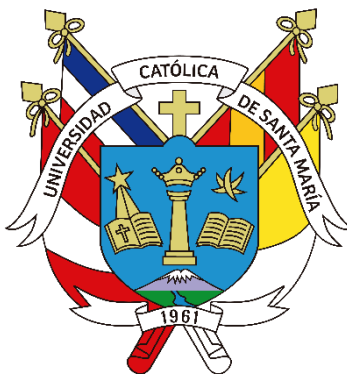


Universidad Católica de Santa María
Escuela de Postgrado
Maestría en Gerencia de la Construcción



Análisis del plan de implementación de la gestión de costos, recursos y riesgos tomando como base el PMBOK en los proyectos de la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.

Tesis presentada por el Bachiller:

Gamero Nuñez, Jesus Alejandro

ORCID: 0009-0003-4899-0779

para optar el Grado Académico de Maestro en Gerencia de la Construcción

Asesor:

Mag. Linares Flores Castro, Antonio Erick

ORCID: 0000-0003-0506-2297

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 14 de Julio del 2025

Dictamen: 013057-C--2025

Visto el borrador del expediente 013057, presentado por:

2023003951 - GAMERO NUÑEZ JESUS ALEJANDRO

Titulado:

**ANÁLISIS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE COSTOS, RECURSOS Y RIESGOS
TOMANDO COMO BASE EL PMBOK EN LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA FILA CONTRATISTAS
GENERALES S.A.C.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29388008 - TICSE VILLANUEVA EDWING JESUS
DICTAMINADOR**



**29223437 - SUCLLA REVILLA JORGE LUIS
DICTAMINADOR**



**29440909 - MOLINA RODRIGUEZ FREDY NICOLAS
DICTAMINADOR**



Análisis del plan de implementación de la gestión de costos, recursos y riesgos tomando como base el PMBOK en los proyectos de la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

12%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	usermanual.wiki Fuente de Internet	7%
2	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	1%
3	untingsw.weebly.com Fuente de Internet	1%
4	Tarazona Velásquez, Elkin. "Diseño y aplicación piloto de la guía para la gestión de proyectos de diseño de infraestructura física de Data Center para Softtek Renovation SAS", Universidad El Bosque (Colombia) Publicación	1%
5	Submitted to Consorcio CIXUG Trabajo del estudiante	1%
6	vibdoc.com Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to tec Trabajo del estudiante	1%
9	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%
10	"Análisis técnico-económico de producción y almacenamiento de hidrógeno", Pontificia	<1%

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser siempre quien ilumina mi camino y protege a mi familia.

A la Virgen, por tenerme siempre bajo su manto sagrado.

A mis padres, que me dan su confianza y apoyo incondicional.

A mi hermana, por siempre estar ahí conmigo en todos los momentos, buenos y malos.

A todos mis compañeros que me ayudaron a sobrellevar todos los obstáculos en el camino.

A todos los Ingenieros que me enseñaron y compartieron sus conocimientos conmigo para mejorar tanto profesionalmente como personalmente.

A mi asesor el Ing. Erick Linares, por ayudarme en cada paso del desarrollo de mi proyecto de investigación y la amistad que me brindó en todo ese tiempo.

A todo el personal de la empresa Fila Contratistas que me ayudaron durante todo el proceso del proyecto, brindándonos información, apoyo, y los recursos necesarios hasta el final.

DEDICATORIA

Para mi madre Gladys y mi padre Antonio, que son los pilares más importantes de mi vida, desde pequeño siempre me apoyaron e impulsaron a ser mejor, a superarme en cada etapa de mi vida y siempre apuntar a ser mejor persona.

Jesús Alejandro Gamero Núñez



RESUMEN

La presente investigación analiza cuantitativamente el impacto de la implementación de un plan de gestión de costos, recursos y riesgos en una empresa del sector construcción, utilizando los lineamientos del PMBOK como marco metodológico de referencia. El estudio tuvo como objetivo principal determinar cómo la aplicación estructurada de los procesos de las áreas de conocimiento mencionadas contribuye a mejorar el desempeño del proyecto en términos de eficiencia, control presupuestario y toma de decisiones ante la incertidumbre.

Se empleó una metodología de enfoque cuantitativo con diseño no experimental. La recolección de datos se llevó a cabo mediante indicadores de desempeño clave (KPI), análisis de varianza (cost performance index - CPI, y schedule performance index – SPI), y la comparación de métricas antes y después de la implementación del plan.

Se tomó como objeto de estudio un proyecto privado de la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C., y se propuso un plan de gestión de costos, recursos y riesgos para ver el impacto de esta gestión. Los resultados evidencian una mejora significativa en el control de costos (reducción en desviaciones presupuestarias), una optimización en la asignación de recursos, y una disminución de los impactos negativos por riesgos no gestionados. Asimismo, se observó un aumento en la capacidad predictiva del equipo de proyecto, al establecer matrices de riesgos y reservas de contingencia de manera efectiva.

Se observa que la implementación de los procesos de planificación de costos, recursos y riesgos según la guía del PMBOK fortalece la madurez organizacional en gestión de proyectos, mejora la toma de decisiones basada en datos, y aporta beneficios concretos medibles. Se recomienda su adopción como práctica estándar en proyectos de similar naturaleza.

Palabras claves:

Gestión, proyectos, PMBOK

ABSTRACT

This quantitative research analyzes the impact of implementing a cost, resource, and risk management plan in a construction sector company, using the PMBOK guide as the methodological framework. The main objective was to determine how the structured application of processes in the aforementioned knowledge areas contributes to improving project performance in terms of efficiency, budget control, and decision-making under uncertainty.

A quantitative approach with a non-experimental, correlational design was employed. Data collection was based on key performance indicators (KPIs), variance analysis (Cost Performance Index - CPI and Schedule Performance Index - SPI) and the comparison of metrics before and after the implementation of the proposed management plan.

The case study was conducted on a private project by the company Fila Contratistas Generales S.A.C., where a tailored plan for cost, resource, and risk management was developed. Results demonstrated a notable improvement in cost control (reduction in budget deviations), enhanced efficiency in resource allocation, and a significant decrease in negative impacts from unmanaged risks. Furthermore, the predictive capacity of the project team increased through the effective development of risk matrices and contingency reserves.

The findings suggest that the implementation of cost, resource, and risk planning processes in alignment with the PMBOK guide enhances organizational project management maturity, supports data-driven decision-making, and generates measurable operational and financial benefits. The study recommends adopting this approach as a standard practice in similar project environments.

Key words:

Management, Projects, PMBOK

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	
DEDICATORIA	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS.....	3
OBJETIVOS	4
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	5
1. Análisis de Antecedentes Investigativos	5
2. Definición de Términos Básicos	5
3. Bases Teóricas.....	8
3.1 Gestión de los Costos del Proyecto.....	8
3.2 Gestión de los Recursos del Proyecto.....	19
3.3 Gestión de los Riesgos del Proyecto.....	36
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	61
1. Alcances Del Proyecto	61
1.1 Tipo de Investigación.....	61
1.2 Variables	61
1.3 Dimensiones.....	61
1.4 Campo de Verificación	61
2. Plan De Gestión De Costos	62
2.1 Planificar la gestión de costos.....	62
2.2 Estimar los costos	63
2.3 Determinar el presupuesto	80
2.4 Controlar los Costos.....	84
3. Plan de Gestión de Recursos	89
3.1 Planificar la gestión de los recursos.....	89
3.2 Estimar los recursos de las actividades	94
3.3 Adquirir los Recursos	97
3.4 Desarrollar el equipo.....	100
3.5 Dirigir el Equipo	103
3.6 Controlar los recursos	105

4.	Plan de Gestión de Riesgos	108
4.1	Planificación de riesgos	108
4.2	Identificar riesgos.....	110
4.3	Análisis cualitativo riesgos	115
4.4	Análisis cuantitativo de riesgos	118
4.5	Planificar respuesta ante los riesgos	125
4.6	Implementar las respuestas a los riesgos	126
4.7	Monitorear los riesgos.....	128
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		129
CONCLUSIONES		132
RECOMENDACIONES.....		133
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		134



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entradas para la planificación de costos	62
Tabla 2. Herramientas y técnicas para la planificación de costos.....	63
Tabla 3. Salidas del plan de gestión de costos	63
Tabla 4. Entradas para la estimación de costos.....	64
Tabla 5. Métodos de estimación	66
Tabla 6. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).....	66
Tabla 7. Costos de obras preliminares	67
Tabla 8. Costos de movimiento de tierras.....	67
Tabla 9. Supuestos técnicos en cimentación de la estructura	68
Tabla 10. Costos de cimentación y estructura en sótano	68
Tabla 11. Costos de cimentación y estructura en primer piso	69
Tabla 12. Costos de cimentación y estructura en segundo y tercer piso.....	69
Tabla 13. Resumen de costos de cimentación y estructura.....	69
Tabla 14. Supuestos técnicos en albañilería y muros	70
Tabla 15. Costos de albañilería y muros	70
Tabla 16. Resumen de costos de albañilería y muros	71
Tabla 17. Costos de instalaciones eléctricas y sanitarias en sótano.....	71
Tabla 18. Costos de instalaciones eléctricas y sanitarias en primer y segundo piso	71
Tabla 19. Costos de instalaciones eléctricas y sanitarias tercer piso	72
Tabla 20. Resumen de costos de Instalaciones sanitarias y eléctricas.....	72
Tabla 21. Costos de acabados en sótano	72
Tabla 22. Costos de acabados en primer piso	73
Tabla 23. Costos de acabados en segundo piso	73
Tabla 24. Costos de acabados en tercer piso.....	74
Tabla 25. Resumen de costos de acabados	74
Tabla 26. Supuestos técnicos de equipamiento.....	75
Tabla 27. Costos de equipamiento en sótano	75
Tabla 28. Costos de equipamiento en primer piso	76
Tabla 29. Costos de equipamiento en segundo piso	76
Tabla 30. Costos de equipamiento en tercer piso	77
Tabla 31. Resumen de costos de equipamiento	77
Tabla 32. Total de costo directo del proyecto.....	78

Tabla 33. Cálculo de costos indirectos	79
Tabla 34. Estimación de costos detallada de partidas del proyecto	79
Tabla 35. Costos totales estimados del Proyecto	80
Tabla 36. Entradas para determinar el presupuesto	81
Tabla 37. Estructura de Desglose de Costos (EDC)	82
Tabla 38. Cronograma del EDC.....	82
Tabla 39. Línea base de costos (Curva S).....	83
Tabla 40. Claves de Control de Costos (EVM)	85
Tabla 41. Indicadores EVM del proyecto S7	86
Tabla 42. Indicadores EVM del proyecto S8.....	87
Tabla 43. Curva “S” comparativa	88
Tabla 44. Recursos Humanos (personal) necesarios.....	90
Tabla 45. Recursos Físicos (materiales y equipos) necesarios	91
Tabla 46. Diagrama RACI del proyecto	92
Tabla 47. Identificaciones de las distintas fases del proyecto	94
Tabla 48. Ejemplo de estimación – Actividad “Excavación de cimientos”	95
Tabla 49. Planificación de adquisición de cada tipo de recurso	97
Tabla 50. Ejemplo - Evaluación de proveedores para el acero de refuerzo.....	98
Tabla 51. Ejemplo de adquisición – Camión Bomba de concreto	99
Tabla 52. Ejemplo de registro y control de recursos adquiridos.....	100
Tabla 53. Identificación de roles y responsabilidades en el equipo.....	100
Tabla 54. Clasificación de estrategias para el desarrollo del equipo	101
Tabla 55. Plan de capacitación para el equipo de trabajo	101
Tabla 56. Técnicas de motivación y reconocimiento.....	102
Tabla 57. Pasos para le gestión de conflictos en obra.....	102
Tabla 58. Seguimiento y evaluación del desempeño del equipo	103
Tabla 59. Estrategias de liderazgo en obra	103
Tabla 60. Comunicación efectiva en el equipo	104
Tabla 61. Resolución de problemas en el equipo	104
Tabla 62. Gestión de desempeño del equipo	105
Tabla 63. Motivación y clima laboral	105
Tabla 64. Control de recursos humanos.....	106
Tabla 65. Control de materiales de construcción.....	106
Tabla 66. Control de equipos y maquinaria	107

Tabla 67. Control de costos asociados a los recursos	107
Tabla 68. Reportes y evaluación del uso de recursos	108
Tabla 69. Riesgos técnicos del proyecto	111
Tabla 70. Riesgos financieros del proyecto	112
Tabla 71. Riesgos ambientales/climáticos del proyecto	112
Tabla 72. Riesgos legales / normativos del proyecto.....	112
Tabla 73. Riesgos humanos RR.HH. del proyecto	113
Tabla 74. Riesgos logísticos del proyecto.....	113
Tabla 75. Escalas de probabilidades de los riesgos	115
Tabla 76. Escalas de impacto de los riesgos	115
Tabla 77. Probabilidad / Impacto de riesgos del proyecto.....	117
Tabla 78. Clasificación de riesgos del proyecto	118
Tabla 79. Modelamiento de los riesgos en Crystal Ball	119
Tabla 80. Respuestas para los riesgos del proyecto.....	126
Tabla 81. Implementación de respuestas a los riesgos del proyecto.....	127
Tabla 82. Monitoreo de riesgos del proyecto.....	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planificar la gestión de costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	9
Figura 2. Estimar los costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	11
Figura 3. Determinar el Presupuesto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	13
Figura 4. Componentes del presupuesto del proyecto	14
Figura 5. Controlar los costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	15
Figura 6. Valor ganado, valor planificado y costos reales	17
Figura 7. Planificar la gestión de Recursos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	20
Figura 8. Ejemplo de Diagrama RACI	21
Figura 9. Estimar los recursos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	24
Figura 10. Ejemplo de Estructura de Desglose de Recursos	25
Figura 11. Adquirir recursos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	26
Figura 12. Desarrollar el Equipo: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	29
Figura 13. Dirigir al Equipo: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	32
Figura 14. Controlar los Recursos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	35
Figura 15. Planificar la gestión de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	38
Figura 16. Ejemplo de Estructura de desglose de los Riesgos (RBS)	40
Figura 17. Ejemplo de Definiciones para probabilidad e impactos	41
Figura 18. Ejemplo de Matriz de Probabilidad e Impacto	41
Figura 19. Identificar los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	42
Figura 20. Lista de ideas rápidas	44
Figura 21. Registro de datos adicionales para cada riesgo	45
Figura 22. Análisis Cualitativo de riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	47
Figura 23. Ejemplo evaluación de probabilidad e impacto de riesgos	48
Figura 24. Análisis cuantitativo de riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	49
Figura 25. Ejemplo de curva S	51
Figura 26. Ejemplo de Diagrama de Tornado	52
Figura 27. Ejemplo de Árbol de Decisiones	53

Figura 28. Planificar la respuesta a los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	55
Figura 29. Implementar la respuesta a los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	58
Figura 30. Monitorear los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	59
Figura 31. Curva S del proyecto – Presupuesto acumulado.....	84
Figura 32. Curva “S” comparativa	88
Figura 33. Diagrama jerárquico del proyecto	92
Figura 34. Estructura de Desglose de Recursos (RBS)	96
Figura 35. Risk Breakdown Structure (RBS).....	114
Figura 36. Probabilidad / Impacto de riesgos	116
Figura 37. Resultados estadísticos de la simulación	120
Figura 38. Previsión del impacto total del proyecto.....	121
Figura 39. Percentiles de impacto total del proyecto	121
Figura 40. Modelación de riesgo RF01	122
Figura 41. Modelación de riesgo RH01	122
Figura 42. Modelación de riesgo RL01	123
Figura 43. Modelación de riesgo RT01	123
Figura 44. Modelación de riesgo RT02.....	124
Figura 45. Gráfico de Sensibilidad.....	124

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Justificación de la Investigación	135
-------------------------------------------------	-----



INTRODUCCIÓN

A nivel global, la gestión de proyectos se utiliza para planificar, ejecutar y controlar proyectos de manera efectiva. Esto permite a las empresas optimizar procesos, minimizar riesgos y aprovechar más oportunidades, lo que resulta en un aumento de la eficiencia, la innovación y el éxito en un entorno competitivo.

En América Latina, la gestión de proyectos es un aspecto crucial dentro de las empresas y organizaciones que operan en la región debido a una serie de factores económicos, políticos, sociales y ambientales que pueden influir en la viabilidad y el éxito de los proyectos. Esto debido a que no en todos los países de Latinoamérica se utiliza recurridamente la gestión de proyectos como herramienta principal para llevar a cabo un proyecto, lo cual conlleva a que se tengan algunos proyectos mal dirigidos y ejecutados por parte de las empresas.

El Perú no es ajeno a esta realidad; la mala infraestructura y ejecución de proyectos en el Perú tiene como raíz la mala gestión que se tiene en los procesos que se llevan a cabo dentro de las empresas, tanto públicas como privadas. Desde la concepción de un proyecto nuevo de construcción hasta la entrega del proyecto, es evidente la escasez de una gestión eficiente para llevar a cabo un proyecto de comienzo a fin, es por eso la necesidad de poder comprender bien estos procesos de gestión y aplicarlos dentro de las empresas, para así mejorar la calidad de proyectos que se ejecutan.

La falta de gestión de proyectos también puede afectar la toma de decisiones en la empresa. Sin un seguimiento adecuado del progreso del proyecto y sin una evaluación regular de los riesgos, las empresas pueden tomar decisiones basadas en información incorrecto o incompleta; esta falta de gestión de proyectos puede hacer que sea difícil para las empresas adaptarse a los cambios. En el mundo empresarial actual, donde el cambio siempre es constante, las empresas necesitan ser flexibles y capaces de ajustar sus proyectos según sea necesario.

A nivel local, la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C. realiza distintos tipos de proyectos sin un estándar en gestión de proyectos. Esta falta de gestión puede generar que la empresa este perdiendo rendimientos y tiempos cruciales para la mejor optimización de sus recursos y costos. La falta de gestión también puede afectar la toma de decisiones en la empresa; sin un seguimiento adecuado del progreso del proyecto y sin una evaluación regular

de los riesgos, la empresa puede tomar decisiones basadas en información incorrecto o incompleta. Esta falta de gestión de proyectos puede crear retrasos en el cronograma, aumentar costos y poner en riesgo el resultado del proyecto.

Finalmente, de lo expuesto anteriormente, nace el problema de la presente investigación, donde representa de vital importancia la investigación con el objetivo de analizar los procesos de gestión de proyectos mencionados dentro de la empresa Fila Contratistas S.A.C., para así poder salvaguardar la calidad de los proyectos ejecutados por la empresa.

Problema General

¿De qué manera impacta un plan de gestión de costos, recursos y riesgos de acuerdo con la guía del PMBOK, en la gestión de proyectos dentro de la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.?

Problemas Específicos

- P1: ¿De qué manera ayuda implementar la gestión de costos en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.?
- P2: ¿De qué manera ayuda aplicar la gestión de recursos en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.?
- P3: ¿De qué manera favorece implementar la gestión de riesgos en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.?

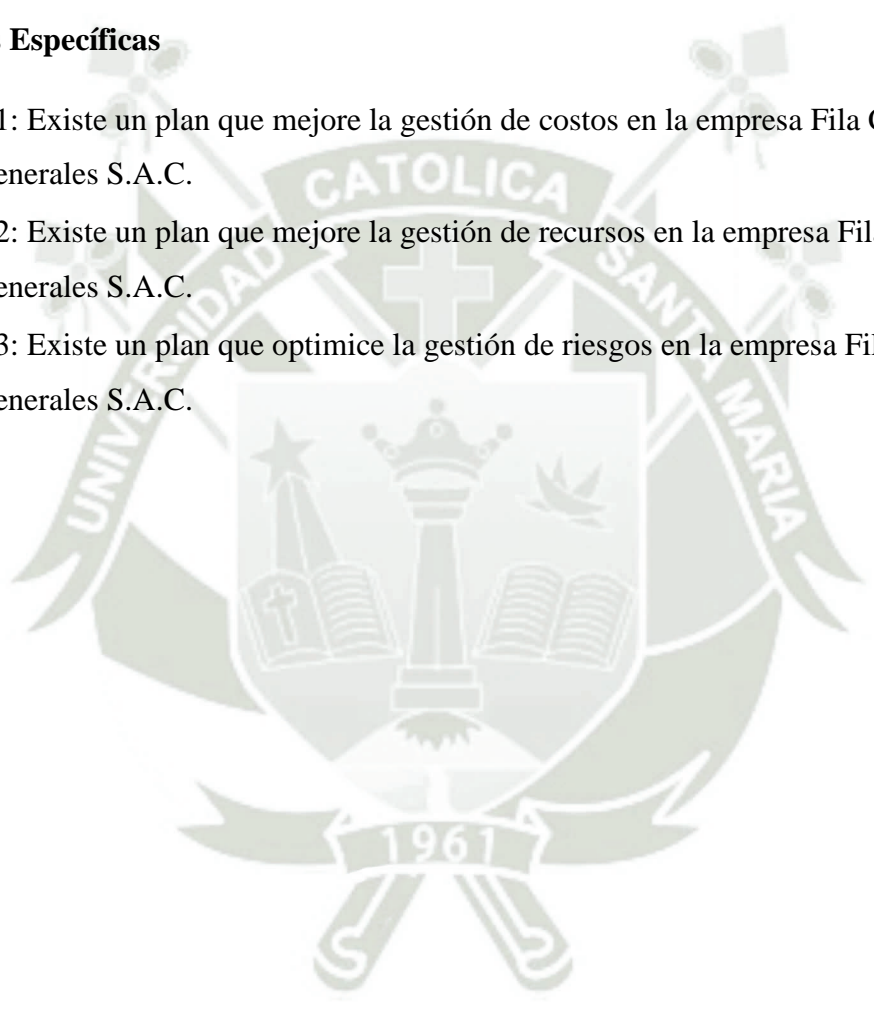
HIPÓTESIS

Hipótesis General

Existe un plan de gestión de proyectos con bases en la guía del PMBOK que mejore de una manera favorable la gestión de proyectos dentro de la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C., aportando calidad, competitividad y rendimiento en sus proyectos.

Hipótesis Específicas

- H1: Existe un plan que mejore la gestión de costos en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.
- H2: Existe un plan que mejore la gestión de recursos en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.
- H3: Existe un plan que optimice la gestión de riesgos en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.



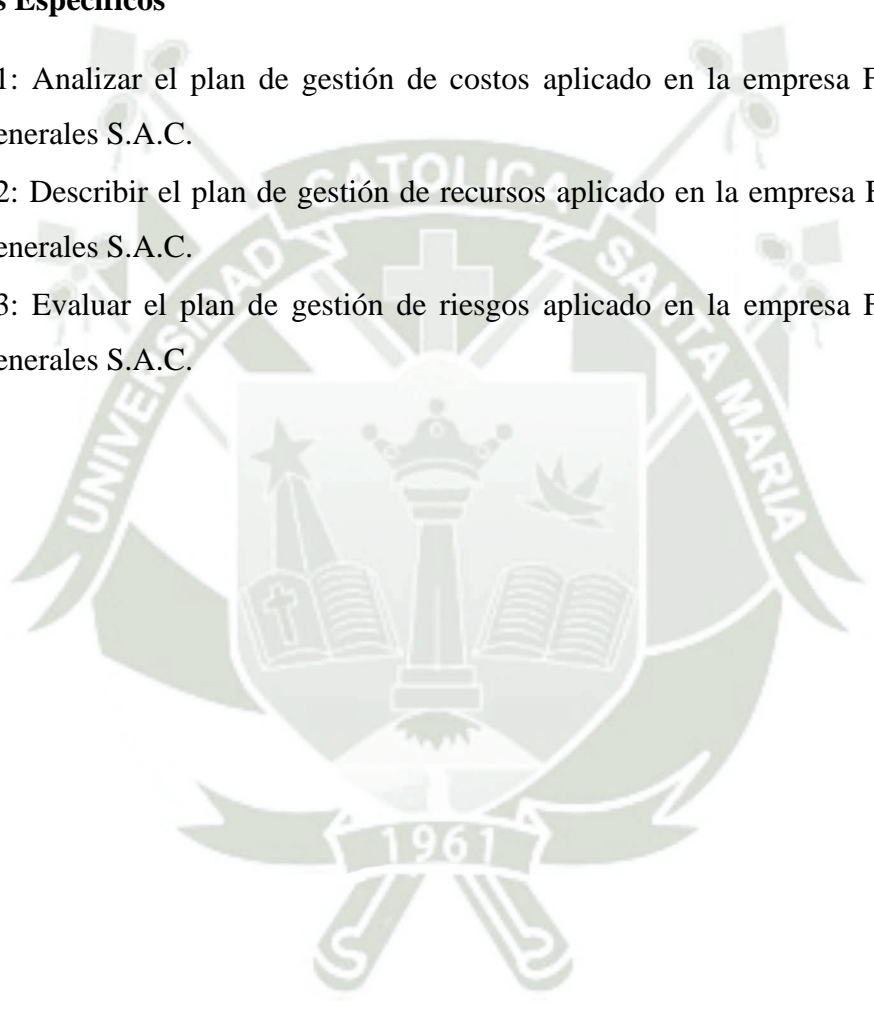
OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar un plan de gestión de costos, recursos y riesgos en base a la guía del PMBOK para la gestión de proyectos en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.

Objetivos Específicos

- O1: Analizar el plan de gestión de costos aplicado en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.
- O2: Describir el plan de gestión de recursos aplicado en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.
- O3: Evaluar el plan de gestión de riesgos aplicado en la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.



CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1. Análisis de Antecedentes Investigativos

Ramos Pineda (2021) en su tesis de maestría: **“Cumplimiento del tiempo y rentabilidad planificada y la gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en proyectos inmobiliarios del distrito de Cayma – Arequipa 2021”**. Nos muestra como en su investigación utilizando el nivel correlacional puede relacionar la variable de la Gestión de Riesgos bajo el enfoque del PMI y la variable del cumplimiento del tiempo y rentabilidad en los proyectos inmobiliarios. Utilizando una investigación de campo, pudiendo obtener datos mediante encuestas.

Paredes Pinto (2018) en su tesis de maestría: **“Gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en obras viales existentes – Caso: Puente bajo Grau, Arequipa 2018”**. Nos indica como se hace la gestión de riesgos bajo el enfoque del Project Management Institute, explicando paso a paso lo que nos muestra la guía dentro del PMBOK, para poder aplicar esta en un proyecto existente con potenciales riesgos.

Casanova Madueño (2015) en su tesis de maestría: **“Mejoramiento en el control de costos de una empresa constructora en un proyecto de construcción aplicando el método del valor ganado – Arequipa 2015”**. Nos muestra como aplica el método del valor ganado como plan de gestión de costos dentro de una empresa en un proyecto, para mejorar económicamente la rentabilidad del proyecto dando mejores resultados en su aplicación.

Zambrano A. Ushca E. Saavedra J., (2023) en su tesis de maestría: **“Propuesta de gestión de los recursos humanos de acuerdo con el PMBOK 6ta edición en la ejecución de una obra de edificación en la ciudad de Trujillo, distrito y provincia de Trujillo, departamento de La Libertad”**. Muestran la propuesta de la gestión de recursos humanos dentro de la ejecución de una obra en Trujillo; siguiendo la guía del PMBOK 6ta edición, podemos ver los pasos que esta da y como usan estos procesos de gestión para que los recursos humanos sean más productos y eficientes.

2. Definición de Términos Básicos

Acta de Constitución del Proyecto: Documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y otorga al director de

proyecto la autoridad de poder aplicar todos recursos disponibles de la organización a las actividades descritas del proyecto (Project Management Institute, Inc., 2017).

Amenaza: Potencial riesgo que tendrá un efecto negativo sobre uno o más objetivos del proyecto a ejecutar (Project Management Institute, Inc., 2017).

Proyecto: Es un esfuerzo temporal que se realiza para poder llevar a cabo un producto o un servicio único. Tiene un principio y un final definido; su culminación puede tener como resultado el alcance de todos los objetivos (Project Management Institute, Inc., 2017).

Los proyectos se desarrollan con el propósito de alcanzar objetivos específicos a través de la generación de entregables. Un objetivo puede entenderse como la meta hacia la cual se orientan las acciones, una posición estratégica que se pretende lograr, un resultado deseado, un producto a obtener o un servicio a proporcionar. Por su parte, un entregable se concibe como cualquier producto, resultado o capacidad singular y verificable, destinado a la ejecución de un servicio, que se elabora con el fin de culminar un proceso, una etapa o un proyecto en su totalidad. Estos entregables pueden adoptar tanto una naturaleza tangible como intangible.

Equipo del proyecto: Es todo el personal que realiza el trabajo del proyecto con el fin de alcanzar sus objetivos (Project Management Institute, Inc., 2017).

Dirección de proyectos: Es la aplicación de todos los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los entregables del proyecto para cumplir con los requisitos de este. La dirección de proyectos se refiere a orientar el trabajo del proyecto para entregar los resultados proyectados en los objetivos (Project Management Institute, Inc., 2017).

Project Management Institute (PMI): El PMI (Project Management Institute) es la institución líder en la Industria de la Gerencia de Proyectos, dedicada al progreso y fomento de su aplicación efectiva a través de la práctica (Project Management Institute, Lima Perú, 2023).

Gestión de Costos: La gestión de costos es el proceso de calcular, presupuestar y controlar los costos de un proyecto. La Gestión de los Costos del Proyecto 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 (Project Management Institute, Inc., 2017).

Gestión de Recursos: Hablamos de la asignación y el uso de los recursos físicos, que serían los materiales, equipos y suministros que serán necesarios para completar el proyecto con éxito de forma eficiente y efectiva. La Gestión de los Recursos del Proyecto incluye los

procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto (Project Management Institute, Inc., 2017).

Gestión de Riesgos: Consiste en identificar, evaluar y tratar los riesgos e incertidumbres a los que se enfrentan todos los proyectos. Estos riesgos también pueden convertirse en oportunidades. La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto (Project Management Institute, Inc., 2017).

Plan de gestión de los Costos: Componente del plan para la dirección del proyecto o programa que describe la forma en que los costos serán planificados, estructurados y controlados (Project Management Institute, Inc., 2017).

Plan de gestión de los Recursos: Componentes del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se adquieren, asignan, monitorean y controlan los recursos del proyecto (Project Management Institute, Inc., 2017).

Plan de gestión de los Riesgos: Componente del plan para la dirección del proyecto, programa o portafolio que describe el modo en que las actividades de gestión de riesgos serán estructuradas y llevadas a cabo (Project Management Institute, Inc., 2017).

Diagrama RACI: Tipo común de matriz de asignación de responsabilidades que utiliza los estados responsables, encargado, consultar e informar (Responsible, Accountable, Consult, Inform) para definir la participación de los interesados en las actividades del proyecto (Project Management Institute, Inc., 2017).

Línea Base de Costos: Se trata de la versión aprobada del presupuesto del proyecto, organizada por fases temporales y sin incluir la reserva de gestión. Cualquier modificación a esta versión solo puede efectuarse mediante los procedimientos formales establecidos para el control de cambios, y su propósito principal es servir como referencia para la comparación con los resultados reales obtenidos (Project Management Institute, Inc., 2017).

3. Bases Teóricas

El Project Management Institute, Inc. (2017) en su libro “Guía del PMBOK Sexta edición” nos menciona que el proceso es importante para la gestión de los proyectos, empezando desde el inicio hasta el término del proyecto, cada etapa del proceso tiene que ser gestionada de la mejor manera para llevar a cabo un buen proyecto. Esta edición se basa en las áreas de conocimientos y en grupos de procesos que debemos seguir para poder llevar a cabo con éxito un proyecto.

El Project Management Institute, Inc. (2021) en su libro “Guía del PMBOK Séptima edición” menciona que a diferencia de las ediciones anteriores lo importante no es el proceso, sino los resultados y el valor que genere el proyecto. Sin embargo, se siguen conservando los procesos planteados en la sexta edición. La nueva guía del PMBOK refleja flexibilidad, ayudando a los profesionales en la toma de decisiones como en la gestión de proyectos, adoptando una estructura basada en principios y dominios, para poder obtener los resultados previstos facilitando su uso.

3.1 Gestión de los Costos del Proyecto

La gestión de costos del proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos; de modo que se complete el proyecto dentro de la línea base aprobada aprobado. (Project Management Institute, Inc., 2021)

- ✓ Su función principal es gestionar el costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.
- ✓ Se debe tener en cuenta el efecto de las decisiones tomadas en el proyecto sobre los costos recurrentes posteriores de utilizar, mantener y dar soporte al producto, servicio o resultado del proyecto.
- ✓ Reconoce que los diversos interesados miden los costos del proyecto de diferentes maneras y en momentos diferentes.

