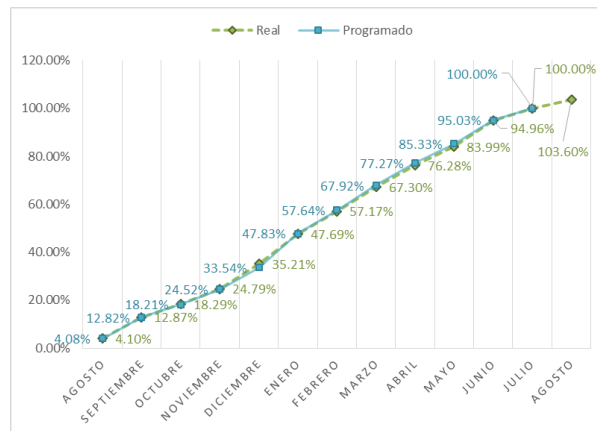
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Vivienda residencial campestre ubicada a las afueras de Ocosingo. Es un espacio de descanso y recreación familiar, con tres zonas, social, privada y servicio. La zona social cuenta con sala-comedor, terraza, alberca y jardines; la zona privada integra las recamaras principal, secundarias y de visitas, con baño-vestidor; la zona de servicio integra la cocina, bodega, patio de servicio, garaje. Se requieren espacios abiertos e integrados a la naturaleza, aprovechando las vistas hacia la zona arqueológica de Toniná.

RAZÓN DE CIERRE DEL PROYECTO

| | |
|--|---|
| Conclusión total de los entregables de conformidad con el cliente. | X |
| Conclusión parcial de los entregables de conformidad con el cliente. | |
| Cancelación de todos los entregables del proyecto. | |

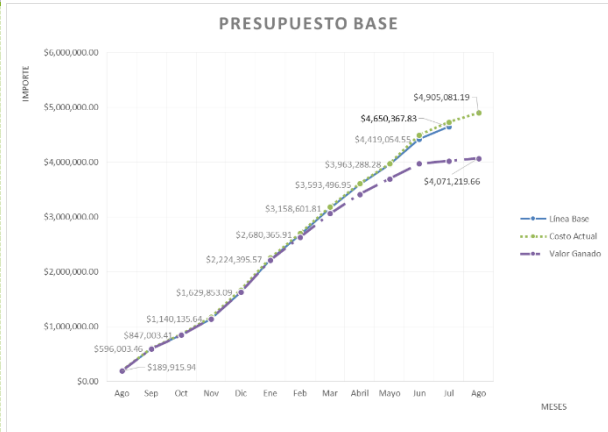
CONTROL DEL TIEMPO



| ID | EDT | INICIO | FINAL | PROG. | REAL (inicio-final) | DIF. |
|------|-----------------------------|----------|----------|-------|---------------------|-----------|
| 1 | Gerencia de proyecto | 05/08/19 | 16/08/19 | ✓ | ✓ | |
| 2 | Construcción | 19/08/19 | 30/07/20 | ✓ | ✓ | |
| 2.1 | Preliminares | 19/08/19 | 21/08/19 | ✓ | ✓ | |
| 2.2 | Cimentación | 22/08/19 | 27/09/19 | ✓ | ✓ | |
| 2.3 | Albañilería | 30/09/19 | 09/01/20 | ✓ | ✓ | |
| 2.4 | Estructura metálica | 21/11/19 | 05/12/19 | ✓ | ✓ | |
| 2.5 | Estructura | 06/12/19 | 06/02/20 | ✓ | ✓ | |
| 2.6 | Cisterna | 09/01/20 | 24/01/20 | ✓ | ✓ | |
| 2.7 | Alberca | 09/01/20 | 13/04/20 | ✓ | 09/01/20 - 13/04/20 | |
| 2.8 | Instalaciones | 25/09/19 | 15/06/20 | ✓ | | |
| 2.9 | Pisos y recubrimientos | 09/01/20 | 21/05/20 | ✓ | 09/01/20 - 10/06/20 | + 12 días |
| 2.10 | Acabados | 07/02/20 | 05/06/20 | ✓ | 07/02/20 - 12/06/20 | + 6 días |
| 2.11 | Herrería y cancelería | 20/03/20 | 22/06/20 | ✓ | | |
| 2.12 | Carpintería | 08/06/20 | 30/07/20 | ✓ | 08/06/20 - 18/08/20 | + 18 días |
| 2.13 | Exteriores | 16/06/20 | 25/06/20 | ✓ | | |
| 3 | Entrega-Recepción | 09/01/20 | 31/07/20 | ✓ | | |
| 3.1 | Pruebas y verificaciones | 09/01/20 | 10/01/20 | ✓ | | |
| 3.2 | Planos As Built | 26/06/20 | 26/06/20 | ✓ | | |
| 3.3 | Cierre contractual | 29/06/20 | 29/06/20 | ✓ | | |
| 3.4 | Entrega | 31/07/20 | 31/07/20 | ✓ | 09/08/20 - 09/08/20 | + 1 día |

