

GESTIÓN DE

# PROYECTOS

INFORMÁTICOS

Tiempo →

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} = 0$$

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Ing. Richard Ramirez-Anormaliza, PhD.

Ing. Jorge Vinueza-Martínez, MGTI.

Ing. Mirella Correa-Peralta, MGTI.

Econ. José Díaz-Montenegro, MSc.

Ing. Veronica Suarez-Matamoras

Lic. Ricauter Lopez-Bermudez, MBA

Lic. Daniel Vera-Paredes, MBA

UNIVERSIDAD  
ESTATAL DE MILAGRO  
**UNEMI**  
*Evolución Académica*

**Título de la Obra:** Gestión de Proyectos Informáticos

**Derecho de Propiedad Intelectual:** GYE-008453

**Depósito Legal:** GYE-000266

**ISBN:** 978-9942-969-84-2

No existe responsabilidad por parte de los autores o editores si el lector actúa o deja de hacerlo como resultado del material expuesto en la presente publicación.

De esta primera edición. © Universidad Estatal de Milagro – UNEMI, 2017

**Autores:**

**Ing. Richard Ramirez-Anormaliza, PhD.**

**Ing. Jorge Vinuesa-Martínez, MGTI.**

**Ing. Mirella Correa-Peralta, MGTI.**

**Econ. José Díaz-Montenegro, MSc.**

**Ing. Veronica Suarez-Matamoros**

**Lic. Ricauter Lopez-Bermudez, MBA**

**Lic. Daniel Vera-Paredes, MBA**

**Rector:** Ing. Fabricio Guevara-Viejó, PhD.

**Director del Proyecto:** Ing. Richard Ramirez-Anormaliza, PhD.

**Coordinadora del Proyecto:** Ing. Mayra D'Armas-Regnault, PhD.

**Revisores Pares:** Ing. Jorge Vera Mosquera, MSc. Ing. Danilo Holguín Cabezas, MBA.

**Ediciones Holguín S.A., equipo editorial:**

**Directora Editorial:** Lic. Lucrecia Resabala Manosalvas, MSc.

**Editora de Área:** Lic. Rosa Ruano, MSc.

**Coordinador Editorial:** Ing. Danilo Holguín Cabezas, MBA.

**Asistente Editorial:** Ing. Johanna Coronel Vélez

**Revisora de Ortografía y Estilo:** Lic. Pilar Huayamave Navarrete, MSc.

**Diseño Gráfico y Diagramación:** Tnlgo. Omar Zurita Pinargote

**Universidad Estatal de Milagro – UNEMI**

Cdla. Universitaria Km. 1.5 vía Milagro Km. 26

Teléfonos: (593) 04 2715081- 04 2715079

<http://www.unemi.edu.ec/>

Milagro – Ecuador

Todos los derechos reservados. Ninguna parte original de esta publicación puede ser reproducida, guardada en sistemas de archivo o transmitida, en ninguna forma o medio, sin previa autorización del Editor.

## DEDICATORIA

**Richard Ramirez-Anormaliza:**

A la compañera y amiga que me ha apoyado en los momentos más complejos de mi formación, Vero; a mi madre e hijos. Con todo mi cariño y agradecimiento.

**Jorge Vinuesa-Martínez:**

A Dios, mi madre y esposa.

**Mirella Correa-Peralta:**

A mis padres, mi esposo, a mi familia, gracias Dios.

**José Díaz-Montenegro**

A Carmen, Elián...y una nueva ilusión que está por venir.

**Veronica Suarez-Matamoros:**

A Dios, por su infinito amor y bondad. A mi familia, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por sus consejos y valores, por su incondicional apoyo a través del tiempo. A Richard, por su tiempo, por su impulso y motivación en el desarrollo de mi vida profesional.

**Ricauter Lopez-Bermudez:**

A mi madre Jacinta.

**Daniel Vera-Paredes:**

A mi esposa Yadira y a mis hijas Danielita y Yadirita.

## DATOS DE AUTORES



**Richard Ramirez-Anormaliza** es Doctor por la Universidad Politécnica de Catalunya (España). Profesor titular de la Facultad de Ciencias la Ingeniería y Director del Departamento de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro (Ecuador). Consultor de proceso de innovación tecnológica.



**Jorge Vinueza-Martínez** es Profesor titular de Ingeniería Económica, Calidad del software y Marketing Digital de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal de Milagro (Ecuador).



**José Díaz-Montenegro** es Profesor titular de asignaturas contables y tributarias de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Estatal de Milagro (Ecuador).



**Mirella Correa-Peralta** es Profesor titular de Gestión de Proyectos y de Tecnología de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal de Milagro (Ecuador).



**Veronica Suarez-Matamoros** es profesional en Sistemas Computacionales y labora como Asesora Comercial en Corporación Nacional de Telecomunicaciones (Ecuador), participa en proyectos de investigación en el campo de las TIC en Universidad Estatal de Milagro (Ecuador).



**Daniel Vera-Paredes** es profesor titular de la cátedra Programación Orientada a Objetos en la Carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal de Milagro (Ecuador).



**Ricauter Lopez-Bermudez** es profesor titular de la Facultad Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal de Milagro (Ecuador).



## COLABORADORES

Agradecimiento a la colaboración de los estudiantes de la asignatura de gestión de proyectos informáticos del séptimo semestre C1 de la carrera de Ingeniería de sistemas computacionales del periodo 2015-2016:

Almache Sanisaca Mariana Madeleine  
Barco Quiñonez Juan Carlos  
Barros Naranjo Mario Walter  
Cali Sotomayor Barbara Estefania  
Carbo Vélez Carlos Rene  
Dávila Vargas William Jair  
Guerra Gaibor Jéssica Jessennia  
Locke Araguillin Kevin Paul  
López Barrera Marlon Steven  
Matute Romero Luis Antonio  
Mejía Figueroa Juana Rosa  
Merchán Freire Jorge Luis  
Merino Gavilanes Jonathan Eduardo  
Miranda Romero Nell Aarón  
Núñez Cuji Alonso Enrique  
Onofre Plaza Deyanira Juana  
Paguay Lema Cinthya Katherine  
Quintero Navarrete Eunice Sarai  
Seminario Holguín Juan Misael  
Valdiviezo Sánchez Walter Antonio  
Valenzuela Ortega Freddy Xavier  
Viteri Bravo Rosa Katherine  
Zamora Arana Gabriel Eduardo  
Zavala Villamar Johann Andrés

## PRÓLOGO

La gestión de proyectos es una de las disciplinas estudiadas en la actualidad desde el ámbito de la aplicación para las organizaciones. De ahí, varias metodologías surgen y evolucionan para mejorar la ejecución de todo tipo de proyectos y sin importar el tamaño o tipo de empresa se ejecutan proyectos en todas sus áreas.

En el campo informático los proyectos son más sensibles a todo tipo de riesgos que en otras áreas, por este motivo consideramos importante escribir esta obra.

En este libro se aborda la gestión de los proyectos informáticos, desde un acercamiento a una de las metodologías más utilizadas a nivel mundial, la definida en el *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®). En esta obra se presentan sugerencias y recomendaciones de formatos adaptados para gestionar cada una de las etapas de desarrollo de un proyecto informático, así como aspectos financieros de los proyectos.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	3
DATOS DE AUTORES.....	6
PRÓLOGO .....	12
INTRODUCCIÓN.....	15
<b>1. GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS .....</b>	<b>13</b>
1.1. Introducción .....	15
1.1.1 Origen de la informática.....	15
1.1.2 Definición de informática .....	16
1.1.3 Aplicación de la informática .....	17
1.1.4 Origen de proyecto.....	19
1.1.5 Definición de proyectos.....	21
1.1.6 Características de un proyecto .....	26
1.1.7 Administración de proyectos.....	29
1.2. Ciclo de vida del proyecto .....	30
1.3. Los proyectos informáticos.....	31
1.3.1. Origen de los proyectos informáticos.....	31
1.3.2. Tipos de proyectos informáticos .....	32
1.3.3. ¿Por qué debemos gestionar los proyectos? .....	32
1.3.4. Factores de éxito en un proyecto informático.....	33
1.4. Típicos motivos de fracaso de los proyectos informáticos .....	35
1.5. Fases o grupos de procesos vinculados a los proyectos informáticos	36
1.6. Generalidades de las áreas de conocimiento en PMBok.....	40
<b>2. IDENTIFICAR LA NECESIDAD U OPORTUNIDAD DE MEJORA .....</b>	<b>43</b>
2.1. Identificar la necesidad u oportunidad de mejora .....	45
2.2. Aspectos pasos esenciales para un proyecto exitoso.....	46
2.3. Etapas de análisis .....	46
2.3.1. Análisis de mercado .....	46
2.3.2. Análisis técnico.....	47
2.3.3. Análisis financiero .....	47
2.3.4. Análisis de riesgo.....	48
2.3.5. Análisis ambiental .....	49
2.3.6. Análisis económico.....	49
2.3.7. Análisis de costo beneficio-social .....	49
2.4. Identificación de los interesados claves ( <i>stakeholders</i> ).....	50
2.4.1. Identificar y estructurar los requerimientos del cliente .....	51
2.4.2. Estructura de los requerimientos .....	52
2.6. Acta de Constitución de Proyecto (Project Charter).....	52
2.7. Valor Actual Neto (VAN) .....	55
2.7.1. Criterios del VAN .....	55

2.7.2. Ventajas y desventajas del VAN.....	55
2.8. Tasa Interna de Retorno (TIR).....	56
2.8.1. Criterios del TIR .....	57
2.8.2. Ventajas y desventajas del TIR .....	57
2.9. Comparación entre el VAN y el TIR.....	58
2.10. Rendimiento de la inversión (ROI).....	58
2.11. Análisis Costo-Beneficio .....	60
2.12. Periodo de recuperación de la inversión (PRI) .....	62
2.12.1. Características del PRI .....	62
2.13. Punto de equilibrio.....	63
2.13.1. Ventajas y desventajas del punto de equilibrio.....	64
<b>3. PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS .....</b>	<b>65</b>
3.1. Desarrollar el Plan de Gestión de Proyecto.....	67
3.2. Creación de la Estructura Detallada de Trabajo (EDT).....	67
3.2.1. EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) .....	68
3.2.2. La gestión del tiempo del proyecto .....	69
3.3. Definición de Actividades .....	69
3.3.1. Secuenciación de actividades.....	70
3.3.2. Determinación de relación (Dependencia) .....	70
3.3.3. Estimación de recursos y duración de las actividades.....	70
3.3.4. Desarrollo del cronograma del proyecto.....	71
3.3.5. Diagramas del cronograma del proyecto .....	72
3.3.6. La línea base ( <i>baseline</i> ) del proyecto .....	74
3.4. Estimación de costos.....	74
3.4.1. Métodos de estimación de costos.....	75
3.4.2. Procesos de estimación de costos.....	76
3.4.3. Determinación del presupuesto.....	76
3.4.4. Eliminación de costos.....	76
3.4.5. Determinación del presupuesto.....	77
3.5. Gestión de calidad del proyecto.....	78
3.5.1. Planificación de la calidad .....	78
3.6. Gestión de los Recursos Humanos .....	78
3.6.1. Roles y atribuciones .....	81
3.6.2. Desarrollar el equipo del proyecto.....	81
3.6.3. Gestionar el equipo del proyecto.....	82
3.7. Gestión de las comunicaciones del proyecto. ....	82
3.8. Seguimiento y control de riesgos .....	86
3.8.1. Identificación de riesgos .....	88
3.8.2. Análisis de riesgos (cualitativos, cuantitativos) .....	89
3.8.3. La matriz de Riesgo .....	90
3.8.4. Desarrollo del plan de respuesta al riesgo .....	92

<b>4. EJECUCIÓN DE PROYECTOS .....</b>	<b>93</b>
4.1. Ejecución de proyectos.....	95
4.2. Herramientas del plan del proyecto .....	95
4.3. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto .....	96
4.4. Realizar aseguramiento de la calidad .....	97
4.5. Adquirir el equipo del proyecto.....	100
4.6. Desarrollar el equipo del proyecto.....	101
4.7. Distribución de la información .....	102
4.7.1. Tecnología de las comunicaciones .....	102
4.7.2. Métodos de comunicación .....	103
4.7.3. Sistema de gestión de la información .....	104
4.7.4. Sistemas de recopilación de información .....	105
4.7.5. Habilidades de comunicación.....	105
4.7.6. Métodos de distribución de la información .....	105
4.7.7. Gestionar las expectativas de los involucrados.....	106
4.7.8. Gestionar los insumos del proyecto .....	107
<b>5.SEGUIIMIENTO, CONTROL Y CIERRE DE PROYECTOS .....</b>	<b>109</b>
5.1. Seguimiento y control de proyecto .....	111
5.1.1. Supervisar y controlar el plan del proyecto.....	111
5.1.2. Control Integrado de cambios.....	112
5.1.3. Control del cronograma del proyecto. ....	113
5.1.4. Control de costos del proyecto.....	114
5.1.5. Control de calidad .....	117
5.1.6. Reportar desempeño .....	119
5.1.7. Monitorear y controlar riesgos. ....	120
5.1.8. Administrar suministros. ....	121
5.1.9. Verificar y controlar el alcance del proyecto. ....	121
5.2. Evaluación y cierre de Proyecto.....	121
5.2.1. Cierre de contratos .....	122
5.2.2. Cierre administrativo del proyecto.....	122
5.3. Lista de productos entregables .....	123
5.3.1. Acta entrega-recepción de producto terminado (bien, servicio, obra, consultoría).....	123
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>125</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
Figura 1- 1 Evolución de los LMS desde 1997 a 2010 .....	18
Figura 1- 2 Herramientas: Software para gestión de proyectos .....	21
Figura 1- 3 Organización del conocimiento en proyectos.....	25
Figura 1- 4: El proceso proyectual. ....	28



Figura 1- 5: Triple restricción.....	29
Figura 1- 6: Las fases de un proyecto.....	30
Figura 1- 7: Fases de un proyecto.....	36
Figura 1- 8: Ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar de Deming.....	40
Figura 3- 1 Diagrama de red.....	73
Figura 3- 2 Diagrama de Gantt.....	73
Figura 4- 1 Software para la gestión de proyectos.....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- 1 Definiciones del término proyecto.....	22
Tabla 1- 2 Definiciones del término “proyecto” para diferentes asociaciones u organizaciones internacionales.....	24
Tabla 3- 1 Matriz de riesgos.....	90
Tabla 4- 1 Procedimientos de calidad para entregables.....	98
Tabla 4- 2 Lista de verificación.....	99
Tabla 4- 3 Matriz de asignación de responsabilidades.....	100
Tabla 4- 4 Desarrollo del equipo del proyecto.....	101
Tabla 4- 5 Distribución de la Información.....	106
Tabla 4- 6 Gestionar las expectativas de los involucrados.....	108
Tabla 5- 1 Formulario de control de cambios.....	112
Tabla 5- 2 Acta de aceptación del cronograma.....	114
Tabla 5- 3 Acta de aceptación del presupuesto.....	115
Tabla 5- 4 Costos de estimación.....	116
Tabla 5- 5 Costo de inversión total del proyecto.....	117
Tabla 5- 6 Acta de aceptación del Project Charter.....	123
Tabla 5- 7 Acta de aceptación del EDT.....	124
Tabla 5- 8 Acta de cierre del proyecto.....	124

## ÍNDICE DE EJERCICIOS

Ejercicio 1: Elaboración de un Project Charter.....	54
Ejercicio 2: Cálculo del VANE y VANF.....	56
Ejercicio 3: Ejercicio del cálculo del VAN y del TIR.....	57
Ejercicio 4: Cálculo del ROI de un proyecto.....	59
Ejercicio 5: Cálculo del ROI entre proyecto.....	59
Ejercicio 6: Ejercicio de análisis de costo-beneficio.....	61
Ejercicio 7: Periodo de recuperación de inversión.....	62
Ejercicio 8: Análisis del punto de equilibrio.....	64
Ejercicio 9: Diagramas del cronograma del proyecto.....	72
Ejercicio 10: Estimación de costos de proyecto.....	77
Ejercicio 11: Plan de canales de comunicación de un proyecto.....	84

## INTRODUCCIÓN

En primer lugar la intencionalidad de esta obra no es llevar al lector a profundizar sobre los conceptos o epistemología de lo que refiere un proyecto; sino a la practicidad que conlleva a la formulación, ejecución, seguimiento, control y evaluación post de proyectos de tecnologías de la información y comunicación, ámbito principal de interés, según su rol: altos ejecutivos, gerentes de programa o directores de proyectos, miembros de oficina de gestión de proyectos, gerentes funcionales, formadores, educadores, investigadores, consultores y otros especialistas en dirección de proyectos o afines; según su perfil profesional en: ingenieros, analistas, técnicos o tecnólogos en el área del conocimiento de: sistemas, software, informática, infraestructura en redes, ciencias computacionales o afines; que transfiere información y experiencia adquirida en el ejercicio profesional y académico relacionado a la administración de proyectos de tecnologías de la información, ámbito que puede ser aplicado en cualquier área del saber.

En segundo lugar, no se trata de exponer casos de proyectos estrictamente aplicados a la informática; sino, recoger las generalidades básicas en el desarrollo de proyectos genéricos que integran algunas áreas de conocimiento para apoyar al desarrollo de habilidades y destrezas del especialista en informática o futuro informático que hacen proyectos; así también, sirve como guía de autoaprendizaje para los directivos, líderes, administradores, coordinadores, supervisores y ejecutores de procesos tecnológicos; siendo ésta una disciplina de mayor auge, vertiginoso crecimiento y cambio constante en cualquier institución.

# UNVENMI 2017



# Capítulo 1

## 1. GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS

### Objetivo

Este capítulo, proporciona un enfoque general de un proyecto. Al finalizar la unidad, el lector deberá ser capaz de: garantizar la funcionalidad del ciclo de vida del proyecto involucra la ejecución del trabajo en equipo y la división en fases distintas y manejables. Cabe recalcar que el ciclo de vida es un método garantizado en la entrega de proyectos a tiempo, dentro del presupuesto y los objetivos esperados. En cada etapa, la aprobación se requiere de una revisión exhaustiva por la persona encargada del mismo para proceder a la siguiente etapa.

- Enunciar la epistemología de la gestión de proyectos en el contexto tecnológico.
- Definir el rol del director de proyectos y grupos de interés.
- Describir las metodologías, procesos, técnicas y herramientas que apalancan la gestión de proyectos informáticos.
- Evaluar e instaurar metodologías, técnicas y herramientas para potencializar la gestión de proyectos informáticos.

Autores:

**Jorge Vinuesa-Martínez**

**Mirella Correa-Peralta**

**Richard Ramirez-Anormaliza**

UNVENMI 2017



## 1.1. Introducción

En la literatura actual existen tantos y cuantos términos que encierran el concepto proyecto como autores y obras literarias en su conjunto conforman el estado del arte contemporáneo, todas ellas desarrolladas con rigurosidad, practicidad y algunas con profundidad con un mismo propósito en diferentes contextos. Sin embargo, al hablar de proyecto, equivale la puesta en marcha de una actividad compleja y alcanza un objetivo determinado para generar un producto o servicio único.

La gestión de proyectos informáticos no es una ciencia que se fundamenta en el ámbito científico sino en una realidad de estudios empíricos de casos, en especial, en el campo de: ingeniería sistemas, software, informática, infraestructura en redes, ciencias computacionales o afines. La mayoría de los autores de textos, entre: libros, manuales e instructivos de gestión de proyectos informáticos refieren los fracasos, fallas o errores cometidos en su implementación, pues los resultados obtenidos no fueron los esperados; el 15 % de los proyectos informáticos concluyen conforme lo planificado y con resultados de éxito.

En la actualidad, muchas de las organizaciones ya sean públicas o privadas en todo el mundo involucran la gestión de proyectos con la finalidad de obtener una solución factible al inadecuado manejo de los recursos en sus organizaciones y aumentar su productividad.

La gestión de proyectos como disciplina permite integrar los procesos de planificación, ejecución, seguimiento, control y evaluación de actividades integrando saberes, habilidades, aptitudes y destrezas mediante la administración de recursos, con el objetivo de terminar todo el trabajo requerido para el desarrollo de un proyecto dentro de los parámetros de tiempo, costo y calidad establecidos con antelación.

### 1.1.1 Origen de la informática

La informática es un término que fue implantado por Philippe Dreyfus en Francia por el año 1962 y aceptado por la Academia Francesa en 1966. Este término proviene de la palabra en francés *informatique* y procede de la contracción de las palabras *information* y *automatique* y ser reconocido por el resto de países, adoptado en España en 1968 con el nombre *informática*. Para los países ingleses se la conoce bajo el nombre de *Computer Science*, *Electronic Data Processing*, *Information Systems Management*; en español Ciencia de Computadoras, Procesamiento Electrónico de Datos, Sistemas de información gerencial, entre otros.

La ingeniería informática es una de las áreas de conocimiento desarrollado de la ingeniería y de la ciencia como base; debido a la vertiginosa evolución de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica. El origen de la informática se centra en la ciencia que estudia la técnica, proceso y métodos para analizar, procesar datos, así como transmitir y almacenar información digital.

Hoy en día son numerosas las tareas o actividades que se puede realizar con la ayuda de la informática, por ejemplo escribir y editar estas líneas, efectuar transacciones en la libreta de ahorro o cuenta corriente, controlar los gastos domésticos, realizar pagos mediante tarjetas de crédito, retirar dinero de un cajero automático, consultar reportes de calificaciones, realizar un proceso de matriculación online, jugar, escuchar música, ver videos o películas, visitar museos, consultar libros, comunicarse con muchas personas de diferentes lugares del planeta, efectuar compras, ventas, consultar el tráfico, autoaprendizaje, informarse de las noticias diarias, reservas de hoteles, vuelos, contratar y alquilar un vehículo, enviar y recibir mensajes en diferentes idiomas de manera rápida y efectiva, entre otros, son un sin número de actividades que hoy en día se puede realizar en consecuencia de la globalización.

En pocos años la informática se ha convertido en un factor muy importante e indispensable en vuestra vida diaria, a continuación, se enuncian una serie de definiciones comunes sobre la informática, este término hace referencia al tratamiento automático de la información, se expresa su origen y por último se indicarán algunas de las diferentes áreas o campos de aplicación de la informática en las organizaciones.

### 1.1.2 Definición de informática

A continuación, se muestran algunos conceptos básicos sobre la informática:

- Para De Pablo H., López-Hermoso, Martín-Romo, & Medina S. (2004) informática es una ciencia que estudia y se ocupa del tratamiento automático y racional de la información.
- Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2016), proyecto es definido como el *“conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras”*.
- Para los especialistas De Pablo H. et al. (2004) definen informática como una *“ciencia encargada del estudio y desarrollo de máquinas para tratar y transmitir información, así como de los métodos para procesarla.”* Así como también un *“Conjunto de conocimientos, tanto teóricos como prácticos, sobre cómo se construyen, como funcionan y cómo se utilizan los ordenadores (computers o computadoras) electrónicos.”*

Entonces, el término *informática* encierra el tratamiento de la información automática y racional con funciones de captura, procesamiento y presentación de la información, a través de programas ejecutando reglas y estructuras lógicas definidas para simular el razonamiento humano.

### 1.1.3 Aplicación de la informática

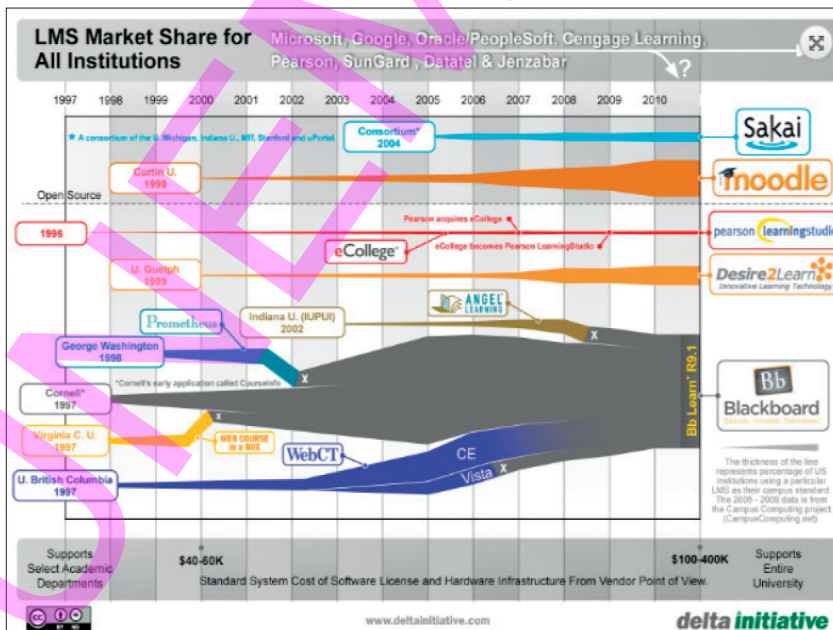
En la actualidad la informática tiene enfoques variados de aplicación, por ello es imposible pensar la inexistencia de un área o campo específica donde no esté presente. Entre las áreas de aplicación más destacada de la informática, constan: diseño e implementación de equipos, métodos de trabajo y desarrollo de aplicaciones que incluyen un conjunto de métodos, herramientas y técnicas de las ciencias computacionales aplicado a la medicina, industria, educación, navegación y aeronáutica, gestión administrativa, entre otras; por citar un ejemplo: la implementación de equipos quirúrgicos basados en inteligencia artificial (imágenes, audio, sonido, sistemas de información e investigación) es uno de los instrumentos más desarrollado debido a la priorización en la atención de la salud en el ser humano. En el campo de la *ingeniería*, en obras públicas, tales como: diseño de edificios, puentes, carreteras, vías de segundo orden, hidroeléctricas, entre otros, que requieren cierto grado de precisión en cálculos, variaciones y estimaciones financieras.

En la *industria*, para el desarrollo y control de la producción de nuevos productos con el más alto estándar de calidad; procesos sistémicos y automatizados para reducir a cero el coste por defecto, el control y monitoreo de aquellos procesos vinculados a la producción.

En el área *administrativa*, una de las actividades más importantes en la actualidad es el manejo de información, esto se da debido al gran porcentaje de procesamiento y comunicación de la información. Los sistemas gerenciales se basan en la integración de distintas áreas funcionales de las organizaciones, estas son: mercadeo, finanzas, contabilidad, producción, presupuesto, recursos humanos y la alta gerencia. En el mismo contexto, la informática, incide en la *toma de decisiones* de la alta gerencia, a través del uso de programas para generar gráficos a partir de resúmenes ejecutivos sobre el rendimiento de la organización, herramientas visuales tales como: Barras, torta, línea, área, entre otros. Herramientas que dan poder de decisión al ejecutivo sobre la información disponible, para obtener una idea clara y rápida de los ingresos, egresos y nivel de rendimiento de la producción; así también, puede comprobar el comportamiento y estado situacional económico y financiero de su organización, para realizar estudios y tomar medidas correctivas.

En el ámbito **educativo**, el surgimiento del microcomputador incidió de manera positiva en el proceso de desarrollo, investigación e innovación educativa I+D+I, debido a la facilidad de uso y los costos accesibles de la tecnología y capacidad de almacenamiento en grandes cantidades volúmenes de datos, convirtiéndose en información valiosa para los grupos de interés en el campo educativo; hoy en día los computadores se los utilizan como herramienta de estudio y consulta de distintas materias de distintos niveles, permiten adquirir un aprendizaje eficaz porque brindan diversos medios su uso y medios de acceso, como son el uso de: gráficos, imagen, sonido, entre otras; cuyo paso en el tiempo incluyen componentes que potencian el proceso enseñanza-aprendizaje; tales como la **innovación** educativa, la inclusión de metodologías de enseñar, como es *blended learning* o aprendizaje híbrido, a través del uso de plataformas *Learning Management System (LMS)* o Sistemas de Gestión del Aprendizaje; permitiendo el desarrollo de nuevos métodos y canales de enseñanza de manera sincrónica y asincrónica conocidos como aulas virtuales; entre los más destacados: *Blackboard, Moodle, Sakai, Dokeos, Desire2Learn, pearsonLearningStudio, Chamilo*, entre otras. Para García (2005) señala que es el sitio donde se realizan las experiencias de aprendizaje. En la actualidad estas herramientas son empleadas en escuelas, institutos, universidades, empresas y centros de enseñanza con fines educativos, ver Figura 1- 1.