Los procesos de Gestión de los Costos del Proyecto son:

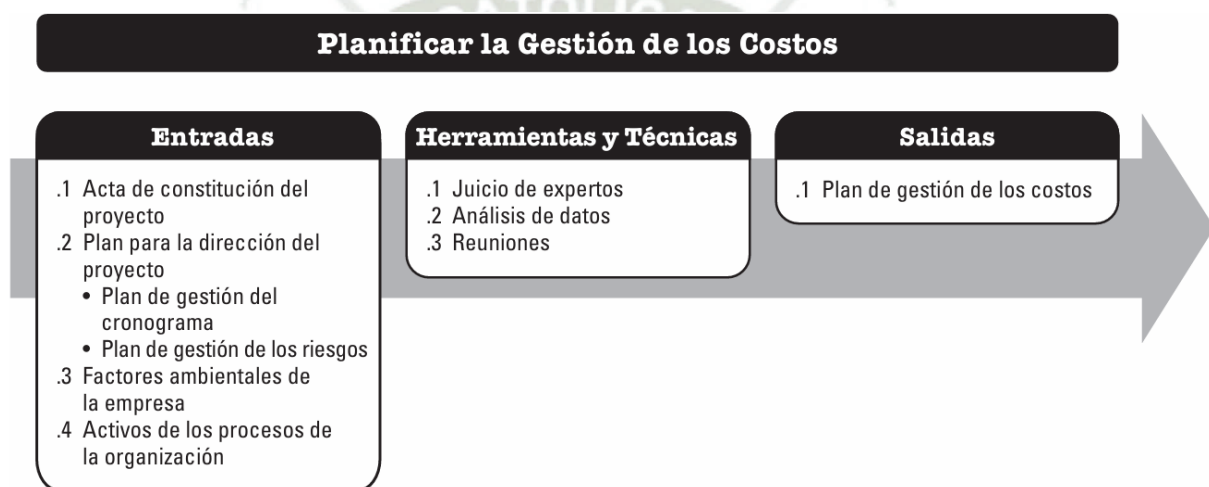
3.1.1 Planificar la gestión de costos

Es el proceso de definir cómo se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto (Project Management Institute, Inc., 2021).

- ✓ Lo más importante en este proceso es proporcionar guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos a lo largo de todo el proyecto.
- ✓ Este proceso se lleva a cabo una única vez o en su defecto en puntos predefinidos críticos del proyecto.
- ✓ Este proceso tiene lugar en las etapas iniciales de la planificación de todo el proyecto y establece el marco de referencia para cada uno de los procesos de gestión de los costos, de este modo se generan procesos más eficientes y coordinados.

Figura 1.

Planificar la gestión de costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Herramientas y técnicas – Análisis de Datos

Análisis de alternativas:

- ✓ Revisiones de opciones estratégicas de financiación: autofinanciación, financiación a través de acciones, financiación mediante deuda, etc.
- ✓ Formas de adquirir los recursos del proyecto: construir, comprar, alquilar, arrendar, etc.

Salidas – Plan de gestión de los costos

Se puede establecer:

- a) **Unidades de medida:** Para cada recurso identificado, se determinan las unidades específicas que serán empleadas en las mediciones, tanto en el contexto particular del proyecto como en términos de estandarización general.

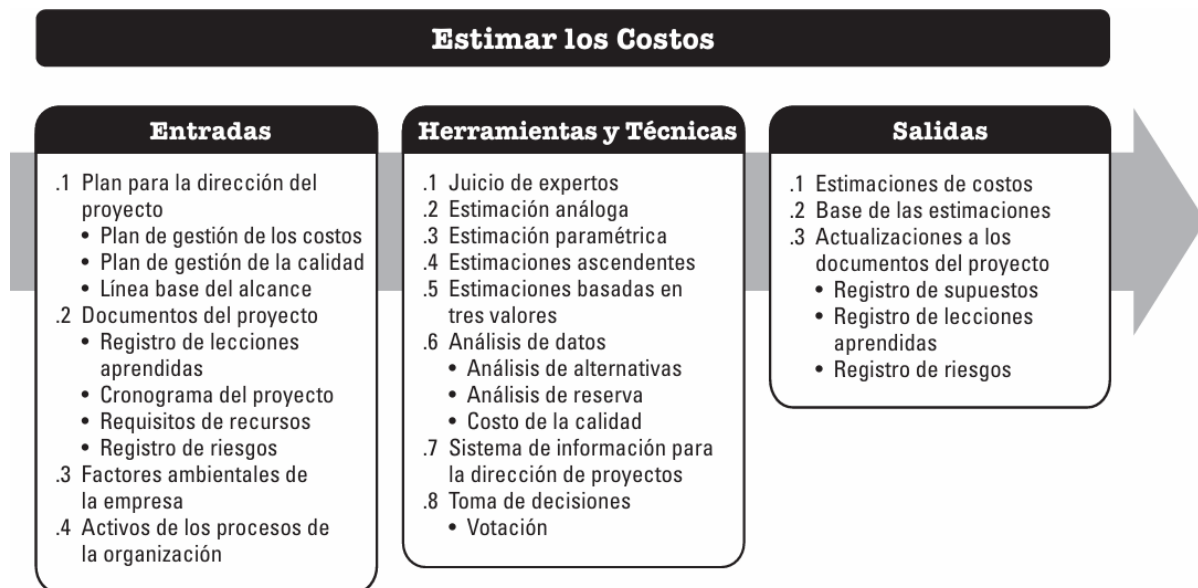
- b) **Nivel de precisión:** Hace referencia al grado de redondeo, ya sea ascendente o descendente, aplicado a las estimaciones de costos, considerando el alcance definido de las actividades y la envergadura total del proyecto.
- c) **Nivel de exactitud:** Establece el intervalo de tolerancia aceptable (por ejemplo, $\pm 10\%$) para la elaboración de estimaciones financieras realistas, pudiendo incorporar una provisión específica destinada a cubrir contingencias.
- d) **Enlaces con los procedimientos de la organización:** La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS) actúa como marco de referencia para el desarrollo del plan de gestión de costos, garantizando coherencia entre las estimaciones, la planificación presupuestaria y los mecanismos de control financiero.
- e) **Umbrales de control:** Con el propósito de supervisar el rendimiento económico del proyecto, pueden definirse límites de variación predeterminados que indiquen el margen permitido antes de requerir la adopción de medidas correctivas.
- f) **Reglas para la medición del desempeño:** Se definen lineamientos específicos para la evaluación del rendimiento, utilizando metodologías como la Gestión del Valor Ganado (EVM) para el análisis integral del avance y los costos.
- g) **Formatos de los informes:** Se determinan tanto los modelos estructurales como la periodicidad con la que deberán emitirse los diferentes reportes relacionados con el estado financiero del proyecto.
- h) **Detalles adicionales:** Incluyen:
 - ✓ Descripción de la selección estratégica del financiamiento.
 - ✓ Procedimiento empleado para tener en cuenta las fluctuaciones en los tipos de cambio.
 - ✓ Procedimiento para el registro de los costos del proyecto

3.1.2 Estimar los costos

Estimar los Costos es el proceso de desarrollar una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que determina los recursos monetarios requeridos para el proyecto (Project Management Institute, Inc., 2021).

Figura 2.

Estimar los costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Entradas – Factores Ambientales de la empresa

Los factores ambientales organizacionales que pueden incidir en el proceso de estimación de costos abarcan diversos elementos relevantes. Entre ellos, se destacan:

- ✓ **Condiciones del mercado:** Comprenden el panorama de productos, servicios y resultados disponibles, así como la red de proveedores y los términos contractuales que los regulan. Las dinámicas de oferta y demanda, tanto a nivel local como global, ejercen una influencia significativa sobre el valor de los recursos requeridos.
- ✓ **Información comercial de dominio público:** La disponibilidad de datos sobre tarifas y costos de recursos en bases de datos especializadas permite realizar un seguimiento de competencias y precios de recursos humanos, además de establecer referencias para materiales y equipos. Asimismo, las listas de precios publicadas por proveedores constituyen una fuente adicional de información de carácter estandarizado.
- ✓ **Tasas de cambio e inflación:** En proyectos de gran envergadura, con una duración prolongada y que implican el manejo de múltiples divisas, resulta imprescindible considerar las variaciones en los tipos de cambio y los índices de inflación,

incorporando estos factores en el cálculo de costos para garantizar estimaciones realistas y sostenibles en el tiempo.

Salidas – Estimación de Costos

Las estimaciones de costos constituyen proyecciones cuantitativas que reflejan los valores económicos probables necesarios para culminar las actividades contempladas en el proyecto. Estas estimaciones integran tanto los montos destinados a contingencias, orientados a mitigar riesgos previamente identificados, como una reserva de gestión destinada a cubrir actividades o requerimientos no previstos. La presentación de dichas estimaciones puede adoptar un formato sintético, de carácter general, o bien detallado, según el nivel de precisión requerido para la planificación y el control financiero del proyecto.

Salidas – Base de las estimaciones

La cantidad y el tipo de detalles adicionales que respaldan la estimación de costos varían en función del área de aplicación. Los detalles de apoyo para las estimaciones de costos pueden incluir:

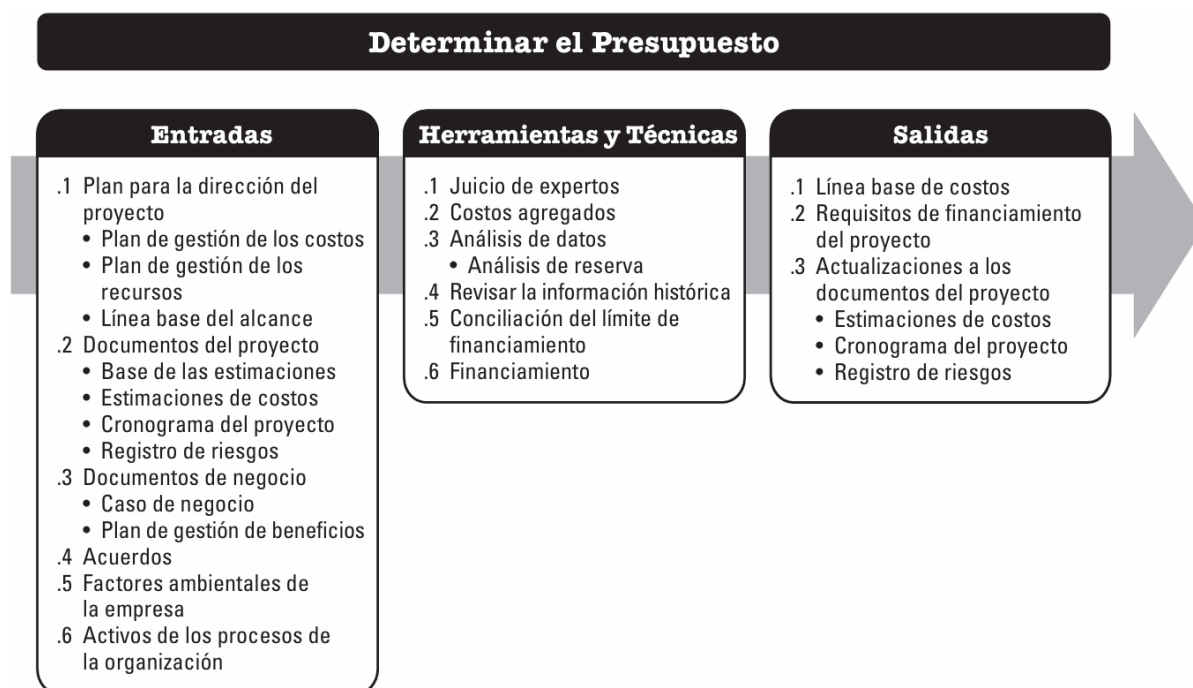
- ✓ Documentación del proceso de estimación de costos.
- ✓ Documentación de todos los supuestos.
- ✓ Documentación de todas las restricciones observadas.
- ✓ Documentación de los riesgos identificados al momento de la estimación.
- ✓ Información del rango de valores estimados.
- ✓ Información del nivel de confianza.

3.1.3 Determinar el presupuesto

El proceso de determinación del presupuesto implica la integración de los costos estimados correspondientes a cada actividad individual o paquete de trabajo, con el fin de establecer una línea base de costos debidamente autorizada. La principal ventaja de esta etapa radica en la definición de un punto de referencia financiero a partir del cual es posible realizar el seguimiento y control del desempeño económico del proyecto, asegurando así una gestión eficiente de los recursos y el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Figura 3.

Determinar el Presupuesto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

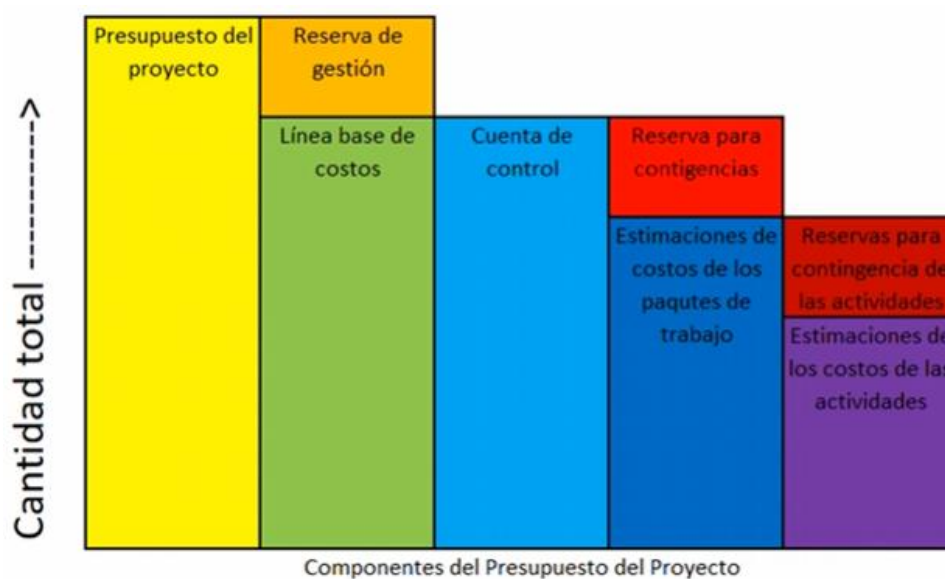


Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Salidas – Línea base de costos

La línea base de costos corresponde a la versión aprobada del presupuesto del proyecto, estructurada en fases temporales y sin incluir la reserva de gestión. Su modificación únicamente es posible mediante la aplicación de procedimientos formales de control de cambios. Esta referencia financiera se emplea como parámetro para comparar el desempeño real frente a lo planificado. La construcción de dicha línea base se realiza mediante la agregación de los presupuestos autorizados para cada una de las actividades contempladas en el cronograma del proyecto.

Figura 4.
Componentes del presupuesto del proyecto



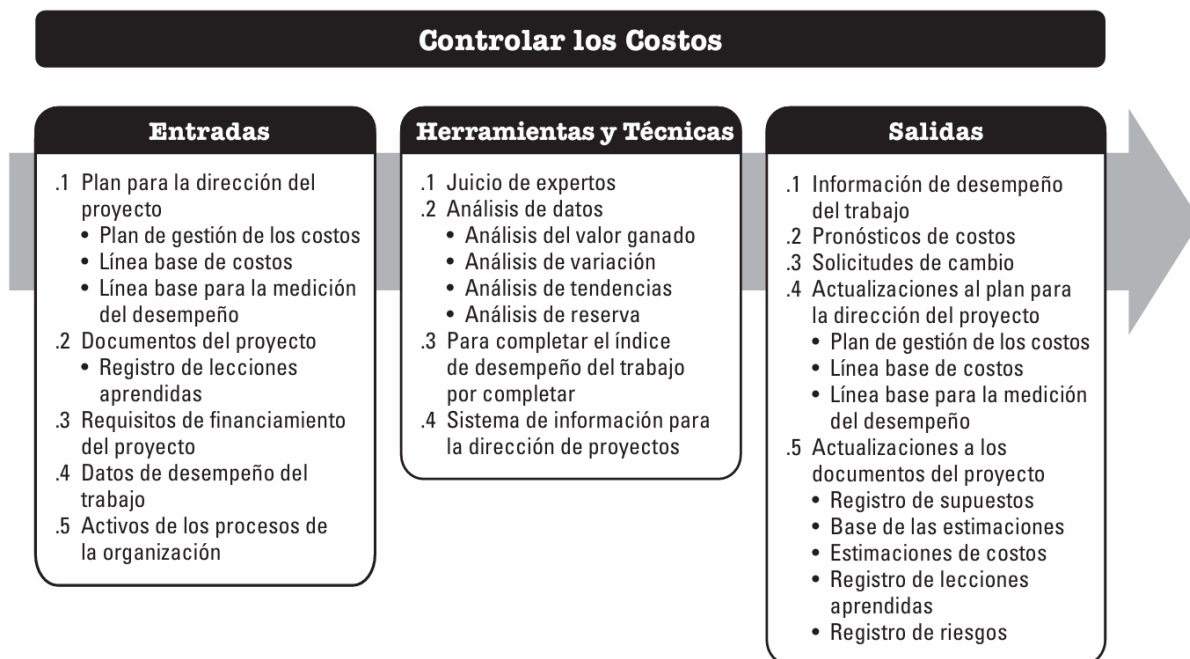
Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

3.1.4 Controlar los costos

El proceso de control de costos consiste en supervisar de manera continua el estado del proyecto, con el propósito de actualizar las proyecciones financieras y administrar las modificaciones que puedan surgir en la línea base de costos. Su principal aporte radica en garantizar que dicha línea base se mantenga vigente y coherente durante toda la ejecución del proyecto. Esta actividad se desarrolla de forma sostenida a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, asegurando la integridad de la planificación económica frente a las variaciones detectadas.

Figura 5.

Controlar los costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

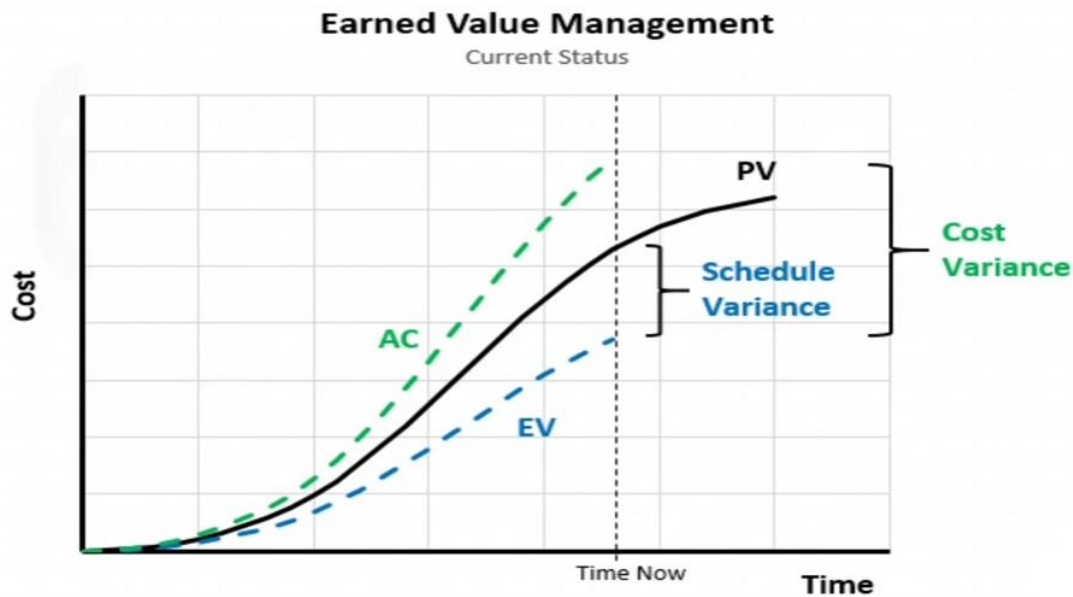
El control de costos del proyecto incluye:

- ✓ Influir sobre los factores que producen cambios a la línea base de costos autorizada.
- ✓ Asegurar que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna.
- ✓ Gestionar todos los cambios cuando y conforme suceden.
- ✓ Asegurar que los gastos no excedan los fondos autorizados por período, por componente de la EDT/WBS, por actividad y para el proyecto en su totalidad.
- ✓ Monitorear el desempeño del costo para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base de costos aprobada.
- ✓ Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido
- ✓ Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre utilización de costos o de recursos.
- ✓ Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados.
- ✓ Realizar las acciones necesarias para mantener los excesos de costos previstos dentro de límites aceptables.

Herramientas y técnicas – Análisis de datos- Análisis del valor ganado (EVA)

La Gestión del Valor Ganado (EVM) permite contrastar la línea base definida para la medición del desempeño con los resultados reales obtenidos en términos de cronograma y costos. Este enfoque metodológico integra de manera sistemática la línea base del alcance, la línea base de costos y la línea base del cronograma, conformando así un marco unificado para la evaluación del rendimiento del proyecto. A partir de esta integración, el EVM establece y supervisa tres dimensiones fundamentales aplicables a cada paquete de trabajo y a cada cuenta de control, lo que posibilita un seguimiento más preciso y una gestión proactiva de los recursos y el avance.

- a) **Valor planificado:** El valor planificado (PV) hace referencia al presupuesto autorizado asignado al trabajo programado, y su suma total se denomina línea base para la medición del desempeño (PMB). Cuando se considera el valor planificado para la totalidad del proyecto, este se identifica como presupuesto hasta la conclusión (BAC).
- b) **Valor ganado.** El valor ganado (EV) constituye la cuantificación del trabajo efectivamente ejecutado, expresado en términos del presupuesto autorizado para dicho trabajo. Representa el monto presupuestado asociado al trabajo aprobado que ya ha sido completado. Es fundamental que este valor se corresponda con la PMB y que no exceda el presupuesto aprobado para el PV de un determinado componente. Este indicador se emplea frecuentemente para estimar el porcentaje de avance de un proyecto, para lo cual se deben definir criterios claros de medición del progreso en cada elemento de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS), permitiendo evaluar con precisión el estado de ejecución.
- c) **Costo real.** El costo real (AC) refleja el gasto efectivamente incurrido para ejecutar el trabajo en una actividad durante un periodo específico. Corresponde al desembolso total asociado al trabajo medido mediante el EV y debe guardar coherencia, en cuanto a su definición, con lo presupuestado para el PV y con lo registrado como EV, a fin de mantener la consistencia en el análisis financiero del proyecto.

Figura 6.**Valor ganado, valor planificado y costos reales**

Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Herramientas y técnicas – Análisis de datos- Análisis de variación

Constituye la explicación de causa, impacto y acciones correctivas de las variaciones de costo ($CV = EV - AC$), cronograma ($SV = EV - PV$), y de la variación a la conclusión ($VAC = BAC - EAC$).

Las variaciones más frecuentemente evaluadas corresponden a los ámbitos de costo y cronograma. En aquellos proyectos que no aplican la metodología de Gestión del Valor Ganado (EVM), es posible implementar análisis de variaciones equivalentes mediante la comparación entre los costos planificados y los costos reales, con el propósito de identificar desviaciones respecto a la línea base de costos y el rendimiento financiero real del proyecto. Asimismo, se puede efectuar un examen más detallado para determinar tanto las causas como la magnitud de las discrepancias asociadas a la línea base del cronograma, lo que permite establecer la pertinencia de adoptar medidas correctivas o preventivas que favorezcan la alineación del avance con los objetivos establecidos. Los ejemplos de análisis de variación incluyen, entre otros:

- a) **La variación del cronograma (SV):** constituye un indicador de desempeño temporal; este parámetro permite identificar, en un momento específico, el grado en que el proyecto se encuentra adelantado o retrasado con respecto a la fecha de finalización prevista. En el marco del Análisis del Valor Ganado (EVA), la SV se considera una métrica de alta utilidad, dado que evidencia desviaciones en el avance del proyecto en comparación con la línea base del cronograma. Su cálculo se expresa mediante la fórmula: $SV = EV - PV$.
- b) **Variación del costo (CV):** representa el monto del superávit o déficit presupuestario existente en un momento determinado, calculado como la diferencia entre el Valor Ganado (EV) y el Costo Real (AC). Este indicador constituye una medida fundamental del desempeño financiero del proyecto, ya que permite evaluar la relación entre el avance real alcanzado y los costos efectivamente incurridos. Fórmula: $CV = EV - AC$. Al cierre del proyecto, la variación del costo se determina a partir de la diferencia entre el Presupuesto hasta la Conclusión (BAC) y el gasto total finalmente ejecutado.
- c) **El índice de desempeño del cronograma (SPI):** es un indicador que mide la eficiencia temporal del proyecto, expresado como la relación entre el Valor Ganado (EV) y el Valor Planificado (PV). Este índice permite determinar con qué grado de eficacia el equipo del proyecto está ejecutando las actividades programadas. Un valor de SPI inferior a 1,0 evidencia que el volumen de trabajo completado es menor al previsto, mientras que un valor superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo ejecutada supera la planificada. Su cálculo se formula de la siguiente manera: $SPI = EV/PV$.
- d) **El índice de desempeño del costo (CPI):** es un indicador que evalúa la eficiencia en el uso de los recursos presupuestados. Considerado como la métrica más relevante dentro del Análisis del Valor Ganado (EVA), este índice permite medir la rentabilidad del trabajo efectivamente completado. Un valor de CPI inferior a 1,0 revela que el costo incurrido es mayor al previsto para el nivel de avance alcanzado, mientras que un valor superior a 1,0 indica que el proyecto ha logrado un desempeño más eficiente. Fórmula: $CPI = EV/AC$.

3.2 Gestión de los Recursos del Proyecto

La gestión de los recursos del proyecto comprende el conjunto de procesos orientados a identificar, adquirir y administrar los recursos necesarios para garantizar la finalización exitosa de las actividades planificadas. Este enfoque asegura que los recursos adecuados estén disponibles para el director y el equipo del proyecto en el momento y lugar precisos, optimizando así la eficiencia operativa y el cumplimiento de los objetivos establecidos. (Project Management Institute, Inc., 2021).

El equipo del proyecto está conformado por personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades específicas, quienes colaboran de manera coordinada para alcanzar la meta común definida en el plan de trabajo. En este sentido, el director del proyecto debe dedicar esfuerzos significativos a la adquisición, gestión, motivación y empoderamiento de los integrantes del equipo.

En su rol de liderazgo, el director asume también la responsabilidad de fomentar de manera proactiva el desarrollo de habilidades y competencias, procurando al mismo tiempo mantener y fortalecer la motivación y satisfacción laboral. Asimismo, debe velar por la observancia de un comportamiento profesional y ético, comprometiéndose personalmente con estos principios y promoviendo que todos los miembros del equipo los adopten de manera consistente.

3.2.1 Planificar la Gestión de Recursos

El proceso de planificación de la gestión de recursos consiste en establecer la forma en que se estimarán, adquirirán, administrarán y utilizarán los recursos físicos y humanos necesarios para el proyecto. Su principal aporte radica en definir el enfoque y el alcance del trabajo de gestión requerido, en función del tipo y la complejidad de la iniciativa. Este procedimiento se desarrolla generalmente una sola vez durante el ciclo de vida del proyecto o en momentos predefinidos, según las necesidades identificadas. (Project Management Institute, Inc., 2021).

La planificación de recursos tiene como objetivo garantizar la disponibilidad suficiente de los medios necesarios para lograr la finalización exitosa del proyecto. Para que sea efectiva, debe considerar factores como la disponibilidad real de recursos y la posible competencia por aquellos que sean escasos, incorporando estas variables en la estrategia de gestión para optimizar su asignación y utilización.

Figura 7.

Planificar la gestión de Recursos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Entradas – Factores ambientales de la empresa

Los factores ambientales de la empresa que pueden influir en el proceso Planificar la Gestión de Recursos incluyen, entre otros:

- ✓ La estructuración y cultura de la organización.
- ✓ La distribución de las instalaciones y recursos en la organización.
- ✓ La disponibilidad de los recursos existentes.
- ✓ Las condiciones del mercado en ese periodo.

Entradas – Activos de proceso de la organización

Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Planificar la Gestión de Recursos incluyen, entre otros:

- ✓ Políticas y procedimientos sobre recursos humanos.
- ✓ Políticas y procedimientos sobre gestión de los recursos físicos.
- ✓ Políticas sobre seguridad de los recursos humanos.
- ✓ Políticas sobre seguridad de los activos de la empresa.
- ✓ Plantillas para el plan de gestión de los recursos.
- ✓ Información histórica para proyectos similares.

Herramientas y técnicas – Representación de datos → Matriz de asignación de responsabilidad (RAM)

La Matriz de Asignación de Responsabilidades (Responsibility Assignment Matrix, RAM) es una herramienta que representa la distribución de los recursos del proyecto para cada paquete de trabajo. Su propósito es mostrar de manera visual la relación entre los paquetes de trabajo o actividades y los miembros del equipo responsables de su ejecución. Este enfoque contribuye a garantizar que cada tarea cuente con una única persona responsable, evitando así ambigüedades en cuanto a la autoridad o responsabilidad sobre las actividades.

Esta herramienta resulta especialmente útil en proyectos que integran tanto recursos internos como externos, ya que facilita la asignación clara y consensuada de funciones, minimizando posibles conflictos o solapamientos de responsabilidades.

Figura 8.

Ejemplo de Diagrama RACI

Diagrama RACI	Personas				
	ANN	BEN	CARLOS	DINA	ED
Actividad					
Crear acta de constitución	A	R	I	I	I
Recopilar requisitos	I	A	R	C	C
Representar solicitud de cambio	I	A	R	R	C
Desarrollar plan de pruebas	A	C	I	I	R

Ejemplo de
diagrama RACI

- R= Persona **RESPONSABLE** de ejecutar la tarea
- A= Persona con responsabilidad última sobre la tarea. **ACCOUNTABLE.**
- C= Persona a la que se **CONSULTA** sobre la tarea
- I= Persona a la que se debe **INFORMAR** sobre la tarea

Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Salidas – Plan de gestión de los recursos

El plan de gestión de los recursos constituye una parte fundamental del plan general para la dirección del proyecto, ya que establece las pautas para la categorización, asignación, administración y liberación de los recursos requeridos. Su estructura puede dividirse, según las particularidades del proyecto, en dos secciones principales: el plan de gestión del equipo y el

plan de gestión de recursos físicos, lo que permite abordar de manera diferenciada la administración de capital humano y de los medios materiales necesarios para la ejecución del trabajo. El plan de gestión de los recursos puede incluir, entre otros:

- ✓ **Identificación de recursos:** describe los métodos empleados para determinar y cuantificar tanto los integrantes del equipo como los recursos físicos necesarios para la ejecución de las actividades.
- ✓ **Adquisición de recursos:** establece las directrices para obtener tanto el personal como los insumos y equipos indispensables para el desarrollo del trabajo.
- ✓ **Roles y responsabilidades:**
 - **Rol:** se refiere a la función asignada o asumida por una persona en el contexto del proyecto, pudiendo abarcar posiciones como ingeniero civil, analista de negocios o coordinador de pruebas.
 - **Autoridad:** especifica los derechos para asignar recursos, tomar decisiones, aprobar entregables y coordinar al personal.
 - **Responsabilidad:** comprende las tareas y trabajos que se esperan de cada integrante.
 - **Competencia:** describe las habilidades y capacidades necesarias para completar dichas actividades dentro de los límites y condiciones del proyecto.
- ✓ **Organigramas del proyecto:** Un organigrama del proyecto está constituido por las representaciones gráficas de la estructura del equipo y de las relaciones de comunicación, las cuales pueden elaborarse de forma detallada o general, y con un carácter formal o informal, según las necesidades.
- ✓ **Gestión de los recursos del equipo del proyecto:** Orientación sobre cómo se deberían definir, adquirir, gestionar y finalmente liberar los recursos del equipo del proyecto.
- ✓ **Capacitación:** Estrategias dirigidas a fortalecer las competencias del equipo.
- ✓ **Desarrollo del equipo:** Métodos orientados a mejorar el desempeño colectivo del equipo.
- ✓ **Control de recursos:** mecanismos que garantizan la disponibilidad oportuna de los medios físicos y optimizan los procesos de adquisición. Este apartado suele incluir procedimientos para la gestión de inventarios, equipos y suministros a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

- ✓ **Plan de reconocimiento:** se detallan los tipos de recompensas que se otorgarán a los miembros del equipo, así como el momento oportuno para su entrega, con el fin de promover la motivación y el compromiso.

Salidas – Acta de constitución del equipo

El acta de constitución del equipo es un documento formal que define los valores, acuerdos y pautas operativas que regirán el funcionamiento del grupo de trabajo a lo largo del proyecto. Este instrumento puede contemplar, entre otros aspectos, los **valores compartidos** que orientarán la conducta y las interacciones del equipo; **las pautas de comunicación** que establecerán los canales, la frecuencia y los métodos para el intercambio de información; así como los **criterios y procedimientos para la toma de decisiones**, destinados a garantizar procesos consensuados y transparentes.

