

# DIRECTOR DE PROYECTOS

CÓMO APROBAR EL EXAMEN  
PMP® SIN MORIR EN EL INTENTO

**pablolledó**  
projectManagement

Alineado con la  
GUÍA DEL PMBOK®  
5ta Edición



**UCI**

Universidad para la  
Cooperación Internacional

Datos de catalogación bibliográfica

Pablo Lledó

Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento.

2da ed. – Victoria, BC, Canadá: el autor, 2013.

448 p. ; 28x22 cm.

**ISBN 978-1-4269-2141-4**

1. Administración. 2. Management.

Editor: Pablo Lledó

Diseño, diagramación y carátulas: Samanta Gallego

Figuras: Paul Leido

Copyright © 2013 Pablo Lledó

pablolledo es una marca de propiedad de Pablo Lledó

“PMI”, “PMBOK”, “PMP” and “OPM3” son marcas registradas por el Project Management Institute, Inc.

Algunas notas del libro señaladas fueron tomadas de: Project Management Institute [A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fifth Edition], Project Management Institute, Inc., (2013). Copyright y todos los derechos reservados.

Los materiales de este libro han sido reproducidos bajo el permiso del PMI®.

Versión 5.2

*A: Marcela, Máximo, Martín y Salvador*

---

*Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente en ninguna forma, ni por ningún medio o procedimiento, sea reprográfico, fotocopia, microfilmación, mimeográfico o cualquier otro sistema mecánico, fotoquímico, electrónico, informático, magnético, electroóptico, etcétera. Cualquier reproducción sin el permiso previo por escrito de su editor viola los derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.*



## ¿Quieres ser PMP®?

No tiene sentido leer varios libros para preparar tu certificación internacional de PMP® cuando ya tienes en tus manos el primer libro en español que cubre todos los temas, lo que te hará ahorrar muchísimas horas de estudio.

Con este libro, que incluye 12 plantillas, 20 videos, 50 ejercicios y 485 preguntas, te darás cuenta cuánto sabes y cuánto te falta estudiar para tener éxito el día del examen. Si quisieras practicar con más preguntas de simulación puedes adquirir simuladores en [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com).



Pablo Lledó es Project Management Professional (PMP®, Project Management Institute), Master of Science in Project Analysis (University of York, Inglaterra), MBA en Dirección de Proyectos (Universidad Francisco de Vitoria, España), MBA en Negocios Internacionales (Universitat de Lleida, España) y Licenciado en Economía (Universidad Nacional de Cuyo, Argentina).

Entre su experiencia profesional se destaca su desempeño en la formulación de proyectos para Towers Perrin (Inglaterra). Actualmente es Director de MasConsulting y Pablolledo.com, empresas especializadas en Project Management.

Pablo, además de ser profesor en prestigiosas Universidades, es autor de 8 libros sobre Gestión de Proyectos. En los últimos años ha sido seleccionado como expositor en congresos internacionales del Project Management Institute y ganó el "PMI Distinguished Contribution Award 2012".



Las ventajas de estudiar de este libro son:

- ✓ Tendrás una guía para rendir el examen PMP®
- ✓ Aprenderás qué es lo que no sabes
- ✓ Obtendrás información y tips del examen
- ✓ Quedarás a poca distancia de APROBAR el examen PMP®
- ✓ Serás un mejor Director de Proyectos



## ¿Para qué comprar este libro si lo puedo obtener gratis?

Debido a la piratería informática y a la falta de ética profesional, es probable que este libro llegara a tus manos sin que lo hayas comprado. Te recuerdo que eso está en contra del código de conducta profesional que vas a firmar con el PMI®, por lo que te invito a invertir sólo 6,90 dólares para comprar este libro en [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com) y seguir alimentando tu buena conducta profesional.

A cambio de tu pequeña inversión, quedaré a tu disposición para contestar personalmente cualquier tipo de consulta sobre el libro u otro tema relacionado con la dirección de proyectos. Me podrás escribir a [pl@pablolledo.com](mailto:pl@pablolledo.com) colocando tu código de compra en el asunto.

## Índice de contenidos

Prólogo I .....	ix
Prólogo II .....	x
<b><u>CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN.....</u></b>	<b>2</b>
Aclaraciones .....	2
Alcance del libro .....	2
Simbología del libro .....	2
Terminología abreviada .....	3
Preguntas de simulación.....	3
Características del examen PMP® .....	4
¿Por qué rendir el examen PMP®? .....	5
Características de las preguntas de examen .....	5
¿Listo para empezar? .....	8
Examen 1 - Diagnóstico.....	9
<b><u>CAPÍTULO 2 - MARCO CONCEPTUAL.....</u></b>	<b>20</b>
Generalizaciones del PMI® .....	20
Proyecto vs. Trabajo operativo .....	21
Contexto de la dirección de proyectos .....	22
Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) .....	23
Interesados (Stakeholders).....	24
Estructura de la organización .....	26
Objetivos del proyecto y las restricciones.....	31
Ciclo de vida del proyecto.....	34
Áreas del conocimiento .....	37
OPM3®.....	37
Rol del Director del Proyecto .....	38
Examen 2 – Marco Conceptual.....	39
Lecciones aprendidas .....	42
<b><u>CAPÍTULO 3 - PROCESOS.....</u></b>	<b>44</b>
Grupos de Procesos .....	44
Procesos de Inicio.....	51
Procesos de Planificación .....	53
Procesos de Ejecución .....	55
Procesos de Seguimiento y control.....	57
Procesos de Cierre.....	59
Procesos Principales.....	60
Examen 3 – Procesos .....	63
Lecciones aprendidas .....	66
<b><u>CAPÍTULO 4 - INTEGRACIÓN.....</u></b>	<b>68</b>
Inicio del proyecto .....	68
Procesos de integración.....	72
Acta de constitución del proyecto.....	74
Plan para la dirección del proyecto .....	78
Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto .....	80
Monitorear y Controlar el trabajo .....	82
Control integrado de cambios.....	83
Cerrar proyecto o fase .....	86
Resumiendo la Integración.....	87
Examen 4 – Integración .....	88

Lecciones aprendidas .....	90
<b><u>CAPÍTULO 5 - ALCANCE .....</u></b>	<b>92</b>
Alcance del proyecto vs. Alcance del producto .....	92
Procesos de gestión del alcance .....	93
Planificar la gestión del alcance .....	94
Recopilar requisitos .....	95
Definir el alcance .....	98
Crear la Estructura de Desglose del Trabajo .....	100
Validar el alcance.....	106
Controlar el alcance .....	107
Resumiendo el Alcance .....	108
Examen 5 – Alcance .....	109
Lecciones aprendidas .....	112
<b><u>CAPÍTULO 6 - TIEMPO .....</u></b>	<b>114</b>
Procesos de gestión del tiempo .....	114
Planificar la gestión del cronograma.....	115
Definir las actividades.....	116
Secuenciar las actividades.....	118
Estimar los recursos de las actividades.....	121
Estimar la duración de las actividades .....	123
Desarrollar el cronograma .....	130
Método de la ruta crítica .....	142
Controlar el cronograma .....	151
Resumiendo la gestión del tiempo .....	152
Examen 6 – Tiempo .....	153
Lecciones aprendidas .....	156
<b><u>CAPÍTULO 7 - COSTO .....</u></b>	<b>158</b>
Tipos de costos.....	158
Procesos de la gestión de los costos .....	161
Planificar los costos .....	162
Estimar los costos .....	163
Determinar el presupuesto .....	171
Controlar los costos.....	173
Gestión del valor ganado (EVM) .....	174
Indicadores financieros .....	189
Resumiendo la gestión de los costos .....	198
Examen 7 – Costo.....	199
Lecciones aprendidas .....	202
<b><u>CAPÍTULO 8 - CALIDAD .....</u></b>	<b>204</b>
Conceptos básicos sobre la calidad .....	204
Teorías de la calidad.....	207
Procesos de gestión de calidad .....	210
Planificar la calidad .....	213
Asegurar la calidad .....	217
Controlar la Calidad.....	220
Resumiendo la gestión de calidad .....	235
Examen 8 – Calidad .....	236
Lecciones aprendidas - Calidad .....	238
<b><u>CAPÍTULO 9 – RECURSOS HUMANOS .....</u></b>	<b>240</b>
Procesos de gestión de los recursos humanos .....	240

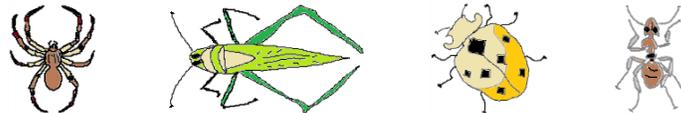


Planificar la gestión de los recursos humanos .....	241
Adquirir el equipo .....	250
Desarrollar el equipo.....	251
Liderazgo .....	253
Motivación.....	255
Dirigir el equipo de proyecto .....	258
Resumiendo la gestión de los recursos humanos .....	262
Examen 9 – Recursos Humanos.....	263
Lecciones aprendidas .....	266
<b><u>CAPÍTULO 10 - COMUNICACIONES .....</u></b>	<b>268</b>
Procesos de Comunicaciones .....	268
Planificar las comunicaciones .....	269
Gestionar las comunicaciones.....	274
Controlar las comunicaciones .....	278
Resumiendo la gestión de las comunicaciones.....	279
Examen 10 – Comunicaciones .....	280
Lecciones aprendidas .....	284
<b><u>CAPÍTULO 11 - RIESGOS.....</u></b>	<b>286</b>
Conceptos básicos de riesgo.....	286
Procesos de gestión de los riesgos .....	292
Planificar la gestión de riesgos.....	294
Identificar los riesgos.....	297
Realizar análisis cualitativo de los riesgos .....	299
Realizar análisis cuantitativo de los riesgos .....	305
Planificar la respuesta a los riesgos .....	323
Controlar los riesgos .....	330
Resumiendo la gestión de los riesgos .....	331
Examen 11 – Riesgos.....	332
Lecciones aprendidas .....	336
<b><u>CAPÍTULO 12 - ADQUISICIONES.....</u></b>	<b>338</b>
Procesos de gestión de las adquisiciones .....	338
Planificar las adquisiciones.....	340
Efectuar las adquisiciones.....	346
Controlar las adquisiciones .....	351
Cerrar las adquisiciones.....	352
Resumiendo la gestión de las adquisiciones .....	354
Examen 12 – Adquisiciones.....	355
Lecciones aprendidas .....	358
<b><u>CAPÍTULO 13 - INTERESADOS .....</u></b>	<b>360</b>
Procesos de gestión de los interesados .....	361
Identificar a los interesados .....	362
Planificar la gestión de los interesados.....	364
Gestionar la participación de los interesados.....	369
Controlar la participación de los interesados.....	371
Resumiendo la gestión de los interesados .....	372
Examen 13 – Interesados .....	373
Lecciones aprendidas .....	376
<b><u>CAPÍTULO 14 – CONDUCTA PROFESIONAL.....</u></b>	<b>378</b>
Código de ética y conducta profesional del PMI® .....	378
Conducta del Director de Proyecto .....	385



Lecciones aprendidas .....	388
<b><u>CAPÍTULO 15 – EXAMEN FINAL .....</u></b>	<b>390</b>
<b><u>CAPÍTULO 16 – TIPS PARA EL EXAMEN .....</u></b>	<b>432</b>
Resumen del libro .....	432
Tips para rendir el examen PMP® .....	439
Preguntas frecuentes.....	441
¿Cómo gestionan proyectos los buenos PMP®? .....	442
<b><u>CAPÍTULO 17 – RESPUESTAS EXÁMENES.....</u></b>	<b>444</b>
Respuestas Examen 1 – Diagnóstico .....	444
Respuestas Examen 2 – Marco Conceptual .....	447
Respuestas Examen 3 – Procesos.....	448
Respuestas Examen 4 – Integración .....	449
Respuestas Examen 5 – Alcance .....	450
Respuestas Examen 6 – Tiempo.....	451
Respuestas Examen 7 – Costo .....	452
Respuestas Examen 8 – Calidad.....	453
Respuestas Examen 9 – Recursos Humanos.....	454
Respuestas Examen 10 – Comunicaciones .....	455
Respuestas Examen 11 – Riesgo .....	456
Respuestas Examen 12 – Adquisiciones.....	457
Respuestas Examen 13 – Interesados .....	458
Respuestas Examen Final.....	459
<b><u>CRÍTICAS DEL LIBRO.....</u></b>	<b>461</b>

*Insectos que se utilizarán para llenar espacios en blanco*



## Prólogo I



La certificación de Project Management Professional (PMP®), administrada y otorgada por el Project Management Institute (PMI) se ha convertido en los últimos años de manera contundente, en la certificación profesional más reconocida para aquellos que dedicamos nuestra actuación profesional al Project Management o Dirección, Administración, Gerencia o Gestión de Proyectos.

Tal vez este sencillo hecho, el que los hispanohablantes no podamos ponernos de acuerdo en el nombre comúnmente aceptado para nuestra profesión, pone en perspectiva la complejidad de escribir acerca de la Dirección de Proyectos en español y más aún en el marco de los estándares del PMI®, cuyo idioma de origen es el inglés. El trabajo que Pablo Lledó ha hecho al conjuntar en un solo documento explicaciones, ejercicios, definiciones, conceptos, ejemplos y preguntas simulacro, merece por ese solo hecho, nuestro mayor reconocimiento. Sin embargo el autor, no se ha conformado con cerrar la brecha que existía en herramientas de preparación para el examen, sino que lo ha hecho con la habilidad y soltura que solo un historial de más de ocho libros en el ámbito de la Dirección de Proyectos le puede dar.

A lo largo de varios años que tengo involucrado en los procesos de asesoramiento e instrucción de candidatos a la certificación PMP®, he tenido la oportunidad de revisar, utilizar y recomendar muchos libros, exámenes simulacro, sitios de Internet, cursos y alguno que otro artilugio extra, que ayuden en la preparación para el examen de certificación, pero todos ellos en idioma inglés. Es sin duda, la primera vez que tengo en mis manos una herramienta desarrollada en idioma español y que permite una adecuada preparación para aquellos candidatos que se han decidido por sustentar el examen en este idioma. Un recurso largamente esperado por toda la comunidad hispanohablante de Directores de Proyecto y que seguramente contribuirá al crecimiento de nuestro gremio, que dicho sea de paso, tiene un potencial de crecimiento altísimo que desgraciadamente no habíamos aprovechado.

La capacidad de un país de ejecutar correctamente sus proyectos de desarrollo, infraestructura, empresariales, etc., es directamente impactada por la cantidad de profesionales en dirección de proyectos que ejercen de manera correcta su profesión, siguiendo mejores prácticas y estándares. Esta liga indisoluble entre desarrollo y educación, será probablemente una de las mejores razones para agradecer que autores como Pablo Lledó se multipliquen en nuestra región.

**Roberto Toledo, PMP®**

Director Socio de Alpha Consultoría, México  
Columnista de PM Network para Latinoamérica  
Director de PMI Educational Foundation

## Prólogo II

La *Facultad de Dirección y Gestión de Proyectos* de la **Universidad para la Cooperación Internacional** ha realizado la renovación de su convenio con el autor argentino Pablo Lledó, quien es consultor internacional en administración de proyectos y cuenta con la certificación Project Management Professional. En esta ocasión presentamos la actualización que ha realizado de tres de sus más importantes libros, los que ha adecuado al estándar del Project Management Institute denominado Project Management Body of Knowledge (quinta edición). Los libros Director profesional de proyectos, Administración de proyectos y Técnico en gestión de proyectos son, sin lugar a dudas, una importante referencia para los estudiantes de lengua castellana.

La disciplina de la administración de proyectos es transversal a muchos campos laborales: mediante los proyectos, profesionales de prácticamente todas las disciplinas contribuyen al desarrollo de las organizaciones de las que forman parte.

La Maestría en Administración de Proyectos (MAP) que imparte la UCI desde 1999, como Registered Education Provider (REP) desde el 2001 y como programa acreditado por el Global Accreditation Center del PMI (GAC) desde el 2009, está oficialmente reconocida por las autoridades de educación superior de México y de Costa Rica y prepara profesionales en concordancia con la misión de la UCI: "La formación de profesionales líderes, capaces de inducir y conducir los cambios requeridos en el desarrollo económico, ambiental, socio-cultural y político de los países de América Latina y El Caribe". La MAP tanto en modalidad semipresencial (b-learning) como en modalidad virtual (100% online), en idioma castellano y en idioma inglés, permite que los profesionales que la cursan, desarrollen competencias idóneas para manejar proyectos o para formar parte de equipos de proyectos de forma relevante y pertinente.

Con este convenio apoyamos el desarrollo de los estudiantes de la maestría, que incluye competencias, entre otras, en la formulación y evaluación de proyectos, en el uso del cuadro de mando integral, del sistema de marco lógico y de los elementos fundamentales que permiten a un proyecto ejercer acciones de responsabilidad social corporativa y desarrollo sostenible en alineamiento con el marco estratégico de la organización que los ha promovido. Además, por supuesto, del aprendizaje del cuerpo básico de conocimientos y buenas prácticas propuesto por el PMI en el PMBOK® 5ª Edición que son la base de sus certificaciones como Project Management Professional (PMP®) y la de Certified Associated in Project Management (CAPM®), así como de otros estándares,

Por último hago quiero recalcar, una frase del prólogo de la edición anterior, de estos tres valiosos libros: *"Quienes tenemos el privilegio de comunicarnos directamente con ustedes y de conocer los motivadores casos de transformación en sus entornos laborales, esperamos seguir contribuyendo con iniciativas como esta, a potenciar sustancialmente los intercambios de experiencias, conocimientos e iniciativas como integrantes de nuestra comunidad de aprendizaje. La capacitación ha creado esta familia y seguirá siendo el motor que la mantenga unida y en permanente desarrollo."*



**Ing. Ramiro Fonseca Macrini, MBA**  
**Decano Facultad Dirección y Gestión de Proyectos**  
**Universidad para la Cooperación Internacional**

CAPÍTULO # **1**  
**INTRODUCCIÓN**

# CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN



## Aclaraciones

Cabe aclarar que para la elaboración de este libro el autor se basó principalmente en la versión vigente de la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®, Quinta Edición, año 2012). Además, el autor reconoce que algunos contenidos del libro se basan en adaptaciones de libros para preparar la certificación PMP® de autores reconocidos como Rita Mulcahy, Michael Newell, Joseph Phillips y Kim Heldman. Estos autores fueron los principales mentores, no sólo para que el autor aprobara su examen PMP®, sino para hacer realidad el primer libro en español sobre esta temática.

“PMI”, “PMBOK”, “PMP” y “OPM3” son marcas registradas por el Project Management Institute Inc. (PMI). El PMI® no ha participado en la edición de este libro. Cualquier error conceptual es de exclusiva responsabilidad de su autor.

## Alcance del libro

En el mundo entero hay una tendencia creciente de las organizaciones públicas y privadas a exigir a sus directores de proyectos la obtención de la certificación internacional de Project Management Professional - PMP®.

Esta certificación internacional es administrada por el Project Management Institute (PMI®), la organización más reconocida mundialmente en esta materia.

Si bien este libro está enfocado a preparar el examen PMP®, todos sus contenidos están dirigidos a los que quieran ser buenos Directores de Proyectos y alcanzar proyectos exitosos.

## Simbología del libro

😊 **Chiste.** Sólo sirve para relajar la lectura.

✍️ Para **recordar.**

👉 **Importante!**

❓ **Pregunta**

📖 **Ejercicio**

-  **Parar la lectura** para resolver una pregunta o ejercicio
-  **Entradas** de un proceso.
-  **Herramientas** o técnicas de un proceso.
-  **Salidas** de un proceso.
-  **Insecto**. Rellena espacios en blanco.
-  **Video**. Link a video en Internet (para versión PDF).
-  **Plantilla**. Link a plantilla en Internet (para versión PDF).

### Terminología abreviada

PMI®: Project Management Institute  
 DP: Directora de proyecto o Director de proyecto  
 EDT: Estructura de desglose del trabajo

### Preguntas de simulación

Este libro se complementa con **preguntas de simulación en español** especialmente diseñadas para aquellos profesionales que quieran prepararse para rendir la certificación internacional.

Al finalizar cada capítulo encontrarás preguntas para reforzar o complementar lo aprendido. En la tabla a continuación se presenta un resumen de estas preguntas agrupadas por las distintas áreas temáticas del libro.

#	EXAMEN	Temas	Cantidad Preguntas
0	DIAGNÓSTICO	Todos	50
1	Marco Conceptual	Conceptos generales	15
2	Procesos	5 Grupos de Procesos	15
3	Integración	Gestión de la Integración	15
4	Alcance	Gestión del Alcance	15
5	Tiempo	Gestión del Tiempo	15
6	Costo	Gestión de los Costos	15
7	Calidad	Gestión de la Calidad	15
8	Recursos Humanos	Gestión de los RRHH	15
9	Comunicaciones	Gestión de las Comunicaciones	15
10	Riesgos	Gestión de los Riesgos	15
11	Adquisiciones	Gestión de las Adquisiciones	15
12	Interesados	Gestión de los Interesados	15
13	FINAL 1	Todos	200
<b>TOTAL</b>			<b>430</b>

Para practicar con más preguntas de simulación, en [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com) encontrarás un simulador que incluye más preguntas por grupos de procesos y otros exámenes.

## Características del examen PMP®

El examen consiste en 200 preguntas de opción múltiple para responder en un máximo de 4 horas.

No se califica con puntaje negativo las respuestas incorrectas.

 Como no se califica con puntaje negativo, deberías contestar TODAS las preguntas aunque no estés seguro de la respuesta correcta.

Hay 25 preguntas encubiertas que no se califican, pero al no saber cuáles son estas preguntas debes responder todo el examen. Estas preguntas encubiertas se utilizan a modo de prueba para futuros exámenes.

El puntaje de aprobación es variable, pero obtendrás tu certificación PMP® si contestas correctamente el 70% de las preguntas.

El idioma original del examen es inglés, pero se puede optar por traducir las preguntas al español. Esta alternativa es muy útil para los alumnos de habla hispana. Si rindes en computadora, las preguntas vendrán en inglés y con un simple clic las puedes traducir al español, pasando del español al inglés en cualquier momento.

El examen de PMP® lo administra en forma exclusiva el PMI®, y se puede rendir en cualquier instituto que posea computadoras para rendir exámenes internacionales bajo la red Prometric. La fecha del examen la fija el alumno. Para mayor información: [www.prometric.com/pmi/](http://www.prometric.com/pmi/)

Toda la información sobre el costo del examen y para hacerse miembro del PMI® la puede obtener en [www.pmi.org](http://www.pmi.org).

 El PMI® suele cambiar las características del examen, los requisitos de aplicación, los precios y los porcentajes de aprobación.

 Rendir por segunda vez es más barato. Por lo tanto, no te desanimes si crees que no aprobarás en tu primer intento.



## ¿Por qué rendir el examen PMP®?

Las principales razones para rendir este examen son:

- ✓ **Certificación internacional** para demostrar conocimientos en la dirección de proyectos
- ✓ **Requisito** excluyente de algunas empresas multinacionales
- ✓ Inversión para obtener un **retorno económico (\$\$\$)**
- ✓ **Ser mejores** directores de proyectos

Esta última razón debería ser tu principal objetivo. Aun si decides no rendir este examen, este libro te servirá para conocer las mejores herramientas y procesos para ser un mejor director de proyectos y así alcanzar proyectos exitosos.

Recuerda que lograr proyectos exitosos significa:

- ✓ Tener un **cliente satisfecho**
- ✓ Culminar el **alcance** acordado entre las partes
- ✓ Cumplir con los **plazos, presupuestos y calidad**
- ✓ Trabajar con **recursos humanos** comprometidos con el proyecto
- ✓ No cometer errores de interpretación por mala **comunicación**
- ✓ Prevenir en lugar de reparar, con una buena gestión de **riesgos**
- ✓ No desgastarnos con procesos de **adquisiciones** y contrataciones que nos traban el proyecto
- ✓ Gestionar correctamente los múltiples **interesados** del proyecto

## Características de las preguntas de examen

Las 200 preguntas del examen PMP® se distribuyen entre cinco grupos de procesos. Además, existen varias preguntas sobre responsabilidad profesional. En la tabla a continuación se resume la cantidad de preguntas por área.

Área	% Preguntas
Inicio	13%
Planificación	24%
Ejecución	30%
Seguimiento y control	25%
Cierre	8%
TOTAL	100%

Entre las principales características de las preguntas podemos decir que:

- ✓ 5% requieren **memorización**
- ✓ 5% requieren **fórmulas**
- ✓ 5% mencionan la gestión del valor ganado

 La mayoría de los que rendimos el examen sólo tuvimos **dudas** en el 20% de las preguntas (40 preguntas).

A continuación veremos algunos ejemplos de las distintas tipologías de preguntas que encontrarás en el examen.

### **? Situacionales**

1. *Luego de 30 días de ejecución de un proyecto de construcción, un contratista le comunica que uno de los insumos solicitados en el proyecto tendrá un retraso de 3 días. ¿Qué es lo MEJOR que puedes hacer como Director del Proyecto?*

- A. Ignorarlo porque no es un retraso significativo
- B. Informar al Gerente Funcional lo antes posible
- C. Informar al Cliente para evaluar alternativas
- D. Reunirse con el equipo para evaluar alternativas

La mayoría de las preguntas del examen son situacionales porque te entrenarán para ser un buen director de proyectos desde el punto de vista práctico.

### **? Varias respuestas correctas**

2. *Estás por comenzar un proyecto para la planificación de un túnel subfluvial en el cuál no tienes demasiada experiencia. ¿Qué es lo que deberías hacer?*

- A. *Contactarte con otros directores de proyectos con experiencia en túneles subfluviales*
- B. *Aplicar todos los procesos de la Guía del PMBOK®*
- C. *Analizar los registros históricos de la empresa sobre proyectos similares*
- D. *Identificar a todos los interesados*

Aquí hay varias respuestas correctas o verdaderas. ¿Cuál debo marcar? Siempre te concentrarás en la opción más correcta.

 *Al existir varias respuestas correctas, debes leer siempre TODAS las posibles respuestas antes de marcar la que creas correcta.*

### **? Información irrelevante**

3. *Al recorrer 1000 kilómetros en tu vehículo por la Ciudad de Mendoza se consumen 90 litros de gasolina a un costo de \$1,50 por litro. En base a estos datos estimas los costos de movilidad en un proyecto de transporte con la siguiente herramienta:*

- A. *Economías de escala*
- B. *Estimación paramétrica*
- C. *Estimación ascendente*
- D. *Estimación análoga*

Te encontrarás con varias preguntas con información complementaria que no es necesaria para poder responder.

 *No te dejes engañar con preguntas que tienen información irrelevante*

**? Las que no sé**

4. *Se han identificado 34 interesados en tu proyecto para la forestación de zonas desérticas. Señale la respuesta CORRECTA:*

- A. *Existen 561 canales de comunicación*
- B. *El número de interesados es muy grande para una buena comunicación*
- C. *Existen 578 canales de comunicación*
- D. *Falta información para poder contestar*

 *¡No importa cuánto estudies, siempre habrá preguntas que no podrás responder! El día del examen te encontrarás con varias preguntas cuyos contenidos teóricos no fueron vistos en este libro ni en la Guía del PMBOK®.*

**? Integración**

5. *¿Cuándo finaliza el proceso para la estimación del cronograma?*

- A. *Las estimaciones de tiempo se pueden realizar en cada uno de los paquetes de trabajo*
- B. *Cada paquete de trabajo está definido en el diccionario de la EDT*
- C. *Se han implementado técnicas PERT y CPM*
- D. *Han finalizado los procesos de gestión de riesgos durante el grupo de procesos de planificación*

Para contestar algunas preguntas no basta con conocer un tema en particular, sino que será necesario vincular varias áreas del conocimiento.

¿Ya quieres saber las respuestas correctas? ¡Pero si todavía no has estudiado nada!

*Si quieres ser PMP® no basta con practicar preguntas y aprender respuestas. Consejo:*

- 1º *Leer y estudiar los procesos de la Guía del PMBOK®*
- 2º *Estudias este libro complementando la Guía del PMBOK®*
- 3º *Practicar con preguntas de simulación*

*Recuerda que para poder rendir este examen no basta con estudiar, sino que debes tener experiencia laboral en la dirección de proyectos.*

Sin embargo, como sé que sigues muy ansioso te daré las respuestas correctas de esas 5 preguntas.

# Pregunta	Respuesta correcta	Explicación
1	D	A es incorrecta. B suele ser una mala práctica. C debería realizarse después de D.
2	C	A podría ser correcta si no estuviera C. D es verdadera, pero eso se realizará después de C. B es incorrecta.
3	B	A, C y D son incorrectas
4	A	B, C y D son incorrectas. Estudiar capítulo de Gestión de las Comunicaciones. [34 x 33] / 2 = 561
5	D	A y B son incorrectas. C podría ser si no estuviera la opción D. Para poder responder no basta con estudiar el capítulo de tiempos sino que hay que integrarlo con el capítulo de riesgos.

### ¿Listo para empezar?

A continuación encontrarás 50 preguntas que forman parte del examen diagnóstico para que fijas tu propia línea base.

*👉 No busques las respuestas correctas al finalizar este examen diagnóstico, sino que termina de estudiar todo el libro y luego vuelve a realizarlo para ver cuánto has mejorado.*

Recomendaciones para resolver los exámenes de simulación:

- ✓ Pensar en grandes proyectos. Por ejemplo, 5000 empleados, presupuesto de \$1000 millones de dólares, plazo estimado de cinco años, etc. De esa forma tendrán sentido todos los procesos de la Guía del PMBOK® y varias de las preguntas del examen.
- ✓ Identificar rápidamente la pregunta en los textos largos, generalmente suele estar sobre el final del párrafo.
- ✓ LEER SIEMPRE LAS 4 OPCIONES antes de contestar. Recuerda que pueden haber varias respuestas verdaderas, si no lees todas las opciones la probabilidad de aprobar el examen es baja.
- ✓ Eliminar rápidamente las respuestas incorrectas.
- ✓ Responder según la Guía del PMBOK®, no tu experiencia. Muchas veces lo que hacemos en la práctica no es lo que deberíamos hacer en nuestros proyectos.
- ✓ Si no conoces la respuesta, contesta algo y marca la pregunta para revisión. Durante el examen en cualquier momento podrás volver a cambiar alguna respuesta.
- ✓ La respuesta a marcar no siempre es gramaticalmente correcta.
- ✓ Controlar la angustia con las preguntas que no sabes, marca alguna respuesta al azar y continua como si nada hubiera pasado.

*El tiempo promedio para responder cada pregunta es de 1 minuto 12 segundos. Sin embargo, si practicas siempre con 1 minuto en promedio, podrás dedicar esos 40 minutos de tiempo extra para repasar las preguntas más dudosas una vez que respondiste todo el examen.*

## Examen 1 - Diagnóstico

**Cantidad de preguntas:** 50  
**Tiempo para responder:** 60 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (40 respuestas correctas)

1. El director del proyecto está en una reunión explicando al equipo cuáles son los próximos hitos a cumplir en función del plan para la dirección del proyecto. ¿De qué estará hablando el Director del proyecto?
  - A. Indicando las principales actividades del proyecto
  - B. Eventos principales con duración igual a cero
  - C. Estableciendo la duración de los principales entregables
  - D. Explicando las dependencias entre actividades
2. Ernesto está armando el plan para la dirección de un proyecto aeronáutico que comienza la semana próxima. ¿Cuál de los siguientes ítems debería ser el de MENOS importancia para Ernesto?
  - A. Estructura de Desglose del Trabajo
  - B. Asegurar la calidad de los entregables
  - C. Matriz de Asignación de Responsabilidades
  - D. Plan de gestión de la calidad
3. En tu proyecto informático están aplicando metodologías ágiles. Los 6 miembros asignados a ese proyecto están enfrentados entre sí y no logran un acuerdo para poder avanzar con el proyecto. ¿Cuál de las siguientes alternativas sería la más recomendable para la solución de un conflicto?
  - A. Reconciliar
  - B. Forzar
  - C. Colaborar
  - D. Eludir
4. Una vez completado el enunciado del alcance del proyecto, el cliente y el patrocinador acortaron el cronograma en cuatro semanas y decidieron que el proceso para crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) quede afuera del proyecto. El director del proyecto les informa que no deberían eliminar la EDT ¿Por qué estará sugiriendo esto el director del proyecto? Porque la EDT \_\_\_\_\_
  - A. Provee las bases para reutilizar en otros proyectos
  - B. Ayuda a lograr el compromiso del equipo hacia el proyecto
  - C. Provee un diagrama jerárquico del proyecto
  - D. Se emplea para estimar actividades, costos y recursos

5. En un proyecto comercial, el director del proyecto ha identificado los riesgos del proyecto, ha realizado el análisis de probabilidad e impacto y ha asignado riesgos a diferentes personas propietarias del riesgo. El próximo paso será colocar toda esa información en el:

- A. Registro de riesgos
- B. Disparador de riesgo
- C. Listado de riesgos
- D. Plan de respuesta al riesgo

6. Luego de finalizar el cronograma del proyecto, el patrocinador solicita que se implementen algunos cambios que van a impactar no sólo en la duración, sino también en el presupuesto. El director de proyectos debería considerar que la duración cambia si:

- A. Se agota la reserva para contingencias
- B. Cambia la ruta crítica
- C. Se van tres personas del proyecto
- D. No hay holguras en la ruta crítica

7. Ya han terminado de identificar a la mayoría de los interesados de un proyecto de expansión hotelero. Algunos grupos de interés, se resisten y no están brindando apoyo al proyecto. ¿Cuál de los siguientes elementos se crea como resultado de iniciar este proyecto?

- A. Plan para la dirección del proyecto
- B. Un contrato firmado
- C. La asignación del director del proyecto
- D. Acciones correctivas

8. Una empresa multinacional está implementando procesos de gestión de Proyectos en su organización y ha decidido implementar una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO). Se tiene un fuerte apoyo de la alta gerencia para la creación de esta oficina y una metodología sólida incluyendo políticas, directores de proyectos certificados y un sistema de administración del cronograma muy avanzado. ¿Qué se necesita PRIMERO para asegurar la mayor probabilidad de éxito con este cambio organizacional?

- A. Metas y objetivos definidos claramente para la Oficina de Administración de Proyectos
- B. Directores de proyectos competentes
- C. Un sistema de reportes de tiempos sólido para todos los miembros del equipo
- D. Un detallado conjunto de normas de procedimiento.



9. El portafolio de su empresa cuenta con 20 proyectos; 4 de ellos todavía no han iniciado. El gerente de la PMO le solicita que seleccione uno de los 4 proyectos que se presentan a continuación, priorizando el retorno financiero. Los proyectos son excluyentes entre sí y no se pueden repetir. ¿Qué proyecto recomendaría a la PMO?

Proyecto	Valor Neto Actual	Duración (años)
1	\$1200	3
2	\$500	1
3	\$2000	6
4	\$1500	2

- A. Proyecto 1
- B. Proyecto 2
- C. Proyecto 3
- D. Proyecto 4

10. Los Directivos de tu empresa están evaluando dos proyectos. El proyecto "Norte" tiene un 35% de probabilidad de perder \$800 y un 65% de probabilidad de ganar \$2400. El proyecto "Sur" tiene un 40% de probabilidad de perder \$1400 y un 60% de probabilidad de ganar \$3000. ¿Cuál de los dos proyectos deberían seleccionar si utilizan el mayor valor monetario esperado?

- A. El valor monetario esperado no es significativo en ninguno de los dos proyectos para decidir por uno de ellos
- B. Proyecto Norte
- C. Proyecto Sur
- D. Cualquiera, ambos tienen igual valor monetario esperado

11. Durante el proceso de seguimiento y control detectas que tu proyecto está con un atraso significativo. Has recibido la aprobación para la compresión del proyecto incorporando 5 ingenieros al equipo de trabajo. El costo que has negociado es \$150 por hora por persona. Los ingenieros adicionales contratados trabajarán en el proyecto hasta que éste retorne a su curso normal según el Plan de Gestión. ¿Qué tipo de contrato has realizado?

- A. Tiempo y materiales
- B. Precio Fijo o suma global
- C. Costo más porcentaje del costo
- D. Costos reembolsables

12. Durante la planificación para la perforación de un pozo petrolero, se definió la estructura de desglose del trabajo (EDT) y su diccionario complementario. Ahora el proyecto ya está en la fase de ejecución y el pozo tiene un 40% de avance. Para poder controlar el alcance del proyecto, el director del proyecto debería preocuparse principalmente de:

- A. Participar a todos los trabajadores en este proceso
- B. Los cambios sean beneficiosos para el proyecto
- C. El patrocinador sea responsable de este proceso
- D. Que no se cambie el cronograma original del proyecto



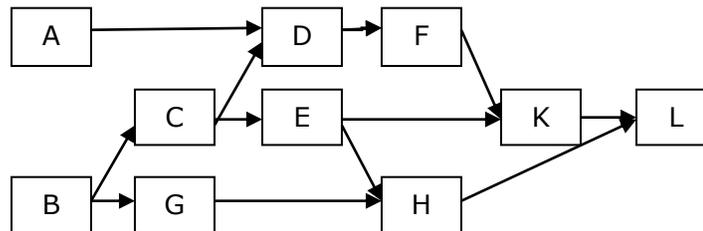
13. Como buen director de proyecto ya has terminado con la estructura de desglose del trabajo, el plan de administración del alcance y los requisitos de cambio. Si el cliente solicita un cambio, para determinar el impacto sobre el proyecto, es necesario:
- A. Un histograma de recursos
  - B. La matriz de asignación de responsabilidades
  - C. Informes de desempeño
  - D. Una simulación Monte Carlo
14. En un proyecto de desarrollo social, las maestras le comentan al director del proyecto que será imposible que los participantes aprendan herramientas de dirección de proyectos si no se cubren primero otras necesidades, como sugiere el modelo de Maslow. ¿Qué será lo PRIMERO que debería estar cubierto en esos participantes?
- A. Seguridad
  - B. Satisfacción fisiológica
  - C. Estima personal
  - D. Auto-actualización
15. Un proyecto tiene un valor planificado (PV) de \$1000, un valor ganado (EV) de \$800 y un costo real (AC) de \$1200. El índice de desempeño del costo (CPI) asciende a:
- A. 1,25
  - B. 0,83
  - C. 0,80
  - D. 0,67
16. Usted había planificado una duración del proyecto de 8 meses. Sin embargo, el proyecto finaliza de manera anticipada a los 6 meses. ¿Cuál de los siguientes ítems debería ser el MENOS importante durante la fase de cierre del proyecto?
- A. Aceptación formal del resultado del proyecto por parte del cliente
  - B. Un análisis de costo-beneficio
  - C. Una actualización de los registros del proyecto
  - D. La recopilación de lecciones aprendidas
17. Ya se han identificado a todos los interesados y se está avanzando con el plan de gestión de los interesados. Señale el ítem FALSO:
- A. Sólo los interesados miembros del equipo de trabajo deben intervenir en el desarrollo del plan para la dirección del proyecto
  - B. El director del proyecto debe identificar las expectativas y necesidades de los interesados
  - C. El plan de gestión de las comunicaciones forma parte del plan para la dirección del proyecto
  - D. Cualquier cambio sobre el proyecto debe ser evaluado
18. Luego de varios meses de ejecución, el proyecto "Olimpiadas" ha llegado a su fin. ¿Cuál es el aspecto más importante del cierre de este proyecto?
- A. Todas las actividades físicas están completas y la lista de tareas está cerrada
  - B. El cliente acepta formalmente que los entregables están completos
  - C. El presupuesto del proyecto y todas las cuentas del proyecto están cerradas
  - D. Todo el personal asignado al proyecto ha sido liberado y reasignado

19. Ya han pasado 8 meses desde que se aprobó el proyecto industrial y comenzó la planificación. Varios interesados están participando de este proceso, con muchas iteraciones, cambios y re-planificación. ¿Quién es el responsable final de desarrollar el plan de dirección del proyecto?

- A. Patrocinador
- B. Los miembros del equipo
- C. Cliente
- D. Director del proyecto

20. Utilizando la tabla y diagrama que se muestran a continuación, ¿Cuál es la secuencia de actividades que forman la ruta crítica?

Tarea	Duración	Tarea	Duración
A	2 semanas	F	4 semanas
B	3 semanas	G	7 semanas
C	2 semanas	H	5 semanas
D	5 semanas	K	4 semanas
E	0 semanas	L	3 semanas



- A. B G H L
- B. A D F K L
- C. B C E K L
- D. B C D F K L

21. En función de la pregunta anterior, si la tarea D es completada 4 semanas antes de lo programado. ¿Cuál es el impacto en la duración del proyecto?

- A. La duración se reduce en una semana
- B. La duración se reduce en tres semanas
- C. La duración se reduce en cuatro semanas
- D. No hay cambios en la duración del proyecto

22. El director del proyecto está gestionando a los interesados de manera directa con reuniones cara a cara. Sin embargo, no está considerando que existen otros canales de comunicación, ya que los interesados también se comunican entre ellos, sin informarle al director del proyecto. ¿Cuántos canales de comunicación existen en un proyecto con 30 personas?

- A. 150
- B. 270
- C. 444
- D. 435

23. Usted trabaja para una organización que no tiene ninguna norma con respecto a regalos especiales. Uno de los proveedores más importantes de la empresa le regala un pasaje a Disney para usted y su familia. A cambio de este regalo, durante el proceso de adquisiciones, usted debería ayudarlo a que compren sus productos, en lugar de los de la competencia. ¿Cuál sería la acción más prudente?
- A. Aceptar el viaje porque no hay norma que lo prohíba
  - B. Pedir al proveedor viajes iguales para todos los miembros de la empresa
  - C. Rechazar la oferta y aconsejar al proveedor sobre el proceso de licitación estándar de la empresa
  - D. Buscar asesoramiento legal antes de aceptar el viaje
24. Su proyecto tiene una holgura total de -45. ¿Qué es lo que debería hacer?
- A. Conseguir más recursos para las actividades de la ruta crítica
  - B. Liberar recursos para evitar costos innecesarios
  - C. Contratar a más personas para el proyecto
  - D. Extender la duración del proyecto
25. En su empresa han decidido adoptar un proceso integral para la gestión de riesgos negativos y positivos para todos los proyectos superiores a \$100.000 dólares. ¿Cuál de las siguientes estrategias para planificar la respuesta al riesgo podría utilizar para riesgos positivos y negativos?
- A. Compartir
  - B. Transferir
  - C. Aceptar
  - D. Mitigar
26. Su organización ha certificado normas ISO y quiere que todas esas normas se apliquen durante la ejecución de cualquier tipo de proyectos. La documentación explica las diferencias entre la planificación, el aseguramiento y el control de calidad. Un ejemplo de aseguramiento de la calidad según esas normas sería:
- A. Definir las prácticas de calidad de la organización
  - B. Asegurar el cumplimiento de las seis sigmas
  - C. Utilizar el Diagrama de Pareto para proyectar puntos de la muestra
  - D. Utilizar las medidas de calidad de la organización para el proyecto
27. El director del proyecto ha evaluado alternativas de compresión del cronograma a través de la ejecución rápida (fast tracking). Además, ha llevado a cabo una simulación de Monte Carlo para evaluar el impacto de las distintas alternativas. ¿Cuál será un resultado del proceso de desarrollo del cronograma?
- A. Actualizar las necesidades de recursos de cada actividad
  - B. La estructura de desglose del trabajo
  - C. Recomendar acciones preventivas
  - D. Estimar la duración de las actividades
28. A usted la han encomendado un proyecto de asesoramiento para un cambio organizacional en un pequeño taller mecánico de reparación de automóviles. El estilo de liderazgo que suele encontrarse en ese tipo de organizaciones será:
- A. Teoría Y de McGregor
  - B. Teoría X de McGregor
  - C. Teoría Z de Ouchi
  - D. Teoría de desarrollo de equipos de Tuckman

29. Usted acaba de reemplazar al antiguo director de proyecto de un desarrollo de software que ya lleva 16 meses de ejecución. En el plan para la dirección del proyecto encuentra que el costo estimado total asciende a \$675.000, el plazo de ejecución es de 24 meses, los gastos devengados acumulados hasta la fecha ascienden \$300.000 y el avance real a la fecha es del 25%. ¿Cuál es el costo estimado a la finalización?
- A. 1.200.000
  - B. 675.000
  - C. 3.000.000
  - D. 1.050.000
30. En base a los datos de la pregunta anterior, ¿Cuál es la variación del cronograma?
- A. -157.351
  - B. -289.750
  - C. -281.250
  - D. No hay suficiente información
31. Luego de varios meses de disputa, su empresa no logra consenso con el contratista en relación al cierre del contrato de un proyecto minero. El contratista afirma que ya cumplió con todo el alcance comprendido dentro del contrato. Por su parte, su empresa afirma que ese vendedor no ha finalizado con todo el trabajo acordado. ¿Quién debería resolver este conflicto entre las partes?
- A. Un abogado
  - B. Un PMP® experto en resolución de conflictos
  - C. Un árbitro
  - D. Los gerentes funcionales de ambas empresas
32. Durante la ejecución de un proyecto que consiste en sembrar 1000 hectáreas de maíz, el director de proyectos está enfrentando algunos problemas con los miembros de su equipo. El Director de Proyectos debería tender a \_\_\_\_\_ sobre todas las cosas, cuando realiza comunicaciones activas.
- A. Escribir reportes
  - B. Controlar a personas
  - C. Escuchar
  - D. Ayudar
33. Antes de escribir el enunciado del alcance, el director del proyecto ha comenzado a recopilar los requisitos. Sin embargo, no está siendo demasiada efectiva la técnica que está utilizando. Durante el proceso de recopilar los requisitos del proyecto, ¿Cuál es la herramienta y técnica MENOS utilizada?
- A. Técnica Delphi
  - B. Prototipos
  - C. Grupos de opinión
  - D. Matriz de rastreabilidad de requisitos
34. A usted lo han nombrado director de un proyecto de energía eólica y es responsable de todo el proceso de compras y suministros. Necesitará del juicio de expertos en procesos de contrataciones. Durante qué proceso de la gestión de las adquisiciones de ese proyecto, el juicio de expertos será MENOS importante:
- A. Cerrar las adquisiciones
  - B. Planificar las adquisiciones
  - C. Administrar las adquisiciones
  - D. Efectuar adquisiciones

35. Usted está como director de proyecto en un proyecto que consiste en cerrar una central atómica. Durante la ejecución del proyecto los cinco miembros más importantes de su equipo se enferman de cólera, por lo que quedarán desafectados del proyecto durante seis meses. Usted solicita ayuda a la Oficina de Gestión de Proyectos y al cabo de dos semanas le envían otras cinco personas en reemplazo de su equipo. Usted sabe que algunas de estas personas han sido conflictivas en el pasado. ¿Qué es lo primero que debería hacer durante la reunión de lanzamiento con el nuevo equipo?
- A. Poner énfasis en que usted tiene la autoridad en este proyecto
  - B. Revisar la agenda para evaluar alternativas de cómo recuperar el tiempo perdido
  - C. Discutir los impactos del proyecto sobre el presupuesto
  - D. Definir los roles y responsabilidades del equipo
36. Usted acaba de ingresar a trabajar en una nueva empresa para desarrollar la Oficina de Proyectos y cree que uno de los PMP® de la empresa está violando el código de conducta profesional del PMI®. ¿Qué debería hacer?
- A. Renunciar a esa empresa
  - B. Enfrentarse con el PMP® y discutir con él en voz alta para que se entere el resto de la empresa
  - C. Dejar pasar el tiempo para ver si se sigue repitiendo la violación al código de conducta. En caso que así sea, informar sobre la situación en la próxima asamblea de accionistas
  - D. Dejar por escrito las infracciones, discutir las con otros PMP® y evaluar los próximos pasos a seguir
37. La empresa ORG es una de las principales interesadas en el proyecto de saneamiento ambiental que le han encomendado. ¿En cuál de las fases del proyecto ORG tendrá mayor influencia?
- A. Fase inicial
  - B. Fases intermedias
  - C. Fase final
  - D. En todas las fases del proyecto
38. Usted y su equipo de trabajo están evaluando alternativas sobre el plan para la dirección del proyecto. ¿Cuál será la principal ventaja de aplicar la técnica de compresión o intensificación del proyecto (crashing)?
- A. Mejorar la productividad
  - B. Acortar la duración del proyecto
  - C. Intensificar la estructura de desglose del trabajo
  - D. Intensificar los controles de cambio
39. Durante la ejecución de un proyecto de desarrollo inmobiliario, han descubierto que un error durante la fase de diseño no permitirá instalar los cables de fibra óptica en forma separada de los cables telefónicos. ¿Qué es lo mejor que debería hacer?
- A. Contratar a diseñadores más experimentados
  - B. Evaluar alternativas para la solución del problema
  - C. Reducir la complejidad tecnológica de ese proyecto
  - D. Agregar funcionalidad adicional al proyecto para suplir la falencia técnica hasta lograr la satisfacción del cliente



40. Su empresa se dedica a prestar servicios de dirección de proyectos en diferentes tipos de organizaciones. ¿Con cuál de las siguientes estructuras matriciales el director de proyecto tiene mayor control?
- A. Matricial fuerte
  - B. Matricial ajustada
  - C. Matricial balanceada
  - D. Funcional
41. Usted está utilizando una matriz poder/interés para analizar los perfiles de los interesados de un proyecto de minería a cielo abierto. Si un grupo de interesados tiene poco poder pero mucho interés en su proyecto, ¿Qué sería lo más recomendable?:
- A. Monitorearlos
  - B. Gestionarlos de cerca
  - C. Mantenerlos satisfechos
  - D. Mantenerlos informados
42. Usted está como director de un proyecto de traducción de sistemas y la mayoría de los miembros de su equipo están localizados en diferentes países. Por tal motivo, está implementando un plan de comunicaciones para trabajar de manera virtual. ¿Cuáles son los factores más importantes a tener en cuenta para el desarrollo de ese plan de comunicaciones?
- A. Interesados del proyecto y sus necesidades
  - B. Plan de gestión de riesgos y mejoras del proceso
  - C. Estructura de desglose del trabajo y cronograma del proyecto
  - D. Efectuar y administrar las adquisiciones
43. Usted es el director de un proyecto muy importante. Para realizar el seguimiento del proyecto no cree en las planillas subjetivas con porcentaje de avance que informan sus miembros del equipo. ¿Cuál sería el mejor método para controlar un paquete de trabajo que consiste en armar los pliegos para una licitación?
- A. Fórmula fija
  - B. Diagrama de Pareto
  - C. Hitos ponderados
  - D. Porcentaje completado
44. Durante la ejecución de un proyecto para la parada de planta industrial, se agrega una persona al equipo. El director del proyecto debería informar al patrocinador que el impacto sobre el proyecto será:
- A. Falta información para poder determinar el efecto
  - B. La duración del proyecto se reducirá
  - C. Se requerirá un cambio en el alcance
  - D. La calidad del proyecto será mayor
45. Usted es un director de proyectos muy experimentado en la Empresa. Hoy recibe un e-mail de un director de proyecto de una empresa competidora, con el que usted juega al tenis todos los sábados, pidiéndole ayuda para desarrollar el acta de constitución de su proyecto. ¿Qué debería hacer usted?
- A. Diga al otro director de proyectos que lo más probable es que la respuesta a su problema la encuentre en la Guía del PMBOK®
  - B. No corra riesgos y borre ese e-mail
  - C. Ofrézcale ayuda el próximo sábado cuando jueguen al tenis
  - D. Diríjase a su superior y plantee la situación previo a iniciar el contacto

46. Luego de 10 meses de planificación y 1 mes de ejecución, el proyecto ha finalizado. El cliente ha aceptado formalmente todos los entregables y participado en la encuesta de lecciones aprendidas. Esas lecciones aprendidas serán MEJOR utilizadas en un nuevo proyecto durante el grupo de procesos de:

- A. Seguimiento y control
- B. Ejecución
- C. Cierre
- D. Planificación

47. El presupuesto al finalizar tu proyecto de ampliación de oficinas asciende a \$68.000. De acuerdo al cronograma de actividades, hoy deberías estar en un nivel de avance físico del 65%, pero sólo estás a un 50%. ¿Cuál es el valor ganado del proyecto?

- A. \$ 44.200
- B. \$ 34.000
- C. \$ 10.200
- D. -\$ 10.200

48. En un proyecto que utiliza equipos virtuales, el principal medio de comunicación que están utilizando es el email. Para que los mensajes sean seguros, la responsabilidad principal recae sobre:

- A. El patrocinador del proyecto
- B. El coordinador del proyecto
- C. El emisor
- D. Todos

49. En un proyecto de fabricación de automóviles en serie, mides el resultado terminado versus las especificaciones de diseño. Este es un ejemplo de \_\_\_\_\_ de calidad

- A. Benchmarking
- B. Aseguramiento
- C. Prueba de control
- D. Auditoria

50. La planificación está avanzando para un proyecto que trata el estudio de mercado sobre la demanda potencial de un nuevo producto. El director del proyecto y su equipo están listos para iniciar con el proceso de estimar los costos. El cliente ha solicitado estimar los costos lo antes posible. ¿Qué método de estimación recomendarías?

- A. Paramétrica
- B. Ascendente
- C. Análoga
- D. Análisis de reserva

 *No busques las explicaciones de cada pregunta al final del libro hasta no haber terminado de estudiar todo el libro y hayas realizado por segunda vez este mismo examen.*

 *No te dejes engañar con preguntas que tienen información irrelevante*



CAPÍTULO #2  
**MARCO  
CONCEPTUAL**

## Capítulo 2 - MARCO CONCEPTUAL

*Los protagonistas tenemos proyectos; las víctimas, excusas.*  
Paul Leido (1971-?) Economista y empresario.

A continuación se desarrollarán conceptos básicos de la dirección de proyectos que aplicarás para el resto de los capítulos.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Generalizaciones del PMI®
- ✓ Diferencia entre proyecto y trabajo operativo
- ✓ Contexto del proyecto
- ✓ Oficina de dirección de proyectos (PMO)
- ✓ Sistemas de organización
- ✓ Interesados
- ✓ Las restricciones del proyecto
- ✓ Ciclo de vida del proyecto
- ✓ OPM3®: Modelo de maduración de la dirección de proyectos
- ✓ Áreas del conocimiento de la dirección de proyectos

### Generalizaciones del PMI®

Existen ciertas generalizaciones implícitas en la Guía del PMBOK® que deberías tener en cuenta para ser un buen director de proyectos (DP). Algunos de estos supuestos podrán parecer poco realistas, pero los buenos DP con años de experiencia en la profesión tienen en cuenta todas estas características para alcanzar proyectos exitosos.

A continuación se resumen las 10 generalizaciones más importantes del PMI®:

1. La empresa ha definido y utiliza políticas y procesos para la dirección de proyectos.
2. Siempre tenemos información histórica disponible de proyectos similares, que será utilizada para planificar el futuro proyecto.
3. El DP es asignado durante la inicio del proyecto, tiene poder y autoridad, y su rol es prevenir problemas, no tratarlos.
4. Todo el trabajo y los interesados son identificados antes que comience el proyecto.
5. La estructura de desglose del trabajo es la base de toda planificación.
6. Las estimaciones de tiempo y costo no han finalizado sin un análisis de riesgo.

7. El DP define métricas para medir calidad antes de comenzar el proyecto.
8. Cada área del conocimiento tiene su plan: alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados.
9. El Plan es aprobado por todos, es realista y todos están convencidos que se puede lograr.
10. Todo proyecto se cierra con lecciones aprendidas.

 *Recordar muy bien estas generalizaciones al momento de prepararte para rendir el examen PMP®. Deberías tomar estas generalizaciones como supuestos de la dirección de proyectos.*

### Proyecto vs. Trabajo operativo

¿Construir una casa es un proyecto a un trabajo operativo? ¿Y hacer una pizza?



Como siempre la respuesta a estas preguntas es: *¡depende!*

 *Cada vez que te pregunten algo puedes responder: "depende". Seguramente acertarás la respuesta. Es una lástima que en el examen PMP® no tengamos la opción "depende" para marcar, sino ya seríamos todos PMP®.*

Para poder responder a estas preguntas tenemos que conocer la definición de proyecto y trabajo, para ello tomaremos la definición de la Guía del PMBOK® <sup>1</sup>:

**PROYECTO:** esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

**TRABAJO OPERATIVO:** efectuar permanentemente actividades que generan un mismo producto o proveen un servicio repetitivo.

Por lo tanto, si construir una casa es algo temporal y único, no hay duda que es un proyecto, como seguramente ocurre para la mayoría de nosotros. Pero si una empresa vende casas por Internet y todos los días construye y envía el

<sup>1</sup> Project Management Institute [A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fifth Edition], Project Management Institute, Inc., (2012). Copyright and all rights reserved. Material from this publication has been reproduced with the permission of PMI.

mismo tipo de casa prefabricada a distintos clientes, seguramente eso es un trabajo operativo.

Por otro lado, para el maestro pizzero que trabaja en un restaurante, la elaboración de pizzas es un trabajo operativo, mientras que para alguno de nosotros elaborar una pizza podría estar en la categoría de proyectos.

Podemos concluir que la definición de proyecto no depende de la complejidad o magnitud del mismo, sino de las características de único y temporal. Podría ser un proyecto simple como organizar el cumpleaños de tu hijo o algo muy complejo como lanzar un cohete a la luna.

👉 *Este libro está enfocado hacia la planificación y gestión de proyectos, por lo que no deberíamos buscar aquí demasiadas herramientas para resolver nuestros problemas cotidianos de los trabajos operativos.*

### **Contexto de la dirección de proyectos**

Los proyectos están incluidos dentro de un contexto más amplio. En el gráfico a continuación se resume el nivel de jerarquía donde se encuentran enmarcados los proyectos.

### **Contexto de la dirección de proyectos**



En primer lugar, todo proyecto debería estar alineado dentro del plan estratégico de la compañía. El segundo rango de jerarquía podría ser un portafolio que puede incluir distintos programas y/o proyectos.

Un programa es un conjunto de proyectos relacionados que se gestionan en conjunto. Por ejemplo, un Programa de "Ciudad Productiva" podría estar formado por tres proyectos complementarios: "Infraestructura", "Capacitación" y "Financiamiento".

 *Todo proyecto debería estar enmarcado dentro del plan estratégico de la compañía.*

Cuando las organizaciones implementan de manera estructurada sus estrategias, a través de proyectos, programas y portafolios, se dice que trabajan con una Dirección de Proyectos Organizacional (OPM).

 *Este libro se enfoca en la dirección de proyectos. El PMI® tiene una certificación sobre Portafolios y Programas, PgMP®, que no es objeto de este libro.*

### Oficina de Gestión de Proyectos (PMO)

La oficina de gestión de proyectos o PMO (Project Management Office) es una entidad de la organización que facilita la dirección centralizada y coordinada de proyectos.