Figura 1- 1 Evolución de los LMS desde 1997 a 2010



En el campo de la **navegación** y **aeronáutica**, las ciencias computacionales y tecnologías de la información permiten controlar la fijación de posiciones o por medio de satélites las situaciones geográficas. La gran cantidad de operaciones de carga y descarga se llevan a cabo mediante un programa de computador. En estas áreas el computador permite realizar diversas funciones, tales como: controlar tráfico aéreo, mostrar posición y altura de los aviones por medio de las pantallas de radar, simular operaciones de vuelos especiales, entre otras.

En resumen, el computador proporciona un gran apoyo para realizar diferentes funciones, entre las cuales el procesamiento de información, cuya utilidad se fundamenta en:

- Análisis de datos.
- Almacenamiento y recuperación de información.
- Simplificación de expresiones.
- Controlar experimentos.
- Identificación de moléculas.
- Mediar áreas de figuras específicas.
- Almacenar información estadística de procesos, entre otras.

Existen sistemas que permiten efectuar controles de organización y distribución del transporte terrestre, las siguientes funciones como son: controlar el servicio de transporte por demanda, establecimiento de rutas, tiempos de en espera, entre otras. Así como, brindar información al instante sobre vehículos robados, verificar documentos falsificados, análisis y resultados de pruebas de alcoholemia. En algunos países, los vehículos policiales son equipados con dispositivos electrónicos permitiéndoles a los agentes contar con herramientas e instrumentos electrónicos que les permiten formular, controlar y evaluar caso sospechoso a través de dispositivos incorporados en sus unidades: micrófono, teclado huellas dactilares, entre otras con la finalidad de contar con información real y al instante.

#### 1.1.4 Origen de proyecto

La Gestión de Proyectos tiene sus inicios alrededor de la Segunda Guerra Mundial, en esta época sirvió como una herramienta estratégica para el desarrollo de actividades tecnológicas (Butler, 1990). Por referencia del Grupo de Investigación en Gestión y Evaluación de Programas y Proyectos (GYEPRO, 2005). Los proyectos surgieron como resultado de la complejidad de los problemas gubernamentales, militares u otros desarrollados durante la guerra.

En paralelo durante ésta época, a finales de los años 50, la escuela militar estadounidense inspirados en el proyecto submarinos atómicos con proyectiles



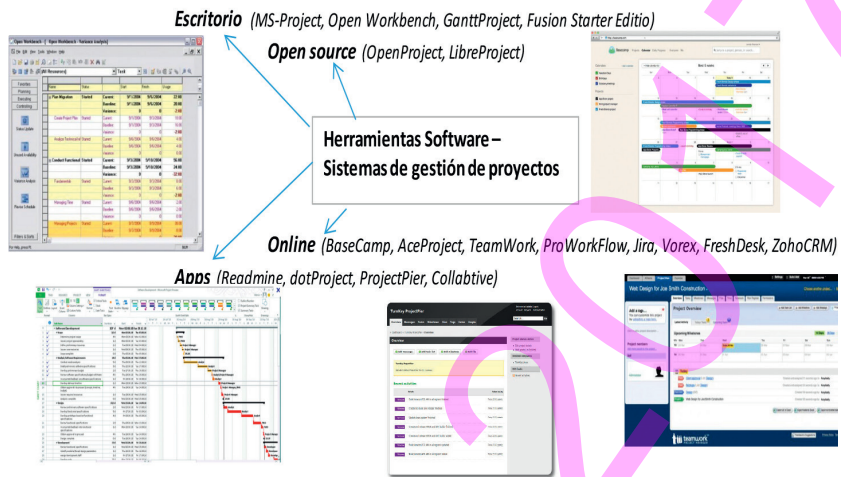
armados llamado “Polaris” en 1985, surge el desarrollo de herramientas como el método *Programm Evaluation and Review Technic* (PERT), traducido al español significa *Técnica de ordenamiento de las tareas y control de programas* para la Gerencia de Proyectos. Para Poggioli (1976) sostiene ser en 1954 donde la programación y control de proyectos empezó su aplicación, debido al gran volumen de interacción debían mantener con los contratistas directos y subcontratistas; además de un elevado número de agencias gubernamentales con quienes mantenían relaciones comerciales; el proyecto requeriría una compleja administración y coordinación de recursos humanos y materiales, con una duración prevista de 5 años, al final de su ejecución duró solo 3, mediante la aplicación del método de PERT. Su aplicación se extendió en otros contextos, tales como: construcción de inmuebles, montaje de cohetes interplanetarios, trabajos administrativos, industriales, entre otras.

Así también, a finales de los 50 la empresa norteamericana *DuPont*, fue la promotora de otro gran sistema de análisis de redes, como es *Critical Path Method* (CPM) o el Método del Camino Crítico; cuyo propósito fue desarrollar un método para programar, controlar y reducir el tiempo destinado para el mantenimiento de las instalaciones de la planta de fabricación de Louisvill (Paramés, 1988).

Luego de la segunda guerra mundial, ambos métodos PERT y CPM fueron bases para el desarrollo de modernas herramientas de planificación, programación, control y seguimiento de proyectos que existen en la actualidad; estos instrumentos técnicos han colaborado en un alto índice de desarrollo en las organizaciones para alinear los recursos de manera eficaz, eficiente y efectiva a la consecución de un objetivo predeterminado. En la actualidad, las personas naturales o jurídicas, entidades u organismos del sector público o privado inmersos en la gestión de proyectos, gozan de su alcance herramientas software denominadas *sistemas de gestión de proyectos*:

- Versión paga de escritorio, tales como: *MS-Project, Open Workbench, GanttProject, Fusion Starter Edition*;
- *Open source*, como: *OpenProject, LibreProject*;
- Versión online, como: *BaseCamp, AceProject, TeamWork, ProWorkFlow, Jira, Vorex, FreshDesk, ZohoCRM*,
- Apps, como: *Readmine, dotProject, ProjectPier, Collabtive*, entre otras.

**Figura 1- 2 Herramientas: Software para gestión de proyectos**



**Fuente:** Adaptado de Open Workbench, Open Project, TeamWork, ProjectPier, Basecamp.

### 1.1.5 Definición de proyectos

Hoy en día la palabra proyecto es una terminología de uso común, en varios contextos, en el campo: educativo, industrial, tecnológico, de la construcción, gubernamental, entre otras; tales como: proyecto de investigación, vinculación con la colectividad, de innovación académica o curricular en el campo educativo; un nuevo producto, la construcción de un edificio, un plan de mercado, creación o reforma de una nueva ley. En todos ellos, lo común, conseguir un objetivo y según el objetivo su especialización y alcance.

Previo al inicio de explicar sobre la administración de proyectos es imperativo definir la conceptualización ¿Qué es un proyecto? Existen autores que con enfoques distintos han brindado un aporte significativo a la epistemología contemporánea, con aporte a la construcción del estado del arte sobre la terminología de proyecto; por citar algunos autores, tales como: Yamal Chamoun, Clifford Gray, Ted Klastorin, Gabriel Baca, Caper Jones, entre otros. Con la intencionalidad de brindar un andamio de referencia para analizar y sintetizar el contexto de proyecto, a continuación, se enumeran varios conceptos de diversos autores según su aplicación, convertido en un término polisémico, referido su significado desde diversas perspectivas:

Para Haynes Marion (1992), proyecto es:

*“una operación con un principio y un fin, llevada a cabo para obtener las metas establecidas dentro de los objetivos de costo, programa y calidad fijados de antemano”.*

Arias Michael (2010) considera que proyecto es aquel en el

*“que constan de un tiempo bien definido, desde que se inicia hasta que se logra terminar la última tarea o evento, aunque este tiempo no siempre es exacto. Además, un proyecto cuenta con una serie de tareas y actividades que se definen para cada uno y son las que se buscan alcanzar”.*

Con base en las definiciones de la DRAE, el término de proyecto desde varios enfoques, los cuales son enumerados en la Tabla 1- 1.

**Tabla 1- 1 Definiciones del término proyecto**

	Del lat. <i>Proiectus</i> ‘proyectado’.
	<b>1.</b> adj. Geom. Representado en perspectiva.
	<b>2.</b> m. Planta y disposición que se forma para la realización de un tratado, o para la ejecución de algo de importancia.
	<b>3.</b> m. Designio o pensamiento de ejecutar algo.
<b>Define:</b> Proyecto, ta.	<b>4.</b> m. Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería.
	<b>5.</b> m. Primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva.
<b>Contexto:</b> Ley	<b>6.</b> m. Texto elaborado por el Gobierno y sometido al Parlamento para su tramitación y aprobación como ley.

**Fuente:** Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, 2001.

Las definiciones descritas en los numerales 1 y 3 marcan el inicio y el fin del ciclo de vida de un proyecto; es decir, desde la visión o idea que se tiene sobre algo y los numerales 2, 4 y 5 referidos como el proceso constructivo del diseño del cuerpo del documento de un proyecto; por último, el numeral 6 referido dentro del contexto político o gubernamental.

Las diferencias epistemológicas de varios autores sobre lo que es un proyecto conducen a sostener una “Teoría de Proyectos”. Así, Project Management Institute (2014), define “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.

Un proyecto de ingeniería transforma o resuelve un problema para aplicar técnicas y utilizar recursos y requiere una inversión de capital. Incluye la materialización de las inversiones necesarias y la organización de las correspondientes actividades y es susceptible de evaluación desde puntos de vista técnicos, económicos, sociales y ambientales.

Para los especialistas Gómez-Senent, Chiner, Capuz, Aragones, & Santamaria (1996), definen como proyecto:

*“un conjunto de actividades intelectuales, básicamente estructuradas y ordenadas, que establece (mediante descripciones y prescripciones) lo que hay que hacer y cómo hacerlo para resolver un problema complejo, descomponible en subproblemas relacionados entre sí. El proyecto, además, persigue la satisfacción de determinadas necesidades humanas, no siempre percibidas previamente”.*

En una sinopsis un proyecto entonces, permite integrar los procesos de planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de las acciones recurrentes para alcanzar un objetivo con base a conocimientos y utilización de herramientas, aptitudes, administración de recursos, con el objetivo de terminar todo el trabajo requerido para el desarrollo de un proyecto dentro de los parámetros de tiempo, gastos, programa y calidad establecidos con antelación.

En este mismo sentido varias asociaciones profesionales, exponen desde su concepción la definición del término proyecto con similitudes, tales como: producto o servicio único, temporalidad y restricción en coste, recursos humanos y financieros, como se presenta en la Tabla 1- 2.

**Tabla 1- 2 Definiciones del término “proyecto” para diferentes asociaciones u organizaciones internacionales**

Organización	Definición del término “Proyecto”	Fuente
International Standard Organization ISO 9000:2015	Proceso único, consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.	International Organization Standarization ISO), (2015)
Project Management Institute PMI	Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos.	Project Management Institute PMBook PMI, (2014)
International Project Management Association IPMA	Operación limitada en tiempo y coste para materializar un conjunto de entregables definidos (el alcance para cumplir los objetivos del proyecto) de acuerdo con unos requisitos y estándares de calidad)	International Project Management Association IPMA, (2006)
The Association for Project Management APM	Esfuerzos únicos, transitorios emprendidos para lograr un resultado deseado.	The Association for Project Management APM (2012)

**Fuente:** Brito Ramírez (2014), con adaptación a partir del estado del arte sobre gestión de proyectos.

Con relación a lo anterior, el proyecto es la concepción de un plan diseñado ser eficaz, eficiente y efectivo. En este enfoque, Kerzner (2009) define un proyecto como un grupo de actividades o tareas y verifican las precisiones de: un objetivo específico que debe completarse con determinadas especificaciones, fechas de inicio y fin, financiación y recursos (humanos y no humanos).

Para Gómez-Senent *et. al.* (1996), refieren el estado de arte de proyecto organizado en tres niveles: aplicaciones (herramientas), metodologías (planteamiento de métodos o formas) y teorías (base teórica del estado del arte), de menor a mayor abstracción y de mayor a menor volumen de aportaciones conceptuales (Figura 1- 3).



Figura 1- 3 Organización del conocimiento en proyectos



Fuente: Gómez-Senent et al., 1996

- **Herramientas:** instrumentos técnicos o herramientas tecnológicas entre las cuales se distinguen algunos software como MS Project, Open Project, MS Visio para técnicas del diseño: IDEF, DFD, QFD, UML, herramientas de evaluación financiera, entre otras.
- **Metodologías:** incluyen métodos o técnicas referidas en las guías en textos de Project Management y Dirección de Proyectos (Kerzner, 2009) y Project Management Institute PMBook (2014) y otras fuentes temáticas de especialización en el contexto de la informática.
- **Teorías:** nivel abstracto epistemológico que fundamenta la aplicación de las herramientas y metodologías conformado por el estado del arte de proyecto en general.

Para Urbina, G. B., & Hernández, F. G. (2006) un proyecto es “la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana”.

En este sentido, todas las referencias de autores consultados, coinciden que un proyecto es un conjunto de actividades relacionadas e integran el uso de recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos en respuesta a una propuesta o idea consecuente a la solución de un problema satisfaciendo el producto o servicio único generado; sean estos de índole social, político, económico, cultural, ambiental, entre otros aspectos, relevantes a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

### 1.1.6 Características de un proyecto

Según Kerzner (2009) basado en la guía del PMBOK de Project Management Institute PMBook PMI (2014) la principal asociación profesional no lucrativa en el área de la Gerencia de Proyecto, define un proyecto puede ser considerado como una serie de actividades y tareas tienen:

- Un objetivo específico a ser completado con ciertas especificaciones.
- Definido fecha inicio y fin.
- Límite de financiación (Si procede)
- Consumo de recursos humanos y no humanos (Ej. Dinero, personas, equipamiento, entre otras).
- Multifuncionalidad (Ej. Cortar a través de varias líneas funcionales).

Sin embargo, en el siglo XXI, a lo anterior se adiciona algunos complementos, tales como:

- Dentro del periodo de tiempo asignado.
- Dentro del coste presupuestado.
- En el rendimiento o la especificación de nivel adecuado.
- Con la aceptación por parte del cliente/usuario.
- Con mínimo o de mutuo acuerdo los cambios de alcance.
- Sin perturbar el flujo principal del trabajo de la organización.
- Sin cambiar la cultura organizacional.

En la práctica los cambios del alcance son inevitables y tienen el potencial para destruir no solo la moral en un proyecto, sino el proyecto entero. Dichos cambios deben ser llevados a su mínima expresión y en casos extremos su aprobación debe ser llevada a consideración tanto por el Director del Proyecto como el *Sponsor/Patrocinador*.

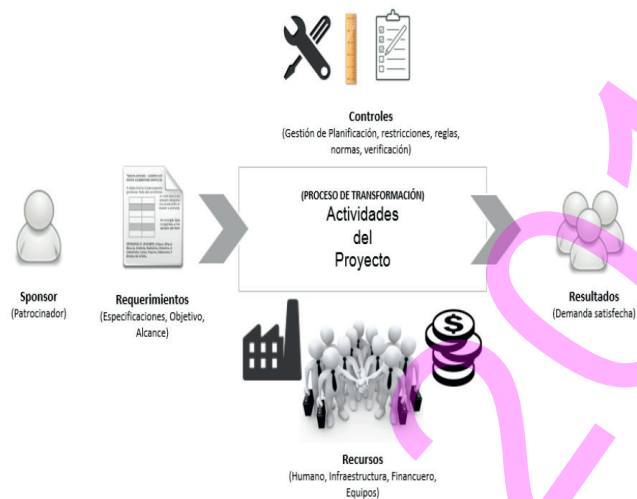
Para Domingo Ajenjo (2005), un proyecto debe contener una serie de características en su estructura y fines para que puedan considerarse como un proyecto. Entre las más relevantes se citan:

- **Persecución de uno o varios objetivos:** desde este enfoque, las actividades aisladas no constituyen, por sí solas, un proyecto; para aquello debe existir una coordinación de acciones que conlleven a la consecución de uno o varios objetivos, integrados entre sí y estructurados. Donde el objetivo principal, es satisfacer un conjunto de requisitos técnicos, con recursos establecidos en condiciones más eficientes posibles.

- **Actividades planificadas, ejecutadas y supervisadas:** actividades aisladas, independientes, carentes de interrelación entre ellas, no constituyen un proyecto. Por lo contrario, deben cumplir aquellas condiciones, puesto persigue un objetivo común; dicha vinculación debe plantearse en forma de planificación: técnica, temporal y económica, cuya correcta ejecución y supervisión en clave para el éxito del mismo.
- **Disponibilidad limitada de recursos:** el proceso proyectual implica la búsqueda de eficiencia en el uso de recursos para cumplir el resultado esperado. Si los recursos son ilimitados, rompe el esquema de eficiencia y con él la naturaleza de proyecto, pues los recursos son finitos.
- **Limitado en el tiempo:** Un proyecto es finito, está determinado en un principio y un final; éste último se presenta cuando se haya cumplido con la programación prevista y objetivos prefijados o cancele el proyecto (fracaso del proyecto). Si un conjunto de actividades carece de fin, es porque no existe un objetivo alcanzable, por lo cual no constituye un proyecto.
- **Resultado Único:** retomar un trabajo finalizado y repetir sus resultados no es un proyecto. Un proyecto exige hacer algo nuevo o único en su género y no reproducir resultados de otras actividades.

Entonces, un proyecto es un acuerdo temporal integrado por un conjunto o secuencia de actividades ejecutado por un grupo multi, inter y transdisciplinario durante un tiempo determinado mediante la aplicación y uso de recursos materiales, humanos, tecnológicos y financieros para generar un producto o servicio único. Desde el enfoque procesual, un proyecto es un conjunto de actividades interrelacionadas y generan un producto o un servicio único a partir de la transformación de insumos (especificaciones, objetivo y alcance) en producto terminado, mediante la utilización de recursos y aplicación de controles o restricciones para brindar un resultado a un destinatario: cliente o usuario, como se observa en la Figura 1- 4.

Figura 1- 4: El proceso proyectual.



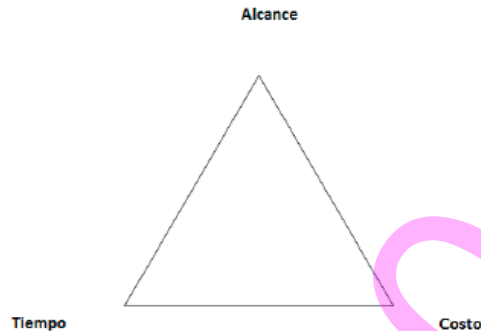
Fuente: Adaptado por los autores, referido a Domingo-Ajenjo, 2005

Bajo el enfoque por proceso, para los autores García, Lamarca, & Rodríguez (2007) refieren:

*“un proyecto es un proceso, en otras palabras, un conjunto de actividades interrelacionadas que tiene como propósito fundamental transformar un conjunto de recursos (entrada) en un conjunto de resultados (salida) y que tiene sentido para alguien (cliente, interno o externo). Los recursos que posee para realizarlo son limitados, además que involucra habilidades diferentes de muchas partes de la organización y un tiempo de duración”.*

Entonces, un proyecto integra un conjunto de tareas interrelacionadas durante un período determinado, con ciertos costos y limitaciones para obtener como resultado un objetivo propuesto. Los proyectos pueden definirse como temporales, no permanentes o sistemas de trabajo integrados por equipos de trabajo, para llevar a cabo tareas particulares bajo limitaciones de tiempo.

En concreto, el principal objetivo de un proyecto es tener en claro el alcance a tener durante el desarrollo del mismo; no obstante el proyecto se define como una serie de actividades que conducen a un objetivo específico. Una característica importante de los proyectos es la triple restricción, siendo estos componentes: el tiempo, el costo y el alcance; donde la calidad del proyecto se ven afectadas por el equilibrio de estos factores (Figura 1-5).

**Figura 1- 5: Triple restricción.**

**Fuente:** Marco Conceptual de la Administración de Proyectos. Arias-Chaves, 2010

Estos tres componentes son conocidos por colaborar juntos de manera equilibrada, cuando uno de estos elementos es restringido o ampliado los otros dos elementos también serán restringidos o ampliados de alguna manera. Por tal motivo, debe existir un equilibrio entre los tres elementos que facilita el desarrollo del proyecto y sólo cuando es entendido por el Director del Proyecto, permitirá la correcta planificación, asignación de recursos y ejecución del mismo. Al final del día, estos serán los elementos claves para el éxito de un proyecto y a su vez son los puntos claves para determinar el éxito o fracaso de un proyecto.

A menudo, el proyecto se llevará a cabo mediante la conformación de especialistas que trabajan en equipo y realizan un esfuerzo en común para crear el ambiente de trabajo adecuado. En la elaboración de un proyecto eficiente se debe conocer la base de conocimientos de administración de proyectos (PMBOK) como la colección de procesos y áreas de conocimiento aceptada como mejor práctica para la gestión de proyectos profesionales.

### 1.1.7 Administración de proyectos

La administración de proyectos es la disciplina que permite integrar los procesos de planificación, herramientas, conocimientos, aptitudes, administración de recursos, con el objetivo de terminar todo el trabajo requerido para el desarrollo de un proyecto dentro de los parámetros de tiempo, gastos, programa y calidad establecidos con antelación.

Haynes (1992) define:

*“el concepto de la administración de proyectos como disciplina se desarrolló en la administración del programa especial de los Estados Unidos de Norteamérica al comenzar la década de los años sesenta, su*

*práctica se extendió rápidamente en el campo gubernamental, militar e industrial. Hoy podemos ver el uso de estos principios con nombres como administración de programas, administración de productos y administración de la construcción”.*

Para el manejo de los recursos se requiere de una información detallada sobre la rentabilidad (financiera, económica, social y ambiental) de la organización, a partir de ello el desarrollar un plan de inversión tecnológico acorde a la rentabilidad y el retorno de la inversión.

## 1.2. Ciclo de vida del proyecto

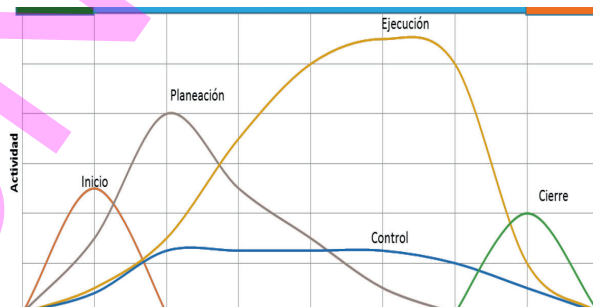
El ciclo de vida de un proyecto debe estar conformado de diferentes fases:

*“Una fase es un estado cuya sucesión, de uno a otro, indica el transcurso del tiempo, así como la evolución o progreso de un evento, no obstante, aplicado al esfuerzo del equipo para un proyecto, se considera la forma en que se encuentra dedicado a completar un hito importante o construir la disponibilidad de un elemento clave” (Jones, 2007).*

En un proyecto tiene ciertas fases de desarrollo que va a permitir a Gerentes y Directores mantener el control de una manera más eficiente. Por definición, un proyecto tiene un comienzo, un final y pasa por varias fases de desarrollo conocido como fases del ciclo de vida.

El ciclo de vida del proyecto ayudará al equipo de trabajo en optimizar su desempeño, mantener los objetivos claros, lograr su finalización en un tiempo estipulado y con reducido de percances posibles. El ciclo de vida del proyecto consta a su vez de cinco procesos: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre (Figura 1-6).

**Figura 1- 6: Las fases de un proyecto**



Fuente: Adaptado, basado en Project Management Institute PMBook, 2014

### 1.3. Los proyectos informáticos

Los proyectos en el campo informático sufrirán ciertas modificaciones enfocadas en la utilización de diferentes metodologías en las fases de: análisis, diseño, desarrollo, implementación y pruebas teniendo como resultado final un producto único.

Bajo este enfoque el autor Huerta de la Morena (2013), sostiene:

El proyecto informático no se diferencia de la definición de proyecto, salvo que el fin, en este caso es la creación de un producto de software con unos requisitos determinados y/o el equipamiento en productos tanto de hardware como de software.

Dentro de la elaboración de un proyecto informático se deberá tener definido los participantes claves, quienes serán los beneficiarios. Por tal motivo, se debe definir algunos aspectos importantes como el equipo de trabajo, los equipos de computación idóneos, las herramientas o software a utilizar y la metodología a seguir para lograr uno o más resultados deseables.

#### 1.3.1. Origen de los proyectos informáticos

Según Edwards (2003):

*“la época de las pirámides, par excellence, cubre el segundo de estos grupos: el período que se inicia con la Dinastía III y que termina con la Dinastía VI”*. Los desafíos como la administración de los proyectos para lograr a tiempo, el presupuesto y las expectativas de los clientes crea la necesidad de mejorar muchos índices, es así en la década de 1970 y 1980, la industria del software creció y las empresas de informática reconocieron el costo bajo de la producción de software en comparación con la producción de hardware y de los circuitos.

Para administrar y gestionar los requerimientos y funcionalidades los tipos de proyectos informáticos se originan a partir de los siguientes términos claves:

- **Actualización**, se actualiza un proyecto con las especificaciones del cliente y se realiza un análisis para nuevos requerimientos del sistema.
- **Sustitución**, el software se cambia en su totalidad y se realiza un nuevo proyecto.
- **Mantenimiento**, se encuentran fallos en el sistema y se realiza un mantenimiento periódico del software.
- **Innovación**, se crea un nuevo sistema con requerimientos y

funcionalidades nuevas para la venta o para uso específico de una empresa.

### 1.3.2. Tipos de proyectos informáticos

En la actualidad existen muchos tipos de proyectos informáticos, entre los más importantes:

- **Proyectos de desarrollo de aplicaciones**, son proyectos relacionados con el desarrollo de un software, por tal motivo se debe realizar un análisis previo y el alcance de las funcionalidades del software.
- **Proyectos de equipamiento**, consiste en la adquisición de equipos de cómputo tanto hardware como software como base para los proyectos de desarrollo.
- **Proyectos de mejoramiento, ampliación o reposición**, consiste en las actualizaciones de software o aumento de capacidad de los diferentes equipos de computación utilizados en un proyecto.
- **Proyectos de investigación básica**, consiste en la investigación que se puede realizar con total amplitud del tema, sin tener en claro los objetivos de dicha investigación.
- **Proyectos de investigación aplicada**, consiste en la investigación con cierto grado de restricción y se deberá conseguir los objetivos planteados.
- **Proyectos de investigación y desarrollo**, consiste en la creación de propuestas originales o innovadores con el objetivo de tener un resultado verificado y evaluado.

### 1.3.3. ¿Por qué debemos gestionar los proyectos?

Un proyecto es una solución a una problemática, con el objetivo de la transformación de un conjunto de ideas en un producto determinado. La formación de un proyecto radica en plantear la estructura con la vamos a implantar las dependencias entre personas, departamentos, entre otras, dentro del proyecto. Casi siempre un proyecto nace de una organización existente que desea realizar una modificación a su producción para incrustar una serie de cambios beneficiosos, con el fin de obtener nuevos valores en su productividad.

Un proyecto informático está basado en técnicas de gestión combinada y secuencial que incluye a personas, equipamientos de software, hardware y comunicaciones, dirigidas a conseguir uno o muchos resultados anhelados.



El desarrollo de proyectos informáticos ha crecido con el pasar de los años, en la actualidad toda organización necesita estar relacionada en su totalidad con la tecnología. Por tal motivo estos proyectos han aumentado y evolucionado la manera de realizar las actividades de las organizaciones.

Para alcanzar los objetivos o mejorar el rendimiento de las empresas en la gestión de proyectos, es recomendable los grupos multi, trans e interdisciplinarios, con apoyo de herramientas de trabajo en la realización de las actividades eficientes.