CONTROL PRESUPUESTAL

| ID | EDT | PRESUPUESTADO | PAGADO | DIF. |
|------|------------------------|----------------|---------------|---------------|
| 1 | Gerencia de proyecto | \$265,000.00 | \$290,000.00 | \$25,000.00 |
| 2 | Construcción | \$4,399,451.45 | ✓ | |
| 2.1 | Preliminares | \$16,170.33 | ✓ | |
| 2.2 | Cimentación | \$524,197.21 | ✓ | |
| 2.3 | Albañilería | \$540,439.40 | ✓ | |
| 2.4 | Estructura metálica | \$161,495.28 | ✓ | |
| 2.5 | Estructura | \$452,057.69 | ✓ | |
| 2.6 | Cisterna | \$28,231.13 | ✓ | |
| 2.7 | Alberca | \$375,060.92 | ✓ | |
| 2.8 | Instalaciones | \$452,673.03 | ✓ | |
| 2.9 | Pisos y recubrimientos | \$560,029.43 | \$ 572,629.43 | \$ 12,600.00 |
| 2.10 | Acabados | \$502,390.53 | ✓ | |
| 2.11 | Herrería y cancelería | \$269,206.50 | ✓ | |
| 2.12 | Carpintería | \$367,500.00 | \$ 517,500 | \$ 150,000.00 |
| 2.13 | Exteriores | \$150,000.00 | ✓ | |



ACEPTACIÓN DE ENTREGABLES

| ID | DESCRIPCIÓN | ACEPTACIÓN | | OBSERVACIONES |
|-----|----------------------------|------------|----|--|
| | | SI | NO | |
| 1 | Área social | | | |
| 1.1 | Sala – comedor | ✓ | | |
| 1.2 | Terraza | ✓ | | |
| 1.3 | Alberca-fogata | ✓ | | Dar seguimiento al dren pluvial de la fogata |
| 1.4 | Baños-vestidores-regaderas | ✓ | | |
| 1.5 | Jardines | ✓ | | Verificar la automatización del sistema de riego |
| 1.6 | Cancha de basquetbol | ✓ | | |
| 2 | Área privada | | | |
| 2.1 | Recamara principal | ✓ | | |
| 2.2 | Baño-vestidor | ✓ | | |
| 2.3 | Recamara secundaria 1 | ✓ | | |
| 2.4 | Baño-vestidor | ✓ | | |
| 2.5 | Recamara secundaria 2 | ✓ | | |
| 2.6 | Baño-vestidor | ✓ | | |
| 2.7 | Recamara de visitas | ✓ | | |
| 2.8 | Baño | ✓ | | |
| 3 | Área de servicio | | | |
| 3.1 | Garaje para 4 autos | ✓ | | |
| 3.2 | Patio de servicio | ✓ | | |
| 3.3 | Cocina | ✓ | | |
| 3.4 | Bodega | ✓ | | |
| 3.5 | Cuarto de máquinas | ✓ | | |



LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES

LECCIONES DETECTADAS

1. Considerar las condiciones sociales del sitio para tomar las consideraciones necesarias para el suministro de materiales en tiempo y forma.
2. El cliente puede cambiar el alcance de alguno de los parámetros de la obra, como los materiales ya seleccionados.
3. Considerar la pertinencia de mover M.O ya especializada a zonas donde la calidad del R.H no es evidente. Costo-beneficio
4. Adaptación y flexibilidad del Plan de Dirección del proyecto ante imprevistos nunca antes identificados, como la pandemia.