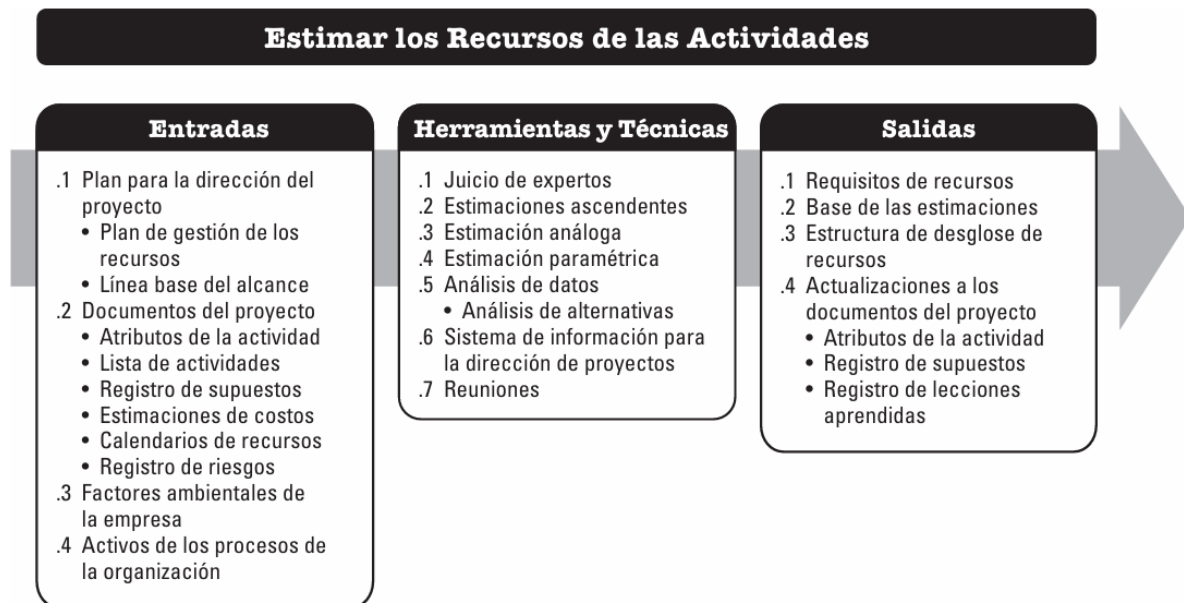
De igual forma, el acta puede especificar el **método de resolución de conflictos**, estableciendo las etapas y mecanismos para abordar y solucionar discrepancias de manera constructiva. También puede incluir **lineamientos para la realización de reuniones**, definiendo su periodicidad, formato y objetivos, junto con los acuerdos del equipo, que representan los compromisos colectivos asumidos para asegurar la cohesión y el desempeño eficiente del grupo.

3.2.2 Estimar los Recursos de las Actividades

El proceso de estimación de los recursos de las actividades consiste en determinar de manera precisa los recursos humanos, así como el tipo y la cantidad de materiales, equipos y suministros indispensables para la ejecución de las tareas definidas en el proyecto. Su principal ventaja radica en la capacidad de identificar con claridad las características, el volumen y la naturaleza de los recursos requeridos para garantizar la finalización exitosa del trabajo planificado. Esta labor no se realiza de forma aislada, sino que puede repetirse en diferentes momentos del ciclo de vida del proyecto, conforme lo demanden las circunstancias y el avance de las actividades. (Project Management Institute, Inc., 2021).

Figura 9.

Estimar los recursos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Entradas – Documentos del proyecto → Calendario de recursos

Es fundamental definir los calendarios de disponibilidad de recursos, especificando los días laborables, turnos, horas de inicio y finalización de la jornada estándar, así como los fines de semana y los días festivos en los que cada recurso asignado estará disponible.

La información relativa a la disponibilidad de recursos, incluyendo personal del equipo, equipamiento y materiales, durante el periodo planificado de ejecución, constituye un insumo clave para estimar de manera precisa su grado de utilización. Estos calendarios no solo determinan los intervalos temporales en los que los recursos humanos y físicos podrán ser empleados, sino que también consideran factores como la experiencia, el nivel de competencia de los integrantes del equipo y la ubicación geográfica de los mismos, garantizando así una planificación realista y alineada con las necesidades operativas del proyecto.

Salidas – Requisitos de recursos

La determinación de requisitos de recursos implica identificar, para cada paquete de trabajo o actividad que lo compone, los tipos y cantidades de recursos necesarios para su

ejecución. Posteriormente, estos datos pueden agregarse con el fin de establecer las necesidades globales de recursos a nivel de paquete de trabajo, de cada rama de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS) y del proyecto en su conjunto.

El grado de detalle y especificidad de la descripción de estos requisitos puede variar en función del contexto y del área de aplicación del proyecto. La documentación asociada puede incluir las suposiciones formuladas durante el proceso de determinación, relativas tanto a la naturaleza de los recursos como a su disponibilidad y a las cantidades requeridas para cumplir con los objetivos establecidos.

Salidas – Estructura de desglose de recursos

Se trata de una representación jerárquica que organiza los recursos del proyecto en función de su categoría y tipo. Entre las categorías más comunes se encuentran la mano de obra, los materiales, los equipos y los suministros, mientras que los tipos de recursos pueden definirse en términos de nivel de competencia, grado de formación, certificaciones exigidas u otros atributos relevantes para la ejecución del proyecto. Sirve como marco de referencia para la **categorización sistemática de los recursos**.

Figura 10.

Ejemplo de Estructura de Desglose de Recursos



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

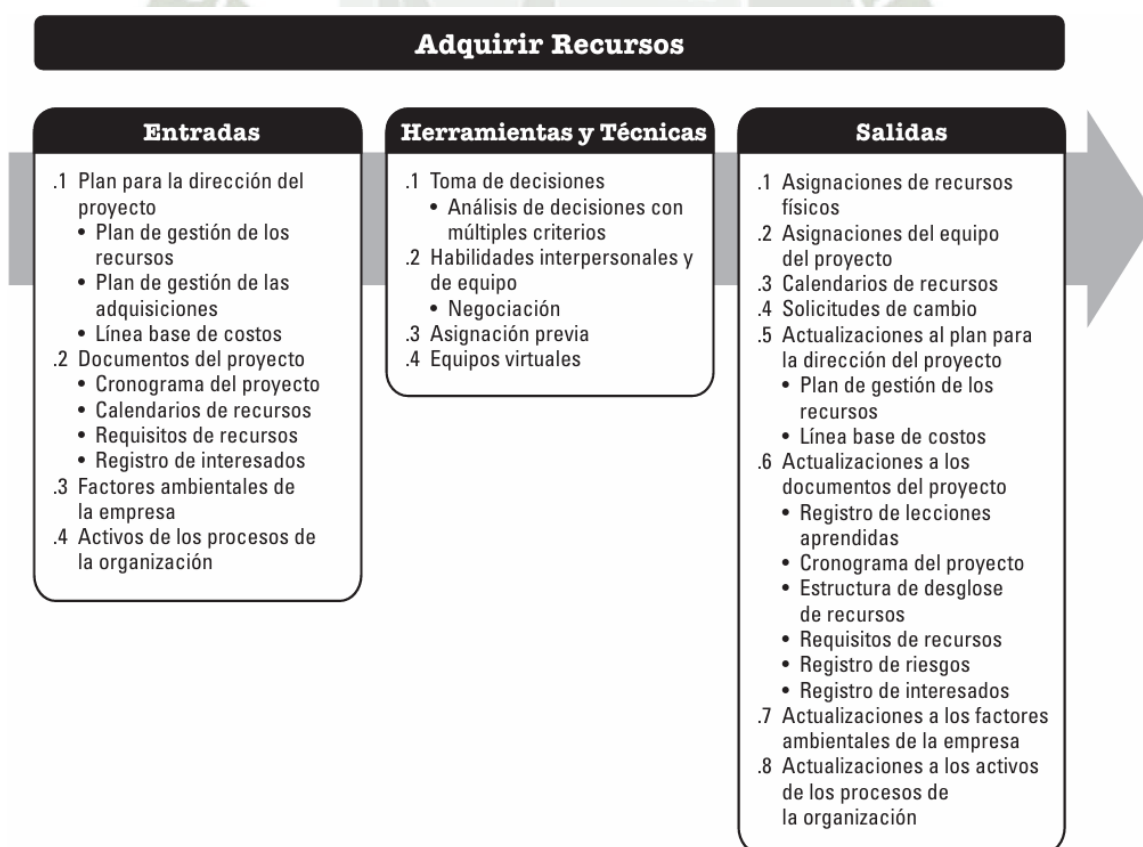
3.2.3 Adquirir Recursos

Adquirir recursos es el proceso mediante el cual se obtienen los miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y otros elementos necesarios para llevar a cabo el trabajo del proyecto. El beneficio principal de este proceso radica en que proporciona un marco para describir, guiar y ejecutar la selección de los recursos, así como para asignarlos a las actividades correspondientes. Este proceso se desarrolla de manera periódica a lo largo del proyecto, conforme lo requieran las circunstancias (Project Management Institute, Inc., 2021).

Los recursos necesarios pueden provenir tanto del interior como del exterior de la organización ejecutante. Los **recursos internos** se obtienen a través de la asignación realizada por gerentes funcionales o responsables de recursos. Los **recursos externos** se adquieren mediante los procesos formales de contratación o adquisiciones.

Figura 11.

Adquirir recursos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Herramientas y Técnicas – Toma de decisiones

A menudo, se aplican criterios de selección para evaluar y escoger tanto los recursos físicos como los miembros del equipo de un proyecto. Para este fin, es común utilizar herramientas de análisis de decisiones con múltiples criterios, mediante las cuales se definen, ponderan y aplican parámetros de evaluación a los recursos potenciales. La ponderación de cada criterio se establece en función de su importancia relativa y puede ajustarse según el tipo de recurso evaluado.

Ejemplos de criterios de selección:

- ✓ **Disponibilidad:** Comprobar que el recurso esté disponible para participar en el proyecto dentro del marco temporal requerido.
- ✓ **Costo:** Evaluar si el costo de incorporar el recurso se ajusta al presupuesto asignado.
- ✓ **Capacidad:** Confirmar que el recurso o miembro del equipo puede aportar la capacidad necesaria para cumplir los objetivos del proyecto.
- ✓ **Experiencia:** Verificar que cuente con experiencia relevante para contribuir al éxito del proyecto.
- ✓ **Conocimiento:** Considerar si posee conocimientos aplicables sobre el cliente, proyectos similares y el entorno específico.
- ✓ **Habilidades:** Determinar si domina las competencias necesarias para operar herramientas o ejecutar tareas del proyecto.
- ✓ **Actitud:** Evaluar su disposición y capacidad para integrarse y trabajar de forma colaborativa en un equipo cohesionado.
- ✓ **Factores internacionales:** Analizar la ubicación geográfica, zona horaria y capacidades de comunicación, especialmente en entornos globales.

Herramientas y técnicas – Habilidades interpersonales y de equipo → Negociación

- ✓ **Gerentes funcionales:** Son responsables de garantizar que el proyecto disponga de los mejores recursos posibles dentro del plazo requerido, manteniéndolos asignados hasta que se cumplan sus responsabilidades y actividades asignadas.
- ✓ **Otros equipos de dirección de proyectos dentro de la organización ejecutante:** Colaboran para ceder o compartir, de manera adecuada, recursos que sean escasos o especializados, optimizando su uso entre proyectos concurrentes.
- ✓ **Organizaciones y proveedores externos:** Suministran recursos adecuados, especializados, escasos, calificados, certificados o con otras características específicas

necesarias para el equipo o para recursos físicos del proyecto. En este caso, debe prestarse especial atención a las políticas de negociación externas, prácticas establecidas, procesos formales, guías, disposiciones legales y otros criterios relevantes.

Herramientas y técnicas – Equipos virtuales

Los equipos virtuales son grupos de personas que trabajan hacia un objetivo común, cumpliendo con sus roles asignados sin necesidad de reunirse de forma presencial o haciéndolo en muy pocas ocasiones.

Ventajas y posibilidades del modelo de equipo virtual:

- ✓ Permite integrar personas de la misma organización que viven en regiones geográficas distintas.
- ✓ Facilita la incorporación de expertos especializados, incluso si se encuentran en otra ubicación.
- ✓ Posibilita el trabajo de empleados desde oficinas en sus domicilios.
- ✓ Facilita la colaboración entre personas con diferentes turnos, horarios o días laborales.
- ✓ Incluye la participación de personas con movilidad reducida o discapacidades.
- ✓ Viabiliza proyectos que, de otro modo, serían suspendidos o cancelados por altos costos de desplazamiento.
- ✓ Reduce gastos en oficinas físicas y equipamiento para empleados.

3.2.4 Desarrollar el Equipo

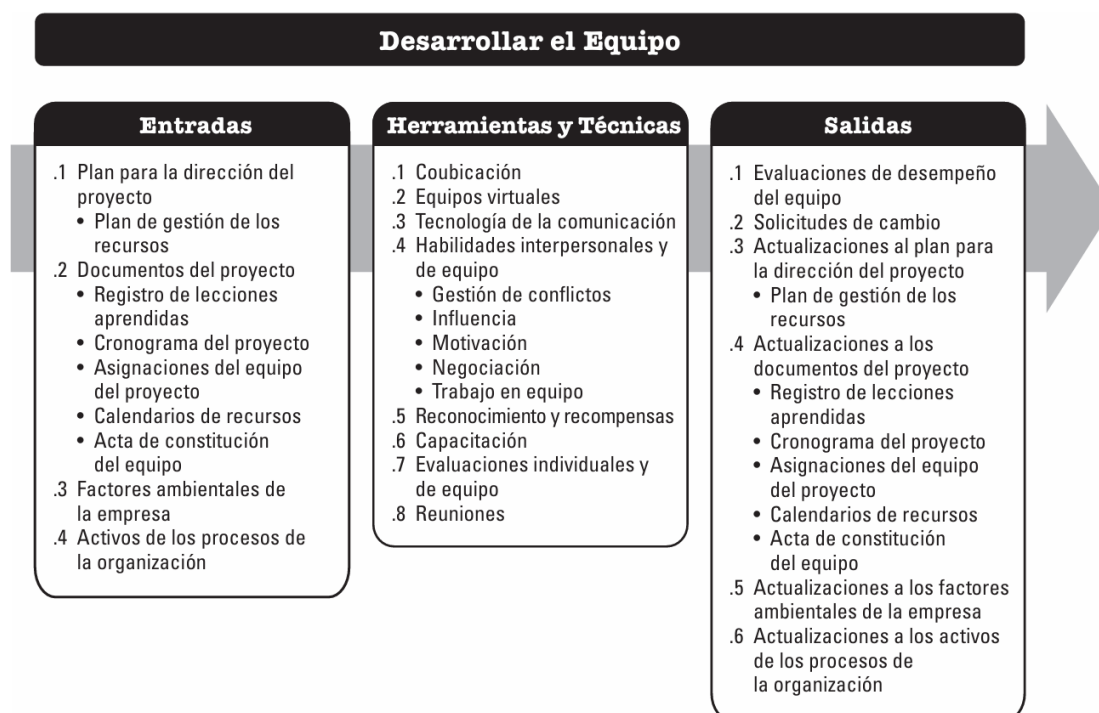
Desarrollar el Equipo es el proceso de mejorar las competencias, la colaboración entre los miembros y el ambiente general del equipo con el objetivo de alcanzar un mejor desempeño del proyecto.

Dentro de los beneficios que este proceso nos otorga se encuentran:

- ✓ Incrementa el trabajo en equipo.
- ✓ Potencia las habilidades interpersonales y técnicas.
- ✓ Motiva a los integrantes del equipo.
- ✓ Mejora el desempeño general del proyecto.
- ✓ Reduce la rotación o deserción de personal.

Figura 12.

Desarrollar el Equipo: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota: (Project Management Institute, Inc., 2021)

El director de proyecto debe ser capaz de identificar, conformar, mantener, motivar, liderar e inspirar a los equipos para lograr alto desempeño y cumplir los objetivos del proyecto. El trabajo en equipo es un factor crítico para el éxito, y desarrollar equipos eficaces es una responsabilidad esencial.

Comportamientos clave para un alto rendimiento del equipo:

- 1) **Comunicación abierta y eficaz:** facilitar un flujo claro y bidireccional de información.
- 2) **Oportunidades de trabajo en equipo:** promover actividades y dinámicas que fortalezcan la colaboración.
- 3) **Confianza entre los miembros:** construir un entorno de respeto y seguridad psicológica.
- 4) **Gestión constructiva de conflictos:** resolver desacuerdos sin dañar la relación del equipo.
- 5) **Resolución colaborativa de problemas:** involucrar a todos en la búsqueda de soluciones.
- 6) **Toma de decisiones colaborativa:** favorecer la participación en decisiones clave.

Objetivos del desarrollo de un equipo de proyecto:

- ✓ Mejora de capacidades técnicas y profesionales.
- ✓ Fortalecimiento de la confianza y cohesión entre miembros del equipo.
- ✓ Creación de una cultura de equipo colaborativa.
- ✓ Empoderamiento y participación en decisiones.

Uno de los modelos que se utilizan para describir el desarrollo de un equipo es el de la escalera de Tuckman, que establece cinco etapas de desarrollo por las que pueden pasar los equipos.

- 1) **Fase de formación:** En esta etapa inicial, los integrantes del equipo se reúnen por primera vez y reciben información sobre los objetivos del proyecto, así como sobre los roles y responsabilidades que les han sido asignados. Generalmente, la interacción es limitada, y los miembros tienden a actuar de manera independiente, manteniendo un nivel de apertura reducido.
- 2) **Fase de conflicto o turbulencia:** En este momento, el equipo comienza a involucrarse de manera activa en las tareas del proyecto, en la toma de decisiones técnicas y en la definición de enfoques operativos. La falta de alineación o apertura hacia perspectivas diversas puede derivar en tensiones internas, lo que requiere una gestión cuidadosa para evitar impactos negativos en la dinámica grupal.
- 3) **Fase de normalización:** Durante esta etapa, los miembros ajustan sus comportamientos y hábitos para favorecer el trabajo colaborativo. Se establecen normas internas y se incrementan los niveles de confianza mutua, lo que propicia una comunicación más fluida y un sentido de cohesión creciente.
- 4) **Fase de desempeño:** En este punto, el equipo opera como una unidad sólida y coordinada, caracterizada por su interdependencia y su capacidad para resolver problemas de manera eficaz. Se evidencia un alto nivel de productividad, autonomía operativa y eficiencia en la ejecución de las actividades planificadas.
- 5) **Fase de disolución:** Esta fase marca la finalización de las tareas del proyecto y la liberación de los recursos humanos involucrados. Ocurre, por lo general, al concluir la entrega de los productos acordados o como parte del cierre formal del proyecto o de una de sus fases.

Herramientas y técnicas – Habilidades interpersonales y de equipo → Desarrollo del espíritu de equipo

El desarrollo del espíritu de equipo implica la implementación de acciones orientadas a fortalecer las relaciones interpersonales y a promover un entorno laboral basado en la cooperación y la colaboración. Estas actividades pueden tener un alcance variable, desde breves intervenciones hasta programas estructurados dirigidos por especialistas externos, diseñados para optimizar la interacción social y la cohesión grupal.

El propósito fundamental de este tipo de iniciativas es potenciar la capacidad de los miembros para trabajar de forma coordinada y efectiva, maximizando el rendimiento colectivo. En este contexto, el director del proyecto debe realizar un seguimiento constante del clima organizacional y del desempeño del equipo, a fin de identificar oportunamente la necesidad de acciones preventivas o correctivas que mitiguen conflictos y fortalezcan la dinámica colaborativa.

Salidas – Evaluaciones de desempeño

En la medida en que se ejecutan acciones orientadas al fortalecimiento del equipo del proyecto, tales como programas de capacitación, actividades de fomento del espíritu de equipo y estrategias de comunicación, el equipo de dirección del proyecto debe llevar a cabo evaluaciones periódicas, tanto formales como informales, con el propósito de determinar la eficacia alcanzada.

La evaluación de la efectividad del equipo puede contemplar indicadores clave como:

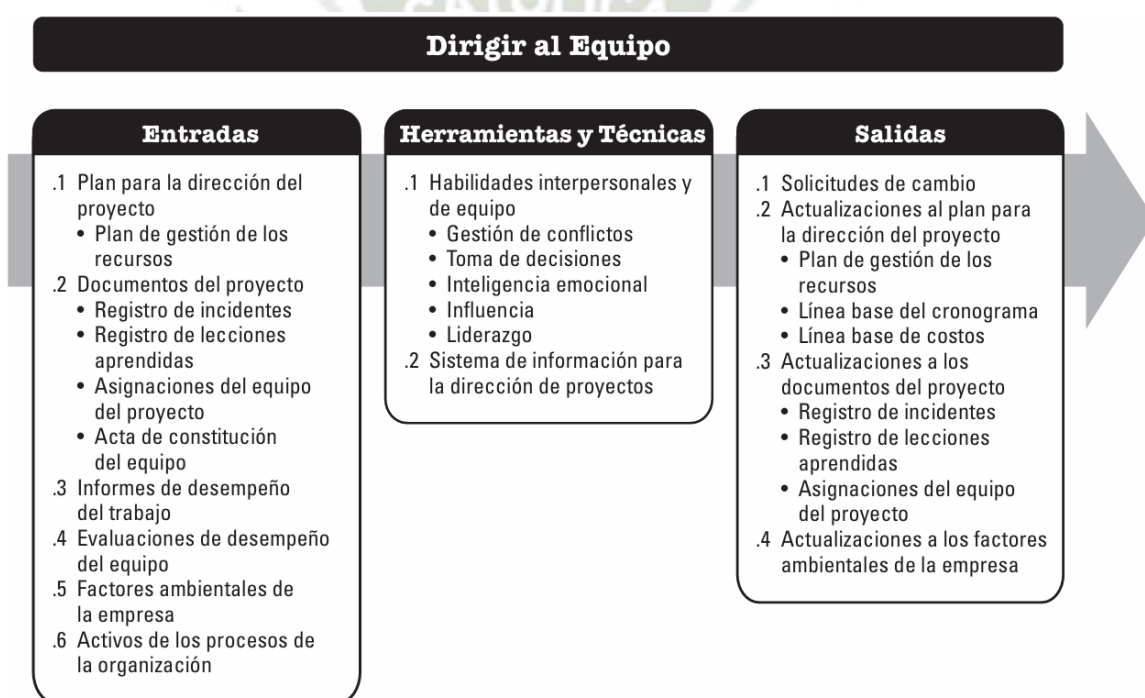
- ✓ Incremento de las habilidades individuales que optimizan la ejecución de las tareas asignadas.
- ✓ Mejora de las competencias colectivas que favorecen el funcionamiento integral del equipo.
- ✓ Disminución en los índices de rotación de personal, reflejando un mayor compromiso y retención del talento.
- ✓ Incremento en la cohesión grupal, evidenciado cuando los miembros comparten información y experiencias de manera abierta, se brindan apoyo mutuo y contribuyen al mejoramiento del rendimiento global del proyecto.

3.2.5 Dirigir al Equipo

La dirección del equipo constituye un proceso de carácter continuo que abarca la supervisión del rendimiento individual y colectivo de los integrantes, la provisión de retroalimentación objetiva y constructiva, la resolución sistemática de conflictos y la gestión de ajustes en la estructura o dinámica del equipo. Su finalidad esencial es maximizar el desempeño global del proyecto, asegurando que las interacciones y aportes de cada miembro se orienten hacia la consecución de los objetivos estratégicos establecidos.

Figura 13.

Dirigir al Equipo: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

El valor principal de este proceso reside en su capacidad para modular las conductas del equipo, promoviendo la colaboración, gestionando de manera efectiva las diferencias y solucionando incidentes que puedan comprometer la productividad o la calidad de los entregables. De acuerdo con las guías metodológicas del (Project Management Institute, Inc., 2021), la dirección del equipo no se limita a la supervisión técnica, sino que incorpora elementos de liderazgo, motivación y gestión del clima organizacional.

Herramientas y técnicas – Habilidades interpersonales y de equipo → Gestión de conflictos

En el contexto de la gestión de proyectos, los conflictos pueden originarse por diversos factores, entre los que destacan la limitación de recursos disponibles, la competencia entre prioridades de programación y las diferencias en los estilos individuales de trabajo. La implementación de normas básicas de equipo, la adopción de estándares de comportamiento grupal y la aplicación de buenas prácticas de dirección de proyectos —como la planificación estructurada de las comunicaciones y la definición clara de roles y responsabilidades— contribuyen significativamente a la reducción de la frecuencia y magnitud de los conflictos.

Una gestión eficaz de las discrepancias no solo previene impactos negativos, sino que también favorece la productividad y fomenta relaciones interpersonales constructivas. Cuando se administran de manera adecuada, las diferencias de opinión pueden transformarse en un motor de creatividad, innovación y mejora en los procesos de toma de decisiones.

En primera instancia, la responsabilidad de abordar los desacuerdos recae sobre los propios miembros del equipo. No obstante, cuando un conflicto escala en intensidad o complejidad, el director del proyecto debe intervenir como facilitador de la resolución, utilizando técnicas de mediación y negociación que promuevan acuerdos mutuamente satisfactorios.

Factores determinantes en la selección de métodos de resolución de conflictos:

- ✓ Relevancia e intensidad del conflicto.
- ✓ Urgencia en la resolución.
- ✓ Poder relativo de los implicados.
- ✓ Valor de la relación a largo plazo.
- ✓ Orientación temporal de la solución.

Técnicas Generales de Resolución de Conflictos en Proyectos:

- 1) **Retirada o elusión:** Consiste en evitar la confrontación directa, ya sea aplazando la atención al conflicto hasta disponer de mejores condiciones para su tratamiento o delegando su resolución en un tercero. Esta estrategia es útil cuando el asunto carece de relevancia inmediata o cuando es necesario reducir la tensión antes de abordarlo.
- 2) **Suavización o adaptación:** Se enfoca en destacar los puntos de coincidencia y minimizar las discrepancias, aceptando las necesidades ajenas por encima de las propias

con el fin de preservar la armonía y las relaciones interpersonales. Es adecuada en situaciones donde la relación es más importante que el resultado puntual del conflicto.

- 3) **Consenso o conciliación:** Busca alcanzar un acuerdo que brinde un nivel aceptable de satisfacción a todas las partes, aun cuando ello implique una solución parcial o temporal. Esta técnica, aunque reduce la fricción, puede derivar en escenarios de tipo perder–perder debido a las concesiones mutuas.
- 4) **Imposición o dirección:** Supone hacer prevalecer el propio punto de vista sobre el de los demás, generalmente mediante la autoridad formal o el uso del poder organizacional. Es frecuente en contextos de urgencia o crisis donde se requiere una solución rápida, aunque puede generar un escenario de ganar–perder.
- 5) **Colaboración o resolución conjunta del problema:** Integra perspectivas múltiples y fomenta un diálogo abierto y constructivo para generar soluciones consensuadas y sostenibles. Este método, que requiere una fuerte disposición cooperativa, suele conducir a resultados ganar–ganar y fortalecer las relaciones a largo plazo.

3.2.6 Controlar los Recursos

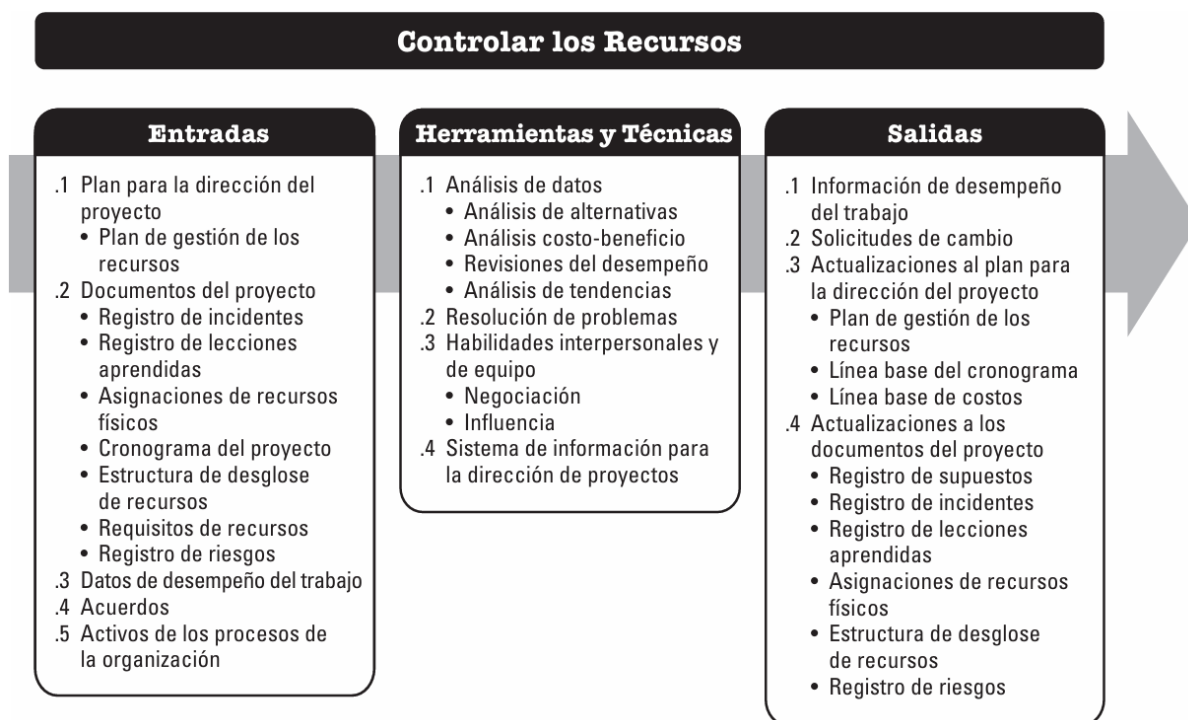
El control de recursos constituye un proceso clave en la dirección de proyectos, orientado a garantizar que los recursos físicos asignados y comprometidos se encuentren disponibles conforme a lo establecido en la planificación inicial. Este procedimiento implica la supervisión constante del uso real de los recursos en comparación con el consumo previsto, con el fin de detectar desviaciones y aplicar medidas correctivas de manera oportuna.

El principal beneficio de este proceso radica en asegurar que los recursos se encuentren en el lugar y momento adecuados para el desarrollo de las actividades, evitando retrasos, sobrecostos o interrupciones operativas. Asimismo, incluye la liberación ordenada y oportuna de dichos recursos una vez que han cumplido su función, optimizando así la eficiencia del proyecto y reduciendo la ocupación innecesaria de activos.

En suma, el control de recursos no solo contribuye al cumplimiento de los plazos y a la optimización de costos, sino que también fortalece la capacidad de respuesta del equipo de dirección ante contingencias, asegurando que el proyecto disponga de los medios adecuados para alcanzar sus objetivos estratégicos.

Figura 14.

Controlar los Recursos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Herramientas y técnicas – Resolución de problemas

Durante la ejecución del proceso de control de recursos, el director del proyecto puede apoyarse en un conjunto estructurado de herramientas y técnicas orientadas a la resolución eficiente de incidencias. Los problemas pueden originarse tanto en el entorno interno de la organización como en factores externos, tales como la quiebra de un proveedor estratégico o condiciones meteorológicas adversas que afecten la integridad de los recursos.

Para abordar estas situaciones de manera sistemática, se recomienda la aplicación de un enfoque metódico que incluya las siguientes etapas:

- 1) **Identificación del problema:** Precisar la naturaleza y alcance de la incidencia.
- 2) **Definición del problema:** Descomponer la situación en elementos más pequeños y manejables para facilitar su análisis.
- 3) **Investigación:** Recopilar información y datos relevantes para comprender el contexto.
- 4) **Análisis:** Determinar la causa raíz mediante técnicas de diagnóstico apropiadas.

- 5) **Resolución:** Seleccionar, entre las alternativas disponibles, la solución más efectiva y viable.
- 6) **Verificación:** Evaluar si la acción correctiva implementada ha resuelto la incidencia de manera definitiva.

3.3 Gestión de los Riesgos del Proyecto

La gestión de riesgos en el ámbito de la dirección de proyectos abarca un conjunto estructurado de procesos orientados a planificar su administración, identificar amenazas y oportunidades, realizar análisis cualitativos y cuantitativos, diseñar e implementar estrategias de respuesta, y efectuar un seguimiento continuo de su evolución. Su propósito central es maximizar la probabilidad e impacto de los riesgos con consecuencias positivas, al tiempo que se minimiza la probabilidad e impacto de aquellos con efectos adversos, incrementando así las posibilidades de éxito del proyecto.

Este enfoque no solo se centra en mitigar los riesgos comunes ya contemplados en otros procesos de gestión, sino que también busca detectar y controlar aquellos que podrían pasar inadvertidos en la planificación inicial. La ausencia de un tratamiento adecuado de estos factores puede derivar en desviaciones significativas respecto al plan establecido, comprometiendo el cumplimiento de los objetivos y resultados previstos.

En el contexto de la dirección de proyectos, el riesgo se manifiesta en dos niveles diferenciados:

- 1) **Riesgo individual del proyecto:** se refiere a cualquier evento o condición incierta que, en caso de materializarse, genera un impacto (positivo o negativo) sobre uno o varios de los objetivos específicos del proyecto.
- 2) **Riesgo general del proyecto:** corresponde al efecto global de la incertidumbre sobre el conjunto del proyecto. Este surge de la agregación de todas las fuentes de incertidumbre, incluyendo los riesgos individuales, y refleja el grado de exposición de los interesados a las posibles variaciones en los resultados previstos, ya sean beneficiosas o perjudiciales.

Mientras que los riesgos individuales pueden representar tanto amenazas como oportunidades, la gestión de riesgos en proyectos persigue un doble objetivo: potenciar o capitalizar los efectos positivos (oportunidades) y prevenir, reducir o controlar los efectos negativos (amenazas). Este enfoque integral asegura que la incertidumbre se gestione estratégicamente, optimizando las probabilidades de éxito del proyecto.