La planificación del proyecto debe darse de una manera apropiada, para obtener un resultado exitoso, basado en 4 factores principales:

- La transparencia en la definición de las metas.
- La utilización de metodologías.
- La correcta planificación.
- La responsabilidad y compromiso de los grupos de trabajo con el gerente del proyecto.

Hoy en día, gestionar proyectos informáticos es mucho más complejo que lo tradicional, requieren de un mayor nivel de exigencia respecto al tiempo, costo y calidad. Su realización posee un riesgo mayor, no solo se necesita tomar en cuenta los factores técnicos sino también tecnológicos respecto a las actualizaciones (metodologías, estándares, software) cada cierto tiempo.

La gestión de proyectos en toda organización es muy satisfactoria para la obtención de mejores resultados en su producción. Un proyecto no puede manejarse a la ligera, necesita de un correcto manejo y de personas capaces de resolver problemas. Antes de comenzar cualquier movimiento dentro de un proyecto es indispensable poner énfasis en las posibles actividades críticas, para tener preparado un plan ante posibles riesgo o de emergencia.

#### **1.3.4. Factores de éxito en un proyecto informático**

Los factores indispensables para el éxito de un proyecto son aquellas situaciones, requisitos o técnicas ejecutadas como estipulación para el éxito del proyecto. Entonces la planificación de un proyecto informático, por lo general la organización, debe custodiar que estos se cumplan a cabalidad, solo de esa manera se alcanzará disminuir el riesgo del proyecto.

Según Jiménez (2004), parte de los factores críticos de éxito consta:

Mejorar su ventaja competitiva, las empresas buscan día con día integrar la planificación de las actividades (...). Generalmente, sus objetivos están orientados al diseño y operación de su infraestructura industrial, así como manejar las relaciones con su entorno de tal forma que les permitan minimizar la inversión total y los costos de materias primas, producción, transporte, inventario, etc., para ello los sistemas de información y el desarrollo de nuevas tecnologías han jugado un papel relevante para facilitar una gestión eficiente (...)

En este mismo contexto, existen autores que consideran:

El contar con el apoyo directivo y de los actores principales en cada una de las etapas de la implementación es un factor clave de éxito del proyecto. Enfocarse en la información relevante para la organización y asegurarse de cubrir los ámbitos más importantes de acuerdo al ranking de importancia de la información requerida en el levantamiento. (Arenas, 2011)

Por consiguiente evaluar ciertas variables del proyecto a tiempo se identifica el nivel de riesgo y procurar tener un mejor éxito del mismo y detectar si el proyecto es riesgoso o poco riesgoso para su desarrollo.

- **Tamaño**, se relaciona con la cantidad de recursos sean financieros, humanos, materiales, tiempo y la ubicación geográfica.
- **Tecnología**, se relaciona con las aptitudes, conocimiento, experiencia, habilidades, desenvolvimiento, manejo y franqueza por parte del grupo de trabajo y la tecnología; además de costos, políticas, proveedores. Si gran parte de los involucrados no están familiarizados con la tecnología, el riesgo del proyecto va en aumento.
- **Estructura y administración**, se relaciona con la planificación del proyecto. Es recomendable siempre planificar cada parte del proyecto y cómo se va a manejar cada recurso por más grande o pequeño que sea.
- **Recursos humanos**, la conformación del equipo de trabajo, comunicación, recomendaciones, experiencias y sobre todo la cantidad de personas capacitadas son de vital importancia para el éxito del proyecto. Es indispensable hacer un seguimiento y control de las personas que conformarán el desarrollo del proyecto para evitar inconvenientes con el fin de cumplir los entregables por parte de cada equipo de trabajo. Es recomendable un ambiente colaborativo y humanitario para evitar posibles conflictos y paralización del proyecto.

Gran parte del éxito de un proyecto será principalmente por los resultados de quienes forman parte del proyecto. Uno de los principales actores en un proyecto

es el gerente del proyecto, sobre él recae la responsabilidad de confirmar el alcance cumple las expectativas del cliente, establecido el presupuesto y tiempo del proyecto. Esta persona será la encargada de liderar a sus equipos de trabajo para lograr el objetivo planteado, como ejemplo un equipo deportivo el gerente será el entrenador, si el equipo de trabajo fuese una banda musical el gerente será el director.

El gerente de proyecto debe tener bajo su tutela un equipo de trabajo de calidad, además de planes, recursos y técnicas de administración. Con la cantidad suficiente de personas idóneas dispuestas a trabajar en conjunto con el gerente del proyecto podrá alcanzar los objetivos establecidos de proyecto y alcanzar el éxito deseado.

#### 1.4. Típicos motivos de fracaso de los proyectos informáticos

Según investigación realizada por The Standish Group International (2015) en un informe de referencia de la base de datos CHAOS sobre el estado de la industria del desarrollo de software tradicional en varias partes del mundo, sostienen que la mayoría de los resultados de ejecución de proyectos están fuera de alcance en tiempo y presupuesto programado, o con resultados insatisfactorios; donde solo el 19% concluye con éxito conforme lo planificado, el 54% presentaba algún tipo de situación, tales como: completados en destiempo, con gastos por encima del presupuesto o no cumplían con las especificaciones de los objetivos; el 27% de proyectos cancelados o no usados. Conforme los resultados alcanzados, la mayoría de los clientes o usuarios de software opinan: un 27% consideran estar muy satisfecho, el 23% satisfecho, un 19% algo satisfecho, el 19% nada satisfecho; mientras el 12% considera estar decepcionado en su implementación.

En efecto, no siempre las actividades inmersas en el proyecto han de conducir al éxito del mismo; entendiéndose como éxito alcanzar los resultados esperados conformes la planificación técnica, económica, comercial y estratégica del proyecto. El gestionar proyectos en general y en el ámbito tecnológico en particular conlleva niveles de preparación, precisión y calidad en términos de tiempo, costo y alcance; a ésta determinación de calidad en la gestión de proyecto, se suma la concepción del riesgo, como una medida de prevención y medidas contingentes a los eventos imprevistos o casuales que suelen suceder pero no siempre se preparan para aquello.

En complemento con lo anterior, es necesario reflexionar también, que la gestión de las personas las habilidades y destrezas del equipo son factores claves para lograr el éxito de un proyecto. Los proyectos informáticos desde el enfoque organizacional, la mayoría implementa proyectos bajo una estructura funcional

mixta, la integración: multi, inter y transdisciplinaria en su conformación.

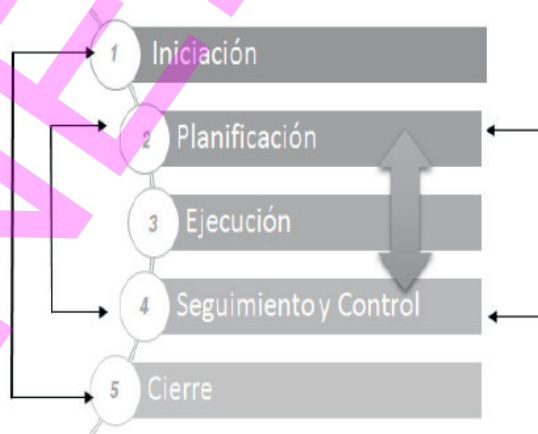
Dentro de las características de un proyecto se dice: todo proyecto **es único**, como producto o servicio; esto se traduce, en que pueden existir similares pero de diferentes objetivos y propiedades particulares. Un proyecto está sujeto a una duración **finita**, es decir, tendrá un comienzo y un final.

Para alcanzar el logro de sus objetivos necesitan de un conjunto finito de recursos, tales como: humano, financiero, tecnológico y de otra índole. Por lo general los proyectos informáticos necesitan cruzar fronteras organizativas, e integrar las habilidades y disciplina de todos los participantes para cumplir de manera satisfactoria con el logro propuesto; donde todos han sido asignados de manera temporal mientras se ejecuta el proyecto.

### 1.5. Fases o grupos de procesos vinculados a los proyectos informáticos

Ninguno de los pasos antes mencionados es más importante que otro y cada paso cumple con un rol específico y crucial en la elaboración del proyecto, a través del cumplimiento de todas las metas planteadas en el alcance del mismo. Estas fases son variadas entre empresas pero todos siguen los mismos pasos básicos (Figura 1-7), es importante tener en cuenta que el ciclo de vida para cada proyecto puede ser diferente, depende de la tipología y contexto de desarrollo y aplicación. Dentro del ciclo de vida de un proyecto se encuentra:

Figura 1- 7: Fases de un proyecto



Fuente: Adaptado, basado en Project Management Institute PMBook (2014)

**Fase #1: Definición**

- Recopila información.
- Definición de objetivos y alcance.
- Desarrollo de propuesta.
- Autorización formal.

**Fase #2: Planificación**

- Plan de proyecto: Refinar objetivos.
- Organización del proyecto.
- Estructura del proyecto (EDT)

**Fase #3: Ejecución**

- Coordinación de recursos.
- Toma de decisiones.
- Documentar experiencias.

**Fase #4: Seguimiento y control**

- Controles: Técnicos, financieros, legales y aseguramiento de calidad.
- Verificación de rendimiento (resultados previos o parciales).
- Indicadores e informes de seguimiento.

**Fase #5: Cierre**

- Evaluación de requerimientos vs. entregables.
- Formalización de aceptación.
- Informe final de proyecto.
- Cierre de procesos: Disolución de la organización del proyecto.

La **fase de iniciación** comienza al definir el alcance, la finalidad, objetivos, recursos, resultados, plazos, la justificación para la realización, la solución a implementar y la estructura del proyecto. También implica reclutar el equipo de trabajo y llevar a cabo un análisis de la fase, antes de la siguiente etapa.

En esta fase se debe desarrollar pasos como:

- El **acta de constitución**, se identifica la decisión de las necesidades del negocio, incluye las soluciones posibles y el análisis de costo/beneficio para cada uno de ellos.
- El estudio de factibilidad, debe ser llevado para asegurar que la solución elegida es factible y tiene un nivel de riesgo aceptable.
- Definir los **términos de referencia**, seguido desde la designación del equipo de proyecto.

La **fase de planificación** implica la creación de un conjunto de documentos que guiarán al equipo de trabajo durante todo el proyecto de planificación.

Las etapas claves más importantes son las siguientes:

- **Plan de proyecto** es fundamental para el éxito del proyecto; por tal motivo es importante identificar la estructura de desglose de trabajo (EDT) de fases, actividades y tareas para llevar a cabo el mismo, también identificar la secuencia, duración, dependencias de tareas, los recursos y gastos financieros necesarios para completar el proyecto.
- **Plan de recursos** debe dar una evaluación detallada de los recursos necesarios. Además, debe dar un informe de uso de recursos para dar al administrador de proyectos una perspectiva total de los recursos generados en cada etapa.
- **Plan financiero** describe los recursos financieros necesarios en cada etapa del proyecto. En este documento se calcula el costo total de cada ítem de mano de obra, equipo y materiales, así como el costo total que se debe llevar a cabo en cada actividad.
- **Plan de calidad** muestra los objetivos de calidad a lograrse para confirmar los entregables del proyecto cumplan con las necesidades propuestas por el cliente. De tal forma se programan actividades de aseguramiento del control de calidad.
- **Plan de riesgo** identifica los riesgos previsible en términos de probabilidad de ocurrencia y potencial impacto en el proyecto. Los riesgos son priorizados con acciones para reducir la probabilidad de cada riesgo y minimizar su impacto.
- **Plan de aceptación** es creado para asegurar que el cliente esté conforme en la adquisición de cada entregable del proyecto. El documento ofrece un programa de comentarios de aceptación.
- **Plan de comunicación** describe la información para conocer los avances del mismo con la elaboración de un calendario de eventos de comunicación y actividades dirigido a las personas involucradas (*stakeholders*).

Por último, una *fase de revisión* se lleva a cabo para asegurar que se han completado todas las actividades de planeación necesarias y proporcionar la aprobación oficial para proceder a la siguiente fase.

La **fase de ejecución** son los entregables elaborados, presentados y revisados para determinar si cumplen los criterios de calidad y de aceptación por parte del cliente. Una vez realizas las entregas y aceptadas por el cliente, el proyecto está listo para el cierre.

La **fase de seguimiento y control** en esta etapa se supervisan todas las tareas necesarias para asegurar que el producto del proyecto sea aprobado, por tal motivo debe estar dentro del alcance, a tiempo y en el presupuesto acordado con la finalidad de tener un riesgo mínimo. Este proceso implica comparar el rendimiento actual con el rendimiento planeado y tomar la acción correctiva a tiempo para alcanzar el resultado.

Las etapas claves más importantes son las siguientes:

- **Control de costos** implica la identificación de los costos y la tasa de consumo del presupuesto del proyecto.
- **Control de la calidad** consiste en las actividades de control y aseguramiento de la calidad y asegurar que los entregables del mismo cumplan con los requisitos del cliente.
- **Control de riesgos** implica el seguimiento para la toma de decisiones ante posibles riesgos.
- **Control del alcance** implica la identificación del impacto que se presentan a lo largo del desarrollo.

La **fase de finalización o cierre** del proyecto incluye la entrega de documentación, terminación de contratos de proveedor, dando los recursos y cierre de comunicación a todos los interesados.

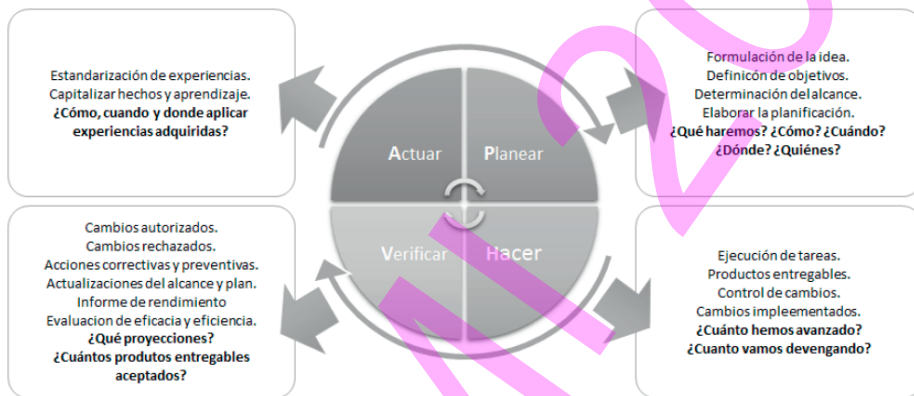
Para la finalización del proyecto se debe efectuar una revisión detallada, este tipo de evaluación se denomina revisión Post-implantación, para establecer el nivel de éxito y las lecciones aprendidas para futuros proyectos. La evaluación se realiza a menudo por una persona independiente que de una opinión imparcial de los resultados. Por consiguiente, el primer paso es revisar el desempeño del proyecto para determinar si se entrega los beneficios, cumplen los objetivos y las funcionalidades dentro del alcance y saber si se ha producido las entregas a tiempo, dentro del presupuesto y los recursos asignados. La revisión también debe determinar el cumplimiento de los procesos de gestión, especificados en términos de referencia. Una vez que el cliente ha aceptado los resultados con la fase de revisión del proyecto está listo para el cierre de manera oficial.

En general, es importante garantizar la funcionalidad del ciclo de vida del proyecto, esto involucra la ejecución del trabajo en equipo y la división en fases distintas y manejables. Cabe recalcar que el ciclo de vida es un método garantizado en la entrega de proyectos a tiempo, dentro del presupuesto y los objetivos esperados. En cada etapa, la aprobación se requiere de una revisión exhaustiva por la persona encargada del mismo para proceder a la siguiente

etapa.

Como un concepto subyacente de interrelación de los procesos de dirección de proyectos, en el ciclo genérico de Deming en el Manual de (American Society for Quality [ASQ] (1999): planificar, hacer, revisar y actuar, su interrelación se vinculan por los resultados; es decir, el producto generado de una parte del proceso del ciclo se convierte en la entrada o insumo del otro proceso (Figura 1-8).

**Figura 1- 8: Ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar de Deming.**



Fuente: Adaptado, basado en Project Management Institute PMBook (2014)

## 1.6. Generalidades de las áreas de conocimiento en PMBok

Una de las guías más eficientes en la administración de proyecto es el PMBOK, que facilita el aprendizaje con la aplicación de conceptos de la dirección de proyecto. El PMBOK se divide en dos elementos para el desarrollo del proceso, las 5 primeras son los Grupos de Procesos y nueve áreas de conocimiento, para la versión PMBOK5 se divide en diez áreas del conocimiento.

1. La **Gestión de la Integración de Proyectos**, incluye actividades importantes para identificar, especificar, unificar y coordinar los procesos de la dirección de proyecto para tomar decisiones y delinear los objetivos que llevará al desarrollo, ejecución y control de un proyecto (Project Management Institute PMBook [PMI], 2014)
2. La **Gestión del Alcance del Proyecto**, esta gestión se vincula con los procesos de inicio, planeación del alcance, la verificación, definiciones, control del alcance y sus cambios.



3. La **Gestión del Tiempo del Proyecto**, incluye los procesos que intervienen en la administración financiera en el proyecto, las actividades, estimación de los recursos de las actividades, desarrollo del cronograma, duración de actividades y control del cronograma (Institute P. M., 2013). Se basa en el cumplimiento del tiempo del proyecto, así como definir las actividades, secuencias, desarrollo y estimaciones de los trabajos.
4. La **Gestión de los costos del proyecto**, se encuentran las actividades de presupuestos establecidos para los recursos, las estimaciones y el control de los costos.
5. La **Gestión de la calidad del proyecto**, encierra los procesos y actividades de la organización ejecutante, donde se establecen las responsabilidades, normas, objetivos y políticas de calidad. (Institute P. M., 2013).
6. La **Gestión de los recursos humanos del proyecto**, se involucran quienes tienen roles y responsabilidades de organizar, gestionar y direccionar al equipo del proyecto, para el uso eficiente de las personas involucradas en el proyecto.
7. La **Gestión de las comunicaciones del proyecto**, están involucrados los procesos requeridos para certificar la generación, selección, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto, estos procesos planifican la comunicación para la distribución de la información, reportes de desempeño y el cierre administrativo.
8. La **Gestión de riesgo del proyecto**, en esta gestión se encuentran involucrados los procesos relacionados al seguimiento del proceso de planificación de la gestión, así como de la identificación, análisis, planificación de la respuesta a los riesgos, proceso de monitoreo y control de un proyecto (Project Management Institute I. , 2008).
9. La **Gestión de las adquisiciones del proyecto**, se detallan los procesos relacionados a compras, adquisiciones, productos, servicios o resultados necesarios que están fuera del equipo de trabajo. Se involucra los procesos de gestión de contrato y control de cambios establecidos en el plan.
10. La **Gestión de los interesados del proyecto**, en las versiones anteriores de PMBOK no contaba, sin embargo en la última versión se identifica a las personas, grupos u organizaciones para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto.

UNENMI 2017



# Capítulo 2

## 2. INICIACIÓN DEL PROYECTO INFORMÁTICO

### Objetivo

Este capítulo, proporciona un enfoque general desde la iniciación de un proyecto informático. Al finalizar la unidad, el lector deberá ser capaz de identificar el estudio de factibilidad con la definición de objetivos para construir el acta de constitución. En los proyectos se debe contar con los recursos necesarios para realizar las actividades.

- Identificar una necesidad u oportunidad de mejora en la gestión de proyectos en el contexto tecnológico.
- Definir el estudio de factibilidad de los proyectos.
- Describir el acta de constitución que apalancan en el inicio de la gestión de proyectos informáticos.
- Evaluar e instaurar metodologías, técnicas y herramientas para potencializar la gestión de proyectos informáticos.

Autores:

**José Díaz-Montenegro**

**Jorge Vinuesa-Martínez**

**Mirella Correa-Peralta**

UNVENMI 2017

## 2.1. Identificar la necesidad u oportunidad de mejora

El impulso para lanzar un proyecto puede originarse bien de la organización del proyecto o de un cliente externo. En ambos casos, la identificación de necesidades es la primera etapa del ciclo de vida del proyecto. Los proyectos iniciados por la organización del proyecto pueden derivarse de la necesidad de resolver un problema subyacente o de aprovechar una oportunidad en el entorno externo. De manera similar, un cliente externo ha identificado un problema, o está insatisfecho con el status quo, ve algún beneficio en el lanzamiento de un proyecto y puede resultar en mejoras sustanciales sobre la condición existente. La identificación de las necesidades del cliente externo suele conducir a la búsqueda de un contratista para llevar a cabo el proyecto, así como la emisión de una solicitud de propuesta.

Un principio importante en la etapa de identificación de necesidades es una definición clara y sin ambigüedades del problema o necesidad para encontrar las mejores soluciones posibles al problema o los mejores enfoques posibles para satisfacer la necesidad. El proceso de definición clara del problema o identificación de las necesidades puede requerir una amplia recolección de datos para determinar la naturaleza y magnitud del problema. Una vez que esto se ha logrado, es posible establecer metas y objetivos del proyecto.

Durante la fase de evaluación de las necesidades del proyecto, las necesidades de todos los interesados del proyecto deben estar definidas, sin ambigüedad. En esta coyuntura, no es importante determinar si el proyecto puede satisfacer todas estas necesidades, o preocuparse por los mejores enfoques para satisfacerlas. En esta etapa se identifica las diversas expectativas, a menudo conflictivas, de las diferentes partes interesadas.

Cuando las necesidades del proyecto son comprendidas y definidas, se pueden obtener beneficios:

1. Es posible determinar todas las actividades del proyecto necesarias para lograr los resultados deseados.
2. Se proporciona una base sólida para monitorear y rastrear el desempeño del proyecto para asegurar que las necesidades reales identificadas para el proyecto se cumplen.
3. Se puede alertar a la organización del proyecto tal como se conceptualiza puede no satisfacer las necesidades de las partes interesadas y puede ser modificado o cancelado.
4. En cuarto lugar, la organización del proyecto puede evaluar la importancia de cada necesidad en términos de valor entregado al proyecto en su conjunto, así como el costo relativo de cada necesidad. Armado con

esta información vital, es posible llevar a cabo un análisis formal costo-beneficio o costo-valor para determinar si o no continuar con el proyecto.

## 2.2. Aspectos pasos esenciales para un proyecto exitoso

Elija proyectos que sean importantes para la organización y para su futuro donde asegure los recursos adecuados para su proyecto, estableciendo juntas de proyecto con los miembros necesarios justo al comienzo del proyecto. Al inicio del proyecto crear un documento y revisar con el equipo del proyecto, los miembros de la junta directiva y los principales interesados. Para ello es importante comenzar con una reunión inicial, tanto para asegurar la alineación de las expectativas de las partes interesadas, como para que todo el mundo se entusiasme con el proyecto. Además, cree y describa un plan de comunicaciones dirigido a quién necesita mantenerse informado.

## 2.3. Etapas de análisis

Después que una propuesta de proyecto es despejada, entra en la etapa de análisis. Varios tipos de análisis se realizan con dos objetivos:

- 1) Evaluación del riesgo mediante la mejora de la base de información a fin de depender menos de la intuición.
- 2) Generar información para el análisis de costo-beneficio.

Los beneficios de un proyecto deben superar los costos. Tanto costos como beneficios se estudian en diversas etapas del proceso presupuestario de capital. En el momento de la preparación de un informe detallado del proyecto, todos los costos y beneficios se proyectan sobre la base de los supuestos estudiados. Ya sea estimados o calculados, el análisis del costo-beneficio implica cinco áreas principales de análisis a saber:

- 1) Análisis de mercado;
- 2) Análisis técnico;
- 3) Análisis financiero;
- 4) Análisis de riesgo;
- 5) Análisis ambiental;
- 6) Análisis económico; y,
- 7) Análisis de costo-beneficio social

### 2.3.1. Análisis de mercado

El análisis de mercado es el corazón del análisis costo-beneficio. Si no hay

mercado para bienes y servicios producidos, entonces no tiene sentido comercial invertir dinero. Por lo general, para los productos y servicios existentes, se podría estimar la demanda en el futuro y compararla con la oferta potencial. Si existe una brecha positiva, las posibilidades que el proyecto tenga éxito son más.

Las preguntas a considerar al examinar la viabilidad comercial:

- ¿Existe un mercado establecido para el producto o servicio del proyecto?
- ¿Qué competencia existe o puede existir en este mercado en el futuro?
- ¿Es razonable el precio al que se vende el producto o servicio en relación con el mercado existente y tiene en cuenta la competencia?
- ¿Está probada la tecnología?
- ¿Pueden producirse cambios estructurales importantes en el mercado (por Tecnología) y cuál podría ser el efecto de éstos?
- ¿Es el proyecto asequible dentro de los límites de largo plazo de la empresa que proveerá el producto-servicio, o los posibles usuarios finales del producto o servicio pueden pagarlo (y estarían dispuestos a hacerlo)?
- ¿Hay otros jugadores en el mismo mercado que enfrentan dificultades particulares?
- ¿Son los precios cotizados por el contratista de construcción o el
- ¿Proveedor (es) realista (s)?

### 2.3.2. Análisis técnico

El propósito del análisis técnico para una idea de proyecto es estudiar la viabilidad técnica de la propuesta. La disponibilidad de tecnología en capacidad requerida, su adecuación al medio ambiente, la disponibilidad y las fuentes de equipos de configuración dentro de la tecnología, los procesos involucrados, la viabilidad comercial de la tecnología y otros aspectos se investigan en el análisis tecnológico de las ideas del proyecto. También se investigan y evalúan las tecnologías alternativas con miras a poner a punto la tecnología adecuada para el proyecto propuesto y para la empresa en su conjunto.

### 2.3.3. Análisis financiero

Una importante demanda del mercado además de la idoneidad de las especificaciones técnicas de la tecnología y los procesos, pueden no ser suficientes si no se puede ganar dinero. El análisis financiero se basa en cálculos detallados que tienen como objetivo verificar los resultados financieros del proyecto. El análisis financiero acepta los supuestos de marketing y técnicos

desarrollados durante el análisis de mercado y el análisis técnico y va más allá en la estimación de: requerimientos de inversión, plan de financiamiento, planes de capital de trabajo y estimaciones de costos para las operaciones.

Estas estimaciones financieras se utilizan para calcular el flujo de efectivo del proyecto y el costo del capital antes de determinar la viabilidad financiera mediante una o más técnicas de evaluación. Un análisis financiero verificará si se pueden lograr varios hitos financieros a partir del proyecto. Estos hitos se definen en términos de período de amortización, tasa de rendimiento contable, valor actual neto o tasa interna de rendimiento y en términos de cociente medio de cobertura de intereses y cociente medio de cobertura del servicio de la deuda y otros.

### 2.3.4. Análisis de riesgo

A menudo, las estimaciones no se cumplen y las metas financieras no se alcanzan. Eso es porque el futuro es incierto y arriesgado. Una empresa debe estudiar el riesgo asociado con el proyecto y su impacto en la empresa en su conjunto. Por lo tanto, el análisis de riesgos tiene dos aspectos: el riesgo del proyecto y el riesgo de la cartera o el riesgo de la empresa.

Con respecto al análisis del riesgo del proyecto, una empresa debe tomar un “riesgo calculado”. Esto significa que una empresa debe determinar la cantidad de riesgo a tomar e identificar el riesgo asociado con el proyecto, medirlo y mitigarlo en la medida de lo posible.

El análisis de sensibilidad y la matriz de gravedad del riesgo se usan para identificar las fuentes importantes de riesgo con la finalidad de reducir los elementos “desconocidos”, entonces el proyecto debe diseñarse para minimizar el riesgo del proyecto. El perfil de riesgo de un proyecto también se puede estudiar a través de la simulación y en algunos casos, incluso el enfoque de árbol de decisión debe ser empleado para tomar decisiones basadas en el riesgo.

El impacto del riesgo del proyecto en la empresa depende de la correlación existente entre el perfil de riesgo existente de la empresa y el riesgo del nuevo proyecto. Si la empresa actual, así como el nuevo proyecto, son riesgosos, pero la correlación entre el flujo de caja de la empresa y el flujo de caja del proyecto es negativa (o en algunos casos incluso pequeña positiva), la empresa puede tener ventaja de “diversificación”.