ACCIONES CORRECTIVAS

- 1.1 Realizar un análisis previo de la zona, visitando y sondeando las actividades que se realicen en el sitio, condiciones de las vías de comunicación. En sitios con condiciones sociales inestables, se deberán considerar actividades 0 en la planeación del cronograma para ampliar las holguras del proyecto.
- 1.2 Dedicar una reunión especial con los clientes para dejar clara la paleta de materiales de los proyectos, con el objetivo de disminuir el % de cambio durante la ejecución de los proyectos.
- 1.3 Se mueven los recursos clave de la empresa al sitio de obra para que ellos guíen y capaciten a la mano de obra local, así el sobre costo del R.H. disminuye.
- 1.4 aunque se tomaron medidas correctivas a los desfases de tiempo y costo que generó el cese de actividades por la pandemia, el impacto se dio. La comunicación con los clientes será vital para llegar a acuerdos con un enfoque de ganar-ganar.

REPORTE FOTOGRAFICO





AUTORIZACIONES

CÉSAR PINEDA
PATROCINADOR

CLAUDIA SANTOS
GERENTE DEL PROYECTO

DATOS PROTEGIDOS
CLIENTE

6 Conclusiones

6 CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología de la Gerencia de Proyectos, de acuerdo al PMI®, permitió identificar los beneficios de su aplicación en el desarrollo del proyecto, así como las áreas de oportunidad para la mejora del proceso. Su conocimiento implica también el dejar el “*enfoque tradicional*” de abordaje de la obras e iniciar con un “enfoque profesional” para alcanzar los objetivos establecidos cumpliendo con las expectativas del cliente.

Las conclusiones que se describen a continuación se desarrollaran de acuerdo a las fases del ciclo de vida del proyecto para su mejor interpretación.

INICIO

- Las entrevistas realizadas con los clientes, las cuales tuvieron como objetivo conocer sus requerimientos y expectativas, marcaron el plan de acción para abordar el proyecto.
- El proyecto integró tanto el diseño ejecutivo como la construcción de la vivienda. Para fines del presente trabajo se aplicó la Metodología de la Gerencia de Proyectos a la ejecución de obra únicamente.
- Se establecieron los objetivos principales del proyecto, respetando las fechas y presupuesto establecido por los clientes.
- Identificar a los interesados desde el inicio permite generar las estrategias de comunicación, roles y responsabilidades en el proyecto, y todas aquellas actividades que deben realizarse en conjunto con los interesados para alcanzar los objetivos planteados.
- En esta fase se establecieron los criterios de éxito del proyecto, lo que ayuda a prever las actividades a realizar para cumplir con estos criterios.

PLANEACIÓN

- Dedicar tiempo a la fase de planeación permitió establecer las actividades necesarias para la ejecución y control del proyecto.
- El tiempo invertido en esta fase ayudará a prever en lugar de improvisar durante el desarrollo del proyecto. Este tiempo invertido abonará a alcanzar el éxito del proyecto ya que evitará tomar decisiones sobre la marcha, lo que generalmente provoca sobrecostos y desfases en el cronograma del proyecto.
- Organiza las actividades del proyecto en una estructura ordenada, lo que hace más fácil su seguimiento y ejecución.
- Todos los procesos que se siguen durante esta fase permitirán estructurar y organizar todas las tareas, con el fin de estandarizar los procesos. Lo anterior facilita la ejecución de las actividades siguiendo lo ya establecido y permite al director del proyecto centrarse en otras actividades, a los nuevos integrantes del equipo facilita el conocer la forma de trabajar de la empresa a la que se están integrando.

- La visión sistémica es muy importante en esta fase, ya que al analizar todos los elementos de manera integral permitirá tomar decisiones previendo los efectos en ella, aprovechando lo anterior para el desarrollo del proyecto.