Entre los principales roles de la PMO se encuentran:

1. Proveer metodologías de dirección de proyectos
2. Dar soporte para gestionar proyectos (ej.: capacitación)
3. Asignar directores de proyectos y ser responsable del éxito o fracaso de los proyectos

Algunas de las actividades que suele realizar la PMO son:

1. Gestionar las interdependencias entre proyectos
2. Proveer lecciones aprendidas a nuevos proyectos
3. Colaborar en la asignación de recursos compartidos
4. Involucrarse en los procesos de inicio del proyecto

 *Los miembros de la PMO deberían ser PMP®*

En la tabla a continuación se presentan los tres tipos más comunes de PMO:

<b>Tipo</b>	<b>Soporte</b>	<b>Control</b>	<b>Directivo</b>
Control sobre el proyecto:	Bajo	Medio	Alto
Metodologías de Dirección de Proyectos	Recomienda el uso de metodologías	Asegura que se implementen metodologías	Ejecuta los proyectos con metodologías

No todas las empresas tienen una PMO, pero hay una tendencia muy fuerte a incorporar PMO dentro de las organizaciones para implementar la estrategia corporativa bajo un enfoque eficiente para la dirección de portafolios, programas y proyectos.

## Interesados (Stakeholders)

Los interesados del proyecto, denominados en inglés stakeholders, son todas aquellas personas u organizaciones cuyos intereses puedan ser afectados como resultado de la ejecución o finalización del Proyecto.

¿Te animas a identificar interesados de un proyecto real en el que estés trabajando?

 Dedicar 3 minutos a pensar la respuesta antes de continuar la lectura.

 *La mayoría de los proyectos suelen tener los siguientes interesados: Patrocinador, Cliente, Usuario, DP, Trabajadores, Gobierno, Comunidad, etc. El listado de interesados mencionado previamente es sólo enunciativo, ya que suele ser mucho más amplio.*

Veamos un ejemplo para marcar la diferencia entre Patrocinador, Cliente y Usuario. Una editorial solicita a una empresa de informática que desarrolle un software para un nuevo libro electrónico. El presidente de la empresa de informática asigna a un director de proyecto para que se haga cargo del desarrollo del proyecto software. En este ejemplo, el Patrocinador es el presidente de la empresa de informática, el cliente sería la editorial y el usuario es la persona que compra el libro electrónico en el mercado.

Generalmente existe conflicto de intereses entre los interesados. Por ejemplo, en un proyecto de desarrollo de una nueva tecnología de celulares, el técnico está interesado en alcanzar la máxima velocidad de conexión, el gerente comercial lo único que quiere es terminar el proyecto en pocos días para que no aparezca la competencia, el gerente financiero ambiciona con no invertir más de \$100.000 en investigación y el accionista desea una rentabilidad superior al 40%. O en un proyecto para pintar una casa, el arquitecto quiere "color negro" y el ingeniero desea "color blanco". ¿Cómo resolvemos estos intereses contrapuestos? ¿Negociamos para desarrollar un producto que satisfaga a todas las partes? ¿Decidimos pintar una casa gris?

Suele ser muy difícil o prácticamente imposible complacer a todos los interesados con un mismo proyecto. Por otro lado, si haces un proyecto "gris" puedes terminar con un proyecto que no complació a ninguna de las partes y además terminó siendo un fracaso comercial.

 *Si quieres quedar bien con todos los interesados estás firmando el certificado de defunción de tu proyecto*

Si bien la gestión de los interesados es un tema complejo, hay ciertos pasos básicos que se deben seguir:

1. **Identificarlos** a todos. Aquellos que aparezcan con el proyecto en ejecución podrían solicitar cambios y esto implica tiempo y dinero.
2. Determinar sus **necesidades y expectativas**, y convertirlos en requisitos del proyecto.
3. **Comunicarse** con ellos.
4. **Gestionar su influencia** en relación con sus requisitos, en la medida de lo posible, para lograr un proyecto exitoso.

Por último, recuerda que en tu rol de DP deberás tomar decisiones que no complacerán a todos los interesados. Cuando esto ocurra no pierdas nunca de vista al Cliente ya que a él deberás complacerlo para alcanzar un proyecto exitoso.

 *Los interesados se identifican a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, pero en especial en las etapas de inicio.*

 **Ejercicio 2.1 – Gestión de los Interesados**

El director del proyecto debe gestionar muy bien a los interesados para lograr un proyecto exitoso.

En la Tabla a continuación marca cuáles son las actividades que llevas a cabo en tus proyectos en relación a la gestión de los interesados.

Asignar a los interesados alguna responsabilidad en el proyecto	
Comunicarles lo que necesitan saber en tiempo y forma	
Determinar sus expectativas y transformarlas en requisitos	
Evaluar sus conocimientos y capacidades	
Hacerlos firmar una aceptación formal de cierre del proyecto	
Identificar a cada uno de los interesados con nombre y apellido	
Identificar todos sus requisitos	
Influenciar sobre los interesados	
Informarles qué requisitos se pueden satisfacer, cuáles no y por qué	
Que firmen un compromiso de que esos son todos sus requisitos	

**Calificación:**

Suma cuantas actividades realizas en tus proyectos.

**0-5:** seguramente en tus proyectos sufres demasiados cambios

**6-8:** estás en buen camino

**9-10:** tus proyectos están en excelentes manos

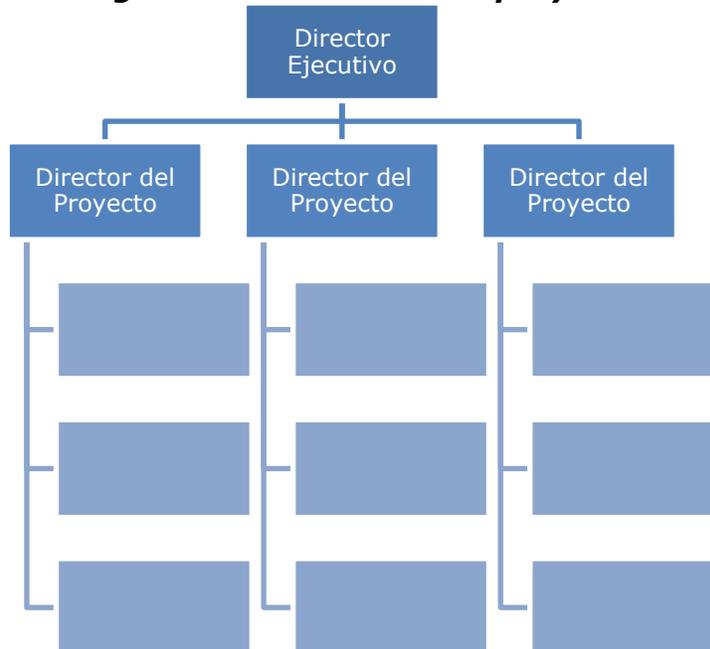
## Estructura de la organización

En las empresas existen tres tipos de estructuras organizacionales:

1. Orientada a proyectos
2. Funcional
3. Matricial

En las organizaciones **orientadas a proyectos** los miembros del equipo suelen estar trabajando en el mismo lugar físico con directores de proyecto con gran independencia y autoridad. Este tipo de estructuras se observa en empresas que obtienen sus ingresos principalmente de proyectos. Por ejemplo, grandes empresas de consultoría suelen adoptar este tipo de estructura.

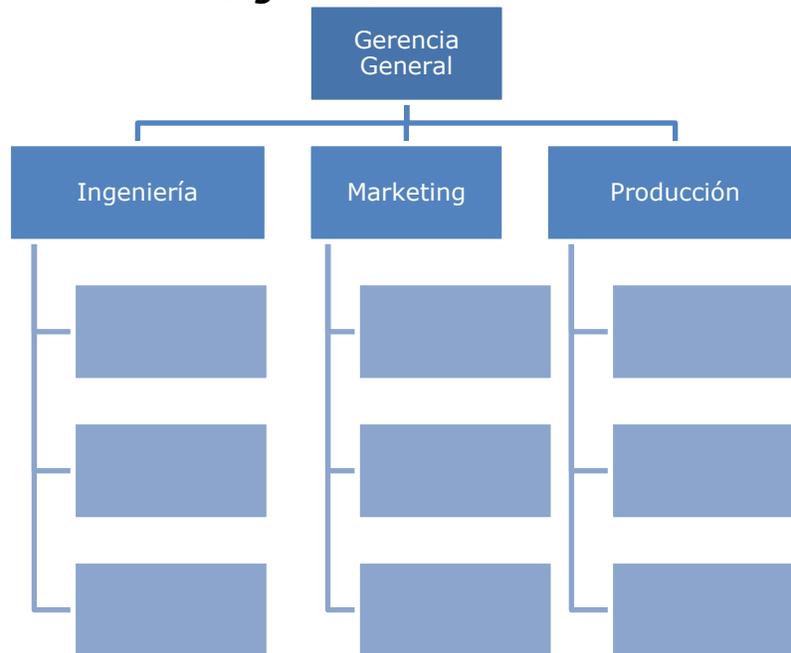
### Organización orientada a proyectos



Por otro lado, la estructura organizacional más tradicional es la **funcional**. En este tipo de estructuras jerárquicas cada empleado tiene un superior y las personas se agrupan por especialidades: ingeniería, marketing, producción, etc.



### **Organización Funcional**



Este tipo de organización data de 1920 cuando Henry Ford y luego Frederick Taylor impusieron las teorías de la división del trabajo y la administración de empresas. Si bien las estructuras funcionales fueron muy útiles en el pasado para mejorar la eficiencia en los procesos relacionados con productos de producción masiva, hoy en día no son consideradas el modelo a seguir para una eficiente dirección de proyectos.

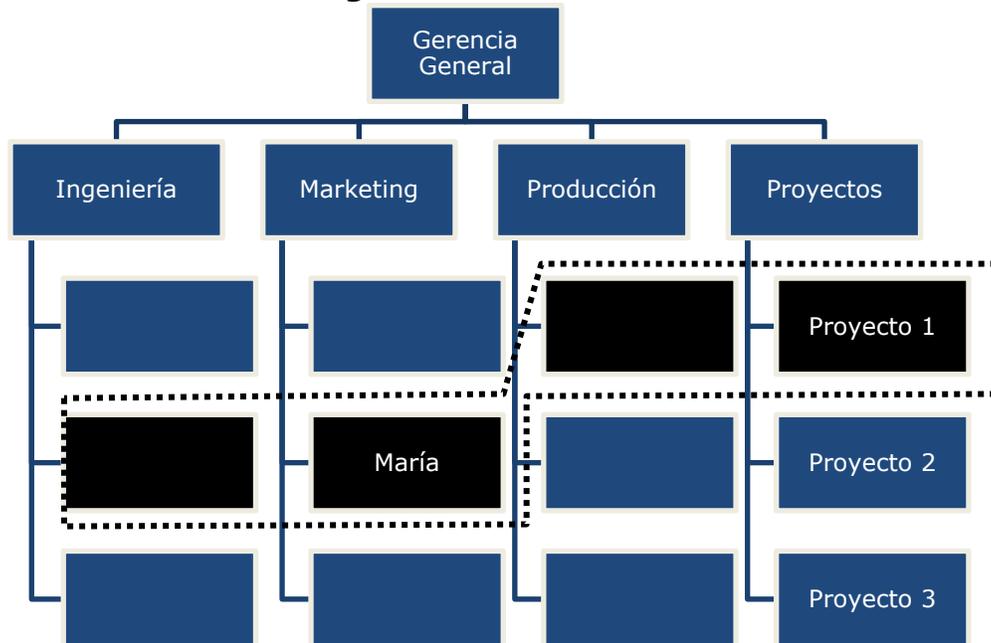
Los proyectos originados desde estructuras funcionales tradicionales suelen estar sesgados hacia el enfoque y cultura del departamento funcional que lo patrocina. Por otro lado, cada departamento funcional actúa como si fuera una isla independiente del resto de los departamentos.

No se justifica que todas las empresas tengan estructuras orientadas a proyectos, como tampoco es óptimo para la dirección de proyectos seguir trabajando con estructuras funcionales rígidas. La estructura organizacional que se recomienda desde el punto de vista de la dirección de proyectos es la matricial.

En una organización **matricial** se mantiene la estructura funcional pero se crea una estructura orientada a proyectos que utiliza recursos del resto de la organización. Por ejemplo, para el proyecto de lanzar un nuevo producto al mercado, la PMO puede nombrar a un director de proyecto que formará un equipo de trabajo con personas de los distintos departamentos funcionales.

No es necesario que exista una PMO en la empresa para tener una estructura matricial. Puede existir un DP que dependa directamente de la gerencia general o de alguna otra gerencia funcional.

### Organización Matricial



Ahora bien, no todo es tan simple en las estructuras matriciales. Por ejemplo, María que trabajaba en el departamento de marketing fue asignada al Proyecto 1. Ella ya tenía bastantes dolores de cabeza con su jefe del departamento de marketing y ahora tendrá que sufrir el doble por la asignación de una nueva jefa, la DP del Proyecto 1.

Si bien este inconveniente de tener dos jefes, y otros problemas más que veremos en el ejercicio a continuación, son grandes críticas hacia la implementación de estructuras matriciales, este tipo de organización es más beneficioso para la dirección de proyectos que seguir con las estructuras tradicionales funcionales que datan de 1920.

Las estructuras matriciales suelen ser de tres tipos:

1. Matricial Fuerte: si el DP tiene más poder que el gerente funcional
2. Matricial Débil: si el gerente funcional tiene más poder que el DP
3. Matricial Equilibrada: cuando el DP y el gerente funcional comparten el poder y las decisiones.

Por definición, el DP tiene poder y autoridad. En una organización matricial débil, un DP con poca autoridad, más que un DP, sería lo siguiente:

- ✓ **Coordinador:** poca autoridad para tomar decisiones
- ✓ **Gestor o expedidor:** sin autoridad para tomar decisiones

🗑️ Una organización matricial ajustada (tight matrix) significa que todos los miembros del equipo trabajan en el mismo lugar físico. Esto no tiene relación con las estructuras matriciales mencionadas en esta sección.

 **Ejercicio 2.2 – Estructuras de la organización**

En base a tu experiencia, completa en la tabla a continuación las ventajas y desventajas de las distintas estructuras organizacionales en relación a la dirección de proyectos.

+ VENTAJA	- DESVENTAJA
<b>Organización Funcional</b>	
<b>Organización orientada a proyectos (Proyectizada)</b>	
<b>Organización Matricial</b>	

 Dedicar 15 minutos a la respuesta antes de seguir leyendo.

**Respuesta ejercicio 2.2**

<b>+ VENTAJAS</b>	<b>- DESVENTAJAS</b>
<b>Organización Funcional</b>	
+ Un sólo jefe  + Organización agrupada por especialidades => especialización	- Proyectos sesgados hacia áreas funcionales  - Director de proyectos sin autoridad para gestionar recursos y presupuesto
<b>Organización orientada a proyectos (Proyectizada)</b>	
+ Organización eficiente + Lealtad hacia el proyecto + Comunicaciones más efectivas	- No tener donde ir al finalizar  - Falta de especialistas  - Duplicación de funciones => ineficiente utilización de recursos
<b>Organización Matricial</b>	
+ Control sobre los recursos + Eficiencia en la utilización de recursos + Mejor coordinación del proyecto + Mejor comunicación horizontal y vertical + Al finalizar el proyecto mantengo mi puesto funcional	- Administración adicional  - Más complejo de comunicar y controlar  - 2 Jefes  - Mayor probabilidad de conflictos  - Las prioridades del gerente funcional pueden diferir de las del DP

✎ *En el examen supondrás que trabajas en una organización matricial y compararás ventajas y desventajas en relación a una organización funcional.*

✎ *Resumiendo:  
 Funcional = "Islas independientes"  
 Orientada a proyectos = "Sin casa al terminar el proyecto"  
 Matricial = "2 jefes"*

## Objetivos del proyecto y las restricciones

Las principales características de los objetivos de un proyecto son los siguientes:

- ✓ Se establecen al Inicio
- ✓ Se perfeccionan durante la Planificación
- ✓ Son responsabilidad del Director del Proyecto
- ✓ Son claros, alcanzables y transferibles

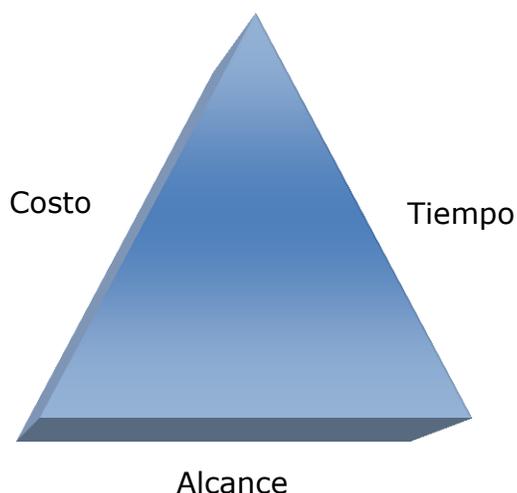
¿Cómo sabemos si el proyecto está completo? Simplemente, tenemos que analizar si se cumplieron los objetivos.

¿Te diste cuenta que la palabra “alcanzables” estaba subrayada? En varias organizaciones se aplica una mala práctica de colocar objetivos irrealistas e inalcanzables para que las personas se esfuercen más. Por ejemplo, *“le dije que debe vender 100 unidades para que venda por los menos 50, porque si le decía 50 luego vendía 25. Este tipo de política lo único que hace es bajar la moral del equipo de proyectos y va en contra de alcanzar proyectos exitosos.”*

Por otro lado, a veces escuchamos frases tales como *“lo quiero listo para ayer y no podrás superar un presupuesto de \$1”*. Este sería un ejemplo claro de no entender que todo proyecto tiene **restricciones**.

Históricamente las variables de la restricción triple del proyecto eran tres: alcance, tiempo y costo. Veremos más adelante que hoy en día son más de tres variables.

### **La restricción triple (tradicional)**



Veamos un ejemplo donde la restricción se amplía a cuatro variables teniendo en cuenta la "calidad", variable que antiguamente se incluía junto con el alcance.

El director de proyectos se enfrenta al conflicto de manejar los intereses contrapuestos de estas cuatro variables: alcance, tiempo, costo y calidad. Sólo tres de éstas variables podrán fijarse a la vez.

Si el cliente solicita cierto alcance de las tareas a cubrir con el proyecto, bajo una calidad predeterminada y en cierto plazo, la variable de ajuste será la cantidad de recursos necesarios para hacer el proyecto, incluyendo no sólo los recursos monetarios, sino también los recursos materiales y humanos.

Si las restricciones están dadas en cuanto a tiempo, recursos disponibles y estándares de calidad, el director del proyecto sólo podrá negociar con los interesados la magnitud del alcance para poder cumplir con los objetivos en tiempo, forma y dentro del presupuesto. Por ejemplo, un proyecto de construcción de un edificio cuyo alcance inicial era de 20 pisos, podrá verse reducido a sólo 10 pisos para poder cumplir con las otras restricciones.

Si a un miembro del equipo le fijan las horas de trabajo, el alcance de las tareas y la fecha de entrega, la variable de ajuste automática de esta persona será la calidad del trabajo.

Por último, si el alcance, calidad y recursos disponibles están predeterminados para un proyecto, el factor tiempo será la variable de ajuste.

Veamos otro ejemplo que consiste en la construcción de un canal con esclusas donde se definió un alcance de tráfico de 600 millones de toneladas por año. Supongamos que el contratista realizó muy bien los cálculos y elevó una oferta muy competitiva que decía: *"se lo entregamos en 10 años por un valor total de \$5.000 millones"*.

Si el Cliente dice: *"Cómo me lo va a entregar en 10 años, iese es una barbaridad! Si no me lo entrega en 5 años no me sirve"*. Frente a esta situación la variable que se podría ajustar es el precio. Por ejemplo, el contratista podría responder: *"lo que usted me pide sólo es viable si agrego más personal, más maquinarias y trabajamos 24 horas por día, por lo que el presupuesto ahora asciende a \$8.000 millones."*

Ahora bien, si el Cliente responde: *"!Usted está loco, ni siquiera puedo pagarle esos \$5.000 que pretendía! ¡Necesito que termine el proyecto en 5 años y dispongo de un presupuesto máximo de \$3.000, arréglese como pueda!"*

Lo que puede ajustarse frente a esta situación sería el alcance. El contratista podría responder: *"Dado el poco tiempo y presupuesto, lo mejor que podemos hacer es un proyecto con capacidad para 400 millones de toneladas por año"*.

Si el Cliente insiste con el alcance original de 600 millones de toneladas año, finalizar en 5 años con un presupuesto de \$3.000 millones, no cabe duda que ese proyecto fracasará con consecuencias como las siguientes:

- ✓ No se cumplirá con todo el alcance original
- ✓ Se agregarán costos que no estaban en el contrato
- ✓ El proyecto será entregado más tarde de lo pactado
- ✓ El proyecto no cumplirá con los parámetros mínimos de calidad
- ✓ El cliente no quedará conforme
- ✓ Etc., etc., etc.

 *Es imposible definir arbitrariamente todas las restricciones del proyecto, ya que alguna de esas variables terminará ajustando por sí sola.*

 *En MasConsulting trabajamos BIEN, RÁPIDO y BARATO...  
¡Pero Usted puede elegir solamente dos de nuestros atributos!*

Hoy en día en la ecuación de restricciones del proyecto ya no hay sólo tres variables como en el pasado, sino que se incluyen las siguientes seis variables: alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo.

Veamos un ejemplo de la restricción riesgo. Un proyecto podría planificarse con un plazo de 100 días y un costo de \$50.000. Sin embargo, si realizamos un análisis de riesgo cuantitativo y determinamos que la probabilidad de cumplir con ese cronograma es de tan sólo un 5%, dejar el estimado de 100 días y \$50.000 nos dejaría con pocas chances de un proyecto exitoso.

### ***Las restricciones del proyecto***



Debemos tener claro al momento de formular el proyecto que es imposible fijar de manera arbitraria todas estas variables. Además, tenemos que comprender como es la interrelación entre estos componentes del proyecto para desarrollar un plan realista y alcanzable.

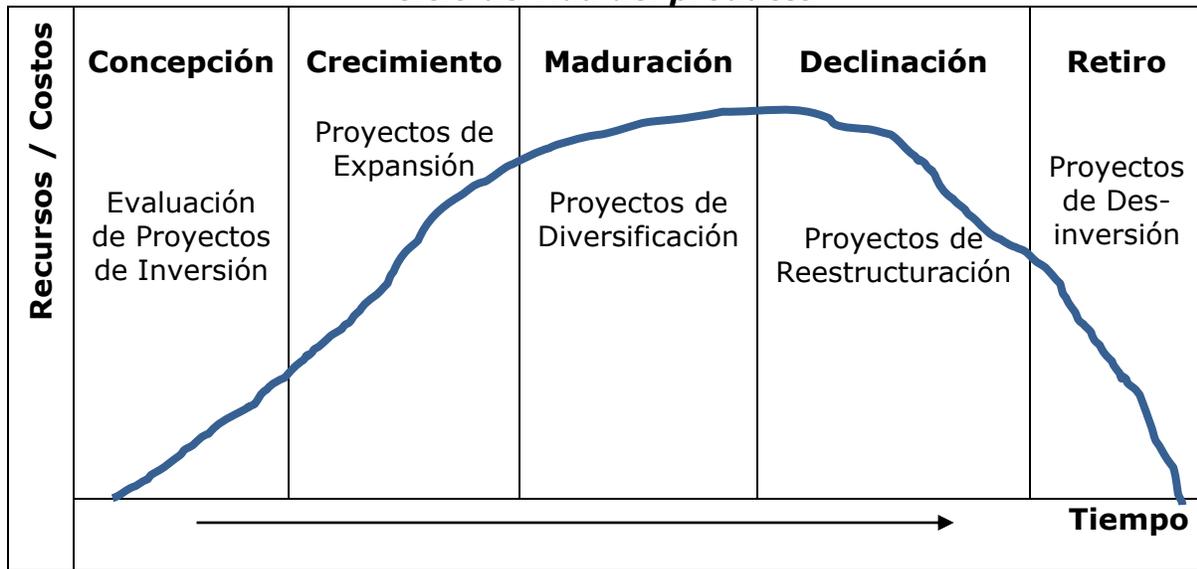
 *Si cambia un componente de las restricciones del proyecto, el DP debe evaluar el impacto en el resto de las variables.*

**Ciclo de vida del proyecto**

No debemos confundir ciclo de vida del proyecto con el ciclo de vida de un producto.

El **ciclo de vida del producto** es el tiempo que transcurre desde la concepción del producto hasta su retiro del mercado. Generalmente a lo largo del ciclo de vida de un producto se originan distintos tipos de proyectos como se esquematiza en el gráfico a continuación.

**Ciclo de vida del producto**



El **ciclo de vida del proyecto** se refiere a las distintas **fases** del proyecto desde su inicio hasta su fin. En el gráfico a continuación podemos ver distintos ejemplos de fases de proyectos.

**Ciclo de vida de distintos proyectos**

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

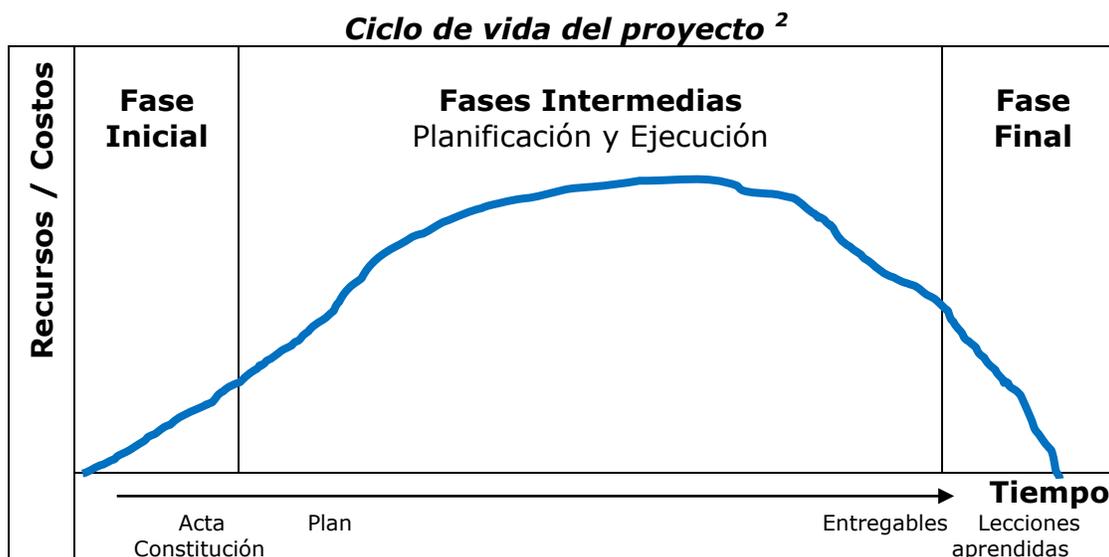
Cada fase del proyecto por lo general termina con un entregable que habilita o no a continuar con la siguiente fase. Por ejemplo, si no está aprobado el estudio de factibilidad por el patrocinador, no puede comenzar con la fase de planificación.

*✍ En el examen no hay preguntas en profundidad sobre la terminología específica de las FASES utilizadas en cada industria*

Por lo general existen tres tipos de interrelación entre las fases de un proyecto:

- **Secuencial:** hasta que no finaliza la fase predecesora, no comienza su sucesora.
- **Solapadas:** la fase sucesora comienza aunque no haya terminado su predecesora.
- **Iterativas o adaptativas:** al finalizar A comienza B, y al finalizar B comienza nuevamente A, y así sucesivamente. Este tipo de interrelación es muy utilizado en metodologías ágiles.

En el gráfico a continuación se presenta el ciclo de vida de un proyecto estándar indicando el uso de recursos y costos en cada una de sus fases.



Por lo general en la fase inicial del proyecto se utilizan pocos recursos, lo que implica bajos costos, en las etapas intermedias se consume la mayor parte del presupuesto y en la fase final el costo es relativamente bajo.

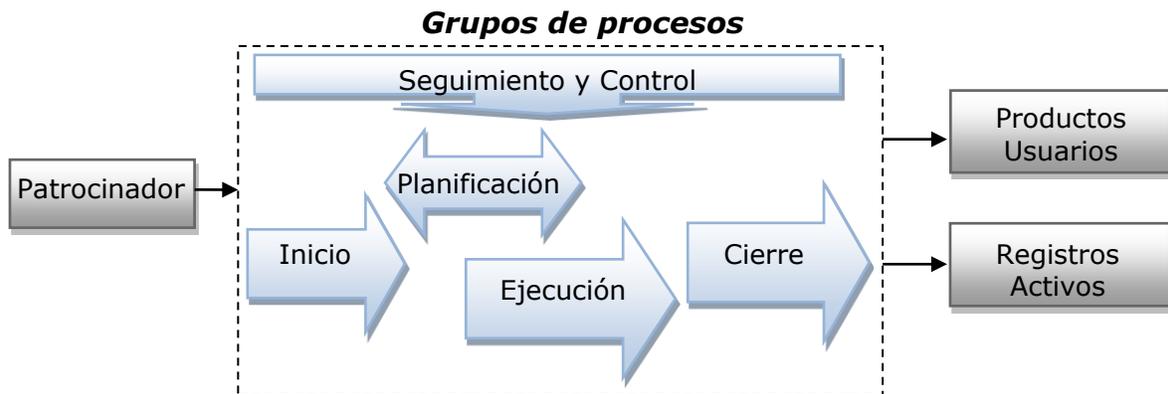
¿En qué fase del proyecto hay mayor nivel de incertidumbre?  
Obviamente al inicio. La certeza de alcanzar un proyecto exitoso aumenta a medida que avanza el proyecto.

<sup>2</sup> Project Management Institute, Ibidem.

¿En qué fase del proyecto los interesados tienen mayor influencia? Al inicio es cuando más pueden influir con cambios. Por ejemplo, es más fácil derribar una pared del segundo piso en el plano, que derribarla cuando el edificio ha avanzado hasta el quinto piso.

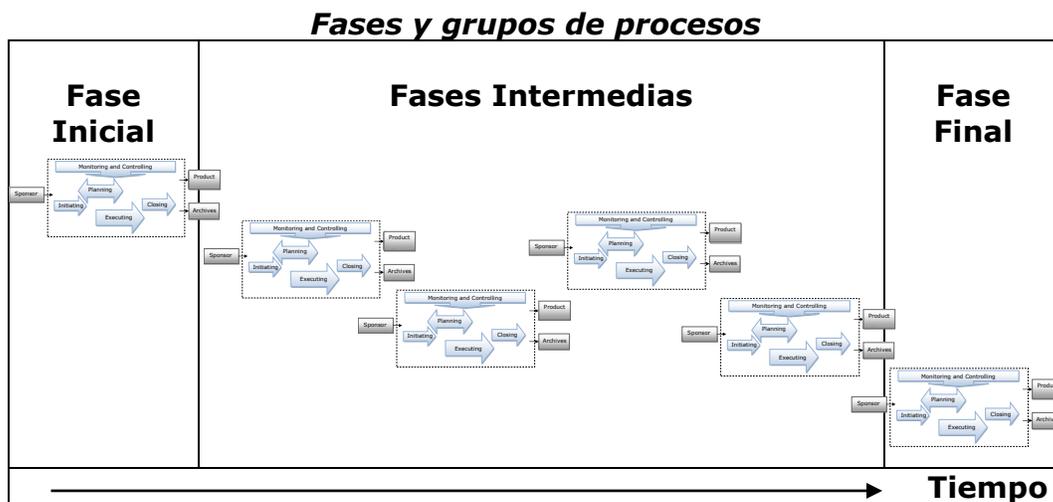
*El costo de los cambios aumenta a medida que avanza el proyecto.*

No debemos confundir el ciclo de vida del proyecto con los cinco grupos de procesos que veremos más adelante: inicio, planificación, ejecución, control y cierre.



Cada fase del ciclo de vida del proyecto puede ser considerada como un proyecto. Todo proyecto requiere **procesos**.

*En grandes proyectos los cinco grupos de procesos se repiten para cada fase del proyecto.*



## Áreas del conocimiento

Para ser un buen DP hay que conocer distintas áreas específicas de la dirección de proyectos.

En base a la Guía del PMBOK® existen diez áreas del conocimiento:

1. Gestión de la Integración
2. Gestión del Alcance
3. Gestión del Tiempo
4. Gestión del Costo
5. Gestión de la Calidad
6. Gestión de los Recursos Humanos
7. Gestión de las Comunicaciones
8. Gestión de los Riesgos
9. Gestión de las Adquisiciones
10. Gestión de los Interesados

Estas áreas no son islas independientes entre sí, sino que generalmente están interrelacionadas.

### Áreas del conocimiento



### OPM3®

El PMI® ha desarrollado una herramienta en base a encuestas que permite analizar qué grado de madurez organizacional tiene una empresa en relación a la dirección de proyectos.

Esta herramienta se denomina OPM3®, por sus siglas en inglés: **O**rganizational **P**roject **M**anagement **M**aturity **M**odel

Se han desarrollado 586 buenas prácticas reconocidas que sirven para evaluar el nivel de madurez de una empresa.

El grado de madurez organizacional de una empresa se puede analizar no sólo para proyectos, sino también en relación a programas y portafolios.

Una vez que la empresa ha realizado el diagnóstico con su grado de madurez en la dirección de proyectos, puede acceder a informes de benchmarking para compararse con el promedio de la industria. Además, con ese diagnóstico y línea base, la herramienta OPM3® permite elaborar guías de acción para mejorar el grado de madurez.

*✎ Para el examen sólo hay que saber que OPM3® existe. Podría aparecer solamente como un ítem de respuesta en alguna pregunta.*

### **Rol del Director del Proyecto**

No debemos confundir el rol de un gerente funcional con el rol del director del proyecto. Mientras que el gerente funcional generalmente se dedica a gestionar algún área de la empresa y a resolver problemas, el director del proyecto se enfoca en alcanzar los objetivos del proyecto asignado y a ser proactivo para evitar problemas.

Por su parte, mientras que el gerente funcional depende del gerente general o CEO de la empresa, el DP podría depender del gerente de programa o del gerente de portafolio. Ahora bien, en una organización matricial débil, el DP puede depender directamente del gerente funcional.

Los DP exitosos son aquellos que tienen excelentes capacidades de coordinación general y comunicación, combinando sus conocimientos, su capacidad de gestión y sus habilidades interpersonales.

Entre las habilidades interpersonales más importantes del DP podemos mencionar: liderazgo, trabajo en equipo, motivación, comunicación, toma de decisiones, conocimientos y negociación.

*✎ Un buen DP tiene la habilidad de hacer que las cosas sucedan*



**Examen 2 – Marco Conceptual**

**Cantidad de preguntas:** 15  
**Tiempo para responder:** 15 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. Luego de varios meses de negociación con el Cliente, el Gerente General de la empresa te comunica que has sido asignado como Director de Proyecto para el proyecto denominado "Telecomunicaciones IP". En la reunión de planificación con la gerencia general te informan sobre la importancia de este proyecto para cubrir una porción de demanda insatisfecha del mercado, a la cual han querido ofrecer servicios desde hace tres años. ¿Qué tipo de planificación están realizando?
  - A. Planificación de programas
  - B. Planificación del portafolio
  - C. Planificación estratégica
  - D. Ciclo de vida del producto
2. Usted está trabajando en un proyecto de investigación y desarrollo para lanzar un nuevo producto tecnológico al mercado. Le quedan sólo 15 días para finalizar el proyecto y están teniendo demasiados conflictos entre los usuarios, el cliente, el patrocinador, el director del proyecto, el gobierno y los miembros del equipo de trabajo. ¿Qué debería haber realizado primero para mitigar este tipo de conflictos?
  - A. Determinar los requerimientos y expectativas de todos los interesados
  - B. Identificar a todos los interesados
  - C. Crear una matriz para la gestión de conflictos
  - D. Comunicación fluida con los interesados
3. En tu proyecto están discutiendo si una mejora en la calidad va a impactar o no en el cronograma y el presupuesto ¿Cuál de los siguientes elementos debería ser considerado de mayor importancia relativa por el equipo del proyecto?
  - A. Primero calidad, luego costo y después tiempo
  - B. Calidad
  - C. Alcance
  - D. Son todos de igual importancia al menos que se enuncie de otra manera
4. En un proyecto de construcción de bases de infraestructura para telefonía celular, que involucra a 1800 trabajadores y tiene un costo estimado de \$7.800.000, el manejo de información y comunicación con los interesados ha estado fuera de control durante los últimos 3 meses. Por tal motivo, se decide contratar a un Gestor del Proyecto para que colabore con la solución de este inconveniente. ¿Qué característica tiene el Gestor del Proyecto?
  - A. Gestor del Proyecto es otra forma de llamar al Director del Proyecto
  - B. El Gestor del Proyecto tiene autoridad limitada o nula para la toma de decisiones
  - C. El Gestor del Proyecto trabaja siempre junto a un Coordinador del Proyecto
  - D. El Gestor del Proyecto tiene autoridad y habilidad para la toma de decisiones



5. Usted trabaja como líder de proyecto en una empresa automotriz con una estructura tradicional funcional. Su nivel de autoridad en los proyectos será:
  - A. Alto
  - B. Moderado
  - C. Balanceado
  - D. Bajo
  
6. Una empresa que vende productos por Internet ha decidido que cada solicitud de un cliente sea tratada como un proyecto. Esta empresa vende productos que van desde los \$10.000 hasta los \$2.000.000. Los directores de proyectos tendrán un plazo máximo de 3 días para responder la solicitud de un cliente. En caso que no puedan resolver los pedidos de clientes en este plazo su obligación será la de informar al director del programa. No se requiere que los directores de proyecto planifiquen o entreguen documentación adicional, sino que tan sólo informen el estado diario de respuesta de cada solicitud del cliente. ¿Cómo definiría esta situación?
  - A. Cada solicitud de clientes es un proyecto, ya que tienen comienzo y fin.
  - B. Las solicitudes que superen el \$1.000.000 deberían tratarse como proyectos
  - C. Al tratarse de varias solicitudes, se refiere a la gestión del portafolio
  - D. Estos son trabajos operativos
  
7. Su proyecto está atravesando por demasiados cambios, ya que los interesados no se ponen de acuerdo con un alcance definitivo del proyecto. ¿En qué etapa del proyecto los interesados tienen mayor influencia?
  - A. Al inicio
  - B. Poco antes de finalizar el proyecto
  - C. Luego de completar el plan para la dirección del proyecto
  - D. En medio de la etapa de ejecución
  
8. Usted está trabajando en una Consultora Actuarial con una estructura orientada a proyectos. Además, en su empresa existe una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO). El rol principal de la PMO será:
  - A. Dar soporte al patrocinador
  - B. Identificar a los interesados
  - C. Dar soporte al director del proyecto
  - D. Dar soporte al equipo de proyecto
  
9. Usted es Director de Proyecto de una organización matricial y está controlando un proyecto de actualización de bases de datos ¿Cuál debería ser su rol principal en este proyecto?
  - A. Controlar los interesados en el proyecto
  - B. Controlar los cambios innecesarios
  - C. Exceder las expectativas del cliente
  - D. Crear el plan de administración del proyecto

10. Durante la ejecución de un proyecto, dos miembros del equipo se pelean a trompadas y no quieren seguir trabajando juntos en ese proyecto. Usted en su función de director de proyecto arma una reunión donde convoca a los trabajadores y al gerente funcional. Al finalizar la reunión usted se queda reunido con el gerente funcional y se ponen de acuerdo en una solución al conflicto. Seguramente usted está trabajando en una organización \_\_\_\_\_
- A. Matricial balanceada
  - B. Funcional
  - C. OPM3®
  - D. Matricial fuerte
11. Un director del proyecto es ingeniero industrial especialista en comunicaciones y administración de personal. Uno de los proyectos a su cargo lo está complicando por la gran cantidad de cambios por los que está atravesando. Se trata de un proyecto de instalación de un software para el seguimiento de reclamos de clientes que está siendo instalado en doce departamentos de la empresa distribuidos entre cinco países. Una vez concluido este proyecto, que está utilizando 25 procesos de dirección de proyectos, se espera que mejorará en forma significativa las operaciones de la empresa. ¿Cuál puede ser la principal causa de los problemas de este proyecto?
- A. Algunos interesados no han sido identificados
  - B. El director del proyecto no fue capacitado para entender la estructura organizacional
  - C. El proyecto debería haber utilizado más procesos de dirección de proyectos
  - D. El director del proyecto debería ser un ingeniero informático
12. Durante una reunión entre los gerentes funcionales y directivos de la empresa, están discutiendo el ciclo de vida del producto y en cuántas fases van a separar el proyecto.Cuál de los siguientes comentarios de esa reunión es FALSO:
- A. El ciclo de vida del producto abarca desde la concepción del producto hasta su retiro del mercado
  - B. El ciclo de vida del producto puede originar varios proyectos
  - C. Generalmente la mayor utilización de recursos se origina durante las fases intermedias del ciclo de vida del proyecto
  - D. El ciclo de vida de un proyecto tiene tres grupos de procesos
13. Una organización con una cultura fuerte sobre dirección de proyectos está estructurando un proyecto agroindustrial por procesos. ¿Cuáles de los siguientes enunciados NO es un grupo de procesos de la dirección de proyectos?
- A. Inicio
  - B. Planificación
  - C. Control
  - D. Diseño
14. Durante la definición del alcance del proyecto se están definiendo los entregables principales y parciales necesarios para la satisfacción del cliente. Cuál de los siguientes enunciados describe mejor un entregable del proyecto:
- A. Los recursos que utiliza el proyecto para completar el trabajo
  - B. El producto o servicio tangible creado por el equipo de proyecto
  - C. El resultado de la fase de planificación
  - D. Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio

15. Un director de proyecto ha sido asignado a un nuevo proyecto en un área donde tiene muy poca experiencia. Este proyecto es tres veces más grande que todos los que él ha manejado en el pasado. El director del proyecto conoce a un amigo que ya ha dirigido proyectos de similar alcance en el pasado. ¿Qué debería hacer el director del proyecto?
- A. Contactarse con el director del proyecto anterior y pedirle consejos
  - B. Esperar a la ejecución del proyecto para ver si necesitará ayuda
  - C. Obtener registros históricos desde la oficina de gestión de proyectos
  - D. Asegurarse que todos los interesados acepten el alcance del proyecto

### Lecciones aprendidas

- ✓ Áreas del conocimiento de la Dirección de Proyectos
- ✓ Ciclo de vida del producto y del proyecto
- ✓ Coordinador de proyectos
- ✓ Fases del proyecto y grupos de procesos
- ✓ Gestor o expedidor de proyectos
- ✓ Interesados, Gestión de interesados
- ✓ OPM3<sup>®</sup>
- ✓ Organización funcional
- ✓ Organización matricial: fuerte, débil, equilibrada
- ✓ Organización orientada a proyectos
- ✓ PMO: Oficina de gestión de proyectos
- ✓ Proyecto, Programa, Portafolio
- ✓ Restricciones del proyecto
- ✓ Rol del director del proyecto
- ✓ Trabajo operativo

 Al finalizar cada capítulo encontrarás la sección lecciones aprendidas con las palabras claves. Debes comprender perfectamente el significado de cada una de esas palabras si quieres aprobar tu certificación.





CAPÍTULO #3  
**PROCESOS**

## Capítulo 3 - PROCESOS



*El conocimiento no es algo separado y que se baste a sí mismo, sino que está envuelto en el proceso por el cual la vida se sostiene y se desenvuelve.*

John Dewey (1859-1952) Filósofo estadounidense.

En este capítulo se desarrollarán los grupos de proceso de la dirección de proyectos, para luego avanzar en los siguientes capítulos con un análisis particular de cada proceso.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

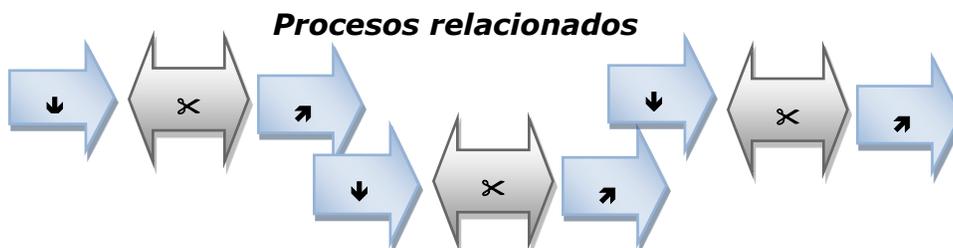
- ✓ Procesos de Inicio
- ✓ Procesos de Planificación
- ✓ Procesos de Ejecución
- ✓ Procesos de Seguimiento y control
- ✓ Procesos de Cierre

### Grupos de Procesos

Concebiremos a un **proceso** como se esquematiza en el gráfico a continuación:



Cuando existen procesos relacionados, las salidas de un proceso suelen ser entradas del próximo proceso.



Podríamos pensar en las entradas de la siguiente forma: ¿qué necesito para comenzar el proceso? Las herramientas nos sirven para procesar esas entradas y de esa forma obtener las salidas: ¿qué obtengo como resultado? En la Guía del PMBOK® se mencionan cinco grupos de procesos de la dirección de proyectos:

1. Procesos de **inicio**: se definen los objetivos del proyecto, se identifican a los principales interesados, se nombra al DP y se autoriza formalmente el inicio del proyecto.
2. Procesos de **planificación**: se define el alcance del proyecto, se refinan los objetivos y se desarrolla el plan para la dirección del proyecto, que será el curso de acción para un proyecto exitoso.
3. Procesos de **ejecución**: se integran todos los recursos a los fines de implementar el plan para la dirección del proyecto.
4. Procesos de **seguimiento y control**: se supervisa el avance del proyecto y se aplican acciones correctivas.
5. Procesos de **cierre**: se formaliza con el cliente la aceptación de los entregables del proyecto.

En cada uno de estos cinco grupos de procesos existen varios procesos particulares distribuidos entre las distintas áreas del conocimiento como se resume en la tabla a continuación:

***Procesos según grupos de procesos y áreas del conocimiento***

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Por ejemplo, los dos procesos del grupo de inicio son:

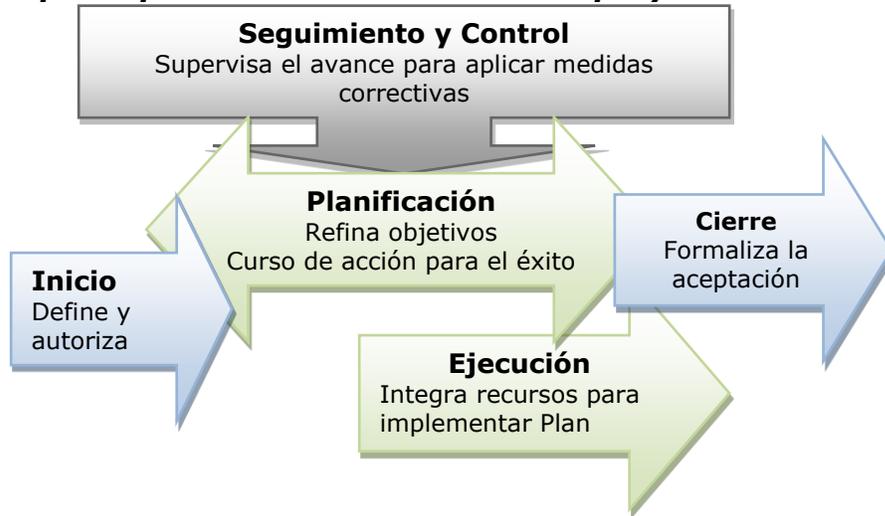
1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto (Integración)
2. Identificar a los interesados (Interesados)

Se han identificado 47 procesos para la dirección de proyectos que debería conocer un buen DP. Cada uno de estos procesos, con sus entradas, herramientas y salidas, será desarrollado en los próximos capítulos de este libro. No es necesario aplicar todos los procesos en cada proyecto, los procesos a implementar dependerán del contexto, el tipo de proyecto, los recursos de la empresa, etc.

Deberías estudiar muy bien las entradas, herramientas y salidas de cada uno de los procesos de la Guía del PMBOK®.

Cabe destacar que los grupos de procesos no son áreas independientes entre sí, tampoco es necesario que termine un grupo al 100% para que comience el próximo grupo, sino que existe una fuerte interrelación entre todos los grupos de procesos como se esquematiza en el gráfico a continuación.

**Grupo de procesos de la dirección de proyectos**



Por ejemplo, no es necesario que terminen todos los procesos de inicio para comenzar con los procesos de planificación. Tampoco podemos pretender haber finalizado con la planificación para comenzar con la ejecución, ya que el plan perfecto no existe. Serán las continuas lecciones aprendidas de la ejecución, seguimiento y control las que seguirán perfeccionando el plan de gestión.

Por su parte, los procesos de seguimiento y control se superponen con el resto de los procesos, pues desde el inicio del proyecto debe haber seguimiento y control. Por último, el grupo de procesos de cierre suele superponerse con la planificación, ejecución, seguimiento y control.

Existe gran relación entre los grupos de procesos de la Guía del PMBOK® y los procesos de gestión de la calidad desarrollados por Walter A. Shewhart y W. Edwards Deming en su reconocido ciclo **Planificar - Hacer - Revisar - Actuar** (Plan-do-check-act). Estas relaciones se resumen en el siguiente gráfico.

**Relación entre procesos de la Guía del PMBOK® y Calidad**



 **Ejercicio 3.1** ✂ Para recortar.

<b>INICIO</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>	<b>EJECUCIÓN</b>	<b>S. y CONTROL</b>
<b>CIERRE</b>	<b>N/A</b>	<b>INTEGRACIÓN</b>	<b>ALCANCE</b>
<b>TIEMPO</b>	<b>COSTO</b>	<b>CALIDAD</b>	<b>RRHH</b>
<b>COMUNICAC.</b>	<b>RIESGOS</b>	<b>ADQUISIC.</b>	<b>INTERESADOS</b>

Acta Constitución	Controlar Costos	Dirigir el Proyecto	Planificar Alcance
Adquirir el equipo trabajo	Controlar Cronograma	Efectuar Adquisiciones	Planificar Calidad
An. Cualitativo de Riesgos	Controlar Interesados	Estimar Costos	Planificar Comunicaciones
An. Cuantitativo de Riesgos	Controlar el trabajo	Estimar Duración	Planificar Costo
Asegurar la calidad	Controlar Riesgos	Estimar Recursos	Planificar Interesados
Cerrar Adquisiciones	Crear EDT	Gestionar Comunicaciones	Planificar Tiempo
Cerrar Proyecto	Definir Actividades	Gestionar Interesados	Planificar Riesgos
Controlar Alcance	Definir Alcance	Identificar interesados	Recopilar Requisitos
Controlar Adquisiciones	Desarrollar Cronograma	Identificar Riesgos	Planificar RRHH
Controlar Calidad	Desarrollar el equipo trabajo	Plan de Proyecto	Secuenciar Actividades
Controlar cambios	Determinar Presupuesto	Plan respuesta al Riesgo	Validar Alcance
Controlar Comunicaciones	Dirigir el equipo de trabajo	Planificar Adquisiciones	N/A

Fuente: adaptación de Rita Mulcahy



*Plantilla para bajar de Internet y recortar*



✂ Esta página está en blanco por  
si recortas la página anterior ✂



 **Ejercicio 3.1 – Rompecabezas de Procesos**

1. Busca una mesa grande donde puedas colocar las piezas del rompecabezas.
2. Recorta las piezas con los grupos de procesos y ubícalas separadas en la primera fila, armando 5 columnas. ✂

**INICIO**    **PLANIFICACIÓN**    **EJECUCIÓN**    **CONTROL**    **CIERRE**

3. Recorta las piezas con las 10 áreas del conocimiento y ubícalas separadas en la primera columna. ✂

**INTEGRACIÓN**

**ALCANCE**

...  
...  
...

**INTERESADOS**

4. Recorta los 47 procesos. Aclaración: cada proceso comienza con un verbo, pero para simplificar en algunas piezas no hay verbos. ✂
5. Coloca cada proceso en su lugar en base a la siguiente tabla de ayuda. Los procesos de planificación deberían estar uno debajo del otro en orden cronológico.<sup>3</sup>

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

6.  Dedicar 20 minutos a armar la respuesta. Luego de ver la respuesta, repite el juego sin la tabla de ayuda, tantas veces como sea necesario hasta que coloques todas las piezas en su lugar correcto.

<sup>3</sup> Project Management Institute, Ibidem.

**Respuesta Ejercicio 3.1 \***

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Control</b>	<b>Cierre</b>
<b><u>Integración</u></b>	Acta Constitución	Plan de Proyecto	Dirigir el Proyecto	. Controlar el trabajo . Controlar cambios	Cerrar Proyecto
<b><u>Alcance</u></b>		. Planificar Alcance . Recopilar Requisitos . Definir Alcance . Crear EDT		. Validar Alcance . Controlar Alcance	
<b><u>Tiempo</u></b>		. Planificar Tiempo . Definir Actividades . Secuenciar Actividades . Estimar Recursos . Estimar Duración . Desarrollar Cronograma		Controlar Cronograma	
<b><u>Costo</u></b>		. Planificar Costo . Estimar Costos . Determinar Presupuesto		Controlar Costos	
<b><u>Calidad</u></b>		Planificar Calidad	Asegurar la calidad	Controlar Calidad	
<b><u>RRHH</u></b>		Planificar RRHH	. Adquirir el equipo . Desarrollar el equipo . Dirigir el equipo		
<b><u>Comunic.</u></b>		Planificar Comunicaciones	Gestionar Comunicaciones	Controlar Comunicaciones	
<b><u>Riesgos</u></b>		. Planificar Riesgos . Identificar Riesgos . An. Cualitativo de Riesgos . An. Cuantitativo de Riesgos . Plan respuesta al Riesgo		Controlar Riesgos	
<b><u>Adquisic.</u></b>		Planificar Adquisiciones	Efectuar Adquisiciones	Administrar Adquisiciones	Cerrar Adquisiciones
<b><u>Interesados</u></b>	Identificar interesados	Planificar interesados	Gestionar interesados	Controlar interesados	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Fuente: Adaptación de la Guía del PMBOK®

A esta altura te estarás preguntando: *¿Cuál es el significado de cada uno de estos 47 procesos?* Para esta respuesta tendrás que leer atentamente el resto de los capítulos, mientras tanto seguiremos con el desarrollo general de los cinco grupos de procesos.

## Procesos de Inicio

¿Qué cosas crees que necesitas antes de comenzar un proyecto?

 Dedicar 5 minutos a pensar la respuesta antes de continuar.

Según la Guía del PMBOK®, cuyo Anexo A1 es considerado un estándar para la dirección de proyectos alineado con la norma ISO 21500, las entradas de los procesos de inicio son:

↓ **Factores ambientales de la Empresa:** cultura, sistemas, recursos humanos, etc.

 *Los factores ambientales de la empresa son una especie de mochila que el DP debe tener muy en cuenta para un proyecto exitoso.*

↓ **Activos de los procesos de la organización:** políticas, procesos, normas, información histórica y lecciones aprendidas

 *Los activos de los procesos de la organización son muy importantes para no estar re-inventando la rueda.*

↓ **Enunciado del trabajo** por parte del patrocinador o cliente

↓ **Acuerdos contractuales o requisito de negocios**

Otras entradas a considerar antes de comenzar un proyecto son:

↓ **Plan estratégico:** cómo encaja el proyecto en la estrategia general

↓ **Estándares de la industria**

↓ **Disparadores del proyecto:** problema, oportunidad de mercado, requisito de negocio, cambio tecnológico, legislación, etc.

↓ **Descripción del producto o servicio**

Luego de estas entradas, se aplican distintas herramientas o técnicas, que veremos más adelante, que permiten obtener las siguientes salidas:

↗ **Acta de constitución** del proyecto

↗ Registro de **interesados**

Si bien esas son las dos salidas que menciona la Guía del PMBOK®, también hay que tener en cuenta las siguientes salidas del grupo de procesos de inicio:

- **Objetivos** preliminares
- **Director** del proyecto asignado
- **Aprobación formal** para avanzar con los procesos de planificación

 *En los procesos de inicio debería participar la alta gerencia.*

 **Ejercicio 3.2 – Inicio**

¿Cuál de los siguientes ítems llevas a cabo durante el inicio de un proyecto? Supone que formas parte de la alta gerencia de la Empresa.

Crear el enunciado del trabajo claro y entendible	
Definir la estructura organizacional del proyecto	
Definir los criterios de aceptación de entregables	
Definir objetivos del proyecto y del producto, explicitando qué incluye el proyecto y qué no incluye	
Documentar la necesidad de negocio (o problema a resolver)	
Documentar los riesgos encontrados hasta el momento	
Documentar supuestos y restricciones	
Elegir al director del proyecto y determinar su nivel de autoridad mediante el acta de constitución del proyecto	
Identificar a los interesados, sus influencias y riesgos asociados	
Identificar los procesos y estándares actuales	

**Calificación:**

Suma cuantas actividades realizas,

**0-5:** mal arranque, seguramente tendrás problemas

**6-8:** regular, falta mejorar el inicio del proyecto

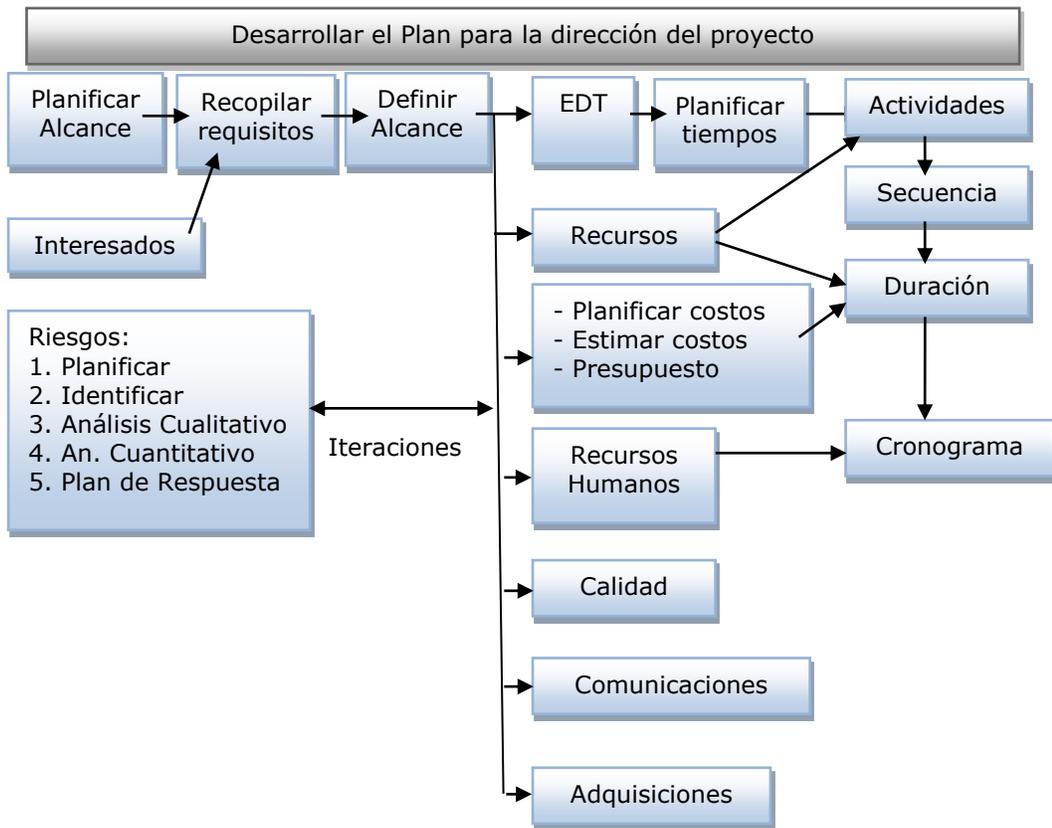
**9-10:** muy bueno, siempre y cuando se incluya en esa lista el acta de constitución del proyecto.