En la gestión de proyectos, la atención suele concentrarse en los riesgos asociados a eventos inciertos futuros, es decir, situaciones que podrían o no materializarse y que tendrían impacto en los resultados del proyecto. No obstante, existe una categoría adicional de riesgos denominada **riesgos no relacionados con eventos**, cuya naturaleza no depende exclusivamente de la ocurrencia de un suceso específico. Dentro de esta categoría se identifican principalmente dos tipologías:

- 1) **Riesgo de variabilidad:** asociado a la incertidumbre respecto a determinadas características clave de un evento planificado, actividad o decisión. Ejemplos comunes incluyen desviaciones en los niveles de productividad con respecto a lo previsto, un número de errores detectados en pruebas superior o inferior al esperado, o la aparición de condiciones meteorológicas atípicas durante una fase de construcción.
- 2) **Riesgo de ambigüedad:** relacionado con la incertidumbre sobre la naturaleza de posibles situaciones futuras, generalmente derivada de un conocimiento incompleto o imperfecto. Este tipo de riesgo puede manifestarse en aspectos como la definición de requisitos o soluciones técnicas, cambios en los marcos regulatorios vigentes o la complejidad sistémica inherente al proyecto.

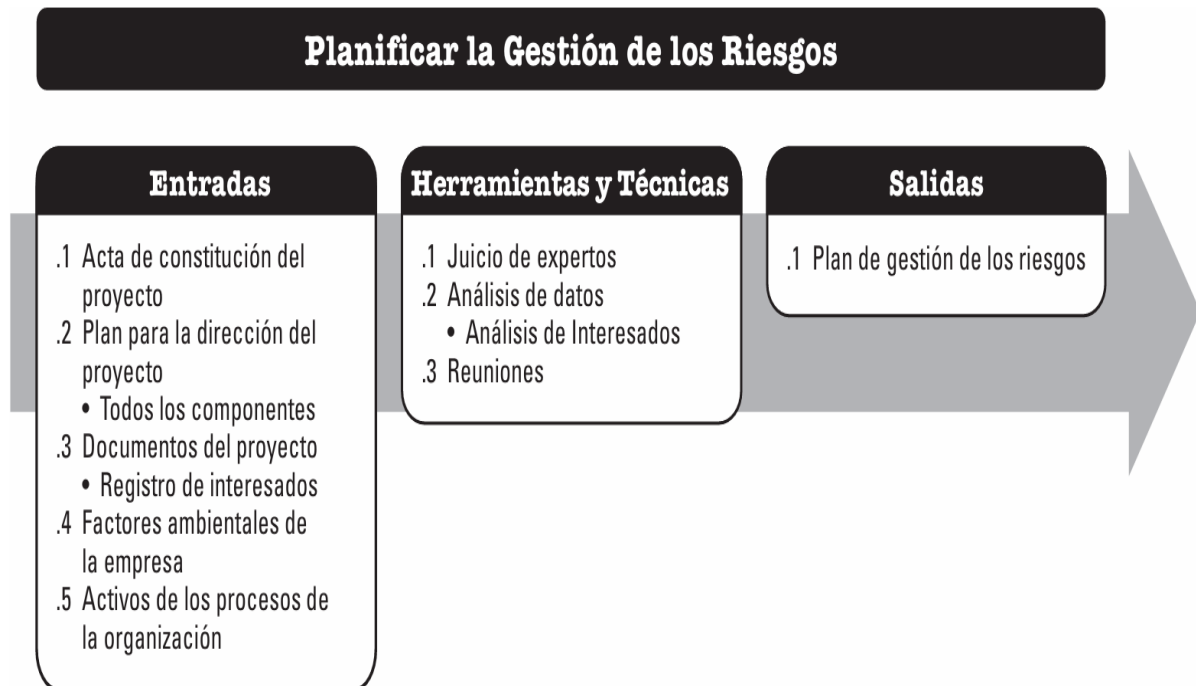
La identificación y tratamiento de estos riesgos no basados en eventos es esencial para una gestión integral de la incertidumbre, ya que su omisión podría comprometer la capacidad del proyecto para alcanzar sus objetivos estratégicos y operativos.

3.3.1 Planificar la gestión de riesgos

La planificación de la gestión de riesgos se define como el proceso estratégico para establecer la metodología que guiará todas las actividades de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. La relevancia de este proceso radica en su capacidad para garantizar que la profundidad, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos sean proporcionales tanto a la naturaleza y severidad de los riesgos inherentes, como a la trascendencia del proyecto para la organización y sus partes interesadas. Esta se ejecuta en una fase inicial o en hitos estratégicamente definidos durante el desarrollo del proyecto, asegurando un abordaje coherente y justificado en todo momento.

Figura 15.

Planificar la gestión de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Salidas – Plan de gestión de riesgos

El plan de gestión de riesgos puede estar compuesto por varios elementos clave que estructuran la estrategia y la ejecución de la gestión de riesgos en un proyecto. Estos componentes aseguran un enfoque sistemático y completo, y pueden incluir:

- a) **Enfoque estratégico:** Se especifica el método general que se aplicará a la gestión de riesgos en el proyecto. Esta sección establece el marco conceptual y la filosofía que guiarán todas las demás actividades.
- b) **Metodología:** Se detallan los procedimientos, las herramientas analíticas y las fuentes de datos específicas que se emplearán para llevar a cabo la gestión de riesgos de manera efectiva. Esto garantiza la coherencia y la rigurosidad en el proceso.
- c) **Roles y responsabilidades:** Se asignan y describen las funciones y obligaciones del equipo de gestión de riesgos. Esto incluye la definición de quiénes son los líderes, el personal de apoyo y los miembros del equipo, así como las responsabilidades de cada uno en las distintas actividades de gestión de riesgos.

- d) **Asignación de recursos financieros:** Se identifican los fondos necesarios para cubrir los costos asociados a las actividades de gestión de riesgos. Además, se establecen los protocolos para la utilización de las reservas de contingencia y de gestión, lo que permite una respuesta financiera planificada ante eventos de riesgo.
- e) **Cronograma:** Se define la periodicidad y los plazos para la ejecución de los procesos de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. También se integran las actividades de gestión de riesgos en el cronograma general del proyecto, asegurando su correcta sincronización.
- f) **Categorización de riesgos:** Se proporciona una estructura para clasificar los riesgos individuales de un proyecto. Una herramienta común para esto es la Estructura de Desglose de Riesgos (EDR), que es una representación jerárquica de las posibles fuentes de riesgo, permitiendo una identificación y análisis más detallados.

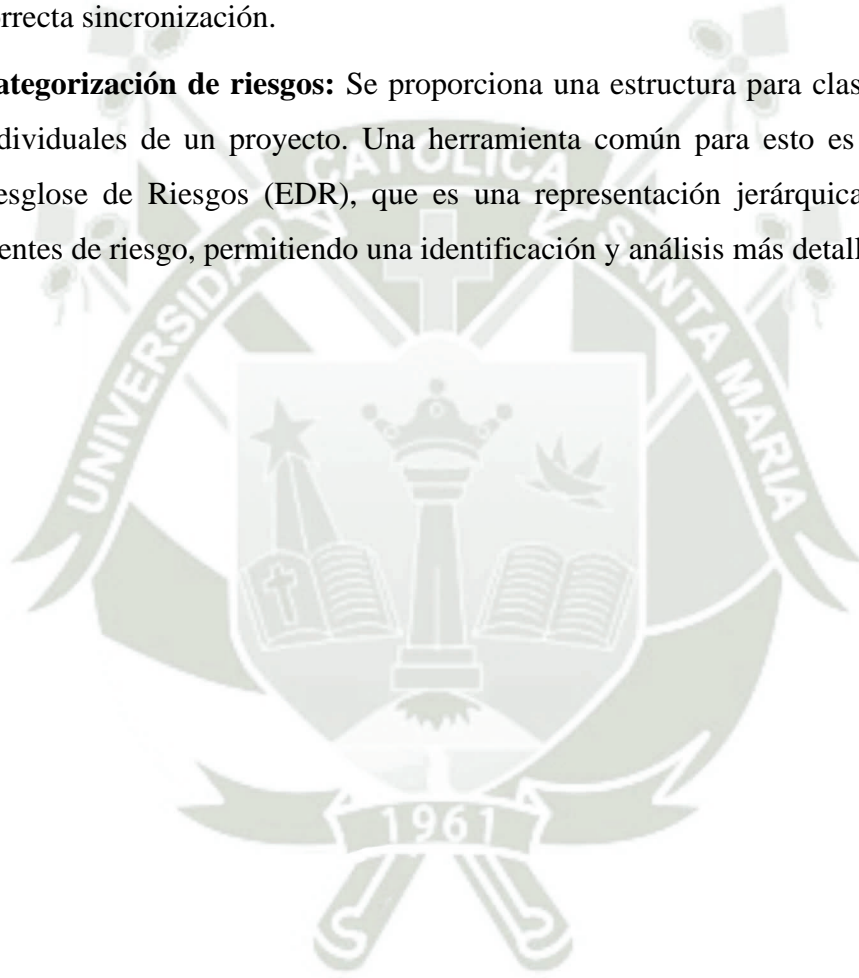


Figura 16.

Ejemplo de Estructura de desglose de los Riesgos (RBS)

NIVEL 0 de RBS	NIVEL 1 de RBS	NIVEL 2 de RBS
0. TODAS TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO	1. RIESGO TÉCNICO	1.1 Definición del alcance
		1.2 Definición de los requisitos
		1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones
		1.4 Procesos técnicos
		1.5 Tecnología
		1.6 Interfaces técnicas
		Etc.
	2. RIESGO DE GESTIÓN	2.1 Dirección de proyectos
		2.2 Dirección del programa/portafolio
		2.3 Gestión de las operaciones
		2.4 Organización
		2.5 Dotación de recursos
		2.6 Comunicación
		Etc.
	3. RIESGO COMERCIAL	3.1 Términos y condiciones contractuales
		3.2 Contratación interna
		3.3 Proveedores y vendedores
		3.4 Subcontratos
		3.5 Estabilidad de los clientes
		3.6 Asociaciones y empresas conjuntas
		Etc.
	4. RIESGO EXTERNO	4.1 Legislación
		4.2 Tasas de cambio
		4.3 Sitios/Instalaciones
4.4 Ambiental/clima		
4.5 Competencia		
4.6 Normativo		
Etc.		

Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

- g) Definiciones de la probabilidad e impactos de los riesgos:** La determinación de la probabilidad y el impacto de los riesgos en un proyecto se fundamenta en un marco de referencia específico que refleja la tolerancia al riesgo de la organización. Este proceso exige que las definiciones de los niveles de probabilidad y sus consecuencias sean contextualizadas de forma rigurosa. Es habitual que el equipo del proyecto desarrolle un sistema de clasificación específico que se ajuste a las particularidades de sus umbrales de riesgo y a la criticidad de los objetivos a alcanzar. De esta forma, se garantiza que la evaluación de los riesgos sea precisa y coherente con la postura de la entidad frente a la incertidumbre.

Figura 17.

Ejemplo de Definiciones para probabilidad e impactos

ESCALA	PROBABILIDAD	+/- IMPACTO SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO		
		TIEMPO	COSTO	CALIDAD
Muy alto	>70%	>6 meses	>\$5M	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general
Alto	51-70%	3-6 meses	\$1M-\$5M	Impacto significativo sobre la funcionalidad general
Mediano	31-50%	1-3 meses	\$501K-\$1M	Algún impacto sobre áreas funcionales clave
Bajo	11-30%	1-4 semanas	\$100K-\$500K	Impacto menor sobre la funcionalidad general
Muy bajo	1-10%	1 semana	<\$100K	Impacto menor sobre las funciones secundarias
Nulo	<1%	Sin cambio	Sin cambio	Ningún cambio en la funcionalidad

Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

h) Matriz de probabilidad e impacto: constituye una herramienta analítica esencial para la priorización de riesgos. Las reglas que rigen esta matriz pueden ser predefinidas por la organización como parte de sus activos de procesos, o pueden ser personalizadas para adaptarse a las características y umbrales de un proyecto en particular. Esta matriz es capaz de representar tanto oportunidades como amenazas, utilizando definiciones específicas de impacto; los impactos positivos se aplican a las oportunidades, mientras que los impactos negativos se asignan a las amenazas.

Figura 18.

Ejemplo de Matriz de Probabilidad e Impacto

Probabilidad		Amenazas					Oportunidades						
		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05		
Muy alta	0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05	0.9	Muy alta
Alta	0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04	0.7	Alta
Mediana	0.5	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03	0.5	Mediana
Baja	0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02	0.3	Baja
Muy baja	0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01	0.1	Muy baja
		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05		
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo		

Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

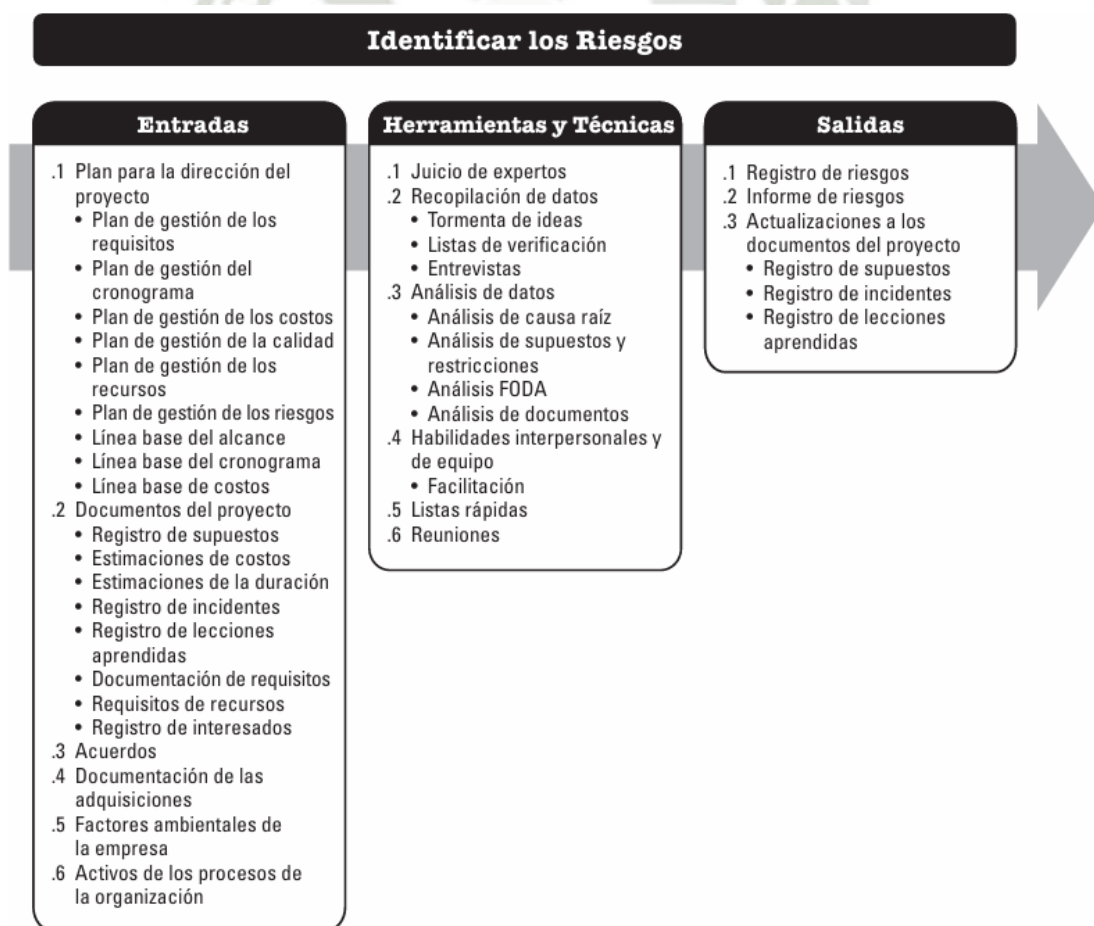
3.3.2 Identificar los riesgos

La identificación de riesgos es el proceso sistemático mediante el cual se detectan los riesgos específicos de un proyecto y se establecen las fuentes de riesgo sistémico. La principal ventaja de este proceso radica en la meticulosa documentación de los riesgos individuales y de las causas subyacentes del riesgo general.

Este procedimiento también es crucial para recopilar información pertinente que permitirá al equipo del proyecto formular respuestas estratégicas y adecuadas a los riesgos identificados. A diferencia de otros procesos que pueden ser puntuales, la identificación de riesgos se realiza de forma continua durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Figura 19.

Identificar los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

La identificación de riesgos es un proceso de naturaleza intrínsecamente iterativa, lo que implica que no se limita a una única fase. A medida que el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida, es común que surjan nuevos riesgos individuales, mientras que el nivel de riesgo general del proyecto también fluctúa. Esta naturaleza dinámica y evolutiva del proceso subraya la necesidad de una vigilancia constante y una reevaluación periódica para mantener la gestión de riesgos actualizada y efectiva.

Herramientas y técnicas – Recopilación de datos

- **Lluvia de Ideas (Brainstorming):** Esta técnica se utiliza para generar un inventario exhaustivo de riesgos específicos y fuentes de riesgo general. El objetivo es fomentar la creatividad y la colaboración para descubrir la mayor cantidad posible de amenazas y oportunidades.
- **Listas de Verificación (Checklists):** Las listas de verificación son herramientas de referencia que contienen una serie de elementos o consideraciones esenciales. Su función principal es servir como un recordatorio sistemático. En el contexto de la gestión de riesgos, estas listas se elaboran a partir de datos históricos, lecciones aprendidas y el conocimiento acumulado de proyectos previos o de la industria.
- **Entrevistas con Expertos:** La identificación de riesgos se puede llevar a cabo mediante entrevistas estructuradas con participantes del proyecto, interesados clave y especialistas en la materia. Estas conversaciones permiten capturar conocimientos implícitos y experiencias valiosas que de otro modo podrían no ser evidentes.

Herramientas y técnicas – Análisis de datos

- **Análisis de Causa Raíz (ACR):** Esta metodología se emplea para identificar las causas subyacentes de un problema. Al profundizar más allá de los síntomas, el ACR facilita el desarrollo de acciones preventivas efectivas, lo que permite abordar la fuente del riesgo en lugar de sus manifestaciones.
- **Análisis de Supuestos y Restricciones:** Esta técnica se centra en la evaluación de la validez de los supuestos y las restricciones de un proyecto. Su propósito es determinar cuáles de ellos, en caso de ser incorrectos o incumplidos, podrían convertirse en riesgos significativos para los objetivos del proyecto.
- **Análisis FODA:** es una herramienta estratégica que examina el proyecto desde cuatro perspectivas. Para la identificación de riesgos, el análisis FODA es particularmente útil,

ya que permite ampliar el espectro de riesgos al considerar no solo factores externos, sino también los riesgos generados internamente a partir de las debilidades y fortalezas del proyecto.

- **Análisis de Documentos:** Este método consiste en una revisión estructurada y detallada de la documentación del proyecto. Se examinan documentos clave, como planes, supuestos, restricciones, registros de proyectos anteriores, contratos, acuerdos y especificaciones técnicas. Esta revisión exhaustiva ayuda a identificar riesgos potenciales que podrían estar ocultos en la información escrita.

Herramientas y técnicas – Lista de ideas rápidas

Es una lista predeterminada de categorías de riesgos es una herramienta de referencia que agrupa y organiza los posibles tipos de riesgo que podrían afectar a un proyecto. Sirve para identificar tanto riesgos individuales como las fuentes de riesgo general, proporcionando una estructura para asegurar que no se omita ningún área potencial de incertidumbre.



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Salidas – Registro de riesgos

Una vez completado el proceso de identificación de riesgos, el registro de riesgos se actualiza con información crucial que sirve de base para las siguientes etapas; este puede incluir:

- **Inventario de riesgos identificados:** Cada riesgo individual del proyecto se cataloga con un identificador único. Se documentan con la suficiente precisión para garantizar una comprensión clara y unívoca de sus características.
- **Propietarios potenciales de riesgos:** Si durante la identificación se asigna un posible propietario a un riesgo, esta información se registra. La confirmación formal de dicha responsabilidad se realizará posteriormente, durante la fase de análisis cualitativo de riesgos.
- **Respuestas potenciales a los riesgos:** En caso de que se haya concebido una respuesta preliminar a un riesgo durante la identificación, esta se documenta. La validación y formalización de esta respuesta se llevará a cabo en el proceso de planificación de la respuesta a los riesgos.

Figura 21.

Registro de datos adicionales para cada riesgo



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Salidas – Informe de riesgos

El informe de riesgos se construye de forma iterativa y progresiva a lo largo de la gestión de riesgos del proyecto. Este documento clave evoluciona para ofrecer una visión clara de las amenazas y oportunidades, incluyendo:

- ✓ **Fuentes de riesgo general:** Esta sección identifica los factores más significativos que impulsan la exposición total del proyecto al riesgo. Al reconocer estas fuentes principales, el equipo puede enfocar sus esfuerzos en las áreas de mayor impacto potencial.
- ✓ **Resumen de riesgos individuales:** Se presenta una visión general de los riesgos específicos identificados. Esto incluye métricas clave como el número de amenazas y oportunidades detectadas, la distribución de estos riesgos entre las diferentes categorías, así como cualquier tendencia observable.

3.3.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos

El análisis cualitativo de riesgos es el proceso mediante el cual se priorizan los riesgos individuales de un proyecto para su posterior análisis o tratamiento. Esta priorización se realiza evaluando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de cada riesgo, junto con otras características relevantes.

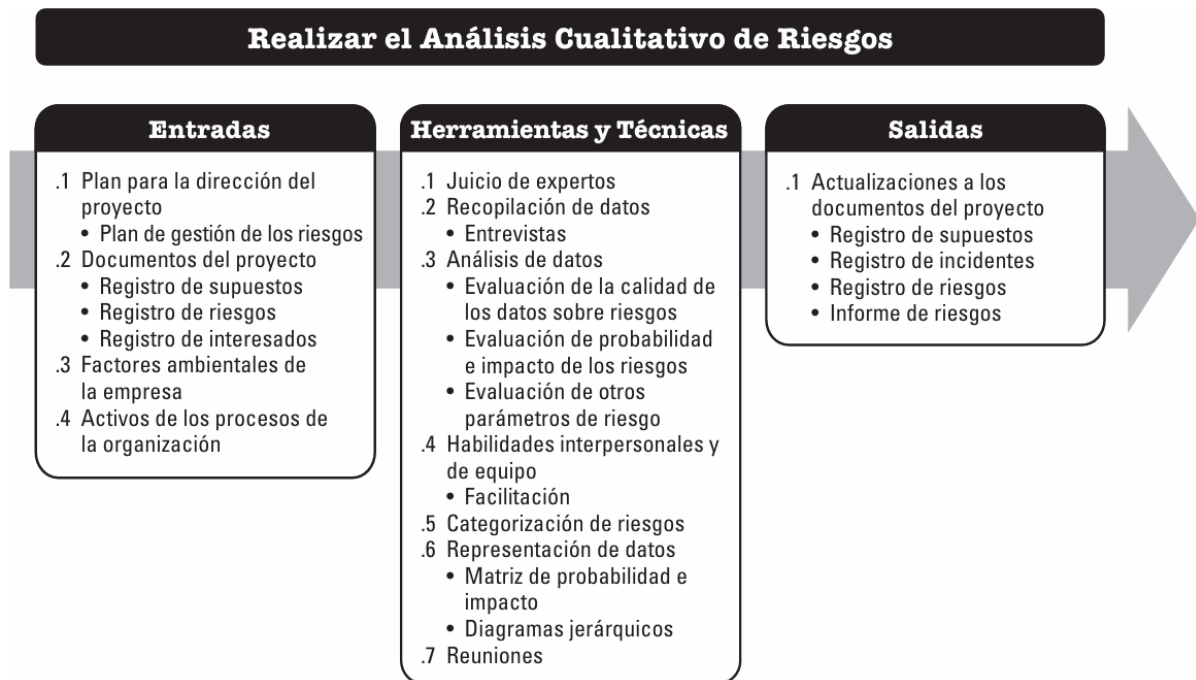
El principal beneficio de este proceso es su capacidad para dirigir los recursos y esfuerzos del equipo de gestión hacia los riesgos de mayor prioridad. Esta evaluación no es un evento único, sino un proceso continuo que se desarrolla a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

La percepción del riesgo puede introducir sesgos que alteran la objetividad del análisis. Es imperativo, por lo tanto, prestar especial atención a la identificación de estos sesgos y a su corrección para asegurar una valoración precisa. En los casos en que se utiliza un facilitador para el análisis cualitativo de riesgos, una parte fundamental de su rol es abordar y mitigar estas predisposiciones cognitivas.

El resultado de este proceso es el establecimiento de las prioridades relativas de los riesgos individuales, lo que sirve como base para el siguiente paso: la planificación de la respuesta a los riesgos. Al definir un orden de importancia, el equipo del proyecto puede enfocar sus recursos en los riesgos que representan la mayor amenaza o la mayor oportunidad.

Figura 22.

Análisis Cualitativo de riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Herramientas y técnicas – Análisis de datos → Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos

El proceso de evaluación de la calidad de los datos de riesgos es fundamental para garantizar que la información utilizada en el análisis cualitativo sea precisa y confiable. Esta evaluación se puede realizar mediante un cuestionario que mide la percepción de los interesados sobre la integridad, la objetividad, la pertinencia y la oportunidad de los datos. Esta técnica permite asegurar que el análisis de riesgos se base en información sólida, lo que contribuye a una gestión más efectiva de las amenazas y oportunidades.

Herramientas y técnicas – Análisis de datos → Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos

La evaluación de riesgos considera la probabilidad de ocurrencia de un evento específico. El impacto de este riesgo se mide por el efecto potencial que podría tener sobre uno o más de los objetivos clave del proyecto, como el cronograma, el costo, la calidad o el desempeño.

Figura 23.

Ejemplo evaluación de probabilidad e impacto de riesgos

Escala	Probabilidad	+ / - Impacto sobre los objetivos del proyecto		
		Tiempo	Costo	Calidad
Muy alto	>70%	>6 meses	>\$5M	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general
Alto	51-70%	3-6 meses	\$1M-\$5M	Impacto significativo sobre la funcionalidad general
Mediano	21-50%	1-3 meses	\$501K-\$1M	Algún impacto sobre áreas funcionales clave
Bajo	11-30%	1-4 semanas	\$100K-\$500K	Impacto menor sobre la funcionalidad general
Muy bajo	1-10%	1 semana	<\$100K	Impacto menor sobre las funciones secundarias
Nulo	<1%	Sin cambio	Sin cambio	Ningún cambio en la funcionalidad

Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Herramientas y técnicas – Análisis de datos → Evaluación de otros parámetros de riesgo

- a) **Urgencia:** Define el plazo para implementar una respuesta efectiva a un riesgo. Un tiempo de reacción limitado se asocia con una alta urgencia, mientras que un período más amplio permite una planificación más pausada.
- b) **Proximidad:** Mide el tiempo restante antes de que un riesgo pueda manifestarse y afectar los objetivos del proyecto. Un riesgo que se proyecta para ocurrir en un futuro cercano se considera de alta proximidad.
- c) **Inactividad:** Se refiere al lapso que transcurre desde la ocurrencia de un riesgo hasta que su impacto es detectado. Un período de inactividad breve implica que la respuesta puede ser implementada rápidamente.
- d) **Manejabilidad:** Evalúa la facilidad con la que el propietario del riesgo o la organización puede gestionar tanto su manifestación como sus consecuencias. Una alta manejabilidad simplifica la respuesta al riesgo.
- e) **Controlabilidad:** Mide la capacidad del propietario del riesgo para influir en el resultado del mismo. Una alta controlabilidad significa que el resultado puede ser dirigido de manera predecible.
- f) **Detectabilidad:** Describe la facilidad para identificar y reconocer los signos de que un riesgo ha ocurrido o está a punto de hacerlo. Una alta detectabilidad permite una respuesta proactiva.
- g) **Conectividad:** Indica el grado en que un riesgo se encuentra interrelacionado con otros riesgos del proyecto. Un riesgo con una alta conectividad puede tener un efecto dominó, afectando a múltiples áreas del proyecto.

- h) **Impacto estratégico:** Evalúa el potencial de un riesgo para influir, de forma positiva o negativa, en los objetivos estratégicos de la organización. Un alto impacto estratégico implica que el riesgo tiene consecuencias significativas para la visión a largo plazo de la empresa.
- i) **Propincuidad:** Mide la percepción de importancia de un riesgo por parte de los interesados clave. Un riesgo percibido como muy significativo se clasifica con una alta propincuidad.

3.3.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos

El análisis cuantitativo de riesgos es un proceso que busca evaluar numéricamente el impacto acumulado de los riesgos individuales y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos globales del proyecto. Su principal ventaja es que permite cuantificar la exposición total al riesgo del proyecto. Además, puede generar datos cuantitativos adicionales que son de gran utilidad para la planificación de la respuesta a los riesgos.

Figura 24.

Análisis cuantitativo de riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Normalmente para el análisis cuantitativo se requiere de un software de riesgo especializado y la interpretación de modelos de riesgos.

Herramientas y técnicas – Juicio de expertos

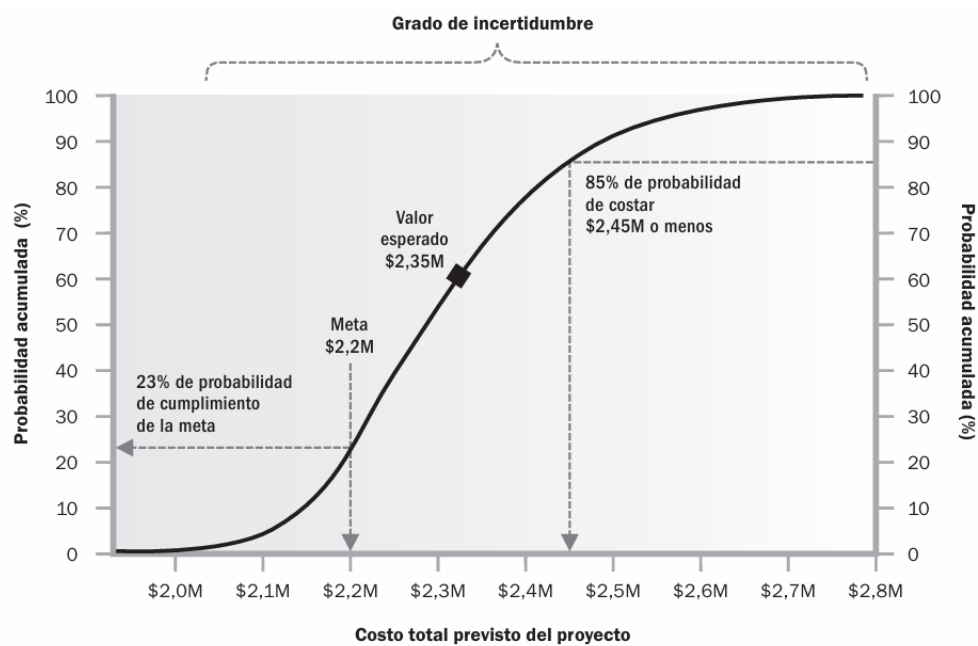
- ✓ **Conversión de datos:** Se traduce la información cualitativa sobre los riesgos individuales y otras fuentes de incertidumbre en valores numéricos para su uso en modelos de análisis cuantitativo.
- ✓ **Selección de la incertidumbre:** Se elige la representación más adecuada para modelar riesgos específicos y otras fuentes de incertidumbre, asegurando que el modelo refleje la realidad del proyecto.
- ✓ **Técnicas de modelado:** Se seleccionan las técnicas de modelado apropiadas, como el análisis de sensibilidad o la simulación de Monte Carlo, para evaluar el impacto de los riesgos en los objetivos del proyecto.
- ✓ **Selección de herramientas:** Se identifican y se utilizan las herramientas de software más adecuadas para implementar las técnicas de modelado elegidas, garantizando la eficiencia y la precisión del análisis.
- ✓ **Interpretación de resultados:** Se analizan los resultados del análisis cuantitativo para comprender las implicaciones de los riesgos en el proyecto y proporcionar información valiosa para la toma de decisiones estratégicas.

Herramientas y técnicas – Análisis de datos → Simulación

El análisis cuantitativo de riesgos se apoya en modelos de simulación para evaluar el impacto acumulado de los riesgos individuales y otras incertidumbres en los objetivos del proyecto. La simulación de Monte Carlo es la técnica más común para realizar este tipo de análisis. Este método utiliza modelos matemáticos para predecir los posibles resultados de un proyecto, basándose en las variaciones de las variables de entrada.