El riesgo firme tiene una influencia directa en su valor (precio de la acción). Para una rentabilidad dada, una empresa de bajo riesgo tendrá un valor más alto (y



precios de las acciones menos volátiles) en comparación con la empresa de alto riesgo. Una empresa de bajo riesgo es capaz de recaudar fondos del mercado a un costo menor, lo que reduce el costo del capital y aumenta el valor actual neto del proyecto y la empresa. Por lo tanto, el análisis de riesgos y la gestión del riesgo son aspectos muy importantes de la planificación del gasto de capital o de la gestión de proyectos.

### 2.3.5. Análisis ambiental

Es obligatorio para muchos proyectos obtener autorización ambiental. El impacto del proyecto en el medio ambiente debe ser evaluado en el análisis ambiental y los resultados deben ser comunicados. Las características del proyecto deben incluir inversiones para la protección del medio ambiente.

### 2.3.6. Análisis económico

El análisis financiero se limita a los costos y beneficios de una empresa. Al ampliar el horizonte de análisis para abarcar toda la economía de una nación, podemos encontrar que algunos costos y beneficios para una empresa son un intercambio de dinero de una sección de la economía a otra: por ejemplo, los salarios pagados a los trabajadores y los impuestos pagados al gobierno son costos para la empresa, pero desde la perspectiva de la economía implican sólo una transferencia de dinero y resultan en ningún costo o beneficio para la economía. El análisis económico estudia los beneficios de un proyecto desde el ángulo de la economía en su conjunto. Sobre la base de los retornos económicos de un proyecto, los gobiernos ofrecen incentivos especiales a las empresas para emprender proyectos seleccionados. Estos incentivos son los beneficios económicos entre la empresa privada y la nación.

### 2.3.7. Análisis de costo beneficio-social

El análisis financiero y el análisis económico sólo consideran los costos y beneficios monetarios mensurables. Los costos y beneficios no monetarios podrían ser abundantes y pueden ser críticos para la sociedad. Por lo tanto, algunas ayudas internacionales a países pobres y en vías de desarrollo se basan en el análisis social costo-beneficio de los proyectos. Efectos del medio ambiente, efecto ecológico, embellecimiento, forestación o deforestación, efectos del calentamiento global, efectos de valor social y algunas ventajas y desventajas a largo plazo que no pueden medirse (como en proyectos educativos) en términos financieros se miden en el análisis de costo-beneficio social y se determina la tasa de retorno social.

## Definición de objetivos y entregables

Todos los proyectos tienen objetivos. Los proyectos se ejecutan con el fin de lograr una meta, sea esta un problema a resolver o una oportunidad a aprovechar. Aunque puede ser capaz de resumir el propósito de un proyecto en una sola oración, ese propósito suele representar una serie de objetivos específicos y entregables a lograr.

Los objetivos y entregables definidos son importantes, de lo contrario, un proyecto puede parecer infinito por no tener fecha de conclusión. Del mismo modo los objetivos y entregables definidos ayudan a determinar si un proyecto se ha completado.

Cada proyecto se define para producir uno o más entregables (alcance) dentro de un período de tiempo definido (tiempo), bajo un presupuesto aprobado (costo) con un conjunto específico de recursos. Además, los entregables deben alcanzar un cierto nivel de rendimiento (calidad) y cumplir con la aprobación de las partes interesadas clave (expectativas). Cada uno de estos factores puede afectar a los demás componentes de un proyecto. Por ejemplo, si se desea funcionalidad adicional (alcance, calidad), aumentará el tiempo y el costo (recursos necesarios) del proyecto. Este es un enfoque clave de un gerente de proyecto eficaz.

### 2.4. Identificación de los interesados claves (*stakeholders*)

Las partes interesadas tienen una participación en el proyecto y se preocupan por los resultados del proyecto. “Stakeholders” es un término general para la alta dirección, usuarios finales de sistemas, representantes de clientes, administradores, miembros de la comunidad local y representantes sindicales. Cualquier persona que se sienta afectado por el proyecto podría considerarse a sí misma como una parte interesada.

Para identificar los interesados se debe pensar en el propio proyecto:

- ¿Qué se está trabajando?
- ¿Qué procesos empresariales cambian?
- ¿Quiénes son las personas que realizan esos procesos de negocio?
- ¿Cómo se verán afectados por el cambio?

Puede clasificarse a sus grupos de interés en cuatro grupos, de la siguiente manera:

- **Gestión de grupos de interés:** Estos incluyen el patrocinador del proyecto o el cliente, el gestor de cartera y el director del proyecto. El

patrocinador del proyecto o el cliente es la persona o grupo que paga por el proyecto. Estos actores gestores tienen influencia en toda la organización y una importante autoridad de toma de decisiones sobre el proyecto.

- **Miembros del equipo:** son los recursos del proyecto que realizan las tareas del proyecto.
- **Representantes de funciones de apoyo:** estos incluyen varios grupos en toda la organización que se ven afectados por el trabajo del proyecto, por ejemplo, contabilidad, recursos humanos, compras o instalaciones. En algunas situaciones, tienen responsabilidades de revisión o aprobación.
- **Representantes de clientes o usuarios finales:** son las personas que usarán el producto, servicio u otro resultado. La consulta y la participación de estas partes interesadas son esenciales para su proyecto.

#### 2.4.1. Identificar y estructurar los requerimientos del cliente.

Según Gido J. (2012):

*“Un proyecto tiene un patrocinador o cliente. El patrocinador/cliente es la entidad que proporciona los fondos necesarios para realizar el proyecto. Puede ser una persona, organización o sociedad de dos o más personas u organizaciones.”*

Los requerimientos son las necesidades de los servicios a ofrecer en el sistema, en ciertas ocasiones también lo que el sistema no hará.

Por lo tanto, un requerimiento es la circunstancia o capacidad que debe poseer un sistema, producto, servicio o componente para lograr satisfacer un contrato, estándar, especificación u otros documentos establecido.

Dentro de los requisitos se incluyen sus necesidades, ambiciones y expectativas ya sea del cliente, usuarios, patrocinadores o cualquier otro interesado.

Los requerimientos deben cumplir los diferentes criterios y características:

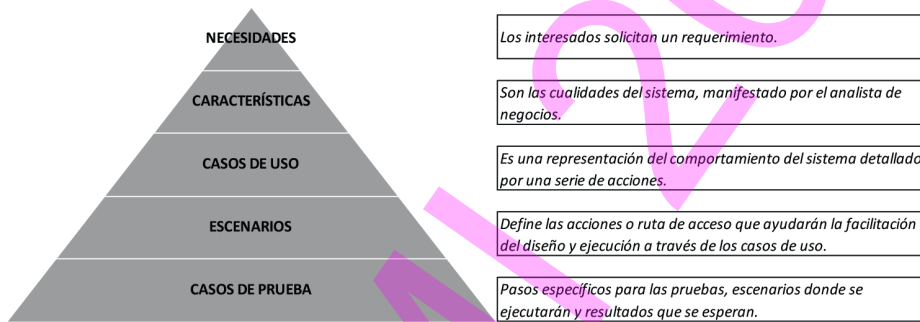
- **Único:** el requerimiento debe ser siempre interpretado de única manera posible.
- **Ejecutable:** su implementación debe ser siempre comprobada. Ya sea correcto o incorrecto.
- **Claro:** los requerimientos no deben tener términos fuera de lo común. Deben ser de manera clara y simple.
- **Factible:** el requerimiento debe ser viable según las necesidades actuales ya sea en dinero, recursos o tiempo.

- **Obligatorio:** un requerimiento no va a ser necesario si nadie de los interesados necesita de él.

### 2.4.2. Estructura de los requerimientos

Los requisitos van a dividirse en varios tipos, que pueden ser representados en forma de pirámide, en el cual se situará las necesidades de los interesados en el nivel superior.

Figura 2- 1: Estructura de la gestión de los requerimientos



Fuente: Adaptado por los autores

El análisis de requerimientos proporciona una ruta entre los clientes y los desarrolladores para lograr un convenio para obtener un buen sistema.

### 2.6. Acta de Constitución de Proyecto (Project Charter)

A continuación se detallan algunos de los elementos de información imprescindibles que deben incluirse en el documento de definición de proyecto.

- **Propósito:** esta sección debe responder a la pregunta “¿Por qué?” y comunicar el valor de negocio esperado. Debería referirse al objetivo organizativo, el problema empresarial a resolver y el nivel de prioridad relativo.
- **Metas y objetivos:** esta sección se deriva del Propósito y comunica los resultados objetivos del proyecto. Debe responder a la pregunta “¿Qué vas a lograr?”
- **Criterios de éxito:** relacionados con metas y objetivos, esta sección debe enumerar los resultados mensurables y verificables que determinarán el nivel de éxito de este proyecto. Esta sección se refiere a menudo como factores críticos del éxito.

- **Contexto del proyecto:** Documenta cómo se relaciona este proyecto con otros proyectos dentro del programa del producto y dentro de la organización en su conjunto. Esta sección también debe describir cómo encaja el proyecto dentro de la organización y el flujo de procesos empresariales.
- **Dependencias del proyecto:** relacionadas con el contexto del proyecto, esta sección documenta cualquier dependencia que pueda afectar los resultados o factores de éxito de este proyecto.
- **Especificaciones de alcance:** Designa los límites de organización, proceso, sistemas y especificaciones funcionales del proyecto. Debe haber un desglose de alto nivel de los Objetivos y Objetivos.
- **Especificaciones fuera de alcance:** se recomienda indicar los elementos de trabajo de alto nivel relacionado (o asociados) a esta iniciativa, pero que no forman parte de este proyecto.
- **Supuestos:** comunica la base subyacente o las cosas que se consideran verdaderas con respecto a cualquier otro aspecto de este documento. En la mayoría de los casos, las secciones de alcance, fuera de alcance, supuestos y restricciones se combinan para definir el trabajo que realizará este proyecto.
- **Restricciones:** Esta sección enumera cualquier evento de negocios, horario, presupuesto, recurso o factor técnico que limite las opciones disponibles para el proyecto.
- **Riesgos:** Esta sección enumera cualquier evento o condición incierta (riesgo) que, de ocurrir, podría tener un impacto negativo en uno o más criterios de éxito del proyecto. Para cada riesgo, es bueno enumerar las causas relacionadas, los impactos negativos percibidos, la probabilidad que ocurra y la estrategia de respuesta planeada y los elementos de acción.
- **Partes interesadas:** Esta sección enumera todas las personas, unidades de negocios y organizaciones involucradas en el proyecto de cómo se relacionan entre sí. Se recomienda la organización de proyectos y una descripción de funciones de las partes interesadas.
- **Abordaje recomendado del proyecto:** Para describir mejor la intención de la iniciativa, esta sección resalta el enfoque recomendado para obtener el trabajo del proyecto y por qué fue seleccionado sobre cualquier otra opción. Esta sección debe anotar las estrategias clave, metodologías y tecnologías que se utilizarán.

### Ejercicio 1: Elaboración de un Project Charter

PROJECT CHARTER			
<b>Proyecto</b>	Desarrollo de un spider para la búsqueda de objetos mediante el análisis de metadatos	<b>Fecha de Inicio</b>	1 de Enero de 2016
<b>Sensibilidad (t/\$)</b>	<i>Costo (del producto)</i>	<b>Fecha de Fin</b>	10 de Marzo de 2016
<b>Empresa</b>	Universidad Estatal de Milagro	<b>Patrocinador</b>	Sector Empresarial: Apoyo a las empresas que desean buscar objetos en vez de datos como se hace en la actualidad.
<b>Gerente del Proyecto</b>	Jorge Vinueza Martínez	<b>Nivel de Autoridad</b>	Administrador y encargado de contratar al personal del proyecto.
INFORMACIÓN DEL PROYECTO			
¿Qué es el Proyecto?	El desarrollo de un spider (buscador) facilita las búsquedas de datos como objetos con el uso de herramientas: crawling y scrapping. Crawling funciona como una herramienta o como un frameworks como google.		
¿Para qué es el Proyecto?	Los datos al ser manejados como objetos, aportan a la empresa en la rapidez y agilidad en el almacenamiento de la información fundamentándose en los metadatos de documentos.		
¿Cuáles son los entregables?	El spider (robots buscador), manuales de usuario, informe del producto		
RESTRICCIONES Y SUPUESTOS			
Restricciones	Supuestos		
Condiciones climáticas	Que las empresas acepten este cambio de manejo de datos a objetos.		
Competencia/ Nicho de mercado	Contar con una mejor búsqueda de información.		
El nivel de autoridad de los socios	Que se consiga el fondo económico para iniciar el proyecto		

Fuente: Adaptado por los autores

## 2.7. Valor Actual Neto (VAN)

El VAN es uno de los métodos más conocidos y aceptados, encargado de comparar los ingresos y egresos del proyecto expresado en unidades monetarias. La fórmula que permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Variables a utilizar en la fórmula establecida del VAN.

**Vt:** Representa los flujos de caja en cada periodo t.

**Io:** Es el valor del inicio de la inversión.

**n:** Número de periodos considerado.

**k:** Es el tipo de interés.

### 2.7.1. Criterios del VAN

Para una decisión adecuada de la ejecución del proyecto se debe considerar:

- 1 Si el VAN >0, el proyecto debe aceptarse.
- 2 Si el VAN=0, la inversión del proyecto no produciría ni ganancias ni pérdidas.
- 3 Si el VAN<0, el proyecto se debe rechazar.
- 4 El valor actual neto de un proyecto es variado con respecto a la tasa mínima atractiva de corte utilizada. Indica que la deseabilidad de los proyectos varía, cambia la tasa de rendimiento aceptable (TMAR).

### 2.7.2. Ventajas y desventajas del VAN

#### Ventajas

- Es considerado como un modelo sencillo de llevar a la práctica.
- Es flexible, pues permite agregar en el criterio cualquier variable.

#### Desventajas

- Se debe considerar la determinación de la tasa de descuento.
- El valor actual neto da a conocer el valor actual neto económico (VANE), este se da sobre la base de flujo de caja económico, por otro lado, el valor actual neto financiero (VANF), se muestra si la evaluación se realiza con el flujo de la caja financiero.

### Ejercicio 2: Cálculo del VANE y VANF

Para el proyecto “desarrollo de un spider para la búsqueda de objetos mediante el análisis de metadatos”, se analiza el VANE y VANF a un periodo de 3 años considerando el valor inicial de \$15,000.00 obtenido de un préstamo de socios de \$5,000.00 y un préstamo de \$10,000.00 con el 4.28% de tasa de interés. Para los 3 periodos anuales se considera el ingreso de \$18,000.00; \$23,800.00 y \$32,000.00

#### Datos y cálculo del Flujo de Caja Económico (VANE)

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos		\$ 18,000.00	\$ 23,800.00	\$ 32,900.00
Egresos	\$ 15,000.00	\$ 11,700.00	\$ 15,350.00	\$ 21,600.00
Flujo de caja económico:	-\$ 15,000.00	\$ 6,300.00	\$ 8,450.00	\$ 11,300.00

#### Datos y cálculo del Flujo de Caja Financiero (VANF)

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Flujo de Caja Económico	-\$ 15,000.00	\$ 6,300.00	\$ 8,450.00	\$ 11,300.00
Socios del proyecto	\$ 5,000.00			
Préstamo	\$ 10,000.00			
Amortización		-\$ 10,000.00		
Intereses (4,28%)		-\$ 233.35		
Flujo de Caja Financiero	\$ 0.00	-\$ 3,933.35	\$ 8,450.00	\$ 11,300.00

## 2.8. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno permite que los flujos se igualen con la inversión inicial sin garantía ni pérdida. La TIR es considerada como la tasa del descuento que realiza el valor presente de flujos del proyecto e indica que sea igual a la inversión inicial, este mostrará la rentabilidad interna del mismo, se lo aplica junto con la fórmula del VAN y los valores de descuento, si el valor del VAN es igual a cero este proceso terminará.

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{F_n}{(1+k)^n} = 0$$



VARIABLES A UTILIZAR EN LA TIR.

**F<sub>n</sub>**: Representa los flujos de caja en cada periodo n.

**I<sub>0</sub>**: Es el valor del inicio de la inversión.

**n**: Número de periodos considerado.

**TIR**: Tasa de interés de rendimiento

### 2.8.1. Criterios del TIR

Con respecto a los criterios del TIR se determinará una decisión adecuada como en el VAN sobre la ejecución del proyecto.

- 1 Si el **TIR > k**, el proyecto debe aceptarse, pues la rentabilidad de este es mayor.
- 2 Si el **VAN = k**, La inversión del proyecto no produciría ni ganancias ni pérdidas.
- 3 Si el **VAN < k**, el proyecto se debe rechazar, pues su rentabilidad interna de este es menor.

### 2.8.2. Ventajas y desventajas del TIR

#### Ventajas

- Es flexible igual que el VAN.
- El TIR mide la rentabilidad en términos de porcentaje.

#### Desventajas

- Muestra una tasa de rentabilidad igual para todo el proyecto.

### Ejercicio 3: Ejercicio del cálculo del VAN y del TIR

Mostrar el funcionamiento del VAN y la TIR en una hoja de cálculo. Para obtener el valor actual neto se calcula todos los flujos de caja y se resta el importe de la inversión de inicio.

Con una inversión de \$100,000.00 a una tasa de descuento del 15.20%, establecer el VAN y TIR a un periodo de 5 años.

Datos para el análisis					
<b>Inversión:</b>	\$ 100,000.00				
<b>Tasa de descuento:</b>	15.20%				
	Flujo de caja Periodos (Años)				
Inv. Inic.	1	2	3	4	5

-\$100,000.00	\$27,680.00	\$28,970.00	\$31,200.00	\$42,100.00	\$45,000.00
<b>Cálculo del VAN Y LA TIR</b>					
<b>VAN a 5 años</b>	\$ 12,348.62	El proyecto no tendrá problemas de solvencia.			
<b>TIR a 5 años</b>	<b>19.85%</b>				

## 2.9. Comparación entre el VAN y el TIR

- Ambas utilizan los flujos de efectivo netos de impuestos (antes de deducir los impuestos).
- Ambas tienen en cuenta el valor tiempo del dinero (están actualizadas)
- La TIR es una incógnita del proyecto y emerge de las condiciones propias de este, en cambio para el cálculo del VAN se utiliza el costo de oportunidad del inversor y representa un dato externo.
- Mientras el VAN es una medida de rentabilidad absoluta, la TIR es una medida de rentabilidad en términos relativos (el % de rendimiento periódico se obtiene por unidad invertida). En este sentido el VAN es una medida de rentabilidad que traduce el objetivo financiero.

## 2.10. Rendimiento de la inversión (ROI)

El ROI es considerado como la medida de rentabilidad financiera por invertir en un proyecto. El objetivo del ROI es transformar el resultado de la información y rendimiento en términos económicos.

### Fórmula para calcular el ROI

$$\text{ROI} = (\text{Beneficio obtenido} - \text{inversión}) / \text{inversión.}$$

- Si el resultado del ROI es negativo se pierde dinero en la ejecución del proyecto.
- Si el ROI es cercano a 0, puede ser que la inversión del proyecto no es adecuada y puede traer pérdidas.

Se puede implementar una fórmula para establecer los flujos netos promedios del proyecto comparando con el valor inicial, en esta fórmula se debe considerar la regla de decisión de mayor rentabilidad presente de la relación:

**ROI=Suma de flujos netos / número de años / inversión inicial**

#### Ejercicio 4: Cálculo del ROI de un proyecto

Si en el desarrollo de un proyecto tenemos una inversión de \$10,000.00 y se recibirá a cambio un valor de \$30,000.00. El rendimiento de la inversión es igual a:

**ROI= (Beneficio obtenido/inversión) / inversión.**

**ROI= (\$30,000.00 - \$10,000.00) / \$10,000.00**

**ROI= 2**

El porcentaje de beneficio del ROI se multiplica el resultado 2 por 100; es decir el valor de ganancia de la inversión será de **200%** del dinero invertido.

Beneficio obtenido	\$ 30,000.00
Inversión	\$ 10,000.00
Valor de ganancia de inversión	200%

#### Ejercicio 5: Cálculo del ROI entre proyecto

Se tiene 2 proyectos con una duración de 5 años, donde la sumatoria de los flujos netos es:

**Proyecto x:** Flujos netos de \$40,000.00 con inversión inicial de \$20,000.00

**Proyecto y:** Flujos netos de \$50,000.00 con una inversión de \$30,000.00

La fórmula para este ejercicio se determina:

**Proyecto x:** Suma de los flujos netos/ número de años/ Inversión Inicial

**Proyecto x:** \$40,000.00 / 5 / \$20,000.00

**ROI x= 0.4%**

Proyecto "X"	
Flujo de netos:	\$ 40,000.00
Inversión inicial:	\$ 20,000.00
Número de años :	5
ROI:	0.40

**Proyecto y:** Suma de los flujos netos/ número de años/ Inversión Inicial

Proyecto x  $y = \$50,000.00 / 5 / \$30,000.00$

ROI  $y = 0.33\%$

Proyecto "Y"	
Flujo de netos	\$ 50,000.00
Inversión inicial	\$ 30,000.00
Número de años	5
ROI:	0.33

La aplicación de estos procesos mediante esta fórmula de rendimiento de la inversión da como resultado la aceptación del proyecto x, para obtener una mayor ganancia en comparación con el proyecto y.

### 2.11. Análisis Costo-Beneficio

Además del VAN y la TIR podemos contar con otro método esta técnica es el análisis de costo-beneficio, que mide la relación existente dentro de los costos y beneficios de un proyecto, tiene como objetivo proporcionar una medida de rentabilidad para verificar la valoración en términos financieros de los costos y beneficios derivados de un proyecto.

#### Fórmula para calcular el análisis costo-beneficio

$$\frac{C}{B} = \frac{VPi}{VPe}$$

Donde:

**VPi:** Es el valor presente de los ingresos.

**VPe:** Es el valor presente de los egresos.

Fórmula para establecer la relación de los ingresos con los egresos:

$$\frac{C}{B} = VP(b) - VP(m y o) / I$$

Donde:

**I:** Es la inversión inicial del proyecto.

**vp(b):** Es el valor presente de los beneficios (Ingresos).

**vp(m y o):** Es el valor presente de los mantenimientos y las operaciones.

Para determinar la relación de costo-beneficio se debe realizar los siguientes pasos:

- Determinar los costos y beneficios del proyecto.
- Convertir los costos y beneficios a un valor actual.
- Determinar la relación costo-beneficio.
- Realizar un análisis de la relación costo-beneficio.
- Realizar comparación con otros proyectos.

El análisis de Costo-Beneficio se obtiene mediante la división de sumatorias de flujo desconectados para el valor de la inversión inicial. Para establecer si un proyecto es viable donde los beneficios superen a los costos, se debe determinar que:

- Los ingresos sean mayores que de los egresos (Mayor que 1).
- Los egresos poder ser mayores a los ingresos. (Menor que 1).
- Igualdad en los valores, (Ingresos=Egresos).

### Ejercicio 6: Ejercicio de análisis de costo-beneficio

Un proyecto informático de cierre de distribución de la materia prima para instalación de red en un centro de cómputo, se obtuvo como VPI de ingresos \$100,000.00 y una VPe de egresos \$60,000.00

Resolución:

Vpi:	\$ 100,000.00
-Vpe:	\$ 60,000.00
	\$ <b>1.67</b>

$$C/B = VPI / VPe.$$

$$C/B = \$100,000.00 / \$60,000.00$$

$$C/B = 1.67$$

Se puede implementar por ser un rango de valor mayor > 1.

El análisis de costo-beneficio se aplica para evaluar las inversiones que se obtiene mediante la evaluación de entidades crediticias, viabilidad de negocios y la rentabilidad de los proyectos. El ROI y el análisis de costo-Beneficio proporcionan los indicadores similares con respecto a la economía del bienestar del proyecto.

## 2.12. Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

Es un método implementado en el ámbito financiero como el VAN y la TIR para optimizar el proceso de la toma de decisiones, el periodo de recuperación de la inversión muestra herramientas de gran utilidad a la hora de evaluar los proyectos de inversión, tiene como propósito evaluar el tiempo requerido para recuperar la inversión inicial.

### Fórmula para determinar la PRI

$$PRI = a + \left[ \frac{I_0 - s}{n} \right]$$

**a:** Año anterior inmediato que se recupera la inversión.

**I<sub>0</sub>:** Es el valor del inicio de la inversión.

**s:** Suma de los flujos de efectivo.

**n:** Número de períodos considerado.

### 2.12.1. Características del PRI

- El PRI es implementado para interpretar el tiempo para recuperar el capital invertido.
- Es el encargado de medir la rentabilidad en términos de tiempo.
- Una vez establecida no considera los flujos de fondos del proyecto y pasa por alto los flujos producidos con posterioridad al plazo de recuperación de la inversión.
- No implementa la jerarquía de proyectos alternativos.
- La PRI no considera los flujos de fondo ya descontados.
- Aplica una regla de decisión y acepta a los proyectos con  $PRI < p$ , donde  $p$  es el plazo máximo de corte establecido.

### Ejercicio 7: Periodo de recuperación de inversión

Como en el ejemplo del rendimiento de la inversión (ROI), se tiene 2 proyectos y ambos tienen una duración de 5 años, con interés de oportunidad de 20%.

Datos para el análisis					
Interés de oportunidad:		20%			
Periodos (Años)					
Inv. Inicial:	1	2	3	4	5

Proyecto "X"					
-\$ 600,000.00	\$ 300,000.00	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00	\$ 50,000.00	\$ 0.00
Proyecto "Y"					
-\$ 600,000.00	\$ 100,000.00	\$ 200,000.00	\$ 300,000.00	\$ 400,000.00	\$ 500,000.00
Cálculo del PRI					
Flujo descontado		Total recuperado Proyecto "X"	Total recuperado Proyecto "Y"		
Proyecto "X"	Proyecto "Y"				
\$ -600,000.00	\$ -600,000.00	-	-		
\$ 250,000.00	\$ 83,333.34	\$ 250,000.00	\$ 83,333.34		
\$ 138,888.89	\$ 138,888.89	\$ 388,888.89	\$ 222,222.23		
\$ 115,740.74	\$ 173,611.11	\$ 504,629.63	\$ 395,833.34		
\$ 24,112.65	\$ 192,901.23	\$ 528,742.28	\$ 588,734.57		
\$ -	\$ 11,265.43	\$ 528,742.28	\$ 600,000.00		
<b>Total</b>		<b>\$ 1,057,484.56</b>	<b>\$ 600,000.00</b>		

### 2.13. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio se utiliza para decidir entre varias alternativas para realizar un proyecto. Si los ingresos son iguales a los costos y gastos, al existir igualdad no existe utilidad ni pérdida, es decir el punto de equilibrio. El punto de equilibrio cuenta con cuatro elementos necesarios para su ejecución:

- **El ingreso:** Es la cantidad que se recibe por la realización de un proyecto.
- **Margen financiero:** Es la diferencia entre el rendimiento y los intereses del proyecto.
- **Costos Variables:** Este costo variable se efectúa bajo control directo de las adecuadas políticas de producción o venta en forma proporcional a la actividad de la empresa.
- **Costos Fijos:** Los costos fijos son aquellos que se efectúan cada periodo y son sensibles a pequeños cambios en la actividad de la empresa.

### 2.13.1. Ventajas y desventajas del punto de equilibrio

#### Ventajas

- Los gráficos son fáciles de implementar, pero se debe de tener una adecuada ejecución y llegar a perder un millón de unidades si no es graficado.
- Gracias a la comprensión de las gráficas es fácil de percibir el número de productos que se necesita vender para no generar pérdidas durante la ejecución de proyectos.
- La ecuación que se implementa para el gráfico entrega un resultado preciso del punto de equilibrio.