**Procesos de Planificación**

La planificación determinará si es factible o no llevar a cabo lo anunciado en el alcance. En caso que sea posible, la planificación deberá detallar cómo se desarrollará el proyecto para cumplir con los objetivos. Esta planificación es gradual, siendo este grupo de procesos repetitivo e iterativo.

El grupo de procesos de planificación es el que mayor cantidad de procesos abarca. En el gráfico a continuación se resumen los 24 procesos de planificación y la interrelación que existe entre ellos.

**Procesos de planificación**



*✍ ¡Un buen plan es la clave para un proyecto exitoso y éste requiere de la participación de varias personas!*



 **Ejercicio 3.3 – Planificación**

En la tabla a continuación señala qué cosas realizas cuando planificas tus proyectos.

Aprobación del plan "final" por parte del patrocinador, equipo y gerentes	
Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT) y definir cada paquete de trabajo en el diccionario de la EDT	
Definir los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo	
Desagregar cada paquete de trabajo de la EDT en un listado de actividades	
Desarrollar el cronograma y presupuesto en conjunto con el equipo de trabajo	
Desarrollar líneas base (alcance, tiempo, costo) y confirmar con el equipo que los objetivos podrán cumplirse	
Determinar cuáles de los 47 procesos de la dirección de proyectos se utilizarán	
Determinar estándares de calidad y establecer métricas de calidad	
Gestionar los riesgos: identificación, análisis cualitativo y cuantitativo, plan de respuesta	
Planificar cómo evaluar el desempeño del proyecto	
Planificar las necesidades de comunicación de los interesados	
Preparar los documentos para las compras y suministros	
Reunirse con la gerencia para asegurar los recursos	
Recopilar los requisitos del proyecto antes de comenzar con la planificación	

**Calificación:**

**0-7:** mal plan, difícilmente tendrás un proyecto exitoso

**8-13:** plan mediocre, buena oportunidad de mejora

**14:** muy bueno, estás listo para la ejecución del proyecto.

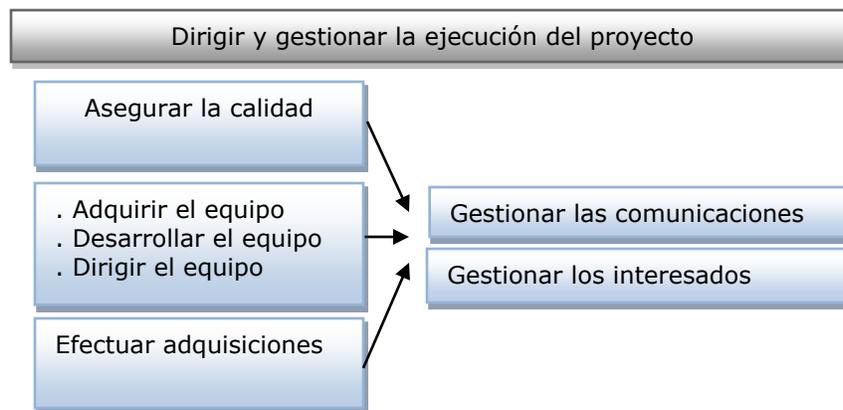
## Procesos de Ejecución

Durante el grupo de procesos de ejecución se invierte la mayor parte del presupuesto. En esta etapa el DP tiene un rol pro-activo para llevar a cabo, entre otras, las siguientes actividades:

- ✓ Implementar el plan para la dirección del proyecto
- ✓ Coordinar todos los procesos
- ✓ Asegurar que se cumpla con la calidad pre-establecida
- ✓ Adquirir el equipo de proyectos, desarrollarlo y gestionarlo
- ✓ Distribuir la información con los avances del proyecto
- ✓ Gestionar las expectativas de los interesados
- ✓ Efectuar las adquisiciones de los bienes y servicios necesarios para el proyecto

En el gráfico a continuación se resumen los 8 procesos de ejecución.

### Procesos de ejecución



 **Ejercicio 3.4 – Ejecución**

En la tabla a continuación señala qué cosas realizas cuando diriges y gestionas tus proyectos.

Asegurarte que todos los trabajadores comprenden el trabajo y tienen las habilidades, información y el equipamiento necesario para completar la tarea	
Concentrar esfuerzos en prevenir problemas en lugar de resolverlos	
Concentrarte en las excepciones en lugar de detalles minuciosos	
Distribuir la información	
Documentar lecciones aprendidas	
Gestionar las expectativas de los interesados y los canales de comunicación	
Implementar los sistemas de reconocimiento y recompensas	
Implementar planes de contingencia	
Implementar procesos para asegurar la calidad	
Liderazgo, negociación, ayuda, coaching, <u>COMUNICACIÓN</u>	
Producir informes de avance y recomendar cambios y acciones correctivas	
Realizar reuniones de coordinación	
Reconfirmar la disponibilidad de recursos con la gerencia	
Revisar presupuestos de los vendedores y solicitar respuestas	
Utilizar un sistema de control integrado de cambios y autorizaciones	

**Calificación:**

**0-10:** seguramente no eres un DP

**11-14:** DP en vías de desarrollo

**15:** un verdadero DP



## Procesos de Seguimiento y control

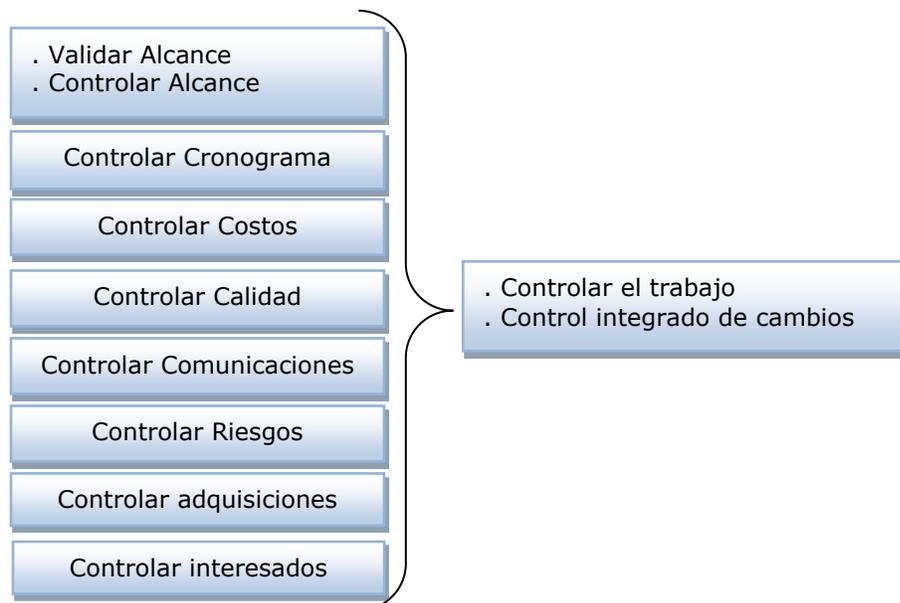
Durante los procesos de Seguimiento y control el DP debe asegurarse que sólo se implementen los cambios aprobados.

Esta es una etapa de retroalimentación continua que permite detectar acciones preventivas y recomendar acciones correctivas.

*✍ A excepción del área de recursos humanos, cada área del conocimiento se controla.*

En el gráfico a continuación se resumen los 11 procesos de Seguimiento y control.

### Procesos de Seguimiento y control



*✍ Esta es una de las áreas de peor puntuación en el examen.*



 **Ejercicio 3.5 – Seguimiento y control**

En la tabla a continuación señala qué cosas realizas en la etapa de Seguimiento y control de tus proyectos.

Administrar las reservas de tiempo y costo	
Administrar los contratos	
Asegurar que sólo se implementen cambios aprobados que pasaron por el control integrado de cambios	
Dedicar tiempo a mejoras de calidad y mantener inspecciones periódicas	
Elaborar periódicamente proyecciones de plazos y costos estimados a la finalización	
Evaluar la efectividad de los planes de respuesta al riesgo	
Evaluar variaciones en relación al plan, y si se justifica, recomendar acciones correctivas	
Identificar la causa raíz de los problemas	
Mantener reuniones de avance	
Recomendar reparaciones, acciones preventivas y correctivas	
Reportar sobre los avances del proyecto a todos los interesados	
Utilizar herramientas para el control de calidad	
Utilizar herramientas para la resolución de conflictos	
Utilizar la gestión del valor ganado	
Verificar los entregables del proyecto con el cliente o patrocinador	

**Calificación:**

**0-10:** seguramente no tendrán un proyecto exitoso

**11-14:** necesidad de seguir mejorando el Seguimiento y control

**15:** ¡Excelente!

 *¡Controla todo ya que el ojo del amo engorda el ganado!*



## Procesos de Cierre

Los dos procesos de cierre son: cierre del contrato y cierre del proyecto.

 *Todo proyecto que comienza debe cerrarse.*

En el **cierre de las adquisiciones** o cierre externo, se busca la aceptación formal de los entregables por parte del cliente.

Por su parte, durante el **cierre del proyecto** se realizan actividades de cierre administrativo o cierre interno tales como:

- ✓ Re-integrar los recursos que ya no se utilizarán
- ✓ Archivar toda la información con índices que faciliten su futura localización
- ✓ Dejar por escrito las lecciones aprendidas
- ✓ ¡Festear!

 *Durante el examen las preguntas de cierre suelen ser relativamente fáciles de responder.*



 **Ejercicio 3.6 – Cierre**

En la tabla a continuación señala qué realizas en la etapa de cierre del proyecto.

Actualizar los procesos y procedimientos de la empresa según lecciones aprendidas	
Agregar las habilidades adquiridas por las personas en sus registros	
Archivar los registros del proyecto con sus índices para encontrar la información a futuro de manera eficiente	
Cierre del contrato obteniendo la aceptación formal (firma) del cliente en relación al producto o servicio	
Confirmar que se cumplieron todos los requisitos del proyecto	
Crear y distribuir el reporte final	
Documentar las lecciones aprendidas	
Festejar la finalización del proyecto	
Medir la satisfacción del cliente	
Re-integrar los recursos	

**Calificación:**

- 0-5:** en tu próximo proyecto cometerás los mismos errores
- 6-9:** deberías mejorar la instancia de cierre
- 10:** ¡Excelente! ¡Tú próximo proyecto similar saldrá mucho mejor!

**Procesos Principales**

Si quieres aprobar tu certificación PMP® es muy importante que estudies las entradas, herramientas y salidas de cada uno de los 47 procesos.

En el ejercicio a continuación se han seleccionado aquellos procesos que más se repiten en el examen con el fin de que pienses las principales entradas y salidas.



 **Ejercicio 3.7 – Procesos Principales**

Completa en la tabla las principales entradas y salidas de cada proceso.

Proceso	Entradas	Salidas
Desarrollar el Plan		
Recopilar requisitos		
Definir Alcance		
Definir Actividades		
Secuenciar Actividades		
Estimar recursos		
Desarrollar Cronograma		
Planificar Adquisiciones		
Dirigir la Ejecución		
Efectuar Adquisiciones		
Validar el Alcance		

 Dedicar 20 minutos a completar las entradas y salidas de cada proceso.

### Respuesta Ejercicio 3.7

Proceso	Entradas	Salidas
Desarrollar el Plan	Acta de constitución	Plan del proyecto
Recopilar requisitos	Interesados	Requisitos Rastreabilidad de requisitos
Definir Alcance	Requisitos	Enunciado del Alcance
Definir Actividades	Enunciado del alcance	Lista de actividades
Secuenciar Actividades	Lista de actividades	Diagramas de red
Estimar recursos	Lista de actividades Registro de riesgos	Requisitos de recursos Estructura desglose recursos
Desarrollar Cronograma	Lista de actividades Diagramas de red Requisito de Recursos Duración actividades Registro de riesgos	Cronograma Línea base de tiempo
Planificar Adquisiciones	EDT Requisitos Registro de riesgos Cronograma Presupuesto	Plan de adquisiciones Enunciado del trabajo Hacer vs. Comprar Documentos adquisiciones Criterios de selección Solicitudes de cambio
Dirigir la Ejecución	Plan del proyecto Solicitudes de cambio aprobadas	Entregables Informes de avance Solicitudes de cambio Actualizaciones
Efectuar Adquisiciones	Plan de adquisiciones Documentos adquisición Criterios de selección Propuestas vendedores Hacer vs. Comprar	Vendedores seleccionados Adjudicación del contrato Disponibilidad recursos Solicitudes de cambio Actualizaciones
Validar el Alcance	EDT Rastreabilidad requisitos Entregables validados	Entregables aceptados Solicitudes de cambio Actualizaciones

👉 No se han colocado todas las entradas y salidas de estos procesos. Repasa la Guía del PMBOK® para verificar qué estaría faltando en cada proceso.

**Examen 3 – Procesos**

**Cantidad de preguntas:** 15  
**Tiempo para responder:** 15 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. El director de proyecto está explicando a los miembros del equipo los procesos que se utilizarán en el ciclo de vida del próximo proyecto. Un ingeniero, experto en temas de calidad, se niega a aplicar esos procesos y en su lugar recomienda que se implementen los procesos de calidad de Shewart-Deming (Planificar-Hacer-Revisar-Actuar). ¿Cuál podría ser la respuesta del director de proyecto a esa persona?
  - A. Esos procesos de calidad se asemejan a los que yo estoy proponiendo
  - B. Con esos procesos de calidad el proyecto no será tan efectivo
  - C. Lo más recomendable es implementar siempre los procesos de la Guía del PMBOK®
  - D. Te recomiendo que adquieras tu certificación de PMP® para poder tener una visión más general de este tema
2. Quedan pocos días para que comience el proyecto. Usted no tiene demasiado tiempo para seguir mejorando el proceso de planificación. ¿Qué es lo mínimo que debería asegurarse antes de comenzar con la ejecución del proyecto?
  - A. Que ha finalizado el acta de constitución del proyecto
  - B. Documentar todos los riesgos conocidos antes de documentar los supuestos generales
  - C. Finalizar el aseguramiento de la calidad antes de determinar las métricas de calidad
  - D. Crear una lista de actividades antes de la creación de un diagrama de red
3. Una empresa multinacional está evaluando la alternativa de construir en los próximos dos años un nuevo edificio de 85 pisos. Durante la etapa de elaboración del plan para la dirección del proyecto, el equipo de trabajo, por lo general, estará MENOS involucrado en la creación de lo siguiente:
  - A. Presupuesto
  - B. Plan de Distribuir la información
  - C. Plan de Gestión de Riesgos
  - D. Cronograma
4. El patrocinador está por comenzar el proceso de inicio de un proyecto agrícola. Todos los siguientes ítems son necesarios antes de comenzar este proceso, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Enunciado del trabajo
  - B. Estándares de la industria
  - C. El director del proyecto
  - D. Requisito de negocio



5. Durante la etapa de planificación el director del proyecto solicita a los miembros de su equipo que informen sobre el porcentaje de avance de las tareas que están realizando. Uno de los miembros del equipo le contesta que no puede enviar lo solicitado. ¿Cuál podría ser la causa raíz de este problema?
  - A. El director del proyecto no consiguió la autorización formal del gerente funcional para utilizar ese recurso humano
  - B. El proyecto no tiene un adecuado sistema de recompensas para motivar a los trabajadores y facilitar su cooperación
  - C. El director del proyecto no definió los paquetes de trabajo
  - D. El miembro del equipo no está capacitado para este proyecto
  
6. El director del proyecto está trabajando con su equipo en la etapa de planificación para la construcción de un parque industrial. Están a punto de comenzar con el diagrama de red. ¿Cuál de los siguientes ítems NO es necesario para este proceso?
  - A. Duración de las actividades
  - B. Enunciado del alcance del proyecto
  - C. Lista de actividades
  - D. Lista de hitos
  
7. El director del proyecto y su equipo de trabajo estuvieron tres meses involucrados en el proceso de inicio de un proyecto de construcción de una central hidroeléctrica. Luego de identificar cuidadosamente a los interesados, el proceso de inicio ha finalizado. Señale qué se acaba de completar y qué está a punto de comenzar:
  - A. Plan para la dirección del proyecto / La ejecución del proyecto
  - B. Acta de constitución del proyecto / Planificación del proyecto
  - C. Ejecución del proyecto / Seguimiento y control del mismo
  - D. Acta de constitución del proyecto / Ejecución del proyecto
  
8. Usted está ejecutando un proyecto de reemplazo de vehículos que está con un atraso significativo. ¿Qué necesita para empezar?
  - A. Cambios aprobados
  - B. Entregables
  - C. Informes de avance
  - D. Actualizar el plan para la dirección del proyecto
  
9. El Cliente ha entregado el enunciado del alcance del proyecto. ¿Cuál será el próximo paso?
  - A. Completar los paquetes de trabajo
  - B. Realizar el plan para la dirección del proyecto
  - C. Completar la validación del alcance
  - D. Control integrado de cambios
  
10. Usted está monitoreando la ejecución de un proyecto que terminará dentro de poco tiempo. ¿Qué será lo MENOS importante a considerar?
  - A. Validar el alcance
  - B. Informar el desempeño
  - C. Asegurar la calidad
  - D. Administrar las adquisiciones

11. Según las normas ISO 21500, ¿Cuáles son los grupos de procesos de dirección de proyectos?
  - A. Requisitos, Desarrollo, Pruebas, Control
  - B. Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y control, Cierre
  - C. Inicio, Planificación, Ejecución, Pruebas, Cierre
  - D. Inicio, Planificación, Dirección, Cierre
  
12. Luis está atravesando por varias iteraciones para poder finalizar con uno de los entregables del proyecto. ¿Cuál de los siguientes procesos es el que requiere más iteraciones?
  - A. Grupo de procesos de planificación
  - B. Administrar las adquisiciones
  - C. Grupo de procesos de cierre
  - D. Plan de comunicaciones
  
13. ¿Por qué es tan importante que los interesados participen en los distintos procesos de un proyecto que afectará al medio ambiente?
  - A. Evita cambios en el alcance
  - B. Mejora la probabilidad de un cliente satisfecho
  - C. Definen las restricciones del alcance
  - D. Sirve para una comunicación efectiva
  
14. Usted está trabajando en un proyecto de perforación de pozos petroleros. Junto a su equipo de trabajo acaban de finalizar el cronograma y el presupuesto del proyecto. ¿Cuál de los siguientes ítems podrían realizar a continuación?
  - A. Secuenciar las actividades
  - B. Verificar el alcance
  - C. Estimar los recursos de las actividades
  - D. Estimar la duración de las actividades
  
15. El equipo de proyecto se encuentra ejecutando un proyecto de instalación de redes informáticas. Desde que comenzó el proyecto se han preocupado por realizar un seguimiento y control periódico del trabajo. ¿Cuál será el resultado de este proceso?
  - A. Solicitudes de cambio
  - B. Plan para la dirección del proyecto
  - C. Información sobre el desempeño del trabajo
  - D. Activos de los procesos de la organización



## ***Lecciones aprendidas***

- ✓ Activos de los procesos de la organización
- ✓ Entradas y salidas
- ✓ Factores ambientales de la empresa
- ✓ Nivel de interacción entre procesos
- ✓ Planificar – Hacer – Revisar – Actuar (Plan-do-check-act)
- ✓ Procesos de cierre
- ✓ Procesos de ejecución
- ✓ Procesos de inicio
- ✓ Procesos de planificación
- ✓ Procesos de seguimiento y control



CAPÍTULO #4  
**INTEGRACIÓN**



## Capítulo 4 - INTEGRACIÓN



*Ningún hombre es una isla, algo completo en sí mismo; todo hombre es un fragmento del continente, una parte de un conjunto.*  
John Donne (1572-1631) Poeta, prosista y clérigo inglés.

A partir de este capítulo desarrollaremos las distintas áreas del conocimiento de la dirección de proyectos. En cada una de estas áreas veremos distintos procesos. En este capítulo estudiaremos la Gestión de la Integración del proyecto.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Métodos de selección de proyectos
- ✓ Acta de constitución del proyecto
- ✓ Plan para la dirección del proyecto
- ✓ Dirigir y gestionar el proyecto
- ✓ Monitorear y controlar el trabajo
- ✓ Control integrado de cambios
- ✓ Cerrar el proyecto

### Inicio del proyecto

En muchas organizaciones el DP no participa en la selección del proyecto que se va a llevar a cabo. La alta gerencia o el Director de Portafolio o Programas puede ser quien aplique algún criterio para elegir entre distintos proyectos.

A continuación se mencionan algunas herramientas para la selección de proyectos.

✕ Métodos de **medición de beneficios**: modelos de calificación, contribución de beneficios, modelos económicos (VAN, TIR), etc.



### **Ejercicio 4.1 – Selección de proyectos por medición de beneficios**

Tienes que elegir entre tres alternativas de proyectos (A, B, C) para diversificar los productos de tu empresa. Para ello vas a aplicar un modelo de medición de beneficios donde incluirás distintos criterios para tener en cuenta en la selección.

Los criterios a evaluar para la selección del proyecto son los siguientes:

- 1º - Rentabilidad según TIR (lo más importante)
- 2º - Incremento de la participación de mercado (muy importante)
- 3º - Mejoras en la imagen empresarial (importante)
- 4º - Adquisición de nuevos conocimientos (poco importante)

El equipo de Finanzas ha determinado que la tasa interna de retorno (TIR) es excelente para las alternativas B y C, y muy buena para la alternativa A.

El departamento de Comercialización estima que el incremento en la participación de mercado es excelente para la alternativa A y C, y muy buena para B.

La Gerencia General informó que la mejora en la imagen empresarial es muy buena en B y C, y buena en A.

La Gerencia de Recursos Humanos dijo que la adquisición de nuevos conocimientos es excelente en A y B y buena en C.

¿Qué proyecto seleccionarías como el mejor? ¿Por qué?



Dedica 10 minutos a desarrollar la respuesta.



### Respuesta a Ejercicio 4.1

En primer lugar los directivos de la empresa deberían asignar un peso relativo a cada uno de los criterios que quieren medir acorde a sus prioridades. Por ejemplo:

- 1º - Rentabilidad = 40%
- 2º - Participación = 30%
- 3º - Imagen = 20%
- 4º - Conocimientos = 10%

Cabe destacar que la suma de todos estos criterios debe ser 100% y en nuestro ejemplo, el peso relativo a "rentabilidad" debe ser superior a "participación", "participación superior a "imagen" e "imagen superior a conocimientos".

Por otro lado, se debería asignar una escala numérica a cada calificación. Por ejemplo:

- Excelente = 5
- Muy bueno = 4
- Bueno = 3
- Regular = 2
- Malo = 1

Por último, se puede utilizar una tabla como se presenta a continuación para calcular el promedio ponderado de cada proyecto multiplicando el peso relativo de cada criterio por su calificación.

CRITERIO	Peso	Proyecto A		Proyecto B		Proyecto C	
		Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos
1º Rentabilidad	40%	4	1.6	5	2.0	5	2.0
2º Participación	30%	5	1.5	4	1.2	5	1.5
3º Imagen	20%	3	0.6	4	0.8	4	0.8
4º Conocimientos	10%	5	0.5	5	0.5	3	0.3
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>4.2</b>		<b>4.5</b>		<b>4.6</b>

En este ejemplo deberíamos seleccionar el proyecto C por ser el de mayor promedio ponderado (4.6 puntos).

Nota: la empresa podría fijar una política donde no se puede seleccionar un proyecto que tiene algún criterio "regular" o "malo", independientemente del puntaje ponderado que obtenga.

✂ **Modelos matemáticos:** programación lineal, programación entera, programación dinámica, selección con múltiples objetivos, etc.

### **Ejercicio 4.2 – Selección de proyectos con programación lineal**

En su empresa se están analizando 7 proyectos de inversión independientes entre sí. Todos los proyectos tienen una TIR que supera el costo de oportunidad de la empresa, por lo que es recomendable cualquiera de ellos para su implementación. Sin embargo, la empresa no cuenta con fondos suficientes para invertir en todos ellos.

¿Cuál será el portafolio de proyectos óptimos para invertir, si sólo dispone de \$4.700?

Proyecto	Inversión	VAN	Proyecto	Inversión	VAN
A	1000	307	E	1600	360
B	300	155	F	2200	152
C	1500	367	G	400	133
D	800	76			

Nota: no pierdas tiempo en desarrollar esta respuesta, sigue directamente leyendo la solución a continuación.

### **Respuesta a Ejercicio 4.2**

Para buscar la combinatoria óptima de proyectos se construirá un planteo de programación lineal con un objetivo sujeto a restricciones. Para ello se utilizará la herramienta "Solver", complemento del programa Excel.

Objetivo: maximizar la sumatoria del VAN de los proyectos

Restricciones:

- La sumatoria de inversión debe ser menor o igual a \$4.700
- No se puede hacer un proyecto parcial
- No se puede repetir un mismo proyecto

Luego, se realizan cientos de iteraciones con la herramienta Solver y se obtiene el siguiente portafolio óptimo de proyectos: A, B, C y E.

Proyecto	Inversión	VAN	Variable	Inversión*	VAN*
A	1000	307	1	1.000	307
B	300	155	1	300	155
C	1500	367	1	1.500	367
D	800	76	-	-	-
E	1600	360	1	1.600	360
F	2200	152	-	-	-
G	400	133	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>7.800</b>	<b>1.550</b>		<b>4.400</b>	<b>1.189</b>

En el portafolio óptimo de proyectos se invertirán \$4.400 y se alcanzará un VAN agregado de \$1.189.

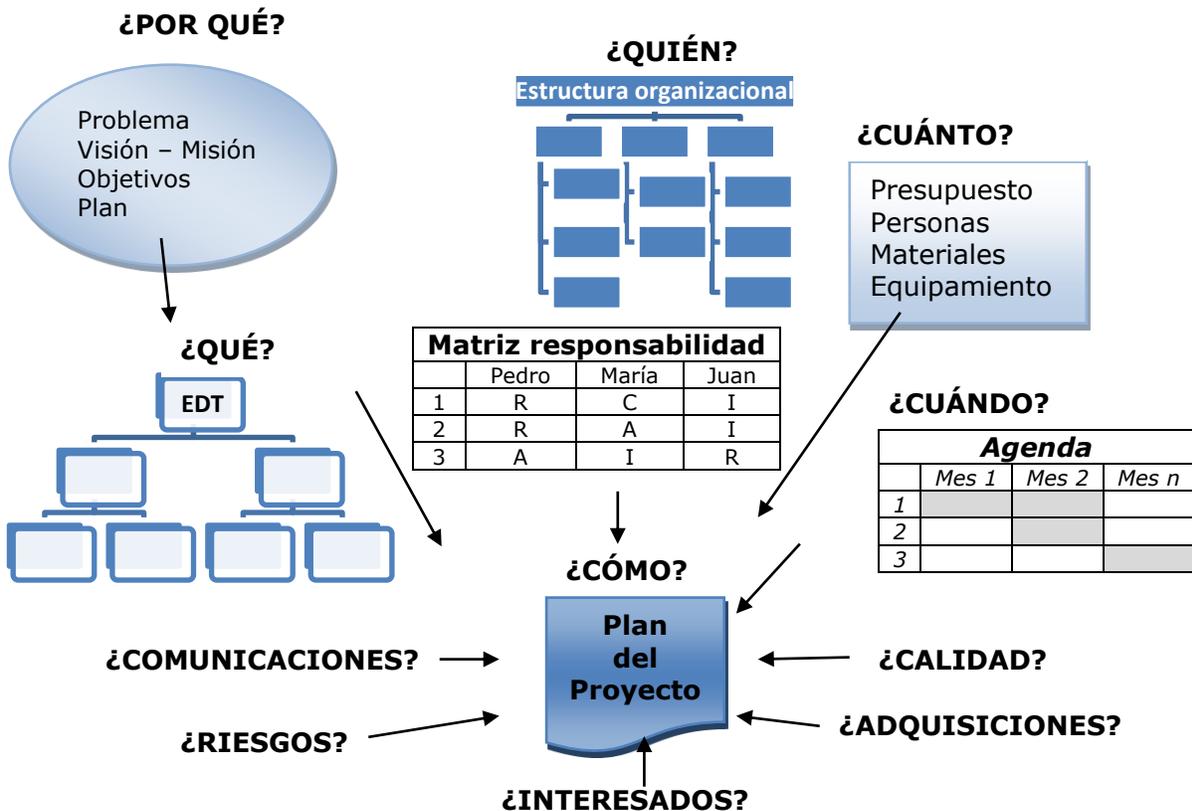
No es objeto de este libro profundizar en la utilización de la herramienta Solver, pero usted puede verificar que con cualquier otra combinatoria de proyectos y dada la restricción presupuestaria, la suma del VAN sería inferior. Si quieres profundizar el uso de esta herramienta, lo cual no es tema del examen PMP®, te recomiendo el libro "Proyectos de Inversión" de mi colega Nassir Sapag Chain.

🗑️ *El DP puede no estar involucrado en los procesos de selección de proyectos, esto es algo que realiza la alta gerencia.*

**Procesos de integración**

Cualquiera sea el motivo por el cual la organización decide llevar a cabo un proyecto, para que el mismo sea exitoso, será importantísimo tener un DP con una buena visión de conjunto de todas las partes del mismo.

**Visión integral del proyecto**



¿Cuál es el rol principal del **DP**?, ¿El del **patrocinador**?, ¿Y el del **equipo de proyectos**?

- Rol del DP: Gestionar la integración del proyecto y comunicar a los interesados.
- Rol del Patrocinador: Evitar cambios innecesarios y proteger los recursos del proyecto
- Rol del Equipo: Completar el trabajo según el plan para la dirección del proyecto

Vamos a desarrollar los seis procesos de la gestión de la integración de la Guía del PMBOK® que se distribuyen entre los distintos grupos de procesos como se resaltan en la tabla a continuación.

**Procesos de Integración <sup>4</sup>**

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Integración</b>	Acta Constitución	Plan de Proyecto	Dirigir el Proyecto	. Controlar el trabajo  . Controlar cambios	Cerrar Proyecto
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

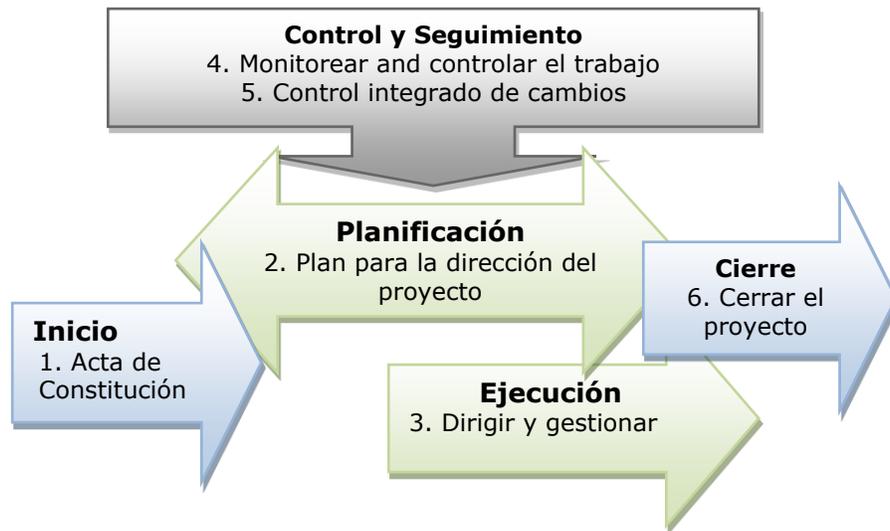
Los seis procesos de la gestión de la integración son:

1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto (Inicio)
2. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto (Planificación)
3. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto (Ejecución)
4. Monitorear y controlar el trabajo (Seguimiento y control)
5. Realizar control integrado de cambios (Seguimiento y control)
6. Cerrar el proyecto o la fase (Cierre)



<sup>4</sup> Project Management Institute, Ibidem.

### **Gestión de la Integración**



*Un buen DP tiene visión de conjunto y no permite que el árbol le oculte el bosque.*

### **Acta de constitución del proyecto**

El acta de constitución del proyecto es un documento firmado por el patrocinador que formaliza el comienzo de un proyecto nombrando al DP y su nivel de autoridad.

¿Qué necesitamos antes de comenzar a desarrollar el acta de constitución?

- ↓ Factores ambientales de la empresa
- ↓ Activos de los procesos de la organización
- ↓ El enunciado del trabajo o S.O.W. (statement of work)
- ↓ Caso de negocio: justificación del proyecto por una necesidad comercial, demanda insatisfecha, cambio tecnológico, requisito legal, etc.
- ↓ El contrato (en caso que exista)

Los factores ambientales (cultura, sistemas, recursos humanos, etc.) y los activos de los procesos de la organización (políticas, procesos, normas, información histórica y lecciones aprendidas), son entradas necesarias en todos los procesos de planificación de proyectos. A partir de ahora los llamaremos simplemente "ambiente" y "activos".

*El "ambiente" es la carga que recibe el DP antes de planificar, mientras que los "activos" son necesarios para no re-inventar la rueda.*

*☝ La gran mayoría de los procesos de la Guía del PMBOK® requieren como entrada el "ambiente" y los "activos", por lo que no se volverán a repetir estos conceptos en este libro.*

Con esas entradas, se suelen aplicar las siguientes herramientas o técnicas:

✂ **Juicio de expertos:** experiencia proporcionada por personas con conocimientos especializados.

*☝ La mayoría de los procesos de la Guía del PMBOK® tienen como herramienta el juicio de expertos, por lo que dicha herramienta no volverá a ser mencionada en todos los procesos de este libro.*

✂ **Técnicas de facilitación:** tormenta de ideas, resolución de conflictos, gestión de reuniones, etc.

Como resultado de las entradas y herramientas mencionadas hasta aquí, se obtiene lo siguiente:

➤ **Acta de constitución del proyecto:** documento que formaliza la existencia de un proyecto y autoriza al DP para utilizar recursos de la organización en las actividades del proyecto.

Este documento escrito, denominado en inglés **Project Charter**, por lo general suele incluir lo siguiente:

- ✓ Justificación del proyecto: problema, oportunidad, requisito de negocio, etc.
- ✓ Objetivos medibles y criterios de éxito
- ✓ Requisitos generales y límites del proyecto
- ✓ Descripción general del proyecto
- ✓ Riesgos preliminares
- ✓ Resumen del cronograma de hitos
- ✓ Presupuesto preliminar resumido
- ✓ Criterios de aprobación: ¿qué criterios deben cumplirse para que sea un proyecto exitoso? ; ¿quién aprueba y firma si se cumplieron esos criterios?
- ✓ Director del proyecto, responsabilidad y nivel de autoridad
- ✓ Interesados
- ✓ Nombre del patrocinador y nivel de autoridad que firmará al acta de constitución del proyecto

*✂ Si no hay Acta de Constitución, el proyecto no existe. Debería ser genérico para no tener que cambiarlo cada vez que el proyecto sufre modificaciones.*

A continuación se presentan dos ejemplos de Acta de Constitución o Project Charter.

## **Acta de Constitución del Proyecto 1**

### **MEMORANDUM**

Fecha: 15 de septiembre

Para: Gerentes Generales

Ref.: Implementación de GSoft

De: Vicepresidente

*Luego de varios meses de negociación es un placer anunciarles que finalmente nuestro importante Cliente POCA COLA SA ha decidido contratar nuestros servicios profesionales para el Proyecto Mendoza.*

*Como podrán imaginar, esta es una excelente oportunidad para nuestra Empresa y como siempre, estamos obligados a proveer del mejor servicio a nuestro Cliente.*

*Para llevar a cabo este importante proyecto, he asignado a John Lucky como Director del Proyecto, el cual me informará directamente sobre los avances del mismo.*

*He delegado al Sr. Lucky la autoridad suficiente para administrar todas las actividades necesarias para cumplir con nuestras obligaciones contractuales y él será el responsable de que el proyecto se implemente en tiempo y forma.*

*Por su parte, los otros gerentes claves del equipo de proyectos serán Marcel Pyme (Marketing), Jose Franceschini (Comercialización) y Ana Giubetich (Finanzas).*

*La revisión de la planificación se llevará a cabo dentro de 60 días cuyo principal objetivo será la aprobación final del Plan de Proyectos.*

*Para esa fecha aprobaré el presupuesto necesario, bajo la supervisión de Mr. Lucky, para que podamos pasar a la siguiente fase del proyecto.*

*Felicitaciones a todos los que hicieron posible este gran logro. Les solicito que apoyen incondicionalmente a Mr. Lucky y su equipo de trabajo en esta gran oportunidad comercial que se nos presenta.*

*Nuestro Cliente está confiando en nuestros productos y profesionales, así como yo confío en Uds. para cumplir con este proyecto en tiempo y forma. ¡Manos a la obra!*

*PL*

Paul Leido  
Presidente

*Lo más importante del acta de constitución del proyecto es que se mencione quién es el DP y cuál es su nivel de autoridad.*

*Para mejorar tu forma de estudiar, supone un proyecto real en el que te gustaría trabajar, y completa todas las plantillas en blanco de este libro, comenzando con la de aquí: Acta de Constitución.*

## **Acta de Constitución del Proyecto 2**

**Fecha:** 3 de junio

**Nombre del proyecto:** PMI Tour Cono Sur - Mendoza

**Justificación del proyecto:**

Difundir la profesión de dirección de proyectos en Mendoza  
Desarrollar una nueva actividad de valor en la región

**Objetivos estratégicos:**

Servicio: proveer un servicio de valor adicional a los miembros del PMI®  
Reconocimiento: que el PMI Nuevo Cuyo Argentina Chapter sea reconocido como la organización líder en Dirección de Proyectos de la región.

**Criterios de éxito:**

Número mínimo de participantes = 500  
Calificación global mínima en encuesta de satisfacción = 3,70 (max. 5)

**Requisitos de alto nivel**

Director del PMI® para presentación de apertura y reunión con líderes  
Soporte logístico de empresa especializada en acreditaciones

**Descripción del proyecto de alto nivel**

Networking con las máximas autoridades del PMI®  
10 conferencistas internacionales cubriendo temas de actualidad  
Trabajo en equipo outdoor para potenciar las relaciones de negocios

**Riesgos de alto nivel**

<i>Riesgo identificado</i>	<i>Plan de respuesta preliminar</i>
No viene los expositores	Tener expositores in situ de reemplazo
Baja dedicación de voluntarios	Contratar staff para el evento
Falta capital de trabajo	Recortar gastos de ambientación y cenas

**Resumen del cronograma de hitos**

15-05: Contrato firmado con lugares para realizar el evento  
15-06: Contratar empresa de acreditaciones  
15-07: Plan para la dirección del proyecto  
10-11: Ejecución del evento  
30-11: Documento de lecciones aprendidas finalizado

**Resumen del presupuesto0**

Ingresos estimados = \$75.000 ; Egresos estimados = \$60.000

**Requisitos para la aprobación del proyecto**

Entregar documento de lecciones aprendidas al Program Manager a los 15 días de finalizado el evento explicitando el logro o no de los criterios de éxito.

**Director del proyecto y nivel de autoridad**

Director del Proyecto: Paul Leido  
Selecciona a los miembros del equipo de trabajo.  
Aprueba: presupuesto, plan de marketing, plan de comunicaciones.  
Responsable de: agenda, logística, sponsors y dirección del proyecto



Víctor Villar (Gerente del Programa)

## Plan para la dirección del proyecto

Desarrollar el plan para la dirección del proyecto es un proceso de planificación que requiere varias iteraciones e interrelaciones con las distintas áreas del conocimiento para poder completarlo. Este plan general consiste en la compilación de todos los planes particulares.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Acta de constitución del proyecto
- ↓ Salidas de los otros procesos de planificación: requisitos, enunciado del alcance, EDT, cronograma, presupuesto, plan de calidad, plan de recursos humanos, plan de comunicaciones, plan de riesgos y plan de adquisiciones.

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ Juicio de expertos: aplicar conocimientos integrales sobre dirección de proyectos. En otras palabras, ¡Todas las herramientas de este libro!
- ✂ Técnicas de facilitación: a través de reuniones, tormenta de ideas, resolución de conflictos, etc., se irá desarrollando el plan para la dirección del proyecto.

¿Qué obtengo al final del proceso?

### ➤ **Plan para la dirección del proyecto**

Este plan del proyecto integra todos los planes del resto de las áreas del conocimiento y suele incluir lo siguiente:

- ✓ Ciclo de vida del proyecto
- ✓ Procesos a utilizar en cada fase del proyecto
- ✓ Herramientas y técnicas a utilizar
- ✓ Cómo se ejecutará y controlará el trabajo
- ✓ Plan de gestión de cambios
- ✓ Cómo se realizará la gestión de la configuración
- ✓ Líneas base: alcance, tiempo y costo.
- ✓ Registro de riesgos
- ✓ TODOS LOS PLANES: alcance, requisitos, tiempo, costo, calidad, mejora de procesos, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, e interesados.

 *El plan para la dirección del proyecto es el motivo por el cual existen los DP. Este plan debe ser realista y aprobado por los principales interesados.*



**Ejercicio 4.3 – Plan para la dirección del proyecto**

¿Cuál de los siguientes ítems llevas a cabo durante el desarrollo del plan de gestión de un proyecto?

Presentar opciones de plan al Patrocinador	
Negociar con la gerencia los mejores recursos	
Analizar el impacto del proyecto en los otros proyectos	
Analizar las habilidades de los interesados	
Reunirse con los interesados para definir sus roles	
Informar a los interesados que objetivos NO pueden cumplirse	
Hacer que los gerentes aprueben el cronograma	
Dar a los trabajadores la posibilidad que aprueben el cronograma final	
Definir los formatos de reportes y plan de comunicaciones	
Agregar reservas para contingencias: tiempos y costos	

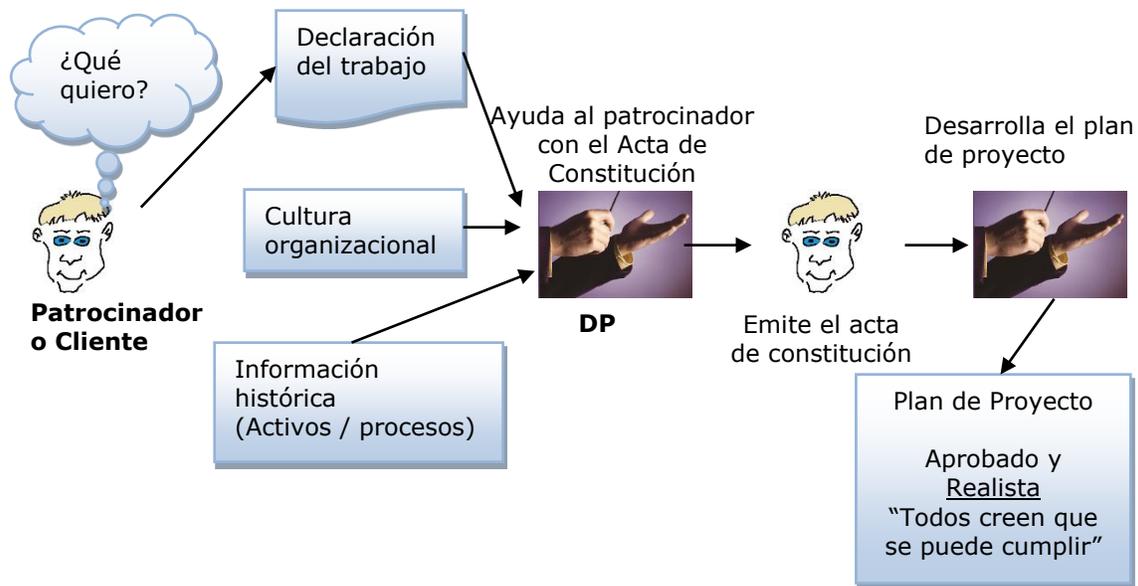
**Calificación:**

- 0-5:** mal plan, seguramente tendrás problemas durante la ejecución
- 6-8:** regular, falta mejorar la planificación
- 9-10:** muy bueno!

👉 *Todo plan requiere de muchas ITERACIONES, o sea idas y vueltas, y la participación activa del equipo de proyectos*

En el esquema a continuación se resume lo que hemos visto hasta el momento.

**Integrando desde el inicio hasta el plan de proyecto**



## **Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto**

Durante el proceso de dirigir y gestionar la ejecución del proyecto, el DP y el equipo de trabajo llevarán a cabo lo desarrollado en el plan para la dirección del proyecto. Además, se implementan los cambios aprobados (acciones correctivas, acciones preventivas, reparación de defectos) y se revisa de manera periódica el impacto de los cambios sobre el proyecto.

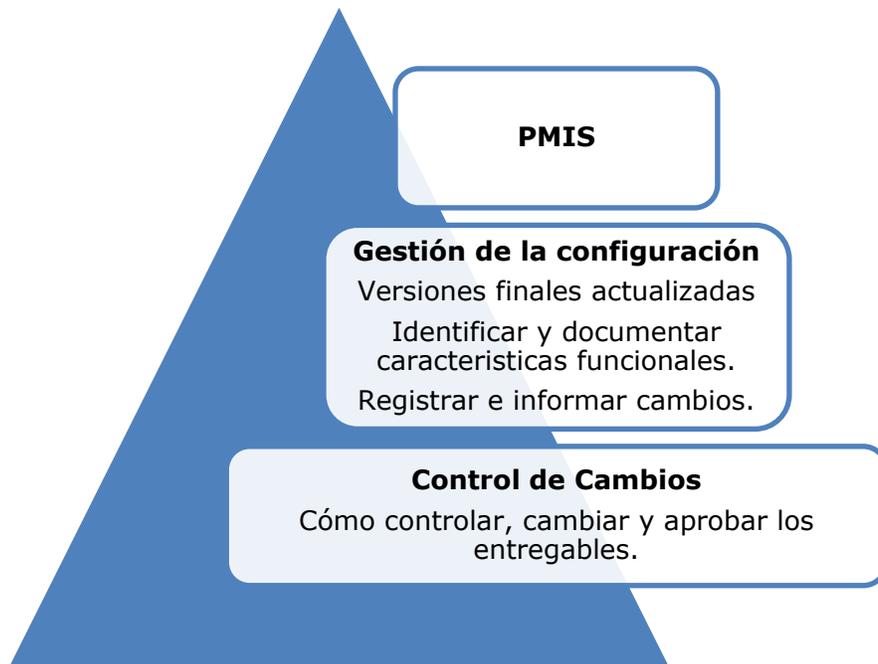
¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan para la dirección del proyecto
- ↓ Cambios aprobados por el Comité de control cambios.

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✗ **Sistema de información** para la dirección de proyectos (**PMIS**: Project Management Information System): sistema automatizado que incluye todas las herramientas que se utilizarán para recopilar y procesar información, informar los avances e integrar los procesos del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Por ejemplo: hardware, software, procesos, tableros de control, etc.

### **Sistemas de información para la dirección de proyectos**



Un subsistema del PMIS es el sistema de **gestión de la configuración**, donde se deja explícito cómo se identificarán y documentarán las características funcionales y físicas de un producto o servicio; cómo se controlarán e informarán los cambios; y cómo se verificará si el producto o servicio cumple con los requisitos.

Un subsistema del sistema de gestión de la configuración es el **sistema de control de cambios**, donde se explicita formalmente cómo se controlarán, cambiarán y aprobarán los entregables del proyecto.

Otro subsistema del PMIS es el **sistema de autorización del trabajo**, donde se explicitan los procedimientos para notificar al equipo o contratistas cuándo deben comenzar el trabajo a los fines de realizarlos con la secuencia que corresponde y en el tiempo asignado.

- ✂ Reuniones: durante la ejecución del proyecto el DP y los miembros de su equipo se reúnen para intercambiar información, evaluar alternativas y tomar decisiones.

*✂ Una reunión efectiva requiere que todos los participantes tengan una agenda clara predefinida con los temas de la orden del día y objetivos. Al finalizar la reunión debería documentarse en una minuta las decisiones tomadas, las acciones a realizar, las fechas límite para cumplir dichas acciones y el responsable de cada acción.*

*👉 Las reuniones cara a cara en un mismo lugar físico suelen ser más efectivas que las reuniones virtuales.*

*👉 Casi todos los procesos utilizan la herramienta "reuniones", por lo que no se mencionará más en todos los procesos de este libro.*

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Entregables
- Informes de desempeño del trabajo: estado de avance de las actividades, el cronograma, los costos, etc.
- Solicitudes de cambio enviadas al comité de cambios
- Actualizaciones al plan y la documentación del proyecto

*👉 El DP no debería aprobar cambios, sino que él generalmente solicita cambios al Comité de Cambios. Ahora bien, el DP suele tener autoridad para aprobar algunos cambios pre-establecidos en la matriz de roles y responsabilidades.*



## Monitorear y Controlar el trabajo

El DP y otros miembros del equipo de dirección de proyectos serán los responsables de monitorear y controlar las actividades del proyecto durante todo el grupo de procesos.

 *Monitorear es observar lo que está ocurriendo en el proyecto y Controlar es implementar acciones correctivas cuando algo está fuera de lo normal.*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan para la dirección del proyecto
- ↓ Estimaciones de tiempo y costo
- ↓ Cambios aprobados validados
- ↓ Informes de desempeño

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✕ Juicio de expertos, PMIS y reuniones.
- ✕ Técnicas analíticas: en función de la información pasada y presente del proyecto, se estiman tendencias y posibles resultados futuros.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Informes de desempeño del trabajo
- Solicitudes de cambio enviadas al comité de cambios
- Actualizaciones

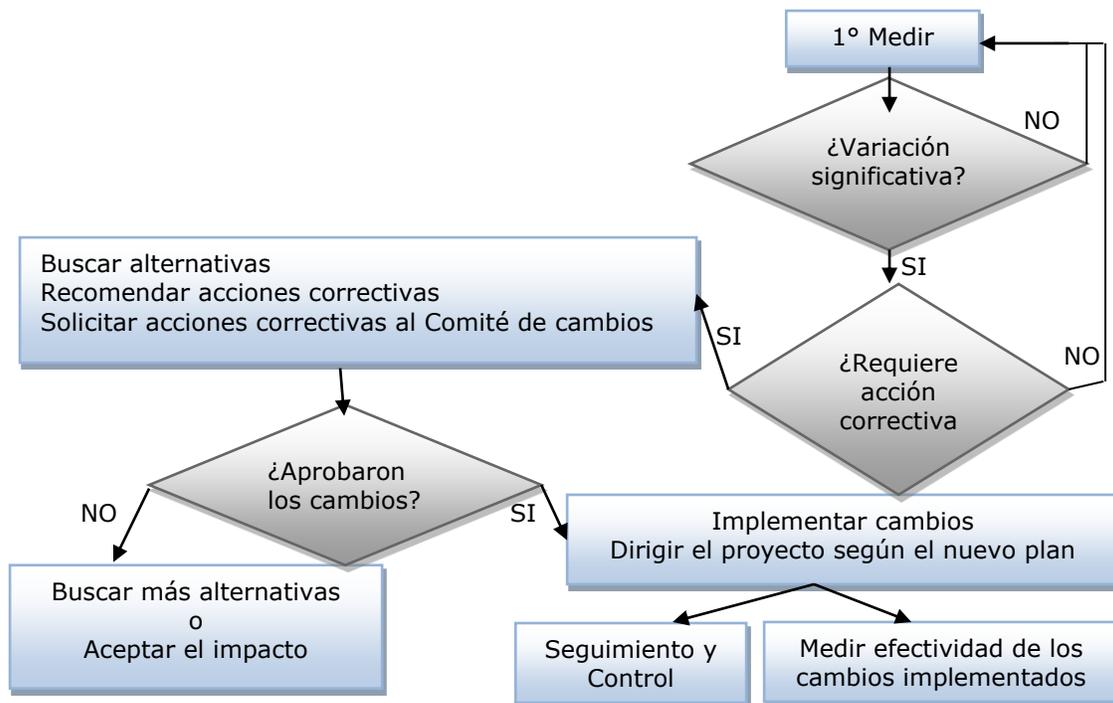
 *La mayoría de los procesos de la Guía del PMBOK® tienen como salida solicitudes de cambio y actualizaciones, por lo que no se volverán a mencionar estos conceptos en este libro.*

Dentro de los cambios sugeridos suelen estar la recomendación de **acciones correctivas**. Estas acciones tienen por objeto:

- ✓ Buscar problemas, en lugar de esperarlos
- ✓ Tener un plan realista con líneas de base actualizadas
- ✓ Encontrar la causa raíz del problema
- ✓ Volver el proyecto a su plan original (si fuera necesario)



### Flujo-grama de acciones correctivas



Los otros cambios solicitados suelen ser **acciones preventivas** o solicitudes para la **reparación de defectos** detectados.

### Control integrado de cambios

Mientras que el seguimiento y control del proyecto están a cargo del DP y su equipo de dirección, el proceso de control integrado de cambios supera al director de proyecto y requiere de un comité integrado de cambios.

Este Comité de cambios puede estar compuesto, por ejemplo, por:

- ✓ Patrocinador (tiene voto)
- ✓ Cliente (tiene voto)
- ✓ Director del proyecto (sin voto, sólo voz)

Este Comité es el único que puede aprobar cambios. La única excepción a la regla sería en caso de fuerza mayor donde el DP puede realizar cambios de emergencia.

🗑 *El proceso de Seguimiento y control es un "control interno" del proyecto, mientras que el control integrado de cambios es una especie de "control externo".*

Prácticamente es imposible que un proyecto se ejecute exactamente igual a lo planificado originalmente, por lo tanto, debemos ser flexibles para administrar los cambios en el proyecto.

☺ *Hay dos verdades en la vida: todos nos vamos a morir y ningún proyecto finalizará como decía el plan original.*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan para la dirección del proyecto
- ↓ Información sobre el desempeño del trabajo
- ↓ Solicitudes de cambio

☝ *La mayoría de los procesos de la Guía del PMBOK® tienen como entrada el plan para la dirección del proyecto (o alguno de sus planes subsidiarios), por lo que no se volverá a mencionar esta entrada en este libro.*

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ Reuniones de control de cambios

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Solicitudes de cambio aprobadas o rechazadas
- Registro de cambios: listado con los cambios realizados durante el proyecto mencionando su impacto en tiempo, costo y riesgo. Las solicitudes de cambio rechazadas también se actualizan en este registro.

Si bien los cambios son aprobados o rechazados por un Comité de cambios, el DP debe tener un rol pro-activo durante el control integrado de cambios. Algunas acciones que debería llevar a cabo el DP durante este proceso son:

- ✓ Informar a los interesados cómo impactará el cambio en todas las variables del proyecto.
- ✓ Revisar todas las recomendaciones de cambio y acciones preventivas.
- ✓ Rechazar las solicitudes de cambio que correspondan: las que no están en línea con los objetivos iniciales del proyecto.
- ✓ Validar la reparación de defectos.
- ✓ Actualizar las líneas de base y el Plan para la dirección del proyecto.

☹ *Si un proyecto está atravesando por demasiados cambios, pregúntate si no sería preferible un nuevo proyecto.*

**?** *Un interesado quiere incrementar el alcance del proyecto. Usted estima que ese cambio va a retrasar el proyecto 20 días. ¿Qué es lo próximo que debería hacer?*

- A. Buscar alternativas para comprimir la agenda y así poder incluir el cambio*
- B. Pedirle al patrocinador que apruebe ese cambio*
- C. Negociar una extensión del plazo para incluir el cambio*
- D. Ninguna de las anteriores*

Respuesta: D. Evaluar el impacto del cambio en el resto de las restricciones del proyecto: costo, calidad, recursos y riesgos.

*🗒 Aproximadamente 5 preguntas del examen tienen relación con este tipo de pregunta.*

**?** *Un Gerente funcional quiere hacerle un cambio al proyecto. ¿Cuáles serían los pasos a seguir?*

Respuesta:

- 1º Evaluar el impacto (¿es necesario?, ¿cómo afecta otras variables?)
- 2º Buscar alternativas (compresión, ejecución rápida, re-estimaciones)
- 3º Conseguir la aprobación del Comité de cambios
- 4º Ajustar la línea base y el plan
- 5º Notificar a los interesados
- 6º Gestionar el proyecto acorde al nuevo Plan

*🗒 Mientras más avanzado está el proyecto, más costoso será el cambio.*



## Cerrar proyecto o fase

Durante el proceso cerrar el proyecto se completa formalmente el proyecto o una fase del mismo. El DP revisará toda la información del proyecto para asegurarse que no ha quedado nada pendiente y que se están cumpliendo con los objetivos definidos en el alcance.

 *No importa el motivo por el cual termina un proyecto...  
¡Proyecto que termina SIEMPRE debe cerrarse!*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Entregables aceptados

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ Juicio de expertos, reuniones y técnicas analíticas.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Transferencia del producto o servicio al cliente
- Actualizar los archivos del proyecto e información histórica

La fase de cierre del proyecto también se denomina **cierre administrativo** o cierre interno. Algunas de las actividades típicas del cierre del proyecto son:

- **Reporte final del proyecto**
  - ✓ Presupuesto final
  - ✓ Cronograma final
  - ✓ Índice de archivos
  - ✓ Directorio de participantes (proveedores, consultores, equipo ejecutor y directivo, etc.)
  - ✓ ARCHIVAR toda la documentación en forma ordenada para encontrarla a futuro
- **Desafectación del equipo** de trabajo
  - ✓ Entrega de trabajos previo a la salida
  - ✓ Evaluación final de los integrantes y del equipo
  - ✓ Actualización de las calificaciones de los miembros del equipo
- **Lecciones aprendidas**
  - ✓ ¿Qué podemos mejorar en nuestros próximos proyectos?