Un análisis cuantitativo más completo integra las variables de costos y cronogramas, utilizando ambas para proyectar el impacto en la consecución de los objetivos. El resultado final de este proceso es un modelo de análisis cuantitativo de riesgos, que ofrece una visión numérica y probabilística de la exposición del proyecto a la incertidumbre

Figura 25.
Ejemplo de curva S



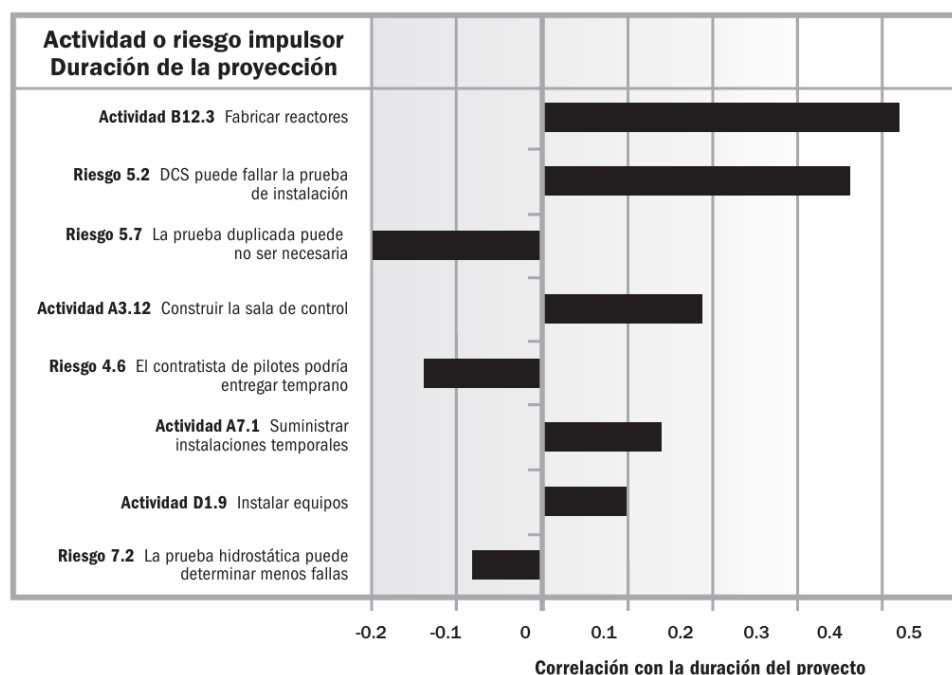
Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Herramientas y técnicas – Análisis de datos → Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una herramienta esencial para identificar qué riesgos individuales de un proyecto tienen el mayor potencial para influir en los resultados finales. Este proceso establece una correlación entre las variaciones en los resultados del proyecto y las variaciones en los elementos del modelo de análisis cuantitativo de riesgos.

Una de las formas más comunes de visualizar los resultados del análisis de sensibilidad es a través del diagrama de tornado. Este diagrama presenta, de manera gráfica, el coeficiente de correlación calculado para cada elemento del modelo cuantitativo.

Figura 26.
Ejemplo de Diagrama de Tornado

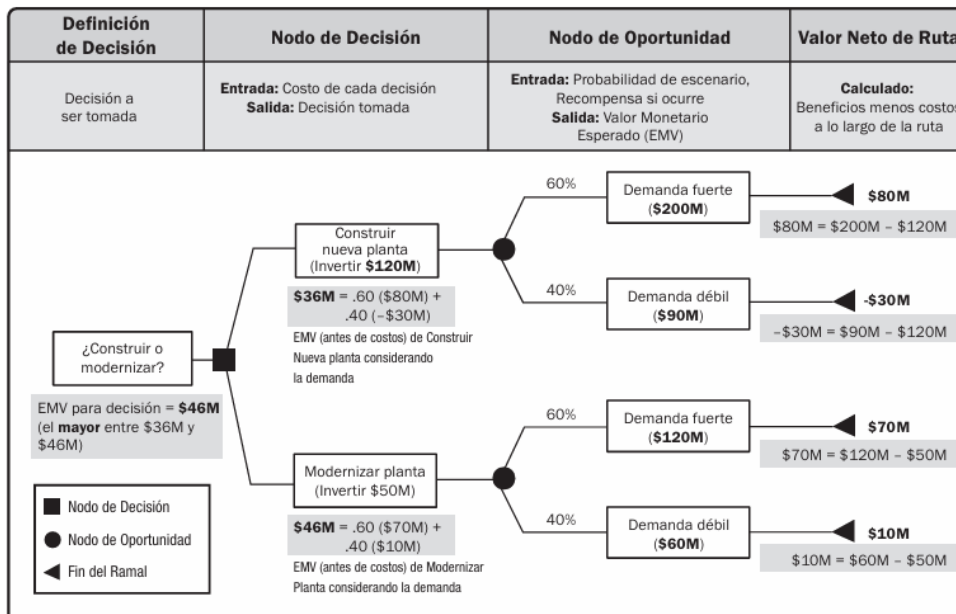


Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Herramientas y técnicas – Análisis de datos → Análisis mediante árbol de decisiones

El análisis mediante árbol de decisiones es una técnica empleada para seleccionar el curso de acción más favorable entre múltiples alternativas. Este método visualiza las diferentes trayectorias que un proyecto puede tomar, representándolas con ramas que simbolizan decisiones o eventos. Cada una de estas ramificaciones puede tener costos asociados y riesgos individuales relacionados. Los puntos finales de las ramas muestran los posibles resultados de cada trayectoria, los cuales pueden ser tanto positivos como negativos.

Figura 27.
Ejemplo de Árbol de Decisiones



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Salidas – Actualización a los documentos del proyecto → Informe de riesgos

El informe de riesgos se actualizará para reflejar los resultados del análisis cuantitativo de riesgos. Éste suele incluir:

- a) **Evaluación de la exposición total al riesgo del proyecto:** Esta sección se basa en dos indicadores clave:
 - **Probabilidad de éxito del proyecto:** Se calcula la probabilidad de que el proyecto alcance sus objetivos principales (como fechas de finalización, hitos o metas de costos), considerando los riesgos identificados y otras fuentes de incertidumbre.
 - **Variabilidad inherente:** Se estima el rango de posibles resultados del proyecto al momento del análisis, lo que indica el grado de incertidumbre restante.

- b) **Análisis probabilístico detallado del proyecto:** Aquí se presentan los resultados clave del análisis cuantitativo. Se incluyen visualizaciones como **curvas S** y **diagramas de tornado**, junto con una interpretación narrativa de los datos. Esta sección también puede contener:

- El cálculo de la reserva para contingencias necesaria para alcanzar un nivel de confianza específico.
 - La identificación de los riesgos individuales con mayor impacto en la ruta crítica del proyecto.
 - Los principales factores que impulsan la incertidumbre en los resultados del proyecto.
- c) **Lista priorizada de riesgos individuales:** Esta lista jerarquiza los riesgos que representan la mayor amenaza o la mayor oportunidad para el proyecto, según lo determinado por el análisis de sensibilidad.
- d) **Tendencias en los resultados del análisis:** Al realizar el análisis de forma periódica, se pueden identificar tendencias en los resultados, lo que sirve como insumo para la planificación de respuestas a los riesgos.
- e) **Respuestas recomendadas a los riesgos:** Con base en los hallazgos del análisis cuantitativo, el informe puede sugerir respuestas estratégicas para mitigar la exposición general al riesgo del proyecto o para abordar riesgos individuales de alta prioridad.

3.3.5 Planificar la respuesta a los riesgos

La planificación de la respuesta a los riesgos es el proceso de diseñar opciones, seleccionar las estrategias más adecuadas y establecer acciones concretas para gestionar la exposición global del proyecto al riesgo, además de abordar los riesgos individuales.

El beneficio principal de este proceso es su capacidad para determinar las formas más efectivas de mitigar tanto el riesgo general como los riesgos específicos del proyecto. La planificación también se encarga de asignar los recursos necesarios e integrar las actividades de respuesta a los riesgos en los documentos del proyecto y en el plan general de gestión. Este proceso se lleva a cabo de forma continua a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Figura 28.

Planificar la respuesta a los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Las respuestas efectivas a los riesgos son cruciales para el éxito del proyecto, ya que tienen la capacidad de minimizar las amenazas, maximizar las oportunidades y reducir la exposición general al riesgo. Por el contrario, una respuesta inadecuada puede tener el efecto opuesto, exacerbando los problemas.

Herramientas y técnicas – Estrategias para las amenazas

A continuación, se presentan las cinco estrategias principales para enfrentar amenazas en un proyecto, parafraseadas con un enfoque profesional y técnico:

- a) **Escalar:** Esta estrategia se aplica cuando el equipo del proyecto o el patrocinador determina que una amenaza está fuera del alcance del proyecto o que la respuesta requerida supera la autoridad del director. La amenaza se traslada al nivel jerárquico

adecuado dentro de la organización, generalmente a aquel que tiene la capacidad de actuar sobre los objetivos que se verían afectados.

- b) **Evitar:** Consiste en eliminar la amenaza o aislar al proyecto de su impacto. Esta opción es ideal para riesgos de alta prioridad, con una alta probabilidad de ocurrencia y un impacto negativo significativo.
- c) **Transferir:** Esta estrategia implica delegar la responsabilidad de una amenaza a un tercero. Esto no solo transfiere la gestión del riesgo, sino también la carga del impacto si la amenaza se materializa. Ejemplos comunes incluyen la contratación de seguros o el uso de garantías.
- d) **Mitigar:** La mitigación se basa en tomar medidas para reducir la probabilidad de que una amenaza ocurra o para disminuir su impacto potencial. La proactividad es clave en esta estrategia; las acciones preventivas suelen ser más efectivas que las correctivas.
- e) **Aceptar:** Esta es una respuesta pasiva en la que se reconoce la existencia de una amenaza, pero no se implementan acciones proactivas para abordarla. Es una estrategia apropiada para riesgos de baja prioridad o cuando las opciones de evitación o mitigación no son económicamente viables.

Herramientas y técnicas – Estrategias para las oportunidades

A continuación, se presentan las cinco estrategias principales para abordar las oportunidades en un proyecto, parafraseadas con un enfoque profesional y técnico:

- a) **Escalar:** Esta estrategia implica que una oportunidad se gestiona fuera del alcance del proyecto, a un nivel superior, como el de programa, portafolio o cualquier otra parte relevante de la organización.
- b) **Explotar:** Esta táctica se utiliza para oportunidades de alta prioridad que la organización desea asegurarse de que se materialicen. Su objetivo es maximizar los beneficios de la oportunidad.
- c) **Compartir:** Esta estrategia implica colaborar con un tercero para que este comparta la propiedad de la oportunidad. A cambio, el tercero asumirá parte de los beneficios si la oportunidad se hace realidad.
- d) **Mejorar:** La estrategia de mejorar se utiliza para aumentar la probabilidad y/o el impacto de una oportunidad. Se toman medidas proactivas para optimizar las condiciones para que la oportunidad se manifieste.

- e) **Aceptar:** Esta estrategia reconoce la existencia de una oportunidad, pero no se toman medidas proactivas para aprovecharla. Puede ser una opción cuando la oportunidad es de baja prioridad o cuando el costo de explotarla es demasiado alto.

Salidas – Actualización a los documentos del proyecto → Registro de riesgos

Tras la selección y el acuerdo de las estrategias de respuesta, el registro de riesgos se enriquece con una serie de actualizaciones detalladas. Las actualizaciones al registro de riesgos pueden incluir, entre otras:

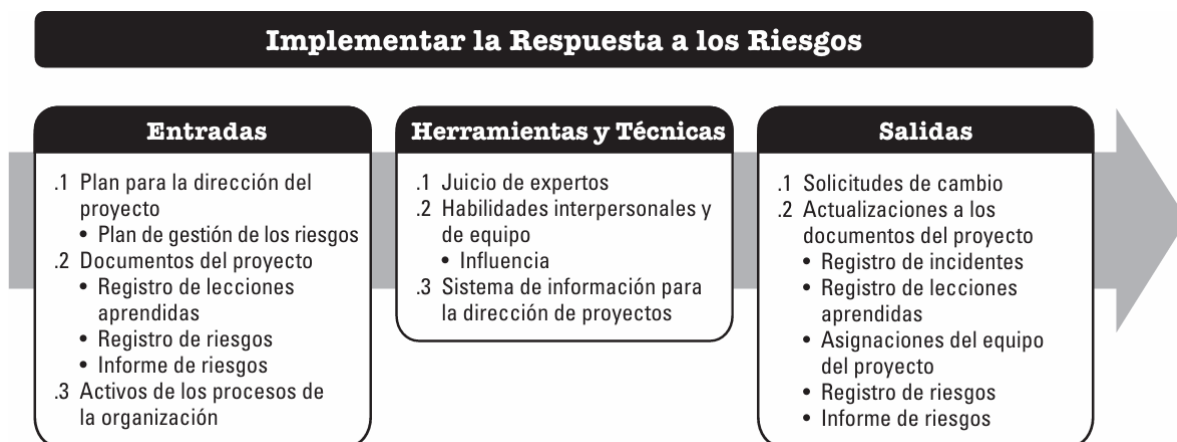
- ✓ **Estrategias de respuesta acordadas:** Las estrategias definitivas que se han seleccionado para gestionar cada riesgo individual, ya sea para amenazas u oportunidades.
- ✓ **Acciones específicas:** Las tareas concretas y detalladas que se llevarán a cabo para implementar la estrategia de respuesta elegida.
- ✓ **Condiciones desencadenantes:** Los eventos, síntomas o señales de advertencia que indican que un riesgo está a punto de ocurrir o se ha manifestado, y que activan la ejecución de las respuestas planificadas.
- ✓ **Planes de contingencia:** Las acciones predefinidas que se ejecutarán si se activa una condición desencadenante.
- ✓ **Planes de reserva:** Los planes alternativos que se utilizarán si la respuesta inicial a un riesgo no resulta efectiva.
- ✓ **Riesgos residuales:** Los riesgos que persisten después de que se han implementado las respuestas planificadas, así como aquellos que han sido aceptados de manera deliberada
- ✓ **Riesgos secundarios:** Los nuevos riesgos que surgen como consecuencia directa de la implementación de una respuesta a un riesgo inicial.

3.3.6 Implementar la respuesta a los riesgos

La implementación de la respuesta a los riesgos es el proceso mediante el cual se llevan a cabo los planes de acción previamente acordados. La ventaja principal de este proceso es su capacidad para garantizar que las respuestas a los riesgos se ejecuten según lo planificado. De esta manera, se busca gestionar la exposición general al riesgo del proyecto, así como minimizar las amenazas y maximizar las oportunidades individuales.

Figura 29.

Implementar la respuesta a los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Únicamente si los dueños de los riesgos invierten el esfuerzo necesario para ejecutar las respuestas acordadas, se podrán gestionar de manera proactiva la exposición general del proyecto al riesgo, junto con sus amenazas y oportunidades individuales.

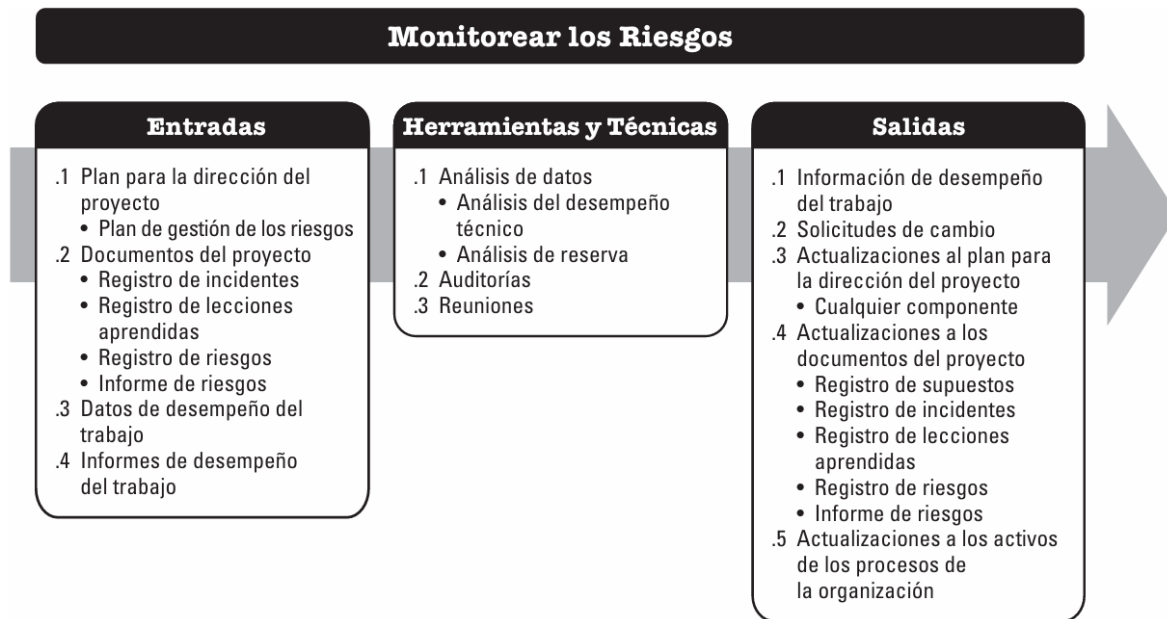
3.3.7 Monitorear los riesgos

El monitoreo de riesgos es un proceso continuo que se lleva a cabo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Su propósito es supervisar la ejecución de las respuestas a los riesgos planificadas, hacer seguimiento a los riesgos identificados, detectar y analizar nuevos riesgos, y evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos.

La principal ventaja de este proceso es que permite tomar decisiones en tiempo real, basadas en la información más actualizada sobre la exposición total del proyecto al riesgo y el estado de sus riesgos individuales.

Figura 30.

Monitorear los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Nota. Project Management Institute, Inc. (2021)

Para asegurar que tanto el equipo del proyecto como los interesados clave estén al tanto de la exposición actual a los riesgos, es esencial realizar un monitoreo continuo. Esto implica una vigilancia constante de los riesgos, tanto los nuevos como los que han cambiado o se han vuelto obsoletos, así como de las fluctuaciones en el riesgo general del proyecto. Este proceso utiliza los datos de rendimiento generados durante la ejecución para evaluar varios aspectos clave:

- ✓ **Efectividad de las respuestas:** Se verifica si las respuestas implementadas a los riesgos están logrando sus objetivos.
- ✓ **Cambios en el riesgo general:** Se evalúa si el nivel de riesgo general del proyecto ha experimentado variaciones.
- ✓ **Estado de los riesgos individuales:** Se hace seguimiento al estado de los riesgos individuales del proyecto.
- ✓ **Aparición de nuevos riesgos:** Se identifican nuevos riesgos que puedan surgir.
- ✓ **Adecuación del enfoque:** Se determina si el enfoque de gestión de riesgos sigue siendo apropiado para la situación actual.

- ✓ **Validez de los supuestos:** Se revisa si los supuestos iniciales del proyecto siguen siendo correctos.
- ✓ **Adherencia a políticas:** Se confirma que las políticas y procedimientos de gestión de riesgos se están cumpliendo.
- ✓ **Modificación de reservas:** Se analiza si las reservas de costo o cronograma necesitan ser ajustadas.
- ✓ **Validez de la estrategia:** Se comprueba que la estrategia general del proyecto sigue siendo viable.

Herramientas y técnicas – Auditorías

Las auditorías de riesgos son una herramienta esencial para evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos. El director del proyecto es responsable de asegurar que estas auditorías se lleven a cabo con la frecuencia definida en el plan de gestión de riesgos del proyecto.

Estas auditorías pueden integrarse en las reuniones de rutina de revisión del proyecto, formar parte de reuniones específicas de revisión de riesgos o, si el equipo lo considera necesario, realizarse en reuniones dedicadas exclusivamente a la auditoría de riesgos. Es fundamental que tanto el formato de la auditoría como sus objetivos estén claramente definidos antes de su ejecución para asegurar un proceso estructurado y productivo.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

1. Alcances Del Proyecto

1.1 Tipo de Investigación

En la investigación se requiere analizar la gestión de costos, recursos y riesgos dentro de la empresa y poder describir el plan de estas gestiones mediante un lenguaje, gráficas o imágenes de tal manera que se pueda representar la idea fundamental de todo el plan aplicado y el impacto que este tiene dentro de la empresa.

Enfoque: Se empleó una metodología de enfoque cuantitativo con diseño no experimental.

1.2 Variables

Independiente: Plan de gestión de proyectos del PMBOK

Dependiente: Gestión en la Empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.

1.3 Dimensiones

Dimensiones del PMBOK:

- ✓ Gestión de costos
- ✓ Gestión de recursos
- ✓ Gestión de riesgos

Dimensiones de Fila Contratistas Generales S.A.C.:

- ✓ Rendimiento
- ✓ Productividad
- ✓ Tiempo

1.4 Campo de Verificación

Ubicación Espacial

Cerro Colorado

Ubicación Temporal

Periodo 2025

Unidades de Estudio

Población:

La población está constituida por la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C.

Muestra:

La muestra está constituida por las áreas de gestión dentro de la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C., y todo el personal que integra estos grupos:

- ✓ Personal profesional de oficina.
- ✓ Personal asistente y técnico.
- ✓ Operarios de maquinaria y equipos.
- ✓ Mano de obra.

2. Plan de gestión de costos

2.1 Planificar la gestión de costos

Para planificar la gestión de costos se deben analizar distintos documentos.

Tabla 1.
Entradas para la planificación de costos

Entrada	Construcción de Oficinas
Acta de Constitución del Proyecto	Indica que el edificio debe construirse en 3 meses con un presupuesto de S/.280,000.00 ~S/. 350,000.00
Cronograma del Proyecto	Define las fechas de ejecución y pagos de cada fase.
Factores Ambientales de la Empresa	Normativas de construcción, inflación, tipo de cambio, costos de materiales.
Activos de los Procesos de la Organización	Base de datos de costos históricos de otros proyectos similares.

Se utilizan distintas metodologías para definir cómo se gestionarán los costos:

Tabla 2.
Herramientas y técnicas para la planificación de costos

Herramienta y Técnica	Ejemplo en la Obra
Juicio de Expertos	Consultar con ingenieros y contadores sobre los costos estimados de cada partida.
Análisis de Datos	Revisar el precio del acero, concreto y mano de obra en años anteriores para prever aumentos.
Técnicas de Estimación	Se decide si se usará estimación análoga, paramétrica o ascendente.
Software de Gestión	Se usa MS Project, Primavera P6 o Excel para calcular costos y generar reportes.

Tabla 3.
Salidas del plan de gestión de costos

Componente	Contenido
Unidad de medida	Soles (S/.)
Nivel de precisión	Redondeo a dos decimales; $\pm 5\%$ para costos conocidos, $\pm 10\%$ para preliminares.
Nivel de control	Por paquete de trabajo
Método de estimación	Análisis paramétrico, unitario, top-down para indirectos
Umbrales de control	$\pm 10\%$ del presupuesto autorizado por actividad
Reglas de medición de desempeño	Indicadores EV, PV, AC, CPI, SPI
Responsables	Gerencia de proyecto

2.2 Estimar los costos

Objetivo: Determinar la cantidad aproximada de dinero necesaria para completar cada actividad del proyecto.

Para hacer una estimación precisa, se utilizan los siguientes documentos:

Tabla 4.
Entradas para la estimación de costos

Entrada	Construcción de Oficinas
Plan de Gestión de Costos	Define las técnicas y herramientas que se usarán para estimar.
Línea Base del Alcance	Lista de actividades y partidas a costear.
Cronograma del Proyecto	Fechas de compra de materiales y pagos de mano de obra.
Factores Ambientales de la Empresa	Inflación, tipo de cambio, costos históricos de proyectos similares.
Activos de la Organización	Base de datos de costos de construcciones anteriores.

Métodos de Estimación de Costos

Existen varias técnicas para estimar los costos en construcción:

I. Estimación Análoga (de referencia)

Se basa en datos de proyectos anteriores similares.

Ejemplo: Si un edificio similar de 5 pisos costó S/. 1,000,000, el nuevo proyecto con las mismas características podría costar aproximadamente lo mismo.

II. Estimación Paramétrica (Basada en Variables)

Usa fórmulas y datos históricos para calcular costos unitarios.

Ejemplo: Si el costo promedio de construcción es S/. 1,800 por m², y el edificio tiene 500 m², el costo estimado será:

$$1800 \times 500 = S/.900,000$$

III. Estimación Ascendente (por partidas de obra)

Se calcula el costo de cada actividad y luego se suman para obtener el total.

Ejemplo:

Excavación: $S/.50/m^3 \times 1,000 m^3 = S/. 50,000$

Concreto estructural: $S/.120/m^3 \times 500 m^3 = S/. 60,000$

Mano de obra: $S/.15/hora \times 10,000 horas = S/.150,000$

TOTAL: S/. 260,000

IV. Estimación por Tres Valores (PEM – Pesimista, Esperado y Optimista)

Se calculan tres escenarios y se promedia.

Ejemplo:

Optimista: S/.2,700

Esperado: S/.3,000

Pesimista: S/.3,300

$$PERT = \frac{O + 4M + P}{6}$$

$$(2,700 + 4(3,000) + 3,300) / 6 = 18,00 / 6$$

$$PERT = S/. 3,000$$

Teniendo todos estos métodos en cuenta, podemos ver cuál de todos es el mejor para las diferentes estimaciones de costos.

Tabla 5.
Métodos de estimación

Método	Aplicación
Estimación por unidad	Mano de obra, materiales, partidas constructivas
Estimación paramétrica	Costos por m ² según actividad
Estimación análoga (referencial)	Costos de pruebas de terreno y licencias
Juicio de expertos	Actividades con alta incertidumbre o sin historial directo

Cálculo Detallado de Costos en una Partida

Tabla 6.
Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

Código	Componente	Área asociada (m²)	Comentario
1	Obras preliminares	-	Incluye pruebas de terreno
2	Movimiento de tierras	40	Solo sótano
3	Cimentación y estructura	235	Todo el edificio
4	Albañilería y muros	235	Paredes exteriores e interiores
5	Instalaciones eléctricas y sanitarias	235	Empotrado + redes
6	Acabados	235	Pintura, pisos, ventanas
7	Equipamiento	235	Inmueble, etc.

1. Obras preliminares

Tabla 7.
Costos de obras preliminares

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
1.1	Pruebas de terreno (mecánica de suelos, SPT)	glb.	1	5,500.00	5,500.00
1.2	Limpieza y desbroce de terreno	m ²	235	4.50	1,057.50
1.3	Trazado y replanteo	m ²	235	3.00	705.00
1.4	Cerco perimétrico provisional	ml	60	35.00	2,100.00
1.5	Oficina de obra provisional	glb.	1	2,800.00	2,800.00

Subtotal de Obras Preliminares → S/ 12,162.50

2. Movimiento de Tierras

Supuestos técnicos:

- ✓ Profundidad de excavación del sótano: 3 metros.
- ✓ Volumen excavado: 40 m² × 3 m = 120 m³.
- ✓ Se considera un rendimiento medio de maquinaria

Tabla 8.
Costos de movimiento de tierras

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
2.1	Excavación mecánica en terreno natural	m ³	120	18.00	2,160.00
2.2	Carga y transporte de material excedente	m ³	100	22.00	2,200.00
2.3	Relleno compactado (con material seleccionado)	m ³	30	35.00	1,050.00
2.4	Nivelación y compactación de fondo	m ²	40	8.00	320.00

Subtotal de Movimiento de Tierras → S/ 5,730.00

3. Cimentación y estructura

- ✓ Altura media entre cada piso: 3 metros.
- ✓ Sistema estructural: concreto armado.
- ✓ Cimentación: zapatas corridas y aisladas.

Tabla 9.

Supuestos técnicos en cimentación de la estructura

Elemento	Consideraciones
Cimentación	Solo para el sótano (40 m ²)
Vigas, columnas, losas	Presentes en todos los niveles
Losa aligerada	Aplicable a sótano techo, entrepisos 1 y 2, y techo del 3er piso

Tabla 10.

Costos de cimentación y estructura en sótano

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
3.1.1	Zapatas aisladas y corridas	m ³	8	620.00	4,960.00
3.1.2	Vigas de cimentación	m ³	5.5	640.00	3,520.00
3.1.3	Columnas (tramo sótano)	m ³	3	690.00	2,070.00
3.1.4	Vigas estructurales	m ³	3	670.00	2,010.00
3.1.5	Losa aligerada techo sótano	m ²	40	185.00	7,400.00
3.1.6	Escalera parcial	ml	3	280.00	840.00

Tabla 11.

Costos de cimentación y estructura en primer piso

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
3.2.1	Columnas (tramo piso 1)	m ³	4	690.00	2,760.00
3.2.2	Vigas estructurales	m ³	4	670.00	2,680.00
3.2.3	Losa aligerada piso 1	m ²	65	185.00	12,025.00
3.2.4	Escalera piso 1 a 2	ml	4	280.00	1,120.00

Tabla 12.

Costos de cimentación y estructura en segundo y tercer piso

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
3.3.1	Columnas	m ³	4	690.00	2,760.00
3.3.2	Vigas estructurales	m ³	3	670.00	2,010.00
3.3.3	Losa aligerada de piso	m ²	65	185.00	12,025.00
3.3.4	Escalera de piso	ml	4	280.00	1,120.00

Tabla 13.

Resumen de costos de cimentación y estructura

Nivel	Costo (S/.)
Sótano	20,800.00
Primer Piso	18,585.00
Segundo Piso	17,915.00
Tercer Piso	17,915.00

Subtotal de Cimentación y estructuras → S/ 75,215.00

4. Albañilería y Muros

- ✓ Altura promedio de muro: 2.8m
- ✓ Porcentaje de área construida usada para muros por nivel: 30%
- ✓ Tipo de ladrillo: King Kong

Tabla 14.

Supuestos técnicos en albañilería y muros

Cálculo aproximado del área de muro por nivel				
Nivel	Área (m ²)	% muros	Altura (m)	Área muro (m ²) aprox.
Sótano	40	30%	2.8	$40 \times 0.3 \times 2.8 = 33.6$
Piso 1	65	30%	2.8	$65 \times 0.3 \times 2.8 = 54.6$
Piso 2	65	30%	2.8	54.6
Piso 3	65	30%	2.8	54.6

Tabla 15.

Costos de albañilería y muros

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
4.1.1	Muro de ladrillo King Kong	m ²	33.6	110.00	3,696.00
4.1.2	Muro de ladrillo King Kong	m ²	54.6	110.00	6,006.00
4.1.3	Muro de ladrillo King Kong	m ²	54.6	110.00	6,006.00
4.1.4	Muro de ladrillo King Kong	m ²	54.6	110.00	6,006.00

Tabla 16.
Resumen de costos de albañilería y muros

Nivel	Costo (S/.)
Sótano	3,696.00
Primer Piso	6,006.00
Segundo Piso	6,006.00
Tercer Piso	6,006.00

Subtotal de Albañilería y muros → S/ 21,714.00

5. Instalaciones eléctricas y sanitarias

Tabla 17.
Costos de instalaciones eléctricas y sanitarias en sótano

Sistema	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
Eléctrico	Tubería + cableado + tomas + breaker	m ²	65	35.00	2,275.00
Sanitario	Tubería agua fría + desagüe + 1 punto sanitario	m ²	65	45.00	2,925.00

Tabla 18.
Costos de instalaciones eléctricas y sanitarias en primer y segundo piso

Sistema	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
Eléctrico	Tomas, luminarias, cableado, tablero	m ²	65	35.00	2,275.00
Sanitario	Cocina + 2 baños (agua + desagüe)	m ²	65	45.00	2,925.00

Tabla 19.

Costos de instalaciones eléctricas y sanitarias tercer piso

Sistema	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
Eléctrico	Tomas + luminarias + punto de internet	m ²	65	35.00	2,275.00
Sanitario	Baños + tanque elevado y bajada	m ²	65	50.00	3,250.00

Tabla 20.

Resumen de costos de Instalaciones sanitarias y eléctricas

Nivel	Costo Eléctrico (S/.)	Costo Sanitario (S/.)	Subtotal (S/.)
Sótano	1,400.00	1,800.00	3,200.00
Primer Piso	2,275.00	2,925.00	5,200.00
Segundo Piso	2,275.00	2,925.00	5,200.00
Tercer Piso	2,275.00	3,250.00	5,525.00

Subtotal de Instalaciones eléctricas y sanitarias → S/ 19,125.00

6. Acabados

Tabla 21.