#### Desventajas

- No todos los costos son fáciles de clasificar en fijos y variables.
- Dentro de la ejecución del punto de equilibrio se asume que todas las unidades son vendidas, lo cual resulta poco probable.
- Se debe considerar que costos fijos no se mantienen constantes a los distintos niveles de producción.

#### Ejercicio 8: Análisis del punto de equilibrio

Datos Iniciales	
Costo unitario:	\$ 40.00
Precio de venta:	\$ 68.00
Gastos fijos:	\$ 4,000.00
Pto. Equilibrio:	\$ 142.86
Equilibrio de venta	\$ 9,714.48

Datos		Pérdida del precio venta	Punto Equilibrio del precio venta	Utilidad
Venta producción	\$ 0.00	\$ 71.43	\$ 142.86	\$ 214.29
Ventas Unitario	\$ 0.00	\$ 4,857.24	\$ 9,714.48	\$ 14,571.72
Costo Variable	\$ 0.00	\$ 2,857.24	\$ 5,714.48	\$ 8,571.72
Costo fijo	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
<b>Costo Total:</b>	-\$ 4,000.00	\$ 6,857.24	\$ 9,714.48	\$ 12,571.72
<b>Beneficio:</b>	\$ 4,000.00	-\$ 2,000.00	\$ 0.00	\$ 2,000.00



# Capítulo 3

## 3. PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

### Objetivo

Este capítulo, proporciona un enfoque general desde la planificación de un proyecto informático. Al finalizar la unidad, el lector deberá ser capaz de identificar la planificación desde la estructura de EDT, estimación de costos, recursos humanos, comunicación y riesgos. En los proyectos se debe contar con el plan para realizar las actividades.

- Identificar la creación de una estructura de detalle de trabajo (EDT).
- Definir el estudio de costos y calidad del proyecto.
- Describir la planificación de gestión de recursos humanos y comunicación del proyecto.
- Evaluar e instaurar metodologías, técnicas y herramientas para potencializar la gestión de proyectos informáticos.

Autores:

**Mirella Correa-Peralta**

**José Díaz-Montenegro**

**Jorge Vinueza-Martínez**

UNVENMI 2017

### 3.1. Desarrollar el Plan de Gestión de Proyecto

La complejidad para el desarrollo de un plan de gestión de proyecto va a depender de la magnitud del proyecto a realizar con un plan de gestión, por ejemplo, realizar un módulo para un sistema ya existente será más simple que realizar un sistema de organización de recursos empresariales (ERP) desde cero. Pero de igual manera, ambos casos, el objetivo del plan es alcanzar las metas propuestas en el proyecto.

La organización de gestión de un proyecto es un documento formal aprobado por la dirección, en el cual se definen objetivos, alcance, acciones necesarias para constituir y ordenar las técnicas de subsidiarios, además la manera eficiente de ejecutar, supervisar y controlar estas acciones durante el tiempo que se desarrolle el proyecto hasta su respectivo cierre; es decir, es un documento base donde se estipula las acciones a elaborar en el proyecto antes de comenzar.

Según La Guía del PMBOK®:

*“El plan de gestión del proyecto puede ser resumido o detallado y puede constar de uno o más planes subsidiarios y otros componentes. Cada uno de los planes subsidiarios y componentes se detallan en la medida en que lo exija el proyecto específico. Estos planes subsidiarios pueden incluir, entre otros: entradas, herramientas y salidas”*

La especificación de la importancia del proyecto (preliminar) es un documento donde se detalla los términos del proyecto, objetivos, requisitos, entregables, limitaciones, asunciones, riesgos e hitos. Durante la definición del alcance se refina este documento para obtener el enunciado del Alcance Final de todo el proyecto. (Institute P. M., Guía de los fundamentos de gestión de proyectos, 2013).

La orientación de Proyectos guía al equipo para llevar una definición de acciones y control efectivo de los cambios que se suscitan en la elaboración del desarrollo de proyectos.

### 3.2. Creación de la estructura detallada de trabajo (EDT)

*Works Break Down Structure (WBS) o Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)* es una forma de organizar la elaboración de un proyecto, se crea en el principio de proyecto donde debe estar involucrada la gente que va a realizar el proyecto.

Se basa en mecanismo de organización ordenadas del proyecto y determina los responsables y las metas establecidas. Para cada parte del trabajo se ejecute de

manera correcta se establece una estructura de trabajo. En la creación de una EDT se requiere de un software como *Microsoft Project*, *OpenProject*, u otras aplicaciones informáticas de similares características.

### 3.2.1. EDT (Estructura de Desglose de Trabajo)

Según La Guía del PMBOK®, “*la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos*”.

El EDT determina los esfuerzos y las responsabilidades del equipo del proyecto. Es decir, define el qué del proyecto, las actividades que se deben realizar para cumplir los objetivos planteados en el alcance. Una vez constituido el EDT se puede realizar el cronograma y definir el presupuesto para realizar los trabajos.

La categoría más baja de los elementos de un EDT es el “paquete de trabajo”, esto hace referencia al trabajo planificado. Estos pueden ser monitoreados, programados, controlados y presupuestados. Según el contexto el EDT se enfoca más en los entregables o productos, es decir la consecuencia de la voluntad, más no de la voluntad en sí.

La gestión de la elaboración de un proyecto se usa para:

- Elaborar un eficiente proyecto que se pueda subdividir para así poder ejecutar los entregables del paquete a desarrollar del proyecto.
- Relación entre el método de subdividir el proyecto del trabajo usado, puede elaborar ciclos en los métodos para poder hacer la entrega de cada fase del proyecto. Esta subdivido lo cual permite cubrir los requerimientos de la producción del trabajo a una categoría más adecuada en la elaboración el proyecto.
- El equipo de orientación del proyecto hace reseña en la toma de una medida de decisiones sobre los adelantos del proyecto.
- La EDT es el componente muy importante en la preparación de proyectos.
- Para la elaboración de un EDT hay que tener en cuenta ciertas pautas
- Reconocer el producto final para cumplir con todas las metas del proyecto para no existir debilidad entre el EDT y la intención del proyecto.
- Identificar los entregables primordiales y sucesores importantes para el proyecto.

- Descomponer estos bloques hasta llegar a una categoría más conveniente, es decir a ciclos de paquete de labor o unidad de obra, punto que permite encargarse del proyecto con eficiencia y eficacia.
- Examinar la EDT hasta que todos los implicados en el proyecto en su elaboración estén de acuerdo para así poder realizar la ejecución del mismo para lograr los objetivos deseados.

El Diccionario de EDT sustenta la división del EDT pues brinda la información importante de los entregables en los avances del proyecto y describe las tareas para cada paquete de trabajo definido en el EDT.

### 3.2.2. La gestión del tiempo del proyecto

Según el Institute P. M., Guía de los fundamentos de gestión de proyectos (2013) describe:

“La gestión del tiempo del proyecto como los procesos necesarios para lograr la culminación del proyecto a tiempo. El objetivo principal del calendario de tiempo del proyecto es poder culminar el proyecto en el tiempo requerido, logrando la ejecución del proyecto, en tiempo, costos y calidad en los requerimientos del cliente”.

Para llevar a cabo el calendario se requiere lo siguiente:

- Determinación de las actividades
- Creación del ordenamiento de las actividades
- Apreciación de la durabilidad de las actividades
- Avance del cronograma
- Inspección del cronograma

### 3.3. Definición de Actividades

“La definición de actividades incluye reconocer y legalizar la labor que se programa. Este procedimiento de las actividades se basa en identificar los productos de entrega en su nivel más bajo en la estructura de desglose de trabajo también conocida como paquete de trabajo. Los planes del proyecto están descompuestos en varias partes conocida como la actividad del cronograma. La definición de las actividades se encuentra en el cronograma para así cumplir los objetivos de los proyectos”. (Institute P. M., Guía de los fundamentos de gestión de proyectos, 2013)

### 3.3.1. Secuenciación de actividades

PDM: “Es el procedimiento de diagramación por relación, este procedimiento usa ruta crítica la cual genera un bosquejo de la red, se hace uso de rectángulos conocidos como nodos y estos representa la actividad los cuales están enlazados por medio de saetas que expresan la concordancia lógicas”. (Institute P. M., Guía de los fundamentos de gestión de proyectos, 2013)

Se basa en las relaciones entre las actividades, cada actividad tiene al menos una actividad que le precede excepto la primera y última actividad. El PDM está basado en cuatro relaciones lógicas:

- **Final a inicio:** Una actividad debe culminar antes de la actividad que la presida inicie.
- **Final a final:** Una actividad debe culminar antes de la actividad que la presida finalice.
- **Inicio a inicio:** Una actividad debe empezar antes de la actividad que la presida inicie.
- **Inicio a final:** Una actividad debe empezar antes de la actividad que la presida Finalice.

### 3.3.2. Determinación de relación (Dependencia)

- **Relación obligatoria:** Es una relación que consiste en cumplir de manera obligatoria lo requerido por el contrato.
- **Relación direccional:** También conocida como lógica preferida, están determinadas por el director del proyecto. Este tipo de relaciones deben ser documentadas.
- **Relación externa:** Esta depende de las necesidades externas del proyecto.

### 3.3.3. Estimación de recursos y duración de las actividades

La apreciación de las actividades involucra determinar los recursos como son el personal y los materiales obligatorios para llevar a cabo la medida de recursos disponibles a usar. La apreciación de técnicas del proyecto debe tener una apreciación de los recursos estimados acorde a las necesidades para poder hacer uso de la disponibilidad del mismo.

Este método de la apreciación del tiempo de la rapidez del cronograma usa la información para ver un adelanto en cada actividad, los recursos implementados y los calendarios que se encuentren disponibles.

Según la Guía del PMBOK® (2014):

“La apreciación de las actividades se crea de manera gradual, se realiza evaluaciones y la disponibilidad de los datos de entrada. Por ejemplo a la medida que se desarrolla la ingeniería del producto y la elaboración del diseño, se dispone de más datos detallados y perfectos, para la mejora de la precisión de las apreciaciones de la duración de las actividades, de esta manera la apreciación será exacta y de una mejor calidad para cada adelanto o avance del proyecto”.

La apreciación de las actividades es una de las fases, pues implica un mayor riesgo, pues en caso de existir apreciaciones erróneas el proyecto va a requerir más tiempo en cada una de sus actividades y generaría un retraso en la elaboración de dicho proyecto.

En este proceso se debe tener mucha apreciación en la cantidad del esfuerzo realizado y la cantidad de los recursos que se vayan a disponer para culminar las actividades. En esta fase d debe hacer una documentación para poder tener un respaldo aproximado de la apreciación del tiempo de duración de las actividades.

### 3.3.4. Desarrollo del cronograma del proyecto

Con un calendario bien desarrollado, se tiene la mejor herramienta para gestionar las expectativas de las partes interesadas, en relación con el equilibrio del tiempo y el costo-calidad. Un cronograma bien desarrollado ilustra la fecha “más temprana” en que se puede completar un proyecto dado sus requerimientos y limitaciones actuales. Esta es una herramienta al negociarse el cronograma final con la alta gerencia o clientes y se evalúa el impacto de cualquier cambio en los factores de equilibrio durante la ejecución del proyecto.

Otra capacidad importante es proporcionar un calendario bien desarrollado es la capacidad de realizar un análisis de “lo que pasa” durante la ejecución del proyecto. A lo largo de un proyecto, pueden ciertas actividades afectar su rendimiento. En tales circunstancias, a menudo se requerirá aplicar acciones correctivas permitan recuperar el proyecto a tiempo. Sin un calendario bien desarrollado, será difícil determinar el impacto de la implementación de una técnica de compresión de programación determinada, como el seguimiento rápido, el bloqueo o la limitación de horas extras.

### 3.3.5. Diagramas del cronograma del proyecto

En estos diagramas las tareas se representan con figuras geométricas tales como: círculo o cuadrado, pueden incluir una etiqueta resumida o detallada en la que se describe la actividad. Se lo puede realizar de manera escrita o por medio de una aplicación basada en gestión de proyectos; tales como: Microsoft Project, Senda AF, Open Project, entre otros.

#### Ejercicio 9: Diagramas del cronograma del proyecto

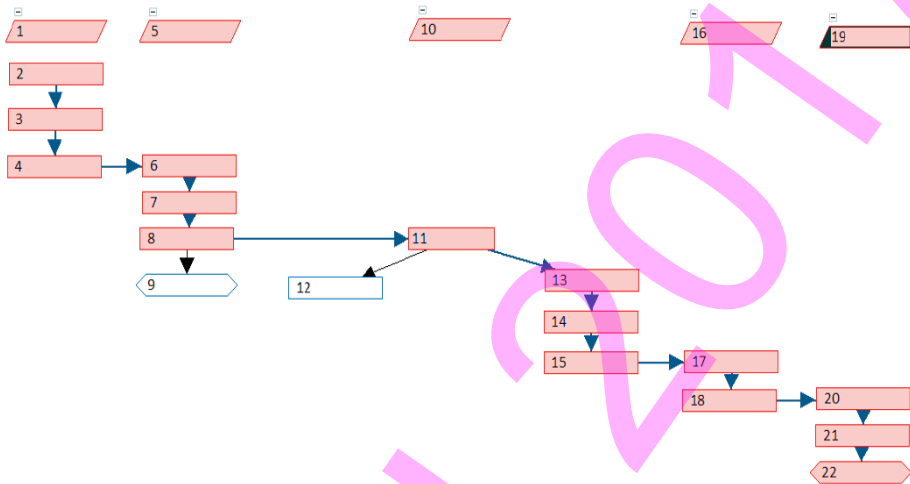
Para un proyecto de Desarrollo de un spider de metadatos, organizar las siguientes actividades y establecer el diagrama de red y diagrama de Gantt.

Actividades	Descripción	Duración	Predecesoras
1	Planificación del proyecto	14 días	
2	Definición del proyecto	10 días	
3	Definir alcance	3 días	2
4	Preparar documentación previa	1 día	3
5	Análisis del procedimiento actual	7 días	
6	Recopilar datos	1 día	4
7	Realizar entrevistas	3 días	6
8	Analizar la información	3 días	7
9	Informe de procedimiento	0 días	8
10	Evaluar alternativas	25 días	
11	Análisis de alternativas	2 días	8
12	Evaluación técnica de alternativas	5 días	11
13	Prueba en usuarios	15 días	11
14	Analizar resultados de la prueba	3 días	13
15	Definir sistema a implementar	5 días	14
16	Desarrollo	30 días	
17	Implementar el sistema	20 días	15
18	Documentación técnica del proyecto	10 días	17
19	Evaluación	6 días	
20	Evaluación de los resultados	3 días	18
21	Informe final	3 días	20
22	Cierre de proyecto	0 días	21

Fuente: Adaptado por los autores

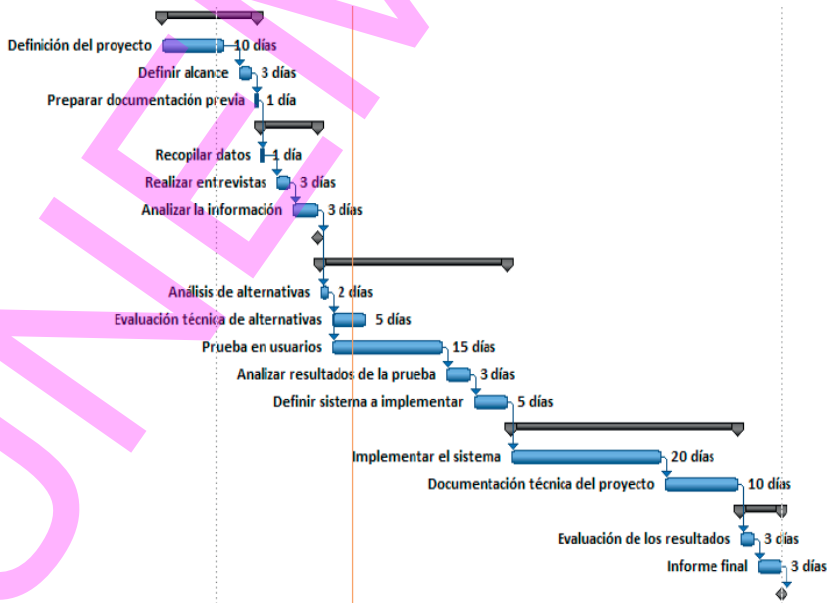


Figura 3- 1 Diagrama de red



Fuente: Obtenido de Open Project

Figura 3- 2 Diagrama de Gantt



Fuente: Obtenido de OpenProject

### 3.3.6. La línea base (*baseline*) del proyecto

Un principio de control fundamental es gestionar las líneas de base. En primer lugar, establecer una línea de base. Esto se aplica a los factores críticos de éxito de la programación y del presupuesto, pero puede aplicarse por igual a los aspectos orientados al producto del proyecto, como son los requisitos. Segundo, medir y reportar el desempeño en comparación con la línea de base. En tercer lugar, mantener la línea de base a menos de existir un acuerdo formal para restablecer la línea de base.

Esto debería ser obvio ahora, pero si no se establece y controla un cronograma y la línea de base del presupuesto, entonces no podrá medir con precisión las variaciones de desempeño. Sin esta capacidad, es menos probable detectar problemas temprano.

### 3.4. Estimación de costos

Los costos requieren de un proceso de gestión bien definido y estructurado, denominados gestión de costes. La gestión de costes del proyecto se centra en cuestiones como la estimación de costes y el presupuesto, la gestión del flujo de caja y el control de costes.

En general, los diferentes elementos de costo se clasifican en los gastos de personal interno, personal externo y materiales. Para profundizar en esas categorías, el PMBOK, define los costos de una manera más detallada. También nombran cargos por mano de obra (“personal externo”) y servicios (“personal externo”), pero definen las superficies de materiales, equipos e instalaciones (“materiales”). Además, consideran los costos de inflación y un costo amortiguador de los riesgos.

Por su parte, el ciclo de gestión general consta de cuatro pasos: planificación, realización, seguimiento y control. Esos pasos pueden adaptarse a la gestión de costes del proyecto. La mayoría de los proyectos exitosos se han planificado antes que se realicen. Después de la realización, las actividades del proyecto y sus costos deben ser monitoreados, por ejemplo, puedan identificar las superaciones presupuestarias durante los controles del proyecto.

La gestión de costos se encarga de los aspectos financieros de los proyectos. Los costos de los recursos deben ser manejados durante todas las fases del proyecto para estructurar el proyecto de la manera más eficiente. Como los proyectos pueden ser vistos como resultados predefinidos, es inevitable calcular los costos

por adelantado, lo que subraya la necesidad de la administración de costos del proyecto.

### 3.4.1. Métodos de estimación de costos

A veces, estimar los costos del proyecto parece asemejarse tanto a una forma de arte como a una ciencia. Hay dos “leyes” de proyecto importantes en el trabajo con respecto a la estimación de costos:

- Primero, cuanto mejor definamos los diferentes costos del proyecto al principio, menos probabilidades hay de cometer serios errores de estimación.
- En segundo lugar, cuanto más exactas sean nuestras estimaciones de costos iniciales, mayor será la probabilidad de preparar un presupuesto del proyecto que refleje con precisión el presupuesto real para el proyecto y mayores serán nuestras posibilidades de completar el proyecto dentro de las estimaciones presupuestarias.

Una de las claves es el costo del proyecto sobre una base desagregada. Es decir, “romper” primero el proyecto por entregas y paquetes de trabajo como un método para estimar los costos a nivel de tareas. Estas estimaciones pueden agregarse en un presupuesto general del proyecto. Por ejemplo, en lugar de intentar crear una estimación de costos para completar un producto, suele ser preciso identificar primero los costos para completar cada paquete de trabajo y luego crear un estimado de costos entregable. Las organizaciones utilizan una serie de métodos para estimar los costos del proyecto, desde enfoques técnicos y cuantitativos hasta enfoques más cualitativos. Entre los métodos de estimación de costos más comunes se encuentran los siguientes:

- **Estimaciones**, este tipo de estimaciones se usan a menudo al no tener suficiente información o tiempo disponible para desarrollar estimaciones más precisas o detalladas.
- **Estimaciones de factibilidad**, estas estimaciones se desarrollan después que el trabajo preliminar de diseño del proyecto esté terminado.
- **Estimaciones definitivas**, estas estimaciones pueden ser desarrolladas sólo después de la finalización de la mayoría de los trabajos de diseño.
- **Estimaciones comparativas**, las estimaciones comparativas usan los datos históricos de actividades de proyectos anteriores como el marco de referencia para las estimaciones actuales.

### 3.4.2. Procesos de estimación de costos

Tanto las estimaciones de costos iniciales como detalladas deben prepararse con diligencia. Aunque no se dispone de información suficiente se preparan las estimaciones iniciales, es imperativo estas estimaciones se desarrollen. En primer lugar, sirven de base para la futura liberación de fondos al proyecto. En segundo lugar, se convierten en normas comparativas de estimaciones futuras. En tercer lugar, se utilizan para determinar los costos generales del proyecto y el retorno de la inversión. Sobre todo, la decisión de seguir o no el proyecto se hacen a menudo sobre la base de estimaciones iniciales. Pues es imposible prever todas las tareas del proyecto en este momento, es una buena idea incluir alguna contingencia.

### 3.4.3. Determinación del presupuesto

La determinación del presupuesto está ligada a la estimación de costos pues ambos procesos tratan con el costo de completar una actividad, un paquete de trabajo o un proyecto. Una vez aprobadas las estimaciones de costos, se convierten en presupuestos de proyectos se asignan recursos con un monto acordado y contratado.

Los presupuestos desempeñan un papel vital en la gestión de los proyectos. Funcionan como un mecanismo de control para establecer el estándar de los gastos futuros monitoreados. Con la recopilación de datos oportuna y la presentación de informes, permiten al equipo del proyecto identificar y reportar los problemas actuales y anticiparse a los futuros. Y se hace en relacionan el uso de los recursos con el logro de los objetivos corporativos.

En la mayoría de las organizaciones, existen dos tipos de presupuestos: presupuestos de proyectos y presupuestos de operación fiscal. La diferencia entre los dos es el presupuesto de un proyecto cubre toda la duración de un solo proyecto, mientras un presupuesto de funcionamiento fiscal se aplica a un solo año.

### 3.4.4. Eliminación de costos

La mejor forma de eliminar costos eficaces es al gestionar los costos, es decir a la supervisión de los procesos en sus diferentes etapas. La eliminación de los costos en un proyecto es el resultado de las diferentes actividades que realiza cada encargado del mismo. Sin embargo, la mayoría de veces reducen costos de la forma equivocada para reducir gastos necesarios (personal, reestructurar proyecto y la disminuir recursos), estas situaciones interrumpen el desarrollo

del mismo por retrasos en el cronograma. Para eliminar los costos se debe exigir los recursos necesarios con calidad, a menor precio y mayor rapidez. Si concentramos solo en precio bajos afectamos la calidad y la rapidez del proyecto.

### 3.4.5. Determinación del presupuesto

La determinación del presupuesto es el punto en donde se suman los costos estimados de las tareas o por grupos de trabajo en donde se pueda determinar la línea base del proyecto que abarca todos los presupuestos autorizados menos las reservas de gestión.

#### Ejercicio 10: Estimación de costos de proyecto

Elementos de la EDT	Unid. / Horas	Costo	Subtotales	Totales nivel 1 EDT	% de Total
<b>1. Gestión del Proyecto</b>					
1.1 Director del Proyecto	800	\$ 90.00	\$ 72,000.00	<b>\$ 177,066.00</b>	15%
1.2 Miembros del equipo del proyecto	1500	\$ 70.00	\$ 105,000.00		
1.3 Contratistas (10% de desarrollo y prueba de software)			\$ 66.00		
<b>2. Hardware</b>					
2.1 Dispositivos	90	\$ 400.00	\$ 36,000.00	<b>\$ 48,000.00</b>	4%
2.2 Servidores	4	\$ 3,000.00	\$ 12,000.00		
<b>3. Software</b>					
3.1 Software licenciado	90	\$ 150.00	\$ 13,500.00	<b>\$ 563,500.00</b>	47%
3.2 Desarrollo del software			\$ 550,000.00		
<b>4. Testing</b> (10% del costo total de hardware y software)			\$ 60,000.00	<b>\$ 60,000.00</b>	5%
<b>5. Entrenamiento y soporte</b>					
Costo del entrenamiento	90	\$ 400.00	\$ 36,000.00	<b>\$ 117,500.00</b>	10%
Costos de viaje	10	\$ 650.00	\$ 6,500.00		
Miembros del equipo del proyecto	1500	\$ 50.00	\$ 75,000.00		
<b>6. Reservas</b>			\$ 241,320.00	<b>\$ 241,320.00</b>	20%
<b>Total costo estimado del proyecto:</b>				<b>\$ 1,207,386.00</b>	100%

Fuente: Adaptado por los autores

### 3.5. Gestión de calidad del proyecto

En términos de valorización de los proyectos, el costo, el tiempo y la calidad son los tres criterios clave. Sin embargo, el término “calidad” puede significar cosas diferentes para diferentes partes interesadas y no hay una sola definición aplicable.

La gestión de la calidad en los proyectos debe abordarse desde dos perspectivas diferentes: la calidad del producto del proyecto y el proceso de gestión de la calidad del proyecto. Las cuestiones relacionadas con la calidad del producto, como las métricas de calidad y las herramientas y técnicas necesarias, son muy específicas para la naturaleza del producto. Por otra parte, el proceso de gestión de la calidad del proyecto es aplicable a todo un espectro de proyectos, con amplia variación en la naturaleza del producto de un proyecto a otro. Incluye todas las actividades necesarias emprendidas por la organización del proyecto para asegurar que se cumplan las necesidades del proyecto y el propósito para el cual se inició, como determinar políticas de calidad, objetivos y responsabilidades.

#### 3.5.1. Planificación de la calidad

Esta fase de la gestión de la calidad se ocupa de la identificación de las normas de calidad pertinentes a un proyecto en particular y de la planificación asociada necesaria para cumplir esas normas. La planificación de la calidad debe realizarse con otros procesos de planificación del proyecto durante el desarrollo del plan general de gestión del proyecto. Esto se debe a los cambios en el producto pueden ser necesarios para cumplir con los estándares de productos identificados pueden causar efectos de ondulación con otros aspectos del plan de gestión del proyecto, tales como ajustes de costos y / o ajustes. También es probable la calidad del producto deseada como resultado de la planificación de calidad pueda requerir un análisis de riesgo detallado de un problema identificado.

### 3.6. Gestión de los recursos humanos

El equipo del proyecto son aquellas personas asignados con roles y responsabilidades para el cumplimiento del mismo, conforme este avanza, el número de integrantes del equipo pueden variar con frecuencia, luego de haber asignado roles y responsabilidades al personal. Al momento de la toma de decisiones y la planificación es necesaria la participación del personal, con experiencia profesional y compromiso con el proyecto; involucra los procesos de dirigir, organizar y orientar al personal del proyecto.

Dentro de la Gestión de Recursos Humanos existen 4 procesos esenciales para la elaboración del proyecto. Estos son: La Planificación Organizacional, la Adquisición del personal, el Desarrollo del Equipo del proyecto y la Gestión del Equipo del proyecto.

- **La planificación organizacional**, es el primer proceso que se realiza, es aquí donde se determinan y legaliza los roles, el compromiso, competencias y la comunicación requeridas para la ejecución del proyecto, además se realiza el plan de distribución y dirección de los miembros del proyecto.
- **La adquisición del personal**, se encarga de obtener el recurso humano designado y necesario para el desarrollo del proyecto.
- **El desarrollo del equipo del proyecto**, se encarga de elaborar las capacidades grupales e individuales, los vínculos e interacciones entre el personal y el entorno laboral que aporte en la productividad del proyecto.
- **La gestión del equipo del proyecto**, consiste en llevar un seguimiento de la productividad de cada miembro del equipo del proyecto, además facilitar retroalimentación, resolver cualquier incógnita, controversias o cambios con el objetivo de mejorar la función del proyecto.

Estos procesos interactúan unos con otros cada proceso puede comprometer el sacrificio de uno o de más personas según sea la exigencia del proyecto.