EJECUCIÓN

- El control de la calidad fue uno de los aspectos clave del proyecto, ya que la zona carece de procesos para el control de este parámetro en la ejecución de obra. Algunos problemas que se identificaron corresponden a procedimientos erróneos que realizan por usos y costumbres, la calidad de los agregados no es la mejor y la mayor parte de mano de obra del lugar no es calificada. Por lo anterior, se cuidó el proceso constructivo de la obra, siguiendo las normativas vigentes, con especial cuidado en los detalles de acabados, capacitando al personal de la obra para la correcta ejecución de los procesos constructivos y en la aplicación de materiales específicos en acabados como el “Chukum”. De esta manera, las medidas antes descritas permitieron superar las expectativas del cliente.
- Durante la fase de planeación se tomaron en cuenta varios factores ya conocidos de la zona para la Gestión de Riesgos, sin embargo, durante la ejecución de la obra ocurrieron dos eventos significativos que modificaron el programa del proyecto: la contingencia sanitaria por la COVID-19 en marzo de 2020 y una declaratoria de emergencia por lluvias severas en noviembre de ese mismo año. A pesar de que se tomaron medidas para contrarrestar el retraso, estos eventos impactaron en gran medida al proyecto en tiempo y costo; por lo anterior el registro de las lecciones aprendidas de los riesgos provenientes de eventos de la naturaleza serán importantes para futuros proyectos que se vieran afectados por eventos similares.
- En relación al punto anterior, las órdenes de cambio solicitadas por el cliente una vez que la obra se había iniciado impactó en gran medida en los costos y el tiempo programado. Por consiguiente es importante registrar en las lecciones aprendidas la importancia de dejar muy clara la paleta de materiales a los clientes para disminuir el porcentaje de cambios una vez iniciada la obra.
- Un factor importante a considerar para este proyecto fue el suministro de los materiales, ya que la zona era de difícil acceso, por lo que la programación anticipada en la requisición de materiales permitió avanzar de acuerdo a lo programado en el cronograma. Entre los materiales se encontraban pisos, azulejos, la carpintería, algunos materiales para aplanados que venían de otro estado, equipo especializado para la alberca, entre otros.
- La administración de los contratos con los proveedores del proyecto ayudó para una visión clara de los entregables y los requerimientos de calidad desde la fase de cotizaciones, por lo que los costos fueron muy cercanos a lo solicitado en el proyecto. El grado de satisfacción del cliente y de los proveedores es mayor cuando los requerimientos son claros y los costos acordes a estas métricas, evitando cambios que seguramente afectarían la calidad del producto.

MONITOREO Y CONTROL

- El realizar los reportes de estatus semanal y mensual con los clientes e interesados claves, propició una buena comunicación entre las partes, lo que facilitó el cumplimiento de las expectativas del cliente.
- Para el desarrollo del proyecto, los reportes fueron la herramienta más eficaz para el monitoreo y control de la obra. Visualizar estos documentos de manera frecuente permitió identificar las desviaciones de manera oportuna y tomar las medidas correctivas necesarias.
- Las órdenes de cambio fueron frecuentes sobre todo en la fase de acabados, ya que los clientes decidieron modificar algunos materiales que ya estaban autorizados previamente. El impacto de estos cambios se describen en el formato de “Orden cambio-OC-01”, en donde queda asentada toda la información relevante del cambio como la descripción, justificación, impacto en la línea base, el estatus, entre otros datos. El objetivo de este documento es dejar claro que la autorización del cambio corresponde a un análisis de su impacto y la aceptación de los efectos de dicho cambio, y no solo como un “capricho” o “gusto” de quien lo solicita.
- Para asegurar la veracidad de los reportes es muy importante hacer un seguimiento estricto a los avances de la obra para identificar el porcentaje real de los trabajos realizados. Esta actividad fue complicada de seguir al inicio del proyecto, sin embargo una vez sistematizado y con ayuda de algunos softwares, entre ellos el Project, facilitó su elaboración.