Costos de acabados en sótano

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
6.1.1	Piso porcelanato	m ²	40	95.00	3,800.00
6.1.2	Pintura interior	m ²	120	18.00	2,160.00
6.1.3	Puerta acceso + almacén	unid.	2	380.00	760.00
6.1.4	Ventanas pequeñas (ventilación)	ml	2.5	210.00	525.00

Tabla 22.
Costos de acabados en primer piso

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
6.2.1	Piso porcelanato	m ²	65	95.00	6,175.00
6.2.2	Revestimiento cerámico (baños/cocina)	m ²	30	85.00	2,550.00
6.2.3	Pintura interior	m ²	180	18.00	3,240.00
6.2.4	Puertas interiores (baños, oficinas)	unid.	4	380.00	1,520.00
6.2.5	Ventanas	ml	7	210.00	1,470.00

Tabla 23.
Costos de acabados en segundo piso

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
6.3.1	Piso porcelanato	m ²	65	95.00	6,175.00
6.3.2	Revestimiento cerámico (baños/cocina)	m ²	20	85.00	1,700.00
6.3.3	Pintura interior	m ²	180	18.00	3,240.00
6.3.4	Puertas interiores (baños, oficinas)	unid.	4	380.00	1,520.00
6.3.5	Ventanas	ml	7	210.00	1,470.00

Tabla 24.
Costos de acabados en tercer piso

Código	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
6.4.1	Piso porcelanato	m ²	65	95.00	6,175.00
6.4.2	Revestimiento cerámico (baños)	m ²	20	85.00	1,700.00
6.4.3	Pintura interior	m ²	180	18.00	3,240.00
6.4.4	Pintura exterior (frontal + lateral)	m ²	60	22.00	1,320.00
6.4.5	Puertas interiores	unid.	4	380.00	1,520.00
6.4.6	Ventanas	ml	7	210.00	1,470.00

Tabla 25.
Resumen de costos de acabados

Nivel	Costo (S/.)
Sótano	7,245.00
Primer Piso	14,955.00
Segundo Piso	14,105.00
Tercer Piso	15,425.00

Subtotal de Acabados → S/ 51,730.00

7. Equipamiento

Tabla 26.
Supuestos técnicos de equipamiento

Nivel	Uso probable	Equipamiento principal
Sótano	Almacén, cuarto de bombas, tablero	Equipos técnicos, estantería
Piso 1	Recepción, oficinas, 2 baños	Mobiliario de atención y trabajo
Piso 2	Oficinas, baños	Escritorios, sillas, archivadores
Piso 3	Gerencia, sala reuniones	Muebles ejecutivos, TV, proyectores

Tabla 27.
Costos de equipamiento en sótano

Código	Elemento	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
7.1.1	Tablero general + breakers	unid.	1	2,400.00	2,400.00
7.1.2	Estantería metálica (almacén)	unid.	3	450.00	1,350.00
7.1.3	Luminarias LED (industriales)	unid.	4	110.00	440.00
7.1.4	Bomba de agua con cisterna (1 HP)	unid.	1	1,800.00	1,800.00

Tabla 28.
Costos de equipamiento en primer piso

Código	Elemento	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
7.2.1	Escritorios (atención)	unid.	3	750.00	2,250.00
7.2.2	Sillas ergonómicas	unid.	6	320.00	1,920.00
7.2.3	Archivadores metálicos	unid.	2	380.00	760.00
7.2.4	Lavamanos + inodoro (x2 baños)	juegos	2	850.00	1,700.00
7.2.5	Espejos, dispensadores, accesorios baño	juegos	2	250.00	500.00
7.2.6	Luminarias LED techo	unid.	6	120.00	720.00

Tabla 29.
Costos de equipamiento en segundo piso

Código	Elemento	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
7.3.1	Escritorios operativos	unid.	4	680.00	2,720.00
7.3.2	Sillas giratorias	unid.	8	320.00	2,560.00
7.3.3	Lavamanos + inodoro (x2)	juegos	2	850.00	1,700.00
7.3.4	Accesorios de baño (x2)	juegos	2	250.00	500.00
7.3.5	Luminarias LED techo	unid.	6	120.00	720.00

Tabla 30.
Costos de equipamiento en tercer piso

Código	Elemento	Unidad	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Costo (S/.)
7.4.1	Escritorio gerencial	unid.	1	1,200.00	1,200.00
7.4.2	Silla ejecutiva	unid.	1	550.00	550.00
7.4.3	Mesa de reuniones (6 pers.)	unid.	1	1,600.00	1,600.00
7.4.4	Sillas reuniones	unid.	6	320.00	1,920.00
7.4.5	Smart TV 55" (presentaciones)	unid.	1	1,800.00	1,800.00
7.4.6	Lavamanos + inodoro	juegos	1	850.00	850.00
7.4.7	Luminarias + luces decorativas	unid.	6	150.00	900.00

Tabla 31.
Resumen de costos de equipamiento

Nivel	Costo (S/.)
Sótano	5,990.00
Primer Piso	7,850.00
Segundo Piso	8,200.00
Tercer Piso	7,820.00

Subtotal de Equipamiento → S/ 29,860.00

Costos Directos

Tabla 32.
Total de costo directo del proyecto

Partida	Costo parcial (S/.)
Obras Preliminares	12,162.50
Movimiento de Tierras	5,730.00
Cimentación y Estructura	75,215.00
Albañilería y Muros	21,714.00
Instalaciones	19,125.00
Acabados	51,730.00
Equipamiento	30,860.00
Total acumulado	S/ 216,536.50

Costos Indirectos

Los costos indirectos son los gastos necesarios para que la obra se pueda gestionar, supervisar y concluir, pero que no son directamente parte de la construcción física.

Incluyen:

- ✓ Administración de obra: oficinas temporales, supervisión, personal administrativo.
- ✓ Seguridad de obra: control de accesos, protocolos de seguridad, EPIs.
- ✓ Servicios temporales: agua, electricidad provisional, internet.
- ✓ Imprevistos: fondo de contingencia para errores de estimación, cambios menores.
- ✓ Licencias y permisos municipales: en algunos casos (si aplica).

Tabla 33.
Cálculo de costos indirectos

Concepto	% Referencial	Base de cálculo	Subtotal (S/.)
Oficina técnica (residente, asistente)	6%	S/ 216,536.50	12,992.19
Seguridad y salud en obra (EPP, botiquines, capacitaciones)	1.50%	S/ 216,536.50	3,248.05
Servicios generales (agua, luz, comunicaciones en obra)	1.50%	S/ 216,536.50	3,248.05
Control de calidad (ensayos de materiales, pruebas)	1.20%	S/ 216,536.50	2,598.44
Costos financieros (intereses, seguros, fianzas)	1.80%	S/ 216,536.50	3,897.66
Movilidad y viáticos	1.00%	S/ 216,536.50	2,165.37

Salida: Estimación de Costos del Proyecto

Se genera un **documento con la estimación detallada** de todas las partidas del proyecto.

Tabla 34.
Estimación de costos detallada de partidas del proyecto

Partida	Costo parcial (S/.)
Obras Preliminares	12,162.50
Movimiento de Tierras	5,730.00
Cimentación y Estructura	75,215.00
Albañilería y Muros	21,714.00
Instalaciones	19,125.00
Acabados	51,730.00
Equipamiento	30,860.00
Total acumulado	S/ 216,536.50

Tabla 35.

Costos totales estimados del Proyecto

Tipo de Costo	Monto (S/.)
Costos Directos	216,536.50
Costos Indirectos	28,149.75
Total Estimado del Proyecto	S/ 244,686.25

Si el presupuesto inicial es mayor que la estimación, se tiene un margen de seguridad de costos para imprevistos; en este caso costo de riesgos.

2.3 Determinar el presupuesto

Objetivo: Agregar todos los costos estimados de cada actividad y establecer un presupuesto total aprobado para el proyecto.

Beneficio: Permite definir la cantidad de dinero necesaria para completar el proyecto y establecer un flujo de caja adecuado. Permitiendo:

- ✓ Medir el rendimiento del costo (EV, PV, AC).
- ✓ Hacer seguimiento financiero.
- ✓ Obtener los desembolsos por fase o por mes.

Entradas para Determinar el Presupuesto

- ✓ Estimación detallada de costos (que ya hicimos).
- ✓ EDT (WBS) del proyecto.
- ✓ Cronograma general o preliminar.
- ✓ Política de gestión financiera de la empresa o cliente.

Se utilizan los siguientes documentos:

Tabla 36.
Entradas para determinar el presupuesto

Entrada	Construcción de Oficinas
Estimaciones de Costos	La suma de todas las partidas de la obra (excavación, cimentación, estructuras, instalaciones, acabados, etc.).
Plan de Gestión de Costos	Define cómo se manejarán las contingencias y ajustes de costos.
Cronograma del Proyecto	Permite programar pagos según el avance de obra.
Activos de la Organización	Experiencia previa en presupuestos de proyectos similares.
Factores Ambientales	Inflación, impuestos, tipo de cambio, costos de financiamiento.

Herramientas y Técnicas para Determinar el Presupuesto

Vamos a agrupar todos los costos estimados en una estructura similar a la WBS, en niveles organizados:

Tabla 37.
Estructura de Desglose de Costos (EDC)

Código	Componente	Costo	% del total
1	Obras Preliminares	S/ 12,162.50	4.97%
2	Movimiento de tierras	S/ 5,730.00	2.34%
3	Cimentación y Estructura	S/ 75,215.00	30.74%
4	Albañilería y Muros	S/ 21,714.00	8.87
5	Instalaciones (Eléctrica y Sanitaria)	S/ 19,125.00	7.82%
6	Acabados	S/ 51,730.00	21.14%
7	Equipamiento y Complementos	S/ 30,860.00	12.61%
8	Costos Indirectos	S/ 28,149.75	11.50%
Total	Presupuesto base aprobado (Línea Base)	S/ 244,686.25	100%

Tabla 38.
Cronograma del EDC

Código WBS	Paquete de Trabajo	Costo Directo (S/.)	Costo Indirecto (S/.)	Total Estimado (S/.)	Fecha de Ejecución
1.1	Obras Preliminares	12,162.50	1,586.92	13,749.42	S1 – S2
1.2	Movimiento de Tierras	5,730.00	748.40	6,478.40	S2 – S3
1.3	Cimentación y Estructura	75,215.00	9,823.89	85,038.89	S3 – S7
1.4	Albañilería y Muros	21,714.00	2,836.08	24,550.08	S6 – S8
1.5	Instalaciones (sanitarias y eléctricas)	19,125.00	2,497.93	21,622.93	S7 – S9
1.6	Acabados	51,730.00	6,756.49	58,486.49	S9 – S12
1.7	Equipamiento	30,860.00	3,900.04	34,760.04	S11 – S13
Total		216,536.50	28,149.75	244,686.25	

Reservas para contingencias

Son reservas para riesgos identificados que pueden suceder. Una buena práctica es aplicar entre un 5% - 10% del presupuesto base a el costo del presupuesto por seguridad.

Suponemos una contingencia del 10%:

Reserva de contingencia = $244,686.25 * 1.1 = \text{S/} 24,468.62$

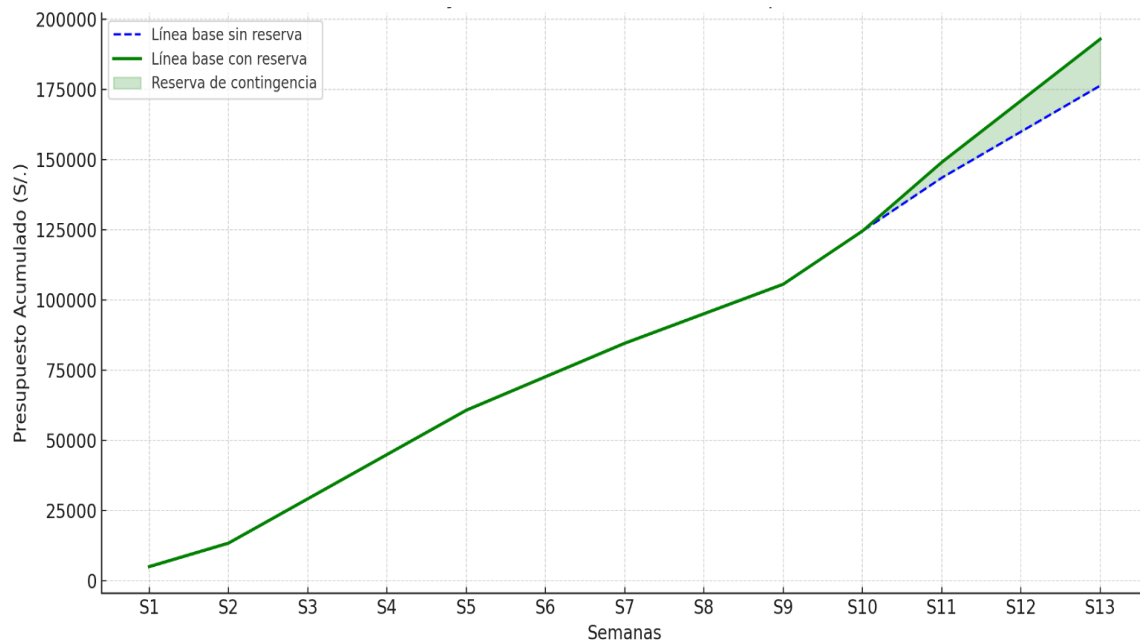
Salidas

Supongamos un plazo de ejecución de 13 semanas.

Tabla 39.
Línea base de costos (Curva S)

Semana	Costo Semanal sin Reserva (S/.)	Costo Semanal con Reserva (S/.)	Acumulado sin Reserva (S/.)	Acumulado con Reserva (S/.)
S1	6,874.71	6,874.71	6,874.71	6,874.71
S2	10,113.91	10,113.91	16,988.62	16,988.62
S3	20,246.98	20,246.98	37,235.60	37,235.60
S4	17,007.78	17,007.78	54,243.38	54,243.38
S5	17,007.78	17,007.78	71,251.15	71,251.15
S6	25,191.14	25,191.14	96,442.29	96,442.29
S7	32,398.78	32,398.78	128,841.07	128,841.07
S8	15,391.00	15,391.00	144,232.08	144,232.08
S9	21,829.27	21,829.27	166,061.34	166,061.34
S10	14,621.62	20,738.78	180,682.97	186,800.12
S11	26,208.30	32,325.46	206,891.27	219,125.58
S12	26,208.30	32,325.46	233,099.57	251,451.04
S13	11,586.68	17,703.84	244,686.25	269,154.87

Figura 31.
Curva S del proyecto – Presupuesto acumulado



Curva S del proyecto, que muestra:

- La línea base del presupuesto acumulado semanal sin incluir la reserva.
- La línea base con la reserva de contingencia incluida, aplicada a las últimas 4 semanas.
- La zona verde sombreada representa la reserva planificada para gestionar riesgos.

Línea Base de Costos (Presupuesto Aprobado)

Se define el presupuesto oficial del proyecto.

Línea Base de Costos (BAC – Budget at Completion) = S/ **269.154.87**

2.4 Controlar los Costos

Objetivos:

- ✓ Detectar desviaciones del presupuesto.
- ✓ Actualizar el presupuesto estimado al finalizar (EAC).
- ✓ Aplicar acciones correctivas.
- ✓ Informar al patrocinador sobre el desempeño financiero del proyecto.

Herramientas Clave

- ✓ Análisis del Valor Ganado (Earned Value Management - EVM).
- ✓ Curva S comparativa.

Tabla 40.
Claves de Control de Costos (EVM)

Sigla	Nombre	Fórmula	Interpretación
PV	Planned Value (Valor Planificado)	% planificado × presupuesto total	Lo que deberías haber gastado a una fecha
EV	Earned Value (Valor Ganado)	% completado × presupuesto total	Valor real del trabajo ejecutado
AC	Actual Cost (Costo Real)	Costo realmente incurrido	Lo que has gastado realmente hasta la fecha
CV	Cost Variance (Varianza de Costo)	$EV - AC$	Positivo: ahorro, Negativo: sobre costo
CPI	Cost Performance Index	$EV \div AC$	>1 es eficiente, <1 es ineficiente
ETC	Estimate to Complete	$(\text{Presupuesto total} - EV) \div CPI$	Estimación de cuánto costará lo que falta
EAC	Estimate at Completion	$AC + ETC$ o $\text{Presupuesto} / CPI$	Costo proyectado final si sigues al mismo ritmo de eficiencia

Aplicación al proyecto

Estamos en la semana 7 del proyecto, tenemos los siguientes datos:

Presupuesto Total (BAC): S/. 269,154.87

Trabajo planificado a la semana 7: = 47.9%

- **PV**= %planificado*BAC= 0.479 * 269,154.87= S/. 128,841.08

Avance físico real: 45%

- **EV**= %completado*BAC= 0.45 * 269,154.87= S/. 121,119.69

Costo real acumulado (**AC**): S/. 131,900

Cálculo de indicadores:

Tabla 41.
Indicadores EVM del proyecto S7

Métrica	Cálculo	Resultado (S/.)
PV	$0.479 \times 269,154.87$	128,841.08
EV	$0.45 \times 269,154.87$	121,119.69
AC	-	131,900.00
CV	$EV - AC = 121,119.69 - 131,900.00$	-10,780.31
CPI	$EV \div AC = 121,119.69 \div 131,900.00$	0.92
ETC	$(BAC - EV) \div CPI = (269,154.87 - 121,119.69) \div 0.92$	161,211.11
EAC	$AC + ETC = 131,900 + 161,211.11$	293,111.11

Interpretación:

- **CV negativo:** Se ha gastado más de lo que se ha ganado. Se está en un sobrecosto.
- **CPI = 0.92:** Por cada sol gastado, se recupera solo 0.92 en valor. El proyecto gasta 8% más por cada sol invertido.
- **EAC > BAC:** Se estima que el proyecto terminará con un sobrecosto de S/**23,956.24** si se mantiene la tendencia.

Ahora tomamos acciones correctivas en la semana 7, y hacemos la simulación en la semana 8:

- ✓ Se redujo los sobrecostos en materiales.
- ✓ Se tuvo mejor coordinación logística.
- ✓ El avance físico real acumulado (EV) llega a 55%
- ✓ El costo real acumulado (AC) se registró en S/. 144,650.00

Tabla 42.
Indicadores EVM del proyecto S8

Métrica	Cálculo	Resultado (S/.)
PV	$0.536 \times 269,154.87$	144,232.08
EV	$0.55 \times 269,154.87$	148,035.18
AC	-	144,650.00
CV	$EV - AC = 148,035.18 - 144,650.00$	+3,385.18
CPI	$EV \div AC = 148,035.18 \div 144,650.00$	1.02
ETC	$(BAC - EV) \div CPI = (269,154.87 - 148,035.18) \div 1.02$	118,350.00
EAC	$AC + ETC = 132,000 + 143,944.69$	263,000.00

- **CV positivo:** Se ha gastado menos de lo que valen los avances físicos corrientes.
- **CPI > 1:** Por cada sol gastado, se recupera 1.02 veces el valor del trabajo realizado. El proyecto gasta 2% menos por cada sol invertido.
- **EAC < BAC:** Se estima que el proyecto terminará con un ahorro de S/6,154.87 si se mantiene esa tendencia.

Indicadores extras

1) Schedule Performance Index (SPI)

Mide la eficiencia respecto al cronograma.

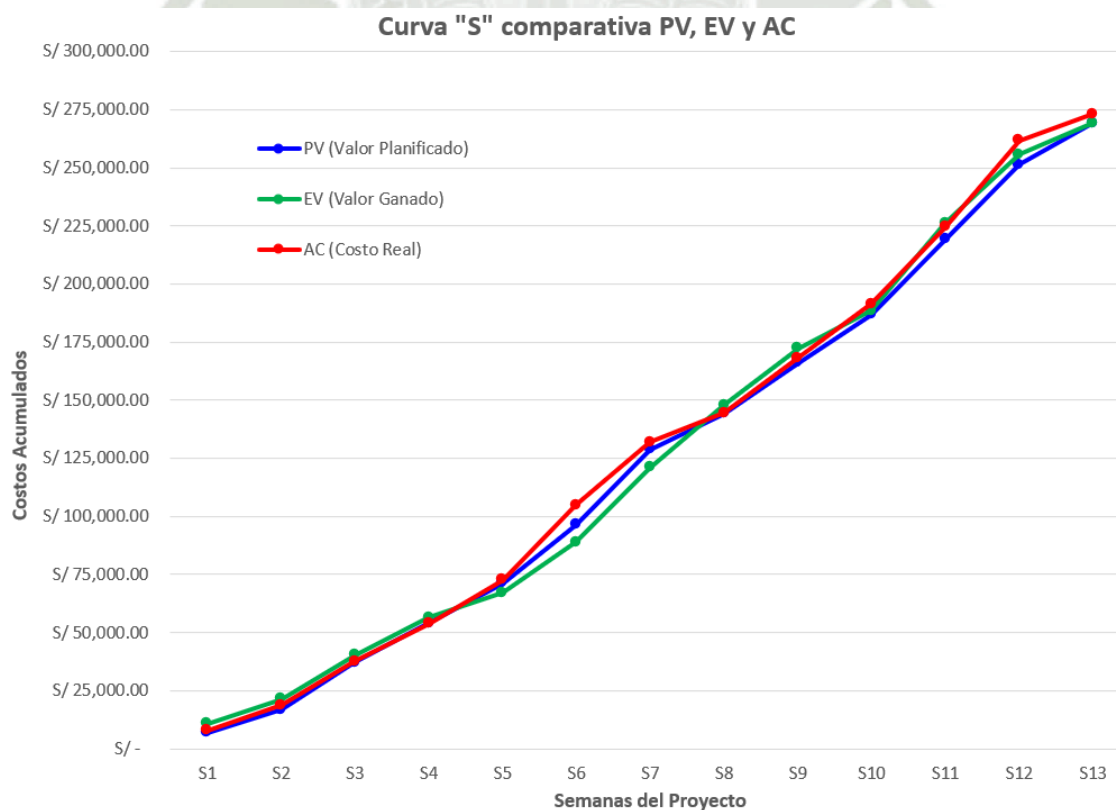
$$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{180,000}{196,349.36} = 0.92$$

Resultado: **0.92** → El proyecto está **ligeramente retrasado**.

Tabla 43.
Curva "S" comparativa

Semana	PV (S/.)	EV (%)	EV (S/.)	AC (S/.)
1	6874.71	4%	10766.19	8000.00
2	16988.62	8%	21532.39	18850.00
3	37235.60	15%	40373.23	37680.00
4	54243.38	21%	56522.52	53830.00
5	71251.16	25%	67288.72	72670.00
6	96442.30	33%	88821.11	104970.00
7	128841.08	45%	121119.69	131900.00
8	144232.08	55%	148035.18	144650.00
9	166061.35	64%	172259.12	168190.00
10	186800.13	70%	188408.41	191340.00
11	219125.58	84%	226090.09	224500.00
12	251451.04	95%	255697.13	261760.00
13	269154.87	100%	269154.87	273250.00

Figura 32.
Curva "S" comparativa



Curva S comparativa del proyecto, mostrando la evolución semanal de:

- ✓ PV (Valor Planificado): lo que se esperaba gastar/acumular por cronograma.
- ✓ EV (Valor Ganado): el valor del trabajo realmente completado.
- ✓ AC (Costo Real): lo que efectivamente se ha gastado hasta cada semana.

Interpretación:

- ✓ Hasta la semana 7, $EV < PV$ y $AC > EV$ → retraso físico y sobrecostos.
- ✓ Desde semana 8, EV se acerca al PV y AC se estabiliza por debajo de EV → mejoras en desempeño y control de costos.
- ✓ Al final (semana 13), EV y PV convergen, lo que indica que el proyecto se completó, aunque el AC fue un poco mayor de lo previsto.

3. Plan de Gestión de Recursos

3.1 Planificar la gestión de los recursos

Entradas

- ✓ Alcance general: diseño, licencias, ejecución de estructura, instalaciones, acabados y entrega.
- ✓ Objetivos del proyecto: cumplir con normativa municipal, entregar una obra segura y funcional dentro del plazo y presupuesto.

Factores Ambientales de la Empresa (EEFs)

- ✓ Normativa municipal y nacional (RNE – Reglamento Nacional de Edificaciones)
- ✓ Disponibilidad de mano de obra local
- ✓ Clima (lluvias en ciertas temporadas que puedan afectar con el cronograma)
- ✓ Recursos limitados por restricciones presupuestarias o falta de proveedores

Activos de los Procesos Organizacionales (OPAs)

- ✓ Plantillas de plan de recursos de obras anteriores
- ✓ Protocolos internos de seguridad (EPP, señalización, etc)
- ✓ Listado de proveedores locales

Herramientas y Técnicas

Reuniones

- ✓ Reunión con arquitecto, ingeniero residente, encargado de compras, maestro de obra
- ✓ Revisión del cronograma preliminar y presupuesto para alinear recursos

Juicio de Expertos

- ✓ Maestro de obra con experiencia local
- ✓ Proveedores de materiales
- ✓ Técnico en seguridad laboral

Identificación de recursos necesarios

Tabla 44.

Recursos Humanos (personal) necesarios

Rol	Cantidad	Periodo	Responsabilidad
Maestro de Obra	1	Todo el proyecto	Supervisión de obras civiles en el proyecto
Ingenieros Civiles / Residente	1	Todo el proyecto	Diseño estructural y supervisión general de obra
Arquitectos	1	Todo el proyecto	Diseño del edificio y acabados
Topógrafo	1	Mes 1 a 3	Mediciones con precisión y exactitud
Albañiles	5	Mes 1 al 3	Ejecución de obras civiles
Ayudantes	3-4	Mes 1 al 4	Apoyo en actividades de obra
Electricista	1	Mes 2 al 3	Instalaciones eléctricas
Sanitario	1	Mes 2 al 3	Instalaciones sanitarias
Técnicos de Seguridad	1	Todo el proyecto	Supervisión de seguridad en obra
Almacenero	1	Mes 1 al 3	Control de inventarios
Operadores	2	Mes 1 al 3	Uso de maquinaria

Tabla 45.
Recursos Físicos (materiales y equipos) necesarios

Recurso	Cantidad Estimada	Uso
Cemento	30 - 40 toneladas	Estructura y acabados
Agregados	40 – 50 m ³	Estructuras y base
Acero de refuerzo	150-200 kg/m ²	Cimientos y estructura
Ladrillos	30,000 unidades	Muros
Vidrio templado	1,500 m ²	Fachada y ventanas
Pintura	1,000 litros	Acabados
Excavadora	1	Excavación de cimientos
Mixer	1	Transporte de concreto
Camión bomba	1	Vaciado de concreto
Volquetes	1	Transporte de escombros
Andamios	30 módulos	Construcción en altura

Definición de roles y responsabilidades

Para poder coordinar de una mejor manera al equipo del proyecto se utiliza una **matriz de asignación de responsabilidades (RACI)**, para tener en todo momento el conocimiento de las responsabilidades de cada profesional.

- ✓ **Gerente del Proyecto:** responsable general de la planificación, ejecución y control del proyecto.
- ✓ **Arquitecto:** encargado de diseñar planos y especificaciones técnicas de obra.
- ✓ **Ingeniero Civil:** supervisa el trabajo en sitio, asegura la calidad y coordina los recursos locales.
- ✓ **Ingeniero de Seguridad:** garantiza el cumplimiento de las normativas de seguridad en la obra.
- ✓ **Obreros:** encargados de realizar los trabajos de construcción y acabados.

Tabla 46.
Diagrama RACI del proyecto

Tarea	Gerente	Ingeniero Civil	Arquitecto	Obreros
Diseño de la estructura	R	A	C	I
Construcción de cimiento	R	A	I	I
Construcción de vigas	R	A	I	I
Construcción de columnas	R	A	I	I
Vaciado de losas	R	A	I	I
Instalaciones eléctricas	R	C	I	A
Instalaciones sanitarias	R	C	I	A
Acabados	R	A	C	I

R → Responsable (ejecuta la tarea)

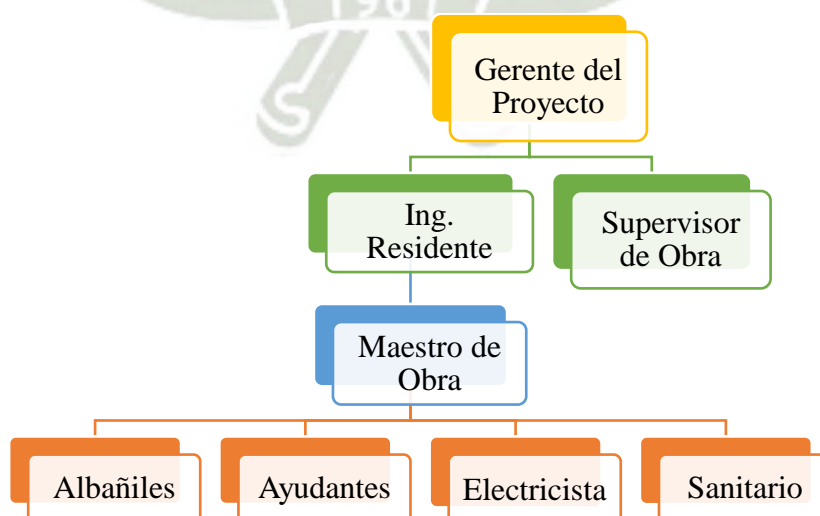
A → Aprobador (toma la decisión final)

C → Consultado (brinda información)

I → Informado (solo recibe información)

Figura 33.

Diagrama jerárquico del proyecto



Criterios para la adquisición de recursos

Para el personal:

- ✓ Evaluación de la experiencia y certificaciones.
- ✓ Contratación directa o a través de subcontratista.
- ✓ Definición de turnos y horarios de trabajo

Para los materiales:

- ✓ Licitación con proveedores de cemento, agregados y acero.
- ✓ Control de calidad en recepción de materiales.
- ✓ Almacenamiento adecuado y limpio en obra.

Para maquinaria y equipos:

- ✓ Compra o alquiler de equipos (dependerá de costos y tiempo)
- ✓ Mantenimientos programados.
- ✓ Capacitación de uso de la maquinaria de ser necesario.
- ✓ Documentación del operario actualizada y habilitada.

Estrategias de optimización de materiales y costos

Análisis de costos y materiales:

- ✓ Evaluación de materiales críticos, identificar los materiales con mayor impacto en el costo (cemento, acero, concreto, etc.)
- ✓ Analizar si existen alternativas más económicas sin comprometer calidad y seguridad.
- ✓ Análisis de presupuesto.
- ✓ Revisar costos de mano de obra, logística y desperdicios en cada etapa.
- ✓ Evaluar diferentes proveedores en precio, calidad y tiempos de entrega.
- ✓ Negociar descuentos por volumen y compras anticipadas.

Reducción de Desperdicios

- ✓ Diseño eficiente y optimización de materiales
- ✓ Adaptar el diseño del edificio para reducir cortes innecesarios en materiales.
- ✓ Uso eficiente del concreto y acero.

- ✓ Implementar dosificaciones precisas de concreto para evitar desperdicios.
- ✓ Plan de gestión de residuos.
- ✓ Separación y clasificación de residuos en obra para reutilización y reciclaje.
- ✓ Reaprovechamiento de materiales sobrantes en otras áreas del proyecto.

Optimización de la Cadena de Suministro

- ✓ Planificación de compras.
- ✓ Programar adquisiciones en función del cronograma de obra para evitar sobrecostos por urgencias.
- ✓ Evaluar compras en grupo con otros proyectos para obtener mejores precios.
- ✓ Logística y almacenamiento eficiente
- ✓ Reducir almacenamiento innecesario en obra para minimizar pérdidas y robos.

3.2 Estimar los recursos de las actividades

Identificación de actividades clave

Para poder estimar los recursos necesarios que se necesitaran, identificamos las principales actividades o fases que se desarrollaran a lo largo de todo el proyecto; es ahí donde podemos darnos cuenta de una mejor forma de que recursos en específico necesitamos para cada actividad.

Tabla 47.

Identificaciones de las distintas fases del proyecto

Fase del Proyecto	Actividad Principal
Fase 1: Preparación del Terreno	Movimiento de tierras, excavación y cimentación
Fase 2: Estructura de la edificación	Columnas, vigas y losas
Fase 3: Instalaciones	Instalación eléctrica y sanitaria
Fase 4: Acabados	Pintura, carpintería, vidrios y pisos
Fase 5: Entrega	Limpieza y pruebas de sistemas

Métodos de estimación

Con la información que tenemos del proyecto se pueden optar por distintos métodos de estimación de recursos para cada actividad o fase.

- Estimación Análoga: Basada en datos de proyectos similares anteriores.
- Estimación Paramétrica: Uso de fórmulas basadas en datos históricos.
- Estimación Ascendente: Descomposición en tareas más pequeñas y detalladas.
- Juicio de Expertos: Evaluación basada en experiencia profesional.

En este caso uno de los métodos más sencillos para estimar los recursos necesarios para cada actividad es la experiencia de los ingenieros civiles, tomando su juicio como expertos en el campo para dar una estimación de los recursos necesarios. A este método también se le puede adicionar una estimación análoga si se tuvieran registros de proyectos similares con una magnitud equivalente a la que se está proyectando.