Dentro del equipo del proyecto existen un subgrupo este es el equipo de dirección del proyecto, o también llamados el equipo central, equipo ejecutivo o equipo líder, son los delegados de las funciones de liderazgo y dirección del proyecto. Estas funciones contienen la Iniciación, la proyección, realización, monitoreo, registro y cierre de las diferentes etapas del proyecto.

El equipo de dirección del proyecto es el delegado de trabajar junto con el Patrocinador del proyecto, al existir un financiamiento, determinación del alcance, monitoreo de progresos e influencias sobre otros interesados para el rendimiento del proyecto.

Existen otros aspectos que están inmersos al momento de gestionar y liderar el equipo del proyecto como:

- Se debe prestar atención a los factores de recursos humanos con afectación o impacto dentro del proyecto, como el ambiente laboral, la ubicación geográfica de cada personal perteneciente al equipo del proyecto, la comunicación entre el equipo y las políticas del proyecto.

- El personal del proyecto debe tener una conducta competente y ético, pues el equipo de dirección del proyecto debe comprobar y asegurarse que los individuos del equipo patrocinen este comportamiento.

Se debe tener en cuenta de las interacciones desde una planificación, estas son:

- Después que el personal del equipo de inicio crea una estructura de desglose del trabajo, puede haber la necesidad de incluir al equipo de personal que han sido adicionados.
- Puede haber reajustes adicionales en el plan de riesgos, por la inclusión de nuevo personal, nivel de experiencia o falta de experiencia puede aumentar o disminuir los riesgos del proyecto.
- Antes que todos los integrantes del equipo del proyecto se conozcan y los niveles de competencias, las duraciones pueden estar inmersas a cambios, puesto las duraciones de las actividades son consideradas, calculadas, determinadas en términos de alcance o planificadas.

Los equipos de proyecto son grupos de empleados que trabajan en conjunto hacia metas comunes. Algunos de estos equipos pueden trabajar en un proyecto por unos meses, mientras otros pueden continuar por años. Una pequeña empresa puede tener un equipo con diferentes proyectos.

Ejemplo de equipos de trabajo:

- Equipos de proyecto son a menudo multidimensionales, pues los miembros pueden provenir de diferentes técnicas, culturas y grupos de edad.
- Una pequeña empresa puede tener un emprendedor con experiencia de 30 años y tener jóvenes analistas y gerentes de operaciones. Los empleados más jóvenes tienen mayor contacto con los medios electrónicos de comunicación, mientras que los trabajadores mayores prefieren el contacto cara a cara.
- La globalización es un hecho, en el caso de equipos de investigación en el extranjero, equipo de atención al cliente o la gestión eficaz de equipos virtuales deben ser capaces de comunicarse para lograr objetivos de conexión existen las herramientas de teleconferencias, conferencias web y videoconferencias.
- Los equipos virtuales deben proporcionar un alto énfasis en las responsabilidades individuales y en la confianza, que es un factor clave en el trato con las barreras del idioma y diferencias culturales.
- Organización de sus empleados en equipos de proyecto por lo general permite alcanzar los objetivos estratégicos.
- Se pueden formar equipos de proyecto para crear materiales para



capacitación a los empleados, representa un proyecto de formación.

- Los equipos de proyecto pueden centrarse en un aspecto particular de la actividad comercial de la empresa como el servicio de atención al cliente.

Crear una estructura de desglose de tareas es un esfuerzo de equipo y es la culminación de varias entradas y las perspectivas para el proyecto. Una técnica eficaz es el de organizar una sesión de lluvia de ideas con los diferentes departamentos que se verán implicados en el proyecto. Los equipos de trabajo pueden utilizar herramientas tecnológicas como una pizarra blanca, tarjetas, o nota adhesiva para identificar los principales productos, subproductos y paquetes de trabajo. Estas tarjetas pueden ser pegados a una pared y se pueden reorganizar, analizar los principales resultados y paquetes de trabajo involucrados en el proyecto.

### 3.6.1. Roles y atribuciones

Hay muchos roles diferentes en el equipo de trabajo, algunos de estos constituyen el núcleo del equipo. Si se necesita a alguien que pueda tomar una decisión empresarial, debemos identificar a la persona más adecuada.

- **Patrocinador del proyecto**, es quien observa la necesidad de cambio y la autoridad para hacer algo. Puede haber varios patrocinadores con esta función.
- **Director del Proyecto**, es la persona con verdadera autoridad ejecutiva sobre el proyecto que tiene plena responsabilidad, la rendición de cuentas por el éxito del proyecto y la toma de decisiones.
- **Líder del equipo**, se encargará de la gestión y asesoramiento de un sub equipo.
- **Comité ejecutivo**, representan la autoridad ejecutiva general de la organización. Esto podría ser, el Consejo de Administración, o bien puede ser un delegado del comité de la junta.
- **Contador del proyecto**, un gran proyecto puede requerir su propio contador, para hacer frente a la contratación pública, subcontratista a los gastos contables de las empresas conjuntas con el seguimiento de los progresos y la presentación de informes financieros.

### 3.6.2. Desarrollar el equipo del proyecto

Es el incremento de competencias e interacciones del personal del equipo del proyecto, con la finalidad de tener un mejor rendimiento del mismo. Tiene como objetivo mejorar las habilidades, destrezas, sentimientos de familiaridad y enlace

entre cada miembro del equipo con la finalidad de incrementar la productividad y trabajar en equipo. Dentro del desarrollo del equipo del proyecto están inmersas entradas, herramientas y técnicas y salida.

### 3.6.3. Gestionar el equipo del proyecto.

Desde el nivel estratégico y el alcance de su proyecto, su equipo de proyecto consistirá en partes interesadas en toda la organización de diferentes áreas funcionales que no están acostumbrados a trabajar juntos. Para el éxito del proyecto, estos diferentes actores deben aprender a trabajar juntos y a entender las perspectivas de los demás para tomar las mejores decisiones para el proyecto. A menudo, el director del proyecto desempeña un papel facilitador clave en este proceso de colaboración.

Hoy en día, los entornos bajo los cuales se desarrollan los proyectos son por lo general multifuncionales, interculturales o virtuales (o combinaciones de estos tres). Estos entornos de proyectos pueden crear riesgos a la productividad del trabajo y la eficacia de la comunicación, a menudo hay una mayor posibilidad de malentendidos. Los mejores líderes de proyectos en estas situaciones poseen la combinación correcta de comunicación, facilitación, interpersonal y habilidades de gestión de expectativas.

### 3.7. Gestión de las comunicaciones del proyecto.

“La planificación de las comunicaciones está enlazada a los factores ambientales de la organización, dado que la estructura de la organización del proyecto tendrá un efecto importante sobre los requisitos de comunicaciones del proyecto” (Project Management Institute, 2008).

La gestión de las comunicaciones del proyecto se basa en impartir información con las personas que conforman el proyecto (*Stakeholder*), grupos de interés, mediante la comunicación efectiva. Para lograr un proyecto exitoso debe existir fluidez en la comunicación. La gestión de las comunicaciones no solo se basa en realizar una comunicación sencilla sino en intercambiar información, opiniones e ideas conforme el avance del proyecto.

Dentro de la gestión de la comunicación del proyecto interviene lo siguiente:

- Identificar a los interesados
- Planificar las comunicaciones
- Distribuir la información

- Gestionar las expectativas de los interesados
- Informar el desempeño

La planificación de las comunicaciones consiste en la distribución efectiva según la necesidad con los interesados, con el fin de realizar una comunicación entre los integrantes del equipo; para ello debemos tomar en cuenta el tiempo de entrega del mensaje. Para una buena planificación se tiene en consideración lo siguiente:

- Identificar a los interesados y la información,
- Identificar el tiempo,
- Seleccionar la estrategia de comunicación, e
- Identificar los medios de comunicación.

Una planificación inadecuada conduce a riesgo al proyecto, tales como:

- Incorrecta distribución de comunicación de información al personal
- Retraso en la comunicación según la necesidad con los interesados
- Escasos conocimiento del grupo de trabajo
- Demora en entrega de informes.

## Ejercicio 11: Plan de canales de comunicación de un proyecto

Sistemas de vigilancia y control - Plan de Comunicación  
[Versión 1] - Fecha: 25/03/2016

### Hoja de Control

<b>Organismo</b>	Universidad Estatal de Milagro		
<b>Proyecto</b>	Desarrollo de un spider para la búsqueda de objetos mediante el análisis de metadatos		
<b>Entregable</b>	Plan de Comunicación		
<b>Autor</b>	UNEMI	<b>Versión/Edición</b>	[Versión 1]
<b>Fecha Versión</b>	25/01/2016	<b>Fecha Aprobación</b>	16/02/2016
<b>Aprobado por</b>		<b>Nº Total de Páginas</b>	11

### Registro de cambios

Versión	Causa del Cambio	Responsable del Cambio	Fecha del Cambio
0100	Versión inicial	Mirella Correa	25/01/2016

### Control de distribución

<b>Nombre y Apellidos</b>
Jorge Vinuesa
Richard Ramírez
Verónica Suárez
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>
<p><b>1.1. Objeto</b> Este documento de planificación de comunicación da a conocer los términos y aclaraciones para realizar una buena planificación específica del alcance, la planificación, el plan la estrategia entre otros. Con el propósito ideal para un plan de comunicación del proyecto.</p>
<p><b>1.2. Alcance</b> Implementar un sistema de Desarrollo de un spider para la búsqueda de objetos mediante el análisis y consulta de metadatos en la Universidad Estatal de Milagro. Una de las características influye de manera negativa son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los altos costo de búsqueda de información</li> <li>• Infringir la privacidad y confidencialidad de información</li> <li>• Permisos de accesibilidad a documentos</li> </ul>

**2 OBJETIVOS DEL PLAN**

Realizar una buena comunicación entre los administradores: administrador de planeación, administrador de calidad, administrador de desarrollo, administrador de soporte. Los canales de comunicación serán mediante: reuniones formativas, reuniones informativas, llamadas, video llamadas, mensajes, reuniones de grupos, teleconferencia, oficio, cartelera de anuncio.

**3 ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN**

<b>Audiencia</b>	<b>¿Qué?</b>	<b>¿Cuándo?</b>	<b>¿Quién?</b>	<b>¿Cómo?</b>
Administrador de Planeación	Entrega de documento	1 marzo/2016	Administrador de desarrollo calidad y soporte	Oficio
Administrador de calidad	Reunión de seguimiento de calidad y de Actualización e informe	1 abril/2016	Administrador desarrollo y administrador de planeación	Reunión
Administrador de desarrollo	Documento de avances de entregas, reunión	1 mayo/2016	Administrador de planeación, calidad	Oficio
Administrador de desarrollo	Documento de avances de entregas, reunión	1 junio/2016	Administrador de planeación, calidad	Oficio
Administrador de soporte	Documentación de soporte	1 julio/2016	Administrador de planeación	Reunión

PLAN DE ACCIONES DE COMUNICACIÓN - REUNIÓN	
Código	001
Descripción / Objetivos	Informe de alcance mapa de proceso, manual de funciones, manual de política y procedimientos del sistema de vigilancia y control y manual de usuario
Responsable(s)	Karen Vera Borja – Directora
Audiencia objetivo	Director del Proyecto y equipo del proyecto
Dependencias / Condicionantes	
Recursos humanos y materiales	Ordenador, proyector
Canales de comunicación	Reunión formal
Observaciones	Deberá asistir a la reunión

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	
Referencia	Título
Ref. 1	Andalucía, J. D. (21 de enero De 2013). <i>Marco de desarrollo de la junta Andalucía - junta de Andalucía</i> . Obtenido de Plantilla Plan De Comunicación: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/471">http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/471</a>
Ref. 2	Gráfica 1 Estrategia de Comunicación. 6 Gráfica 2 Acción de Comunicación: Directora. 7 Gráfica 3 Acción de Comunicación: Administrador de Planeación. 8

Fuente: Adaptado por los autores

### 3.8. Seguimiento y control de riesgos

La gestión de los riesgos del proyecto es lo último en gestión de proyectos proactiva. Es el sistema de radar del administrador del proyecto. El objetivo de la gestión de proyectos es lograr los factores críticos de éxito del proyecto,

incluye el cumplimiento de los objetivos de negocio objetivo y las expectativas del cliente. El objetivo de la gestión de los riesgos del proyecto es identificar y prepararse para cualquier posible amenaza a los factores críticos del éxito del proyecto antes que ocurra.

Como resultado, la gestión de riesgos es la esencia de la gestión de proyectos. Nada impacta las decisiones tomadas respecto al enfoque general del proyecto, el nivel de rigor de la planificación, la dotación de personal, los procedimientos de control del proyecto y las contingencias generales que enfrenta el proyecto.

Un riesgo es cualquier condición puede afectar un proyecto o un evento incierto y cambiar el resultado de una actividad de un proyecto, es decir es un riesgo.

Por consiguiente, se puede determinar la gestión de riesgo como el proceso sistemático de la planificación, identificación y análisis e implica procesos, instrumentos y técnicas para ayudar al director de proyecto a minimizar la probabilidad y las consecuencias de los acontecimientos adversos. De tal forma, un plan de gestión de riesgo es un documento importante para un gerente de proyecto para obtenga conocimiento de cuáles van a ser los posibles riesgos, estimación de impactos y definir respuestas a los riesgos.

La planificación de la gestión del riesgo contiene un análisis de posibles riesgos con alto y bajo impacto, así como las estrategias de mitigación para evitar los problemas imprevistos. Este tipo de planificación debe ser revisado por el equipo del proyecto para evitar un análisis obsoleto y no refleje los riesgos potenciales actuales en un proyecto.

Además, se debe tener en cuenta en cualquier tipo de proyecto siempre pueden surgir problemas inesperados; por ejemplo, algún miembro del equipo de trabajo tenga complicaciones de salud, una oferta laboral, incluso el clima puede retrasar las actividades planificadas de un proyecto.

Se puede utilizar la planificación de riesgos con la finalidad de analizar la probabilidad que se produzcan y tomar medidas para reducir al mínimo los riesgos inevitables. En la planificación de la gestión de riesgos existen cuatro estrategias básicas para minimizar el riesgo; tales como:

- **Evitar:** Lo mejor es evitar que suceda un riesgo y no perjudicar un proyecto.
- **Mitigar:** Si no puede evitar el riesgo, se puede mitigar. Esto significa tomar algún tipo de acción a realizar para reducir el daño a un proyecto.
- **Transferencia:** Una forma eficaz para hacer frente a un riesgo es pagar

a una institución para que se encargue de la misma. Existen varios métodos para transferir el riesgo a tercero, los más comunes son el uso de seguros, subcontratación y otras diversas técnicas.

- **Aceptar:** al no evitarse, mitigar o transferir el riesgo, entonces se debe aceptarlo. Pero si se acepta el riesgo, por lo menos se ha examinado las alternativas anteriores. Si no se puede evitar el riesgo entonces aceptarlo es su única opción.

Si un riesgo ocurre podría ser demasiado tarde para hacer algo sobre ello. Por eso se debe planear los riesgos desde el inicio. El documento especificará cómo va a manejar el riesgo en su proyecto. Demuestra cómo evaluará el riesgo, quien será el responsable de hacerlo y con qué frecuencia hará la planificación del riesgo.

Es importante elaborar pautas para ayudar a averiguar cuánto sería el impacto potencial de un riesgo. El impacto le indicará cuánto daño podría causar a su proyecto. La clasificación de impacto se describe en una escala de mínimos a severos, o de muy bajo a muy alto.

### 3.8.1. Identificación de riesgos

La identificación de riesgos *es un proceso disciplinado y creativo*. El proceso creativo incluye sesiones *brainstorming* donde el equipo se le pide crear una lista de todo lo que puede salir mal.

Según Moya P.& Véliz Z. (2013):

“La identificación de riesgos es un subproceso iterativo pues se pueden descubrir nuevos riesgos que pueden evolucionar conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida”.

Un proceso más disciplinado de la identificación de riesgos implica usar técnicas de recopilación de información, analizadas mediante listas de control de riesgos potenciales y la evaluación de la probabilidad de que algún evento pueda ocurrir en el proyecto. Algunas industrias y empresas desarrollan listas de control de riesgo basados en la experiencia de proyectos anteriores.

Estas listas pueden ser útiles para el Gerente de proyecto y equipo de trabajo para identificar tanto los riesgos específicos en la lista de verificación y ampliar el pensamiento del equipo. La experiencia de los miembros del equipo de trabajo pueden ser recursos valiosos para la determinación e identificación de los riesgos.



El resultado final de la identificación de riesgos será la documentación de los posibles riesgos identificados, las decisiones que se tomarán al respecto y las cuáles van a ser las causas de los posibles riesgos en el proyecto.

Al ser identificados los riesgos, el equipo del proyecto evalúa cada uno de ellos basado en la probabilidad de acontecer un evento y la pérdida potencial asociada a ella. No todos los riesgos son iguales, algunos de ellos tienen más probabilidades de ocurrir en comparación con otros y el costo puede variar. Evaluar el riesgo de probabilidad de ocurrencia, la severidad o la pérdida potencial del proyecto es el siguiente paso en este proceso de gestión.

Por consiguiente, el equipo del proyecto desarrolla un plan de mitigación de riesgo, que es un plan para reducir el impacto de un evento inesperado. El equipo de trabajo mitiga los riesgos de diversas maneras:

- **Evitar el riesgo.** Implica el desarrollo de una estrategia alternativa que tenga una mayor probabilidad de éxito.
- **Riesgo compartido.** Implica asociarse con otros para compartir la responsabilidad de las actividades arriesgadas.
- **Reducción del riesgo.** Es una inversión de los fondos para reducir el riesgo en un proyecto. En proyectos internacionales, las empresas a menudo compran la garantía de una tasa para reducir el evento asociado a fluctuaciones en el tipo de cambio.
- **Transferencia del riesgo.** El método de transferencia traslada el riesgo del proyecto a otro lugar. La compra del seguro en determinados momentos es un método de transferencia y el riesgo se transfiere a la compañía de seguros.

### 3.8.2. Análisis de riesgos (cualitativos, cuantitativos)

El análisis de riesgos es el proceso de definir y analizar los peligros a personas, empresas y agencias de gobierno planteadas por acontecimientos naturales y causadas por los humanos. En un informe de análisis de riesgo se puede utilizar para alinear objetivos relacionados con la tecnología y con objetivos de negocio de la empresa. Además, un informe de análisis de riesgo puede ser cuantitativo o cualitativo.

Por lo tanto, un análisis de riesgo cuantitativo determina las probabilidades de diversos eventos adversos y la magnitud probable de las pérdidas si ocurre un

evento en particular. Este análisis busca a menudo describir las consecuencias en unidades numéricas como dólares, tiempo, vidas perdidas, entre otras. Este proceso a menudo busca responder a tres preguntas:

- ¿Qué puede suceder?
- ¿La probabilidad que suceda?
- ¿Cuáles son las consecuencias?

Por lo contrario, un análisis de riesgo cualitativo es el proceso de evaluar el impacto, dando prioridad a los eventos según su efecto potencial sobre los objetivos del proyecto y guiar las respuestas del mismo que utiliza una escala definida, los riesgos serán puntuados basada en la probabilidad y el impacto de ocurrir el evento.

Existen varias técnicas de realización de análisis de riesgo cualitativo para determinar la probabilidad y el impacto de los riesgos: lluvia de ideas, entrevistas, técnica de Delphi, datos históricos, análisis FODA, escalas de calificación de riesgo.

### 3.8.3. La matriz de riesgo

Es una herramienta eficaz para aumentar la visibilidad de los riesgos, se utilizan para determinar el tamaño y el controlado del mismo.

**Tabla 3- 1 Matriz de riesgos**

MATRIZ DE RIESGOS							
		Impacto					
		Muy bajo 1	Bajo 2	Medio 3	Alto 4	Muy alto 5	
Probabilidad	Muy alta 5	5	10	15	20	25	
	Alta 4	4	8	12	16	20	
	Media 3	3	6	9	12	15	
	Baja 2	2	4	6	8	12	
	Muy baja 1	1	2	3	4	5	

La mayor parte de las matrices de riesgo se clasifican por lo menos en tres categorías:

- La categoría baja indica el riesgo de un evento que está controlado.
- La categoría media está situada entre estas dos áreas. Un evento es juzgado, pues necesita ser monitoreada pero con la finalidad de ser controlado.
- La categoría alta indica que un evento necesita más medidas de control para llevar la probabilidad o gravedad.

La probabilidad y el impacto se recomienda que las empresas tengan un estándar de escalas en sus proyectos de cómo se pueden clasificar los riesgos. La escala de la matriz se proporciona a continuación:

- **Probabilidad:** Tendrá una valoración en porcentajes de 1-100% de probabilidad.
  - (1-20) % significa muy baja
  - (21-40) % significa baja.
  - (41-60) % significa media.
  - (61-80) % significa alta.
  - (81-100) % significa muy alta.
- **Impacto:** Tendrá una valoración en una escala de 1 a 5 se utiliza para calificaciones de impacto donde:
  - 1 significa muy bajo
  - 2 significa bajo
  - 3 significa medios o medio
  - 4 significa alto
  - 5 significa muy alto

### 3.8.4. Desarrollo del plan de respuesta al riesgo

El plan de respuesta al riesgo es la fase de planificación final llevado a cabo por los gerentes de proyecto y equipo de gestión de riesgo. Este proceso trabaja hacia la integración de los resultados de las etapas anteriores, implica la identificación y análisis de los riesgos e incluye la identificación y la asignación de personas para asumir la responsabilidad de cada respuesta de riesgo acordado. Por consiguiente, el plan de respuesta afirma los eventos identificados sean dirigidos, la eficacia de la planificación de respuesta determinará si aumenta o disminuye el riesgo para el proyecto.

Las entradas de este proceso son: Plan de gestión de riesgo, Lista de riesgos priorizados, Clasificación de riesgo del proyecto, Análisis cualitativo y cuantitativo de riesgo. Para obtener el Plan de respuesta de riesgos.

# Capítulo 4

## 4. EJECUCIÓN DE PROYECTOS

### Objetivo

Este capítulo, proporciona un enfoque general de la ejecución de los proyectos informáticos. Al finalizar la unidad, el lector deberá ser capaz de identificar los procesos concernientes al desarrollo o ejecución de los proyectos.

- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.
- Realizar el aseguramiento de la calidad.
- Adquirir el equipo del proyecto.
- Desarrollar el equipo del proyecto.
- Gestionar el equipo del proyecto.
- Distribuir la información del proyecto.
- Gestionar las expectativas de los involucrados.
- Gestionar los insumos del proyecto.

Autores:

***Richard Ramirez-Anormaliza***

***Veronica Suarez-Matamoros***

***Ricauter Lopez-Bermudez***

***Jorge Vinuesa-Martínez***

UNVENMI 2017

## 4.1. Ejecución de proyectos

Una vez culminadas las fases de iniciación y planificación se emprende la etapa de ejecutar el proyecto, esta consiste en volver realidad los aspectos recopilados, declarados y definidos durante las fases iniciales. En esta etapa se ven involucrados varios elementos que guían hacia el camino del logro de los objetivos del proyecto; en el contexto de sistemas, se tienen entradas, técnicas de desarrollo, procesos y salidas.

Para comenzar con la ejecución de un proyecto es necesario tomarse un tiempo para distribuir las actividades a realizarse durante el desarrollo del proyecto y así poder llevar a cabo una excelente ejecución del proyecto, podemos utilizar el método de PERT pues permite organizar las actividades y el de Gantt hace una representación gráfica del desarrollo del proyecto y así evaluar el avance.

La ejecución hace referencia a la implementación de un proyecto pues su finalidad es poner en práctica todo lo definido durante la planificación, previo a este paso.

En el transcurso de la ejecución del proyecto es importante tener en cuenta la comunicación para ejercer una adecuada toma de decisiones y tratar de ponerla en práctica lo más rápido posible y evitar que surjan problemas.

También se deben realizar reuniones a menudo con la finalidad de dirigir el equipo, aclara y debatir ideas que permitan el progreso adecuado del proyecto y establecer las prioridades del mismo.

La línea temporal de un proyecto se estructura con las siguientes partes: inicio, control, seguimiento.

Al iniciar un proyecto se define la planificación, oferta y descripción de objetivos.

Para el control del proyecto se analiza las desviaciones durante la ejecución respecto a la obtención de resultado, el tiempo previsto durante la planificación y el mantenimiento debe otorgar a los límites del presupuesto; y luego al realizar el respectivo seguimiento se establecen técnicas para llevar a cabo el control de una forma apropiada y con buenos resultados.

## 4.2. Herramientas del plan del proyecto

- **EDT**, consiste en la estructuración detallada del trabajo, esta es una técnica de la planeación permite definir y cuantificar los trabajos

realizados durante todo el proyecto.

- **Diagrama organizacional y matriz de roles y funciones**, consiste en una estructura intencional de roles, donde cada persona asume un papel o responsabilidad, para obtener un mayor rendimiento.
- **Matriz de comunicación**, es una herramienta de evaluación diseñada con la finalidad de dar a conocer con exactitud la forma de comunicación de un individuo y establecer un esquema a ofrecer cuales deben ser los objetivos lógicos de comunicación.
- **Programa del proyecto**, con esta herramienta se puede determinar el conjunto de actividades desde un inicio hasta el fin para evaluar pasos o lineamientos de un proyecto relacionado con el objetivo.
- **Lecciones aprendidas**, El aprendizaje se logra una vez que documentamos las causas de los éxitos y fracasos obtenidos y analizamos la forma de evitarlos en proyectos futuros o a su vez transformar estos fracasos en futuros triunfos.

### 4.3. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto

Durante este proceso el encargado de desarrollar el plan especificado será el director del proyecto junto a su equipo de trabajo. Las actividades previas a la ejecución son el desglose del trabajo, asignación de tiempos y recursos a cada actividad; como medio de apoyo se pueden usar tanto el método de Gantt como el de PERT. La capacitación de los miembros involucrados es también una de las primeras actividades, con esto se asegura que el personal goce de los conocimientos necesarios para actuar.

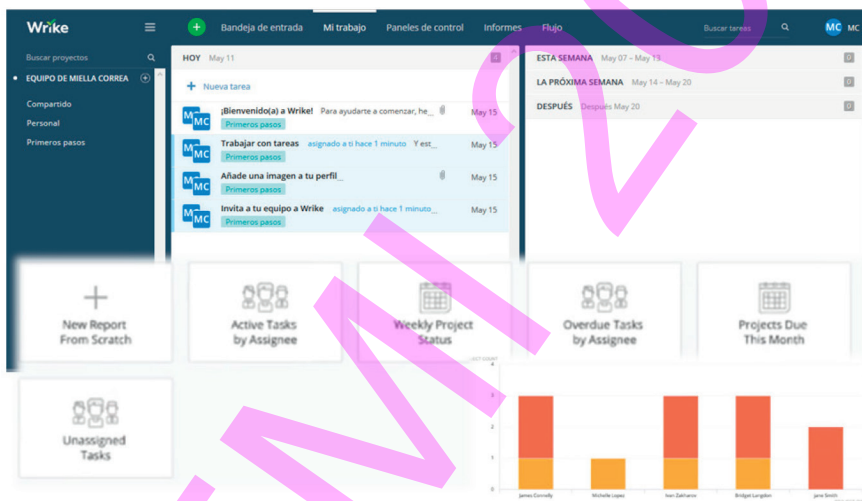
La comunicación entre el cliente y el grupo de trabajo es primordial pues existen decisiones o soluciones inmediatas a fin de no retrasar los tiempos establecidos, presentar informes acerca de los avances es otro de los puntos claves en esta etapa; no obstante, la documentación jamás se debe dejar de lado pues va de la mano con el desarrollo del proyecto. Durante la ejecución se debe validar los avances, para esto se debe contestar la pregunta ¿El producto cumple con las expectativas del cliente?, en caso de ser negativa la respuesta se procede a reestructurar ciertas tareas a fin de lograr una respuesta positiva.