CIERRE

- Para el cierre del proyecto se integraron todos los documentos finales, como los “Planos As Built”, los cuales contienen la información más reciente y con los cambios efectuados ya registrados para cualquier requerimiento por parte del cliente. Así también, se anexan los manuales de uso o mantenimiento de los equipos y la documentación de cada uno de los proveedores participantes de la obra.
- Previo a la recepción de los trabajos realizados por los proveedores, se realizan las pruebas necesarias para el aseguramiento de la calidad y evitar así los vicios ocultos, para seguridad del cliente.
- En el recorrido final de la obra con el cliente se detallaron características del proyecto que le agregan valor y que comprueba que las expectativas del cliente fueron superadas, así mismo se ofrecen los servicios de mantenimiento como parte del seguimiento a los trabajos realizados.
- El cierre no solo implica la limpieza y entrega de la obra, sino el cierre administrativo y contractual. Toda la información se integra para el registro histórico de los datos y las lecciones aprendidas. Un punto importante en esta fase es la evaluación a los proveedores, ya que permite identificar y crear redes de colaboración con aquellos que superaron las expectativas en su servicio.

Es así que la aplicación de las mejores prácticas del PMI®, a través de las herramientas y técnicas que integran cada uno de los procesos, permiten tener un mayor control de las actividades que se desarrollan en el proyecto. Así mismo, la metodología incita a una visión integral o sistémica que ayuda a prever y por lo tanto responder de mejor manera a los imprevistos propios de la obra.

Es importante incentivar la profesionalización de la administración de los proyectos a través de este tipo de metodologías, independientemente de su magnitud las actividades de organización deben estar implícitas en nuestro ejercicio profesional. Esta y otras metodologías están al alcance de los profesionales por lo que es importante su difusión para que más ingenieros y arquitectos decidan capacitarse y utilizarlas.

En un estado como el nuestro, donde la inversión para la obra pública es restringida en comparación con otros estados y ante panoramas económicos complicados, es importante optimizar los recursos disponibles y la administración profesional de los proyectos facilita lo anterior. Al utilizar esta metodología estaremos dando un valor agregado a las actividades que realizamos, las cuales son fácilmente identificables por parte del cliente y que permitirá el posicionamiento de nuestra empresa en un mercado cada vez más competitivo.

Considero importante recalcar que el uso de estas prácticas es indistinto a la magnitud del proyecto, cierto es que, de acuerdo a su tamaño se identificarán los procesos a realizar de manera particular para adaptar la metodología según las necesidades de cada empresa y proyecto. Sea un proyecto grande o pequeño se pueden predecir los resultados y gestionar de mejor manera los riesgos, el recurso humano se compromete con los objetivos establecidos, los procesos se van mejorando hasta encontrar los tiempos óptimos de ejecución, se disminuyen los plazos y hay ahorros en costos, entre otros beneficios.

Con la información descrita en este trabajo de investigación concluyo que la metodología de la Gerencia de Proyectos nos orienta a prever en lugar de improvisar, lo que permite tomar mejores decisiones en beneficio al proyecto, alcanzar los objetivos establecidos y cumplir con las expectativas del cliente. Un enfoque profesional en la Administración de proyectos siempre traerá buenos resultados, y aunque es normal que un inicio surjan oposiciones en el uso de estas “nuevas prácticas” será nuestra labor el comunicar a nuestro equipo y clientes todos los beneficios de su aplicación. Creo que es el momento adecuado de realizar cambios sustanciales en nuestro ejercicio profesional, acciones que nos lleven a mejorar nuestros procesos y a buscar relaciones con un enfoque de “ganar-ganar”, es decir, marcar la diferencia con nuestras acciones priorizando al cliente y/o usuario, siguiendo lo que dice el lema de nuestra Universidad, “Por la conciencia de la necesidad de servir.”