Estimación de recursos para cada actividad

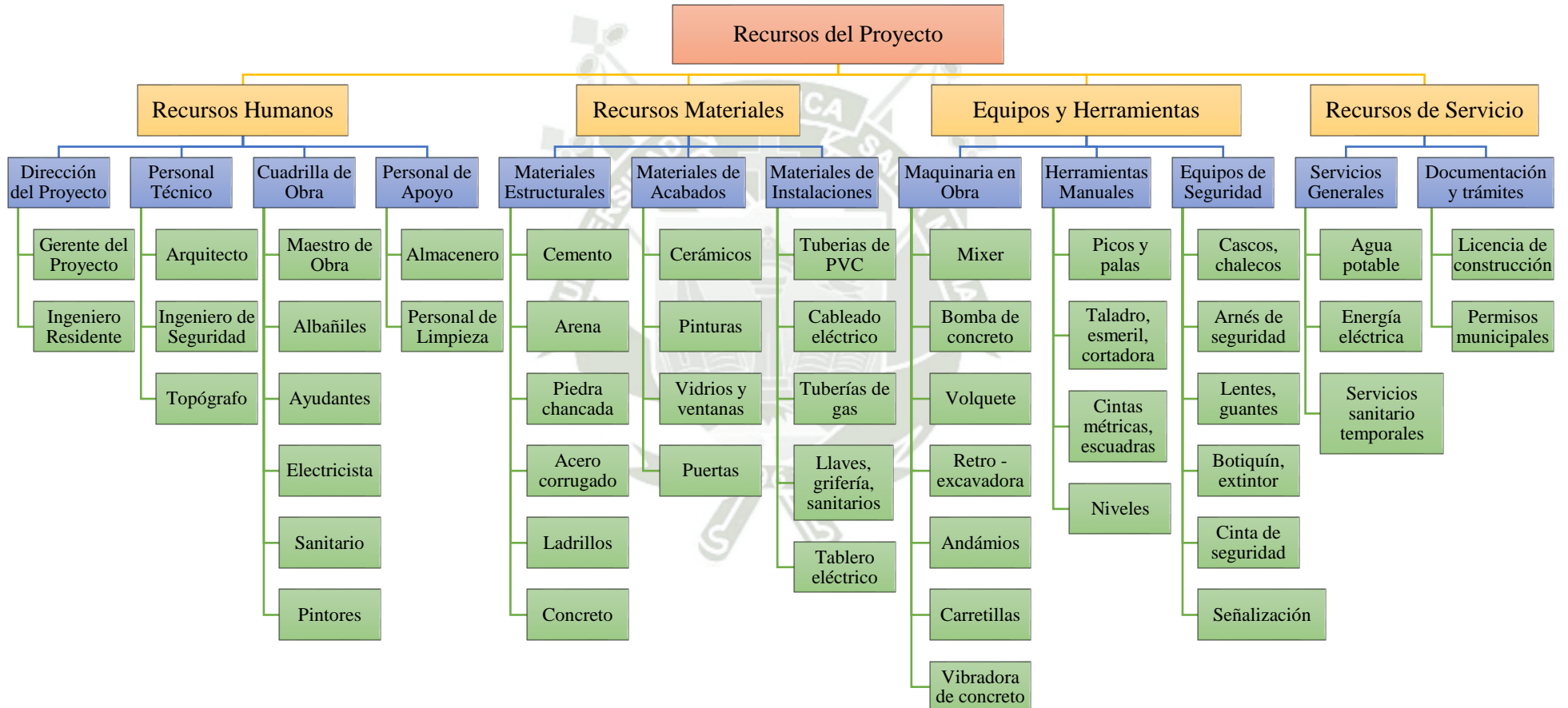
Cada actividad o partida del proyecto requiere una estimación de recursos humanos, materiales y equipos necesarios. Esta estimación se hace periódicamente a lo largo de todo el proyecto según qué actividad corresponda.

Tabla 48.

Ejemplo de estimación – Actividad “Excavación de cimientos”

Recurso	Cantidad Estimada	Método de Estimación
Operarios	2	Estimación análoga
Ingeniero Civil	1	Juicio de expertos
Excavadora	1	Estimación paramétrica
Volquetes	1	Juicio de expertos

Figura 34.
Estructura de Desglose de Recursos (RBS)



Herramientas para estimación de recursos

Para la estimación de recursos se pueden usar softwares que ayudan en la estructuración de los recursos en cada actividad.

- ✓ **Software de Gestión de Proyectos:** MS Project, Camilo.
- ✓ **Bases de Datos de Proyectos Pasados:** Historial de costos y tiempos
- ✓ **Tablas de Consumo Estándar:** Normas técnicas de construcción

3.3 Adquirir los Recursos

Planificación del proceso de Adquisición

Se debe definir bien:

- ✓ ¿Qué se va a comprar? (Materiales, equipos y contratación de personal)
- ✓ ¿Cuándo se necesita? (Para coordinar con el cronograma del proyecto)
- ✓ ¿Cómo se va a comprar? (Compra directa, licitación, arrendamiento, etc.)
- ✓ ¿Quién será responsable? (Gerente de compras, ingeniero de proyecto, etc.)

Tabla 49.

Planificación de adquisición de cada tipo de recurso

Categoría	Recurso	Método de Adquisición
Materiales	Cemento, acero, ladrillos	Licitación con proveedores
Equipos	Grúas, excavadoras, andamios	Alquiler o compra
Mano de obra	Obreros, ingenieros, electricistas	Contratación directa o subcontratación
Servicios externos	Seguridad y limpieza	Contrato directo o empresa

Selección de proveedores y contratistas

Para poder garantizar en la mayoría de casos que los recursos que se van a comprar o contratar tengan calidad y cumplimiento, se sigue un proceso estructurado:

A. Identificación de Proveedores Potenciales

- ✓ Búsqueda de empresas certificadas en la industria.
- ✓ Evaluación de referencias de proyectos anteriores.

- ✓ Creación de una lista de proveedores preseleccionados.

B. Solicitud de Cotizaciones

Una vez que se haya seleccionado el o los proveedores, se les envía una solicitud de requerimiento con los requisitos específicos necesitados.

Ejemplo de Solicitud de **Cotización para Cemento**

Requerimiento: 1,500 toneladas de cemento Portland tipo I.

Condiciones:

- ✓ Calidad certificada por normatividad nacional o internacional.
- ✓ Entrega en obra en un plazo de 5 días desde la orden de compra.
- ✓ Pago con facturación en tiempo requerido.

C. Evaluación y selección de la mejor oferta

Los criterios de selección incluyen:

- ✓ Precio: ¿Cuál es la mejor relación costo-beneficio?
- ✓ Plazo de Entrega: ¿El proveedor puede cumplir con los tiempos del proyecto?
- ✓ Calidad del Material: ¿Cumple con las normas y estándares?
- ✓ Condiciones de Pago: ¿Se ajusta al flujo de caja del proyecto?

Tabla 50.

Ejemplo - Evaluación de proveedores para el acero de refuerzo

Proveedor	Precio por Tonelada	Tiempo de Entrega	Calidad (Certificación)	Puntaje Total
Proveedor A	S/. 800	10 días	Sí	85/100
Proveedor B	S/. 780	15 días	No	75/100
Proveedor C	S/. 820	7 días	Sí	90/100

En este caso escogemos la opción C, no necesariamente por ser la más económica sino por ser la que nos brinda el material requerido en el menor tiempo posible y garantizándonos la calidad del mismo. Esto se ve reflejado en los tiempos de proyecto y en el ahorro de horarios de trabajo.

D. Negociación final y firma del contrato

Después de elegir la mejor oferta, se negocian términos y condiciones:

- ✓ Plazo de entrega y penalidades por retraso.
- ✓ Condiciones de pago y descuentos por volumen.
- ✓ Garantía del producto y reposición por defectos.

Ejemplo - Cláusula del contrato de suministro de ladrillos

"El proveedor deberá entregar los ladrillos en lotes semanales de 10,000 unidades. Si hay un retraso mayor a 3 días, se aplicará una penalidad del 5% sobre el valor del pedido."

Proceso de adquisición de equipos y maquinaria

La decisión de comprar o alquilar maquinaria o equipo faltante para el proyecto depende de los costos y duración de este.

Tabla 51.

Ejemplo de adquisición – Camión Bomba de concreto

Opción	Costo Total Estimado	Ventajas	Desventajas
Compra	S/. 350,000.00	Propiedad del proyecto	Alto costo inicial
Alquiler	S/. 18,000/mes x 3 meses = S/. 54,000	Menor inversión inicial	No se recupera inversión

Se puede elegir la opción de compra si se tiene el capital inicial, de lo contrario la opción de alquiler sería mejor ya que el uso es temporal y reduce costos iniciales.

Contratación del personal

- **Contratación directa:** Para roles clave como ingenieros y supervisores.
- **Subcontratación:** Para trabajos específicos como instalaciones eléctricas y plomería.
- **Trabajo temporal:** Para obreros adicionales en picos de actividad.

Registro y control de recursos adquiridos

Herramientas de seguimiento:

- ✓ Software o Excel para gestionar pedidos y pagos.
- ✓ Checklists de control de calidad en obra.
- ✓ Reportes de avance sobre la entrega y uso de materiales.

Tabla 52.

Ejemplo de registro y control de recursos adquiridos

Fecha	Material	Cantidad Solicitada	Cantidad Recibida	Estado
-	Cemento	100 toneladas	100 toneladas	OK
-	Ladrillos	10,000 unidades	9,500 unidades	Faltante 500
-	Acero	20 toneladas	20 toneladas	OK

Para el material faltante se contacta con el proveedor para ajustar la entrega.

3.4 Desarrollar el equipo

Identificamos quienes conformarán nuestro equipo y cuáles serán sus funciones dentro de las actividades de trabajo.

Tabla 53.

Identificación de roles y responsabilidades en el equipo

Rol	Responsabilidad
Gerente de Proyecto	Supervisión general, toma de decisiones estratégicas.
Ingeniero Residente	Control técnico de la obra y cumplimiento de estándares.
Jefe de Seguridad	Garantizar que se cumplan las normas de seguridad.
Obreros	Ejecución de las tareas de construcción (albañiles, electricistas, etc.).

Estrategias para el desarrollo del equipo

- ✓ Existen diversas estrategias para mejorar la cohesión y desempeño del equipo:
- ✓ Capacitación y desarrollo de habilidades.
- ✓ Mejoras en comunicación y trabajo en equipo.
- ✓ Motivación y reconocimiento del desempeño.
- ✓ Gestión de conflictos y resolución de problemas.

Tabla 54.

Clasificación de estrategias para el desarrollo del equipo

Estrategia	Actividad Aplicada en la Obra	Beneficio
Capacitación	Curso de seguridad en el manejo de maquinaria.	Reduce accidentes y mejora eficiencia.
Trabajo en equipo	Reuniones diarias de coordinación antes de iniciar labores.	Mejora la comunicación y evita malentendidos.
Gestión de conflictos	Mediación de conflictos entre obreros por el jefe de obra.	Reduce tensiones y mejora el ambiente laboral.

Una de las mejores formas de desarrollar el equipo es mediante capacitaciones específicas.

Tabla 55.

Plan de capacitación para el equipo de trabajo

Área de Capacitación	Participantes	Objetivo	Duración
Seguridad y prevención de riesgos	Todos los trabajadores	Minimizar accidentes	4 horas
Uso de herramientas y maquinaria	Albañiles y operarios	Asegurar un uso eficiente	3 horas
Interpretación de planos	Ingenieros y capataces	Mejorar precisión en la ejecución	5 horas
Trabajo en equipo y comunicación	Todos los trabajadores	Fomentar un mejor clima laboral	2 horas

Ejemplo: Antes de iniciar la instalación eléctrica, se capacita a los electricistas en el uso seguro de herramientas y lectura de planos eléctricos para evitar errores y riesgos.

Tabla 56.

Técnicas de motivación y reconocimiento

Estrategia	Ejemplo Aplicado	Beneficio
Bonos por desempeño	Obreros reciben un incentivo si completan su tarea sin errores y en el tiempo previsto.	Aumenta la productividad.
Reconocimientos	Se premia al "Trabajador del Mes" con una bonificación o un diploma.	Genera sentido de pertenencia y compromiso.
Condiciones laborales óptimas	Se instala una carpa con agua potable y zonas de descanso adecuadas.	Mejora la salud y el bienestar del equipo.

Ejemplo: El equipo de instalación de drywall recibe un bono adicional del 10% si logran cumplir el cronograma sin retrabajos.

Gestión de conflictos en obra

Ejemplo de Conflicto: Dos equipos (electricistas y albañiles) quieren trabajar en la misma área al mismo tiempo.

Solución: Se reorganiza el cronograma y se establecen horarios de trabajo separados para cada equipo.

Tabla 57.

Pasos para la gestión de conflictos en obra

Paso	Aplicación en la Obra
Identificación del problema	Se detecta que dos equipos quieren usar el mismo espacio al mismo tiempo.
Comunicación clara	Se realiza una reunión entre el capataz y los líderes de equipo.
Búsqueda de solución	Se asignan turnos escalonados para evitar interferencias.
Seguimiento	Se verifica que el acuerdo se cumpla correctamente.

Tabla 58.

Seguimiento y evaluación del desempeño del equipo

Indicador	Meta	Frecuencia de Evaluación
Accidentes laborales	0 accidentes graves	Mensual
Cumplimiento del cronograma	90% de tareas en el tiempo previsto	Semanal
Satisfacción del equipo	80% de trabajadores satisfechos	Trimestral

Ejemplo: Si el cumplimiento del cronograma baja del 90%, se identifica la causa y se toman acciones correctivas (más personal, mejor planificación, etc.).

3.5 Dirigir el Equipo

Para una buena dirección del equipo, es fundamental aplicar estrategias de liderazgo adecuadas.

Tabla 59.

Estrategias de liderazgo en obra

Enfoque	Ejemplo Aplicado en la Obra	Beneficio
Liderazgo Directivo	El jefe de obra da órdenes claras y específicas sobre la ejecución de tareas.	Mantiene el control y evita errores.
Liderazgo Participativo	Se involucra a los capataces en la toma de decisiones sobre los métodos de trabajo.	Mejora la moral y la creatividad del equipo.
Liderazgo Motivacional	Se reconocen públicamente los logros del equipo y se otorgan incentivos.	Aumenta la motivación y el compromiso.

Ejemplo: El ingeniero residente usa liderazgo directivo cuando hay riesgos de seguridad y liderazgo participativo cuando necesita definir mejoras en el proceso constructivo.

Tratamos de evitar malentendidos y mejorar la coordinación entre los diferentes equipos de trabajo.

Tabla 60.
Comunicación efectiva en el equipo

Canal de Comunicación	Frecuencia	Ejemplo en la Obra
Reuniones diarias	Cada mañana	Coordinación de tareas del día.
Informes de avance	Semanalmente	Reporte del estado de cada actividad.
Grupo de WhatsApp	Tiempo real	Mensajes rápidos sobre cambios o alertas.
Tablero en obra	Permanente	Muestra el cronograma y avances de actividades.

Si los electricistas necesitan acceso a una zona donde aún trabajan los albañiles, lo informan en el grupo para reprogramar los turnos.

Solucionar rápidamente cualquier inconveniente que pueda afectar el avance del proyecto.

Tabla 61.
Resolución de problemas en el equipo

Problema	Causa	Solución Aplicada
Retraso en instalación de ventanas	Falta de materiales	Se coordina con el proveedor y se ajusta el cronograma.
Conflictos entre obreros	Diferencias en la asignación de tareas	Reunión con el capataz para redistribuir responsabilidades.
Baja productividad de los obreros	Falta de motivación	Implementación de bonos por rendimiento.

Cuando los soldadores no pueden trabajar por falta de estructuras metálicas, el ingeniero residente reprograma la actividad y asigna al equipo otras tareas para evitar tiempo muerto.

Evaluar el trabajo del equipo para mejorar su rendimiento y detectar áreas de mejora.

Tabla 62.
Gestión de desempeño del equipo

Indicador	Meta	Método de Medición
Cumplimiento del cronograma	90% de tareas en tiempo	Informe semanal de avances
Accidentes en obra	0 accidentes graves	Reportes de seguridad
Calidad de ejecución	95% de cumplimiento sin retrabajos	Inspecciones de calidad

Si el cumplimiento del cronograma baja del 90%, el gerente de proyecto revisa los informes semanales y toma medidas correctivas como ajustar turnos de trabajo o contratar más personal.

Mantener un buen ambiente de trabajo para que los trabajadores se sientan motivados y comprometidos.

Tabla 63.
Motivación y clima laboral

Estrategia	Ejemplo Aplicado	Beneficio
Reconocimiento del desempeño	Premiar al "Trabajador del Mes" con una bonificación.	Aumenta la motivación.
Eventos de integración	Almuerzo mensual con los trabajadores.	Mejora el clima laboral.
Condiciones laborales adecuadas	Instalación de áreas de descanso con sombra y agua potable.	Reduce el agotamiento.

3.6 Controlar los recursos

Objetivo: Asegurar que los recursos del proyecto (humanos, materiales, equipos) sean utilizados de manera eficiente y según lo planificado.

Beneficio: Permite evitar sobrecostos, desperdicio de materiales, retrasos y falta de personal o equipos clave en la obra.

Garantizar que el personal asignado a la obra esté disponible, capacitado y cumpliendo con su trabajo.

Tabla 64.
Control de recursos humanos

Estrategia	Ejemplo Aplicado en la Obra	Beneficio
Registro de Asistencia	Uso de listas de asistencia diarias firmadas por cada trabajador.	Evita ausencias no reportadas.
Supervisión en campo	Capataces verifican que los obreros estén cumpliendo con sus tareas.	Detecta problemas de rendimiento o falta de personal.
Control de horas extras	Se aprueban horas extras solo si son necesarias y justificadas.	Reduce costos laborales innecesarios.

Ejemplo:

Si el registro de asistencia muestra que hay menos albañiles de los programados, el jefe de obra revisa la causa y, si es necesario, contrata personal de reemplazo.

Asegurar que los materiales lleguen a tiempo, en cantidad suficiente y sin desperdicio.

Tabla 65.
Control de materiales de construcción

Método	Ejemplo Aplicado en la Obra	Beneficio
Registro de entrada y salida	Se lleva un control de cuántos sacos de cemento ingresan y cuántos se usan diariamente.	Evita pérdidas o robos de materiales.
Almacenamiento adecuado	Se resguardan los materiales en un área techada para evitar daños por lluvia.	Minimiza desperdicio y deterioro.
Control de desperdicios	Se mide la cantidad de material sobrante después de cada actividad.	Optimiza el uso de recursos y reduce costos.

Ejemplo: Si se detecta que en la colocación de concreto se está desperdiciando un **10% más de lo estimado**, el **ingeniero residente** revisa la técnica de vaciado y ajusta el proceso para evitar pérdidas.

Asegurar que la maquinaria esté en buen estado y disponible cuando se necesite.

Tabla 66.
Control de equipos y maquinaria

Estrategia	Ejemplo Aplicado en la Obra	Beneficio
Mantenimiento preventivo	Se revisan las mezcladoras de concreto cada 2 semanas.	Evita fallas inesperadas y retrasos.
Registro de uso	Se lleva un control de cuántas horas se usa cada excavadora.	Permite optimizar su utilización.
Revisión de disponibilidad	Se verifica que haya suficientes andamios para el trabajo en altura.	Evita interrupciones en la obra.

Tabla 67.
Control de costos asociados a los recursos

Estrategia	Ejemplo Aplicado en la Obra	Beneficio
Mantenimiento preventivo	Se revisan las mezcladoras de concreto cada 2 semanas.	Evita fallas inesperadas y retrasos.
Registro de uso	Se lleva un control de cuántas horas se usa cada excavadora.	Permite optimizar su utilización.
Revisión de disponibilidad	Se verifica que haya suficientes andamios para el trabajo en altura.	Evita interrupciones en la obra.

Si el gasto en yeso para acabados es un 15% mayor al presupuestado, el gerente de proyecto revisa el motivo y busca alternativas para optimizar su uso.

Detectar problemas y oportunidades de mejora en la gestión de recursos.

Tabla 68.
Reportes y evaluación del uso de recursos

Reporte	Frecuencia	Evaluación
Avance de obra y consumo de materiales	Semanal	Cuánto material se ha utilizado vs. lo planificado.
Control de asistencia	Diario	Número de trabajadores presentes y ausentes.
Mantenimiento de equipos	Mensual	Estado de maquinaria y necesidad de reparaciones.

Si los informes semanales muestran que el uso de concreto es mayor al estimado, se revisa el proceso para evitar desperdicios.

4. Plan de Gestión de Riesgos

4.1 Planificación de riesgos

El plan de gestión de riesgos tiene como objetivo identificar, evaluar, mitigar y monitorear los riesgos que puedan afectar el desarrollo del proyecto de edificación. Este documento también establece los roles, responsabilidades, metodologías y estrategias para garantizar el éxito del proyecto y minimizar impactos negativos.

Metodología

- **Identificación de Riesgos:** Revisión de planos, consulta con especialistas en construcción, lecciones aprendidas de proyectos anteriores y sesiones de lluvia de ideas.
- **Análisis cualitativo:** Se evaluará la probabilidad de ocurrencia e impacto de cada riesgo utilizando una matriz de probabilidad e impacto específica para proyectos de edificación.
- **Análisis cuantitativo:** Para los riesgos de alto impacto, se empleará simulación Monte Carlo.
- **Monitoreo:** Los riesgos serán monitoreados a través de reuniones semanales y mediante revisión continua del registro de riesgos.

Roles y Responsabilidades

- **Gerente del Proyecto:** Supervisión general de la gestión de riesgos e implementación de estrategias de respuesta.
- **Ingeniero Residente:** Identificación de riesgos específicos del sitio y coordinación de la implementación de medidas preventivas.
- **Equipo técnico:** Evaluar riesgos asociados a cambios o errores en los planos arquitectónicos y estructurales.

Definición de riesgos

Se definen los riesgos como cualquier evento incierto que pueda afectar los objetivos del proyecto, incluyendo:

- **Riesgos Negativos (Amenazas):** Retrasos, sobrecostos, incumplimiento de normativas.
- **Riesgos Positivos (Oportunidades):** Eficiencia operativa, optimización de recursos, innovación en materiales y procesos constructivos.

Categoría de riesgos

Se organizarán los riesgos utilizando una Estructura de Desglose de Riesgos (RBS):

- ✓ Técnicos
- ✓ Financieros
- ✓ Legales y normativos
- ✓ Logísticos
- ✓ Ambientales/Climáticos
- ✓ Humanos/RR.HH.

Registro de riesgos

El registro contendrá:

- ✓ Identificador único.
- ✓ Categoría.
- ✓ Descripción del riesgo.
- ✓ Probabilidad e impacto evaluados.

- ✓ Responsable.
- ✓ Plan de respuesta.
- ✓ Estado del riesgo (activo, mitigado, cerrado).

Presupuesto para Gestión de Riesgos

Se asignará el costo de contingencias de la línea base del presupuesto del proyecto como reserva para contingencias y mitigación de riesgos. Esto incluye costos para seguros, capacitaciones y adquisición de equipos adicionales.

Comunicación de riesgos

- **Frecuencia:** Reportes de gestión de riesgos cada 7 días y reuniones con partes interesadas clave.
- **Formatos:** Resúmenes ejecutivos, diagramas de causa-efecto, etc.
- **Canales:** Plataformas colaborativas en línea, correos electrónicos y reuniones presenciales.

Cronograma y actualización del plan

Este plan será revisado al finalizar cada fase principal del proyecto o cuando surjan riesgos significativos nuevos. Los cambios serán aprobados por el patrocinador y documentados formalmente para mantener la trazabilidad.

4.2 Identificar riesgos

Análisis FODA

- ✓ **Fortalezas:** Experiencia del equipo de construcción, materiales de alta calidad, contacto con proveedores confiables.
- ✓ **Oportunidades:** Aplicación de nuevas normativas de sostenibilidad, optimización de costos mediante compras anticipadas.
- ✓ **Debilidades:** Disponibilidad limitada de personal especializado, cambios frecuentes en el diseño.
- ✓ **Amenazas:** Clima impredecible, incremento de costos de materiales.

Lluvia de ideas

- ✓ Diseños incompletos o errores en planos: Riesgo de modificaciones y ajustes.
- ✓ Retrasos en la entrega de materiales: Impacto directo en el cronograma.
- ✓ Disputas contractuales: Conflictos con subcontratistas o proveedores.

Inspecciones in-situ

- ✓ Condiciones del terreno: necesidad de trabajos preliminares de nivelación.
- ✓ Acceso limitado al sitio de construcción para maquinaria pesada.
- ✓ Ausencia de infraestructura para gestión de agua de lluvia.
- ✓ Ausencia de electricidad.

Análisis de documentos y normativas

- ✓ Normativa local de construcción: identificación de potenciales riesgos regulatorios.
- ✓ Estudios de suelo: riesgo asociado a la estabilidad estructural.

Tabla 69.
Riesgos técnicos del proyecto

Código	Riesgo técnico	Causa probable	Impacto esperado
RT01	Falla en pruebas de suelo	Condiciones geológicas inestables	Retrasos y sobrecostos
RT02	Error en planos o diseño estructural	Omisiones en planos o cálculos	Rediseño y retrasos
RT03	Desviación en calidad de materiales	Proveedores no certificados	Riesgo de colapso estructural

Tabla 70.

Riesgos financieros del proyecto

Código	Riesgo financiero	Causa probable	Impacto esperado
RF01	Incremento en precio de materiales	Inflación local / variación dólar	Sobrecostos
RF02	Retrasos en pagos	Problemas administrativos o bancarios	Parálisis temporal del proyecto

Tabla 71.

Riesgos ambientales/climáticos del proyecto

Código	Riesgo climático	Causa probable	Impacto esperado
RCA01	Lluvias intensas fuera de temporada	Cambio climático / estacionalidad alterada	Parálisis de obra / daños
RCA2	Regulación ambiental adicional	Cambio normativo local	Costos legales o rediseño

Tabla 72.

Riesgos legales / normativos del proyecto

Código	Riesgo legal	Causa probable	Impacto esperado
RL01	Demoras en obtención de licencias	Burocracia / documentos incompletos	Retraso en inicio de obra
RL02	Fiscalización municipal	Cambios en inspección técnica	Multas / suspensión parcial

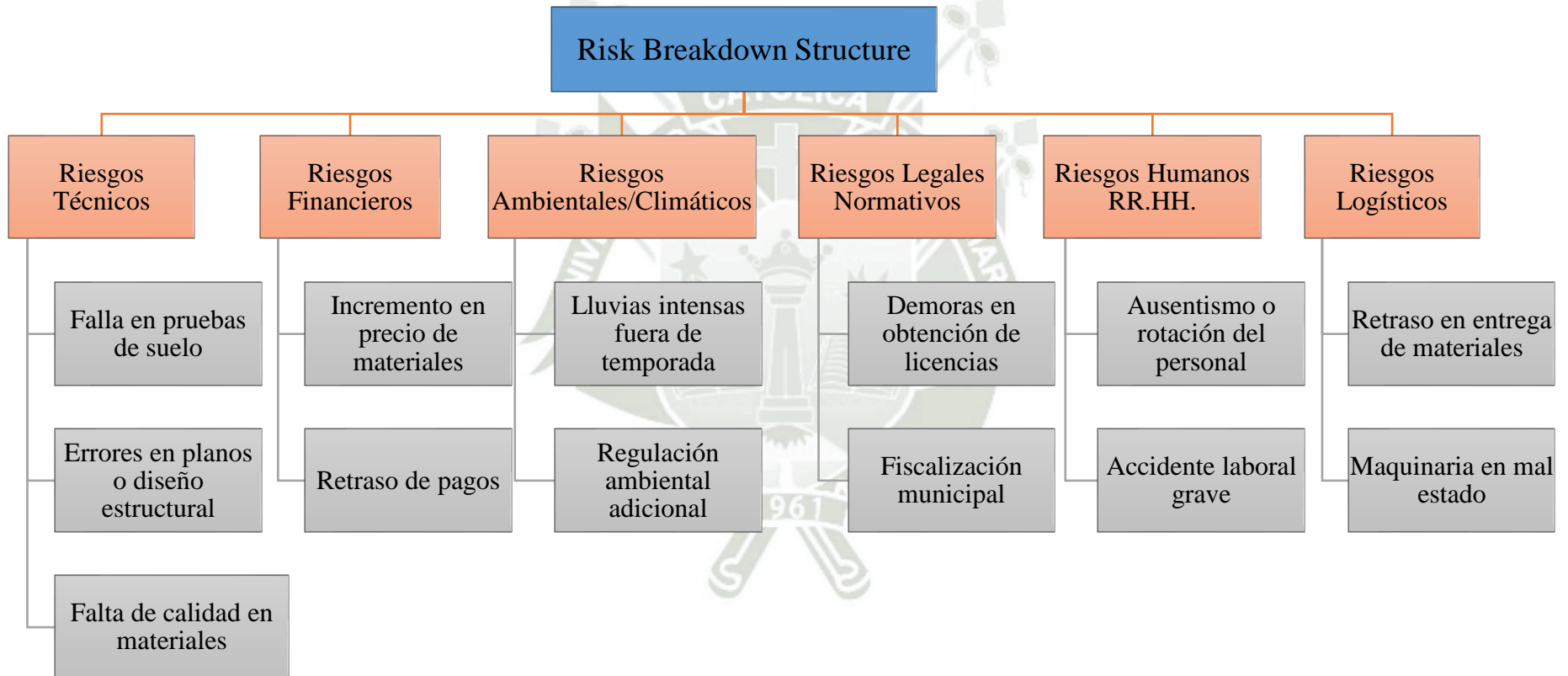
Tabla 73.
Riesgos humanos RR.HH. del proyecto

Código	Riesgo humano	Causa probable	Impacto esperado
RH01	Ausentismo o rotación del personal	Mal clima laboral / ofertas externas	Retraso en ejecución
RH02	Accidente laboral grave	Falta de capacitación / EPP insuficiente	Pérdida humana y legal

Tabla 74.
Riesgos logísticos del proyecto

Código	Riesgo logístico	Causa probable	Impacto esperado
RL01	Retraso en entrega de materiales	Saturación de proveedores o rutas bloqueadas	Demoras en cimentación
RL02	Maquinaria en mal estado	Falta de mantenimiento de alquiler	Paradas no planificadas

Figura 35.
Risk Breakdown Structure (RBS)



4.3 Análisis cualitativo riesgos

Este paso tiene como objetivo **priorizar los riesgos** en función de su **probabilidad e impacto**, enfocando los recursos necesarios en los riesgos más relevantes. No se asignan aún valores monetarios, pero sí se clasifican y jerarquizan.

Tabla 75.

Escalas de probabilidades de los riesgos

Valor	Descripción
5	Muy alta (>80%)
4	Alta (61-80%)
3	Media (41-60%)
2	Baja (21-40%)
1	Muy baja (\leq 20%)

Tabla 76.

Escalas de impacto de los riesgos

Valor	Descripción
5	Crítico (afecta >15% del presupuesto)
4	Alto (10-15%)
3	Medio (5-10%)
2	Bajo (1-5%)
1	Muy bajo (<1%)

El impacto lo mediremos sobre el costo; este también podemos aplicarlo al tiempo

Figura 36.
Probabilidad / Impacto de riesgos

Probabilidad / Impacto	Despreciable	Bajo	Medio	Alto	Crítico
Muy Alta	Baja	Media	Alta	Alta	Alta
Alta	Baja	Media	Media	Alta	Alta
Media	Baja	Media	Media	Media	Alta
Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media
Muy Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Para poder hacer de una manera más sencilla el análisis cualitativo de cada uno de los riesgos, recordamos los parámetros de riesgos descritos.

- a) **Urgencia:** Define el plazo para implementar una respuesta efectiva a un riesgo.
- b) **Proximidad:** Mide el tiempo restante antes de que un riesgo pueda manifestarse y afectar los objetivos del proyecto.
- c) **Inactividad:** Se refiere al lapso que transcurre desde la ocurrencia de un riesgo hasta que su impacto es detectado.
- d) **Manejabilidad:** Evalúa la facilidad con la que el propietario del riesgo o la organización puede gestionar tanto su manifestación como sus consecuencias.
- e) **Controlabilidad:** Mide la capacidad del propietario del riesgo para influir en el resultado del mismo.
- f) **Detectabilidad:** Describe la facilidad para identificar y reconocer los signos de que un riesgo ha ocurrido o está a punto de hacerlo.
- g) **Conectividad:** Indica el grado en que un riesgo se encuentra interrelacionado con otros riesgos del proyecto.
- h) **Impacto estratégico:** Evalúa el potencial de un riesgo para influir, de forma positiva o negativa, en los objetivos estratégicos de la organización.
- i) **Propincuidad:** Mide la percepción de importancia de un riesgo por parte de los interesados clave.

Tabla 77.
Probabilidad / Impacto de riesgos del proyecto

Código	Descripción del Riesgo	Categoría	P	I
RT01	Falla en pruebas de suelo	Técnico	70%	10%
RT02	Error en planos o diseño estructural	Técnico	40%	20%
RT03	Desviación en calidad de materiales	Técnico	20%	15%
RF01	Incremento en precio de materiales	Financiero	80%	10%
RF02	Retrasos en pagos	Financiero	20%	15%
RCA01	Lluvias intensas fuera de temporada	Climático	30%	7%
RCA02	Regulación ambiental adicional	Climático	20%	6%
RL01	Demoras en obtención de licencias	Legal	15%	5%
RL02	Fiscalización municipal	Legal	25%	9%
RH01	Ausentismo o rotación del personal	RR.HH.	40%	5%
RH02	Accidente laboral grave	RR.HH.	10%	18%
RL01	Retraso en entrega de materiales	Logístico	60%	6%
RL02	Maquinaria en mal estado	Logístico	30%	12%

Una vez puesto los porcentajes de probabilidades de cada uno de los riesgos propuestos y el impacto que este puede ocasionar dentro del presupuesto del proyecto, pasamos a sacar el nivel en el cual se encuentra el riesgo y darle una clasificación final para saber que riesgos son más importantes que otros.