Con el avance de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), varios programas informáticos ayudan a llevar la ejecución de los proyectos. Entre los servicios pueden llevarse en software de gestión de proyectos tenemos: trabajos programados, la información de los trabajos, materiales, mano de obra y recursos ejecutados.



Como ejemplo de software para la gestión de proyectos podemos citar a *Zoho Projects*, *Teamwork Projects*, *Wrike*, *Volvero* y *ProofHub*. Estas versiones gratuitas sólo te permiten realizar uno o dos proyectos, excepto Wrike, luego de un periodo de prueba se deberán adquirir las licencias respectivas. Con Wrike, las limitaciones son otras; sólo cinco personas pueden usar la herramienta, sólo obtienes 2GB de espacio y no puedes utilizar todas las funciones del sistema (Duffy, 2016).

Figura 4- 1 Software para la gestión de proyectos



Fuente: Software de gestión de proyectos Wrike

#### 4.4. Realizar aseguramiento de la calidad

Para asegurar el producto y proyecto sean satisfactorios a vista del cliente se deben establecer ciertas políticas y condiciones; Una buena planificación en cuanto a calidad se refiere, debe incluir requerimientos, restricciones, auditorías y monitoreo. El concepto de calidad se centra en el grado de satisfacción de parte del cliente hacia el producto mientras asegura la calidad es evaluar los avances y verificar si cada característica se encuentra acorde a lo esperado.

La importancia de prevenir acontecimientos negativos antes de corregirlos permite la optimización de los recursos, pues es más factible anticipar y establecer planes para mitigar los posibles errores previos a desperdiciar recursos para reparar la falta.

Es importante realizar una revisión de los trabajos realizados dentro del proyecto para asegurar el cumplimiento de los estándares definidos en el proyecto. De esta manera se garantiza el éxito del proyecto según lo que se planificó.

Para el aseguramiento de la calidad se tiene a las siguientes herramientas como opciones para asegurar la calidad: Inspección, consiste en la revisión de las tareas realizadas de acuerdo a las normas y especificaciones definidas; auditorías de Calidad, implica validar las actividades realizadas según las políticas, procesos y procedimientos definidos en la organización; diagrama de Pareto, similar a un histograma donde se tabulan las causas por clase de defecto identificado.

La Inspección, a manera de ilustración, se presenta una forma de aseguramiento de la calidad de un proyecto en la Tabla 4 - 1. Primero se presentamos la lista de entregables con sus respectivos procedimientos de verificación de calidad.

**Tabla 4- 1 Procedimientos de calidad para entregables**

<b>Proyecto:</b>	Construcción de la red de datos para el campus de la Universidad Estatal de Milagro	
<b>Entregable</b>	<b>Procedimiento</b>	
Plano de Arquitectura de Red	Verificar que el plano contenga detalle de la arquitectura de red. Debe ser aprobado por la Dirección de TIC.	
Listado de Hardware y Software aprobados	Verificar el documento con el equipamiento necesario para la red del campus universitario y licencias de software para su funcionamiento. Debe ser aprobado por la Dirección de TIC.	
Software instalado y configurado en Data Center	Verificar la instalación de los componentes necesarios en los servidores. Verificar si las computadoras cuentan con sus licencias Cliente / Servidor necesarias para el correcto funcionamiento del software desde el aplicativo en el Servidor y Estación de Ingeniería.	
Servicio de Tendido de Red (Fibra Óptica y Ethernet)	Verifica el documento de trabajo, que formaliza la tarea realizada por el personal responsable.	
Pruebas punto a punto de todos los equipos.	Verificar el documento de verificación de comunicación con todos los equipos de comunicación: esto incluye entradas análogas, salidas análogas, entradas discretas y salidas discretas.	
<b>Elaborado por:</b>	Javier Bermeo, <b>Administrador de Operaciones</b>	Fecha:
<b>Revisado por:</b>	Freddy Bravo, <b>Administrador de Infraestructura</b>	Fecha:
<b>Aprobado por:</b>	Richard Ramírez-Anormaliza, <b>Director TIC</b>	Fecha:

Fuente: Elaboración de los autores

Al momento de realizar la inspección se constará si se cumplen los procedimientos de verificación establecidos. A continuación, en la Tabla 4- 2 se aprecia el formulario lista de verificación que permite cumplir con este proceso.

**Tabla 4- 2 Lista de verificación**

<b>Proyecto:</b>		Construcción de la red de datos para el campus de la Universidad Estatal de Milagro		
<b>Entregable</b>	Características o requerimientos del producto que deben ser cumplidos	Conforme	Observado	Comentarios
Plano de Arquitectura de Red	Verificar que el plano contenga detalle de la arquitectura de red. Debe ser aprobado por la Dirección de TIC.	X		
Listado de Hardware y Software aprobados	Verificar que el documento contiene el equipamiento de la red del campus universitario y licencias de software. Aprobado por la Dirección de TIC.	X		
Software instalado y configurado en Data Center	Verificar la instalación de los componentes en los servidores y que las computadoras cuentan con licencias Cliente / Servidor para el funcionamiento del software desde Servidor y Estación de Ingeniería.	X		
Servicio de Tendido de Red (Fibra Óptica y Ethernet)	Verifica el documento de trabajo, que formaliza la tarea realizada por el personal responsable.	X		
P r u e b a s punto a punto de todos los equipos.	Constatar el documento de verificación de con todos los equipos de comunicación: incluye entradas análogas, salidas análogas, entradas discretas y salidas discretas.	X		
Plano de Arquitectura de Red	Verificar que el plano contenga detalle de la arquitectura de red. Debe ser aprobado por la Dirección de TIC.	X		
<b>Elaborado por:</b>	Javier Bermeo, <b>Administrador de Operaciones</b>	Fecha:		
<b>Revisado por:</b>	Freddy Bravo, <b>Administrador de Infraestructura</b>	Fecha:		
<b>Aprobado por:</b>	Richard Ramirez-Anormaliza, <b>Director TIC</b>	Fecha:		

Fuente: Elaboración de los autores

## 4.5. Adquirir el equipo del proyecto

Constituye el equipo de Talento Humano asignado al proyecto con el tipo de vinculación del personal. Puede utilizar la tabla Tabla 4 - 3, donde identifica cada miembro del equipo del proyecto con las tareas a realizar.

**Tabla 4- 3 Matriz de asignación de responsabilidades**

EDT	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4	Rol 5	Rol 6
	Consultor de Infraestructura	Gerente del Proyecto	Administrador de Operaciones	Supervisor de Montaje	Analista de Calidad	Asegurador de Calidad
Fase I : Gestión del Proyecto	I	R	P		V	V
Fase II : Diseño		R	P		V	V
Fase III : Adquisición	P	R			V	V
Fase IV: Implementación	I	P	R		V	V
Fase V: Arranque del Sistema	I	R	P	P	V	V
Fase VI: Termino de bra	I	R			V	V
<b>Función que realiza el Rol en el entregable</b>						
R = Responsable	Responsable del entregable		Consultor Infraestructura: Freddy Bravo			
P = Participa	Participa en la construcción / elaboración.		Gerente del Proyecto: Richard Ramírez			
I = Informado	Es informado del resultado del entregable.		Administrador de Operaciones : Javier Bermeo			
V = Verificación requerida	Participa en el control de calidad del entregable.		Supervisor de Montaje: Luis Castillo			
O = Opinión requerida	Participa como Experto.		Analista Calidad: Jorge Vinueza			
A = Autoriza	Autoriza el entregable.		Asegurador Calidad: Mirella Correa			
F = Firma requerida	El entregable requiere su firma.					

Fuente: Elaboración de los autores

## 4.6. Desarrollar el equipo del proyecto

En esta fase el objetivo es mejorar las relaciones interpersonales e intrapersonales del equipo, para lograrlo es necesario potenciar las habilidades, competencias, confianza y capacidades del personal. Algunas técnicas para el desarrollo del equipo son: motivaciones, retos (individuales y grupales), socialización de experiencias y expectativas con el grupo de trabajo, recompensas, reconocimientos, capacitaciones, establecimiento de reglas.

Para el alcanzar el desarrollo del equipo del proyecto es fundamental mejorar las competencias que tiene, las necesidades de capacitación se identificarán al momento de adquirir el equipo del talento humano. Como herramienta para el desarrollo del talento humano de un proyecto se puede utilizar el formulario de la Tabla 4 - 4.

**Tabla 4- 4 Desarrollo del equipo del proyecto**

PROYECTO	Construcción de la red de datos del campus de la Universidad Estatal de Milagro	
Acciones a tomar para mejorar las habilidades y competencias del equipo del proyecto		
Gerente del proyecto Administrador de operaciones Analista de Calidad Analista de Adquisiciones	Capacitación en PMI, MS Project Capacitación cableado categoría 6A Capacitación en Auditorías de Calidad Capacitación en Gestión de Compras	
En el desarrollo del talento humano del proyecto, considerará el siguiente lineamiento en la sucesión o reemplazo de cargos en el proyecto: Administrador de operaciones es designado sucesor del gerente del proyecto en caso de ausencia de éste. El analista de calidad del equipo es designado sucesor del administrador de Operaciones en caso de ausencia de éste. El gerente del proyecto es designado sucesor del analista de adquisiciones en caso de ausencia de éste.		
Formas de reconocimientos y recompensas que se aplican en el proyecto El Gerente del Proyecto, en coordinación con Talento Humano, ha establecido un bono de reconocimiento al equipo del proyecto, si culminan en el tiempo previsto.		
Actividades en apoyo a la integración del equipo de proyecto Reunión de integración y lanzamiento del proyecto. Celebración de cumpleaños de los integrantes del equipo del proyecto Reuniones en cada fase para felicitación al equipo del proyecto		
Preparado por:	Freddy Bravo – Jefe de Infraestructura	FECHA
Revisado por:	Richard Ramírez-Anormaliza – Director TIC	FECHA
Aprobado por:	Rómulo Minchala Murillo – Rector	FECHA

Fuente: Elaboración de los autores

## 4.7. Distribución de la información

Se toma como referencia lo que indica en relación a este tema el PMBOK® del PMI. El objetivo de una comunicación eficaz es conectar los diferentes entornos desarrollado en el proyecto, gestionar el conocimiento, perspectivas, expectativas e intereses presentes en la ejecución o resultado del propio proyecto.

Una de las *actividades* del líder (director) de proyectos es asegurar la información necesaria y la calidad para tomar acciones y en el formato adecuado, es decir, usando un vocabulario de quien entiende y recibe la información.

¿Cuál es el objetivo de la comunicación? Las respuestas pueden ser varias y girarán sobre alguna de las cualidades o particularidades del propio proceso de comunicación, la información llegue o el otro lo entienda. El objetivo esencial de la comunicación, al menos en el ámbito de la dirección de proyectos, seguramente también en otros ámbitos, es movilizar al otro. El objetivo como líderes es llevar al éxito a los proyectos, así pues, la comunicación orienta a los actores del proyecto a acciones que a lo largo del ciclo de vida del proyecto reduzcan la incertidumbre.

La distribución de la información consiste en poner a consideración de manera oportuna la información necesaria para los implicados del proyecto con el fin de evitar retrasos u otros inconvenientes en la realización del mismo. Para una correcta distribución de la información existen herramientas y técnicas a utilizar, a continuación, se detallará las diversas técnicas usadas en este ámbito.

Las herramientas a utilizar son: tecnología de las comunicaciones, métodos de comunicación y sistema de gestión de la información.

### 4.7.1. Tecnología de las comunicaciones

Se hace mención a métodos y herramientas utilizados para suministrar y transferir la información hacia los interesados o entre los interesados en el proyecto. Factores que pueden afectar a la elección de la tecnología de la comunicación del proyecto:

- La urgencia de la necesidad de información.
- Disponibilidad de la tecnología y la facilidad de uso.
- Personal previsto para el proyecto.
- La ubicación de los interesados.
- La sensibilidad y la confidencialidad de la información.
- Duración del proyecto.
- El entorno del proyecto.

### 4.7.2. Métodos de comunicación

Las formas en que se realiza la comunicación, son:

- **Información:** transferencia de información (datos revisados y organizados) permite al receptor mejorar la probabilidad de éxito en su elección de acciones y toma de decisiones.
- **Instrucción:** transferencia de información (conocimientos) permite al receptor mejorar la eficacia de sus acciones.
- **Motivación:** transferencia de información (movimiento, impulso, alentar la voluntad y el interés) estimula al receptor a hacer un esfuerzo, o a aumentarlo, para realizar las acciones conducentes alcanzar las metas acordadas.

Los métodos de comunicación se pueden clasificar en: comunicación interactiva, comunicación *Push* (empujar) y comunicación *Pull* (tirar, sacar).

#### Comunicación interactiva.

Intercambio de información a través de la cual se obtienen datos del entorno y pueden ser compartidos con otros. Esta comunicación es de tipo multidireccional, el emisor y el receptor intercambian información y ambos pueden intercambiar los roles. Se caracteriza por la retroalimentación del proceso comunicativo. La más eficiente para compartir datos y conocimientos con otros y asegurar la comprensión común de diferentes temas.

En esta comunicación hay dos comportamientos:

- **Verbales (oral o escrita),** estos son usados para comunicar ideas o dar información acerca de hechos personales o no, opiniones y actitudes, describir o expresar sentimientos, acuerdos o desacuerdos, hacer preguntas, pedir y demandar información, razonar, argumentar. Las palabras a utilizar dependen del tema de discusión, de la situación, del papel de los interlocutores en la situación y de los objetivos a alcanzar. Componentes verbales (contenido) y paralingüísticos o para verbal (el tono de voz, el volumen, la fluidez, el ritmo, la claridad, la velocidad, el tiempo de habla, las repeticiones, los silencios, también expresa distintos sentimientos).
- **No verbal,** Comunicación no verbal es aquella donde las personas a través de sus expresiones faciales, su movimiento corporal, su mirada, la forma de mover las manos, entre otras, dan información adicional a la información verbal, aunque muchas veces sea de forma inconsciente. Diferentes autores indican entre el 60% y el 70% de la comunicación

se realiza de forma no verbal. El lenguaje no verbal es más fiable para reconocer las emociones del propio lenguaje verbal. Sin embargo, en el proceso de comunicación no es sencillo estar atento al mismo tiempo al mensaje verbal (como emisor o como receptor) y a los movimientos involuntarios o voluntarios de las personas.

**Comunicación Push (empujar)**, cuando se quiere, o se necesita, un interesado (actúa de receptor) tenga determinada información se le envía en el tiempo y formato adecuado. No garantiza la comprensión, ni recepción de la información. Ejemplo, actas de reuniones, puntos de acción, cartas, emails, memorandos, entre otros.

**Comunicación Pull (tirar, sacar)**, La información se genera en el proyecto se deja disponible en los repositorios de información y los interesados (receptores) acceden a su libre conveniencia. Este método se utiliza para conocer la información en tiempo real por determinados interesados, o para grandes volúmenes de información, o cuando el número de interesados sea muy grande. Por ejemplo, Intranet.

### 4.7.3. Sistema de gestión de la información

Su objetivo es documentar como se van a dirigir y controlar las comunicaciones. Es un plan subsidiario del plan para la dirección integral del proyecto. Puede ser, dependiendo de las necesidades del proyecto, formal o informal, muy detallado o formulado de manera general. Proporcionará:

- Requisitos de comunicación de los interesados.
- Información que debe ser comunicada (idiomas, formato, contenido y nivel de detalle).
- Motivo de la distribución de la información.
- Comunicación formal o informal.
- Plazo y frecuencia.
- Persona responsable de comunicar.
- Persona responsable de autorizar la divulgación de información confidencial. Personas o grupos que recibirán la información.
- Métodos y tecnologías.
- Recursos asignados para las actividades de comunicación, incluidos tiempo y presupuesto.
- Proceso de escalado: plazos y la cadena de mando para el escalado de aquellos incidentes que no pueden resolverse a un nivel inferior.



- El método para actualizar y refinar el plan de gestión de las comunicaciones a medida que el proyecto avance.
- Un glosario de terminología común.
- Diagrama de flujo de la información

#### 4.7.4. Sistemas de recopilación de información

La información puede recopilarse a través de una infinidad de medios, entre los cuales constan: registro manual de archivos, bases de datos, software de gestión de proyectos u otras. Entre todos estos sistemas, el de llevar un registro manual de archivos, es la manera más obsoleta de manejar información y se corre el riesgo de perder información valiosa para nuestra empresa para hacerlo menos eficiente.

#### 4.7.5. Habilidades de comunicación

Corresponde enviar información a las personas correctas analizadas y esto a su vez tiene el fin de llegar en el momento adecuado dando como resultado calidad y efectividad en la comunicación.

#### 4.7.6. Métodos de distribución de la información

Consiste en recopilar, compartir y distribuir la información a los interesados en el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto. La información del proyecto puede distribuirse mediante una gran variedad de métodos, entre los que se incluyen:

- a) Reuniones del proyecto. El objetivo de las reuniones se puede resumir: Crear y potenciar la identidad de equipo de trabajo. Dar espacio para comentar las actividades del grupo. Generar soluciones creativas e innovadoras. Aumentar el compromiso con las decisiones grupales. Fomentar la colaboración entre los integrantes fijando el rumbo del equipo.
- b) Herramientas de comunicación y conferencias electrónicas.
- c) Herramientas electrónicas para la dirección de proyectos

**Tabla 4- 5 Distribución de la Información**

<b>PROYECTO:</b> Construcción de la red de datos del campus de la Universidad Estatal de Milagro		
<b>GESTIÓN DE COMUNICACIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>Aplicación:</b> Colocar la información necesaria a disposición de los integrantes (interesados) del proyecto de manera oportuna.		
<b>Herramientas a aplicar:</b> Tecnología de las Comunicaciones, Métodos de Comunicación, Sistema de Gestión de la Información.		
<b>Responsables:</b> Involucradas en el proyecto y encargado de la supervisión.		
<b>Planificación de la comunicación</b>		
Determina las necesidades e informaciones y comunicación de los interesados: quién necesita, qué información, para cuando la necesita, cómo le será suministrada y por quién. El Gerente del Proyecto debe considerar la cantidad de canales necesarios para que la información fluya y llegue a los involucrados.		
<b>Los requisitos de comunicación incluyen:</b> Organigramas, relaciones de responsabilidades de la organización, áreas profesionales, departamentos involucrados, logística de cuantas personas están involucradas, necesidades de información internas o externas, información sobre los interesados		
<b>Necesidades de información</b>		
Deberá proceder hacer una ficha por cada integrante donde tendrá una serie de preguntas con respecto a la ubicación, horario de disponibilidad tanto el integrante como la tecnología (wiki, pc u otros), quien tendrá acceso a dicha información.	Los proyectos comparten la necesidad de comunicar la información del mismo, pero las necesidades de información y los métodos de distribución varían. Por eso, identificar las necesidades de información y definir los medios adecuados para distribuir es vital para alcanzar el éxito.	
La información se manejará a través de la plantilla del plan de comunicaciones. El proceso de información debe contar con alcances definidos con responsabilidades de los involucrados internos y externos como: plan director del Proyecto, informes de avance y solicitudes de cambio.		
PREPARADO POR:	Freddy Bravo – Jefe de Infraestructura	FECHA:
REVISADO POR:	Richard Ramírez-Anormaliza – Director TIC	FECHA:
APROBADO POR:	Rómulo Minchala Murillo – Rector	FECHA:

**Fuente:** Elaboración de los autores.

#### 4.7.7. Gestionar las expectativas de los involucrados

Es el proceso de comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.

Esto implica realizar actividades de comunicación tales como:

1. **Gestión activa de expectativas de involucrados:** Incrementa las posibilidades de éxito.
2. **Direccionar preocupaciones:** No se convierten en problemas, pero usualmente con la anticipación a futuros problemas se debe clarificarlos.
3. **Resolver problemas identificados.**

La comunicación más efectiva es la de manera presencial, es decir, de cara a cara, para resolver los problemas encontrados.

Existen herramientas que beneficia la comunicación entre los involucrados:

- **Comunicación interactiva:** Intercambio multidireccional de información, a través de reuniones, llamadas telefónicas.
- **Comunicación enviada a los interesados:** A través de cartas, memos, reportes, e mail.
- **Comunicación masiva:** Envío de grandes volúmenes de información, a través de sitios de intranet, e – learning.

#### 4.7.8. Gestionar los insumos del proyecto

El equipo del proyecto deberá escoger o aprobar uno o varios proveedores y deberá reunir una serie de característica como parte de la necesidad de dicho proyecto, con el propósito de conocer quien va suministrar lo necesario. La decisión de adquirir los servicios de los proveedores en condiciones que favorezcan al proyecto, afecta positivamente o negativamente el cronograma y presupuesto del proyecto.

Una vez que se escoge el proveedor o los proveedores se debe de pensar en el siguiente paso como el propósito del contrato: Definir roles y responsabilidades; suministrar bienes y servicios, permitiendo a la empresa mitigar o localizar riesgos.

Como herramienta se tiene:

- **Conferencia de proponentes:** Reuniones con prospectos para asegurar un entendimiento de la contratación. Garantiza la equidad de todos los proponentes. Publicidad para ampliar posibles proveedores.
- **Desarrollar listas calificadas de proveedores:** permite determinar cuáles proveedores cumplen con criterios de evaluación.
- **Estimaciones independientes:** La organización puede preparar sus propias estimaciones de los costos, la existencia de diferencias significativas con respecto a estas estimaciones puede indicar el enunciado del trabajo del contrato no ha sido el adecuado.
- **Negociación de suministro:** La redacción del contrato refleja los acuerdos alcanzados, entre los temas incluidos se encuentran: responsabilidades y autoridades, términos y legislación aplicable, enfoques de gestión técnico y de negocio, derechos de propiedad exclusiva, financiación del contrato, solución técnica, cronograma general, forma de pago y precio.
- **Técnicas de evaluación de propuestas:** se asignan ponderaciones predefinidas, luego de la evaluación de propuestas, se realiza una comparación general, usando un sistema de ponderación determina la puntuación total para cada propuesta.

**Tabla 4- 6 Gestionar las expectativas de los involucrados**

<b>PROYECTO:</b> Construcción de la red de datos del campus de la Universidad Estatal de Milagro		
<b>N.</b>	<b>Procedimiento en el Proyecto para solicitud de compra</b>	<b>Procedimiento en el área Logística para realizar orden de compra</b>
1	El asistente elabora la solicitud de compra. Este documento describe el producto y cantidad en unidades a pedir. Luego de evaluar a los proveedores regresa una plantilla para tomar la decisión técnica y económica del proveedor ajustado a los requerimientos. La plantilla será autorizada por el Gerente del Proyecto.	Se debe elaborar la orden de compra. Este documento describe la fecha, nombre del proveedor, persona de contacto, número telefónico, descripción completa del producto a pedir, cantidad en unidades a pedir, precio y monto total. La orden de compra debe ser confeccionada por el comprador de la empresa y debe ser autorizada previamente por el Gerente del Proyecto.
2	Cuando la plantilla que llega de logística regresa con un concursante para que coticen.	Si la orden de compra es por un monto mayor a los 50,000 dólares debe ser ratificada por el Gerente General.
3	Toda compra de urgencia, se solicita por email, para que se disponga de caja chica.	Para materiales de urgencia y con montos menores de 200 dólares se maneja a través de la caja chica.
4	Toda compra superior a 5,000 dólares y no éste dentro del presupuesto debe generar nueva aprobación de proyecto de inversión (API).	Se procede al envío de la orden de compra al proveedor, la misma debe ser confirmada en el número correspondiente.
5		Se confirma vía telefónica con la persona de contacto, el recibo de la orden, la fecha y el lugar de entrega del producto.
6		Se archiva el original de la orden de compra por consecutivo. La copia se deja en oficina de proyectos.
PREPARADO POR:	Freddy Bravo – Jefe de Infraestructura	FECHA:
REVISADO POR:	Richard Ramirez-Anormaliza – Director TIC	FECHA:
APROBADO POR:	Rómulo Minchala Murillo – Rector	FECHA:

**Fuente:** Elaboración de los autores

# Capítulo 5

## 5. SEGUIMIENTO, CONTROL Y CIERRE DE PROYECTOS

### Objetivo

Este capítulo, proporciona análisis y recopilación sistemática de la información para el avance del proyecto. Es decir, provee visibilidad a la administración sobre la situación del proyecto para identificar toda desviación contra lo planeado, con el objetivo fundamental de tomar oportunas decisiones para corregirlas y permitir luego un cierre exitoso del proyecto. Al finalizar la unidad, el lector deberá ser capaz de identificar los procesos del desarrollo de seguimiento, control y cierre de los proyectos:

- Supervisar y controlar el plan del proyecto.
- Control integrado de cambios.
- Control del cronograma del proyecto.
- Control de costos del proyecto.
- Control de calidad.
- Reportar desempeño.
- Monitorear y controlar riesgos.
- Administrar suministros.
- Verificar y controlar el alcance del proyecto.
- Cerrar proyectos (Cerrar suministros).

Autores:

**Veronica Suarez-Matamoros**

**Richard Ramirez-Anormaliza**

**Daniel Vera-Paredes**

**Mirella Correa-Paralta**

UNVENMI 2017

## 5.1. Seguimiento y control de proyecto

En el caso de los proyectos, el seguimiento y control de éstos, es mucho más complicado, pues resultan de un ciclo o secuencia de actividades realizadas en base a una previa planificación, entonces es difícil conocer con precisión todas las anomalías o problemas pueden aparecer en el transcurso de las fases, en este caso para realizar una planificación de seguimiento y control, tendremos un alto nivel de incertidumbre e inseguridad, debe ser cuidadoso y preventivo al momento de establecer los parámetros para el control para ser dinámico y pueda adaptarse a nuevas modificaciones y ajustes, según las circunstancias como se presentan.

Para realizar un buen análisis del proyecto, es recomendable estar presente en cada una de sus fases o etapas de elaboración, así estaremos bien informados y conoceremos todos los procesos para establecer soluciones o medidas a tomar con anticipación a las diversas anomalías o fallos presentes, entonces al momento de aparecer las soluciones serán inmediatas.

### 5.1.1. Supervisar y controlar el plan del proyecto

En esta etapa lo que se va a realizar es el seguimiento y análisis de cada una de las fases del proyecto, con el objetivo de poder cumplir con las metas trazadas en la planificación para la dirección del proyecto.

El seguimiento es una actividad dentro de la dirección del proyecto, aquí es donde vamos a recolectar, analizar y medir la información relacionada con su desempeño, para luego poder someter a evaluación éstas mediciones, todo con el fin de estar seguros de los datos recolectados a la hora de efectuar mejoras o modificaciones en el proceso.

La constante supervisión y control entrega al equipo de dirección del proyecto toda la información con respecto al estado del proyecto y les va a permitir identificar los puntos más débiles que van a necesitar una atención más personalizada.

El control en el trabajo del proyecto es una actividad que consiste en identificar las zonas con tendencias a sufrir algún fallo para poder establecer planes de acción preventivos y luego realizar un seguimiento y supervisión de éstas áreas con el fin de verificar si los planes de acción fueron capaces de dar solución y mejoraron el desempeño de éstas.

### 5.1.2. Control Integrado de cambios

En este proceso se realizará una revisión de cada una de las solicitudes de cambios, para ser aprobados y empezar con la gestión de cambios, este es un proceso llevado a cabo desde el inicio hasta la terminación del proyecto. Los entregables como el plan de dirección de proyectos, el alcance y demás se mantendrán en constantes modificaciones acorde a los cambios, se debe ser cuidadoso al incorporar los cambios revisados y aprobados.

El proceso de control integrado de cambios tiene como fin:

- Fijar un método sistemático permite identificar los cambios solicitados, permitiéndome verificar el importe y eficacia de esos cambios.
- Brindar el tiempo necesario para poder evaluar el proyecto de manera continua, con la finalidad de conseguir mejoras en su desempeño.
- Establecer una herramienta o mecanismo sistemático permite al equipo de dirección del proyecto estar informados de manera constante, sobre cada uno de los cambios sean aprobados y rechazados. Para ello se sugiere el formulario ilustrado en Tabla 5 - 1.