**Encuesta de cierre administrativo**

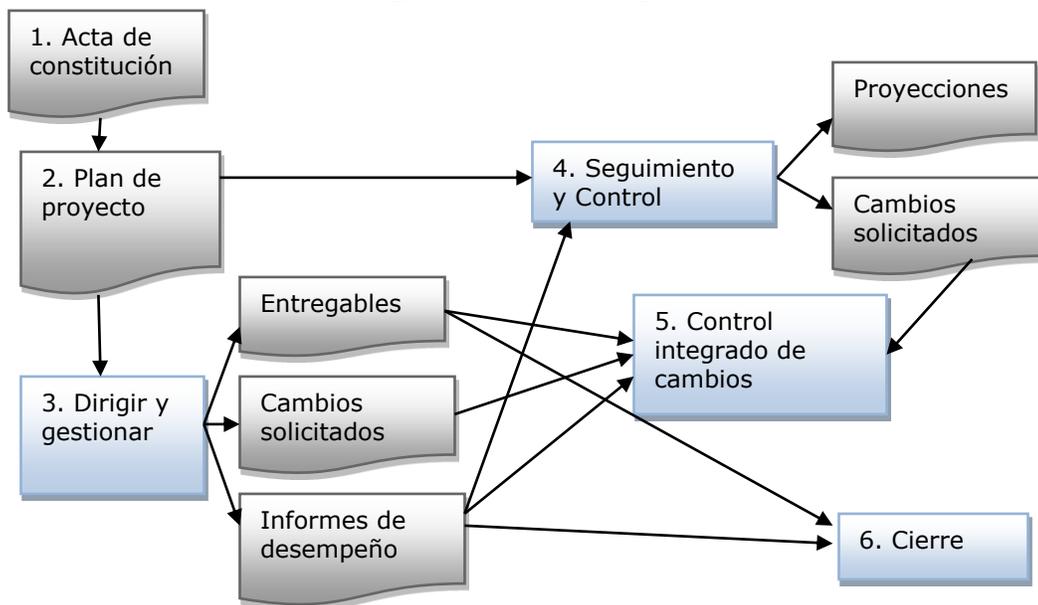
Cliente: Eli R SA Project Manager: Pablo Lledó		Fecha de inicio: 15 junio Fecha fin: 20 diciembre	
Alcance	<input type="checkbox"/> Superó objetivos	<input type="checkbox"/> Alcanzó objetivos	<input type="checkbox"/> No alcanzó objetivos
Plazos de finalización	<input type="checkbox"/> Antes de los previsto	<input type="checkbox"/> En fecha	<input type="checkbox"/> Después de lo previsto
Presupuesto	<input type="checkbox"/> Inferior a lo estimado	<input type="checkbox"/> Conforme a lo estimado	<input type="checkbox"/> Superior a lo estimado
¿El proyecto como un todo fue exitoso?    Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
¿Qué cosas se hicieron bien? ¿Qué se podría haber realizado mejor? ¿Qué se hizo mal? ¿Qué haría diferente si trabajara en el mismo proyecto? ¿Qué recomendaciones haría para futuros proyectos?			



**Resumiendo la Integración**

En el gráfico a continuación se resumen las principales salidas, entradas e interrelaciones de los procesos de gestión de la integración.

**Integración del Proyecto**



## Examen 4 – Integración

**Cantidad de preguntas:** 15

**Tiempo para responder:** 15 minutos

**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. El acta de constitución del proyecto para la elaboración de un vino súper premium acaba de ser firmado por un prestigioso productor de vinos. Este documento ha sido formalmente aceptado por el director del proyecto y su equipo de trabajo, quiénes también han firmado el documento. En el acta de constitución hay una descripción del lugar donde va a desarrollarse el proyecto, como así también limitaciones de costo y tiempo. Estas descripciones del acta de constitución son:
  - A. Supuestos
  - B. Plan estratégico
  - C. Compromiso formal de los interesados
  - D. Restricciones
2. El principal rol de un patrocinador comprometido con un proyecto aeroespacial debería ser:
  - A. Prevenir cambios innecesarios y cuidar los recursos
  - B. Integrar y comunicar
  - C. Identificar restricciones innecesarias
  - D. Colaborar con el director del proyecto para desarrollar el plan para la dirección del proyecto
3. Durante la definición del alcance del proyecto se han explicitado varios supuestos y restricciones. ¿Cuál de los siguientes enunciados es una restricción del proyecto?
  - A. Enunciado del alcance
  - B. Contrato
  - C. Patrocinador
  - D. Acta de constitución del proyecto
4. El director del proyecto y su equipo han definido el servidor, hardware y software que serán utilizados para documentar las características funcionales del producto. Esto forma parte del sistema de:
  - A. Control de cambios
  - B. Gestión de la configuración
  - C. Autorización del trabajo
  - D. Gestión del alcance
5. Una empresa de desarrollo de software para empresas comerciales está operando en un mercado muy dinámico. ¿Cuál de los siguientes cambios debería ser el más importante para el comité del control integrado de cambios? Un cambio originado en \_\_\_\_\_
  - A. La empresa contratista que está desarrollando el software
  - B. El equipo de trabajo
  - C. El alcance del proyecto
  - D. El mercado

6. Se está llevando a cabo un gran proyecto de adquisición y fusiones entre dos empresas metalúrgicas. Como director de proyecto necesita establecer la infraestructura para gestionar las comunicaciones del proyecto. ¿Cuál de los siguientes sistemas o procesos sería utilizado en este caso?
  - A. Sistema de Comunicaciones
  - B. Sistema de información de la gestión del proyecto
  - C. Sistema de autorización del trabajo
  - D. Planificar las comunicaciones
  
7. Un proyecto para construir una planta de tratamiento de residuos industriales está sufriendo demasiados cambios en el Acta de Constitución del proyecto. ¿Quién es el principal responsable para decidir si esos cambios son necesarios?
  - A. El patrocinador
  - B. El Director del proyecto
  - C. El interesado principal del proyecto
  - D. Los interesados
  
8. Si una organización decide implementar procesos formales para la dirección de su portafolio, programas y proyectos, comenzando siempre con un Acta de Constitución del Proyecto. Lo más importante de ese documento debería ser:
  - A. Se identifican a los interesados
  - B. Se justifica el proyecto y su relación con el plan estratégico de la empresa
  - C. Se explicita en detalle el retorno de la inversión
  - D. Se autoriza formalmente al director del proyecto a comenzar con los procesos de planificación
  
9. Usted acaba de finalizar los procesos de planificación en un proyecto de ingeniería. ¿Cuáles serán las herramientas que más utilizará en la próxima etapa?
  - A. Habilidades generales de gestión, reuniones de revisión, sistema de autorización del trabajo
  - B. Sistema de gestión de dirección de proyectos (PMIS), estructura de desglose del trabajo (EDT), gestión del valor ganado (EVM)
  - C. Habilidades generales de gestión, reuniones de revisión, gestión del valor ganado (EVM)
  - D. Estructura de desglose del trabajo (EDT) y sistema de control de cambios
  
10. El patrocinador está presionando al director de proyecto para que entregue el proyecto dos semanas antes de lo acordado en el plan de gestión. ¿Qué es lo primero que debería hacer el director del proyecto?
  - A. Buscar alternativas para acortar la duración del proyecto
  - B. Conseguir la aprobación del Comité de cambios
  - C. Notificar al patrocinador el nuevo cronograma y su impacto en el costo
  - D. Evaluar el impacto
  
11. Los siguientes enunciados forman parte del sistema de control de cambios en un proyecto pequeño, a EXCEPCIÓN de
  - A. Procedimientos
  - B. Lecciones aprendidas
  - C. Normas
  - D. Reuniones

12. Usted ya llegó al final del proyecto. ¿Cuál de los siguientes ítems NO forman parte del proceso de cierre administrativo?
- A. Verificación de los entregables con el Cliente
  - B. Actualizar el directorio de proveedores calificados
  - C. Evaluación final del equipo de trabajo
  - D. Registro de acciones a tener en cuenta para utilizar en futuros proyectos
13. ¿Cuál de los siguientes ítems NO se incluye en la gestión de la configuración de un proyecto para plantar café orgánico?
- A. Identificación de las características funcionales de los entregables
  - B. Controlar cambios en los entregables del proyecto
  - C. Validar el alcance
  - D. Aprobación de cambios automáticos
14. Un sistema de autorización del trabajo en la primera fase de un proyecto de desinversión se utiliza para gestionar:
- A. Cuándo y en qué secuencia se realiza el trabajo
  - B. Quién hace cada actividad
  - C. Cuándo es terminada cada actividad
  - D. Quién hace cada actividad y cuándo es terminada
15. Durante la ejecución de un proyecto de digitalización de imágenes vía satélite, se utiliza el control integrado de cambios. Una de las salidas de este proceso será:
- A. Información sobre el desempeño del trabajo
  - B. Actualizar el registro de solicitudes de cambio
  - C. Solicitud de cambio
  - D. Metodologías para la dirección de proyectos

### Lecciones aprendidas

- ✓ Acciones correctivas
- ✓ Acta de constitución del proyecto
- ✓ Comité de cambios
- ✓ Control integrado de cambios
- ✓ Métodos de selección de proyectos
- ✓ Plan para la dirección del proyecto
- ✓ Sistema de autorización del trabajo
- ✓ Sistema de control de cambios
- ✓ Sistema de gestión de la dirección de proyectos
- ✓ Sistema de gestión de la configuración
- ✓ Solicitud de cambio

 *Estudiar nuevamente este capítulo de Gestión de la Integración al finalizar el resto de las áreas del conocimiento.*



Plantilla Acta  
Constitución



Plantilla  
Cierre

CAPÍTULO #5

**ALCANCE**



## Capítulo 5 - ALCANCE



*Los espíritus mediocres suelen condenar todo aquello que está fuera de su alcance.*

François de la Rochefoucauld (1613-1680). Escritor francés.

En este capítulo veremos la gestión del alcance del proyecto a los fines de definir QUÉ trabajo necesitamos realizar para alcanzar un proyecto exitoso.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Alcance del proyecto y del producto
- ✓ Procesos de la gestión del alcance
- ✓ Planificar el alcance
- ✓ Recopilar requisitos
- ✓ Definir el alcance
- ✓ Crear la estructura de desglose del trabajo
- ✓ Validar el alcance
- ✓ Controlar el alcance

### ***Alcance del proyecto vs. Alcance del producto***

Generalmente se suele confundir el alcance del proyecto con el alcance del producto o servicio de ese proyecto.

El **alcance del producto** se refiere a las características y funciones del producto o servicio. Por ejemplo, queremos producir una computadora portátil que pese menos de 500 gramos, con 1000 teras de disco, 40 teras de memoria y batería con autonomía para un año.

Por su parte, el **alcance del proyecto** consiste en definir todos los procesos y el trabajo necesario para que el producto sea provisto con todas las características y funciones requeridas. Por ejemplo, definir todo el trabajo y los procesos para tener esa computadora en tiempo y forma.

El alcance del proyecto es más amplio que el alcance del producto.

### ***Alcance del proyecto y del producto***



**Procesos de gestión del alcance <sup>5</sup>**

Para alcanzar un proyecto exitoso necesitamos implementar procesos de gestión del alcance para asegurarnos que todo el trabajo se lleve a cabo, y sólo ese trabajo se lleve a cabo.

*Debemos dar al Cliente lo que nos pidió, ini más ni menos!*

Estos procesos nos ayudarán a evitar que se agreguen cambios que no pasaron por el control integrado de cambios y de esta forma prevenir trabajos no solicitados (“gold plating”).

Vamos a desarrollar los seis procesos de la gestión del alcance que se distribuyen entre los grupos de procesos de “planificación” y “control”.

**Procesos de Alcance**

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		. Planificar alcance . Recopilar requisitos . Definir el alcance . Crear la EDT		. Validar alcance . Controlar alcance	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Los seis procesos de la gestión del alcance son:

1. **Planificar la gestión del alcance:** cómo se llevarán a cabo el resto de los procesos (requisitos, definición, EDT, validación y control).
2. **Recopilar requisitos:** documentar las necesidades de los interesados para convertirlas en requisitos del proyecto.
3. **Definir** el alcance: desarrollar el enunciado del alcance detallado (qué).
4. Crear la **estructura de desglose del trabajo** o EDT: descomponer el proyecto en partes más pequeñas.
5. **Validar** el alcance: conseguir la aceptación formal del alcance por parte del cliente o patrocinador.
6. **Controlar** del alcance: gestionar los cambios en el alcance.

<sup>5</sup> Project Management Institute, Ibidem.

## Planificar la gestión del alcance

Durante el proceso de desarrollar el plan para la dirección del proyecto se realiza la planificación del alcance para definir cómo se llevarán a cabo los procesos de la gestión del alcance.

 *Si no lo planificas, ino lo podrás hacer!*

Recordemos que el plan para la dirección del proyecto requiere iteraciones e interrelaciones con las distintas áreas del conocimiento. Al momento de planificar el alcance, seguramente el plan del proyecto tendrá poco nivel de detalle, pero debería incluir como mínimo lo siguiente:

- ✓ Fases o ciclo de vida del proyecto
- ✓ Qué procesos y herramientas se van a utilizar en el proyecto
- ✓ Cómo se realizará la gestión de la configuración

 *La planificación del alcance requiere de varias iteraciones.*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Acta de constitución del proyecto

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ Juicio de expertos y reuniones

¿Qué obtengo al final del proceso?

### ➤ **Plan de gestión del alcance del proyecto**

El plan de gestión del alcance es un documento donde se definen los procedimientos que se llevarán a cabo para:

- ✓ Preparar el enunciado o declaración del alcance
- ✓ Crear y aprobar la EDT
- ✓ Realizar la validación del alcance
- ✓ Procesar y aprobar los cambios en el alcance

 *Los responsables de implementar las tareas deberían participar en la elaboración del plan del alcance.*

➤ **Plan de gestión de requisitos:** ¿Cómo se documentarán e informarán los requisitos?; ¿Cómo será el proceso de seguimiento y control de los requisitos?, ¿Quiénes y cómo realizarán cambios en los requisitos?, ¿Cómo se priorizarán los requisitos?

## Recopilar requisitos

A los efectos de poder cumplir con los objetivos del proyecto, es necesario definir y documentar todas las necesidades y expectativas de los interesados (patrocinador, cliente, etc.).

*✂ La recopilación y gestión de los requisitos (o requerimientos) de los interesados es clave para un proyecto exitoso.*

El proceso de recopilar requisitos incluye la gestión de las expectativas del cliente y son la base para la EDT.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan de gestión del alcance, de los requisitos y de los interesados

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Entrevistas, cuestionarios, encuestas, observación, analizar documentos**
- ✂ Grupos de **opinión** (Focus groups): un moderador coordina una discusión interactiva entre los interesados claves del proyecto.
- ✂ **Talleres** para definir los requisitos del producto. Por ejemplo, en la industria de software se realizan "sesiones conjuntas de desarrollo" y en la industria manufacturera se denominan "despliegue de funciones de calidad".
- ✂ Técnicas de **creatividad**: tormenta de ideas, mapa conceptual, técnica Delphi, etc.
  - ✂ Técnica **Delphi**: se separa físicamente a los miembros del grupo que se va a entrevistar, para reducir las influencias interpersonales. Las opiniones de cada experto son procesadas por un coordinador general y se vuelven a enviar a todos los miembros del grupo manteniendo el anonimato de los involucrados. El coordinador le informa a cada uno de los participantes las razones que justifican distintas opiniones y les solicita que re-evalúen su respuesta para profundizar el análisis. Este proceso de retroalimentación iterativo continúa hasta que no hay más cambios que realizar.
- ✂ Técnicas grupales para la **toma de decisiones**: por consenso o unanimidad, por el voto de la mayoría (+50%), pluralidad (aunque no se alcance el 50% se selecciona lo de la mayoría), dictadura (lo que diga el Jefe).
- ✂ **Prototipos**: elaborar una versión preliminar tangible del producto final para obtener una retroalimentación temprana sobre los requisitos del proyecto. Por ejemplo, videos en 3D, maquetas, muestras, etc.

- ✂ **Estudios comparativos (benchmarking):** comparar los resultados o planes de nuestra empresa contra otras empresas del mercado.
- ✂ **Diagramas de contexto:** gráfico que representa los interesados fuera del sistema y su interrelación con el mismo.

### Diagrama de contexto - Ejemplo



✂ *Lo más dificultoso del proceso recopilar requisitos suele ser entender las necesidades imprecisas del cliente durante las fases iniciales. Para mitigar este inconveniente se recomienda:*

- 1) *Retroalimentación iterativa entre diseñadores y cliente*
- 2) *Prototipos preliminares (prueba y error)*
- 3) *Involucrar a la alta gerencia en la recopilación de requisitos*
- 4) *Convertir al equipo en clientes (indwelling)*

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Documentación de requisitos:** justificación del proyecto, objetivos, funcionalidad del producto, calidad, seguridad, criterios de aceptación, impactos del proyecto en otras áreas, supuestos, restricciones, etc.
- **Matriz de rastreabilidad de los requisitos:** tabla que vincula cada requisito con el objetivo que le dio origen, para realizar un seguimiento y control a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Además de vincular a cada requisito con un objetivo, se suele incluir también una vinculación con la estrategia, el alcance, el diseño, etc.

### **Documentación de requisitos - Ejemplo**

Nombre del Proyecto: <b>Chañares</b>
Localización: Chile
Fecha última actualización: 20 Agosto
<b>Requisito:</b> Hotel con cava de vinos entre viñedos
Solicitado por: Ray Sanchez (Patrocinador)
<b>1. Justificación</b>
Captar inversores de alto poder adquisitivo relacionados con el enoturismo.
<b>2. Objetivos del Proyecto</b>
Recupero de la inversión en 5 años
Alcanzar una tasa interna de retorno del 30% anual
<b>3. Objetivos del Producto</b>
Viñedos capaces de producir vinos premium de alta calidad
Hotel que respete el medio ambiente
<b>4. Requisitos funcionales</b>
Viñedos de forma circular
Hotel construido con materiales de la zona: piedra, madera y barro
<b>5. Requisitos no funcionales</b>
Viñedos biodinámicos
Hotel bio-sustentable
<b>6. Requisitos de calidad</b>
Certificación orgánica al viñedo
Hotel de turismo rural categoría 4 estrellas.
<b>7. Criterios de aceptación</b>
Viñedos produciendo 8.000 kilos por hectárea con certificación orgánica
Hotel abierto al público con certificación 4 estrellas
<b>8. Supuestos</b>
La inflación en dólares no supera el 10% anual
Se mantiene la tendencia actual de turistas extranjeros
<b>9. Restricciones</b>
La localización de viñedos y hotel es en el Valle Elqui
Las leyes actuales no permiten construcciones de barro

### **Matriz de rastreabilidad de los requisitos - ejemplo**

#	Descripción del Requisito	Fecha	Solicitado por	Objetivo	Prioridad Alta Media Baja	Estado Aprobado Cancelado Diferido Terminado	Entregable	Criterio aceptación	Responsable



## Definir el alcance

En el proceso de definir el alcance se profundiza el nivel de detalle del proyecto y del producto.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Acta de constitución del proyecto y Plan de gestión del alcance
- ↓ Documentación de requisitos

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Análisis del producto:** analizar los objetivos del producto establecidos por el cliente o patrocinador y convertirlos en requisitos tangibles del proyecto.
- ✂ **Generación de alternativas:** identificar diferentes alternativas para el proyecto mediante reuniones con tormentas de ideas y/o pensamiento lateral.
  - ✂ **Pensamiento lateral:** en contraposición del pensamiento lógico rígido donde una silla es para sentarse, un cuchillo para cortar, un libro para leer, etc., que limitan las soluciones posibles; el pensamiento lateral rompe con este patrón rígido provocando a la lógica para obtener ideas creativas e innovadoras que permiten la resolución de problemas de manera indirecta. Al enfocar los problemas de diferentes puntos de vista, se pueden encontrar novedosas soluciones a problemas conocidos.
- ✂ **Talleres** facilitados: se reúnen a los principales interesados para definir el alcance del producto o servicio.

¿Qué obtengo al final del proceso?

### ➤ **Enunciado (o declaración) del alcance**

El enunciado del alcance del proyecto es un documento donde se definen los entregables y las tareas necesarias para realizar esos entregables. En este documento se detalla en profundidad la descripción de los entregables, se analiza si los supuestos preliminares son válidos, se explicitan los límites del proyecto, etc.

### **Enunciado del alcance - Ejemplo**

Nombre del Proyecto: **Chañares de la Luna**

Fecha última actualización: 15 octubre

Preparado por: Paul Leido (Project Manager)

#### **1. Breve descripción del proyecto**

Chañares de la Luna es un proyecto ubicado en Chile, orientado al mundo del turismo vitivinícola. El proyecto consiste en la construcción de un Hotel con cava de vinos, dentro de un predio de 23 hectáreas, con 15 hectáreas plantadas para producir vinos de alta calidad.

#### **2. Alcance del producto**

15 Has plantadas con variedades malbec, cabernet franc y chardonay. 8 Has para mantener bosques de Chañares, Hotel y esparcimiento. Hotel con conceptos de bio-sustentabilidad. Hotel de 2400 m2 cubiertos distribuidos en 2 bloques: 1 Área principal de 800 m2 con comedor, estar, cava subterránea, SPA, piscina y servicios generales; y 16 habitaciones de 100 m2 inmersas entre los viñedos

#### **3. Entregables**

Business Plan, Página web, folletos y presentaciones  
 Anteproyectos: arquitectónico, viñedos, forestación  
 Plan preliminar: Estructura de desglose del trabajo, Cronograma, Presupuesto, Matriz de roles y responsabilidades, Plan de comunicaciones, Plan de gestión de calidad, Plan de compras y suministros, Plan de respuesta al riesgo  
 Viñedos plantados  
 Hotel construido y equipado

#### **4. Criterios de aceptación**

Página web editable  
 Viñedos produciendo 8.000 kilos por hectárea con certificación orgánica  
 Hotel abierto al público con certificación 4 estrellas

#### **5. Exclusiones**

Armado del club del vino y venta de parcelas  
 Administración del Hotel

#### **6. Supuestos**

Se mantiene una relación cambiaria Euros/Dólar de +/- 20%  
 La inflación en dólares no supera el 10% anual  
 El municipio autoriza la construcción de un Hotel  
 Se mantiene la tendencia actual de turistas extranjeros

#### **7. Restricciones**

La localización de viñedos y hotel es en el Valle de Uco  
 Las leyes actuales no permiten construcciones de barro  
 Las plantas malbec hay que solicitarlas con 18 meses de anticipación

#### **8. Riesgos preliminares identificados**

Falta de ventas de acciones minoristas, Incremento del riesgo país, Ley anti viñedos, Falta de abastecimiento de energía eléctrica, Cambio climático con incremento de granizo, Destrucción de vías de accesos por problemas climáticos

#### **9. Requisitos de aprobación:**

El Directorio de Chañares de la Luna S.A. será quién apruebe los entregables del proyecto. Cualquier cambio sobre el alcance preliminar definido en este documento requiere de la firma del Directorio de Chañares de la Luna S.A.

## Crear la Estructura de Desglose del Trabajo

El proceso de crear la estructura de desglose del trabajo (EDT) o WBS (work breakdown structure), consiste en dividir al proyecto en menores componentes para facilitar la planificación del proyecto.

Por lo general, muchas organizaciones cometen el error de saltarse este proceso al momento de planificar sus proyectos. En su lugar, comienzan a descomponer el proyecto a nivel de tareas y esto no favorece para un proyecto exitoso.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Enunciado del alcance
- ↓ Documentación de requisitos

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Descomposición:** dividir el proyecto en menores componentes

¿Qué obtengo al final del proceso?

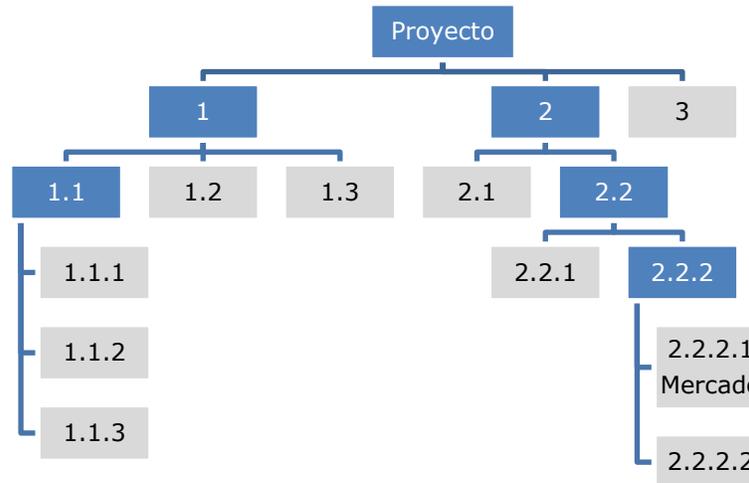
- **Línea base del Alcance:** el **enunciado** del alcance, la **EDT** y su **diccionario** (donde se explicitan los términos de la EDT), forman la línea base del alcance. Lo que no está allí no forma parte del alcance del proyecto.

La **EDT** es una especie de organigrama jerárquico del proyecto donde se subdivide el mismo en menores componentes.

El nivel más bajo de cada división se denomina "paquete de trabajo". Por otro lado, también suelen existir "cuentas de control" que son lugares para medir el avance del alcance, el cronograma o los costos. Cada cuenta de control incluye uno o más paquetes de trabajo.



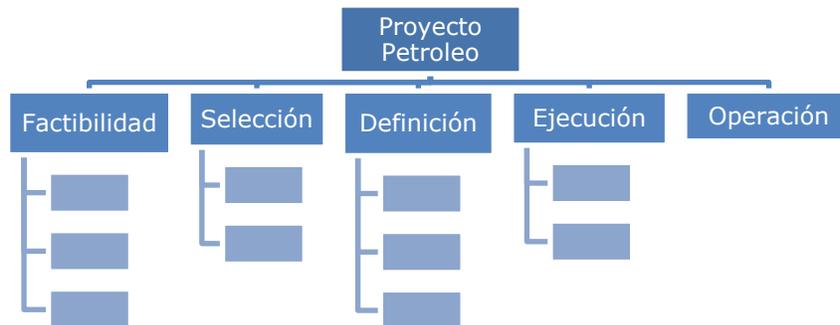
**Ejemplo de EDT**



- ✎ *Paquetes de trabajo:* Último nivel de cada división de la EDT.
- ✎ *Cuenta control:* Lugares en la EDT donde se mide el progreso del alcance, el cronograma o los costos. Cada Cuenta control incluye uno o más paquetes de trabajo.

El primer nivel jerárquico de la EDT podría ser el ciclo de vida del proyecto. Por ejemplo, en el sector petrolero se suele observar el primer nivel con la siguiente división: factibilidad, selección, definición, ejecución y operación.

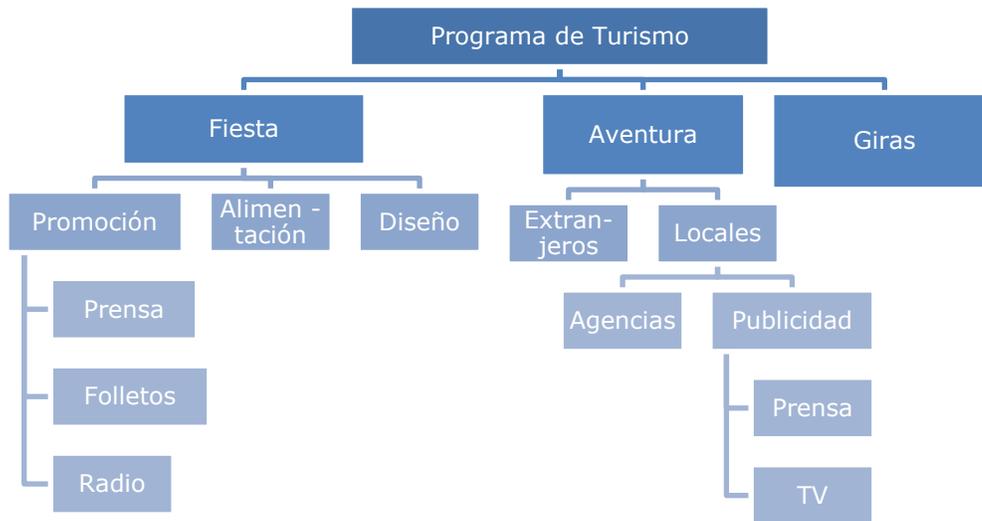
**EDT – Ejemplo Proyecto Sector Petrolero**



Sin embargo, la EDT no tiene ninguna relación de secuencia entre sus componentes. Por ejemplo, en los gráficos a continuación se presentan ejemplos de EDT donde el primer nivel jerárquico no tiene ninguna relación con el ciclo de vida, sino que se descompone el proyecto en los principales entregables.

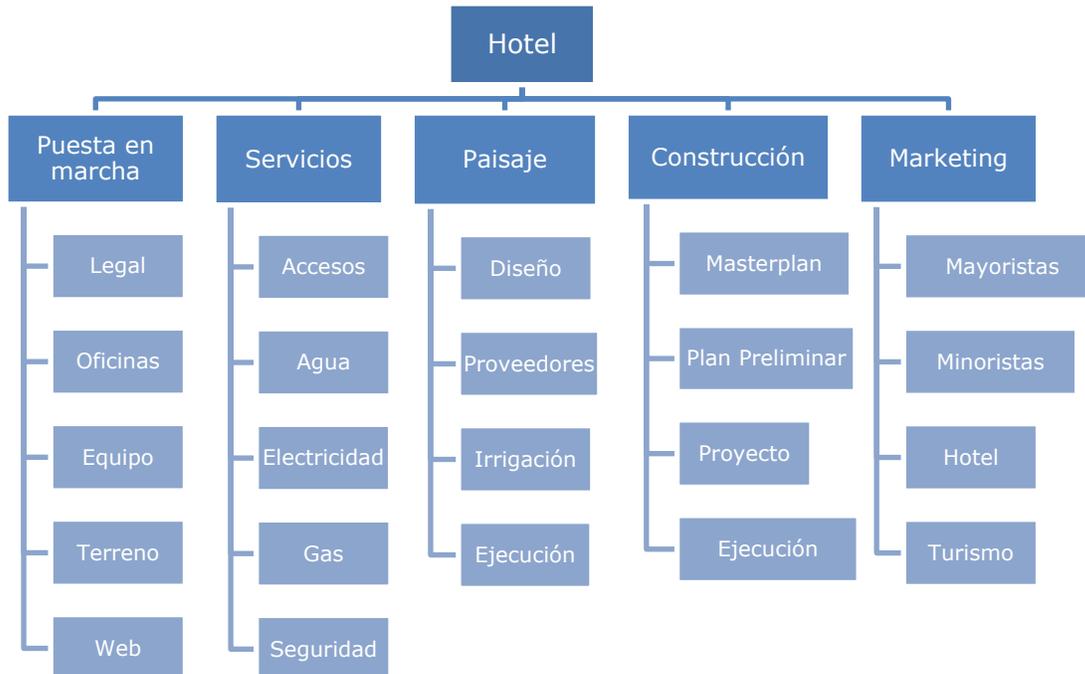
- ✎ *Cada componente de la EDT tiene como mínimo 2 paquetes de trabajo o en su defecto ninguno.*

### EDT - Programa de Turismo



✂ En la EDT no se incluyen tareas, sólo entregables, sub-entregables y paquetes de trabajo..

### WBS - Construcción



¿En cuántos niveles debo descomponer el proyecto? Deberías subdividirlo hasta aquel punto en que los costos y el cronograma puedan estimarse con precisión para cada paquete de trabajo.

Sin embargo, no hay que excederse en las subdivisiones. La EDT forma parte del plan y un plan es útil sólo si luego es utilizado. Tener demasiadas

divisiones no ayudará con la gestión del proyecto, por lo que eso no sería apropiado.

*✎ Divida al proyecto en tantos paquetes de trabajo como sea posible y necesario para su mejor gestión.*

Algunas **ventajas** de utilizar la EDT son:

- ✓ Herramienta de trabajo en equipo que involucra con sentido de pertenencia a los miembros claves
- ✓ Tener una visión de conjunto para que el equipo de trabajo comprenda rápidamente su lugar en el proyecto
- ✓ Servir como base para la estimación de tiempos, costos, personas y riesgos.
- ✓ Facilitar la comunicación
- ✓ Facilitar el control integrado de cambios

*✎ La creación de la EDT es una excelente actividad para el desarrollo de equipos de trabajo.*

En la EDT no hay lugar suficiente para explicitar qué significa cada uno de sus términos. Por tal motivo, es importante que se acompañe con el **diccionario de la EDT** donde se pueden encontrar con más detalle los términos de cada componente de la EDT.

Por ejemplo, en la tabla a continuación se presenta el diccionario del componente "2.2.2.1 Mercado".

### **Ejemplo de Diccionario de la EDT**

ID #	Cuenta Control #	Última actualización	Responsable
2.2.2.1	2.2	15/07/12	Juan Roble
<b>Descripción:</b> Estudio de mercado del sector de jugos naturales			
<b>Criterio de aceptación:</b> el informe debe contener como mínimo las importaciones de cada país del Reino Unido durante los últimos 5 años.			
<b>Entregables:</b> presentación con multimedia e informe escrito encuadernado			
<b>Supuestos:</b> el cliente entrega el listado de ventas antes del 15 julio			
<b>Recursos asignados:</b> 2 analistas, 1 consultor, 3 computadoras			
<b>Duración:</b> 65 días hábiles			
<b>Hitos:</b> 15 ago – Informe preliminar aprobado por el patrocinador 20 sep – Presentación multimedia a los interesados 12 oct – Informe final aprobado por el cliente			
<b>Costo:</b> \$32.920			
<b>Firma del Director del Proyecto:</b>			

Una vez que se tiene la EDT del proyecto se podrán planificar las actividades o tareas relacionadas con cada uno de sus componentes, como veremos en el próximo capítulo.

**Ejercicio 5.1 – EDT**

Usted ha sido nombrado como responsable de armar la estructura de desglose del trabajo del Proyecto X. Para ello, necesitará gran colaboración del resto del equipo.

En primer lugar divide al Proyecto en cuatro entregables y luego divide los entregables en otros componentes más pequeños como se presenta en la tabla a continuación.

Proyecto	Entregable	Paquete de trabajo	Recursos humanos	Plazo estimado
X	1	1.1	30	30 días
		1.2	20	15 días
		1.3	10	15 días
	2	2.1	5	20 días
		2.2	15	10 días
	3	3.1	10	5 días
		3.2	10	5 días
	4		30	45 días

- Grafique la EDT de este programa.
- ¿Cuál sería la duración del proyecto?
- Coloque nombre real a los entregables y paquetes de trabajo en base a un caso real que esté trabajando

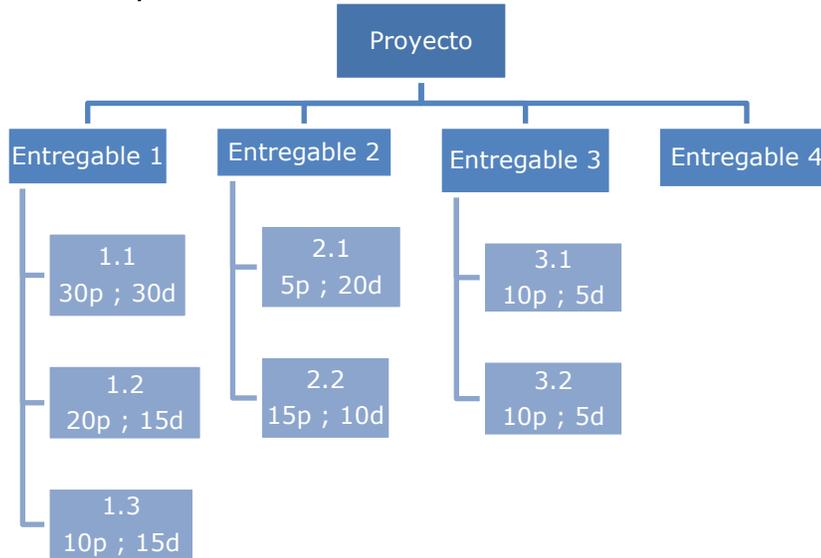


Dedique 15 minutos a resolver este ejercicio.



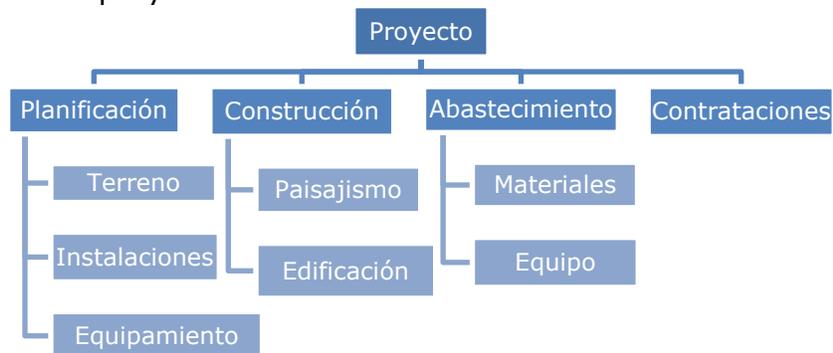
### Respuesta Ejercicio 5.1

a) EDT del Proyecto



b) La EDT no se utiliza para estimar la duración del proyecto. Para estimar la duración será necesario identificar las actividades, secuenciarlas, estimar los recursos y la duración de cada actividad. Sin embargo, pueden utilizarse los componentes de la EDT para estimar en forma aproximada los recursos y duraciones de cada paquete de trabajo como se presentó en la EDT del punto a). Esto sirve para tener una idea relativa de la magnitud de cada paquete de trabajo.

c) EDT para un proyecto de construcción



 *No dejes de completar esta respuesta con la EDT de un proyecto personal.*

## Validar el alcance

El proceso de validar el alcance forma parte del grupo de procesos de seguimiento y control. Este proceso puede realizarse al finalizar cada entregable importante del proyecto y debe realizarse siempre antes del proceso de cerrar el proyecto o fase.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Documentación de **requisitos** y su matriz de rastreabilidad
- ↓ **Entregables** validados: completados y revisados mediante el control de calidad.
- ↓ Datos de **desempeño** del trabajo: grado de cumplimiento del entregable en relación a la métricas de calidad, cantidad y severidad de no conformidades, etc.

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✕ **Inspección o auditorías:** revisar que los entregables cumplan las especificaciones y documentar la finalización de cada entregable
- ✕ **Técnicas grupales de toma de decisiones:** evaluar alternativas en grupo para clasificar y priorizar los requisitos.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Entregables aceptados** por el cliente o patrocinador
- Información de **desempeño** del trabajo: estado de avance de los entregables
- Solicitudes de cambio

*El principal objetivo de validar el alcance es asegurar que cada entregable se esté completando en forma apropiada. Además, es un proceso pro-activo que permite recomendar acciones correctivas antes de entregar el producto final al cliente.*



## Controlar el alcance

A diferencia de validar el alcance donde se revisa que se estén completando los entregables satisfaciendo al cliente, el proceso de controlar el alcance consiste en revisar que se estén realizando los entregables definidos en el proyecto, ni más ni menos.

 *Los cambios son inevitables. Por ende, todo proyecto necesita un control de cambios del alcance.*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Planes: alcance, cambios, configuración
- ↓ Requisitos y matriz de rastreabilidad
- ↓ Datos de desempeño del trabajo: informes de avance

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Análisis de variación:** estudiar si los desvíos en el alcance comparados con la línea base son significativos como para aplicar acciones correctivas.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Información de desempeño del trabajo
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones a la línea base del alcance y otras

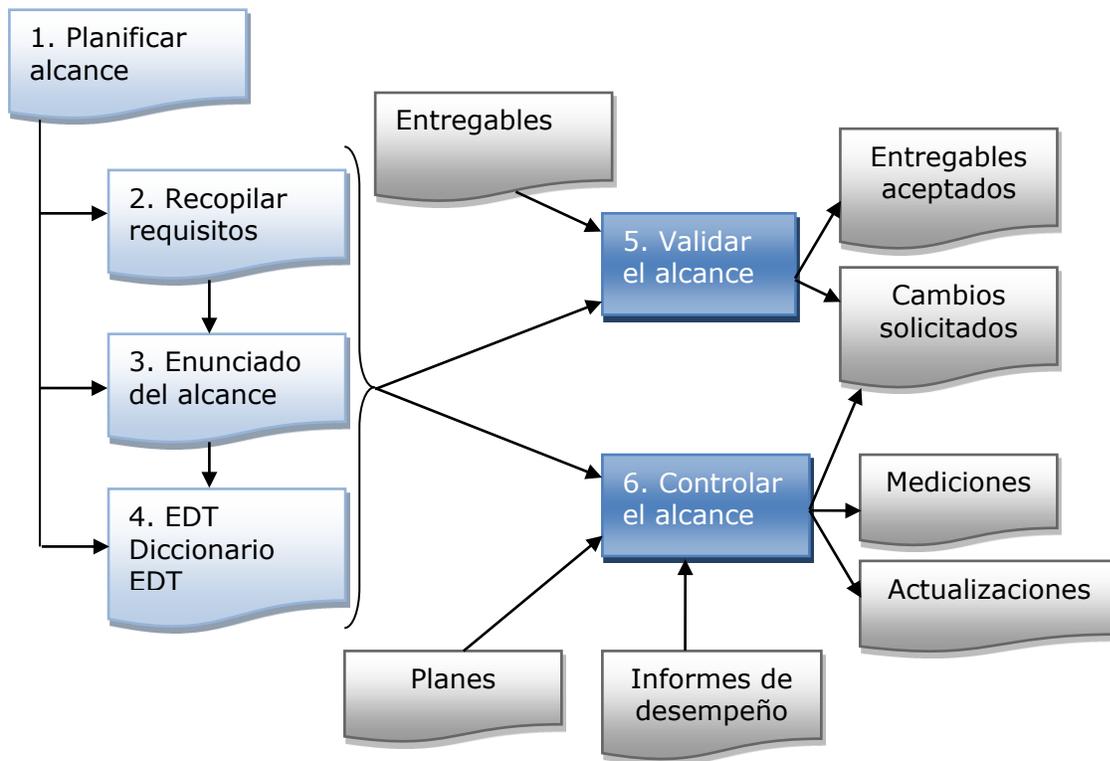
 *Al gestionar los cambios en el alcance se debe asegurar que cualquier modificación se realice a través del control integrado de cambios.*

 *Corrupción del alcance: cuando se realizó un cambio en el alcance que no pasó por el control integrado de cambios.*

## Resumiendo el Alcance

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión del alcance.

### Integrando la gestión del alcance



**Examen 5 – Alcance**

**Cantidad de preguntas:** 15  
**Tiempo para responder:** 15 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. Cada vez que finaliza un entregable del proyecto, formaliza la aceptación con el cliente y patrocinador. ¿Qué herramienta será de MAYOR utilidad para esta aceptación de los entregables?
  - A. Observación
  - B. Análisis de la variación
  - C. Juicio de expertos
  - D. Inspección
2. La estructura de desglose del trabajo de un proyecto para la construcción de un tren de alta velocidad tiene 6 niveles y 250 paquetes de trabajo. \_\_\_\_\_ tienen un nivel de jerarquía superior dentro de esa EDT.
  - A. Las actividades
  - B. Los paquetes de trabajo
  - C. Los paquetes de planificación
  - D. Las cuentas de control
3. Usted está finalizando el proceso de crear la estructura de desglose del trabajo. Uno de los resultados que obtendrá de este proceso será establecer la línea base del alcance. Los siguientes enunciados forman parte de la línea base del alcance a EXCEPCIÓN de:
  - A. Estructura de desglose del trabajo (EDT)
  - B. Enunciado del alcance
  - C. Diccionario de la EDT
  - D. Documentación de requisitos
4. En cuál de los siguientes enunciados se podría decir que hubo una corrupción del alcance:
  - A. El director del proyecto estudió las causas de la variación y descubrió que las diferencias en relación al plan original son muy significativas
  - B. Se agregaron funciones al producto sin la aprobación del cliente o patrocinador
  - C. El sistema de gestión de la configuración tuvo retrasos en la autorización de cambios debido a una caída en el sistema
  - D. Durante el proceso de revisar todas las solicitudes de cambio aparecieron problemas de corrupción
5. El acta de constitución del proyecto y el enunciado del alcance han finalizado. El patrocinador quiere que comiencen con los procesos de planificación lo antes posible. El director del proyecto no quiere olvidarse de la importancia del proceso de verificación. ¿Cuándo debería validar el alcance?
  - A. Cuando el patrocinador defina el enunciado del alcance detallado
  - B. Antes del cierre del contrato
  - C. Al terminar cada entregable del proyecto
  - D. Cuando el entregable principal ha finalizado



6. Luego del acta de constitución para el desarrollo de un proyecto de traslado de equipajes en un aeropuerto, usted ha sido asignado como director del proyecto. Además, el patrocinador le entregó un documento con la descripción del alcance. Lo primero que debería hacer será:
  - A. Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT)
  - B. Desarrollar el enunciado del alcance con mayor detalle
  - C. Definir los procesos que formarán parte del plan de gestión del alcance
  - D. Verificar que el resto de los interesados conoce la descripción del alcance
7. El director del proyecto va a utilizar la estructura de desglose del trabajo (EDT) durante la ejecución del proyecto. ¿Qué utilidad tendría la EDT?
  - A. Servir de base para la estimación de personas, tiempos y costos
  - B. Establecer los roles y responsabilidades de los miembros del equipo para cada paquete de trabajo
  - C. Mostrar las fechas de cada paquete de trabajo
  - D. Comunicarse con los interesados
8. El director del proyecto y su equipo han finalizado el proceso de definir el alcance. Durante la próxima etapa del proyecto el equipo considerará que son aplicables todas las siguientes proposiciones, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Descomponer el proyecto en paquetes de trabajo
  - B. El equipo y el director del proyecto deberían participar de la próxima etapa
  - C. Secuenciar los paquetes de trabajo
  - D. Verificar que el grado de descomposición del trabajo sea suficiente
9. Un proyecto de desarrollo de software tiene como principal entregable el software instalado y funcionando correctamente en toda las computadoras de una empresa multinacional con sede en 55 países. En relación al alcance de ese proyecto y producto se puede decir que:
  - A. El alcance del proyecto define y controla lo que incluye y no incluye el proyecto
  - B. El alcance del producto incluye los procesos necesarios para que el producto sea provisto con todas las características y funciones requeridas
  - C. El alcance del proyecto se basa en definir las características y funcionalidad del producto
  - D. Primero hay que planificar el alcance del proyecto para poder definir el alcance del producto
10. Una autoridad del gobierno se contacta con usted para añadir ciertos cambios en el alcance del proyecto. Usted pide los detalles por escrito y luego trabaja en el proceso de controlar el alcance actualizando varias líneas base. ¿Cuál será la herramienta que seguramente utilizó?
  - A. Inspección
  - B. Descomposición
  - C. Análisis de la variación
  - D. Juicio de expertos



11. Ya se ha creado la estructura de desglose de trabajo (EDT) para un proyecto de desarrollo de productos cosméticos. La Alta Gerencia de la empresa y todos los interesados del proyecto han aprobado formalmente la EDT. Ahora el cliente requiere que se realice un cambio en el alcance que costará \$157.800, lo que representa un 30% de costo total. El cliente argumenta que un promotor de la empresa le prometió telefónicamente esta característica del proyecto antes de terminar la EDT. ¿Quién debería pagar por el cambio?
- A. La empresa que administra el proyecto
  - B. El cliente
  - C. Nadie, el cambio no debería implementarse
  - D. La empresa y el cliente
12. En un proyecto de instalación de elevadores automatizados de última generación, el principal entregable y los resultados del plan de pruebas fueron enviados al Cliente para conseguir su aprobación formal. Sin embargo, han pasado 25 días y el Cliente no aparece. El director del proyecto ha intentado comunicarse con el Cliente en reiteradas oportunidades, pero no le devuelven los llamados telefónicos. ¿Qué es lo mejor que puede hacer?
- A. Detener el proyecto hasta que el Cliente apruebe los entregables formalmente
  - B. Solicitar ayuda a la gerencia general
  - C. Preguntar al Cliente por qué no devuelven los llamados
  - D. Documentar los hechos en el registro de problemas
13. Durante la implementación de un módulo en un proyecto informático, validar el alcance sería:
- A. Revisar el desempeño de un módulo de software instalado
  - B. Gestionar los cambios en el cronograma del proyecto
  - C. Descomponer la EDT en paquetes de trabajo para revisar el alcance con el cliente
  - D. Realizar un análisis costo-beneficio para determinar si debemos proceder con la instalación del próximo módulo
14. Todo el trabajo para producir los entregables del proyecto definidos en el contrato ha finalizado. El índice de desempeño del costo (CPI) es de 1,1 y el índice de desempeño del cronograma (SPI) asciende a 0,95. Todas las inspecciones de calidad fueron satisfactorias. No ha quedado un sólo problema sin resolver. La mayoría de los recursos ya fueron liberados. El patrocinador y el director del proyecto querían validar el alcance del proyecto con el Cliente, cuando un interesado les informa que el cliente quiere hacer un cambio muy significativo en el alcance. ¿Qué es lo primero que debería hacer el director del proyecto?
- A. Solicitar al cliente la descripción de los cambios que quiere realizar
  - B. Explicar cordialmente al cliente que a esta altura del proyecto no es posible agregar cambios porque los recursos ya han sido asignados a otros proyectos
  - C. Reunirse con el equipo del proyecto para analizar alternativas para la implementación del nuevo alcance
  - D. Evaluar el impacto del cambio sobre el cronograma y el costo

15. En un proyecto de tecnología alimenticia, el director del proyecto está utilizando un conjunto de herramientas nuevas para la gestión del proyecto. Una de las herramientas que está utilizando es un diccionario de la EDT. ¿Para qué sirve esto?
- A. Definir las actividades del proyecto
  - B. Desarrollar el enunciado del alcance
  - C. Controlar el agregado de funcionalidad extra al producto (Gold Plating)
  - D. Analizar las expectativas de los interesados

### Lecciones aprendidas

- ✓ Alcance del producto
- ✓ Alcance del proyecto
- ✓ Controlar el alcance
- ✓ Corrupción del alcance
- ✓ Cuenta Control
- ✓ Definir el alcance
- ✓ Descomposición
- ✓ Diccionario de la EDT
- ✓ Enunciado del alcance
- ✓ Estructura de desglose del trabajo
- ✓ Línea base del alcance
- ✓ Paquetes de trabajo
- ✓ Requisitos
- ✓ Validar el alcance



Plantilla  
Alcance





CAPÍTULO #6  
TIEMPO

## Capítulo 6 - TIEMPO



*No hubo tiempo alguno en que no hubiese tiempo.*  
San Agustín (354-439) Obispo y filósofo.

¿Tus proyectos terminan siempre en el plazo estimado? Si la respuesta es NO, presta mucha atención a este capítulo donde veremos varias herramientas para gestionar de manera eficiente el cronograma del proyecto. Por su parte, si la respuesta fuese SI, haga un rápido repaso de los temas teóricos que le pueden tomar en el examen.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Procesos de gestión del tiempo
- ✓ Definir actividades
- ✓ Secuenciar actividades
- ✓ Estimar los recursos de las actividades
- ✓ Desarrollar el cronograma. Ruta crítica y holguras
- ✓ Controlar el cronograma

### Procesos de gestión del tiempo <sup>6</sup>

Vamos a desarrollar los siete procesos de la gestión del tiempo que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación" y "control" como se presenta en la tabla a continuación.

#### Procesos de Tiempo

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		. Planificar cronog. . Definir actividades . Secuenciar activ. . Estimar recursos . Estimar duración . Desarrollar cronog.		Controlar cronograma	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

<sup>6</sup> Project Management Institute, Ibidem.

Los siete procesos de la gestión del tiempo son:

1. **Planificar** la gestión del cronograma: definir los procesos para desarrollar, gestionar y controlar la agenda del proyecto.
2. **Definir** las actividades: identificar cada una de las actividades que se deben realizar para lograr un proyecto exitoso.
3. **Secuenciar** las actividades: analizar qué tipo de dependencias existe entre las distintas actividades.
4. Estimar los **recursos** de las actividades: determinar cuáles son los recursos necesarios y disponibles para llevar a cabo cada actividad.
5. Estimar la **duración** de las actividades: estimar el tiempo necesario para completar las actividades.
6. Desarrollar el **cronograma**: analizar la integración existente entre la secuencia, los recursos necesarios, las restricciones y la duración de cada actividad.
7. **Controlar el cronograma**: administrar los cambios en el cronograma.

### *Planificar la gestión del cronograma*

Al planificar la gestión del cronograma no sólo definimos las políticas para elaborar y gestionar el cronograma, sino todos los temas relacionados con la gestión de cambios. Por ejemplo, cómo vamos a gestionar las contingencias y cambios solicitados en el cronograma, como así también, cómo vamos a actualizar esos cambios.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Acta de constitución y EDT

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ Juicio de expertos, técnicas analíticas y reuniones

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Plan de gestión del cronograma**

El plan de gestión del cronograma, no sólo incluye una descripción de los procesos que se utilizarán para la gestión del cronograma, sino que consiste en tener respuestas por escrito a las siguientes preguntas:

- ¿Qué **herramientas** se utilizarán para realizar el cronograma?
- ¿Cuál será el nivel de **precisión** en las estimaciones de tiempo?
- ¿Cómo se estimará la **reserva** para contingencias?

- ¿Cómo y cuándo se **actualizará** la línea base de tiempo?
- ¿Cuánto será el nivel de **tolerancia** de los desvíos del cronograma en relación a la línea base?
- ¿Qué reglas se utilizarán para definir el porcentaje de **avance** de una actividad?
- ¿Cuáles son las cuentas de **control** de la EDT para gestionar los avances?
- ¿Qué metodología y fórmulas se utilizará para reportar los avances? Por ejemplo, análisis del **valor ganado**.
- ¿Cómo y cuándo se presentarán los **informes** de avance?

### Definir las actividades

Para gestionar los plazos del proyecto es necesario definir detalladamente cada una de las actividades a realizar.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan de gestión del cronograma
- ↓ Línea base del alcance: enunciado del alcance, EDT y diccionario de la EDT

 *El enunciado del alcance es una entrada de casi todos los procesos para la dirección del proyecto, por lo que no se volverá a mencionar en todos los procesos de este libro.*

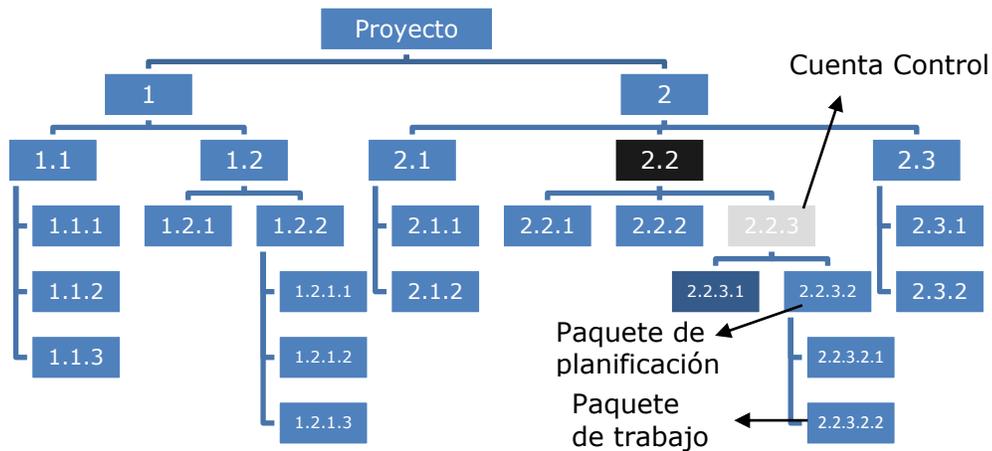
¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Descomposición:** subdividir los paquetes de trabajo de la EDT en actividades.
- ✂ **Planificación gradual:** planificar en detalle las actividades cercanas en el tiempo, por ejemplo los próximos 12 meses, y planificar a nivel agregado aquellas actividades que se realizarán más adelante.

 *Cuando todavía es difuso el alcance del proyecto, se pueden utilizar cuentas de control o paquetes de planificación en la EDT para estimar actividades a nivel agregado.*



### Componentes de planificación en la EDT



Los paquetes de planificación están ubicados en la EDT por debajo de las cuentas de control y por encima de los paquetes de trabajo (último nivel de la EDT)

¿Qué obtengo al final del proceso?

➤ **Lista de actividades** con sus atributos

#### Atributo de la actividad - ejemplo

Identificador en la EDT	3.4.1
Nombre	Estudio de mercado
Código	3.4.1.2
Descripción	Estimar ingresos de turistas al país
Actividad predecesora	3.4.1.1
Actividad sucesora	3.4.1.3
Relación de dependencia	discrecional
Adelanto o retraso	Comenzar cuando 3.4.1.1 tiene 50% de avance
Requisito de recursos	1 licenciado en comercialización y 1 notebook
Fechas impuestas	No finalizar después del 15-08-2011
Restricciones	Presupuesto máximo de 50 horas
Supuestos	Se accede a base de datos del gobierno
Persona responsable	Juana Pingo
Lugar de realización	Oficina de +C
Nivel de esfuerzo	Discreto / prorrateado

➤ Lista de **hitos**. Un hito es un evento donde se aprueba un entregable importante dentro del proyecto.

Mientras que las actividades tienen principio y fin, los hitos no tienen duración. Por ejemplo, un hito sería la firma del contrato el 15 de septiembre a las 10:00 am.

## Secuenciar las actividades

El proceso de secuenciar las actividades consiste en determinar las dependencias entre las mismas. O sea, qué realiza primero y qué sigue luego.

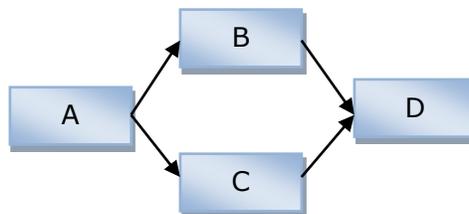
¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan del cronograma, listado de actividades, atributos e hitos

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✕ **Diagramación por precedencia** (PDM: precedence diagramming method): las actividades se representan en cada nodo y las flechas indican precedencia, también conocido como AON (activity on node).

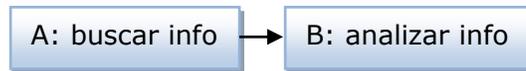
### Diagramación por precedencia



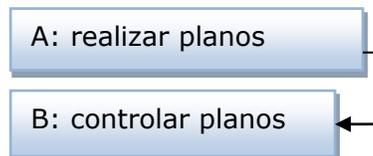
La diagramación por precedencia permite cuatro tipos de dependencias entre las actividades: final a inicio, final a final, inicio a inicio, e inicio a final. Esta última no se utiliza, siendo la más utilizada la relación final a inicio.