7 REFERENCIAS

- Uriegas Torres, Carlos (2003). *El Sistema De Gerencia De Proyectos*. México: Uriegas Torres.
- Project Management Institute (2017). *Guía De Los Fundamentos Para La Dirección De Proyectos (Guía Del Pmbok)*. 6ª. Ed. Pennsylvania: Project Management Institute (PMI).
- Project Management Institute (2017). *Extensión para la Construcción de la Guía del Pmbok®*. 3ª. Ed. Pennsylvania: Project Management Institute (PMI).
- Zacarías Torres, Torres Martínez (2014). *Administración De Proyectos*. 1ª Edición Ebook. México: Grupo Editorial Patria.
- Kerzner Harold (2009). *Project Management. A Systems Approach To Planning, Scheduling and Control*. 10ª Ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Saleh Mubarak, (2010). *Construction Project. Scheduling And Control*. 2ª. Ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Chamoun, Yamal (2002). *Administración Profesional de proyectos. La Guía*. 1ª ED. México: Mc Graw Hill/Interamericana Editores.
- Portny, Stanley (2010). *Project Management for Dummies*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 3er Edition.
- Mattos, A., Valderrama F. (2014). *Métodos de planificación y control de obras. Del diagrama de barras al BIM*. Barcelona: Editorial Reverté.
- Morris, P., Pinto, F. (2007). *The Wiley Guide to Project Control*. New Jersey: Edit. John Wiley & Sons.
- Reyes, Ponce (2007). *Administración Moderna*. México: Editorial Limusa.
- Quijano, Valdez (2012). *Arquitectura y administración: Temas de Frontera*. México: Trillas.
- Maeda, Jhon (2006). *Las leyes de la simplicidad*. España: GEDISA.
- Burke, R. (2001). *Project Management. Planning and Control techniques*. Great Britain: Wiley and Sons, third Edition.
- Poo Rubio, Aurora (2022). *La Gerencia de Proyectos y la Administración de Proyectos*. Anuario 2005. Recuperado de https://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones/dra_poo/admin_proyecto/LA_GERENCIA_DE_PROYECTOS_Y_LA_ADMINISTRA.pdf
- ISO 21500:2012, Guidance on Project Management*. Publicada el 3 de septiembre de 2012.

- NMX-C-561-ONNCCE-2019. *Industria de la Construcción-Administración de proyectos de obra de edificación e Infraestructura-Requisitos*. DOF: 06/08/2019
- Duncan Haughey, PMP®. (2017). *Breve historia sobre la Administración de proyectos*. Sitio Web: http://www.liderdeproyecto.com/manual/breve_historia_sobre_la_administracion_de_proyectos.html
- Simmons Marshall (5 de agosto de 2021). 5 Essential tips for Schedule control in Project Management. Project Manager. <https://www.projectmanager.com/blog/schedule-control-tips>
- Behnam, A., Harfield, D y Kenley R. (Julio de 2016). Construction management scheduling and control: The familiar historical overview. Matec Web conferences. https://www.researchgate.net/publication/305310024_Construction_management_scheduling_and_control_The_familiar_historical_overview
- Project Management Institute. (2003). *Certifications. Project Management Professional (PMP)*. <https://www.pmi.org/certifications/project-management-pmp>
- Torres Andrés. [Gigantes de la Construcción](18 de nov de 2021). *¿Qué hace una Gerencia de Proyectos? Ángel González Loya CEO de Projecta*. [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=iMOzs-o-yQ0>
- Rodríguez, Monserrat. (2022). *El Futuro de la Gestión de Proyectos*. PwC CostA Rica. <https://www.pwc.com/ia/es/publicaciones/perspectivas-pwc/El-futuro-de-la-gestion-de-proyectos.html>
- De la Rosa, Alejandro. (7 de agosto de 2019). *Falta de planeación encarece obras de infraestructura: CNEC*. El Economista. <https://www.economista.com.mx/empresas/Falta-de-planeacion-encarece-obras-de-infraestructura-CNEC-20190806-0145.html>
- Zavala, Diana. (3 de marzo de 2021). *Las obras de infraestructura fallidas tienen un mismo origen: la poca planeación*. Revista Obras. Grupo Expansión. <https://obras.expansion.mx/infraestructura/2021/03/03/obras-infraestructura-fallidas-falta-de-planeacion>
- Figuerola, Norberto. *Nuevas tendencias en Project Management*. Líder de proyecto. https://www.liderdeproyecto.com/articulos/1_nuevas_tendencias_en_project_management.html
- PwC México. (2013). *Tendencias en proyectos de construcción en México*. PwC México. <https://studylib.es/doc/5061306/tendencias-en-proyectos-de-construccion-en-mexico>
- Possehl (28 de abril de 2022). *Tendencias en la construcción en México para 2022*. Possehl. <https://www.possehl.mx/tendencias-de-la-construccion-en-mexico-para-2022/>