Tabla 78.
Clasificación de riesgos del proyecto

Código	Descripción del Riesgo	Categoría	P	I	Nivel	Clasificación
RT01	Falla en pruebas de suelo	Técnico	4	4	16	Alto
RT02	Error en planos o diseño estructural	Técnico	3	5	15	Alto
RT03	Desviación en calidad de materiales	Técnico	2	4	8	Moderado
RF01	Incremento en precio de materiales	Financiero	5	3	15	Alto
RF02	Retrasos en pagos	Financiero	2	4	8	Moderado
RCA01	Lluvias intensas fuera de temporada	Climático	2	3	6	Bajo
RCA02	Regulación ambiental adicional	Climático	2	3	6	Bajo
RL01	Demoras en obtención de licencias	Legal	1	3	3	Bajo
RL02	Fiscalización municipal	Legal	2	3	6	Bajo
RH01	Ausentismo o rotación del personal	RR.HH.	3	2	6	Bajo
RH02	Accidente laboral grave	RR.HH.	2	5	10	Moderado
RL01	Retraso en entrega de materiales	Logístico	4	3	12	Alto
RL02	Maquinaria en mal estado	Logístico	2	4	8	Moderado

Con esto, cualitativamente ya podemos observar que riesgos afectarían más al proyecto.

4.4 Análisis cuantitativo de riesgos

En esta etapa vamos a cuantificar el efecto de los riesgos más significativos vistos en el anterior punto. Cuantificaremos sobre los objetivos del proyecto, especialmente en costos y tiempo.

El análisis cuantitativo lo haremos por el software Crystal Ball, con una simulación de Monte Carlo, modelando no solo el impacto económico, sino que también la probabilidad de

ocurrencia, usando fórmulas condicionales para reflejar si el riesgo ocurre o no en cada iteración.

Obtendremos una distribución precisa del impacto económico total de los riesgos más críticos del proyecto, considerando:

- ✓ Si ocurren o no (probabilidad)
- ✓ Cuánto cuesta si el riesgo ocurriera (impacto)

Estructuración

1. Modelaremos una variable aleatoria binaria que definirá si el riesgo ocurre o no (0= no ocurre, 1= ocurre), esto en base a la probabilidad que tiene cada uno de los riesgos más críticos asignados previamente.
2. Modelaremos una distribución de impacto si el riesgo ocurriera, usando una distribución triangular poniendo el caso optimista, más probable y el pesimista.
3. Un cálculo condicional si ocurriera el riesgo= Si ocurre * impacto económico.
4. Y por último el total acumulado de los diferentes impactos económicos ocurridos en la simulación

Tabla 79.
Modelamiento de los riesgos en Crystal Ball

Riesgo	Optimista (O)	Más probable (M)	Pesimista (P)	¿Ocurre?	Impacto Económico	Impacto Efectivo
RT01	S/. 2,000.00	S/. 5,500.00	S/. 9,000.00	0	4250	0
RT02	S/. 3,000.00	S/. 6,000.00	S/. 10,000.00	0	6300	0
RF01	S/. 2,500.00	S/. 5,000.00	S/. 8,000.00	1	7550	7550
RH02	S/. 2,000.00	S/. 4,500.00	S/. 8,500.00	1	4900	4900
RL01	S/. 1,000.00	S/. 2,500.00	S/. 4,500.00	1	2800	2800
Impacto Total del proyecto						S/. 15,250

Figura 37.

Resultados estadísticos de la simulación

Prefs ejecución:	
Número de pruebas ejecutadas	10,000
Monte Carlo	
Inicialización aleatoria	
Control de precisión activado	
Nivel de confianza	95.00%
Estadísticas de ejecución:	
Tiempo de ejecución total (seg)	6.48
Pruebas/segundo (promedio)	1,544
Números aleatorios por segundo	7,721
Datos de Crystal Ball:	
Suposiciones	5
Correlaciones	0
Matrices de correlación	0
Variables de decisión	0
Previsiones	1
Estadísticas:	Valores de previsión
Pruebas	10,000
Caso base	20,900
Media	12,675
Mediana	12,599
Modo	0
Desviación estándar	5,269
Varianza	27,763,438
Sesgo	0.0586
Curtosis	2.75
Coefficiente de variación	0.4157
Mínimo	0
Máximo	32,175
Ancho de rango	32,175
Error estándar medio	53

Figura 38.

Previsión del impacto total del proyecto

Hoja de trabajo: [Tesis.xlsx]Hoja1

Previsión: Impacto total del proyecto

Resumen:

El nivel de certeza es 91.04%

El rango de certeza es de 0 a 20,000

El rango completo es de 0 a 32,175

El caso base es 20,900

Después de 10,000 pruebas, el error estándar de la media es 53

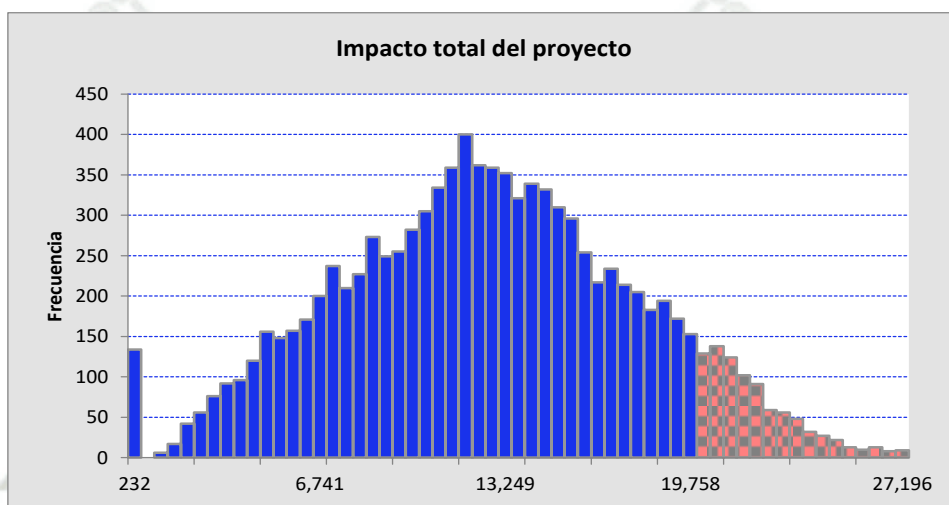


Figura 39.

Percentiles de impacto total del proyecto

Previsión: Impacto total del proyecto (contin.)

Percentiles:	Valores de previsión
0%	0
10%	5,744
20%	8,092
30%	9,888
40%	11,362
50%	12,599
60%	13,949
70%	15,388
80%	17,244
90%	19,657
100%	32,175

Figura 40.
Modelación de riesgo RF01

Suposición: RF01

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	2,500.00
Más probable	5,000.00
Máximo	8,000.00

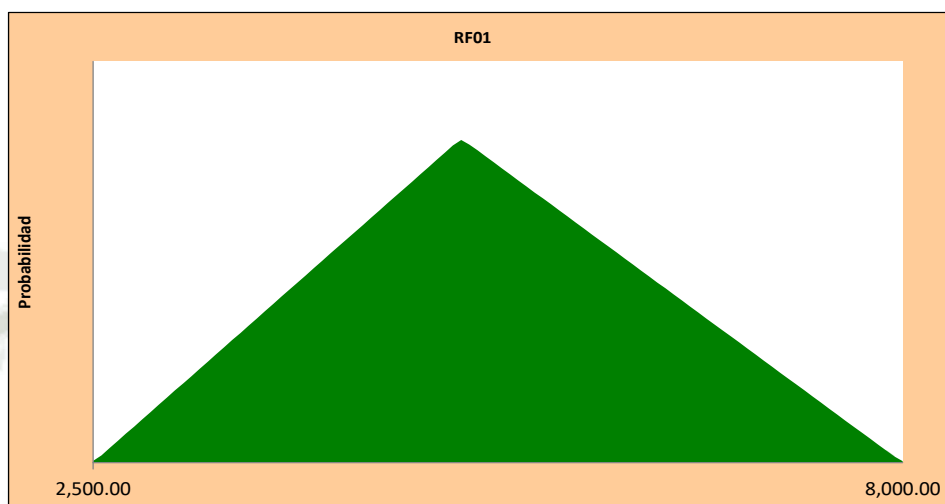


Figura 41.
Modelación de riesgo RH01

Suposición: RL01

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	2,000.00
Más probable	4,500.00
Máximo	8,500.00

Suposición: RL01 (contin.)

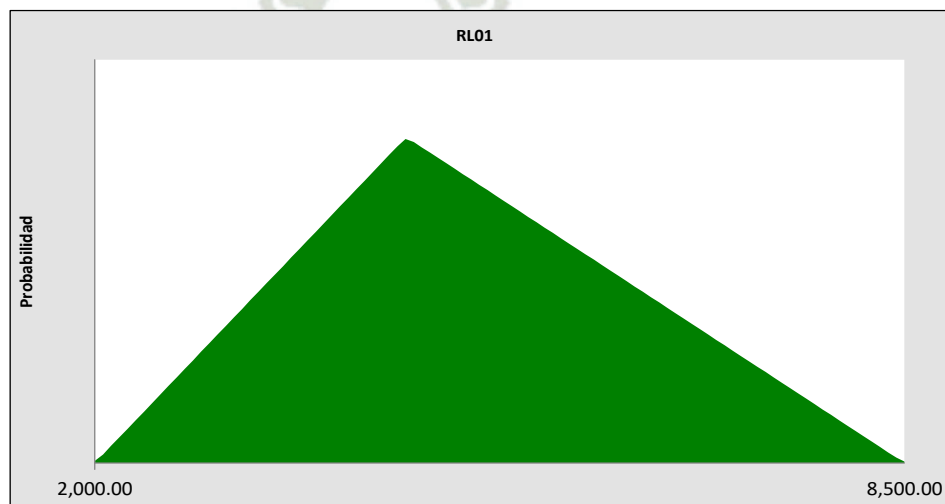


Figura 42.
Modelación de riesgo RL01

Suposición: RL01 (H54)

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	1,000.00
Más probable	2,500.00
Máximo	4,500.00

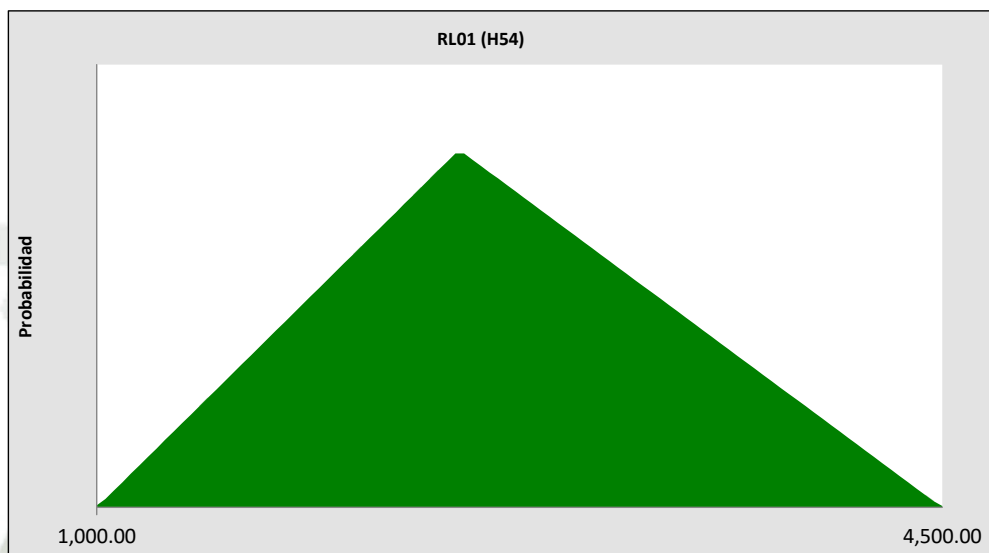


Figura 43.
Modelación de riesgo RT01

Suposición: RT01

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	2,000.00
Más probable	5,500.00
Máximo	9,000.00

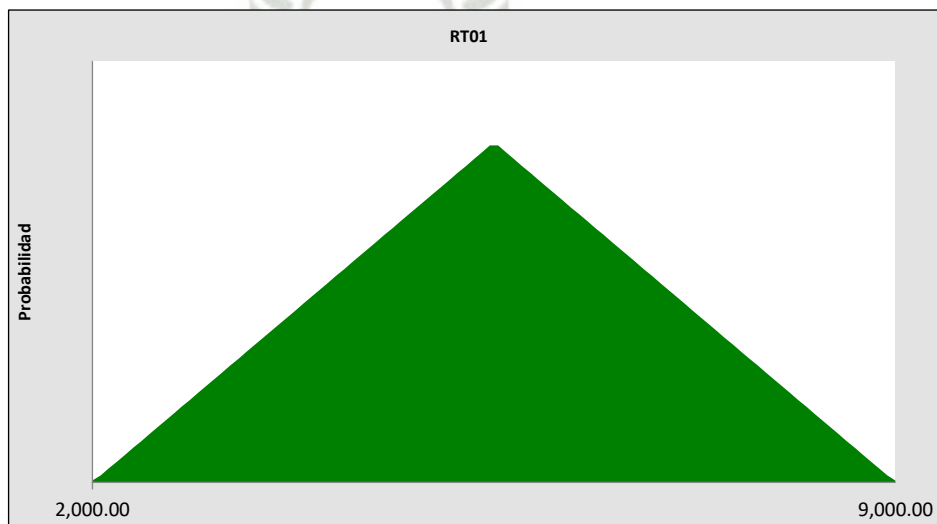


Figura 44.
Modelación de riesgo RT02

Suposición: RT02

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	3,000.00
Más probable	6,000.00
Máximo	10,000.00

Suposición: RT02 (contin.)

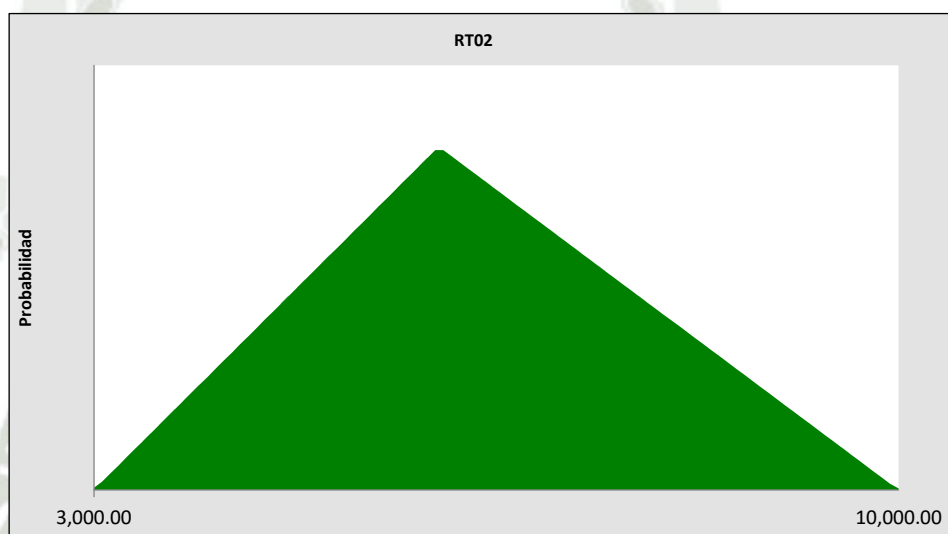
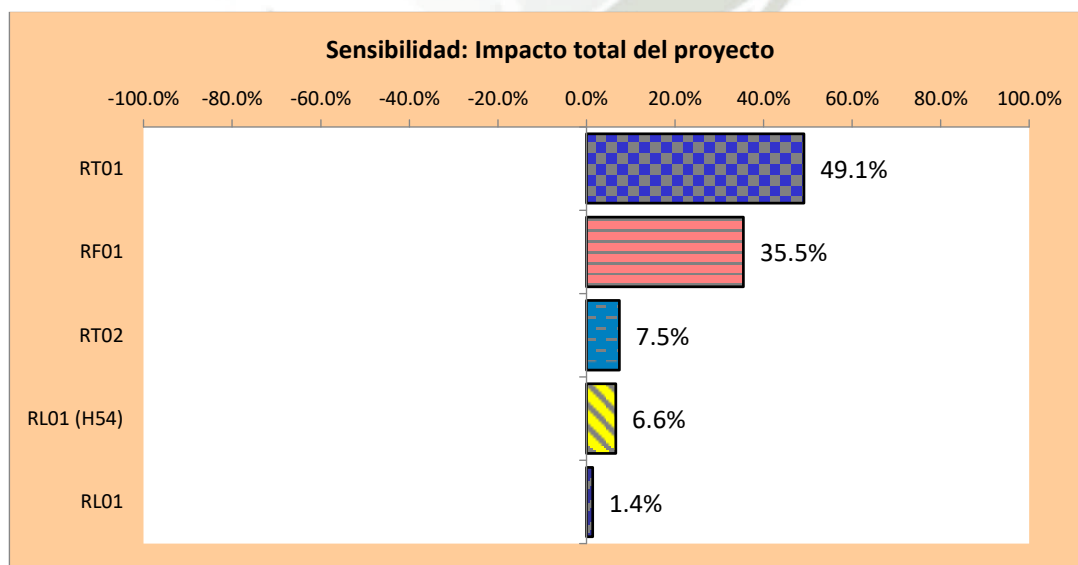


Figura 45.
Gráfico de Sensibilidad



Como podemos observar del análisis de Monte Carlo, se simularon 10000 iteraciones distintas del impacto económico que podría tener cada uno de los riesgos aplicados al proyecto con su probabilidad. Estos resultados numéricos nos muestran de mejor manera que riesgos son los que más impacto tienen en el proyecto y cuales deberíamos atacar primero.

4.5 Planificar respuesta ante los riesgos

Acá se generan opciones y acciones para poder mejorar las oportunidades y reducir las amenazas del proyecto. Acá es donde decidimos que hacer con cada riesgo y quien será el responsable.

Estrategias para Amenazas

- ✓ **Escalar:** El escalamiento es apropiado cuando el equipo está de acuerdo en que una amenaza se encuentra fuera del alcance del proyecto.
- ✓ **Evitar:** Cambiar el diseño o los materiales para eliminar riesgos técnicos.
- ✓ **Mitigar:** Asegurar proveedores confiables y planificar buffers de tiempo en el cronograma.
- ✓ **Transferir:** Contratar seguros específicos para cubrir accidentes laborales o retrasos significativos.
- ✓ **Aceptar:** Preparar reservas de contingencia para riesgos de bajo impacto.

Estrategias para Oportunidades

- ✓ **Explotar:** Implementar tecnologías innovadoras para mejorar tiempos y costos.
- ✓ **Mejorar:** Optimizar procesos de logística para maximizar eficiencia.
- ✓ **Compartir:** Crear alianzas estratégicas con proveedores.
- ✓ **Aceptar:** Monitorear y registrar beneficios inesperados.

Tabla 80.
Respuestas para los riesgos del proyecto

Código	Riesgo	Tipo	Respuesta	Acción	Responsable
RT01	Falla en pruebas de suelo	Amenaza	Mitigar	Contratar estudio geotécnico avanzado y laboratorio adicional	Jefe de Obras
RT02	Error en diseño estructural	Amenaza	Transferir	Subcontratar empresa especializada en revisión estructural	Coordinador Técnico
RF01	Aumento en precios de materiales	Amenaza	Aceptar (pasiva)	Incluir cláusula de ajuste y controlar semanalmente precios	Jefe de Logística
RH02	Accidente laboral grave	Amenaza	Transferir	Contratar seguros específicos para cubrir accidentes laborales	Jefe de Obras
RL01	Retraso en entrega de materiales	Amenaza	Mitigar	Diversificar proveedores y confirmar stock mínimo 2 semanas antes	Jefe de Compras
RO01	Avance más rápido por buen clima	Oportunidad	Explotar	Aumentar turnos si hay clima favorable	Jefe de Obra
RO02	Descuentos por compra anticipada	Oportunidad	Mejorar	Negociar precios por volumen y adelantar compras claves	Administrador

4.6 Implementar las respuestas a los riesgos

Se aprueba por parte de la alta dirección la respuesta a los riesgos. Se centra en llevar a cabo las acciones planificadas para afrontar los riesgos, implementando los planes de acción requeridos para poder dar una respuesta a cada uno de los riesgos posibles dentro del proyecto.

Tabla 81.

Implementación de respuestas a los riesgos del proyecto

Riesgo	Acción planificada	Fecha estimada	Responsable	Estado de implementación	Observaciones
RT01	Estudio geotécnico adicional	Semana 1	Jefe de obras	Ejecutado	Resultados en informe técnico
RT02	Revisión estructural externa	Semana 2	Coord. técnico	En ejecución	Informe final esperado semana 3
RF01	Control de precios semanales	Semana 2-13	Jefe de logística	En proceso	Informes entregados cada lunes
RH02	Accidente laboral grave	Semana 1	Jefe de obras	Ejecutado	Se aseguró a los trabajadores
RL01	Confirmar stock proveedores	Semana 3	Jefe de compras	Ejecutado	Se aseguró mínimo de inventario
RO01	Bonificación por rendimiento	Semana 5-10	Jefe de obra	Por evaluar	Se activará si avance >90%
RO02	Negociación de compra anticipada	Semana 2	Administrador	Ejecutado	Se obtuvo 4% de ahorro en acero

- ✓ Es bueno siempre tener seguimiento semanal para verificar avances en implementación de respuestas.
- ✓ Ajustar el plan si cambia la condición del riesgo o aparecen nuevos a lo largo del proyecto.
- ✓ Mantener todo en el registro actualizado de riesgos para tener trazabilidad completa.

4.7 Monitorear los riesgos

En esta etapa nos aseguramos que los riesgos estén bajo control, que las respuestas propuestas y aplicadas funcionen según lo previsto, y que se actualicen tanto los registros como los planes necesarios para mantener todo seguro.

Tabla 82.
Monitoreo de riesgos del proyecto

Semana	Riesgo Monitoreado	Observación	¿Se Requiere Acción?	Acción Tomada o Sugerida
4	RT02 – Error en diseño	Observado retraso en entrega de informe	Sí	Aumentar supervisión al consultor
5	RL01 – Retraso de materiales	Uno de los proveedores presentó demoras	Sí	Activar proveedor alternativo
6	RF01 – Aumento de precios	Acero subió 3%	No	Control de precio sigue funcionando
7	RO01 – Avance acelerado	95% de avance en nivel 2	Sí	Activar bono por rendimiento

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

La adopción de planes de gestión en las áreas de costos, riesgos y recursos conforme a las buenas prácticas del PMBOK ha demostrado ser una estrategia de alto impacto para elevar la eficiencia y eficacia de los proyectos de construcción.

En primer lugar, la gestión de costos ha demostrado ser una herramienta clave para el control financiero de los proyectos. En el proyecto analizado con una gestión activa, se observaron estimaciones presupuestarias más precisas y una mayor capacidad de respuesta ante desviaciones, teniendo un recorte de casi el 10% con respecto al presupuesto inicial que tenía la empresa. El monitoreo continuo de costos permite identificar sobrecostos en tiempo real y adoptar decisiones correctivas oportunas, lo cual se traduce en ahorros acumulativos al final del proyecto.

En cuanto a la gestión de recursos, los resultados muestran que una correcta asignación y uso eficiente del capital humano, maquinaria y materiales tiene un efecto directo sobre el rendimiento operativo. El proyecto con planificación detallada de recursos logra reducir tiempos muertos, optimizar la programación de tareas y minimizar la subutilización o el exceso de personal.

Respecto a la gestión de riesgos, la integración de los análisis cualitativos y cuantitativos permiten una anticipación adecuada de escenarios críticos, lo que no solo disminuye el riesgo de retrasos, sino que también reduce el impacto económico que estos pueden tener sobre el proyecto. La falta de identificación temprana de riesgos técnicos, financieros o climáticos puede hacer que los equipos de trabajo reaccionen de forma improvisada, lo cual aumenta la duración total del proyecto y afecta directamente los cronogramas y costos; por lo cual el análisis de Monte Carlo nos permite tener una mejor visión del impacto económico que puede llegar a tener con los riesgos efectuados, pudiendo llegar hasta un sobrecosto de S/ 30,000.00.

DISCUSIÓN

Mediante la presente investigación se pudo ver que los planes de gestión de costos, recursos y riesgos con base en la guía del PMBOK dentro de la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C., fueron de gran ayuda y relevancia para llevar de una manera más ordenada la gestión, control, ejecución y seguimiento del proyecto que tenían pensado.

En relación a la investigación de Palomino (2019) concluye que la Gestión de Proyectos bajo el enfoque del PMI influyó positiva mente en el desempeño de la empresa de estudio, viéndose esto reflejado en los valores obtenidos tanto de la eficiencia y la eficacia del proyecto en el cual se implementó este enfoque. En esta investigación estas tres áreas, fundamentales dentro de las diez del marco PMBOK, actúan de forma interrelacionada para sostener el equilibrio entre presupuesto, ejecución técnica y desempeño operativo, especialmente en un entorno tan dinámico y volátil como el de la construcción.

Con respecto a la investigación de Amaya (2022) que concluye la aplicación de la Guía PMBOK mejora la planificación siempre y cuando podamos tener un control de los costos. Lo cual es correcto, ya que en base a la gestión de costos que se tenga del proyecto, se puede sacar la línea base de presupuesto que nos dará una visión clara de los recursos que podemos utilizar y cuánto dinero debemos dirigir hacia lo que es riesgos.

Los resultados obtenidos en la gestión de costos lograron que el presupuesto de línea base que tenía la empresa bajara hasta en un 10%, teniendo en cuenta una buena estimación y gestión de los costos para cada actividad de trabajo y los diferentes gastos necesarios que tenía la empresa prevista para el proyecto. Comparando este resultado con el de (Rodriguez & Yuler, 2021) donde logró un incremento de la ganancia económica acumulada de hasta un 6.85% del avance ejecutado del proyecto de estudio.

El trabajo de investigación de Zambrano A. Ushca E. Saavedra J. (2023) indica que la gestión de recursos permite asegurar el buen inicio de la obra por contarse con el recurso disponible, además que permite obtener el costo estimado para adquisición de los recursos humanos necesarios. Se ha logrado estimar de una manera detallada los recursos humanos necesarios para la ejecución del proyecto, así como los recursos materiales y todos los equipos y herramientas necesarios para cada actividad programada dentro del proyecto. También (Zambrano A. Ushca E. Saavedra J., 2023) concluyen que el dirigir el equipo y controlar los recursos humanos permiten un mejor seguimiento y medición del rendimiento del equipo;

tener un mejor manejo del personal de trabajo recibiendo retroalimentación que ayuda a resolver incidencias, polémicas y desacuerdos.

En relación con la tesis de Paredes Pinto (2018) donde analiza los riesgos bajo el enfoque del “Project Management Institute”, devuelve un porcentaje de riesgo al cual está sometido el proyecto de estudio y el impacto económico que este tiene que es el colapso de la superestructura por inundaciones. En el proyecto analizado de la empresa Fila Contratistas, se logró analizar los riesgos a los cuales puede estar expuesto el proyecto, dando así la simulación de Monte Carlo para poder ver que impacto económico tendría sobre la línea base del presupuesto con las probabilidades asignadas a cada uno de los riesgos.



CONCLUSIONES

1. La implementación de la gestión de costos, recursos y riesgos basada en el la guía del PMBOK mejora significativamente el desempeño general del proyecto dentro de la empresa Fila Contratistas Generales S.A.C. Esta aplicación estructurada permite tomar decisiones informadas desde etapas tempranas, minimizando desviaciones presupuestarias, retrasos en el cronograma y problemas operativos.
2. La gestión de costos contribuye a una mayor precisión financiera y control presupuestario. Al establecer una línea base de costos y aplicar metodologías como el análisis del valor ganado, se logra un monitoreo efectivo de los recursos económicos y una anticipación oportuna ante desviaciones. Se logró ver una reducción de hasta el 10% en comparación al presupuesto base conformado inicialmente para el proyecto.
3. La gestión de recursos humanos, materiales y técnicos genera eficiencia operativa y equilibrio en la ejecución. Una adecuada planificación y asignación de recursos evita la subutilización o saturación de equipos, mejora la productividad y garantiza que los materiales estén disponibles según el cronograma previsto.
4. La gestión de riesgos, en particular, juega un papel estratégico en entornos de alta incertidumbre, como la industria de la construcción; permite transformar la incertidumbre en escenarios controlables a través de herramientas como el análisis de Montecarlo, la matriz de riesgos, el registro de eventos potenciales y los planes de respuesta proactiva, reduciendo así la probabilidad de que ocurran los riesgos, mejorando la capacidad del equipo para enfrentar imprevistos.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que los proyectos de construcción, independientemente de su tamaño o complejidad, adopten formalmente planes de gestión de costos, riesgos y recursos. El marco PMBOK proporciona herramientas escalables que pueden adaptarse a diversas realidades sin generar sobrecarga administrativa, aportando orden, control y previsibilidad.
2. Toda obra debe contar con una línea base de costos aprobada y desglosada por actividades o paquetes de trabajo. Esta línea base debe ser monitoreada con regularidad utilizando técnicas como el análisis de valor ganado (EVM), para detectar a tiempo desviaciones y tomar medidas correctivas efectivas.
3. Se recomienda incluir, desde la fase de planificación, un registro de riesgos que contenga la identificación, clasificación, evaluación y respuesta ante posibles eventos adversos. Este documento debe mantenerse actualizado y ser trabajado de forma colaborativa con todos los actores del proyecto.
4. Los recursos deben ser gestionados con base en un plan realista, que considere la disponibilidad, los rendimientos esperados y los posibles cuellos de botella. Una calendarización adecuada permite reducir los tiempos improductivos, mejorar la productividad y evitar conflictos en la asignación de tareas.
5. La implementación de planes de gestión eficaces requiere que el personal clave del proyecto (gerentes, supervisores, coordinadores) esté familiarizado con las buenas prácticas del PMBOK. Por ello, se recomienda invertir en capacitación técnica continua.
6. Más allá de aplicar herramientas puntuales, es fundamental que las organizaciones promuevan una mentalidad de planificación, seguimiento y evaluación sistemática. La gestión de costos, riesgos y recursos no debe considerarse un trámite, sino una práctica esencial para alcanzar la eficiencia operativa y la calidad en los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaya, O. (2022). PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS UTILIZANDO EL PMBOK PARA PRESUPUESTOS DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN LIMA 2022. Lima: Universidad Privada del Norte UPN.

Casanova Madueño, F. C. (2015). Mejoramiento en el control de costos de una empresa constructora en un proyecto de construcción aplicando el método del Valor Ganado - Arequipa 2015. Arequipa: Repositorio Universidad Católica de Santa María.

Palomino, R. (2019). Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI para mejorar el desempeño de la empresa constructora. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, UNMSM.

Paredes Pinto, J. C. (2018). Gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en obras viales existentes - Caso: Puente Bajo Grau, Arequipa 2018. Arequipa: Repositorio Universidad Católica de Santa María.

Project Management Institute, Inc. (2017). Guía del PMBOK Sexta edición.

Project Management Institute, Inc. (2021). Guía del PMBOK Séptima edición.

Project Management Institute, Lima Perú . (18 de Noviembre de 2023). Obtenido de Project Management Institute, Lima Perú : <https://pmi.org.pe/>

Ramos Pineda, A. B. (2021). Cumplimiento del tiempo y rentabilidad planificada y la gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en proyectos inmobiliarios del distrito de Cayma - Arequipa 2021. Arequipa: Repositorio Universidad Católica de Santa María.

Rodriguez, P., & Yuler, M. (2021). Propuesta de gestión de proyecto basado en la guía PMBOK para mejorar la ejecución de carretera de acceso en proyecto minero Antamina – 2021. Lima: Universidad Peruana de Ciencias UPC.

Zambrano A. Ushca E. Saavedra J. (2023). Propuesta de gestión de los recursos humanos de acuerdo con el PMBOK 6ta edición en la ejecución de una obra de edificación en la ciudad de Trujillo, distrito y provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Trujillo: Repositorio UTP.

ANEXOS

Anexo 1

Justificación de la Investigación

Teórica

La información sobre la gestión de proyectos es esencial en cualquier tipo de organización, ya sea pequeña, mediana o grande; y en cualquier sector. La gestión de proyectos es una disciplina que se centra en planificar, ejecutar y finalizar proyectos de manera efectiva y eficiente; lo cual proporciona una gran herramienta para los gestores frente a cualquier tipo de proyecto.

Práctica

El empleo de estos tipos de gestión (costos, recursos y riesgos) hacen que la gestión de los proyectos sea más eficaz y sencilla. El enfoque de esta tesis es generalizar estos tipos de gestión en diferentes planes de gestión para que puedan ser aplicados dentro de una empresa.

Relevancia Social

Lo que busca esta investigación sobre la implementación de planes de gestión de costos, comunicación, recursos y riesgos; es mejorar la calidad de los proyectos ejecutados dentro de la empresa, haciendo que estos proyectos brinden una mejor calidad de vida o servicio dentro de la comunidad.

Económica

La práctica de los planes de gestión dentro de una empresa mejora notablemente la parte económica dentro de esta. Esto se observa en la eficiencia en el uso de recursos, la reducción de costos, el valor añadido por la mejora de calidad maximiza el retorno de la inversión, previene pérdidas potenciales y genera un crecimiento económico general.

Utilidad metodológica

La investigación servirá como punto referencial para otras investigaciones específicamente en el contexto de gestión, y como esta puede ser aplicada a una empresa para mejorar la planificación, ejecución y control de proyectos; optimizando el rendimiento y desempeño que tiene, aumentando el éxito de los proyectos junto con la calidad y competitividad de la empresa.