### Tipo de dependencias del PDM

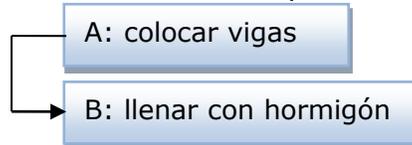
- Final a inicio: B puede comenzar cuando A termina



- Final a final: B no puede finalizar hasta que A finalice



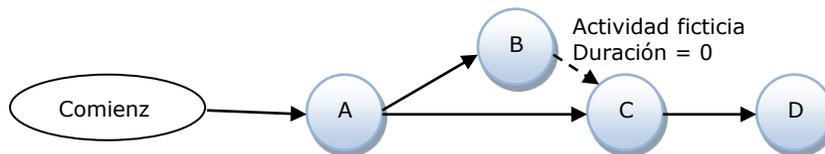
- Inicio a inicio: B no puede comenzar hasta que A comience



- Inicio a fin: B no puede finalizar hasta que comience A (no se usa).

✎ *Diagramación con flechas o ADM (arrow diagramming method): las actividades se representan con flechas y los nodos circulares son eventos, también conocido como AOA (activity on arrow). **Este método no se utiliza en la actualidad, por lo que ya no se toma este tema en el examen.***

### Diagramación con flechas



✂ **Determinación de dependencias:** definir qué tipo de dependencia existe entre las actividades. Existen diferentes tipos de dependencias: obligatorias (lógica dura) o discrecionales (lógica blanda); internas o externas. Por ejemplo:

- **Secuencias obligatorias:** no puedo colocar los pisos hasta que no termine de fraguar el hormigón.



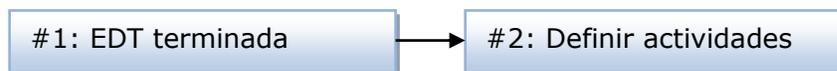
- **Secuencias discrecionales (o elegidas):** puedo realizar el estudio de viabilidad legal antes que el estudio de viabilidad económica, pero podría ser al revés.



- **Secuencias externas:** hasta que no apruebe el permiso la municipalidad, no podemos instalar el gas.



- **Secuencias internas:** hasta que no terminen la EDT los miembros del equipo, no podemos definir las actividades.



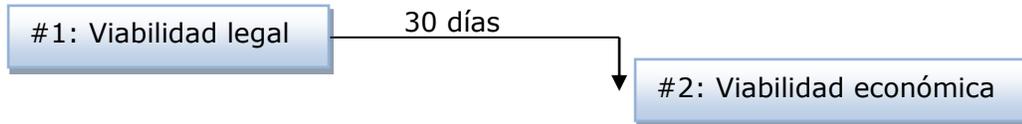
✎ *Los cuatro tipos de dependencias son: obligatorias externas, obligatorias internas, discrecionales externas y discrecionales internas.*

✂ **Adelantos y retrasos.** Por ejemplo:

- **Adelanto:** la "viabilidad económica" puede comenzar cuando la "viabilidad legal" tenga un avance del 50%.

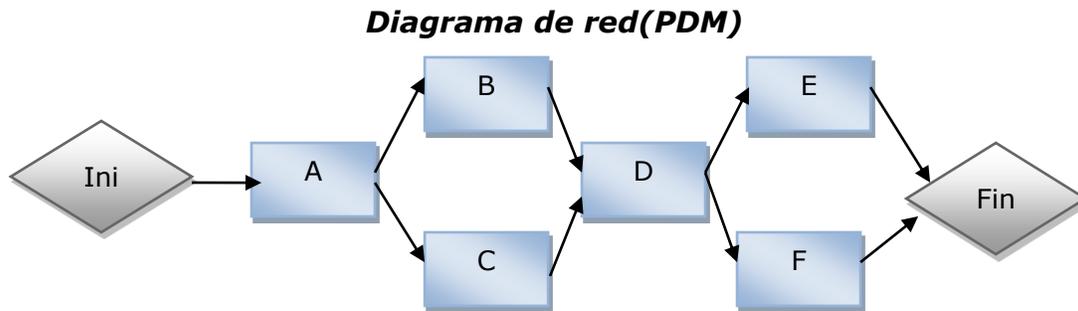


- **Retraso:** la "viabilidad económica" comienza a los 30 días de finalizada la "viabilidad legal"



¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Diagrama de red del cronograma:** todas las actividades del proyecto y su secuencia desde el comienzo hasta el fin.



✂ El método PDM tiene la limitación de no permitir programación condicional como por ejemplo: reiteraciones entre actividades (looping) o secuencias condicionadas (la actividad A comienza sólo si hay sol). Para realizar programación condicional se puede utilizar GERT (Graphic Evaluation and Review Technique).



## Estimar los recursos de las actividades

Antes de poder estimar la duración de cada actividad es necesario calcular los recursos disponibles y necesarios para cada una de ellas. Por ejemplo, no durará lo mismo una actividad en la cual dispongo de cinco personas, a otra en la cual solamente tengo dos personas disponibles.

Por otro lado, generalmente existe un mínimo de recursos necesarios para realizar una actividad. Por ejemplo, para colocar las vigas se requiere como mínimo una sierra para cortar los hierros.

¿Qué necesito para empezar?

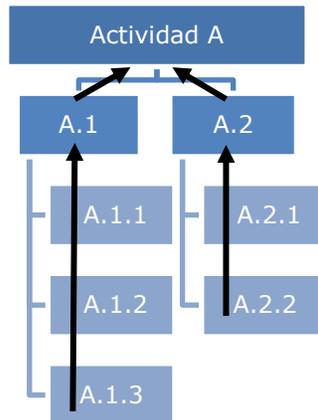
- ↓ Plan del cronograma, actividades y sus atributos.
- ↓ **Calendario de recursos:** ¿cuándo estarán disponibles los recursos?, ¿por cuánto tiempo estarán disponibles esos recursos?, ¿qué capacidades y habilidades tienen los recursos disponibles?
- ↓ Estimación de costos de la actividad: valor monetario de todos los recursos necesarios para completar la actividad.
- ↓ Registro de riesgos: listado con todos los riesgos del proyecto identificados

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Análisis de alternativas:** analizar las distintas alternativas de recursos que se pueden utilizar para llevar a cabo la misma actividad.
- ✂ Datos de **estimaciones de recursos publicados** en boletines especializados. Por ejemplo, informe de la cámara de la construcción.
- ✂ **Estimación ascendente** de recursos: primero descomponer el trabajo de la actividad en partes menores; luego estimar los recursos necesarios de las partes inferiores; y por último sumar todos los recursos desde abajo hacia arriba.



### Estimación ascendente de recursos

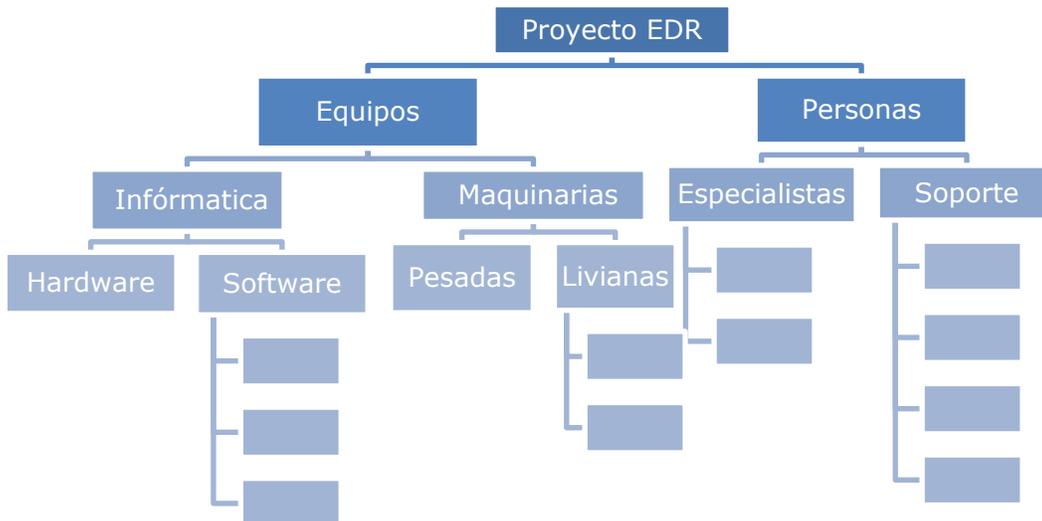


✂ **Software** de gestión de proyectos: existen diversos software que se pueden utilizar para estimar los recursos necesarios de cada actividad.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Requisitos de recursos** de las actividades: cantidad y tipo de recurso para cada actividad.
- **Estructura de desglose de recursos**

### Estructura de desglose de recursos - ejemplo



✂ El proceso de estimar los recursos está totalmente relacionado con el proceso de estimar el costo de las actividades que veremos en el próximo capítulo.

## Estimar la duración de las actividades

Estimar la duración de cada una de las actividades requiere de gran esfuerzo y tiene un alto grado de riesgo de no acertar en las estimaciones.

☺ *Ley de Parkinson: las actividades se extienden el tiempo disponible. O sea, si me dicen que la actividad la puedo entregar en 30 días, aunque se pueda realizar en pocos días, con suerte la entregaré en el día 30.*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan del cronograma, actividades y sus atributos
- ↓ Requisitos y disponibilidad de recursos
- ↓ Registro de riesgos
- ↓ Estructura de desglose de recursos

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Estimación análoga** (o por analogía): se realiza la estimación de la duración en función de otras actividades similares realizadas con anterioridad. También se conoce como estimación descendente. Suele ser la técnica más rápida y económica, pero también la más imprecisa.
- ✂ **Análisis de reserva:** agregar a las actividades una reserva de tiempo para contingencias (ver capítulo de riesgos).
- ✂ **Técnicas grupales de toma de decisiones:** evaluar alternativas en equipo para estimar la duración.
- ✂ **Estimación paramétrica:** utilizar parámetros en base a información histórica para poder estimar la duración de una actividad futura.



 **Ejercicio 6.1 – Estimación paramétrica de tiempos**

En tu empresa se ha llevado a cabo en varias oportunidades la actividad de cargar formularios. La duración de esta actividad depende de la cantidad de formularios que hay que cargar.

Quieres estimar la duración de una actividad del proyecto que consiste en cargar 10 formularios.

En la tabla a continuación se presentan los registros históricos.

<b>Formularios cargados (Variable X)</b>	<b>Duración en horas (Variable Y)</b>
5	18
2	7
15	53
<b>10</b>	<b>47</b>
1	3
15	50
14	40
2	6
4	10
11	30
5	16
14	40
16	59
9	30
5	14
11	35
9	25
16	48
14	43

- a) ¿Cuál sería la duración para cargar 10 formularios con una estimación análoga?
  
- b) ¿Cuál será la duración de esa misma actividad con una estimación paramétrica?



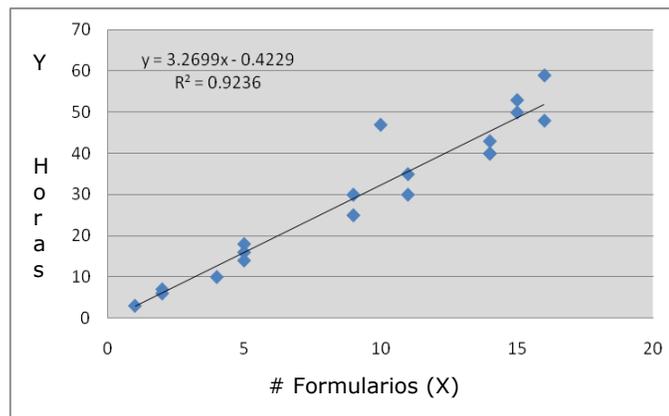
## **Respuesta a Ejercicio 6.1**

- En base al registro histórico de lo que demoró cargar 10 formularios en el pasado, podríamos estimar por analogía una duración de 47 horas la próxima vez que tengamos que realizar la misma actividad.
- Para realizar una estimación paramétrica, vamos a utilizar toda la información histórica y aplicaremos el método de los mínimos cuadrados ordinarios para estimar el futuro.

Pasos con Excel para aplicar este método:

- Cargar datos de la variable "X" en la primera columna
- Cargar datos de la variable "Y" en la segunda columna
- Seleccionar todo el rango de datos
- Clic en Insertar / Gráfico dispersión
- Clic en alguno de los puntos del gráfico
- Clic con el botón derecho del mouse sobre uno de los puntos
- Agregar línea de tendencia
- Tipo de tendencia: lineal. Seleccionar: presentar ecuación y presentar el valor R cuadrado.
- Cerrar

Luego de estos pasos, obtenemos la siguiente información:



El valor  $R^2$  de 0,92 indica que la variable X (número de formularios) está explicando en un 92% a la variable Y (duración en horas). Valores de  $R^2$  superiores a 0,7 indican que los datos son aceptables para proyectar el futuro.

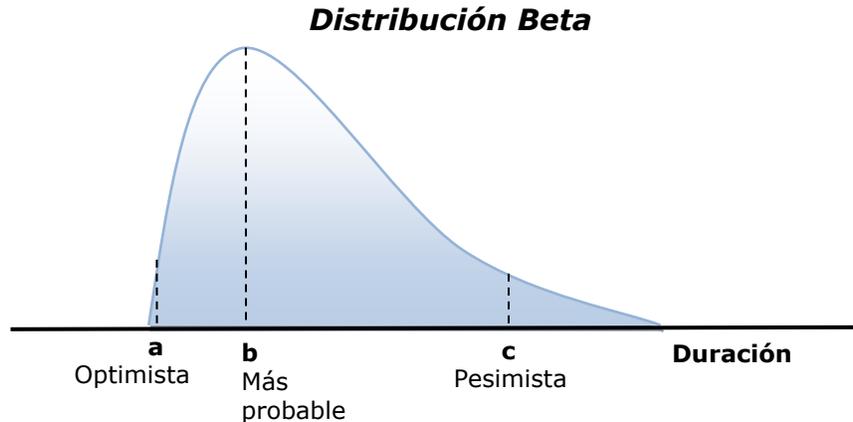
Reemplazando la incógnita de 10 formularios ( $X = 10$ ) en la ecuación, se obtiene lo siguiente:  $Y = 3,2699 \times 10 - 0,4229 = 32,28$

Esto significa que la estimación más probable en caso de volver a cargar 10 formularios será cercana a las 32,28 horas y esto tiene un nivel de confianza del 92%.

Podemos concluir entonces que utilizar una estimación análoga puede ser poco preciso cuando no hay mucha información sobre esa actividad. En este ejemplo, sería más preciso utilizar una estimación paramétrica que tenga en cuenta toda la información histórica.

✂ **Estimaciones por 3 valores (PERT):** consiste en estimar la duración de una actividad utilizando las estimaciones pesimista, más probable y optimista. Esta técnica también es conocida como PERT: Program Evaluation and Review Technique.

En la técnica PERT, el tiempo de la actividad se considera como una variable aleatoria según una distribución de probabilidad Beta como se presenta en el gráfico a continuación.



Las fórmulas estadísticas detrás de la distribución PERT se resumen en la tabla a continuación.

**Estimación por tres valores según PERT**

Media	$M = \frac{a + 4b + c}{6}$
Desviación estándar para cada actividad	$\sigma = \frac{c - a}{6}$
Varianza	$\sigma^2$
Duración del proyecto	$\Sigma M$ (tiempos en el camino crítico)
Varianza del proyecto	$\Sigma \sigma^2$ (varianzas en el camino crítico)

Por ejemplo, si el equipo de trabajo estima que la duración optimista de una actividad es de 4 días, lo más probable es 7 días y el escenario pesimista es de 16 días; aplicando las fórmulas PERT se obtiene lo siguiente:

Duración estimada = (4 días + 4 x 7 días + 16 días) / 6 = 8 días

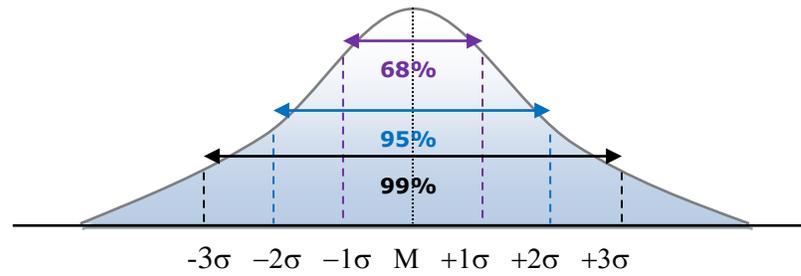
Desviación estándar = (16 días - 4 días) / 6 = 2 días

☺ *Al momento de estimar la duración de una actividad siempre aparece la Ley de Murphy: la estimación más probable siempre será lo más improbable.*

Ahora bien, ¿para qué sirve la desviación estándar de una actividad?

Bajo el supuesto de que esa actividad la podríamos repetir cientos de veces, por las leyes estadísticas de los grandes números, la distribución de esa actividad se aproximará seguramente a una normal estándar.

### Distribución Normal Estándar



Aplicando las leyes estadísticas de la normal estándar obtenemos lo siguiente:

- Existe un 68,26% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre la media +/- 1 desviación estándar.
- Existe un 95,46% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre la media +/- 2 desviaciones estándar.
- Existe un 99,73% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre la media +/- 3 desviaciones estándares.

*No es objeto de este libro profundizar en demostraciones estadísticas. Si quiere saber el porqué de estas relaciones estadísticas te recomiendo el libro "Statistics for Business Economics" de Anderson.*

Volviendo a nuestro ejemplo donde la duración media de la actividad era 8 días con una desviación estándar de 2 días, obtendríamos que existe un:

- 68,26% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre 8 +/- 2, o sea, entre 6 y 10 días.
- 95,46% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre 8 +/- 4, o sea, entre 4 y 12 días.
- 99,73% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre 8 +/- 6, o sea, entre 2 y 14 días.

Supongamos que estamos con un proyecto con tres actividades críticas.



Extendiendo los cálculos de estimaciones por tres valores de una actividad a un proyecto, en el gráfico a continuación se presentan los resultados.

#### Estimación PERT para un Proyecto

Actividad	Duración optimista	Duración más probable	Duración pesimista	PERT	$\sigma$	$\sigma^2$
A	2	3	10	4	1,33	1,77
B	4	7	16	8	2	4
C	3	5	13	6	1,67	2,79
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>		<b>18</b>	<b>N/A</b>	<b>8,56</b>

Duración del proyecto = 18  
 Varianza del proyecto = 8,56  
 Desviación estándar del proyecto =  $\sqrt{8,56} = 2,92$   
 Rango de duración 68% =  $18 + - 2,92 = (15,08 ; 20,92)$   
 Rango de duración 95% =  $18 + - 2 \times 2,92 = (12,16 ; 23,84)$   
 Rango de duración 99% =  $18 + - 3 \times 2,92 = (9,24 ; 26,76)$

Estadísticamente no es correcto sumar desviaciones estándares de las actividades, lo que se debe hacer es sumar las varianzas de cada actividad. Una vez que obtenemos la varianza total del proyecto, podemos calcular la desviación estándar del proyecto sacando la raíz cuadrada a la varianza total.

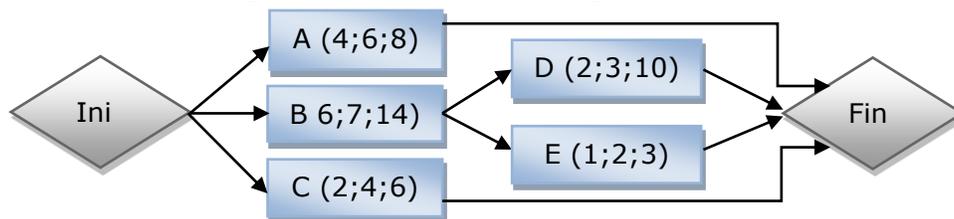
- ✘ En el examen puede haber una pregunta de cálculo PERT relacionada con actividades del proyecto. Difícilmente te tomen cálculos PERT para un proyecto con varias actividades.
- ✘ La estimación por 3 valores también podría utilizar una distribución triangular, dónde la fórmula sería un promedio simple:  $M = (a+b+c) / 3$

### **Ejercicio 6.2 – Estimación por tres valores**

Te vas a juntar con tu equipo para estimar con mayor precisión la duración de un proyecto. En este proyecto no tenemos muchos datos históricos que indiquen con exactitud cuánto demorará cada una de las actividades. Por tal motivo, trabajarás con tres estimaciones de tiempo para cada actividad: lo mejor, lo más probable y lo peor.

En el diagrama a continuación se resume la programación del proyecto representando las actividades en el nodo (AON). A su vez, en cada nodo figuran las 3 estimaciones de duración de cada actividad. Por ejemplo, la actividad A puede demorar 4 semanas en el mejor escenario, 6 semanas como más probable y 8 semanas en el peor de los casos.

**Diagrama de red del Proyecto**



- a) Según PERT, estime la duración de cada una de las actividades
- b) ¿Según PERT, cuál es la duración del proyecto?
- c) ¿Cuál será el rango de duración del proyecto con 95% de confianza?

 Dedicar 15 minutos a resolver este ejercicio

## **Respuesta Ejercicio 6.2**

- a) La duración de cada actividad se presenta debajo de la columna PERT de la tabla a continuación.

<b>Actividad</b>	<b>Min.</b>	<b>Más Probable</b>	<b>Max.</b>	<b>PERT</b>	<b>DE</b>	<b>VAR</b>
A	4	6	8	6	0,67	0,44
<b>B</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>1,33</b>	<b>1,78</b>
C	2	4	6	4	0,67	0,44
<b>D</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>1,33</b>	<b>1,78</b>
E	1	2	3	2	0,33	0,11
<b>Total</b>				<b>12</b>	<b>Var</b>	<b>3,56</b>
					<b>DE</b>	<b>1,89</b>

- b) Para calcular la duración del proyecto no se debe sumar la duración de todas las actividades, sino sumar solamente la duración de las actividades que forman la ruta crítica (el camino más largo). En este ejemplo, existen 4 caminos:
- Inicio – A – Fin = 6 semanas
  - Inicio – B – D – Fin = 12 semanas
  - Inicio – B – E – Fin = 10 semanas
  - Inicio – C – Fin = 4 semanas

Como se puede observar el camino más largo está compuesto por las actividades críticas B y D, cuya duración es de 12 semanas.

Por su parte, A tiene una holgura de 6 semanas, C una holgura de 8 semanas y E una holgura de 2 semanas. Más adelante, veremos con más detalle temas relacionados con la ruta crítica y holguras.

- c) La varianza total del proyecto se obtiene sumando la varianza de las actividades críticas B y D, o sea,  $1,78 + 1,78 = 3,56$ . La desviación estándar del proyecto es de 1,89 semanas, que se obtiene sacando la raíz cuadrada a la varianza. Con la media de 12 semanas y la desviación estándar de 1,89 semanas obtenemos lo siguiente:
- Existe un 95,46% de probabilidad de que la duración del proyecto esté comprendida entre  $12 \pm 2 \times 1,89 =$  entre 8,23 y 15,77 semanas.

¿Qué obtengo al final del proceso?

### **➤ Duración de las actividades**



## Desarrollar el cronograma

El desarrollo del cronograma consiste en integrar todas las partes que hemos visto hasta aquí: actividades, secuencias, recursos y duraciones.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan del cronograma, actividades y sus atributos
- ↓ Diagramas de red
- ↓ Requisito y disponibilidad de recursos
- ↓ Duración de las actividades
- ↓ Registro de riesgos
- ↓ Estructura de desglose de recursos

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Método de la ruta crítica:** identificar cuáles son las actividades críticas que forman el camino más largo del proyecto. En la siguiente sección explicaremos en detalle esta herramienta.
- ✂ **Técnicas de modelado:** realizar simulaciones de cómo cambiaría el cronograma del proyecto si cambia alguna de las variables que lo afectan. Por ejemplo, la simulación de Monte Carlo (ver capítulo de riesgo).
- ✂ **Método de la cadena crítica:** modificar el cronograma del proyecto teniendo en cuenta la restricción de recursos. A la ruta crítica tradicional se la modifica teniendo en cuenta las limitaciones de recursos mediante el agregado de colchones de duración que son actividades que no requieren trabajo y consideran el riesgo de disponibilidad de recursos de cada actividad.

✂ *Si los recursos de un proyecto estuviesen siempre disponibles en cantidades ilimitadas, entonces la cadena crítica de un proyecto sería igual a su ruta crítica.*

- ✂ **Optimización de recursos:** modificar la programación del proyecto para mejorar la eficiencia en la asignación de recursos. Ver ejemplos de los ejercicios 6.3 Equilibrio de recursos y 6.4 Nivelación de recursos.

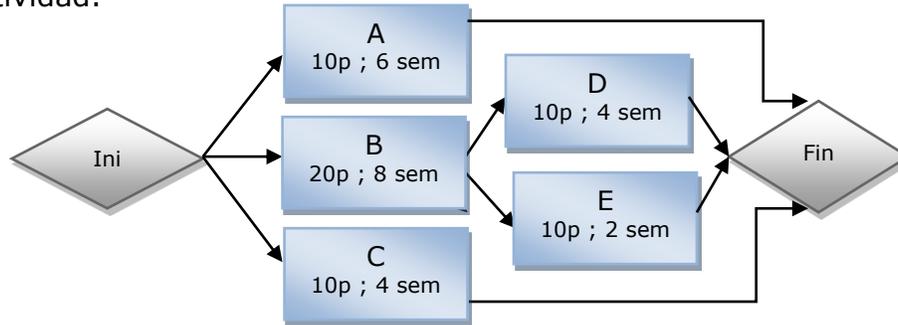
😊 *No se puede patear el córner, ir a cabecear y atajar, todo al mismo tiempo.*



**Ejercicio 6.3 – Equilibrio de recursos**

Debes agregar en la programación del proyecto los requisitos de personal para realizar cada una de las actividades.

Como se puede observar en el diagrama de red y tabla presentada a continuación, se han agregado los recursos humanos necesarios y duración de cada actividad.



Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10	10	10	10	10	10						
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C	10	10	10	10								
D									10	10	10	10
E									10	10		
<b>Personas</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Las actividades D y E deben realizarse una vez que finalice la actividad B.

El Proyecto requiere de 40 personas entre las semanas 1-4, 30 personas entre las semanas 5-6, 20 personas entre las semanas 7-10 y 10 personas en las últimas 2 semanas. Si se asigna todo el personal de la empresa a este proyecto (40 personas) durante las primeras semanas, no se podrá llevar a cabo ninguna otra actividad durante ese período, y esto es sumamente riesgoso para la Compañía. Por otro lado, no es posible que este proyecto demore más de 12 semanas porque nuestro Patrocinador no lo aceptaría.

¿Cómo podrías equilibrar los recursos para mejorar este problema y utilizar menos de 40 personas en este proyecto?

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A												
B												
C												
D												
E												
<b>Personas</b>												

Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio.

### **Respuesta Ejercicio 6.3**

En primer lugar, dada la restricción de que no se puede demorar el proyecto más de 12 semanas, las actividades críticas B y D no deberían modificarse. Las opciones podrían ser postergar el comienzo de A o C, como se presenta en las tablas a continuación:

#### ***Nivelación 1***

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A					10	10	10	10	10	10		
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C	10	10	10	10								
D									10	10	10	10
E									10	10		
<b>Personas</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>10</b>									

#### ***Nivelación 2***

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10	10	10	10	10	10						
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C							10	10	10	10		
D									10	10	10	10
E									10	10		
<b>Personas</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>10</b>									

En cualquiera de esas alternativas, se puede realizar el proyecto utilizando solamente a 30 personas como máximo, lo que mejora la eficiencia en relación a la situación base de 40 personas.

*☞ Varios software de gestión de proyectos permiten el equilibrio automático de recursos. Sin embargo, el software no piensa y elegirá cualquier nivelación, cuando podría ser mejor una alternativa a otra considerando factores como clima, disponibilidad del personal, etc.*

Por otro lado, otras opciones de equilibrio que también utilizan un máximo de 30 personas, podrían ser las que se presentan en las tablas a continuación:

#### ***Nivelación 3***

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A							10	10	10	10	10	10
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C	10	10	10	10								
D									10	10	10	10
E									10	10		
<b>Personas</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

**Nivelación 4**

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10	10	10	10	10	10						
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C									10	10	10	10
D									10	10	10	10
E									10	10		
<b>Personas</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

Sin embargo, estas soluciones no serían eficientes por los siguientes motivos:

- Suele ser poco eficiente gestionar recursos con altibajos, es decir, 30 personas, luego 20 personas, luego 30 nuevamente, etc. Es preferible recursos equilibrados con ritmos crecientes, decrecientes o constantes, en lugar de nivelarlos con altibajos.
- Actividades que no eran críticas y tenían holgura, al moverlas hasta la semana final se convirtieron en críticas, lo que agregó innecesariamente riesgo de no cumplir los plazos del proyecto.



 **Ejercicio 6.4 – Nivelación de recursos**

Luego de trabajar muy firme en la reprogramación del proyecto para mejorar la eficiencia en la asignación de los recursos, logras una programación que consiste en terminar el proyecto en 12 semanas utilizando solamente 30 personas, como se resume en la tabla a continuación:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10	10	10	10	10	10						
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C							10	10	10	10		
D									10	10	10	10
E									10	10		
<b>Personas</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>10</b>									

Envías la programación del proyecto al gran jefe para su aprobación y él responde lo siguiente:

*Realmente debo felicitarlos por todas las herramientas que han aprendido e implementado después de leer el libro de Paul Leido. El plan que han desarrollado está muy bien presentado. Sin embargo, han cometido un gravísimo error: isólo disponen de un presupuesto de 20 personas por semana para llevar a cabo el proyecto!*

- a) ¿Cuál de las restricciones puede cambiar en este proyecto si se lleva a cabo sólo con 20 personas?
- b) ¿Cómo cambiaría la programación del proyecto si sólo dispone de 20 trabajadores por semana?

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A																		
B																		
C																		
D																		
E																		
<b>Personas</b>																		

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio.



### **Respuesta Ejercicio 6.4**

a) Si nos recortan el presupuesto, en este ejemplo la cantidad de recursos disponibles, podrían extenderse los plazos de finalización del proyecto. También podría disminuir el alcance, la calidad o la satisfacción del cliente.

b) Bajo el supuesto que la variable que se modifica es el plazo, una de las posibles soluciones a este problema podría ser la que se presenta en la tabla a continuación:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A									10	10	10	10	10	10		
B	20	20	20	20	20	20	20	20								
C													10	10	10	10
D									10	10	10	10				
E															10	10
<b>Personas</b>	<b>20</b>															

En esta solución, se obtuvo como mínimo una duración de 16 semanas. Sin embargo, considerando la limitación de recursos, todas las actividades son críticas ya que si cualquiera de ellas se retrasa, todo el proyecto se retrasa porque no tenemos más que 20 personas.

✂ **Compresión del cronograma:** consiste en acortar el cronograma del proyecto sin modificar al alcance. Dos de las técnicas más utilizadas para la compresión del cronograma son la intensificación y la ejecución rápida.

✂ **Intensificación (Crashing):** agregar más recursos al proyecto para acortar la duración. Por lo general, esta técnica implicará mayores costos. La clave aquí será cómo obtener la máxima compresión del cronograma con el mínimo costo posible.

✂ **Ejecución rápida (fast-tracking):** realizar actividades en paralelo para acelerar el proyecto. Por lo general, esta técnica agrega riesgos al proyecto.

☺ *Crashing Latino: descubrir unas horas antes de finalizar el proyecto que puedo comprimirlo para evitar retrasos.*

☺ *Crashing irracional: agregar recursos sin sentido. Por ejemplo, dos jinetes en un mismo caballo no lo harán llegar antes a la meta.*

**Ejercicio 6.5 – Compresión**

Tu proyecto tiene una holgura negativa de tres días. En la tabla a continuación se presentan las actividades críticas que podrían intensificarse para acortar la duración del proyecto.

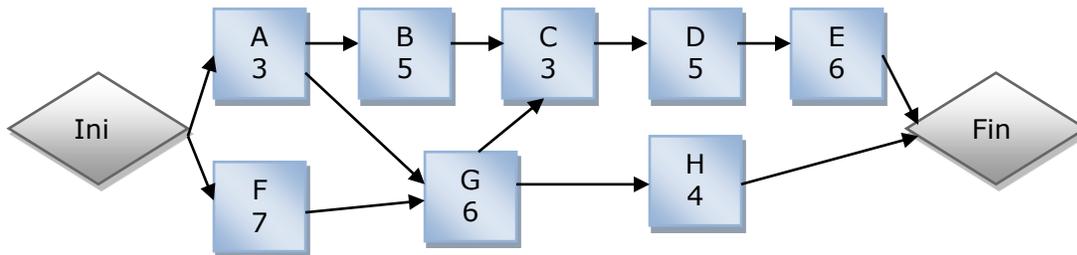
Actividad	Duración estimada	Duración con compresión	Reducción de días	Costo de la compresión
A	5	4	1	5000
F	4	2	2	8000
J	12	9	3	12000
M	8	6	2	4000
L	10	9	1	7000

¿Qué actividades comprimirías para no tener holgura negativa?

 Dedicar 5 minutos a resolver este ejercicio.

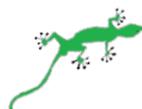
**Ejercicio 6.6 – Alternativas para la compresión del cronograma**

La duración estimada del proyecto es de 27 meses como se presenta en el diagrama a continuación.



La gerencia general te ha dado un plazo máximo de finalización de 24 meses. ¿Qué alternativas tienes para acortar la duración del proyecto a 24 meses?

 Dedicar 10 minutos a pensar distintas alternativas.



### **Respuesta Ejercicio 6.5**

Las alternativas para acortar la duración del proyecto en tres días son:

<b>Actividades</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Costo diario</b>
A-F	13.000	9.000
<b>A-M</b>	<b>9.000</b>	7.000
F-L	15.000	11.000
J	12.000	4.000
M-L	11.000	9.000

La alternativa más económica para acortar la duración del proyecto en tres días es intensificar las actividades A y M con un costo total de \$9.000. El dato de costo diario no es relevante para resolver este ejercicio, ya que no representa el menor costo total para lograr el objetivo.

### **Respuesta Ejercicio 6.6**

Los distintos caminos del proyecto son:

- A-B-C-D-E = 22 meses
- A-G-C-D-E = 23 meses
- A-G-H = 13 meses
- F-G-C-D-E = 27 meses
- F-G-H = 17 meses

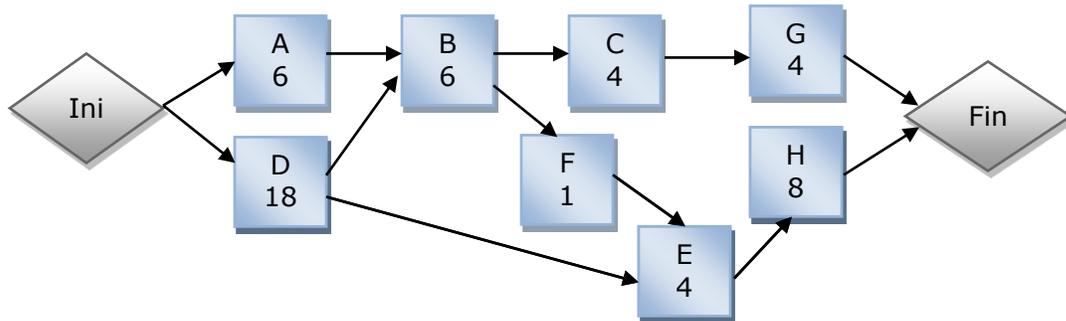
La ruta crítica es F-G-C-D-E = 27 meses, el resto de los caminos tienen holgura, o sea, se podrían retrasar algunas semanas sin retrasar al proyecto. Por lo tanto, deberíamos buscar alternativas de compresión de cronograma sobre las actividades que forman parte de la ruta crítica.

En la tabla a continuación se presentan algunas alternativas para acortar la duración del proyecto.

<b>Alternativa</b>	<b>Comentario</b>
Realizar D y E en paralelo (ejecución rápida)	Supuesto: no existe dependencia obligatoria entre las actividades D y E
Intensificar D trasladando recursos de H a D	Supuesto: los recursos de H tienen habilidades para hacer D
Reducir alcance de la actividad E	Cuidado: seguramente afectará la satisfacción del cliente
Agregar recursos en la actividad C	Supuesto: es conveniente y existen los recursos calificados para hacer C
Bajar los estándares de calidad de las actividades de la ruta crítica	Recortar calidad siempre es una opción, pero puede afectar la satisfacción del cliente o agregar riesgos de producir productos defectuosos
Negociar para que el proyecto finalice en 27 meses	Seguramente esto no es viable
Hacer más con los mismos recursos trabajando horas extras	No es una opción durante la planificación. Es conveniente guardar esas horas extras como plan de contingencia

¿Estás listo para responder las siguientes dos preguntas relacionadas con la compresión de cronograma?

**?** 1) *Usted debe finalizar el proyecto que se presenta a continuación, cuatro semanas antes de lo planificado.*



¿Cuál de las siguientes opciones es la mejor alternativa?

- A. *Asignar una persona con más experiencia a la actividad D para finalizar esa actividad en 14 semanas. Sin embargo, esta persona cuesta \$10.000 adicionales.*
- B. *Eliminar parte de la actividad H para ahorrar \$5.000 y acortar la duración 2 semanas.*
- C. *Mover recursos desde la actividad B hacia la actividad F para ahorrar \$2.000 y acortar la duración de B en 2 semanas.*
- D. *Eliminar la actividad C para ahorrar \$15.000 y acortar la duración cuatro semanas.*

 Piensa antes de buscar la respuesta.

**?** 2) *El gerente general te ha dicho que debes finalizar el proyecto tres semanas antes. ¿Qué deberías hacer?*

- A. *Consultar con el patrocinador*
- B. *Intensificación*
- C. *Informar al gerente sobre el impacto del cambio*
- D. *Ejecución rápida*



Respuesta 1): La ruta crítica es Ini – D – E – H - Fin

Ítem	Respuesta	Explicación
A	Correcta	Es la única opción que cumple el objetivo de recortar la duración del proyecto en 4 semanas.
B	Falso	Necesitamos acortar cuatro semanas.
C	Falso	Aumentaría la duración de B para acortar la duración de F que no está sobre la ruta crítica.
D	Falso	C no está en la ruta crítica. Además, si se elimina el alcance podría haber insatisfacción del cliente.

Respuesta 2): C. Antes de pensar en una intensificación o ejecución rápida, el DP debe informar sobre los impactos de cualquier cambio en el proyecto.

Podemos resumir las distintas alternativas para acortar el cronograma del proyecto en la tabla que se presenta a continuación.

¿Cómo recortar el cronograma?	Impacto sobre el proyecto
Ejecución rápida	Agrega riesgos Requiere más tiempo del DP
Intensificación	Agrega costos Requiere más tiempo del DP
Reducir alcance	Ahorra tiempo y costos Reduce la satisfacción del cliente
Recortar calidad	Puede ahorrar tiempo y costos Agrega riesgos

✂ **Adelantos y retrasos:** adelantar y retrasar la vinculación entre actividades es otra de las herramientas de desarrollo del cronograma.

¿Qué obtengo al final del proceso?

➤ **Línea base del cronograma:** se establecen, se aceptan y se aprueban las fechas de inicio y finalización de las actividades.

🗑 *La línea base del cronograma debe ser aceptada y aprobada por el equipo de dirección del proyecto.*

➤ **Cronograma** del Proyecto: puede ser en formato de cronograma de hitos, diagrama de barras o diagrama de red.

### Diagrama de Hitos

Id	Nombre de tarea																														
		24 jun '07			29 jul '07			02 sep '07			07 oct '07			11 nov '07			16 dic '07			20 ene '08			24 feb '08			30 mar '08			04 may '08		
		J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V
1	Firmar contratos			◆																											
2	Definir requisitos técnicos					◆																									
3	Revisar diseño							◆																							
4	Probar dispositivos															◆															
5	Producir dispositivo																														
6	Finalizar plan de producción																														◆

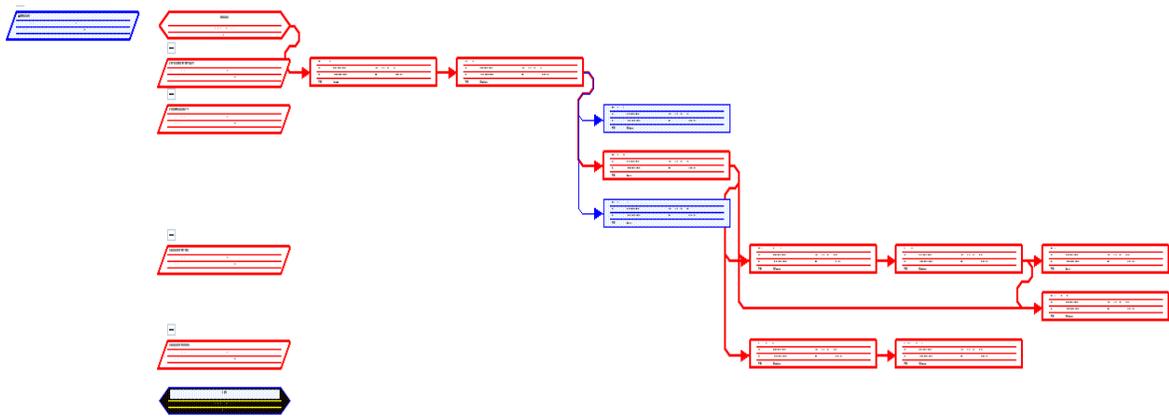
✎ El cronograma de hitos es el formato adecuado para presentar a la alta gerencia. No deberíamos abusar del valioso tiempo de los gerentes con explicaciones de Gantt detallados.

### Diagrama de barras (Gantt)

Id	Nombre de tarea																															
		dic '09			17 ene '10			07 feb '10			28 feb '10			21 mar '10			11 abr '10			02 may '10												
		J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S
0	<b>Agrícola</b>	[Barra de progreso]																														
1	Preparar terrenos	[Barra de progreso]																														
2	Comprar terrenos	[Barra de progreso]																														
3	Alisar terrenos	[Barra de progreso]																														
4	Plantar olivos	[Barra de progreso]																														
5	Plantar vid	[Barra de progreso]																														
6	Plantar ciruelos	[Barra de progreso]																														
7	Colocar riego	[Barra de progreso]																														
8	Seleccionar tecnología	[Barra de progreso]																														
9	Importar insumos	[Barra de progreso]																														
10	Colocar mangueras	[Barra de progreso]																														

✎ El diagrama de Gantt es el formato adecuado para que gestionen el proyecto el equipo de trabajo y el DP.

### Diagrama de red



- **Datos del cronograma:** documento que incluye toda la información de los hitos, las actividades, los atributos de cada actividad, histograma de recursos, alternativas de nivelación de recursos, reservas para contingencias, supuestos, restricciones, etc.
  
- **Calendarios:** se presentan las actividades del proyecto en cada día (mes, hora, etc.), considerando los días no laborales como fines de semana o los feriados.

### Calendario del proyecto

domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
29	30	31	01 ene	02	03	04
			Comprar terrenos; 20 días			
			Agrícola; 100 días			
05	06	07	08	09	10	11
			Comprar terrenos; 20 días			
			Agrícola; 100 días			
12	13	14	15	16	17	18
			Comprar terrenos; 20 días			
			Agrícola; 100 días			
19	20	21	22	23	24	25
			Comprar terrenos; 20 días			
			Agrícola; 100 días			
26	27	28	29	30	31	01 feb
Comprar terrenos; 20 días			Alizar terrenos; 10 días			
			Agrícola; 100 días			
02	03	04	05	06	07	08
			Alizar terrenos; 10 días			



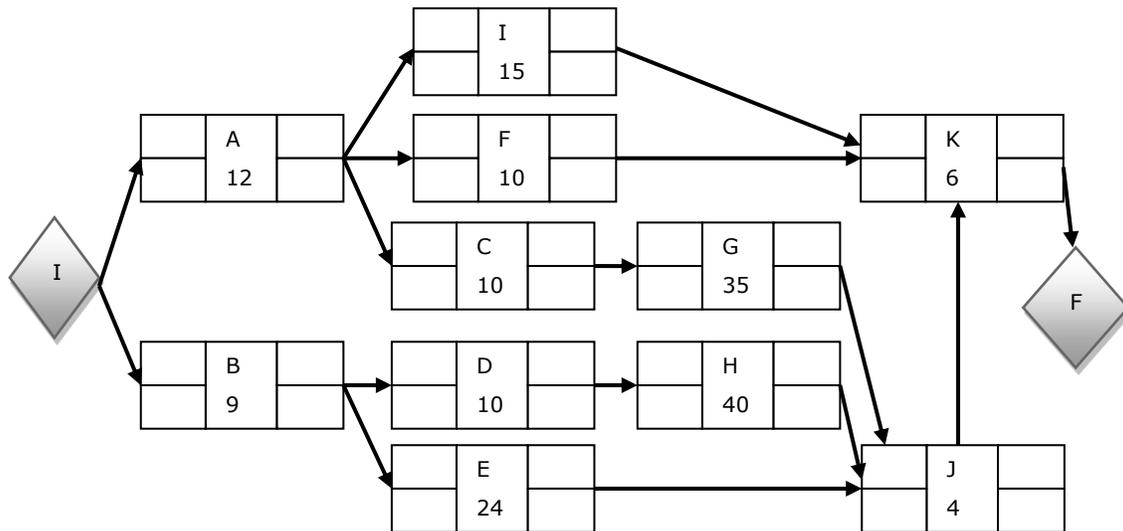
**Método de la ruta crítica**

El método de la ruta crítica es una herramienta muy utilizada para desarrollar el cronograma del proyecto.

Supongamos que queremos aplicar herramientas de programación para la puesta en marcha de un Hospital. Luego de preguntar a los expertos entendidos en estos temas, hemos identificado todas las actividades, como así también, estimado la duración y secuencia de cada una de ellas. La información del proyecto se presenta en la tabla a continuación:

Nombre	Actividad	Duración	Predecesora
1 - A	Seleccionar personal	12	
2 - B	Seleccionar lugar	9	
3 - C	Seleccionar equipos	10	1
4 - D	Realizar planos	10	2
5 - E	Instalar servicios	24	2
6 - F	Entrevistar personal	10	1
7 - G	Comprar equipos	35	3
8 - H	Construir hospital	40	4
9 - I	Instalar informática	15	1
10 - J	Instalar equipos	4	5, 7, 8
11 - K	Capacitar personal	6	6, 9, 10

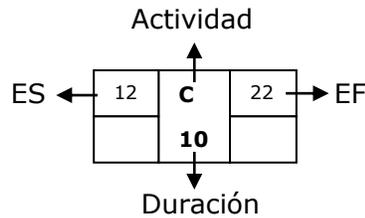
Por su parte, hemos aplicado técnicas de programación AON para realizar el diagrama de red del proyecto como se presenta a continuación, representando el nombre de la actividad y su duración en cada nodo.



- ¿Cuál es la duración del proyecto?
- ¿Cuál es la ruta crítica?
- ¿Cuál es la holgura de cada actividad?

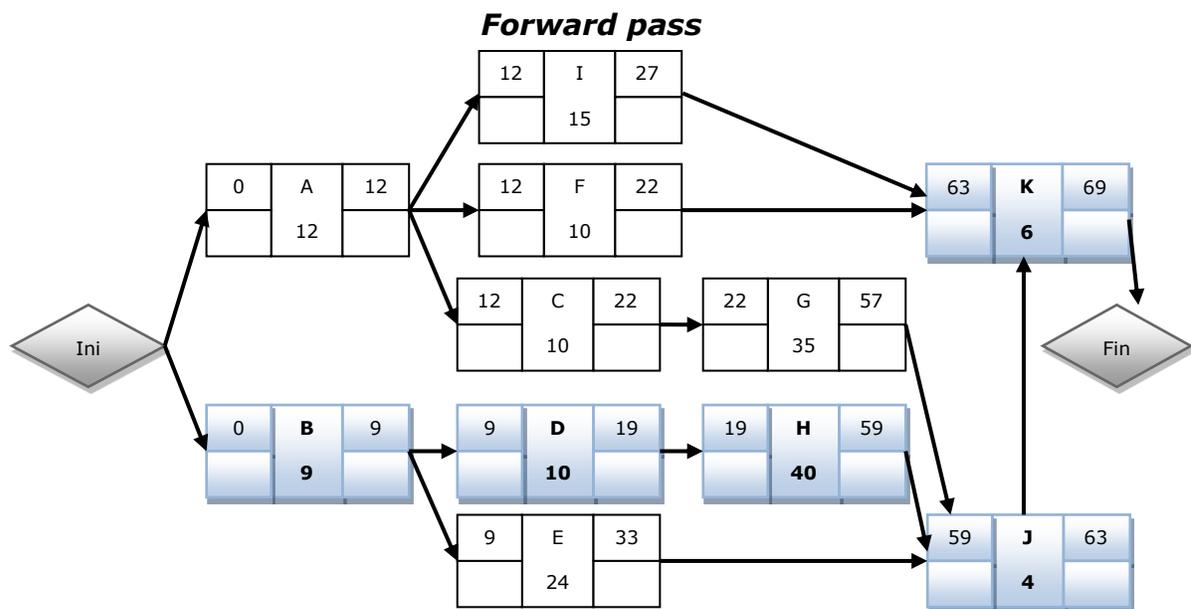
En primer lugar vamos a completar los casilleros superiores del diagrama de red, con la fecha más temprana de comienzo de la actividad (ES: early start) y la fecha más temprana de finalización de esa actividad (EF: early finish).

**Fechas tempranas de inicio y finalización**



Por ejemplo, la actividad C puede comenzar cuando finalizó la actividad A. La actividad A no tiene predecesora, por lo que podemos decir que comienza en el día 0 y al demorar 12 días, finaliza como muy temprano el día 12 por la mañana. La actividad C puede comenzar ni bien termina A, con una fecha temprana de inicio el mismo día 12, demora 10 días y finaliza como muy temprano el día 22.

Siguiendo con esta misma lógica con el resto de las actividades, completamos el diagrama de red como se presenta a continuación.



Cabe destacar que las actividades que tienen más de una predecesora, comienzan como muy temprano en la fecha más temprana de finalización de su predecesora de mayor duración. Por ejemplo, a J la precede G que termina el día 57, H que termina el día 59 y E que termina el día 33, por lo tanto, J podrá comenzar como muy temprano el día 59.

Por su parte, si analizamos todos los caminos posibles de este proyecto obtenemos lo siguiente:

- A - I - K = 33 días
- A - F - K = 28 días
- A - C - G - J - K = 67 días
- B - D - H - J - K = 69 días
- B - E - J - K = 43 días

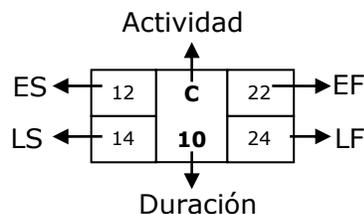
Podemos concluir entonces que la ruta crítica, el camino más largo, es B-D-H-J-K con una duración de 69 días.

☞ *La ruta crítica cercana (near critical path) es el camino "casi" crítico. En este ejemplo, sería el camino A-C-G-J-K de 67 días.*

De esta forma hemos analizado la ruta crítica desde el inicio hasta el fin (forward pass) y en el cuadrante superior derecho de la actividad K observamos la duración total del proyecto de 69 días.

Ahora vamos a analizar el diagrama de red en forma inversa, o sea, desde el final hacia el inicio (backward pass). Para ello, vamos a completar los cuadraditos inferiores de cada actividad, con la fecha más tardía de finalización (LF: late finish) y la fecha más tardía de comienzo (LS: late start).

### **Fechas tardías de inicio y finalización**



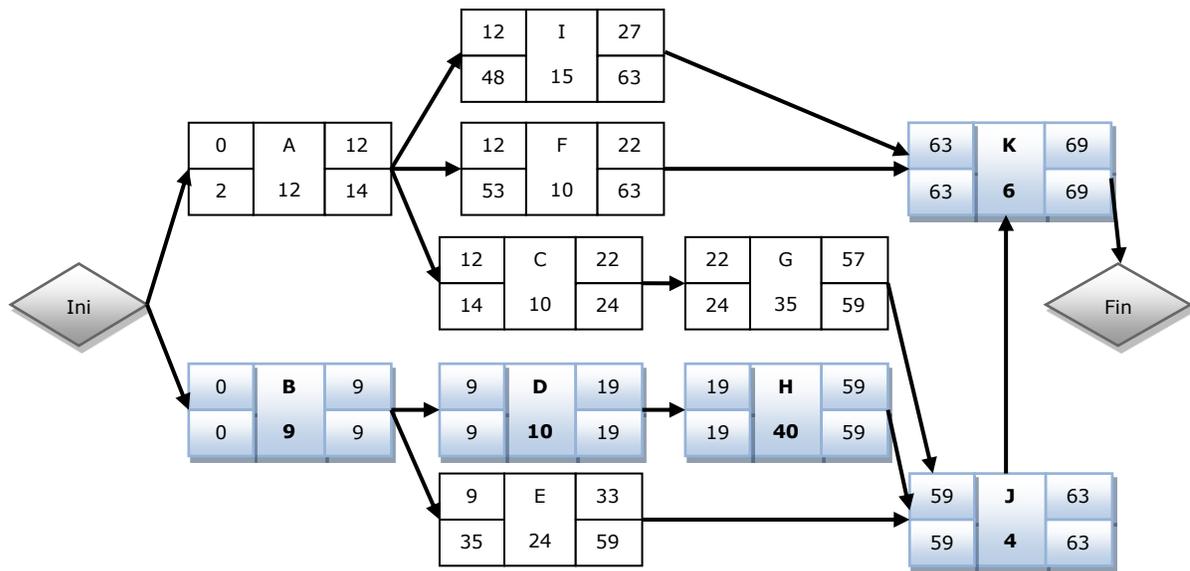
Por ejemplo, si la actividad C puede terminar como muy tarde el día 24, al tener una duración de 10 días, podrá comenzar como muy tarde el día 14.

Para llevar a cabo un backward pass tenemos que comenzar desde la última actividad, en nuestro ejemplo sería K. Ya sabemos que K termina el día 69, supondremos que ese será el día más tardío de finalización, y al restar su duración de 6 días, la fecha más tardía de comienzo será el día 63.

Luego, las actividades I, F y J, predecesoras de K, tendrán una fecha tardía de finalización de 63 días.

Siguiendo esta misma lógica, obtenemos el diagrama de red que se presenta a continuación.

**Backward pass**



Pero... ¿Para qué sirven todos estos cálculos? Para determinar la holgura de cada una de las actividades del proyecto.

La **holgura total** de una actividad es el tiempo que se puede demorar una actividad sin cambiar la duración del proyecto. Esto se obtiene con cualquiera de las siguientes ecuaciones:

$$\text{Holgura total} = \text{LS} - \text{ES}$$

$$\text{Holgura total} = \text{LF} - \text{EF}$$

😊 Para calcular la holgura total hay una fórmula de inicio y una de fin, pero por lo general los proyectos siempre empiezan tarde.

Por ejemplo, la holgura de la actividad I es de 36 días y esto se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{LS} - \text{ES} = 48 - 12 = 36 \text{ días}$$

ó

$$\text{LF} - \text{EF} = 63 - 27 = 36 \text{ días}$$

Esto significa que la actividad I podría retrasarse hasta 36 días sin afectar la duración total del proyecto de 69 días. Más de 36 días de retraso en I afectará la duración total del proyecto.

Además, existen otras definiciones de holguras que tenemos que conocer:

- **Holgura libre:** tiempo que se puede demorar una actividad sin retrasar la fecha más temprana de inicio de su sucesora.

Siguiendo con nuestro ejemplo del hospital, la holgura libre de la actividad A es 0, ya que cualquier retraso retrasará el comienzo de sus sucesoras I, F y C. Mientras que la actividad F tiene una holgura libre de 41 días, que es el tiempo máximo que podría retrasarse sin retrasar el comienzo de su sucesora K.

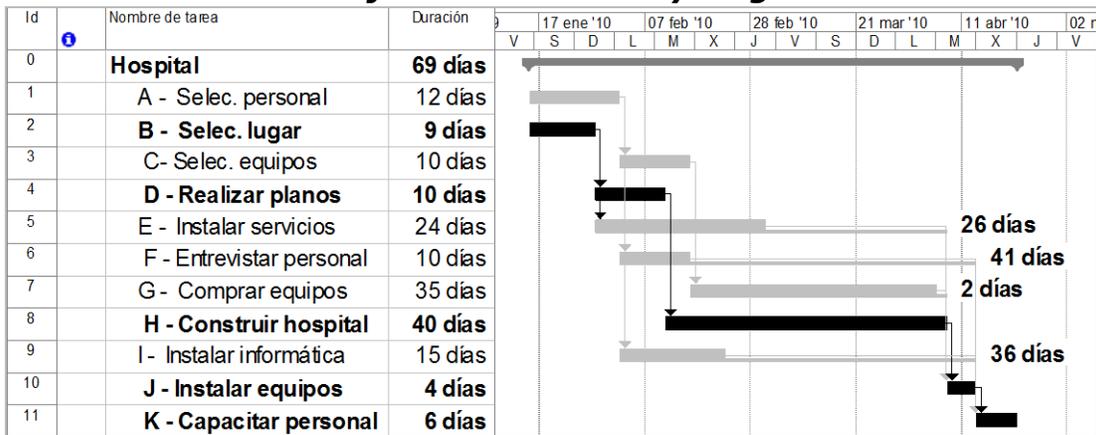
- **Holgura del proyecto:** tiempo que se puede demorar el proyecto sin retrasar la fecha externa de finalización.

Por ejemplo, si hemos firmado un contrato con el cliente para construir el hospital en 90 días y el plan indica 69 días, tenemos una holgura del proyecto de 21 días.

⚠ *La holgura del proyecto puede ser negativa. Por ejemplo, la fecha de finalización según el plan es de 69 días, mientras que la fecha establecida en el contrato con el cliente es de 60 días. En este caso la holgura total del proyecto es de -9 días.*

Ahora bien, la forma más simple de analizar la duración del proyecto, la ruta crítica y las holguras de cada actividad sería utilizando un software de gestión de proyectos. Por ejemplo, con el MS Project podríamos demorar 5 minutos en obtener toda esta información.

### MS Project – Ruta crítica y holguras



⚠ *No es objeto de este libro desarrollar herramientas para utilizar software de gestión de proyectos. Si necesitas herramientas de MS Project te recomiendo el libro "Administración de Proyectos" de Pablo Lledó o el manual "Project" de Ana María Rodríguez.*

Lamentablemente al momento de rendir el examen PMP® no tendrás ningún software disponible y deberás resolver los ejercicios a mano utilizando las técnicas manuales que seguiremos viendo en los ejercicios a continuación.