- Statista Research Department (2022). *México: empresas del sector de la construcción por entidad*. <https://es.statista.com/estadisticas/596201/empresas-del-sector-de-la-construccion-por-entidad/#statisticContainer>
- CEESCO (2022). Producción de las empresas constructoras en Chiapas. (1ª ed, p.6). Tuxtla Gutiérrez: CMIC. Recuperado de <https://www.cmic.org.mx/ceesco/produccionempresas/Actualizado15Jul2022/Informe%20Estatad%20-%20Chiapas%202022.pdf>
- Azpeita, M. (9 de agosto de 2020). *La Gerencia de Proyecto en México*. Colegio de Ingenieros Civiles de México. El Universal. <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/colegio-de-ingenieros-civiles-de-mexico/la-gerencia-de-proyecto-en-mexico>
- Quiroz Zamora, Janneth. (13 de marzo de 2020). *Análisis del sector de la Construcción*. Grupo Financiero Monex. <https://www.monex.com.mx/portal/download/reportes/200313b%20Sectorial%20-%20Construcci%C3%B3n.pdf>
- Escobar, Samanta. (22 de agosto de 2022). *Obras públicas impulsan recuperación de la construcción en junio de 2022*. Inmbiliare. <https://inmbiliare.com/obras-publicas-impulsan-recuperacion-de-la-construccion-en-junio/#:~:text=Obras%20p%C3%ABlicas%20impulsan%20recuperaci%C3%B3n%20de%20la%20construcci%C3%B3n%20en%20junio%20de%202022,-Publicado&text=A%20tasa%20anual%20y%20con,del%20mismo%20mes%20de%202021>.
- INEGI. (2022). *Construcción*. <https://cuentame.inegi.org.mx/economia/secundario/construccion/default.aspx?tema=e>
- Structuralia (30 de noviembre de 2021). *Diagrama PERT: Definición, cómo hacerlo y comparativa técnica*. <https://blog.structuralia.com/diagrama-pert>
- Rojas, Merbelis; et al. (22 de abril de 2019). *ISO21500 y PMBOK: estándares esenciales para la gestión de proyectos*. Revista de la Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y comunicación. Año 3, volumen 2, número 6, julio-diciembre 2019. <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/tecnologiavital/article/view/231/238>
- Porras, Francisco. (2015). *Administración y Gerencia de Proyectos en la Arquitectura*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/82152>
- Ramírez, Ricardo. (2017). *Plan de negocios aplicando la Gerencia de Proyectos en Arquitectura para un desarrollo habitacional con bambú utilizando el sistema prefabricado Biba® en Teziutlán, Puebla*. [Tesina de Especialización, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/344615>

Labastida, Rodrigo (2019). Identificación e implementación de procesos de acuerdo a las mejores prácticas documentadas para la Gerencia de Proyectos a un Proyecto de Centro Comercial en la Alcaldía Venustiano Carranza, Ciudad de México. [Tesina de Especialización, Universidad Nacional Autónoma de México]. <http://132.248.9.195/ptd2019/noviembre/0797814/Index.html>

Álvarez, Arely. (2019). La Gerencia de Proyectos en Arquitectura. El diseño integral arquitectónico ejecutivo en el proyecto, en base a la metodología del Project Management Institute (PMI). [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3486048>

8 ANEXOS

- A1. Formato de Registro de Interesados
- A2. Calendario de Actividades
- A3. Formato de Registro de Incidentes
- A4. Formato de Administración de Riesgos
- A5. Estructura de Desglose de Trabajo EDT/WBS
- A6. Programa del Proyecto
- A7. Presupuesto Base
- A8. Formato de Lecciones Aprendidas
- A9. Análisis de Valor Ganado
- A10. Planos Arquitectónicos