**Tabla 5- 1 Formulario de control de cambios**

Nombre del Proyecto:		Construcción de la red de datos para el campus de la Universidad Estatal de Milagro				
Preparado por:		Dr. Rómulo Minchala M. Rector de la Universidad Estatal de Milagro				
Fecha de Ocurrencia:		Milagro, 11 Octubre del 2005				
Persona(s) que solicita(n) el cambio:						
Número del Cambio:						
Fase	Iniciación	Planeamiento	Ejecución	Control	Cierre	
Justificación de la solicitud del cambio:						
Evaluación del cambio (Grado de Urgencia) :						
Cambio Menor		Cambio Medio		Cambio Mayor		
Efectos en el costo del Proyecto:						
Efectos en el Cronograma:						
Descripción y Recomendaciones de las Alternativas de Solución:						
Documentos y/o Fotografías de sustento:						
Aprobación					Fecha:	
Aprobación					Fecha:	

Fuente: Adaptado por los autores



### 5.1.3. Control del cronograma del proyecto

Como su nombre lo indica este proceso se encarga de monitorear el estado en el que se encuentra el proyecto, para poder actualizar el avance realizado, gestionar los cambios en la línea base o actividades del cronograma, asociado con:

- Determinar el estado de avance del cronograma.
- Gestionar los cambios si estos ocurren.
- Influnciar los factores que crean cambios en el cronograma.

La construcción de un cronograma de actividades incluye procesos requeridos para garantizar la culminación del proyecto a tiempo, por lo tanto, debemos de considerar los siguientes aspectos antes de su creación:

- Se requiere de una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
- Un esfuerzo estimado para cada tarea.
- Una lista de recursos y la disponibilidad de cada uno.

Los cronogramas son elaborados mediante un método de estimación de consenso en sus actividades y estas dirigidas por las personas que realizarán el trabajo.

Por lo tanto, el proceso de desarrollo del cronograma debe considerar los siguientes criterios:

- **Completo:** Se debe representar todo el trabajo que va a ser realizado.
- **Realista:** Las expectativas de tiempo y la disponibilidad de los participantes, pueden afectar el progreso del proyecto.
- **Aceptado:** Debe tener el respaldo de los integrantes del equipo e interesados en el proyecto, de forma especial los beneficiarios y el donante.

El cronograma de proyecto debe ser aprobado, para ello se sugiere un formulario ilustrado en la Tabla 5 - 2.

**Tabla 5- 2 Acta de aceptación del cronograma**

PROYECTO:	Construcción de la red de datos para el campus de la Universidad Estatal de Milagro
CLIENTE:	Dr. Rómulo Minchala M. Rector de la Universidad Estatal de Milagro
FECHA:	Milagro, 11 Octubre del 2005

Participantes:

Jefe Departamento Cómputo:  
Ing. Richard Ramírez A.

Usuario/Cliente:  
Dr. Rómulo Minchala M.

Por medio de la presente acta, se deja constancia que el Dr. Rómulo Minchala M., Rector de la Universidad Estatal de Milagro aprueba el Cronograma del Proyecto de Construcción de la Red de Datos para el Campus de la Universidad Estatal de Milagro El Cronograma, de acuerdo a la línea base del tiempo, abarca desde el 11-10-2005 al 11-01-2006, esto es, 90 días calendario, tres (3) meses.

Ing. Richard Ramírez A.  
**Elaborado por:**

Dr. Rómulo Minchala M.  
**Aprobado por:**

**Fuente:** Adaptado por los autores

#### 5.1.4. Control de costos del proyecto

Un sistema de evaluación y control del proyecto mide el progreso y el desempeño del proyecto en contra de un plan para asegurar que el proyecto se complete a tiempo, dentro del presupuesto y a satisfacción del cliente.

Un buen sistema de evaluación y control de proyectos también debe proporcionar a sus directores avisos anticipados de posibles problemas antes de ser demasiado tarde para corregirlos. Sin estos sistemas, los proyectos se desarrollan sin rumbo con muy poca supervisión, sin una clara comprensión de la situación y sin un plan de acción bien pensado para llevar el proyecto de nuevo a la pista en caso de interrupciones obvias.

Para medir y evaluar de manera correcta y precisa el desempeño del proyecto, deben establecerse cuatro elementos esenciales. Incluyen el establecimiento de un plan de referencia, la medición del progreso y el rendimiento, la comparación del desempeño real con el plan y la adopción de medidas correctivas.

Los gráficos de Gantt, los gráficos de control y los hitos son herramientas usadas a menudo para monitorear el desempeño del proyecto. Sin embargo, estas herramientas rastrean el progreso sólo en la dimensión del tiempo. La otra dimensión importante del rendimiento del proyecto, el costo, es ignorado.

Uno de los mecanismos que monitorea ambas dimensiones es el análisis tiempo-costo. En este método, el progreso del proyecto se monitorea en función de los costos acumulados y se representa en función del tiempo para las cantidades tanto presupuestadas como reales.

El costo de un proyecto debe ser el primer requisito a evaluar al momento de la iniciación del mismo, una aproximación de los costos a surgir debe ser llevados por los administradores del proyecto y permitirá determinar su rentabilidad.

La Tabla 5 - 3, muestra un formulario que puede ser utilizado para aprobación del presupuesto de un proyecto.

**Tabla 5- 3 Acta de aceptación del presupuesto**

PROYECTO:	Construcción de la red de datos para el campus de la Universidad Estatal de Milagro
CLIENTE:	Dr. Rómulo Minchala M. Rector de la Universidad Estatal de Milagro
FECHA:	Milagro, 11 Octubre del 2005

**Participantes:**

Jefe Departamento de Computo:  
Ing. Richard Ramírez A.

Cliente/Usuario:  
Dr. Rómulo Minchala M.

Por medio de la presente acta, se deja constancia que el Dr. Rómulo Minchala M., Rector de la Universidad Estatal de Milagro aprueba el Presupuesto del Proyecto de Construcción de la Red de Datos para el Campus de la Universidad Estatal de Milagro. El Presupuesto de Ejecución del Proyecto, de acuerdo a la línea base del mismo, es de US \$ 26,763.32.

Ing. Richard Ramírez A.

**Elaborado por:**

Dr. Rómulo Minchala M.

**Aprobado por:**

**Fuente:** Adaptado por los autores

Dentro de la ejecución de un proyecto se deben controlar los costos en todas las actividades y pretende verificar el presupuesto destinado para el proyecto sea aplicado en cada etapa de su creación, además se debe verificar los cambios que se realizan sean aprobados antes de ejecutarlo y no permitan modificaciones inadecuadas ni en el presupuesto ni en el proyecto, es decir, al adecuarse debe verificarse por todos los involucrados.

Por eso se debe realizar un seguimiento de todos los gastos generados dentro del proyecto y tener un control durante el proyecto.

Hay dos formas de controlar los costos, tales como:

- **Sistema de control de cambio del coste:** Se define los procedimientos desde una modificación en el proyecto y el sobrecosto que esto representa, incluye formularios y las autorizaciones de los cambios.  
**Análisis de medición del rendimiento:** Al evaluar la magnitud de las variaciones durante el proyecto verifica las causas del excedente de gasto.

En la Tabla 5 - 4 podremos encontrar de forma plantear la estimación de los costos en relación a la ejecución del proyecto puesto como ejemplo en este capítulo del libro.

**Tabla 5- 4 Costos de estimación**

PROYECTO:	Construcción de la red de datos para el campus de la Universidad Estatal de Milagro		
CLIENTE:	Dr. Rómulo Minchala M, Rector de la Universidad Estatal de Milagro		
FECHA:	Milagro, 11 Octubre del 2006		
Recursos: Materiales para Backbone			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Fibra Óptica Multimodo 50/125 (Metros)	500	6.00	3,000.00
Conectores de Fibra Óptica ST Multimodo	32	5.00	160.00
Patch Cords de Fibra Óptica Multimodo ST/LC	4	36.00	144.00
Bandeja de Fibra Óptica de 6 a 72 puntos fija	3	90.00	270.00
Placa adaptadora de 8 puertos ST	4	35.00	140.00
Placas ciegas para patch panel de FO	5	5.00	25.00
Rack tipo armario puerta posterior perforada puerta frontal con vidrio 12 UR	2	320.00	640.00
TOTAL			4,379.00
Ing. Richard Ramírez A Elaborado por:		Dr. Rómulo Minchala M. Aprobado por:	

Fuente: Adaptado por los autores

Tabla 5- 5 Costo de inversión total del proyecto

PROYECTO: CLIENTE:	<b>Construcción de la red de datos para el campus de la Universidad Estatal de Milagro.</b>	
	Dr. Rómulo Minchala M. Rector de la Universidad Estatal de Milagro	
FECHA:	Milagro, 11 Octubre del 2005	
Inversión Total		
Descripción		Valor
Equipos de Comunicación		16,628.32
Materiales para backbone		4,379.00
Mano de Obra		5,500.00
Otros		256.00
Total General Invertir		\$ 26,763.32*
*No contiene el valor de obra civil que debe determinarlas Obras Universitarias en base al plano entregado.		
Ing. Richard Ramírez A <b>Elaborado por:</b>		Dr. Rómulo Minchala M. <b>Aprobado por:</b>

Fuente: Adaptado por los autores

### 5.1.5. Control de calidad

El control de calidad es un proceso por el cual las salidas son monitoreadas para ver si se ajustan a las especificaciones de diseño. Sin embargo, a diferencia de un proceso típico de fabricación donde las salidas pueden ser monitoreadas, un proyecto consiste en un solo producto sin margen de error. Por consiguiente, el énfasis del control de calidad en un proyecto es asegurar que la salida de cada proceso del proyecto desde el principio esté libre de defectos.

De esta manera, el foco de la calidad está más en la garantía de calidad -en otras palabras, todo bien la primera vez- en lugar de en el control de calidad. Hay, sin embargo, varias herramientas y técnicas básicas a usarse para el control de calidad, incluye diagramas de causa y efecto, diagramas de control, diagramas de flujo, histogramas, gráficos de Pareto, diagramas de ejecución y diagramas de dispersión. Estas herramientas, se utilizan en entornos de fabricación tradicionales, también se pueden utilizar en un contexto de proyecto. Los lectores interesados pueden encontrar una gran cantidad de información sobre estas técnicas en cualquier texto estadístico de control de calidad.

La calidad en cualquier proyecto es un factor fundamental para abrir el mercado a la empresa responsable de la creación del mismo, cerrar puertas y generar desconfianza ante sus clientes. La calidad del proyecto encierra actividades incluyendo objetivos y responsabilidades necesarias para culminar y satisfacer las necesidades del usuario.

La calidad es “el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” (*Quality*).

Todo proyecto para tener calidad debe tener acogida entre sus usuarios y para gestionar un control de calidad debe incluir los siguientes puntos:

- **Planificación de calidad:** Se tomarán las normas de calidad más importantes para nuestro proyecto y también se determinará como se las puede satisfacer.
- **Aseguramiento de calidad:** En esta fase se van a implementar todas las actividades requeridas para asegurar la calidad del proyecto y se evaluará al proyecto con el fin de conocer si hasta ahora cumple con los requisitos necesarios para ayudar al usuario con su vida diaria. En esta fase de aseguramiento se despliegan otras sub-fases:
  - **Estándares de producto:** Se aplica al producto y se incluyen documentos y codificación del proyecto.
  - **Estándares del proceso:** Se definen todas las actividades a realizar durante el proyecto, se verifica el diseño, que los documentos del mismo sean entendibles para usuarios y administradores y un documento donde se describa el transcurso de este proceso.
  - **Control de calidad:** Se supervisará los resultados de las pruebas anteriores, se corregirán errores que se hayan suscitado en los requisitos planteados y se volverá a evaluar al proyecto para constatar si cumple con las normas de calidad relevantes y si aún posee errores identificarlos para poder evitar un rendimiento insatisfactorio al culminar el mismo.

Todo este análisis requiere de trabajo en equipo, de esta manera se facilitará el trabajo de corrección de errores que aparezcan en cada fase de examinación del proyecto, de esta manera obtendremos un trabajo más eficaz y eficiente, de ahí lo importante de la colaboración del grupo de trabajo.

Se pretende lograr con estas fases de análisis de la calidad del proyecto incorporar en las normativas de la Organización Internacional de Normalización

(*International Organization for Standardization, ISO*), estas normas ISO especifican el abordar todas las fases del proyecto, técnicas y medidas de calidad acorde a su producto final.

Para realizar un correcto control de calidad y verificar si las necesidades de los usuarios serán suplidas se debe en primera instancia realizar una evaluación a quién va destinado el proyecto, es decir un estudio de mercado.

Es una parte esencial para poder definir todos los requisitos o requerimientos debe poseer el proyecto, basados a las normativas ISO, además el equipo está involucrado en el proyecto deben tener conocimiento de todos estos datos, así podrán generar ideas o ayudar a resolver determinados errores presentes durante el proceso de creación del proyecto, deben saber cómo prevenir e inspeccionar los errores antes de llegar a manos del usuario; también la tolerancia y los límites de control deben estar dentro del rango y bajo el control especificado.

Para un buen control de calidad, en base al producto creado, consultaremos las normativas ISO y vamos a comparar esas normativas con cada objetivo del proyecto y verificar en el producto final si se cumple ese objetivo y si cumple con la normativa planteada.

Hay un par de preguntas a realizar para el plan de control de calidad:

- ¿Qué se debe hacer?
- ¿Cómo hacerlo?
- ¿Cuándo hacerlo?
- ¿Con qué hacerlo?
- ¿Dónde hacerlo?

Estas preguntas se realizan, por dos razones, la primera al separar por secciones del proyecto, es decir los requisitos, se puede tener una idea clara de las correcciones a hacer, si una de estas preguntas no concuerda con el proyecto.

### 5.1.6. Reportar desempeño

El informe del rendimiento recolecta actividades de equipo, de los interesados y de la condición del proyecto al momento del informe, además debe tener en cuenta el líder del proyecto, pues la dirección gestiona las fases de la ejecución de este se encuentran y cómo funciona el equipo y su desempeño en las labores asignadas.

Este informe generado debe coincidir con el plan de gestión del equipo incluido el cronograma, calidad, costos y auditorias de adquisiciones.

Estos informes ayudan a determinar los requisitos que aún faltan por procesar del proyecto y pueden ser presentados en un paquete de software, es decir análisis de cálculos, presentaciones, gráficos, imágenes con calidad para datos del proyecto.

Los informes de rendimiento resumen lo acontecido durante un determinado tiempo y conocer el camino tomado durante el proyecto.

Para esto se crearon los informes durante la realización de cualquier actividad, para mantener al tanto a todos los miembros de alta gerencia de los avances y todos los cambios del proyecto.

### 5.1.7. Monitorear y controlar riesgos

Muchos proyectos fracasan debido al tiempo de examinar el proyecto y hacer una prueba rigurosa y detectar los errores y corregirlos, un riesgo es afecta el camino o el desempeño a largo plazo del proyecto. De ahí surge la gran necesidad de prever riesgos, la gestión del riesgo se encarga de predecir la probabilidad, esta juega un papel muy importante en la eficiencia del proyecto y en su éxito.

Durante la planificación del proyecto se debe también analizar los riesgos que pueden surgir durante y después del proceso de implementación del proyecto. El proyecto deber ser supervisado para controlar y detectar riesgos futuros o cambiantes.

El seguimiento y control de riesgos identifica y planifica posibles riesgos, verifica lo supervisado y analiza los presentados; busca cualquier otro riesgo del proyecto en ejecución, este proceso se lo realiza durante toda la vida del proyecto para garantizar la calidad del mismo.

El seguimiento y control de riesgos determina:

- **Auditoría de riesgos**, Examina y documenta la efectividad de las respuestas a los riesgos, busca la manera de tratar estos riesgos y las causas del mismo.
- **Registro de riesgos**, Se archivan todas las evaluaciones al sistema, los riesgos que se han suscitado durante el proceso, los riesgos futuros y los resultados de cada prueba realizada al proyecto.



### 5.1.8. Administrar suministros

En el proceso de gestionar a los interesados, se requiere de métodos de comunicación para todos los involucrados en el plan de gestión de las comunicaciones.

Debe existir una buena comunicación entre todos los involucrados en el proyecto, además se debe reunir al equipo cada que se haga un cambio en o se genere un error o complicación en el proceso.

Las reuniones personales con el equipo y con todas las personas que se encuentren involucradas en el proyecto.

- **Registro de Polémicas**, es una herramienta para documentar todas las polémicas del proyecto, pues no todos los involucrados siempre estarán de acuerdo con la opinión del líder del proyecto.
- **Polémicas Resueltas**, registrará las inquietudes suscitado en el proyecto o nuevos requerimientos solicitado a última hora.
- **Cambios Aprobados**, aquí se incluyen los cambios interesados han solicitado y también se registrará la comunicación con los interesados.

### 5.1.9. Verificar y controlar el alcance del proyecto

- **Verificación del alcance**, en este proceso se formaliza la aprobación de los entregables, para lo cual se realiza una revisión completa con el cliente, para asegurar si está completo y posterior dé su aprobación de manera formal, la verificación del alcance tiene como finalidad la aprobación del cliente, se testifique los entregables cumplen con todos los requisitos de calidad que se establecieron y también se contestaría las dudas o inquietudes, para quedar satisfecho con lo entregado y realizar los cambios o recomendaciones solicitadas, hasta alcanzar la satisfacción del cliente.
- **Control del alcance**, esta etapa asegura los cambios o correcciones solicitadas se lleven sin ningún problema, para el estado del alcance del proyecto se realizará monitoreo constante, de este modo se asegura los cambios a la línea base del alcance.

## 5.2. Evaluación y Cierre de Proyecto

Una buena evaluación y cierre de un proyecto se adquiere conocimientos, información y experiencia para otros proyectos. Para cerrar el proyecto implica los procesos:

- Cobrar los últimos pagos y cancelar todo el personal.
- Evaluar a todos los trabajadores del proyecto.
- Evaluación del proyecto.
- Documentar todos los archivos del Proyecto
- Aprender de las experiencias.

### 5.2.1. Cierre de contratos

El cierre de contratos se los realiza solo una vez, antes de cerrar el proyecto, se lo realiza con el cierre administrativo final, en esta parte se culminan todos los contratos de personal TF (tiempo fijo), contratos de alquiler de maquinaria si es necesaria TM (Tiempo y materiales).

### 5.2.2. Cierre administrativo del proyecto

El cierre del proyecto se entiende:

- **Cierre por Fase**, se realiza después de cada fase de proyecto, pues con esto, documentamos y analizábamos cada fase del proyecto en cumplimiento a lo planificado para obtener un mejor resultado al final del proyecto.
- **Cierre Administrativo Final**, a las actividades descritas en la planificación o culmino el tiempo de entrega del proyecto, aquí es donde se evalúa las fases del proyecto e incluye las actividades primordiales como:
  - o **Documentación de todo el proyecto**, archiva todos los documentos relacionados al proyecto.
  - o **Aceptación formal del proyecto**, verificación del producto final para cumplir los requerimientos del cliente con la elaboración de un documento para la aceptación del proyecto.
  - o **Reunión de análisis del proyecto** (Experiencia Adquirida), esta reunión lo hace el director del proyecto junto con su equipo de trabajo para analizar futuros éxitos o fracasos en futuros proyectos, para compartir opiniones y sugerencias.
- **Cierre Contractual**, es parecido al cierre administrativo, e incluye igual la documentación del proyecto, pero además agrega:
  - o Actas de finiquito
  - o Manuales
  - o Garantías
  - o Fianzas
- **Cierre por Imprevistos**, por motivos externos se tenga que concluir el proyecto (revisar Gestión de Riesgo).



**Tabla 5- 7 Acta de aceptación del EDT**

PROYECTO:	Construcción de la red de datos para el campus de la Universidad Estatal de Milagro	
CLIENTE:	Dr. Rómulo Minchala M Rector de la Universidad Estatal de Milagro	
FECHA:	Milagro, 11 Octubre del 2005	
Participantes:		
Jefe Departamento Computo:	Cliente/Usuario:	
Ing. Richard Ramírez A.	Dr. Rómulo Minchala M.	
<p>Por medio de la presente acta, se deja constancia que el Dr. Rómulo Minchala A. Rector de la Universidad Estatal de Milagro</p> <p>El WBS contempla los siguientes entregables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gestión del Proyecto</li> <li>b) Diseño</li> <li>c) Pre-Implementación</li> <li>d) Implementación</li> <li>e) Arranque del Sistema</li> <li>f) Termino de Obra</li> </ul>		
<p>_____ Ing. Richard Ramírez A. <b>Elaborado por</b></p>		<p>_____ Dr. Rómulo Minchala M. <b>Aprobado por:</b></p>

Fuente: Adaptado por los autores

**Tabla 5- 8 Acta de cierre del proyecto**

PROYECTO:	Construcción de la red de datos para el campus de la Universidad Estatal de Milagro	
CLIENTE:	Dr. Rómulo Minchala M, Rector de la Universidad Estatal de Milagro	
FECHA:	Milagro, 11 Octubre del 2005	
Participantes:		
Jefe Departamento Computo:	Cliente/Usuario:	
Ing. Richard Ramírez A.	Dr. Rómulo Minchala M.	
<p>Por medio de la presente acta, se deja constancia de la aceptación y se da por concluido el proyecto, un vez constatado por parte del el Dr. Rómulo Minchala A. Rector de la Universidad Estatal de Milagro y el Equipo del Proyecto la finalización, entrega y aceptación del Proyecto de Construcción de la Red de Datos para el Campus de la Universidad Estatal de Milagro, se certifica el cierre del proyecto.</p>		
<p>_____ Ing. Richard Ramírez A. <b>Elaborado por:</b></p>		<p>_____ Dr. Rómulo Minchala M. <b>Aprobado por:</b></p>

Fuente: Adaptado por los autores

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, Barnt (1990). Implicaciones de comportamiento del ciclo de vida de proyecto. En: CLELAND, David, KING, William. Project Managment Hand Book. Editorial Continental.
- Andalucía, J. D. (2013). Marco de desarrollo de la Junta Andalucía - Junta de Andalucía. Obtenido de Plantilla plan de comunicación: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/471>
- Arenas Contreras, D. (2011). Caso de estudio: Estrategia BI en una ONG. Revista de la Asociación de Técnicos de Informática, 39-42.
- Arias Chaves, M. (2010). Marco Conceptual de la Administración de Proyectos. Ciencias Económicas, 28(2), 545.
- Baca, G. (2006). Formulación y evaluación de proyectos informáticos. México: McGraw-Hill.
- Beekman, G. (2005). Introducción a la informática (Sexta Edición ed.). (D. Fayerman Aragón, Ed., & J. M. Díaz Martín, Trad.) Madrid, Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Beekman, G. (2005). Intraducción a la informática. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Brito Ramírez, M. L. (2014). Administración de Proyectos en el sector de la construcción del municipio de Arauca. 16-19. Arauca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Butler, A. (1990). La administración de proyectos sus funciones sus errores. Cleland & King. Manual para la administración de proyectos. Mexico: Editorial CECSA.
- De Pablo H., C., López-Hermoso, J., Martín-Romo, S., & Medina S., S. (2004). Informática y comunicaciones en la empresa. Madrid, España: ESIC EDITORIAL.
- Deming (1999) Manual de (American Society for Quality [ASQ]).
- Delta-Initiative Inc. (16 de 09 de 2016). Delta Initiative. Changing the status quo. Obtenido de <http://www.deltainitiative.com/bloggers/state-of-the-higher-education-lms-market-a-graphical-view>
- Domingo Ajenjo, A. (2005). Dirección y Gestión de Proyectos. Un enfoque práctico (Segunda Edición ed.). México: Alfaomega Grupo Editor. S.A. Recuperado el 12 de 09 de 2016
- DRAE, R. A. (03 de septiembre de 2016). <http://www.rae.es/>. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=UV6hPaS>
- Edwards, I. E. (2003). las Pirámides de egipto. España: Crítica
- Fonseca, C. (02 de 2013). La Compu, el mundo y yo.
- García P., F. (2005). Estado actual de los sistemas de e-learning. Redalyc, <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCv>.
- García, J., Lamarca, I., & Rodríguez, J. (2007). Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos. Barcelona: Editorial UOC.
- Gómez-Senent, E., Chiner, M., Capuz R., S., Aragones, P., & Santamaria, J. (1996). Teoría de las Dimensiones del Proyecto. Terrasa, Barceona, España: Departament de Projectes de l'Enginyeria. Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado el Septiembre de 2016
- Gottesdiener, Ellen, (2008) "Good Practices for Developing User Requirements", STSC.
- Gray, C., & Larson, E. (2009). Administración de Proyectos. México: McGraw-Hill.
- Grupo de Investigación en Gestión y Evaluación de Programas y Proyectos. (2005). Breve Reseña Teórica de la Gestión de Proyectos. Breve Reseña Teórica de la

- Gestión de Proyectos. Colombia: GyeProUniversidad del Valle.
- Haynes, M. (1992). *Administración de Proyectos. Desde la idea hasta la implementación*. Mexico: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Horine, G. (2009). *Absolute beginner's guide to project management* (Second edi). Indianápolis, Indiana: Pearson Education.
- Huerta de la Morena, B. (2013). *Clasificación de los proyectos informáticos y establecimiento de sus EDT's*. Barcelona: UOC.
- Institute, P. M. (2013). *Guía de los fundamentos de gestión de proyectos*.
- International Organization Standardization (ISO). (23 de septiembre de 2015). *ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de Calidad - Fundamentos y vocabulario*. Ginebra, Romandía, Siuza: The International Organization Standardization ISO.
- International Project Management Association IPMA. (2006). *Association for Project Management*. Recuperado el 05 de 09 de 2016, de <https://www.apm.org.uk/content/project>
- Gido J. (2012). *Administración exitosa de proyectos*. Cengage Learning Editores.
- James, C. P., & James, C. (2012). *Administración exitosa de proyectos* (Quinta ed.). (J. Reyes Martínez, & G. L. Olguín Sarmiento, Edits.) Cruz Manca, Santa Fe, Colombia: Cengage Learning.
- Jiménez Sánchez, J. (2004). *Los factores críticos de éxito de la cadena de suministro*. Publicación Técnica No.237, 60.
- Jones, C. (2007). *Estimación de costos y administración de proyectos de software: Dando realismo a la estimación*. (McGraw-Hill, Ed.) 2.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (Tenth Edition ed.). Hoboken, New Jersey, EEUU: Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Klastorin, T. (2005). *Administración de proyectos*. México: Alfaomega.
- Miller, D. P. (2008). *Building a project work breakdown structure: Visualizing objectives, deliverables, activities, and schedules*. Boca Raton, FL.: CRC Press.
- Moya, O. P., & Véliz, Y. Z. (2013). *Proceso para gestionar riesgos en proyectos de desarrollo de software Process to manage risks in software development projects*. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 7(2).
- Paramés M., C. (1988). *Introducción al Management. Un Nuevo Enfoque de la Administración Pública*. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.
- Patel, B. (2010). *Project Management* (Second). New Delhi: Vikas Publishing House.
- Poggioli, P. (1976). *Aplicación Práctica del Método PERT*. Barcelona, España: Editores Técnicos Asociados S.A. Recuperado el 10 de 09 de 2016
- Project Management Institute PMBook PMI. (2014). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos* (Tercera Edición ed.). (P. Publications, Ed.) Philadelphia, Pennsylvania, EEUU: Norma Nacional Americana ANSI/PMI.
- The Association for Project Management APM. (2012). *APM Body of Knowledge* (Sixth edition ed.). Reino Unido.
- The Standish Group International. (2015). *Project Benchmark Report*. EEUU: IBEX.
- Young, Ralph R, (2002) "Recommended Requirements Gathering Practices", STSC, A
- Williams, M. (2008). *The Principles of Project Management*. SitePoint.
- Yescombe, E. R. (2014). *Principles of project finance* (Second). Kidlington, Oxford: Academic Press.
- Zielczynski, Peter (2008), "Requirements Management Using IBM® Rational® RequisitePro®", IBM Press.