### **Ejercicio 6.7 – Diagramación por precedencia I**

En base a la tabla a continuación, dibuja el diagrama de red y contesta las preguntas a continuación.

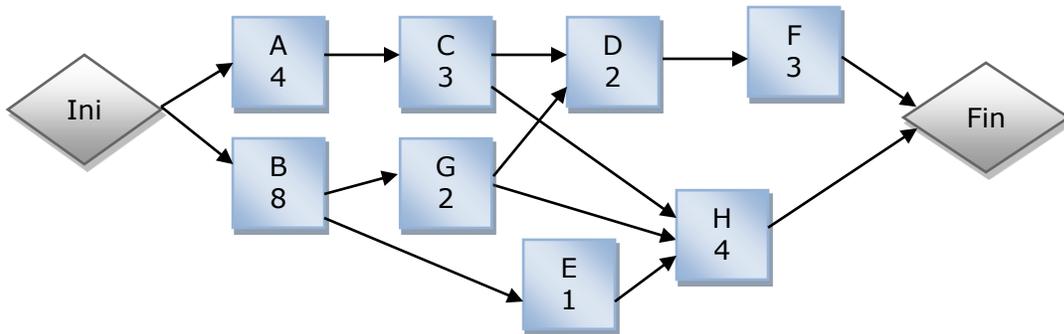
Actividad	Duración (Semanas)	Predecesora
A	4	Inicio
B	8	Inicio
C	3	A
D	2	C, G
E	1	B
F	3	D
G	2	B
H	4	C, G, E
Fin	0	F, H

- ¿Cuál es la ruta crítica?
- ¿Cuál es el impacto en el proyecto si la actividad H aumenta 1 semana?
- Si el cliente solicita que finalicen el proyecto 3 semanas antes, ¿Cuál es la holgura del proyecto?, ¿Cambia la ruta crítica?

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta Ejercicio 6.7**

El diagrama de red de este proyecto es el siguiente:



a) Los posibles caminos de este proyecto son:

- Ini-A-C-D-F-Fin = 12 semanas
- Ini-A-C-H-Fin = 11 semanas
- Ini-B-E-H-Fin = 13 semanas
- Ini-B-G-D-F-Fin = 15 semanas
- Ini-B-G-H-Fin = 14 semanas

El camino más largo, o sea la ruta crítica es Ini-B-G-D-F-Fin, lo que indica una duración del proyecto de 15 semanas.

b) Si la actividad H aumenta una semana, la duración de los distintos caminos sería la siguiente:

- Ini-A-C-D-F-Fin = 12 semanas
- Ini-A-C-H-Fin = 12 semanas
- Ini-B-E-H-Fin = 14 semanas
- Ini-B-G-D-F-Fin = 15 semanas (Camino crítico)
- Ini-B-G-H-Fin = 15 semanas (Camino crítico)

¿Pensaste que no hay impacto en el proyecto porque no cambia la duración? Eso es incorrecto, ya que debes analizar el impacto en todas las restricciones del proyecto. Ahora tenemos dos rutas críticas, por lo que el impacto en el proyecto será que aumenta el riesgo de no finalizar a tiempo.

c) Si el cliente solicita que finalicen el proyecto 3 semanas antes, no cambia la ruta crítica. Sin embargo, tendremos una holgura negativa del proyecto de 3 semanas:

Duración según cliente (12 s.) – duración según plan (15 s.) = -3 semanas

### **Ejercicio 6.8 – Diagramación por precedencia II**

En base a la tabla a continuación, dibuja el diagrama de red y contesta las preguntas a continuación.

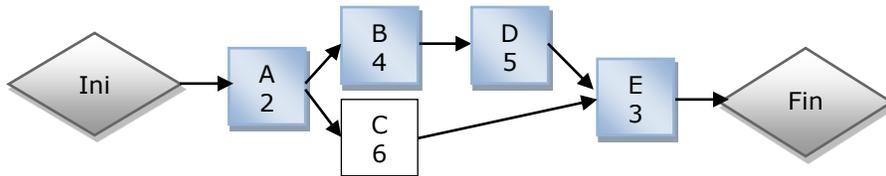
Actividad	Duración (días)	Predecesora
A	2	
B	4	A
C	6	A
D	5	B
E	3	C y D

- ¿Cuánto demora el proyecto?
- ¿Cuál es la holgura de la actividad B?
- ¿Cuál es la holgura de la actividad C?
- ¿Cuál es la holgura del camino de mayor holgura?
- ¿Qué impacto tiene el proyecto si la actividad C dura 8 días?
- Volviendo a los datos originales, el patrocinador agrega la actividad F de 7 días. Esta actividad debe finalizar antes de comenzar la E y debe comenzar después de finalizar la C. ¿Cuál será ahora la duración del proyecto?

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta Ejercicio 6.8**

El diagrama de red de este proyecto es el siguiente:



a) Los posibles caminos son:

Ini-A-B-D-E-Fin = 14 días (Camino crítico)

Ini-A-C-E-Fin = 11 días (Camino con holgura)

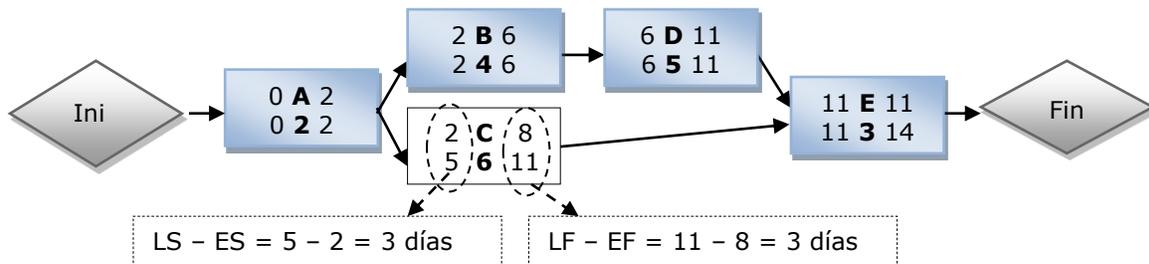
La duración del proyecto, en base al camino crítico, es de 14 días

b) La actividad B está sobre la ruta crítica, por lo tanto no tiene holgura. En otras palabras, tiene una holgura de 0 días.

c) La actividad C tiene una holgura de 3 días.

Ruta crítica (14 días) – Camino con holgura (11 días) = 3 días de holgura.

La vía lenta de resolución, teniendo en cuenta los cálculos de ES, EF, LS y LF, se presenta en el diagrama a continuación:

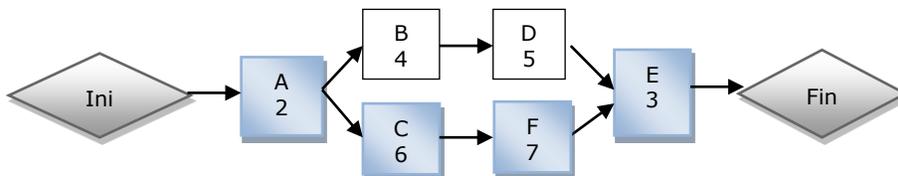


d) El camino de mayor holgura, Inicio-A-C-E-Fin, tiene una holgura de 3 días. Ruta crítica (14 días) – Camino con holgura (11 días) = 3 días de holgura.

e) Si la actividad C dura 8 días, la holgura de ese camino baja a 1 día, por lo que el proyecto será más riesgoso.

Ruta crítica (14 días) – Camino con holgura (13 días) = 1 día de holgura

f) Al aparecer la actividad F, el nuevo diagrama de red sería el siguiente:



La ruta crítica es A-C-F-E y la duración del proyecto es de 18 días.

## Controlar el cronograma

El último proceso relacionado con la gestión de tiempos es controlar el cronograma que pertenece al grupo de procesos de seguimiento y control.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Cronograma, calendarios y datos del cronograma
- ↓ Informes de desempeño del trabajo

¿Qué herramientas puedo utilizar?

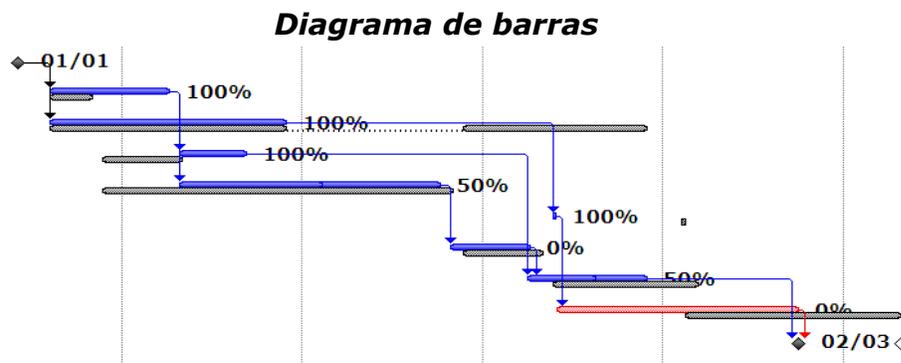
- ✂ **Revisiones del desempeño:** comparar las duraciones reales en relación a la línea base del cronograma y evaluar si son cambios significativos. Se puede utilizar la gestión del valor ganado, como se explicará en el próximo capítulo.

En varios proyectos los informes de avance se obtienen preguntando a los miembros del equipo: *¿Cómo van?* Y la respuesta de siempre es: *itodo bien!*

¡Cuidado!, preguntar por el porcentaje de avance completado no sirve si no va acompañado de entregables tangibles. En aquellos proyectos donde es difícil obtener entregables tangibles parciales antes de la finalización de la actividad, suele ser útil lo siguiente:

- Regla 50/50: la actividad se considera con un 50% de avance si ya comenzó y el otro 50% sólo se asigna si ya finalizó.
- Regla 20/80: se asigna 20% al comenzar y 80% al finalizar.
- Regla 0/100: solamente se informa 100% al finalizar, caso contrario la actividad se informa en 0%.

- ✂ **Software.** Por ejemplo, con el MS Project se pueden obtener diagramas de barras comparativos contra la línea base.



- ✂ **Optimización de recursos:** equilibrar y nivelar los recursos.
- ✂ **Modelación:** analizar distintos escenarios y simulaciones para intentar ajustar el cronograma con su línea base original.
- ✂ **Adelantos y retrasos:** acelerar los adelantos o acortar los retrasos para gestionar los retrasos en relación a su línea base.
- ✂ **Compresión** del cronograma: acelerar las actividades retrasadas agregando más recursos (intensificación) o realizando actividades en paralelo (ejecución rápida).
- ✂ Herramienta de **planificación:** actualizar el cronograma para reflejar el avance real y las tareas pendientes.

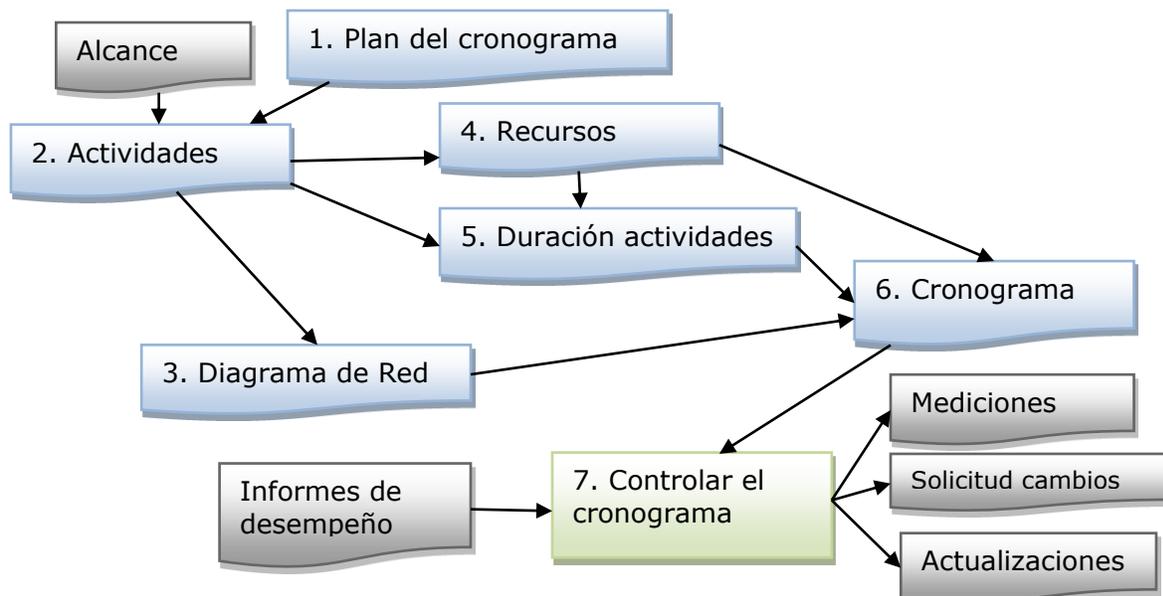
¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Mediciones** sobre el desempeño del trabajo. Por ejemplo, el índice de desempeño del cronograma (SPI) y la variación del cronograma (SV), indicadores que explicaremos en el próximo capítulo.
- **Pronóstico** del cronograma: predicciones de la fecha de finalización de las actividades en base al estado de avance actual del proyecto.
- Solicitudes de cambio y actualizaciones (procesos, plan, actividades, cronograma, línea base)

### Resumiendo la gestión del tiempo

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión del tiempo.

#### Integrando la gestión del tiempo



## Examen 6 – Tiempo

**Cantidad de preguntas:** 15  
**Tiempo para responder:** 15 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. En base a la tabla siguiente. ¿Cuál es la ruta crítica de este proyecto?

Actividad	Duración (semanas)	Predecesora
A	10	Inicio
B	8	Inicio
C	4	A
D	7	A, B
E	10	B
F	8	C, D
G	10	D, E
H	8	F, G

- A. ADFH  
 B. ADGH  
 C. BDGH  
 D. BEGH
2. En función de la Tabla de la pregunta 1. ¿Cuál es la holgura de la actividad A?
- A. No tiene holgura  
 B. 1 semana  
 C. 5 semanas  
 D. - 1 semana
3. En función de la tabla de la pregunta 1. ¿Qué ocurre con el proyecto si la actividad F se extiende 3 semanas más de lo planificado?
- A. La duración del proyecto se extenderá 3 semanas  
 B. El proyecto será más riesgoso  
 C. El proyecto tendrá una holgura negativa  
 D. El proyecto no se verá afectado
4. Usted necesita acortar la duración del proyecto para poder cumplir con el contrato acordado con el cliente. Las opciones que se están evaluando con el equipo de proyecto son la intensificación o la ejecución rápida. ¿Cuál de los siguientes enunciados sería correcto?
- A. La intensificación agregará riesgos al proyecto  
 B. La ejecución rápida agregará costos al proyecto  
 C. La intensificación extenderá aún más los plazos del proyecto  
 D. La ejecución rápida agregará riesgos al proyecto



5. Una empresa de arquitectura está trabajando en el diseño de un nuevo puente que atravesará un gran río. Sin embargo, el arquitecto principal de la empresa tuvo que abandonar el proyecto para atender una urgencia. Esto lleva el índice de desempeño del cronograma a 0,8 porque no hay información resguardada sobre los planos del puente y se requiere que el especialista esté allí para la firma de los planos. Este hecho causa un retraso en la finalización del proyecto. Este es un ejemplo de:
- A. Compresión
  - B. Dependencias obligatorias
  - C. Dependencias internas
  - D. Ejecución rápida
6. Eres el director de un proyecto que consiste en realizar una campaña publicitaria para un nuevo perfume femenino. Al día de la fecha ya han finalizado la EDT con un buen nivel de detalle. Estás manteniendo una reunión con tu equipo de trabajo para comenzar con el proceso de estimación de la duración de las actividades. ¿Cuáles de las siguientes opciones será de POCA utilidad en esta reunión?
- A. Acta de constitución del proyecto
  - B. Restricciones
  - C. Supuestos
  - D. Riesgos identificados
7. Usted está como director de un proyecto de desarrollo de una nueva tecnología para operar problemas de miopía. En conjunto con el equipo de proyecto han identificado tres actividades que forman parte de la ruta crítica. Además, han estimado tres duraciones para cada actividad como se presenta en la tabla a continuación. ¿Cuál será la duración estimada de este proyecto utilizando un rango de dos desviaciones estándar?

Actividad	Duración		
	Optimista	Más probable	Pesimista
A	2	3	10
B	3	6	9
C	3	5	13

- A. 14 - 16
  - B. 11,29 - 20,71
  - C. 13,64 - 7,92
  - D. 2 - 13
8. En un proyecto para la producción de sensores para computadoras, la fase de fabricación requiere que la fase de diseño esté finalizada. Esto es un ejemplo de dependencia:
- A. Obligatoria
  - B. Discrecional externa
  - C. Discrecional interna
  - D. PERT



9. El director del proyecto está evaluando las alternativas para secuenciar las actividades del proyecto utilizando el método de diagramación por precedencia (PDM). El PDM \_\_\_\_\_
- A. También es conocido como GERT
  - B. Permite dos tipos de dependencias entre las actividades
  - C. Ubica las actividades sobre la flecha
  - D. Permite trabajar con adelantos y retrasos
10. ¿Cuál de las siguientes relaciones de precedencia es la que MENOS utilizaría para gestionar un proyecto de hidrocarburos?
- A. Inicio a Inicio
  - B. Fin a Fin
  - C. Inicio a Fin
  - D. Fin a Inicio
11. Usted es el director de proyecto de una empresa que provee servicios de distribución de energía. Ya ha finalizado con los procesos de planificación y ha completado los diagramas de hitos y diagramas de barras. ¿En qué caso recomendaría utilizar un diagrama de hitos en lugar de un diagrama de barras?
- A. Durante la etapa de ejecución
  - B. Para presentar a la gerencia
  - C. Para comunicar a los miembros del equipo de trabajo
  - D. Para el análisis de riesgo
12. Para la actividad de un proyecto se han estimado tres duraciones: Pesimista = 20; Optimista = 9; Más probable = 15. ¿Cuál será la varianza de esta actividad en base a la estimación por 3 valores?
- A. 1,67
  - B. 3,36
  - C. 4,50
  - D. No hay suficiente información para el cálculo
13. ¿Cuál será la herramienta MENOS utilizada por el director del proyecto al momento de controlar el cronograma en un proyecto para el lanzamiento de un nuevo producto al mercado?
- A. Nivelación de recursos
  - B. Técnica de modelación con análisis que pasa sí
  - C. Compresión del cronograma
  - D. Estimación por tres valores
14. Uno de los métodos para la diagramación de redes se denomina GERT (Graphic Evaluation Review Technique) ¿Cuál de las siguientes proposiciones describe mejor este método?
- A. Métodos de diagramación condicional
  - B. Método de diagramación por precedencia (PDM)
  - C. Determinación de precedencias
  - D. Método de la cadena crítica

15. Usted está desarrollando el cronograma del proyecto, por lo que necesita aclarar al resto del equipo algunos conceptos básicos de los diagramas de red. ¿Cuál de los siguientes enunciados sería correcto?
- A. El diagrama de red va a cambiar siempre que cambie la fecha de inicio
  - B. En los proyectos existe un sólo camino crítico
  - C. El proyecto puede tener holgura negativa
  - D. La ruta crítica puede incluir actividades ficticias

### Lecciones aprendidas

- ✓ Actividad en el nodo (AON)
- ✓ Adelantos y retrasos
- ✓ Compresión del cronograma
- ✓ Dependencias: fin-inicio, fin-fin, inicio-inicio, inicio-fin
- ✓ Dependencias: obligatoria, discrecional, externa
- ✓ Descomposición
- ✓ Diagrama de barras
- ✓ Diagrama de hitos
- ✓ Diagrama de red
- ✓ Diagramación por precedencia
- ✓ Ejecución rápida
- ✓ Estimación ascendente
- ✓ Estimación paramétrica
- ✓ Estimación análoga
- ✓ Estimación por tres valores
- ✓ Estructura de desglose de recursos
- ✓ Holguras: total, libre, del proyecto
- ✓ Informe de avance
- ✓ Compresión
- ✓ Método de la cadena crítica
- ✓ Método de la ruta crítica
- ✓ Modelado
- ✓ Nivelación de recursos
- ✓ Paquete de planificación
- ✓ PERT
- ✓ Regla 50/50 ; Regla 0/80 ; Regla 0/100
- ✓ Revisiones
- ✓ Ruta crítica cercana



Plantilla Cronograma

Nota: sólo abre con  
Microsoft Project



CAPÍTULO #7  
**COSTO**

## Capítulo 7 - COSTO



*Cuida de los pequeños costos, un pequeño agujero hunde un barco.*

Benjamin Franklin (1706-1790) Estadista y científico estadounidense.

Todos los proyectos están limitados por una restricción presupuestaria. La gestión de los costos (o costes) es un área con varias nociones técnicas que debe conocer un buen DP para lograr proyectos exitosos.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Tipos de costos
- ✓ Procesos de gestión de los costos
- ✓ Plan de gestión de costos
- ✓ Costo de las actividades
- ✓ Presupuesto
- ✓ Controlar los costos
- ✓ Gestión del valor ganado (EVM: Earned value management)
- ✓ Valor neto actual
- ✓ Tasa interna de retorno
- ✓ Período de repago

### *Tipos de costos*

Existen varios tipos de costos, a continuación mencionaremos los principales.

- **Costos variables:** dependen del volumen de producción. Por ejemplo las materias primas. Mientras más zapatillas se producen, se requieren más telas y cordones.
- **Costos fijos:** No cambian con el volumen de producción. Por ejemplo los alquileres. Independientemente del volumen de producción de una fábrica de palos de golf, el alquiler que se paga por ese lugar se mantendrá fijo.
- **Costos directos:** se pueden atribuir directamente al proyecto. Por ejemplo, los costos de un viaje para promocionar exclusivamente una nueva crema de belleza.
- **Costos indirectos:** benefician a varios proyectos y generalmente no se puede identificar con exactitud la proporción que corresponde a cada uno. Por ejemplo los gastos de estructura (contabilidad, luz, teléfono, PMO, etc.).
- **Costo de oportunidad:** el costo de oportunidad de un recurso es su mejor alternativa dejada de lado. Al estimar el costo de las actividades

del proyecto, no sólo se deben incluir las salidas de caja, sino también los costos de oportunidad de cada recurso.

- **Costos hundidos o enterrados:** costos que ya fueron devengados y no cambiarán con la decisión de hacer o no hacer el proyecto.

 *Los costos hundidos no deben considerarse en la evaluación económica del proyecto.*

Para profundizar el concepto de costo de oportunidad y costos hundidos, piense la respuesta de las siguientes cuatro preguntas.

1. *El proyecto A tiene una rentabilidad de \$25.000 y el proyecto B una rentabilidad de \$30.000. ¿Cuál es el costo de oportunidad de seleccionar el proyecto A?*
2. *Usted realizó un estudio de mercado que costó \$10.000. Pagó un 50% al contado y el otro 50% lo pagará con un cheque a 120 días. ¿Qué valor debe considerar como costo del proyecto para tomar la decisión de hacerlo o no?*
3. *Usted tiene dos alternativas de inversión de riesgo similar: bonos que rinden el 8% anual y un fondo común de inversión que rinde el 11% anual. ¿Cuál es el costo de oportunidad del capital propio para utilizar en un proyecto de riesgo similar a esas inversiones?*
4. *El presupuesto original del proyecto fue de \$100. El avance real es del 40% y ya ha gastado \$300. ¿Consideraría los \$200 en exceso para decidir si continúa o no con el proyecto?*

 Piense 5 minutos las respuestas antes de leer la tabla a continuación.

Pregunta	Respuesta
1	\$30.000. Si bien el costo incremental de elegir A es \$5.000, si hago A dejo de ganar \$30.000 y ese es el costo de oportunidad.
2	\$0. Los \$10.000 hay que pagarlos, se haga o no el proyecto. El 50% que se pagará a futuro es un costo hundido porque fue devengado y hay que pagarlo aunque no se haga el proyecto.
3	11%. La mejor alternativa de inversión es 11%, y ese es el costo de oportunidad del dinero o la tasa de descuento para utilizar en proyectos similares.
4	NO. Los \$300 ya son un costo hundido. Para decidir la continuación del proyecto hay que analizar los costos futuros a pagar versus los beneficios futuros del proyecto. Por ejemplo, si los beneficios estimados son \$150 y los costos futuros \$120, hay que seguir con el proyecto aunque desde el punto de vista contable se pierdan \$270 (\$150 – \$300 - \$120). Es preferible perder \$270 a perder \$300 en caso que se decida no seguir con el proyecto.

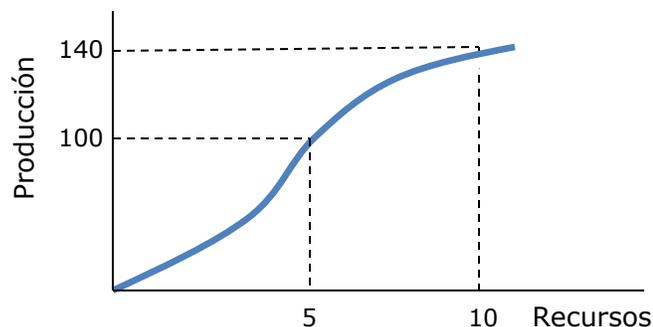
Por su parte, otros conceptos relacionados con costos son:

- **Capital de trabajo:** dinero necesario para cubrir los gastos operativos del proyecto hasta que comiencen los ingresos de caja. Una forma de cálculo del capital de trabajo surge de la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente.

☞ *La mayoría de los proyectos requieren capital de trabajo para financiar el desfase natural que se produce entre la ocurrencia de los egresos operativos y los ingresos de caja.*

- **Depreciación contable:** disminución del valor libro de un activo según criterios contables. La depreciación es deducible del impuesto a las ganancias.
  - **Depreciación lineal:** se deprecia el mismo monto todos los años. Por ejemplo, una inversión de \$1000 cuya vida útil contable es de 20 años, tiene una depreciación de \$50 por año ( $\$1000 / 20$  años).
  - **Depreciación acelerada:** se deprecian valores mayores en los primeros años. Por ejemplo, un gobierno que subsidia la compra de bienes de capital, podría permitir una depreciación contable de 50% el primer año, 30% el segundo año y 20% el tercer año.
- **Depreciación económica:** variación del valor real de un activo. Por ejemplo, una computadora nueva de \$1.000 se deprecia contablemente en 5 años, o sea un 20% anual. Luego de un año de comprada la computadora, su valor de mercado es de \$300, por lo que tuvo una depreciación económica del 70% a pesar de que la depreciación contable sea solamente de un 20%.
- **Ley de rendimientos decrecientes:** al incrementar la utilización de recursos, la producción crece a tasa decreciente. Por ejemplo, en un proyecto de ensamble de bicicletas, al duplicar el personal de planta de 5 a 10, la producción de bicicletas crece de 100 a 140. En la zona de rendimientos decrecientes, los costos crecen a tasa creciente.

### **Desempeños decrecientes**



## Procesos de la gestión de los costos <sup>7</sup>

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los cuatro procesos de la gestión de los costos que se distribuyen entre los grupos de procesos de “planificación” y “control” como se presenta en la tabla a continuación.

### Procesos de Costos

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		. Planificar costos . Estimar costos . Presupuesto		Controlar costos	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Los cuatro procesos de la gestión de los costos son:

1. **Planificar los costos:** cómo vamos a estimar los costos, desarrollar el presupuesto y controlar los desvíos presupuestarios.
2. **Estimar los costos:** calcular los costos de cada recurso para completar las actividades del proyecto.
3. **Determinar el presupuesto:** sumar los costos de todas las actividades del proyecto a través del tiempo.
4. **Controlar los costos:** influir sobre las variaciones de costos y gestionar los cambios del presupuesto.

*✎ En proyectos pequeños, planificar, estimar los costos y determinar el presupuesto podrían realizarse en un solo proceso.*

<sup>7</sup> Project Management Institute, Ibidem.

## Planificar los costos

Durante el proceso de planificar los costos se establecen y documentan los lineamientos necesarios para gestionar los costos a lo largo del proyecto.

¿Qué necesito para empezar?

↓ Acta de constitución

¿Qué herramientas puedo utilizar?

✕ Técnicas analíticas para determinar el tipo de financiamiento

¿Qué obtengo al final del proceso?

➤ **Plan de gestión de costos**

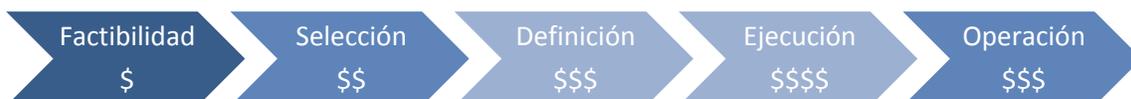
En el plan de gestión de costos tenemos que dar respuesta a lo siguiente:

- ¿Cómo **gestionar** el proyecto según su presupuesto?
- ¿Qué nivel de **precisión** vamos a utilizar? Por ejemplo, números redondeados sin decimales.
- ¿Cuál es el **nivel de exactitud** de las estimaciones de costos? Un nivel por orden de magnitud (ROM) podría variar entre -25% y +75%; mientras que una estimación definitiva sería un rango de +-10%.
- ¿Cuáles son los **enlaces** de cada grupo de costos con las cuentas de control de la EDT?
- ¿Cuáles son los **límites** permitidos de variaciones en los costos?
- ¿Cómo administrar las **variaciones** de costos?
- ¿Cómo y cuándo realizar **análisis de valor**?

✕ *Análisis de valor o Ingeniería de valor: buscar alternativas más económicas para realizar el trabajo.*

- ¿Qué **procesos** de gestión de costos se utilizarán?
- ¿Cómo es el **ciclo de vida** de los costos? Por ejemplo, podrían ahorrarse costos realizando pocos planos durante la fase de diseño de un edificio, pero este ahorro puede incrementar los costos futuros en la etapa de ejecución con permanentes cambios durante la construcción.

### Costos del ciclo de vida



✕ *Ahorrar \$ en etapas tempranas del proyecto podría incrementar \$\$ más adelante.*

## Estimar los costos

Una vez que tenemos el plan de gestión de costos, se estiman los costos de los recursos de cada una de las actividades del proyecto.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Línea base del **alcance**: enunciado, EDT y diccionario de la EDT
- ↓ Planes: **costos, cronograma, recursos humanos y riesgos**.

Si bien los planes de recursos humanos y riesgos, podrían no tenerse inicialmente, el proceso de estimar los costos es iterativo y se perfeccionará a medida que completemos información de las distintas áreas del proyecto.

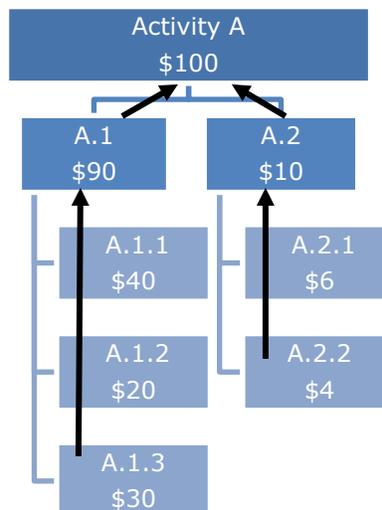
⌘ Al momento de estimar los costos del proyecto no debemos olvidar los costos relacionados con:

- Procesos de calidad y gestión de los riesgos
- Tiempo del director de proyecto
- Capacitación del equipo de trabajo
- Gastos de oficina y de la PMO

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ⌘ Estimación **análoga**: utilizar costos de proyectos anteriores para estimar el costo del próximo proyecto.
- ⌘ Estimación **ascendente**: descomponer la actividad en menores componentes para estimar con mejor precisión cada una de las partes inferiores y luego sumar los costos de abajo hacia arriba.

### Estimación ascendente



 **Ejercicio 7.1 – Estimación análoga y ascendente**

En la tabla a continuación completa las ventajas y desventajas de los distintos métodos para la estimar los costos de las actividades.

Estimación análoga	
Ventajas	Desventajas
Estimación ascendente	
Ventajas	Desventajas

 Dedicar 5 minutos para completar la respuesta.



**Respuesta Ejercicio 7.1**

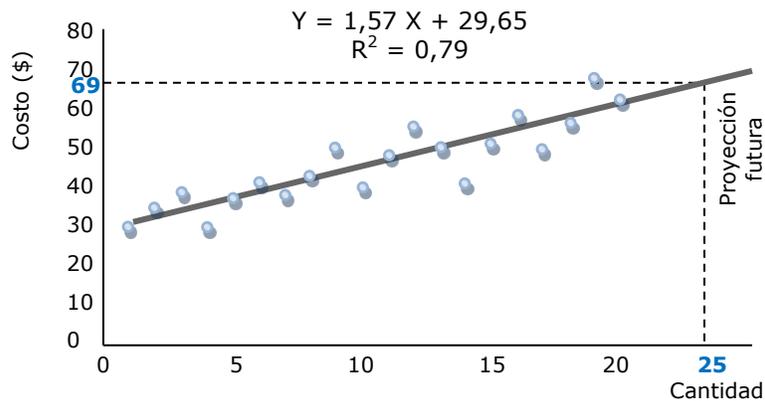
<b>Estimación análoga</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
+ Rápido	- Poco preciso
+ Barato	- Poca información del proyecto
+ No hace falta detalle de actividades	- Supone todos los proyectos iguales
<b>Estimación ascendente</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
+ Más preciso	- Más lento y costoso
+ Compromete a los miembros del equipo porque participan de las estimaciones	- Tendencia a utilizar estimaciones sin fundamento cuando no se conocen bien las actividades
+ Provee las bases para el seguimiento y control	- Requiere bastante información del proyecto para su implementación

☺ *Estimar los costos con base M.D.O.: Método de los Dígitos Oscilantes, también conocido como "Manómetro".*

✂ **Estimación paramétrica:** utilizar información histórica para estimar los costos futuros. Podrían ser modelos simples, como por ejemplo, estimar los costos de construcción en base a valores históricos del costo por m<sup>2</sup> construido; o modelos econométricos más complejos donde el costo de construcción depende de varias variables tales como los m<sup>2</sup>, la localización, el clima, etc.

También podría realizarse una estimación paramétrica a través de una regresión lineal. Por ejemplo, en el gráfico a continuación se observa una correlación positiva entre las cantidades producidas (variable X) y los costos totales (variable Y).

***Estimación paramétrica***



En base a los datos históricos, queremos estimar cuáles serán los costos futuros para una producción de 25 unidades.

Aplicando el método de los mínimos cuadrados ordinarios, se obtiene un coeficiente de correlación  $R^2$  de 0,81, lo que significa que la variable X está explicando en un 81% el comportamiento de la variable Y.

Por su parte, se obtiene la siguiente ecuación:

$$Y = 1,56 X + 29,6$$

Lo cual significa:

$$\text{Costo Total} = 1,56 \times \text{cantidad} + \text{costo fijo}$$

Donde \$1,56 es el costo variable por cada unidad producida y \$29,6 es el costo fijo.

Con esta información, se puede estimar el costo total para una producción de 25 unidades de la siguiente forma:

$$\text{Costo total} = \$1,56 \times 25 \text{ unidades} + \$29,6 = \$68,6$$

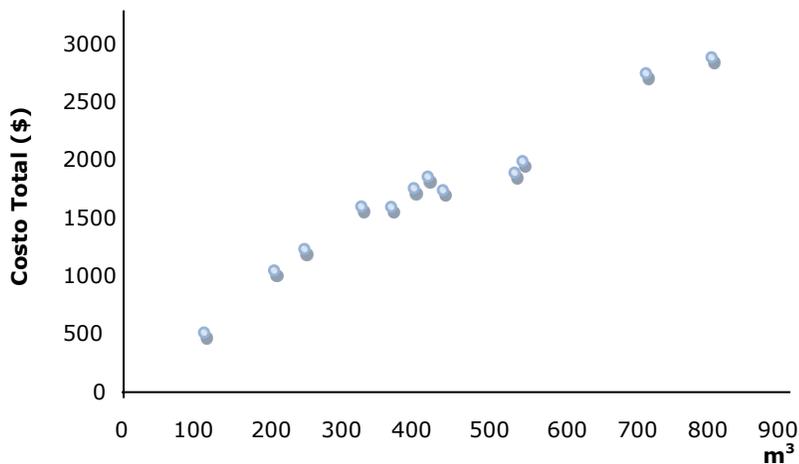
### **Ejercicio 7.2 – Estimación paramétrica de costos**

Quieres hacer gala de tus conocimientos sobre estimación paramétrica brindándole ayuda a tu cuñado que es propietario de una panadería. La Empresa de tu cuñado, Tortero SA, se dedica a la producción de tortas para vender con marcas propias a las cadenas de supermercados. La mayoría de los costos de la empresa se pueden clasificar en costos fijos y costos variables. Sin embargo, los registros contables para los costos de gas no permiten discriminar entre costos fijos y variables.

La Panadería cuenta con un galpón de 2.000 m<sup>2</sup> y 4 hornos para producir distintas variedades de tortas. Durante el año pasado todos los hornos tuvieron un consumo promedio de 429 m<sup>3</sup>/mes. Los consumos y costos de gas mensual se registran en la tabla y gráfico a continuación.

#### **Consumo de gas y costos mensuales**

Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)	Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)
ene	110	505	ago	330	1.560
feb	250	1.200	sep	210	1.025
mar	440	1.710	oct	370	1.560
abr	720	2.700	nov	550	1.950
may	400	1.720	dic	810	2.830
jun	540	1.870	<b>Total</b>	<b>5.150</b>	<b>20.450</b>
jul	420	1.820	<b>Promedio</b>	<b>429</b>	<b>1.704</b>



Para el año próximo se estima que la producción de tortas incrementará un 30% debido a que la empresa ha firmado contratos con dos nuevos supermercados. Para incrementar la producción de tortas los hornos estarán en funcionamiento mayor cantidad de horas diarias. Los técnicos estiman un incremento adicional del 20% en el consumo de gas mensual.

1. ¿Cuál es el cargo fijo por el consumo de gas?
2. ¿Cuál es el costo variable por m<sup>3</sup> consumido?
3. ¿Cuál será el costo total anual para el consumo de gas del año próximo?

**Pasos para realizar los cálculos con Excel:**

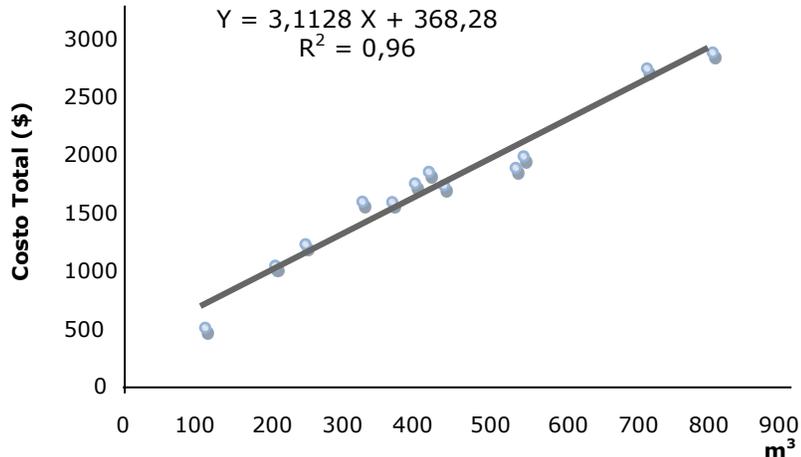
1. Cargar datos de la variable X en la primera columna
2. Cargar datos de la variable Y en la segunda columna
3. Seleccionar todo el rango de datos
4. Clic en Insertar / Gráfico dispersión
5. Clic en alguno de los puntos del gráfico
6. Clic con el botón derecho del mouse
7. Agregar línea de tendencia
8. Tipo de tendencia: lineal
9. Marcar presentar ecuación y presentar R cuadrado
10. Cerrar

 Dedicar 15 minutos a resolver el ejercicio.



### Respuesta Ejercicio 7.2

Luego de aplicar el método de los mínimos cuadrados ordinarios utilizando la herramienta Excel, se obtiene la información del gráfico a continuación:



El  $R^2$  de 0,96 indica una correlación estadísticamente significativa. Por su parte, la ecuación arroja información sobre el costo variable y el costo fijo.

1. El cargo fijo es de \$368,28 mensuales.

Nota: como la serie de datos es mensual el costo fijo es mensual, si la serie fuera anual el costo fijo sería anual y si los datos fueran diarios el costo fijo sería diario.

2. El costo variable es de \$3,1128 por cada  $m^3$  de gas consumido.

3. El año próximo se estima un incremento en el consumo de gas del 20%, por lo que el consumo estimado anual es de  $6.180 m^3$  ( $5.150m^3 + 20\% \times 5.150m^3$ ).

Para ese consumo de gas, el costo total anual será de \$23.656 ( $\$3,1128 \times 6.180 m^3 + \$368,28 \times 12$  meses).

En la tabla a continuación se estiman los costos mensuales, teniendo en cuenta las estacionalidades, suponiendo que para cada mes el consumo de gas incrementa un 20% en relación al mismo mes del año anterior.

Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)	Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)
ene	132	779	ago	396	1.601
feb	300	1.302	sep	252	1.153
mar	528	2.012	oct	444	1.750
abr	864	3.058	nov	660	2.423
may	480	1.862	dic	972	3.394
jun	648	2.385	<b>Total</b>	<b>6.180</b>	<b>23.656</b>
jul	504	1.937	<b>Cambio %</b>	<b>+20%</b>	<b>+16%</b>

- ✂ Determinar **tarifas** de los recursos: solicitar cotizaciones, consultar bases de datos y listas de precios. Por ejemplo, en construcción se suele utilizar publicaciones con precios promedio por ítem.
- ✂ Estimación por 3 valores: al igual que para estimar la duración de una actividad, para estimar los costos se puede aplicar la técnica **PERT**.

Costo estimado según Distribución Beta =  $(a + 4 \times b + c) / 6$

Desviación estándar =  $(c - a) / 6$

Donde: a es optimista, b más probable y c pesimista.

Por ejemplo, los técnicos estiman que el costo de una actividad será \$180 como optimista, \$240 lo más probable y \$360 en el escenario pesimista. En este caso el costo estimado por tres valores ascendería a \$250, la desviación estándar sería \$30 y existe un 95% de probabilidad que el costo esté en un rango entre \$190 y \$310 (media +/- 2 desviaciones estándar).

Costo estimado según Distribución Triangular =  $(a + b + c) / 3$

- ✂ Análisis de **reserva**: agregar una reserva de costo adicional para contingencia sobre aquellos eventos previstos pero inciertos. En otras palabras, agregar una reserva de contingencia sobre aquellas incógnitas conocidas que tienen riesgos residuales.

Por ejemplo, puede ocurrir que alguno de los miembros del equipo se enferme y tengamos que contratar a otra persona para reemplazarlo, lo cual incrementará los costos de esa actividad. Sin embargo, no sabemos con exactitud cuándo ocurrirá esto y sobre cuales actividades. Si agregamos una reserva a cada actividad del proyecto, podríamos estar sobre-estimando la misma, por lo que se recomienda agregar una reserva general a todo el proyecto. Una herramienta para agregar una reserva general sobre el proyecto es la simulación de Monte Carlo.

Veamos el ejemplo de la tabla a continuación que tiene tres actividades críticas (A, B, C), cuyo costo más probable asciende a \$10 cada una.

**Reserva para contingencia**

Actividad	Costo Mínimo	Costo más probable	Costo máximo	Reserva máxima
A	\$7	\$10	\$13	\$3
B	\$7	\$10	\$13	\$3
C	\$7	\$10	\$13	\$3
<b>Total</b>	<b>\$21</b>	<b>\$30</b>	<b>\$39</b>	<b>\$9</b>

Supongamos que en caso que se enferme el operario asignado a una actividad, tenemos un costo adicional de \$3. Por su parte, en caso que un operario tenga una productividad superior a lo normal, el costo de esa actividad podría bajar en \$3, obteniendo un mínimo de \$7 por actividad y un máximo de \$13 por actividad.

Una forma de asignar la reserva para contingencia sería colocar \$3 adicionales a cada actividad, lo que daría una reserva total de \$9. Esto podría ser una sobre-estimación de la reserva ya que es poco probable que todos los operarios se enfermen y ninguno sea más productivo.

Utilizando algún software para correr la simulación de Monte Carlo, como el Crystal Ball o el @Risk, obtendríamos una reserva de contingencia de \$6, luego de ingresar al software que cada actividad tiene una distribución triangular (\$7, \$10, \$13) y realizar miles de simulaciones.

Por lo tanto, una reserva de \$6 para todo el proyecto, sin especificar a qué actividad corresponde, es más exacta que una reserva de \$9 asignando \$3 adicionales a cada actividad.

☞ *Las reservas para contingencia forman parte de la línea base de costos y el DP las administra sin solicitar autorización a la alta gerencia.*

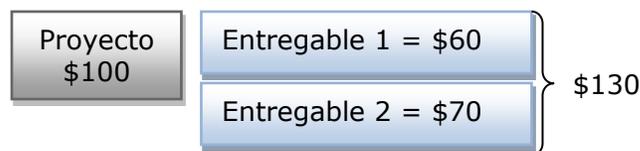
✗ **Costo de la calidad:** incluye los costos de prevención y evaluación (costos de cumplimiento) y los costos de falla (costos de no cumplimiento), como explicaremos en el capítulo de calidad.

✗ **Software:** planillas de cálculo, simuladores, estadísticas, etc.

✗ Análisis de propuestas para **licitaciones:** estimar los costos del proyecto en función de las ofertas enviados por los proveedores.

Cuando el licitante puede seleccionar sólo una parte de la propuesta, es importante discriminar el precio de cada entregable de manera individual, ya que puede haber economías de escala que hagan que la suma de las partes no coincida con el proyecto completo.

**Precio de cada entregable vs. Proyecto**



✗ Técnicas de **decisión grupal:** al estimar costos en equipo mejora la exactitud y el compromiso con esas estimaciones.

¿Qué obtengo al final del proceso?

➤ **Estimaciones de costos** de las actividades: recursos humanos, materiales, equipamiento, servicios, instalaciones, reserva para contingencias, ajustes inflacionarios, etc.

➤ **Base de las estimaciones:** información de respaldo de las estimaciones. Documento que justifican cómo se realizaron las estimaciones de costo, justificación de los supuestos utilizados, especificaciones del rango de precisión (ej. -10% a +15%), etc.

## Determinar el presupuesto

Durante el proceso de preparar el presupuesto se establece la línea base de costo del proyecto.

¿Qué necesito para empezar?

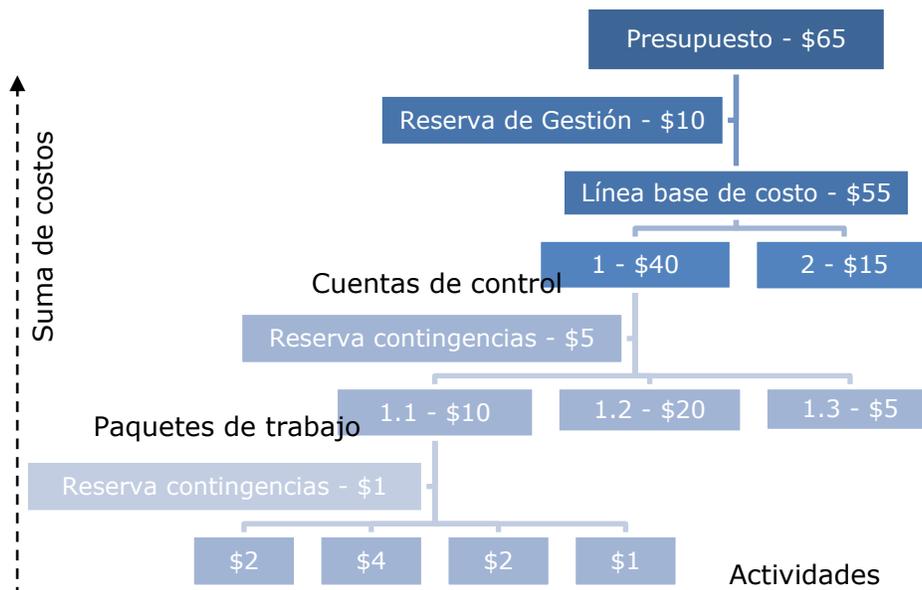
- ↓ Línea base del alcance y plan de gestión de costos
- ↓ Estimaciones de costos y respaldo de las estimaciones
- ↓ Cronograma y disponibilidad de recursos
- ↓ Acuerdos contractuales
- ↓ Registro de riesgos

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Suma de costos:** sumar los costos de las actividades del proyecto distribuidas a través del tiempo.
- ✂ Análisis de **reserva:** agregar una reserva de contingencia para los riesgos conocidos o una reserva de gestión para aquellos cambios por riesgos imprevistos.

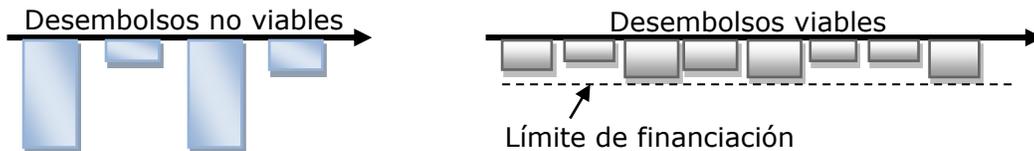
👉 *La reserva de gestión forma parte del presupuesto y el DP requiere autorización para utilizarla. Esta reserva no forma parte de la línea base de costo, por lo que no se considera en el cálculo del valor ganado. Cuando se consume parte de esta reserva para financiar trabajo imprevisto, es necesario incorporar este cambio en la línea base de costo.*

### Reserva para contingencia y reserva de gestión



- ✘ Estimación **análoga o paramétrica** que utiliza información histórica para estimar presupuestos futuros.
- ✘ Conciliación del **límite del financiamiento**: analizar si los desembolsos estimados en el presupuesto son coherentes con la financiación disponible. Por ejemplo, si el banco aprobó una línea de crédito por \$10 millones para financiar el proyecto, pero entregará un máximo de \$2 millones por año, hay que verificar que el presupuesto no exceda ese límite de financiación.

### Límite de la financiación



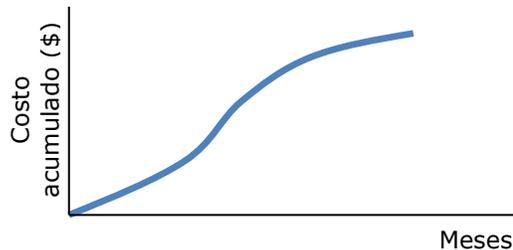
✘ En los proyectos se deberían evitar grandes variaciones en los desembolsos, es preferible que los desembolsos sean constantes, crecientes o decrecientes.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Línea base de costo**: está formada por el presupuesto acumulado del proyecto. Por ejemplo, en el cuadro y gráfico a continuación se presenta la línea base de un proyecto con dos ítems. En el mes 4 el presupuesto total es de \$600, pero el presupuesto acumulado o línea base a esa fecha asciende a \$2.250.

### Línea base de costo (Presupuesto)

Entregable	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
A	300	400	500	500	500	200
B	100	150	200	100	100	50
<b>TOTAL</b>	<b>400</b>	<b>550</b>	<b>700</b>	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>250</b>
<b>Acumulado</b>	<b>400</b>	<b>950</b>	<b>1650</b>	<b>2250</b>	<b>2850</b>	<b>3100</b>



✘ La línea base se asemeja a una "S" porque la mayoría del presupuesto se consume durante la ejecución del proyecto.

- **Requisitos de financiamiento**: necesidades de fondos para financiar el proyecto a través del tiempo.

## Controlar los costos

Durante el proceso de controlar los costos del proyecto se llevan a cabo acciones tales como:

- ✓ Gestionar e influir sobre los cambios
- ✓ Seguir periódicamente los avances de costos del proyecto
- ✓ Verificar que los desembolsos no excedan la financiación autorizada
- ✓ Asegurar la utilización del control integrado de cambios
- ✓ Informar los cambios aprobados a los interesados en tiempo y forma

*✎ Cualquier incremento de costos en relación al presupuesto aprobado, debe ser autorizado mediante el control integrado de cambios.*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Línea base de costos y plan de gestión de costos
- ↓ Requisitos del financiamiento
- ↓ Informes de desempeño del trabajo

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Gestión del valor ganado:** evaluar el estado de avance del proyecto en relación a su línea base para analizar el avance de los costos y tiempos del proyecto (ver próxima sección).
- ✂ **Técnicas de proyección:** re-estimar en forma periódica cuál será el costo estimado a la finalización del proyecto.
- ✂ **Índice de desempeño del trabajo por completar:** estimar cuánto debo ajustar los desembolsos de costos para cumplir con el presupuesto aprobado.
- ✂ **Revisiones** del desempeño y análisis de variación: comparar el desempeño real del proyecto con su línea base de costo y cronograma.
- ✂ **Análisis de reserva:** monitorear el estado de las reservas para contingencias y de gestión, para evaluar si pueden ser reducidas o necesitan ser reforzadas.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Medición del desempeño del trabajo: cuál es el estado de avance y desvíos del proyecto en relación a su línea base.
- Proyecciones del presupuesto: cuál es el costo estimado a la finalización del proyecto.
- Solicitudes de cambio y actualizaciones

## Gestión del valor ganado (EVM)

Una herramienta para evaluar el desempeño del proyecto durante su ejecución, utilizada durante el grupo de procesos de seguimiento y control, es la gestión del valor ganado conocida en inglés por sus siglas **EVM** (Earned Value Management).

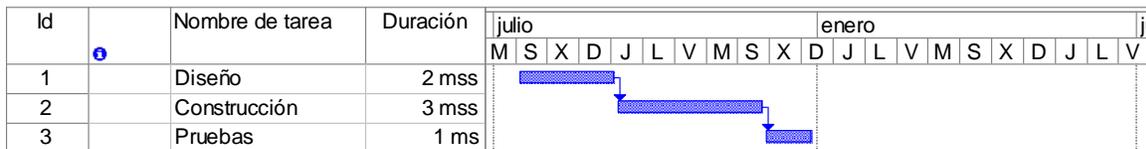
Esta herramienta se utiliza para controlar la gestión integrada del alcance, la agenda y los costos. Para llevar a cabo la gestión del valor ganado es necesario calcular tres valores:

- Valor planificado (PV: Plan Value)
- Costo real (AC: Actual Cost)
- Valor ganado (EV: Earned Value) o valor del trabajo realizado

☞ Utilizaremos las siglas PV, AC y EV por ser las siglas utilizadas en la Guía del PMBOK® en español para explicar la Gestión del valor ganado.

Para explicar esta técnica analizaremos un proyecto muy simple que consiste en el desarrollo de un automóvil cuyas actividades son diseño, construcción y pruebas como se presenta en el gráfico Gantt a continuación.

### Proyecto automóvil



### Valor planificado (PV)

En la tabla a continuación se presenta el presupuesto del proyecto y su línea base de costo, o sea el valor planificado (PV) de cada actividad. Por ejemplo, el PV total al finalizar el mes 4 asciende a \$7.000 (presupuesto acumulado). Por su parte, el PV total al finalizar el último mes siempre coincide con el presupuesto total del proyecto, en este ejemplo \$10.000.

#### Valor planificado (PV)

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	1.500	1.500					<b>3.000</b>
2. Construcción			2.000	2.000	2.000		<b>6.000</b>
3. Pruebas						1.000	<b>1.000</b>
<b>Total</b>	<b>1.500</b>	<b>1.500</b>	<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	<b>1.000</b>	<b>10.000</b>
<b>Acumulado (PV)</b>	<b>1.500</b>	<b>3.000</b>	<b>5.000</b>	<b>7.000</b>	<b>9.000</b>	<b>10.000</b>	-
% Acumulado	15%	30%	50%	70%	90%	100%	-

☞ El PV coincide con la línea base de costo o sea el presupuesto acumulado.

### Costo real (AC)

Una vez que el proyecto está en ejecución, se debe calcular cuál es el costo real (AC) o costo devengado del trabajo realizado. En la tabla a continuación se indican los costos reales devengados de cada actividad hasta el mes 4.

#### Costo real (AC)

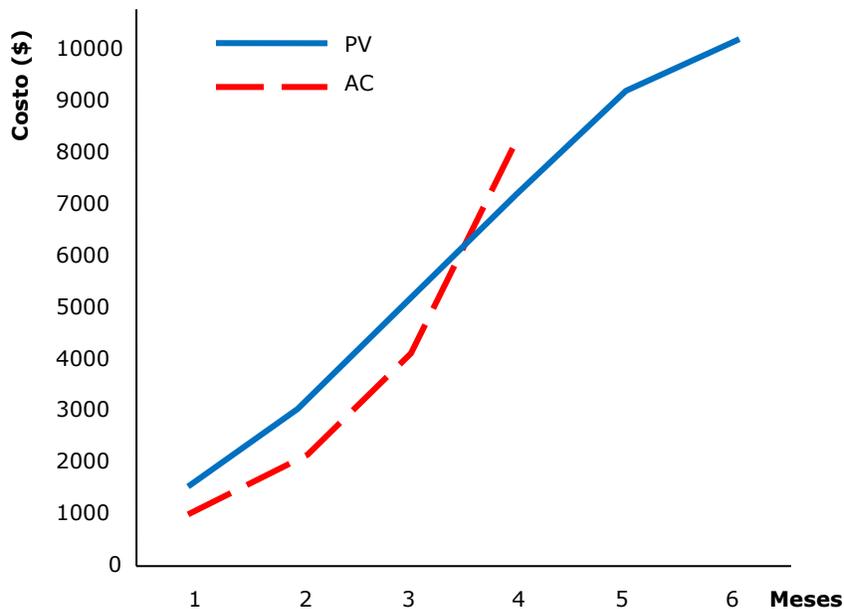
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	1.000	1.000					<b>2.000</b>
2. Construcción			2.000	4.000			<b>6.000</b>
3. Pruebas							
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>2.000</b>	<b>4.000</b>			
<b>Acumulado (AC)</b>	<b>1.000</b>	<b>2.000</b>	<b>4.000</b>	<b>8.000</b>			-
% Acumulado	10%	20%	40%	80%			-

### Análisis presupuestario tradicional

Si se aplican métodos simples de análisis de variación de costos, al comparar el AC con el PV, se puede decir que en el mes 3 el PV (\$5.000) es superior al AC (\$4.000), lo que indicaría que el proyecto está bien porque gastó menos de lo estimado. Por otra parte, en el mes 4 el PV (\$7.000) es inferior al AC (\$8.000), lo que podría parecer un problema por gastar \$1.000 más de lo presupuestado.

#### Diferencia entre PV y AC

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
PV	1.500	3.000	5.000	7.000	9.000	10.000
AC	1.000	2.000	4.000	8.000	?	?
<b>PV - AC</b>	<b>500</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>-1.000</b>	<b>?</b>	<b>?</b>



Sin embargo, comparar solamente el PV contra el AC es incorrecto, ya que esa información parcial no permite conocer con qué grado de eficiencia se han utilizado los recursos. Por ejemplo, si en el mes 4 el automóvil se completó en perfectas condiciones, haber gastado sólo \$8.000 es muy bueno, porque se gastaron \$2.000 menos que lo presupuestado para ese automóvil (\$10.000) y, además, el proyecto terminó dos meses antes de lo previsto (mes 4 en lugar del mes 6).

En el otro extremo, si en el mes 4 no se ha completado actividad alguna, haber gastado \$8.000 es excesivo y el proyecto está al borde del fracaso.

Por lo tanto, no es correcto comparar el PV con el AC, ya que esto no tiene en cuenta el estado de avance del proyecto. Para poder evaluar correctamente el desempeño del proyecto es necesario conocer el nivel de avance de los entregables.

### Valor ganado (EV) o valor trabajado

Para poder estimar el valor del trabajo realizado o valor ganado (EV) es necesario recopilar información sobre el porcentaje de terminación de cada entregable del proyecto. Luego, se debe convertir ese porcentaje de avance en un valor monetario al multiplicarlo por el costo total presupuestado de cada actividad.

El porcentaje de terminación para las actividades del proyecto se presenta en la tabla a continuación. Esta información generalmente es provista por los responsables de ejecutar cada actividad del proyecto. Multiplicando estos porcentajes de terminación de las actividades por su respectivo costo total presupuestado, se obtiene el valor ganado o valor del trabajo realizado como se presenta en la tabla a continuación.

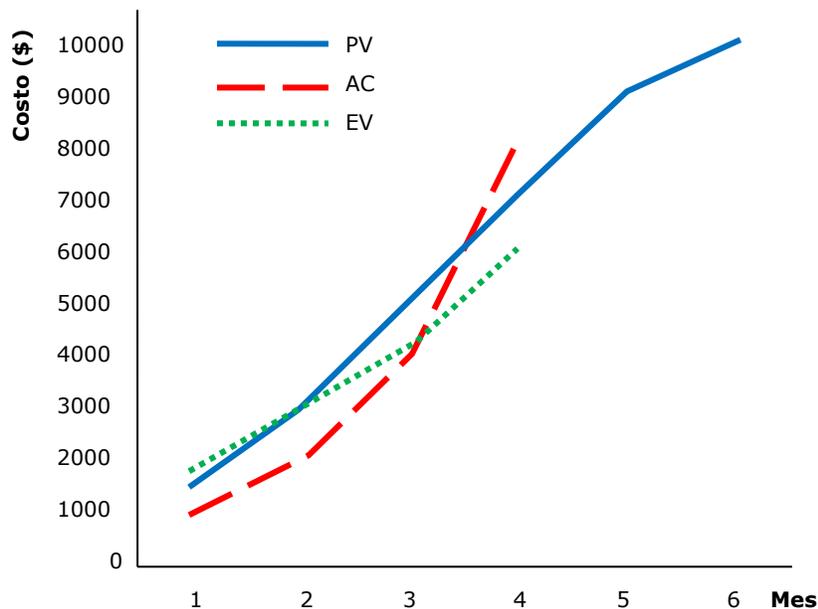
#### Porcentaje de avance y valor ganado (EV)

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	60%	100%	100%	100%			<b>3.000</b>
2. Construcción			20%	50%			<b>6.000</b>
3. Pruebas							<b>1.000</b>
Valor ganado o valor trabajado (EV)							
1. Diseño	1.800	3.000	3.000	3.000			
2. Construcción			1.200	3.000			
3. Pruebas							
<b>Total</b>	<b>1.800</b>	<b>3.000</b>	<b>4.200</b>	<b>6.000</b>			
% Avance	18%	30%	42%	60%			

### Desvíos presupuestarios

Una vez calculado el EV, se puede llevar a cabo un adecuado seguimiento de los desvíos presupuestarios del proyecto. El gráfico a continuación resume la información de las tablas anteriores y es de gran utilidad para el control presupuestario del proyecto.

### PV, AC and EV



Por ejemplo, si se analizan todas las actividades del proyecto en su conjunto, se observa que en el mes 4 se ha trabajado por un valor de \$6.000 (EV) y se han gastado \$8.000 (AC). Por lo tanto, se han gastado \$2.000 más de lo trabajado, lo que indica un problema de costos para el proyecto.

Por su parte, al finalizar el mes 4 se ha trabajado por \$6.000 cuando según el plan se debería haber realizado \$7.000 (PV) a esa fecha, lo que indica un retraso en la ejecución.

### Análisis de los costos

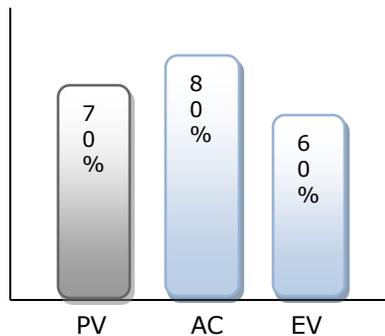
Para analizar los desvíos de costos se debe comparar el valor ganado (EV) con el costo real (AC). Esta comparación se puede hacer a través de la **variación del costo (CV: Cost variance)** o con el **índice de desempeño del costo (CPI: Costo performance index)**.

☝	Variación del costo: $CV = EV - AC$
☝	Índice de desempeño del costo: $CPI = EV / AC$

En nuestro ejemplo, al finalizar el mes 4, el índice de variación del costo (CV) asciende a -2.000 (\$6.000 - \$8.000). Un valor del CV negativo indica ineficiencia porque se gasta más de lo que se trabaja. Por el contrario, si CV es positivo indica eficiencia.

Un análisis similar se puede realizar con el índice de desempeño del costo (CPI). En este caso el CPI es 0,75 (\$6.000/\$8.000). Si el CPI es menor que 1 está mostrando ineficiencia porque se gasta más de lo que se trabaja, cuando el CPI es mayor que 1 indica eficiencia en la utilización de los recursos.

### Análisis de variación de costos



Al finalizar el mes 4:

$$AC = \$8.000 ; EV = \$6.000$$

$$CV = EV - AC = -2.000$$

$$CPI = EV / AC = 0,75 \Rightarrow \text{Ineficiencia}$$

Este análisis se debe realizar para cada una de las actividades de manera periódica, a medida que se ejecuta el proyecto. En la tabla a continuación se sintetizan los indicadores para evaluar el desempeño del costo de las actividades del proyecto al finalizar el mes 4.

### Análisis de variación de costos

Actividad	PV	AC	EV	CV = EV - AC	CPI = EV / AC
1. Diseño	3.000	2.000	3.000	1.000	1,50
2. Construcción	4.000	6.000	3.000	-3.000	0,50
<b>Total</b>	<b>7.000</b>	<b>8.000</b>	<b>6.000</b>	<b>-2.000</b>	<b>0,75</b>

Analizando la variación del costo (CV), se puede concluir que en la actividad de diseño se ha gastado \$1.000 menos de lo trabajado (CV = 1.000). Por otra parte, el índice de desempeño del costo de esta actividad es mayor a 1 (CPI = 1,5), lo cual es bueno porque indica eficiencia.

La actividad de construcción está con problemas presupuestarios porque se han gastado \$3.000 más que el valor trabajado (VC = -3000) y su índice de desempeño del costo negativo indica ineficiencia (CPI = 0,5).

### Análisis del cronograma

Para evaluar en forma apropiada el cumplimiento del avance en los tiempos del proyecto es necesario comparar el EV con el PV. Esta comparación se puede hacer a través de la **variación del cronograma (SV: Schedule variance)** o con el **índice de desempeño del cronograma (SPI; Schedule Performance Index)**.

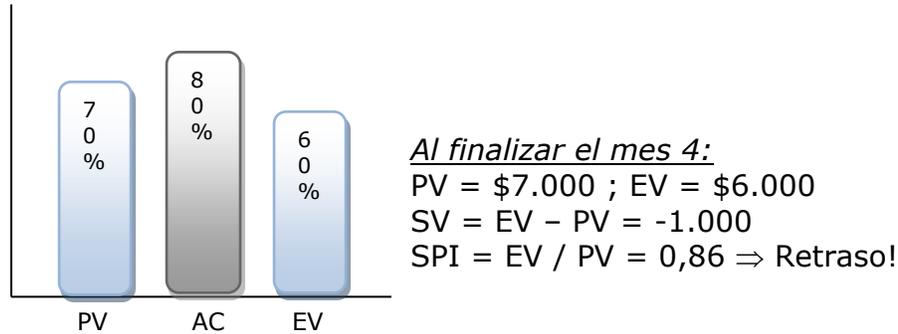
- ☞ Variación del cronograma:  $SV = EV - PV$
- ☞ Índice de desempeño del cronograma:  $SPI = EV / PV$

Siguiendo con el mismo ejemplo, en el mes 4 el SV asciende a -1.000 (\$6.000 - \$7.000), indicando que el proyecto está retrasado. Por el contrario, un SV positivo, indicaría que el proyecto se está ejecutando más rápido de lo previsto.

Un análisis similar se puede realizar con el SPI. En nuestro ejemplo el SPI asciende a 0,86 (\$6.000/\$7.000). Si el SPI es menor que 1 está mostrando

retraso, en caso de que fuera mayor que 1 indicaría que se ejecuta más rápido que lo planificado.

### **Análisis de variación del cronograma**



Analizando las actividades por separado, según la tabla a continuación, se puede concluir que la actividad de diseño tiene un SV igual a 0, lo que indica que esa tarea ya ha finalizado y su SPI es igual a 1. En cuanto a la actividad de construcción, está retrasada porque su SV es -1000 y su SPI es 0,75.

### **Análisis de variación del cronograma**

Actividad	PV	AC	EV	SV = EV - PV	SPI = EV / PV
1. Diseño	3.000	2.000	3.000	0	1
2. Construcción	4.000	6.000	3.000	-1.000	0,75
<b>Total</b>	<b>7.000</b>	<b>8.000</b>	<b>6.000</b>	<b>-1.000</b>	<b>0,86</b>

👉 *Las fórmulas de la gestión del valor ganado comienzan con EV. Las variaciones son una resta y los índices una división.*

### **Proyecciones de costos**

La terminología utilizada para las proyecciones de costos es la siguiente:

- Presupuesto hasta la conclusión (**BAC**: Budget at completion)
- Estimación a la conclusión (**EAC**: Estimate at completion)
- Estimación hasta la conclusión (**ETC**: Estimate to complete)

👉 *Utilizaremos las siglas BAC, EAC y ETC por ser las siglas utilizadas en la Guía del PMBOK® en español para explicar las proyecciones.*

#### ➤ **Proyección de costo según presupuesto original**

Supuesto: independientemente de la eficiencia o ineficiencia de lo que se haya gastado hasta el momento, el costo del trabajo restante se mantendrá según se había presupuestado originalmente.

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

$$EAC = \$8.000 + (\$10.000 - \$6.000) = \$12.000$$

$$ETC = EAC - AC = \$4.000$$

➤ **Proyección de costo según CPI actual**

Supuesto: los desembolsos futuros mantendrán el mismo nivel de eficiencia o ineficiencia que lo ocurrido hasta el momento.

Siguiendo con el ejemplo anterior, se estimó que al finalizar el mes 4 el CPI es de 0,75 (6.000/8.000), ya que se trabajó por un valor equivalente a \$6.000 y se gastaron \$8.000. Este índice puede interpretarse como que se trabajó por un 25% menos de lo gastado (-\$2.000/\$8.000), o que se gastó un 33,33% más de lo trabajado (\$2.000/\$6.000).

Bajo el supuesto de que esta ineficiencia se mantenga en el tiempo, podemos estimar de manera simplificada que el costo total del proyecto será un 33,33% superior que el planificado originalmente. En este ejemplo, el costo estimado original al final del mes 6 ascendía a \$10.000, por lo que el costo estimado a la finalización sería de \$13.333. Este cálculo se puede obtener con la siguiente ecuación:

$$EAC = BAC / CPI$$

$$EAC = \$10.000 / 0,75 = \$13.333$$

Que sería lo mismo que decir:

$$EAC = AC + (BAC - EV) / CPI$$

$$EAC = \$8.000 + \$4.000 / 0,75 = \$13.333$$

$$ETC = EAC - AC = \$5.333$$

👉 *Fórmula simple y rápida para estimar costos a la finalización*

$$**EAC = BAC / CPI**$$

➤ **Proyección de costo considerando el CPI y el SPI**

Supuesto: los costos futuros dependerán de la ineficiencia actual del CPI y el SPI, ya que los retrasos en el cronograma afectarán también los costos.

$$EAC = AC + ((BAC - EV) / (CPI \times SPI))$$

$$EAC = \$8.000 + ((\$10.000 - \$6.000) / (0,75 \times 0,86)) = \$14.202$$

$$ETC = EAC - AC = \$6.202$$

Se podría considerar cualquier otra proporción para ponderar los índices CPI y SPI. Por ejemplo, se podría tomar un 80% de CPI y un 20% del SPI. En este caso el cálculo sería:

$$EAC = AC + ((BAC - EV) / (80\% \times CPI + 20\% \times SPI))$$

$$EAC = \$8.000 + ((\$10.000 - \$6.000) / (0,6 + 0,172)) = \$13.181$$

$$ETC = EAC - AC = \$5.181$$

### ➤ **Proyección de costo en base a una nueva estimación**

Una forma más precisa, pero también más lenta y costosa, de estimar los costos a la conclusión sería de la siguiente forma:

$$EAC = AC + \text{Nueva estimación de los costos faltantes}$$

Si el equipo de proyecto cree que los CPI de cada actividad no concluida no son relevantes para proyectar el futuro, el costo estimado al finalizar sería el costo devengado hasta la fecha actual de medición más el presupuesto actualizado de las tareas faltantes.

En nuestro ejemplo podría estimarse el costo a la finalización de la siguiente forma:

Actividad	AC	ETC	Explicación
1. Diseño	\$2.000	\$0	Ya está finalizada.
2. Construcción	\$6.000	\$6.000	Aumentó el costo de materiales
3. Pruebas	?	\$1.500	Aumentó el costo de la mano de obra
Total	\$8.000	\$7.500	\$15.500 = EAC

### **Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)**

**TCPI:** to conclude performance index

Este índice mide la relación entre lo que falta trabajar (BAC – EV) y los fondos restantes (BAC – AC). Indica la eficiencia de costos necesaria para alcanzar el BAC (o el EAC).

$$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$$

$$TCPI = (\$10.000 - \$6.000) / (\$10.000 - \$8.000) = \$4.000 / \$2.000 = 2$$

La interpretación de este indicador sería que me falta trabajar por un valor equivalente a \$4.000 y solamente me queda un presupuesto de \$2.000. El índice 2 significa que me falta un 100% ( $2 - 1 = 1 = 100\%$ ) adicional de los fondos restantes, o sea \$2.000 incrementales, para poder completar el 100% del trabajo que falta en función del plan original.

En otras palabras, debo mejorar la eficiencia de costos, o la productividad, para poder gastar los \$10.000 planificados originalmente. En este ejemplo, con los fondos disponibles de \$2.000 debería incrementar la productividad en un 100% (poder producir por valor de \$4.000), o del trabajo total a realizar de \$4.000 para finalizar el trabajo debería ahorrar \$2.000 (el 100% de los \$2.000 que me quedan) para no exceder el presupuesto original.

Si la empresa afirma que será imposible cumplir con el BAC, podría aprobar un nuevo EAC como valor más probable del costo estimado del proyecto. Si se estima, por ejemplo, un EAC de \$15.500, el TCPI quedaría modificado de la siguiente forma:

$$TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$$

$$TCPI = (\$10.000 - \$6.000) / (\$15.500 - \$8.000) = \$4.000 / \$7.500 = 0,533$$

Ahora falta trabajar \$4.000 y tenemos un presupuesto restante de \$7.500. El índice 0,53 significa que me sobra un 46,66% ( $0,5333 - 1 = 0,4666 = 46,66\%$ ) de los fondos restantes, o sea \$3.500, para poder completar el 100% del trabajo pendiente, lo que implica que tengo holgura para gestionar el saldo restante sin que el proyecto termine gastando más que los \$15.500 aprobados.

👉 *TCPI > 1: malo. Debo mejorar la eficiencia para no exceder el presupuesto original.*

👉 *TCPI < 1: bueno. Tengo holgura para gastar más sin que esto genere un exceso en el costo total del proyecto.*

😊 *Que les hubiera costado a los amigos que inventaron esta fórmula del TCPI cambiar denominador por numerados para que sigamos con la reglita nemotécnica que cuando se trata de valor ganado, > 1 es bueno y < 1 es malo.*



**Ejercicio 7.3 – Gestión del valor ganado – Construcción**

El presupuesto estimado de tu próximo proyecto de construcción es el siguiente:

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1. Estudio Mercado	40	20							60
2. Definir Estrategia			40						40
3. Construir local				100	100	100	400		700
4. Equipamiento								200	200
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>400</b>	<b>200</b>	<b>1000</b>
Línea base									

Hasta el mes 6 los costos reales devengados fueron los siguientes:

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1. Estudio Mercado	40	30							70
2. Definir Estrategia			40						40
3. Construir local				100	150	200			450
4. Equipamiento									
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>			<b>560</b>
Acumulado									

Hasta el mes 6 el porcentaje de avance del proyecto fue el siguiente:

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1. Estudio Mercado	50%	100%	100%	100%	100%	100%			100%
2. Definir Estrategia			100%	100%	100%	100%			100%
3. Construir local				20%	40%	60%			60%
4. Equipamiento						0%			0%
<b>Valor ganado</b>									
1. Estudio Mercado									
2. Definir Estrategia									
3. Construir local									
4. Equipamiento									
<b>Total</b>									

- Analiza los desvíos de costo total del proyecto al final del mes 6
- Analiza los desvíos del cronograma total del proyecto al final el mes 6
- Proyecta el costo total al finalizar el proyecto y la variación de costos a la finalización (VAC: variance at complete)
- Calcule el TCPI

 Dedicar 15 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta Ejercicio 7.3**

Valor planificado (PV)

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
TOTAL	40	20	40	100	100	100	400	200	1000
Línea base = PV	40	60	100	200	300	400	800	1000	

Costo real (AC)

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
TOTAL	40	30	40	100	150	200	?	?	560
Acumulado = AC	40	70	110	210	360	560	?	?	

Valor ganado (EV)

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	PV
1. Estudio Mercado	50%	100%	100%	100%	100%	100%			\$60
2. Definir Estrategia			100%	100%	100%	100%			\$40
3. Construir local				20%	40%	60%			\$700
4. Equipamiento						0%			\$200
<b>Valor ganado</b>									
1. Estudio Mercado	30	60	60	60	60	60			
2. Definir Estrategia			40	40	40	40			
3. Construir local				140	280	420			
4. Equipamiento						0			
<b>Total = EV</b>	30	60	100	240	380	520			

a) Desvíos de costo total del proyecto al final del mes 6:

$$CV = EV - AC = \$520 - \$560 = -\$40$$

Ineficiencia. Se han gastado \$40 más de lo trabajado.

$$CPI = EV / AC = \$520 / \$560 = 0,93$$

Por cada peso gastado se ha trabajado \$0,93

b) Desvíos del cronograma total del proyecto al final el mes 6

$$SV = EV - PV = \$520 - \$400 = \$120$$

El proyecto va rápido. Se trabajó \$120 más que lo planificado.

$$SPI = EV / PV = \$520 / \$400 = 1,3$$

El proyecto va un 30% más rápido que lo planificado.

c) Costo total al finalizar el proyecto suponiendo que se mantiene la misma ineficiencia:

$$EAC = BAC / CPI = \$1.000 / 0,93 = \$1.075$$

$$VAC = BAC - EAC = \$1.000 - \$1.075 = -\$75$$

Se estima gastar \$75 más que lo presupuestado originalmente.

d)  $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC) = (\$1000 - \$520) / (\$1000 - \$560)$

$$TCPI = \$480 / \$440 = 1,091$$

Es necesaria un ahorro de costos del 9,1% (\$40) para cumplir con el presupuesto original de \$1000. O sea, debo realizar los \$480 restantes solamente con \$440.

**Ejercicio 7.4 – Gestión del valor ganado – Proyecto Pinitos**

Te han encomendado plantar 4 pinos. La duración estimada para finalizar cada pino es de 1 día, con un costo estimado de \$100 por pino.

No podrás implementar la ejecución rápida de actividades, por lo que podrás plantar un pino, sólo si ya fue plantado su pino predecesor.

El informe del proyecto al finalizar el tercer día es el siguiente:

<b>PLAN</b>	↑	↑	↑	↑
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Costo s/ plan	\$100	\$100	\$100	\$100
<b>REAL</b>	↑	↑		↑
Avance	100%	100%	40%	0%
Costo real	\$100	\$120	\$30	

Como se puede observar, el pino 2 finalizó más tarde de lo previsto, lo que postergó el inicio del tercer pino. Al finalizar el tercer día, el pino 3 tiene solamente un 40% de avance.

Completa la Tabla a continuación con el estado del proyecto.

Indicador	Cálculo	Respuesta	Significado
PV			
EV			
AC			
BAC			
CV			
CPI			
SV			
SPI			
TCPI			
EAC			
ETC			
VAC			

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio

### Respuesta Ejercicio 7.4

Indicador	Cálculo	Respuesta	Significado
PV	$PV1 + PV2 + PV3$	\$300	Deberíamos trabajar por un valor de \$300
EV	$100\% \times PV1 + 100\% \times PV2 + 40\% \times PV3$	\$240	Del trabajo total ya hemos completado \$240
AC	$AC1 + AC2 + AC3$	\$250	Llevamos gastado \$250
BAC	PV total	\$400	El presupuesto total es de \$400
CV	$EV - AC$	-10,00	Hemos gastado \$10 más de lo trabajado
CPI	$EV / AC$	0,96	Sólo obtenemos \$0,96 por cada \$ invertido
SV	$EV - PV$	-60,00	El proyecto va lento
CPI	$EV / AC$	0,96	Sólo obtenemos \$0,96 por cada \$ invertido
SV	$EV - PV$	-60,00	El proyecto va lento
SPI	$EV / PV$	0,80	Sólo hemos avanzado un 80% de lo planificado
TCPI	$(BAC - EV) / (BAC - AC)$	$160/150 = 1,067$	Debo mejorar la eficiencia de costos en 6,7% para gastar \$400
EAC	$BAC / CPI$	416,67	El costo estimado al finalizar es de \$416,67
ETC	$EAC - AC$	166,67	Falta gastar \$166,67 para finalizar el proyecto
VAC	$BAC - EAC$	-16,67	Se estima gastar \$16,67 más de lo presupuestado

### Resumiendo la Gestión del valor ganado

Nombre	Fórmula	Interpretación
Variación del costo (CV)	$EV - AC$	> 0 Eficiente < 0 Ineficiente
Variación del cronograma (SV)	$EV - PV$	> 0 Acelerado < 0 Lento
Índice de desempeño del costo (CPI)	$EV / AC$	Por cada \$ gastado trabajamos \$___
Índice de desempeño del cronograma (SPI)	$EV / PV$	Estamos progresando a un ___% de lo planeado
Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)	$(BAC - EV) / (BAC - AC)$	Cuánto debo disminuir los fondos restantes para cumplir con el BAC
Estimación a la conclusión (EAC)	$BAC / CPI$	Cuánto costará el proyecto al finalizar
Estimación hasta la conclusión (ETC)	$EAC - AC$	Cuánto más costará el proyecto
Variación a la conclusión (VAC)	$BAC - EAC$	Diferencia entre presupuesto y lo que espero gastar

**?** *El CPI de un proyecto agrícola es de 1.4 y el SPI es de 0.8. Esto significa que estamos produciendo \$1.4 por cada dólar invertido. Sin embargo, sólo estamos a un 80% de donde deberíamos estar según el plan. ¿Qué es lo mejor que debería hacer?*

- A. *Utilizar menos recursos para bajar costos*
- B. *Informar al cliente que el proyecto está retrasado*
- C. *Compresión del cronograma*
- D. *Ejecución rápida*

*✎ Aproximadamente 5 preguntas del examen incluyen cálculos de valor ganado y otras 5 preguntas requieren conocer los conceptos de la gestión del valor ganado.*

Respuesta:

<b>Alternativa</b>	<b>Explicación</b>
A	Falso. Al ser el CPI mayor que 1, no hay un problema de costos.
B	Podría ser verdadero si no existieran la opción C y D.
C	Verdadero. Como el CPI es positivo, se podrían incrementar los costos para una compresión y así acelerar el proyecto.
D	Podría ser si no existiera la opción C, ya que con la ejecución rápida se agregan riesgos al proyecto.

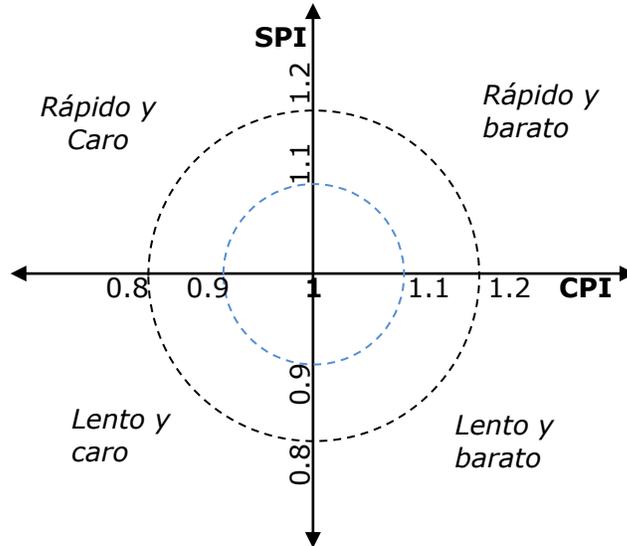
En la tabla a continuación se presenta un ejemplo con el estado de avance de un proyecto utilizando la gestión del valor ganado.

***Informe de avance del Proyecto***

<b>EDT</b>	<b>PLAN</b>			<b>ACTUAL</b>			<b>COSTO</b>			<b>CRONOGRAMA</b>		
	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI			
1	10	10	12	-2	-20%	0,83	0	0%	1			
2	20	25	15	10	40%	1,67	5	25%	1,25			
3	40	30	45	-15	-50%	0,67	-10	-25%	0,75			
<b>Total</b>	70	65	72	-7	-11%	0,90	-5	-7%	0,93			

Otro informe gráfico que suele ser útil para indicar la evolución del cronograma y los costos se presenta en el gráfico a continuación.

**Avance de tiempo y costo**



**Ejercicio 7.5 – Informe de desempeño**

Complete las celdas en blanco del "Project SUDOKU" en la Tabla a continuación.

EDT	PLAN	ACTUAL		COSTO			CRONOGRAMA		
	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI
Planificación		30	25	5			0		
Construcción	100		100			0,80			
Pruebas	20	10			0%				0,5
<b>Total</b>									



Dedica 15 minutos a resolver este ejercicio repasando bien las fórmulas de la gestión del valor ganado e interpretando los resultados.

### **Respuesta Ejercicio 7.5**

EDT	PLAN	ACTUAL		COSTO			CRONOGRAMA		
	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI
Planificación	30	30	25	5	17%	1,20	0	0%	1
Construcción	100	80	100	-20	-25%	0,80	-20	-20%	0,8
Pruebas	20	10	10	0	0%	1,00	-10	-50%	0,5
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>120</b>	<b>135</b>	<b>-15</b>	<b>-12,5%</b>	<b>0,89</b>	<b>-30</b>	<b>-20%</b>	<b>0,8</b>

Si analizamos el proyecto en general, podemos concluir lo siguiente:

*Análisis del costo:* se ha gastado \$15 más de lo que debería haber gastado en función del trabajo realizado, lo que representa un 12,5% de sobre-costos.

*Análisis del cronograma:* se ha trabajado \$30 menos de lo que se había planificado, lo que representa un retraso del 20%.

### ***Indicadores financieros***

Durante los procesos de inicio del proyecto, se suelen utilizar distintos indicadores financieros para seleccionar entre alternativas de proyectos. Asimismo, el presupuesto se complementa con indicadores financieros para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Los indicadores financieros más utilizados en la formulación y evaluación de proyectos son:

- Valor neto actual (**VNA**)
- Tasa Interna de Retorno (**TIR**)
- Período de repago o Período de Recupero de la Inversión (**PRI**)
- Relación beneficio costo

*✍ Ninguno de estos indicadores financieros se explica en la Guía del PMBOK®. Te podrán preguntar aproximadamente 3 preguntas conceptuales sobre criterios financieros.*

No es objeto de este libro entrar en detalle sobre estos indicadores financieros. A continuación se explicará sintéticamente lo más importante de cada uno de ellos.

### ➤ Valor neto actual (VNA)

El Valor Neto Actual (VNA), o VAN (Valor actual neto) mide la rentabilidad del proyecto en moneda del día de hoy después de recuperar la inversión y el costo de oportunidad del dinero. La fórmula para calcular el VNA es la siguiente:

$$VNA = BN_0 + \frac{BN_1}{(1+i)} + \frac{BN_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{BN_n}{(1+i)^n}$$

Donde,

BN: Beneficio Neto

BN<sub>0</sub>: beneficio neto del momento 0 (inversión inicial).

i: tasa de interés o tasa de descuento

Un proyecto será rentable sólo si el valor actual del flujo de beneficios netos que genera es positivo.

 *Regla de decisión utilizando el VNA:*  
 Si  $VNA > 0 \Rightarrow$  Proyecto rentable  $\Rightarrow$  Invertir  
 Si  $VNA < 0 \Rightarrow$  Proyecto No rentable  $\Rightarrow$  No invertir

El VNA mide, en moneda de hoy, cuánto más rico es el inversionista por invertir en el proyecto en lugar de hacerlo en su mejor alternativa.

Supongamos una empresa que puede invertir su dinero en proyectos que rinden un 8% anual. La formulación de un proyecto indica que se requiere una inversión de \$50.000 para obtener un VNA de \$10.000. ¿Conviene llevar a cabo este proyecto? Siempre que el VNA sea positivo, desde el punto de vista financiero, conviene llevar a cabo el proyecto. El VNA de \$10.000 significa que el inversor recupera los \$50.000 y el 8% anual de \$50.000 durante la vida del proyecto (\$4000 por año), y además obtiene \$10.000 adicionales a moneda del día de hoy.

### ➤ Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es la tasa de descuento que hace el VNA igual a cero. Este indicador mide la rentabilidad del proyecto en términos porcentuales. Cuando la TIR es superior a la tasa de descuento (costo de oportunidad del dinero o tasa de interés), el proyecto es rentable.

 *Regla de decisión utilizando la TIR:*  
 Si  $TIR >$  tasa de interés  $\Rightarrow$  Invertir  
 Si  $TIR <$  tasa de interés  $\Rightarrow$  No invertir  
 Supuesto: Al principio flujos negativos y luego positivos

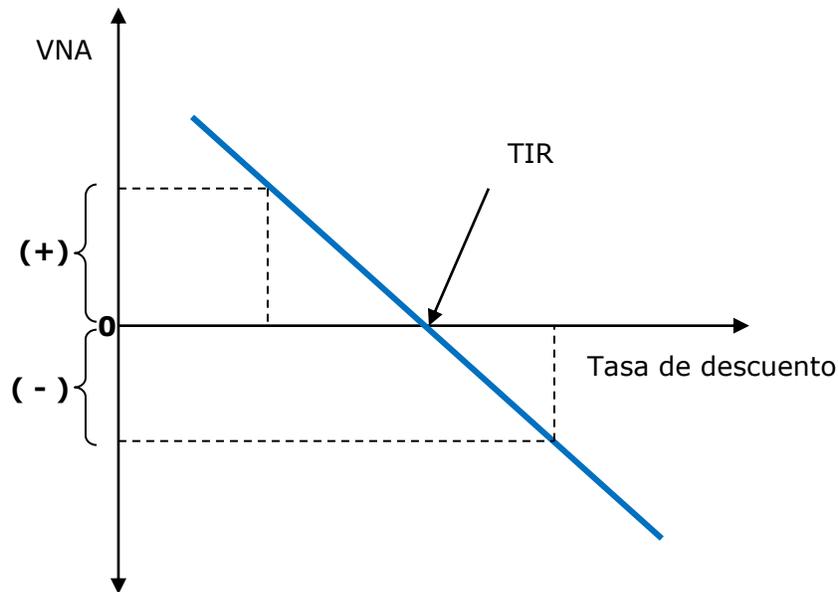
Una forma simple de calcular la TIR es con la herramienta Excel:

1. Construir el flujo de fondos neto del proyecto
2. Seleccionar los valores del flujo de fondos neto
3. Insertar / Funciones / Financieras / TIR
4. ¡Bingo! Tendrás el valor de la TIR.

😊 ¿Cómo se calcula la TIR de un proyecto? En la vida hay cosas que no tienen precio, para todo lo demás existe Excel.

Por ejemplo, si un proyecto tiene una TIR del 15% anual y la mejor alternativa es colocar el dinero a una tasa del 10% anual, debería llevarse a cabo el proyecto.

### VNA y TIR



✍ Si aumenta la tasa de descuento el VNA disminuye



### **Ejercicio 7.5 – VNA y TIR**

Quieres seleccionar entre dos proyectos de inversión. El flujo de fondos neto de cada proyecto se presenta en las tablas a continuación.

#### **Proyecto Norte**

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
NORTE	-140.000	7.000	20.000	25.000	60.000	90.000

#### **Proyecto Sur**

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
SUR	-140.000	61.000	52.000	44.000	15.000	10.000

a) ¿Qué decisión deberías tomar si el retorno mínimo que le exigen a tus proyectos es del 10% anual?

b) ¿Cómo cambia la decisión si la tasa de descuento exigida a tus inversiones es sólo del 5% anual?

c) ¿Cuál es la tasa interna de retorno de cada proyecto?

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio. Pero no pierdas tiempo en los cálculos de la TIR.



### **Respuesta Ejercicio 7.5**

a) VNA de cada proyecto con una tasa de descuento del 10% anual:

$$\text{VNA Norte} = -140.000 + \frac{7.000}{1,1} + \frac{20.000}{1,1^2} + \frac{25.000}{1,1^3} + \frac{60.000}{1,1^4} + \frac{90.000}{1,1^5}$$

$$\text{VNA Norte} = \$-1.461$$

$$\text{VNA Sur} = -140.000 + \frac{61.000}{1,1} + \frac{52.000}{1,1^2} + \frac{44.000}{1,1^3} + \frac{15.000}{1,1^4} + \frac{10.000}{1,1^5}$$

$$\text{VNA Sur} = \$7.942$$

El Proyecto Norte no es rentable porque pierdo \$1.461. No lo debería realizar aunque sea la única alternativa.

El Proyecto Sur es rentable, gana \$7.942, luego de recuperar la inversión de \$140.000 y el 10% de \$140.000 durante 5 años. Ergo, invertir en el proyecto Sur es la mejor alternativa.

b) VNA de cada proyecto con una tasa de descuento del 5% anual:

$$\text{VNA Norte} = -140.000 + \frac{7.000}{1,05} + \frac{20.000}{1,05^2} + \frac{25.000}{1,05^3} + \frac{60.000}{1,05^4} + \frac{90.000}{1,05^5}$$

$$\text{VNA Norte} = \$26.283$$

$$\text{VNA Sur} = -140.000 + \frac{61.000}{1,05} + \frac{52.000}{1,05^2} + \frac{44.000}{1,05^3} + \frac{15.000}{1,05^4} + \frac{10.000}{1,05^5}$$

$$\text{VNA Sur} = \$23.445$$

El Proyecto Norte es rentable, gana \$26.283, luego de recuperar la inversión de \$140.000 y el 5% de \$140.000 durante 5 años.

El Proyecto Sur es rentable, gana \$23.445, luego de recuperar la inversión de \$140.000 y el 5% de \$140.000 durante 5 años.

Dado que ambos proyectos tienen un VNA positivo utilizando una tasa de descuento del 5%, elijo el proyecto Norte por ser el más rentable.

c) ¿Cuál es la tasa interna de retorno de cada proyecto?

Utilizando el Excel o una calculadora financiera, se obtiene lo siguiente:

$$\text{TIR Proyecto Norte} = 9,704\% \text{ anual}$$

$$\text{TIR Proyecto Sur} = 12,933\% \text{ anual}$$

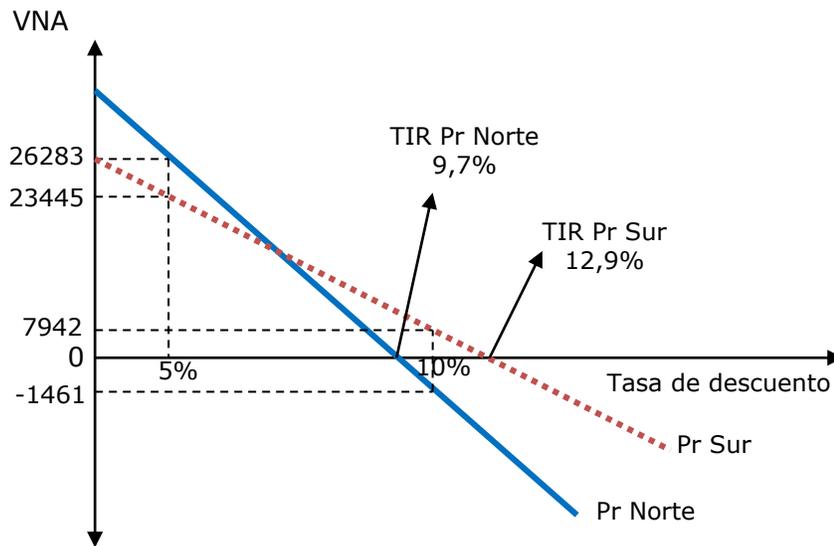
Se observa que la TIR de Norte es inferior a la TIR de Sur, entonces se podría pensar que el Proyecto Sur es mejor que el Norte. Sin embargo, para saber qué proyecto es más rentable hay que calcular el VNA. Por ejemplo, para una tasa de descuento del 10% anual el Proyecto Sur resultó ser mejor que Norte,

mientras que para una tasa de descuento del 5% anual, el Proyecto Norte es más rentable que Sur.

La TIR es la tasa de descuento que hace el VNA igual a cero. Demostración:

$$\text{VNA Norte} = -140.000 + \frac{7.000}{1,09704} + \frac{20.000}{1,09704^2} + \frac{25.000}{1,09704^3} + \frac{60.000}{1,09704^4} + \frac{90.000}{1,09704^5} = 0$$

$$\text{VNA Sur} = -140.000 + \frac{61.000}{1,12933} + \frac{52.000}{1,12933^2} + \frac{44.000}{1,12933^3} + \frac{15.000}{1,12933^4} + \frac{10.000}{1,12933^5} = 0$$



*La TIR no es un buen indicador para seleccionar entre proyectos. Sin embargo, al momento de rendir el examen, si no dispones de información sobre el VNA, deberías suponer que el proyecto de mayor TIR es el mejor.*



**📖 Ejercicio 7.6 – Selección de proyectos según VNA**

En base a los datos de la tabla a continuación, ¿qué proyecto seleccionaría como el mejor?

Proyecto	Inversión (\$)	VNA (\$)
A	100	100
B	50	80
C	30	30
D	20	20
E	60	-20

👉 Dedicar 5 minutos a resolver este ejercicio



### **Respuesta Ejercicio 7.6**

Para responder qué proyecto es el mejor necesitamos mayor información sobre la tipología de proyectos y la restricción presupuestaria.

- a) Suponiendo proyectos independientes sin restricciones de fondos para invertir, deberías realizar todos aquellos proyectos con VNA positivo (A, B, C, D) y no invertir en el proyecto E por tener un VNA negativo.
- b) Suponiendo proyectos independientes pero con un presupuesto limitado de \$100, deberías evaluar las distintas combinaciones de proyectos que maximicen la sumatoria de sus respectivos VNA. En este ejemplo, convendría invertir los \$100 en los proyectos B, C y D para tener un VNA de \$130 (\$80 de B + \$30 de C + \$20 de D).
- c) Suponiendo proyectos excluyentes entre sí y no repetibles, o sea, si se realiza uno no se puede llevar a cabo otro, y no habiendo restricción de capital para invertir, deberías seleccionar el proyecto de mayor VNA (proyecto A).

¿Te gusta más el proyecto B porque la relación VNA sobre inversión es mejor que en el proyecto A? Te olvidaste que el VNA ya tiene en cuenta el recupero de la inversión, por lo tanto deberías elegir A para obtener un VNA de \$100 adicionales al recupero de la inversión, en lugar de B donde solo ganarías \$80.

#### ➤ **Período de repago o período de recupero de la inversión (PRI)**

El período de repago mide el número de años que se necesitarán para que los beneficios netos amorticen la inversión. En otras palabras, el PRI indica en cuánto tiempo se recupera la inversión.

En base a los datos de la tabla a continuación, ¿Qué proyecto seleccionarías?

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	PRI (años)
A	-5000	2000	3000	3000	2
B	-5000	5000	0	0	1
C	-5000	4000	1000	5000	2

¿Te gustó el proyecto B porque su PRI es más corto? ¡Cuidado! El proyecto B, tendrá un VNA negativo, sea cuál sea la tasa de descuento.

El PRI es un criterio muy utilizado, todo empresario quiere saber en cuántos años estima que recuperará su inversión. No existe un criterio definido que mencione cuál debería ser el PRI óptimo de un proyecto. Por ejemplo, en proyectos de gran cambio tecnológico se exigen PRI cortos (1 o 2 años), mientras que en proyectos agrícolas pueden ser razonables PRI de 10 o 30 años. ¿Cuánto tiempo esperar un bosque para poder talarlo? ¿Cuántos años

debo añejar un ron para salir al mercado? Una vez más la respuesta de siempre es *iDepende!*

*✍ El PRI que se exige a los proyectos para realizar una inversión es un criterio muy arbitrario.*

No debemos seleccionar un proyecto por su PRI sin evaluar antes su VNA. Volviendo al ejemplo presentado más arriba, si la tasa de descuento es del 10% anual, en la tabla a continuación agregamos el VNA de cada alternativa.

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	PRI	VNA (\$)
A	-5000	2000	3000	3000	2	1.551
B	-5000	5000	0	0	1	-\$455
C	-5000	4000	1000	5000	2	3.219

Como se puede observar, el proyecto B recupera la inversión en un año, pero sería un mal proyecto porque su VNA es negativo. Por su parte, tanto en el proyecto A como C, la inversión se recupera en dos años, pero el VNA de C es mejor que el de A.

*✍ El PRI no es un buen indicador para seleccionar entre proyectos. Sin embargo, al momento de rendir el examen, si no dispones de información sobre el VNA o la TIR, deberías suponer que el proyecto de menor PRI es el mejor.*

### ➤ Relación beneficio costo

La relación beneficio-costos (B/C) consiste en dividir el valor actual de los beneficios por el valor actual de los costos (incluyendo la inversión inicial).

*✍ Regla de decisión utilizando la relación B/C:  
Si  $B/C > 1$  => Invertir (el VNA es positivo)  
Si  $B/C < 1$  => No invertir (el VNA es negativo)*

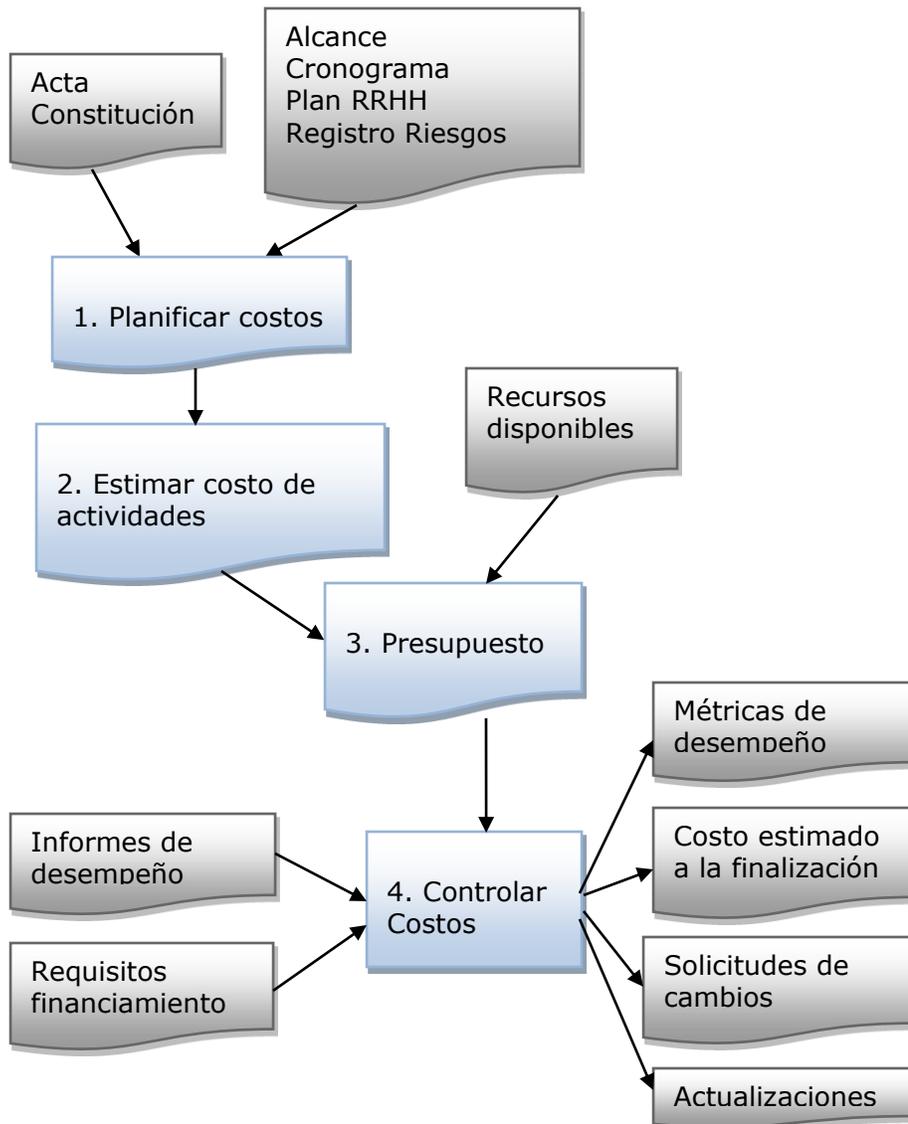
La relación B/C suele ser muy utilizada en proyectos de economía de la salud y en proyectos sociales. Sin embargo, este indicador lleva a la misma toma de decisiones que al utilizar el VNA.



## Resumiendo la gestión de los costos

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de los costos.

### Integrando la gestión del costo



**Examen 7 – Costo**

**Cantidad de preguntas:** 15  
**Tiempo para responder:** 15 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. Usted ha sido asignado como director de proyecto y debe calcular el presupuesto para un proyecto de asesoramiento tributario para un Cliente de la industria automotriz. ¿Cuál de las siguientes consignas es FALSA?
  - A. La reserva de gestión se tiene en cuenta en los cálculos del valor ganado
  - B. El presupuesto del proyecto generalmente incluye una reserva para contingencias
  - C. La cuenta de control estará a un nivel de jerarquía superior a los paquetes de trabajo
  - D. El presupuesto del proyecto puede incluir una reserva de gestión para imprevistos
  
2. En su empresa necesitan comprar un equipo electrógeno para suplir aquellos períodos de corte de luz. Van a comprar un equipo por \$4.000 que durará 15 años, si se realiza un uso normal y mantenimiento adecuado. La vida útil contable de ese tipo de activos es de 5 años. Si la empresa aplica un método de depreciación lineal, ¿Cuál será la depreciación que podrá descontar anualmente del impuesto a las ganancias?
  - A. \$266,66
  - B. \$400,00
  - C. \$800,00
  - D. Falta información para responder
  
3. Un proyecto finaliza con la entrega de un tren de alta velocidad a un Cliente europeo. Los costos operativos y de mantenimiento que enfrentará el Cliente, son considerados como:
  - A. Costos prorrateados
  - B. Costos variables
  - C. Costos hundidos
  - D. Costos del ciclo de vida
  
4. En base a la siguiente Tabla deberá contestar las preguntas 4 a 6. ¿Cuál será el valor neto actual del proyecto si la tasa de descuento es del 12% anual?

Fin de año	Ingresos	Egresos
0	0	100
1	50	40
2	100	20
3	120	20

- A. \$43,88
- B. \$90,00
- C. \$190,00
- D. \$270,45

5. En base a la información de la pregunta 4, ¿Cuál es la tasa interna de retorno de ese proyecto?
  - A. 5,7%
  - B. 10,8%
  - C. 12,0%
  - D. 30,3%
  
6. En base a la información de la pregunta 4, ¿Cuál es el período de recupero de la inversión?
  - A. 3 años
  - B. 2 años
  - C. 1 año
  - D. Falta información para poder contestar
  
7. El director del proyecto junto a su equipo establecieron la línea base de un proyecto agrícola en \$105 millones y un plazo estimado de 3 años. ¿En qué caso sería aceptable cambiar la línea base cuando el proyecto esté en ejecución?
  - A. La empresa contratista ha incrementado su presupuesto para la gestión de calidad en un 50%
  - B. La productividad en el departamento de ingeniería está siendo un 30% inferior a lo esperado
  - C. El cliente y el patrocinador han autorizado un cambio en el alcance del proyecto por \$25.000
  - D. El índice de precios mayoristas de varios insumos que utiliza el proyecto ha incrementado un 45%
  
8. Una forma simple y rápida para calcular la estimación hasta la conclusión (EAC) del proyecto, sería tomar el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y luego dividirlo por:
  - A. Variación del costo
  - B. Índice de desempeño del costo
  - C. Índice de desempeño del trabajo por completar
  - D. Índice de desempeño del cronograma
  
9. A usted le han encargado que plante 10 pinos para vender en las próximas fiestas navideñas de diciembre. El valor planificado para cada pino es de \$5, por lo que el presupuesto total asciende a \$50. Ya estamos en septiembre y todos los pinos han sido plantados a un costo de \$40. ¿Cuál será el índice de desempeño del cronograma?
  - A. 1,25
  - B. 0
  - C. 0,80
  - D. 1
  
10. Usted está controlando los costos de un proyecto que supera los 20 millones de dólares, el principal resultado que obtendrá de este proceso será:
  - A. Presupuesto
  - B. Costo estimado a la conclusión
  - C. Requisitos de financiamiento
  - D. Costos estimados de las actividades

11. Usted es el director de proyecto en una empresa de producción textil. Generalmente sus proyectos terminan gastando más de lo presupuestado y demorando más de lo que se esperaba. Por tal motivo, ha decidido mejorar los procesos de planificación, seguimiento y control. ¿Qué herramienta utilizará para evaluar la eficiencia en el progreso del cronograma?
- Variación del cronograma
  - Diagrama de Gantt
  - Índice de desempeño del cronograma
  - Estimación hasta la conclusión
12. Un proyecto para el transporte y distribución de energía eléctrica está informando un índice de desempeño del costo de 0,72. Podríamos decir que:
- El proyecto obtiene \$0,72 por cada dólar gastado
  - Se espera que el costo total del proyecto sea un 72% superior al valor planificado
  - El proyecto está un 28% por debajo del valor planificado
  - El proyecto ha realizado sólo un 72% de lo planificado
13. Usted quiere realizar un viaje en su automóvil desde Mendoza, la tierra del sol y del buen vino, hasta Buenos Aires. Conoce que la distancia a recorrer es de 1.100 km, que el precio actual de la gasolina es de \$1 y que su vehículo consume 10 litros cada 100 km. Con esta información decide estimar el costo en combustible de ese viaje. ¿Qué técnica de estimación estaría utilizando?
- Por orden de magnitud (ROM)
  - Paramétrica
  - Análoga
  - Definitiva
14. Usted debe seleccionar entre los proyectos que figuran en la tabla a continuación, y tiene el dinero para invertir en cualquier proyecto. Estos proyectos son excluyentes entre sí y una vez que finalicen no pueden repetirse. ¿Qué alternativa es la más conveniente?

Proyecto	Inversión	VNA	Duración (años)
A	100	50	5
B	50	100	4
C	200	200	10
D	100	20	1

- Proyecto A
  - Proyecto B
  - Proyecto C
  - Proyecto D
15. El valor planificado para la actividad A es de \$600, está completa en un 80% y su costo real es de \$550. La actividad B había planificado un valor de \$300, el avance real es del 60% y su costo real asciende a \$350. Por último, la actividad C con un valor planificado de \$200, ya ha finalizado y su costo real fue de \$300. El presupuesto total del proyecto es de \$1100. ¿Cuál es el índice de desempeño del costo (CPI)?
- 1,3953
  - 0,7167
  - 1,2791
  - 0,7818

## Lecciones aprendidas

- ✓ Análisis de reserva
- ✓ Análisis de valor
- ✓ Capital de trabajo
- ✓ Ciclo de vida del costo
- ✓ Costo de oportunidad
- ✓ Costo actual (AC)
- ✓ Costos directos e indirectos
- ✓ Costos fijos y variables
- ✓ Costos hundidos
- ✓ Depreciación lineal y acelerada
- ✓ Estimación a la conclusión (EAC)
- ✓ Estimación ascendente
- ✓ Estimación definitiva
- ✓ Estimación hasta la conclusión (ETC)
- ✓ Estimación paramétrica
- ✓ Estimación análoga
- ✓ Estimación por orden de magnitud (ROM)
- ✓ Índice de desempeño del costo (CPI)
- ✓ Índice de desempeño del cronograma (SPI)
- ✓ Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)
- ✓ Límite del financiamiento
- ✓ Ley de rendimientos decrecientes
- ✓ Línea base de costo
- ✓ Período de repago
- ✓ Presupuesto hasta la conclusión (BAC)
- ✓ Relación beneficios a costos
- ✓ Tasa interna de retorno (TIR)
- ✓ Gestión del valor ganado (EVM)
- ✓ Valor ganado (EV)
- ✓ Valor neto actual (VNA)
- ✓ Valor planificado (PV)
- ✓ Variación a la finalización (VAC)
- ✓ Variación del costo (CV)
- ✓ Variación del cronograma (SV)



Plantilla  
Presupuesto





CAPÍTULO #8  
**CALIDAD**

## Capítulo 8 - CALIDAD



*La calidad nunca es un accidente; siempre es el resultado de un esfuerzo de la inteligencia.*

John Ruskin (1819-1900) Crítico y escritor británico.

En todo proyecto es sumamente importante dedicar tiempo a la gestión de calidad para:

- Prevenir errores y defectos
- Evitar realizar de nuevo el trabajo, lo que implica ahorrar tiempo y dinero
- Tener un cliente satisfecho

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Conceptos básicos sobre calidad
- ✓ Teorías de la calidad
- ✓ Procesos de gestión de la calidad
- ✓ Planificar la calidad
- ✓ Costo de la calidad
- ✓ Asegurar la calidad
- ✓ Mejora continua
- ✓ Controlar la calidad

### Conceptos básicos sobre la calidad

La gestión de la calidad implica que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Para ello será necesario lo siguiente:

- ✓ Convertir las necesidades y expectativas de los interesados en requisitos del proyecto
- ✓ Lograr la satisfacción del cliente cuando el proyecto produzca lo planificado y el producto cubra las necesidades reales
- ✓ Realizar acciones de prevención sobre la inspección
- ✓ Buscar en forma permanente la perfección: mejora continua

 Definición de calidad según la American Society for Quality:  
*"El grado en el que un proyecto cumple con los requisitos"*

 Definición de calidad según el Dr. Kaoru Ishikawa:  
*Diseñar, producir y mantener un producto que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.*

**?** *El Director del proyecto descubre que uno de sus miembros del equipo ha creado su propio proceso para la instalación de hardware. ¿Qué debería hacer el director de proyecto?*

- A. Agradecer al miembro del equipo por haber creado un nuevo activo para la empresa*
- B. Analizar si ese proceso es conveniente para la empresa*
- C. Investigar el plan de gestión para determinar si corresponde utilizar un proceso estándar*
- D. Evaluar la relación costo-beneficio del nuevo proceso*

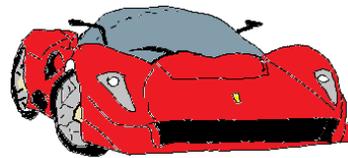
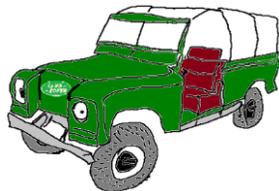
Los novatos en temas de gestión de calidad podrían haber respondido A o B. Sin embargo, cualquier experto en gestión de calidad reconocería que la respuesta correcta es C.

**?** *Un Cliente nos llama para decirnos que la casa que hemos entregado no tiene una calidad aceptable. Sin embargo, nunca quedó claro en el alcance del proyecto que es "calidad aceptable" para el Cliente. ¿Qué debería hacer la próxima vez para evitar este inconveniente?*

Respuesta:

1. Definir siempre "calidad aceptable" y convertirla en requisito del proyecto
2. Establecer cómo se medirá la calidad
3. Determinar todo el trabajo necesario para que el proyecto cumpla con ese requisito

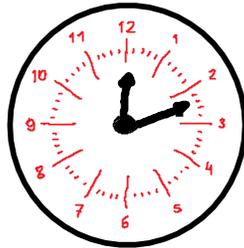
**?** *¿Qué tiene más calidad una camioneta Land Rover usada o un auto Ferrari nuevo?*



Antes de responder tenemos que diferenciar "**calidad**" de "**grado**". Seguramente la nueva Ferrari tiene más grado de prestaciones que la camioneta usada, incluyendo caja de cambio de 7 velocidades, velocidad cruceo controlada, sensores para estacionamiento automático, etc. Sin embargo, la calidad está relacionada con el cumplimiento de requisitos preestablecidos. Por ejemplo, si el requisito de calidad mínima se define como "que no se rompa en caminos pedregosos" seguramente la camioneta usada es de mayor calidad que la Ferrari. Por el contrario, si la calidad se define como "velocidad mínima de 200 km por hora", la Ferrari supera a la camioneta.

Cabe destacar que en los proyectos la falta de grado (prestaciones) no es un problema, mientras que la falta de calidad seguramente lo sea.

**?** ¿Cuál reloj tiene la hora más exacta, uno con agujas sin segundero o un reloj digital?



Para responder esta pregunta debemos distinguir la diferencia entre **exactitud** y **precisión**. Seguramente tenga mayor precisión el reloj digital con segundero, ya que el de las agujas nos brinda menor cantidad de información. Sin embargo, la exactitud depende de cumplir con un objetivo. En este ejemplo, si el objetivo fuera la hora del Big Ben, el reloj más exacto será el que tenga la hora más cercana al Big Ben, independientemente de la precisión de cada uno de ellos.

Veamos otro ejemplo para marcar la diferencia entre exactitud y precisión. Si tiramos dardos al blanco la exactitud será cuando acertamos al centro del objetivo. Ahora bien, si todos los dardos están fuera del objetivo pero en una misma zona, se dice que fueron tiros consecutivos con bastante precisión.

### **Exactitud vs. Precisión**



En ingeniería, ciencia, industria y estadística, exactitud y precisión no son equivalentes. Exactitud es la capacidad para acercarse al objetivo y precisión es la capacidad de realizar mediciones similares que suelen medirse con la desviación estándar.

El DP y su equipo deben planificar el grado de exactitud y precisión que requiere el proyecto.

## Teorías de la calidad

No es objeto de este libro entrar en detalle sobre las teorías de la calidad. En este apartado se explicará sucintamente los aportes de los principales teóricos de la calidad: Deming, Juran, Ishikawa y Crosby.

### Teóricos de la Calidad

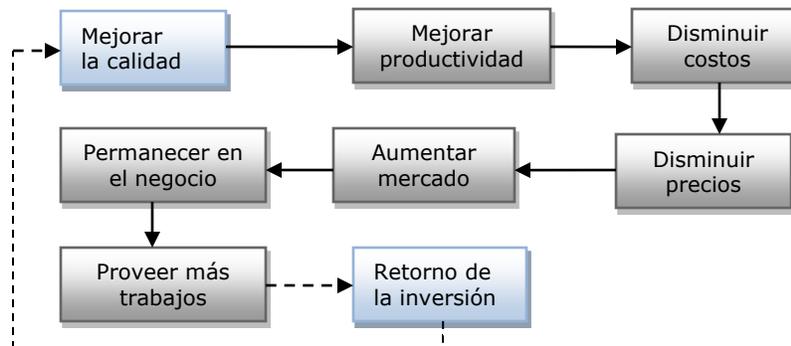
W. Edwards Deming (1900-1993)	
Joseph Moses Juran (1904-2008)	
Kaoru Ishikawa (1915-1989)	
Philip Crosby (1926-2001)	

**Edwards Deming** es uno de los pioneros en temas relacionados con la gestión de calidad. Sus tres conceptos más conocidos son:

- ✓ La reacción en cadena
- ✓ Los 14 pasos para la calidad total
- ✓ El ciclo de mejora continua "plan- do-check-act"

A continuación se resumen estos tres conceptos.

### Reacción en cadena

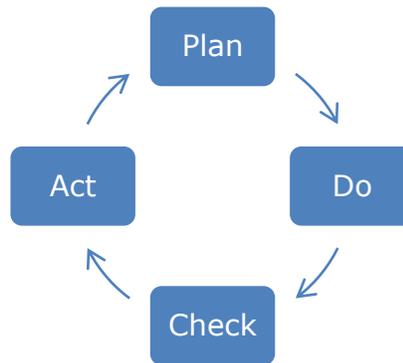


### 14 pasos para alcanzar la gestión de la calidad total

1. Publicar la visión, misión y objetivos.
2. Aprender la nueva filosofía.
3. Entender el propósito de la inspección.
4. No asignar trabajos basándose solamente en el precio.
5. Mejora continua.

6. Capacitación.
7. Liderazgo.
8. Innovación.
9. Trabajo en equipo.
10. Eliminar exhortaciones al personal.
11. Eliminar metas numéricas arbitrarias para el personal.
12. Permitir al personal sentir orgullo por su trabajo.
13. Alentar la educación y el desarrollo personal.
14. Aceptar la responsabilidad y compromiso de la gerencia.

### **Mejora continua**



Primero se planifica (plan) la calidad, luego se ejecuta (do) el proyecto, después se hace un seguimiento (check) y por último se controla (act) para corregir los desvíos. Este ciclo vuelve a repetirse con mejoras sucesivas.

**Joseph Moses Juran** es reconocido principalmente por lo siguiente:

- ✓ La trilogía de la calidad: 1º Planificar la calidad, 2º Controlar la calidad, 3º Mejorar la calidad.
- ✓ Hizo popular el principio de Vilfredo Pareto – 80/20.
- ✓ Hay que involucrar a la alta gerencia en la gestión de calidad.
- ✓ La calidad se cumple cuando un producto es “adecuado para el uso”.



**Kaoru Ishikawa** se concentró en las teorías estadísticas para el control de calidad y es reconocido por las 7 herramientas básicas de la calidad:

1. Diagrama causa-efecto: qué causa problemas.
2. Diagramas de flujo: lo que hay que hacer.
3. Hojas de verificación: recolecta y organiza los datos.
4. Histogramas: visión gráfica de las variaciones.
5. Diagrama de Pareto: ranking de problemas.
6. Diagramas de control: control de variaciones.
7. Diagrama de dispersión: relación entre variables.

**Phillip Crosby** fue un convencido de que la calidad debe ser comprendida por todos. Entre sus principales aportes se destacan:

- ✓ La calidad se define como "conformidad con los requisitos".
- ✓ El sistema para administrar la calidad requiere de la prevención en lugar de la inspección.
- ✓ Hay que definir estándares de desempeño que no dejan dudas. Por ejemplo, cero defectos.

La Guía del PMBOK® es compatible con las siguientes teorías relacionadas con la gestión de calidad:

- **Deming, Juran, Ishikawa, Cosby**
- **ISO** (Organization for Standardization)
- **TQM** (Total Quality Management)
- **Six Sigma**
- Costo de la calidad (**COQ**)
- Análisis de modos de fallo y efectos
- Revisiones del diseño
- **Mejora continua**

Tanto la dirección profesional de proyectos como la visión moderna de la gestión de calidad reconocen los siguientes principios básicos:

- Buscar siempre la satisfacción del cliente
- Es preferible la prevención en lugar de la inspección
- Mejora continua en los procesos
- Los directores son los responsables de brindar recursos para un proyecto exitoso



**Procesos de gestión de calidad <sup>8</sup>**

Si bien en las grandes empresas existen departamentos destinados para la planificación, aseguramiento y control de calidad del proyecto, el DP, aunque no sea un experto en temas de calidad, debe realizar las siguientes acciones:

- ✓ Recomendar mejoras en los procesos y políticas de calidad de la empresa
- ✓ Establecer métricas para medir la calidad
- ✓ Revisar la calidad antes de finalizar el entregable
- ✓ Evaluar el impacto en la calidad cada vez que cambia el alcance, tiempo, costo, recursos y riesgos.
- ✓ Destinar tiempo para realizar mejoras de calidad
- ✓ Asegurar que se utilice el control integrado de cambios

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los tres procesos de la gestión de calidad que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación", "ejecución" y "control" como se presenta en la tabla a continuación.

**Procesos de Calidad**

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		Planificar la calidad	Asegurar la calidad	Controlar la calidad	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Los tres procesos de la gestión de calidad son:

1. **Planificar la calidad:** qué normas son relevantes y cómo se van a satisfacer.
2. **Asegurar la calidad:** utilizar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del proyecto. En otras palabras, asegurarse que se estén utilizando los planes para la gestión de calidad.
3. **Controlar la calidad:** supervisar que el proyecto esté dentro de los límites pre-establecidos.

<sup>8</sup> Project Management Institute, Ibidem.

 **Ejercicio 8.1 – Procesos de gestión de calidad**

En la Tabla a continuación coloque cada ítem en el proceso de gestión de calidad que corresponda: Planificar, Asegurar o Controlar

Auditorías de calidad para evaluar si el proyecto cumple con las normas y procesos	
Balancear las necesidades de calidad con el resto de las restricciones del proyecto	
Buscar normas de calidad pre-existentes	
Crear el plan de mejoras del proceso	
Crear las métricas para poder evaluar el cumplimiento de calidad	
Crear normas de calidad	
Definir el trabajo necesario para alcanzar las normas de calidad	
Definir las listas de control de calidad	
Evaluar el desempeño del proyecto en relación a las normas de calidad	
Identificar las mejoras necesarias	
Implementar cambios aprobados en la línea base	
Mejora continua	
Recomendar cambios y acciones correctivas	
Validar la reparación de defectos	

 Dedicar 5 minutos para completar la tabla



**Respuesta Ejercicio 8.1**

Auditorías de calidad para evaluar si el proyecto cumple con las normas y procesos	Asegurar
Balancear las necesidades de calidad con el resto de las restricciones del proyecto	Planificar
Buscar normas de calidad pre-existentes	Planificar
Crear el plan de mejoras del proceso	Planificar
Crear las métricas para poder evaluar el cumplimiento de calidad	Planificar
Crear normas de calidad	Planificar
Definir el trabajo necesario para alcanzar las normas de calidad	Planificar
Definir las listas de control de calidad	Planificar
Evaluar el desempeño del proyecto en relación a las normas de calidad	Controlar
Identificar las mejoras necesarias	Asegurar
Implementar cambios aprobados en la línea base	Controlar
Mejora continua	Asegurar
Recomendar cambios y acciones correctivas	Asegurar y Controlar
Validar la reparación de defectos	Controlar



## Planificar la calidad

La calidad NO se incorpora al proyecto cuando se encuentra en marcha mediante procesos de inspección. Por el contrario, la calidad se planifica, se diseña y se incorpora antes de que comience la ejecución del proyecto.

Al momento de planificar la calidad es importante identificar las normas de calidad relevantes. Por ejemplo, las normas ISO 21500 sobre Dirección de Proyectos podrían ser muy útiles para no re-inventar la rueda.

- 🔗 *Normas ISO 9000*
1. *Escribir lo que hacemos*
  2. *Hacer lo que hemos escrito*
  3. *Registrar lo que hicimos*
  4. *Verificar*
  5. *Actuar sobre la diferencia (Mejorar)*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Líneas base: alcance, cronograma, costos
- ↓ Registro de interesados
- ↓ Registro de riesgos
- ↓ Requisitos (o requerimientos)

¿Qué herramientas puedo utilizar?

✂ **Costo de la calidad** (COQ: cost of quality)

En la tabla a continuación se resumen los costos de la calidad:

COSTOS	Tipo	Ejemplos
<b>De Conformidad</b> o cumplimiento	1. Prevenir incumplimientos	Políticas y PROCESOS Mantenimiento Capacitación Estudios
	2. Evaluar conformidad del producto	Supervisión Vigilancia Control Inspección
<b>De Falla</b> o no cumplimiento	3. Fallas internas	Reparar defectos antes de llegar al Cliente Re-procesos y acciones correctivas Trabajar con exceso de inventarios Menor productividad
	4. Fallas externas (Costos de no conformidad)	Defectos detectados ex-post Multas, garantías, devoluciones Descuentos, pérdida de ventas

**?** ¿Qué costos son mayores, los de conformidad o los de falla?

Respuesta: los de falla, sino para que dedicar tiempo y recursos a las mejoras de calidad.

Aquellas empresas con enfoques reactivos en temas relacionados con la gestión de calidad, donde resuelven los problemas una vez que ocurren, gastan más en costos de falla que en prevención.

**Enfoque reactivo – Ejemplo de gastos (\$)**

Prevención	5%
Evaluación	15%
Fallas internas y externas	80%
TOTAL	100%

**Costos de no conformidad**

- El negocio promedio nunca tiene noticias del 96% de sus clientes insatisfechos.
- El cliente promedio que ha tenido problemas lo comenta con otras 10 personas.
- Clientes que han resuelto el problema lo comentan con 5 personas.

Fuente: TARP Worldwide

**👉** Trabajar en reducir los costos de falla en la etapa de planificación del proyecto es muy rentable. ¡Es preferible PREVENIR que Curar!

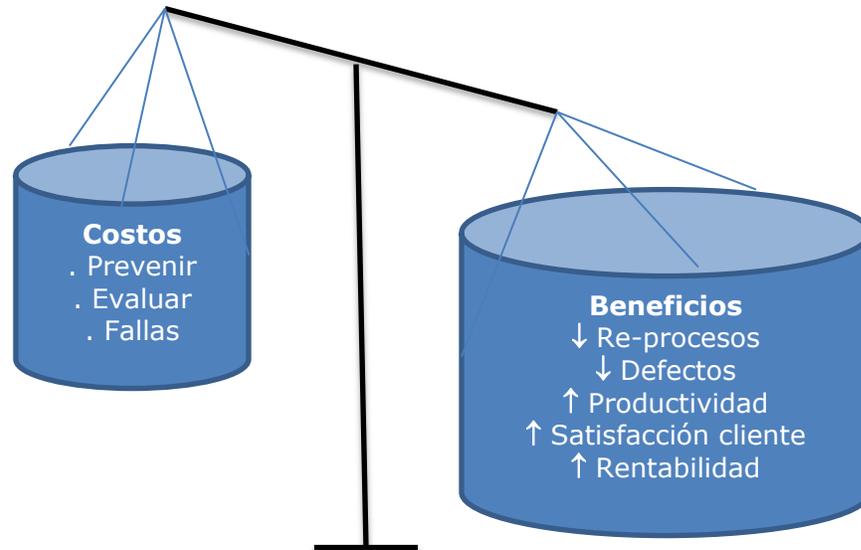
Las empresas deberían trabajar con un enfoque pro-activo para la gestión de calidad, donde la prevención sea más importante que la inspección.

**Enfoque reactivo vs. Proactivo - Ejemplo de gastos (\$)**

	Reactivo	Proactivo
Prevención	5%	70%
Evaluación	15%	15%
Fallas internas y externas	80%	15%
TOTAL	100%	100%



- ✂ **Análisis costo-beneficio:** evaluar si los costos de invertir en calidad (prevenir, evaluar, fallas) superan a los beneficios (menos re-procesos, menos defectos, mayor productividad, mayor satisfacción del cliente y mayor rentabilidad).



- ✂ **7 herramientas básicas de calidad:** Causa-efecto, Flujo, Verificación, Histograma, Pareto, Control y Dispersión; como se explicará en la sección de control de calidad.

- ✂ **Estudios comparativos** (benchmarking): utilizar otros estudios realizados sobre proyectos similares para planificar la calidad del proyecto.

- ✂ **Diseño de experimentos:** evaluar estadísticamente qué factores mejoran la calidad del proyecto.

Cambiar un factor por vez para analizar el impacto sobre la calidad del proyecto podría ser ineficiente. Con modelos estadísticos se pueden cambiar todos los factores de un proceso en forma simultánea y evaluar qué combinación de factores tiene el mayor impacto en la calidad, a un costo razonable. Por ejemplo, evaluar qué combinación de suspensión y neumáticos produce el menor desgaste de cubiertas.

- ✂ **Muestreo estadístico:** seleccionar parte de una población para su análisis, de esa forma se reducen los costos de control de calidad en relación a tener que investigar toda la población. Por ejemplo, seleccionar aleatoriamente 30 productos fabricados para controlar la calidad sobre un total de 200 productos.

☒ *Eventos mutuamente excluyentes:*

*La probabilidad de ocurrencia de un evento no está relacionada con otro evento. Por ejemplo, al tirar la moneda existe un 50% de probabilidad de que salga "cara" cada vez que se tira, en forma independiente de los resultados previos.*

☒ *Eventos estadísticamente dependientes:*

*La probabilidad de ocurrencia de un evento afecta la probabilidad de ocurrencia del próximo evento. Por ejemplo, jugar al Bingo, donde la probabilidad de que salga un número aumenta a medida que ya salieron otros números.*

- ✂ **Otros metodologías o herramientas:** six sigma, lean thinking, despliegue de funciones de calidad, CMMI, diagramas de afinidad, técnicas de grupo nominal, diagramas matriciales, reuniones de planificación, etc.

☒ *Técnica del grupo nominal:*

- 1º - Cada participante escribe su idea en silencio
- 2º - Se colocan todas las ideas de manera concisa en una pizarra
- 3º - Discusión grupal de las ideas para aclarar significado y dudas
- 4º - Votación individual sobre la importancia y prioridad de cada idea
- 5º - Priorización de ideas en función del voto de la mayoría
- 6º - Plan de acción comenzando con las ideas prioritarias

¿Qué obtengo al final del proceso?

➤ **Plan de gestión de calidad**

➤ **Métricas de calidad:** parámetros objetivos que se utilizarán para medir la calidad del proyecto.

➤ **Listas de control de calidad:** listado para verificar que se sigan los procesos de calidad

***Lista de control de calidad***

<b>Actividad</b>	<b>Criterio de aceptación</b>	<b>Validación</b>	<b>Chequeo</b>
Instalar caldera	Altura 1,20m +/- 5cm	Huinchas	
Prueba de presión	120 lbs	Manómetro - 2hs	

➤ **Plan de mejoras del proceso:** identificar qué procesos servirán para reconocer actividades que no agregan valor.



## Asegurar la calidad

Una vez que el proyecto se encuentra en ejecución, con el aseguramiento de la calidad se verifica que se estén implementando todos los procesos y normas definidas en el plan de calidad.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan de gestión de calidad y plan de mejoras del proceso
- ↓ Métricas de calidad
- ↓ Informes de desempeño del trabajo
- ↓ Mediciones de control de calidad

¿Qué herramientas puedo utilizar?

 *Las mismas herramientas utilizadas para planificar la calidad y controlar la calidad, pueden utilizarse para asegurar la calidad.*

### ✂ Las 7 nuevas herramientas para la gestión y control de calidad

- ✓ **Diagramas de afinidad:** organiza varias ideas por grupos de interés común.
- ✓ **Gráficas de programación de decisiones de proceso (PDPC):** identifica qué podría salir mal durante el desarrollo de un plan. Se utiliza para comprender un objetivo y su relación con los pasos para alcanzarlo.
- ✓ **Diagramas de relaciones:** indica las relaciones causa-efecto y facilita el análisis sobre los diferentes aspectos de un problema.
- ✓ **Diagrama de árbol:** descompone grandes categorías en menores niveles, para facilitar la toma de decisiones desde lo general hacia lo particular. Ejemplo: EDT, estructura de desglose de recursos, etc.
- ✓ **Matrices de priorización:** utiliza criterios matemáticos para ponderar y seleccionar entre pares de alternativas, hasta llegar a la decisión óptima.
- ✓ **Diagramas de red de la actividad:** representa la secuencia gráfica de las actividades. Por ejemplo, AON.
- ✓ **Diagramas matriciales:** indica las relaciones lógicas entre los factores, las causas y objetivos que aparecen en las filas y columnas de la matriz.



✂ **Auditorías de calidad**

Las auditorías de calidad las lleva a cabo el departamento de aseguramiento de calidad, en caso que este departamento no exista, las debe realizar el DP. Con estas auditorías hay que dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Se están aplicando las políticas y normas de calidad?, ¿Son efectivos y eficientes los procesos actuales?

✂ **Análisis del proceso**

Cuando el proyecto tiene procesos repetibles se hacen revisiones periódicas a los fines de seguir un proceso de mejora continua. Por ejemplo, planificar la revisión del proceso de las instalaciones de software cada 10 computadoras.

✂ *No se puede hacer el trabajo de hoy, con métodos de ayer y permanecer en el negocio mañana. Por lo tanto, es necesario la mejora continua.*

Existen dos grandes enfoques sobre **mejora continua**:

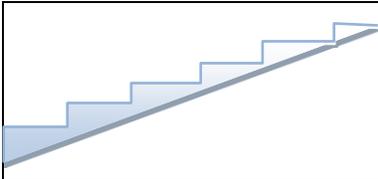
1. Mejoramiento o Kaizen: muchas pequeñas mejoras
2. Innovación o Kairyo: una gran mejora

En la tabla a continuación se mencionan las principales características de cada uno de estos enfoques.

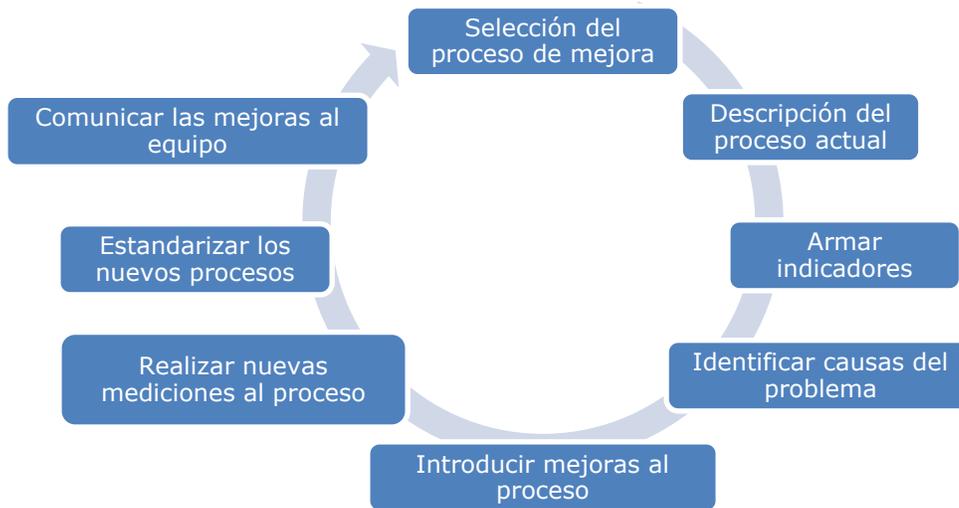
**Mejora continua – Enfoques**

Mejoramiento	Innovación
<b>Kaizen</b> 	<b>Kairyo</b> 的基本信息
Muchas mejoras pequeñas	Una gran mejora
Re-ingeniería de RRHH	Re-ingeniería de procesos
Poca inversión	Gran inversión
Alto rendimiento	Bajo mantenimiento
Involucra a todos	Involucra a los "elegidos"
Experiencia convencional más ciclo plan-do-check-act	Innovación tecnológica u organizacional

✂ *Regla nemotécnica:*

	
zen con e de "escalera"	iryo con i de "inversión"

### Mejora continua - Etapas



¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Solicitudes de cambio**
- **Actualizaciones**



## Controlar la Calidad

A diferencia de asegurar la calidad, que consiste principalmente en asegurar que se cumplan las normas, durante el proceso de controlar la calidad se verifica que los entregables del proyecto estén dentro de los límites de calidad pre-establecidos.

Durante el proceso de control de calidad el DP debería preguntarse lo siguiente:

- ✓ ¿El proyecto cumple con las normas de calidad?
- ✓ ¿Cómo se van a eliminar los resultados insatisfactorios?
- ✓ ¿Tendremos un proyecto exitoso?

Algunas acciones que se llevan a cabo para controlar la calidad del proyecto son:

- ✓ Medidas preventivas para evitar errores en el proceso
- ✓ Acciones correctivas para eliminar la causa-raíz del problema
- ✓ Inspección para evitar que los errores lleguen al cliente

¿Qué necesito para empezar?

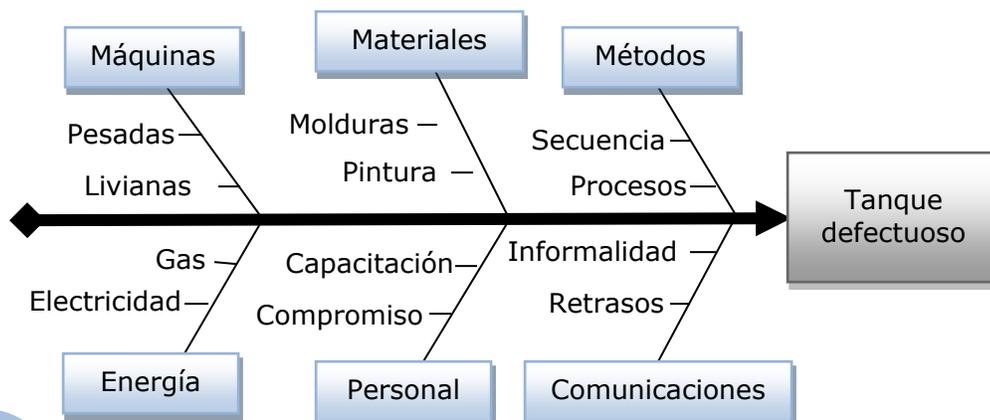
- ↓ Plan de gestión de calidad, métricas y listas de control
- ↓ Entregables y mediciones de desempeño
- ↓ Solicitudes de cambio aprobadas

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Las 7 herramientas básicas para el control de calidad:** diagrama causa-efecto, diagrama de flujo, hojas de verificación, diagrama de Pareto, histogramas, diagrama de control y diagramas de dispersión.

1. **Diagramas de causa y efecto (Ishikawa o espina de pescado):** identifica en forma esquemática las causas de los problemas. Se suele utilizar también durante el proceso de planificar la calidad ya que es muy útil para estimular ideas y generar discusión para resolver problemas.

### Diagrama causa efecto

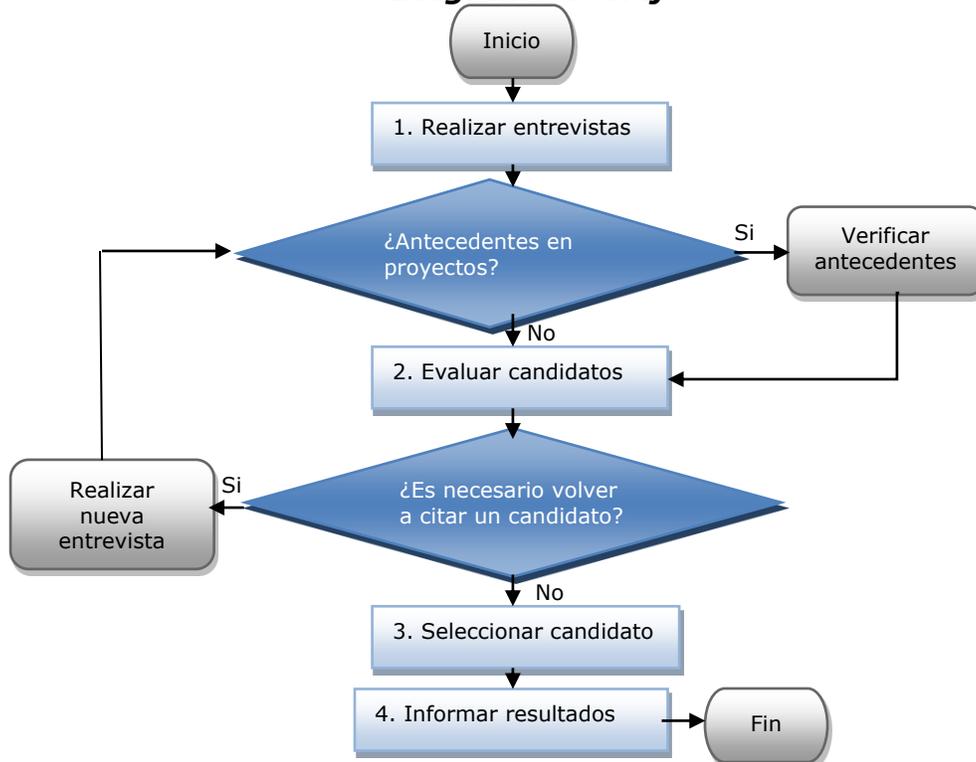


2. **Diagrama de flujo:** utiliza símbolos para describir los pasos de un proceso y las acciones que se deben realizar en cada paso.

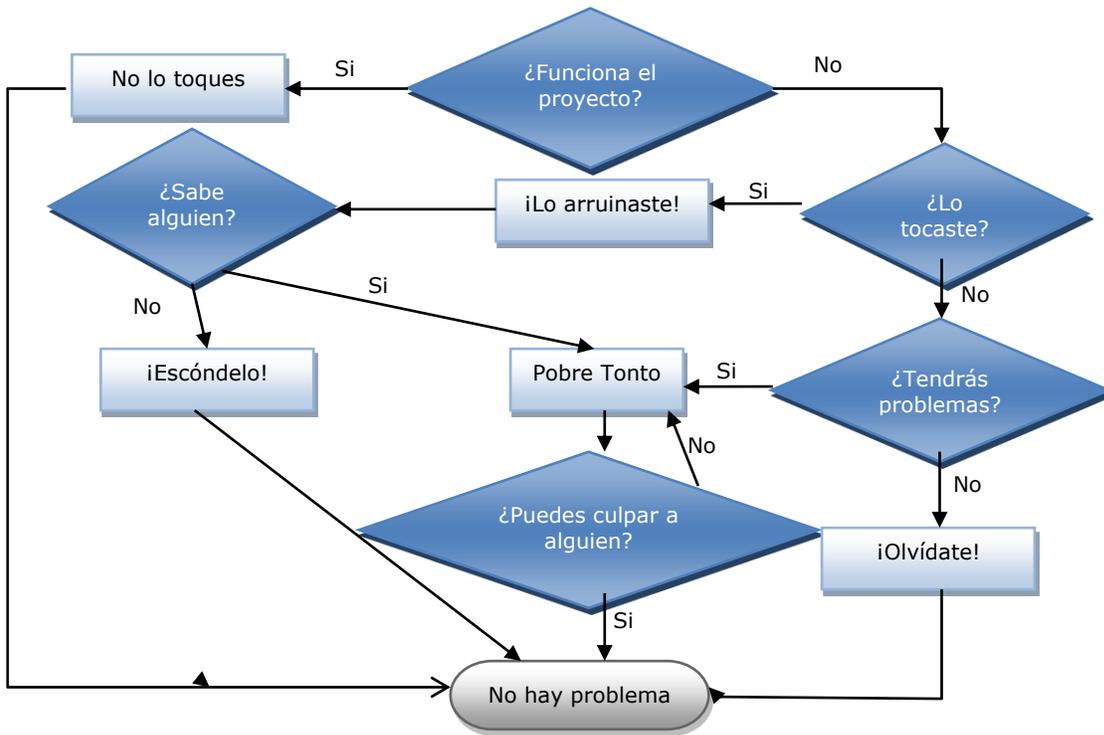
**Símbolos ANSI para el diagrama de flujo**

	Proceso o actividad. Función que desempeña la persona.
	Proceso alternativo.
	Decisión o alternativa.
	Datos. Se generan y alimentan en el proceso.
	Documento.
	Indicador o terminador.
	Conector. Enlace de una parte del diagrama con la otra.
	Línea de comunicación. Transmite información de un lugar a otro.

**Diagrama de flujo**



☺ **Flujo broma**



Un tipo de diagrama de flujo es el modelo **SIPOC** (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers), donde se resumen las entradas y salidas de los procesos en formato de tabla.

**SIPOC – Ejemplo para reparar un automóvil**

Proveedor	Entrada	Proceso	Salida	Cliente
Dueño del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Solicitud de reparación</li> <li>. Vehículo roto</li> <li>. Repuestos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Diagnosticar problema</li> <li>. Preparar materiales</li> <li>. Reparar vehículo</li> <li>. Informar reparación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Vehículo reparado</li> <li>. Entrega de vehículo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Mecánico</li> <li>. Servicio de atención al cliente</li> </ul>



3. **Hojas de verificación (checksheets):** se registran anotaciones en un papel para recopilar y organizar los datos.

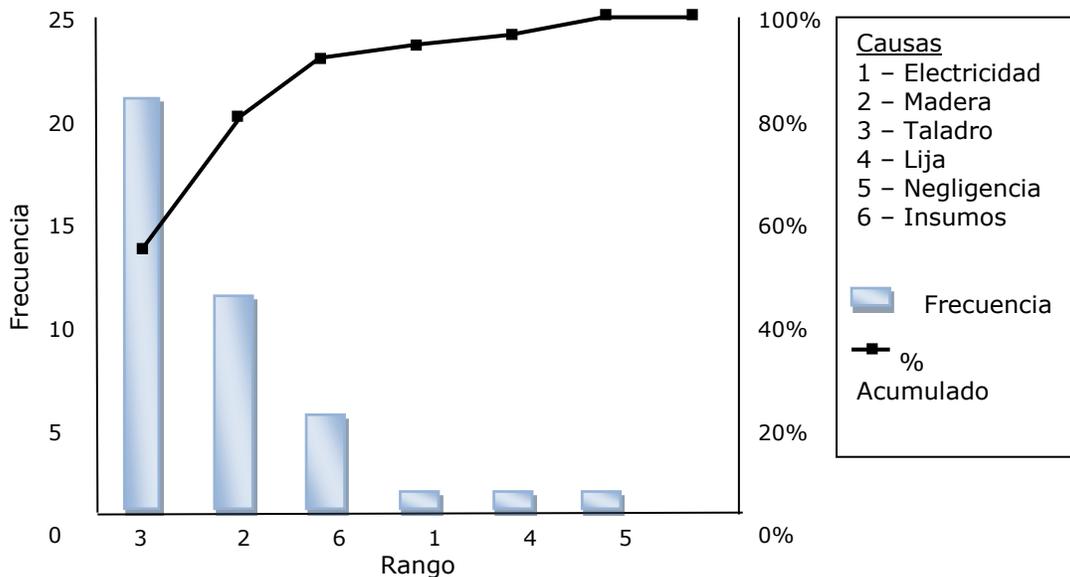
**Hoja de verificación - ejemplo**

Problema	# Fallas en maquinarias					Total
	Pesadas			Livianas		
	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5	
A - Corte energía	18	21	22	23	30	114
B - Falta materiales	7	6	5	8	9	35
C - Error humano	12	11	24	17	15	79
D - Otros	14	13	8	5	2	42
Total	51	51	59	53	56	
	161			109		270

4. **Diagrama de Pareto:** se representa la distribución de frecuencias en un histograma con las causas de las fallas del producto. La utilidad de esta herramienta es que se pueden detectar fácilmente cuáles son los factores más importantes que están originando las fallas. En otras palabras, permite separar los "pocos críticos" de los "muchos no críticos".

 **Ley de Pareto o Principio 80/20:**  
El 80% de los problemas se debe al 20% de las causas

**Diagrama de Pareto**



 **Ejercicio 8.2 – Diagrama de Pareto**

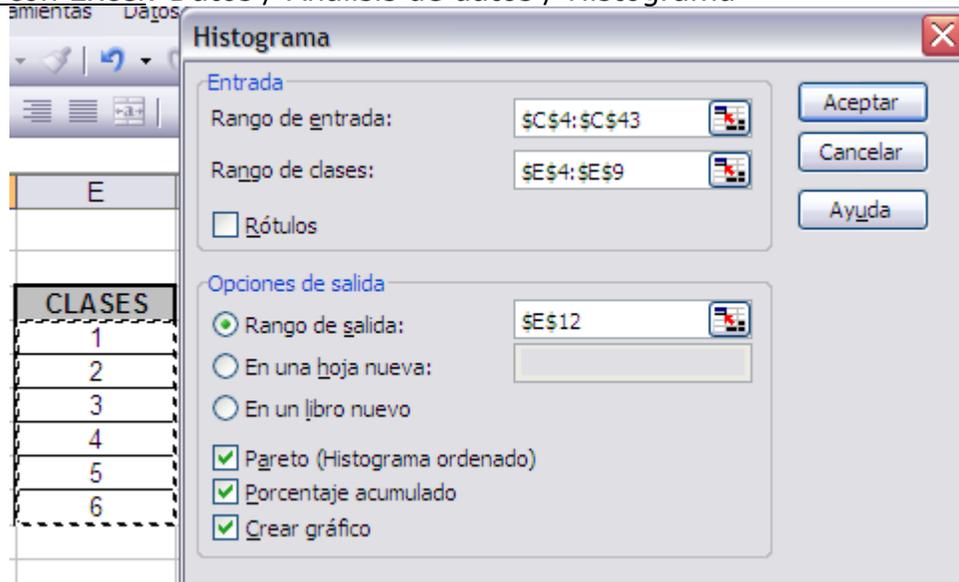
En Cierro Todo se han registrado las causas que han originado las últimas 40 puertas falladas, como se presenta en las tablas a continuación.

Puerta	Causa	Código
1	Insumo B	6
2	Taladro	3
3	Madera	2
4	Taladro	3
5	Taladro	3
6	Electricidad	1
7	Taladro	3
8	Madera	2
9	Madera	2
10	Madera	2
11	Taladro	3
12	Insumo C	6
13	Taladro	3
14	Taladro	3
15	Insumo E	6
16	Taladro	3
17	Taladro	3
18	Negligencia	5
19	Taladro	3
20	Taladro	3

Puerta	Causa	Código
21	Taladro	3
22	Insumo D	6
23	Taladro	3
24	Madera	2
25	Taladro	3
26	Madera	2
27	Taladro	3
28	Lija	4
29	Taladro	3
30	Madera	2
31	Taladro	3
32	Madera	2
33	Taladro	3
34	Taladro	3
35	Madera	2
36	Taladro	3
37	Insumo A	6
38	Madera	2
39	Taladro	3
40	Madera	2

Represente gráficamente el principio de Pareto 80/20.

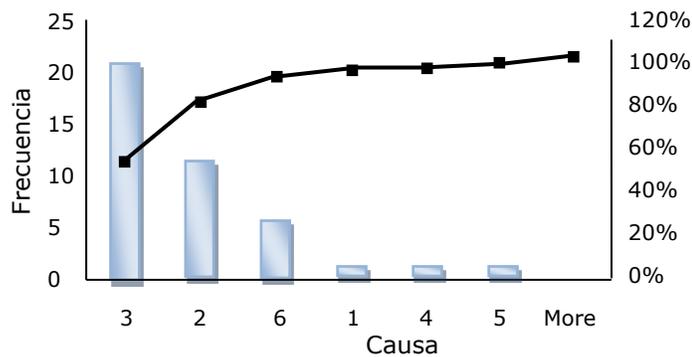
Ayuda con Excel: Datos / Análisis de datos / Histograma



**Respuesta Ejercicio 8.2**

Causa	Frecuencia	% Acumulado	Causa	Frecuencia	% Acumulado
1	1	2.5%	3	21	52.5%
2	11	30.0%	2	11	80.0%
3	21	82.5%	6	5	92.5%
4	1	85.0%	1	1	95.0%
5	1	87.5%	4	1	97.5%
6	5	100.0%	5	1	100.0%
More	0	100.0%	More	0	100.0%

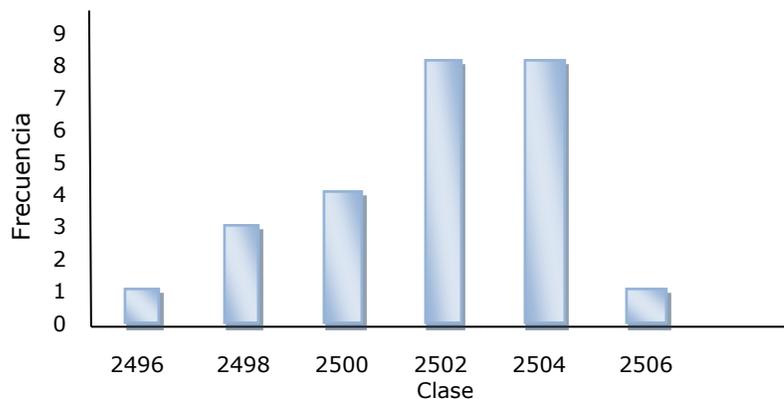
**Histograma**



Se observa que los principales problemas "3" y "2" explican el 80% de las puertas con fallas.

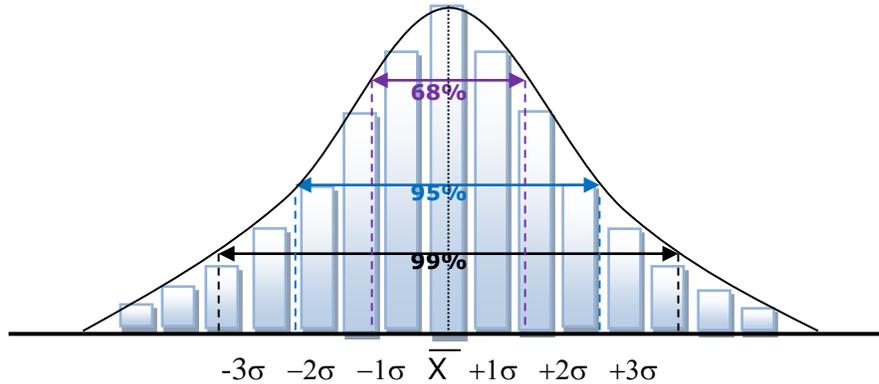
- Histograma:** se representa gráficamente la distribución de frecuencias agrupadas en distintas clases o categorías. Por ejemplo, en el gráfico a continuación se observa que la mayoría de las puertas tienen entre 2502 y 2504 milímetros.

**Histograma**



Cuando la muestra de datos es grande, el histograma suele tener una distribución normal estándar.

### Distribución Normal Estándar



### Ejercicio 8.3 – Histograma

En base a los datos de la empresa Cierro Todo (ejercicio anterior), grafica un histograma con la distribución de las variables. ¿A qué distribución de frecuencias se parece?

Pasos con Excel:

1. Habilitar complementos "Análisis de datos"
2. Datos / Análisis de datos
3. Histograma
4. Clic sólo en "Crear gráfico"

D
<b>CLASES</b>
2494
2496
2498
2500
2502
2504
2506

**Histograma** X

**Entrada**

Rango de entrada:  

Rango de clases:  

Rótulos

**Opciones de salida**

Rango de salida:  

En una hoja nueva:

En un libro nuevo

Pareto (Histograma ordenado)

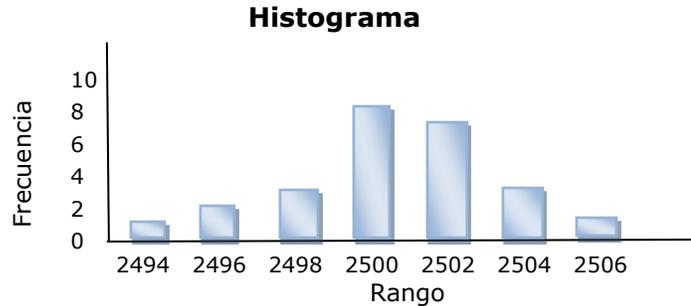
Porcentaje acumulado

Crear gráfico



### **Respuesta ejercicio 8.3**

Como se puede observar en el histograma, la distribución de frecuencias de las muestras de la empresa se asemeja a una normal estándar.

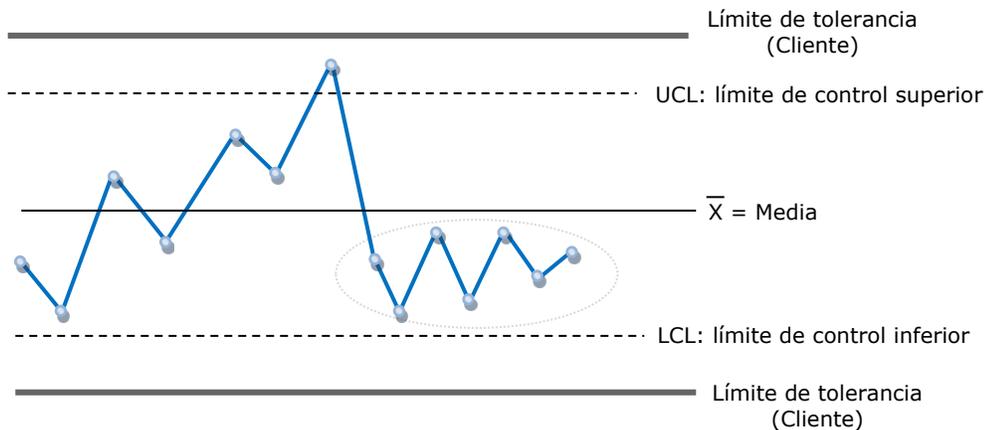


6. **Diagrama de control:** se utiliza para evaluar el comportamiento del proceso a través del tiempo. El cliente fija límites de especificación (o tolerancia) y el DP determina los límites de control. Por ejemplo, se firma con el cliente un contrato que permite un máximo de 2% de productos defectuosos y el equipo de proyecto determina que si un lote tiene más de 1% de productos defectuosos eso está fuera de control.

Regla de los 7:

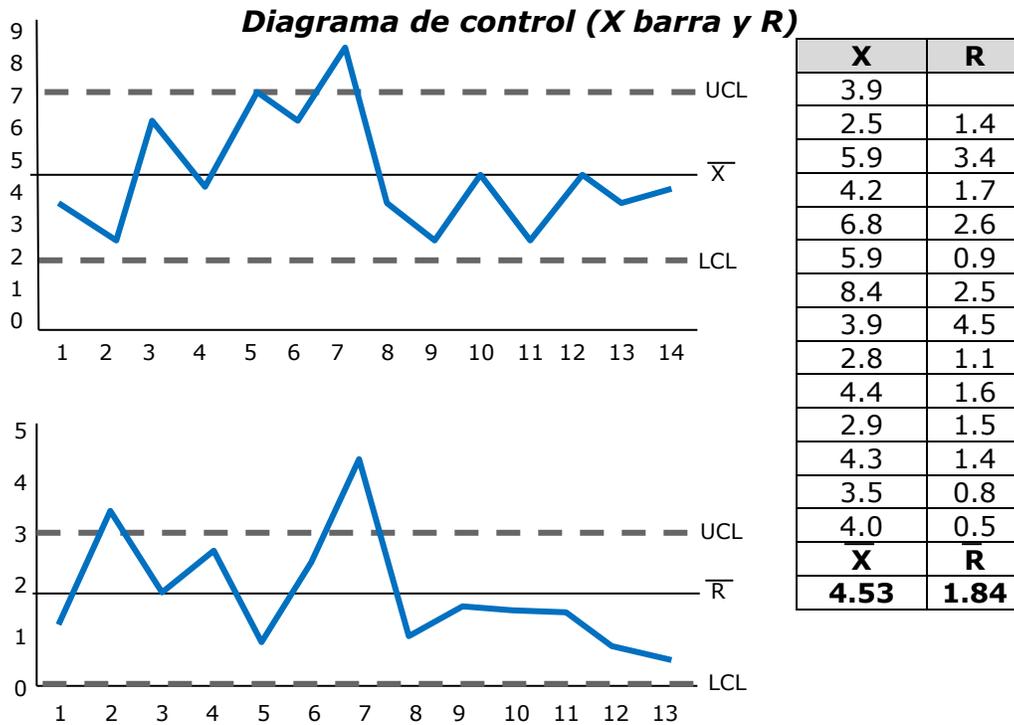
*Se dice que el proceso está fuera de control cuando hay 7 mediciones consecutivas por encima o por debajo del promedio.*

### **Diagrama de control (X barra)**



Los límites de control (UCL y LCL) podrían estar fuera de los límites de tolerancia, pero esto no es una gestión pro-activa de la calidad del proyecto.

Otro tipo de diagrama de control es el diagrama R, que mide la amplitud de las variaciones, o sea, la diferencia entre una medición y la siguiente. En el gráfico a continuación se presenta un diagrama X barra y debajo el diagrama R.



**Ejercicio 8.4 – Diagrama de control**

Usted trabaja en la Empresa “Cierro Todo” que se dedica a la fabricación de puertas. Uno de sus clientes ha solicitado un pedido de 100 puertas de 2500 milímetros de altura. El cliente aceptará puertas con un error de hasta +/- 10 milímetros.

La empresa podría establecer límites de control del proyecto con bandas superiores a las que exige el Cliente, pero esto podría ser muy costoso. Por lo tanto, el director del proyecto ha fijado un límite de control de +/- 5 milímetros. Al día de la fecha ya se han producido 25 puertas como se presenta en la tabla y gráficos a continuación.

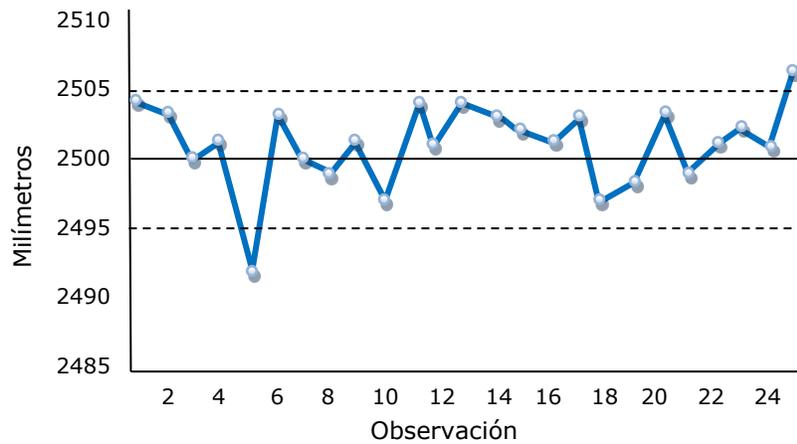
Puerta	Medida (mm)	Variación	Puerta	Medida (mm)	Variación
1	2504		14	2503	1
2	2503	1	15	2502	1
3	2500	3	16	2501	1
4	2501	1	17	2503	2
5	2492	9	18	2497	6
6	2503	11	19	2498	1
7	2500	3	20	2503	5

8	2499	1
9	2501	2
10	2497	4
11	2504	7
12	2501	3
13	2504	3

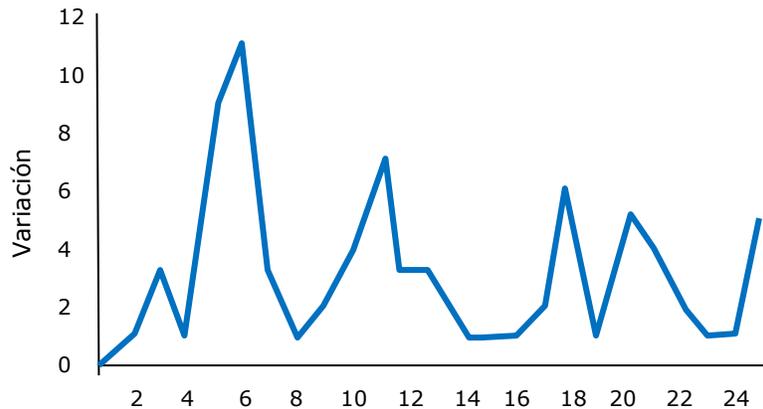
21	2499	4
22	2501	2
23	2502	1
24	2501	1
25	2506	5

Media	2.501,00
Desviación estándar ( $\sigma$ )	2,93

**Diagrama de control (X Barra)**



**Diagrama de control (R barra)**



En base a esta información determine:

- Intervalo de confianza del 68,26%
- Límite superior e inferior de control (UCL y LCL)
- Límites de tolerancia
- Lugares donde el proceso está fuera de control

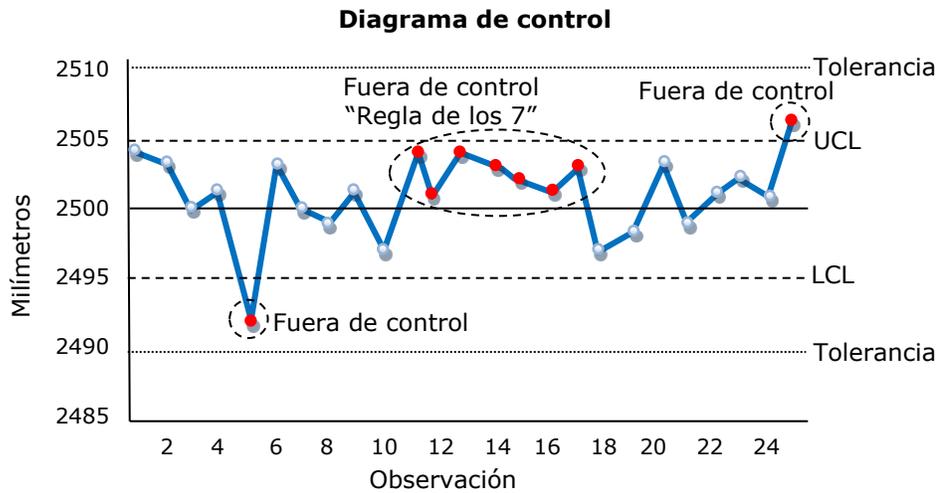
 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta ejercicio 8.4**

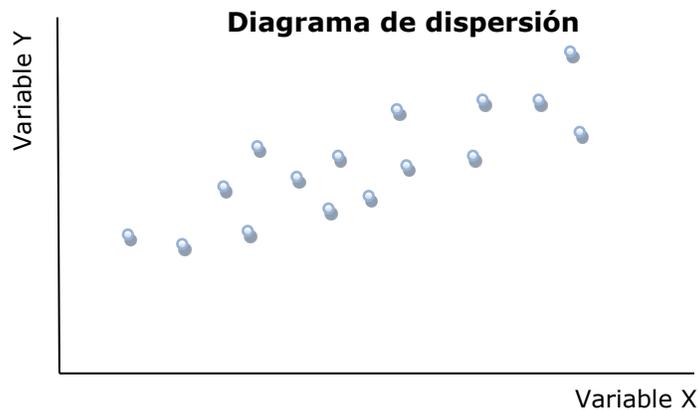
a) En base a la media de 2.501 y la desviación estándar de 2,93, se puede decir que el 68,26% de los datos de esa muestra se encuentran entre 2.498,07 y 2.503,93 (2.501 +/- 2 x 2,93)

🔗 Intervalos de confianza:  
 Media +/- 1  $\sigma$  = 68,26%  
 Media +/- 2  $\sigma$  = 95,44%  
 Media +/- 3  $\sigma$  = 99,73% (2.700 fallas cada 1 millón)  
 Media +/- 6  $\sigma$  = 99,99985% (1,5 fallas cada 1 millón)

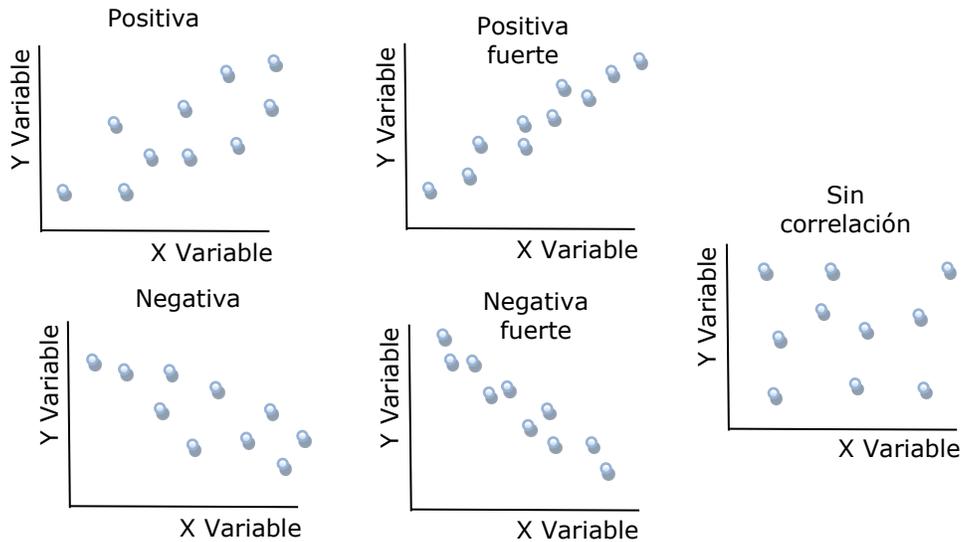
b), c), d) y e)



7. **Diagrama de dispersión:** muestra la relación entre dos variables. Mientras más próximos estén los datos sobre una diagonal, mayor será la correlación entre las variables.



**Correlación**



 **Ejercicio 8.5 – Diagrama de dispersión**

Usted está preocupado por las quejas de sus clientes por recibir puertas falladas y decide investigar qué factores tienen relación con las fallas.

Intuitivamente su equipo sospecha que los días muy calurosos son causa de fallas. Usted toma una muestra al azar de 30 días del año pasado. Luego, averigua cuántas puertas de las producidas durante ese día tuvieron alguna falla, en base al registro de quejas de sus clientes. Por último, utiliza los registros meteorológicos del gobierno para saber la temperatura de cada día.

Observación	Temperatura	# puertas falladas	Observación	Temperatura	# puertas falladas
1	21	5	16	14	4
2	18	4	17	30	8
3	12	3	18	25	4
4	19	2	19	28	6
5	24	6	20	26	6
6	7	4	21	40	8
7	14	2	22	20	4
8	40	5	23	6	2
9	38	6	24	13	3
10	20	4	25	14	5
11	19	5	26	23	3
12	27	6	27	39	7
13	38	7	28	21	5
14	28	6	29	13	2
15	32	7	30	40	6

¿Existe alguna relación entre temperatura y fallas?



 **Ejercicio 8.6 – Diagrama de comportamiento**

En la Tabla a continuación observamos las cantidades de puertas estilo “Portazo” que ha vendido Cierro Todo en los últimos 24 meses.

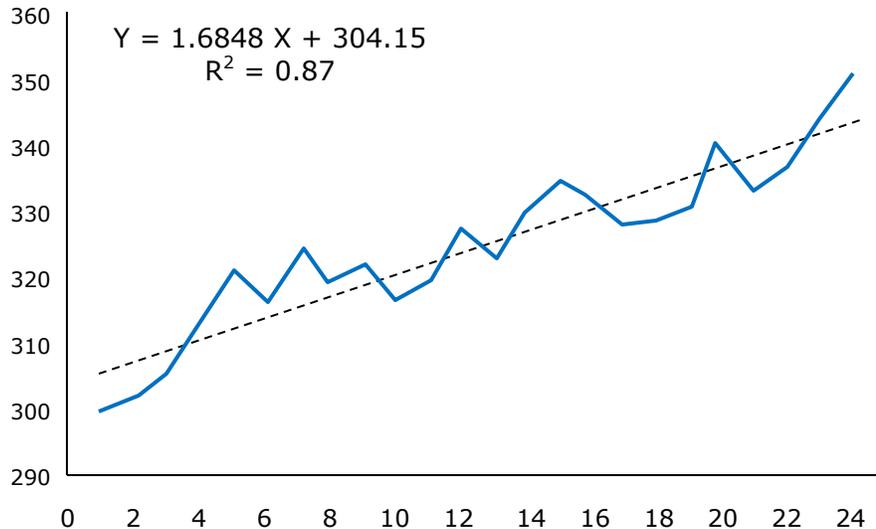
Mes	Ventas
1	300
2	302
3	306
4	312
5	321
6	317
7	324
8	319
9	321
10	317
11	320
12	327
13	324
14	330
15	335
16	333
17	329
18	329
19	331
20	340
21	334
22	337
23	345
24	352

¿Cuál sería la cantidad de “Portazos” estimados que podrían venderse el mes próximo?



### **Respuesta Ejercicio 8.6**

En el gráfico a continuación se presenta la ecuación de la recta que toma la información histórica en base al método de los mínimos cuadrados ordinarios, como fue explicado en el capítulo de gestión de tiempos.



La incógnita x, mes próximo, corresponde al valor 25. Reemplazando este valor en la ecuación, obtenemos el siguiente resultado:

$$Y = 1,6484 \times 25 + 304,1 = 345,3$$

- ✘ **Muestreo estadístico:** seleccionar parte de una población para su análisis, como se explicó en la sección de planificar la calidad.
- ✘ **Inspección:** se realizan revisiones o auditorías a un producto para evaluar si está cumpliendo con las normas o para validar la reparación de defectos.
- ✘ **Revisión de solicitudes de cambio aprobadas:** verificar que se implementaron los cambios de la misma forma que habían sido aprobados.

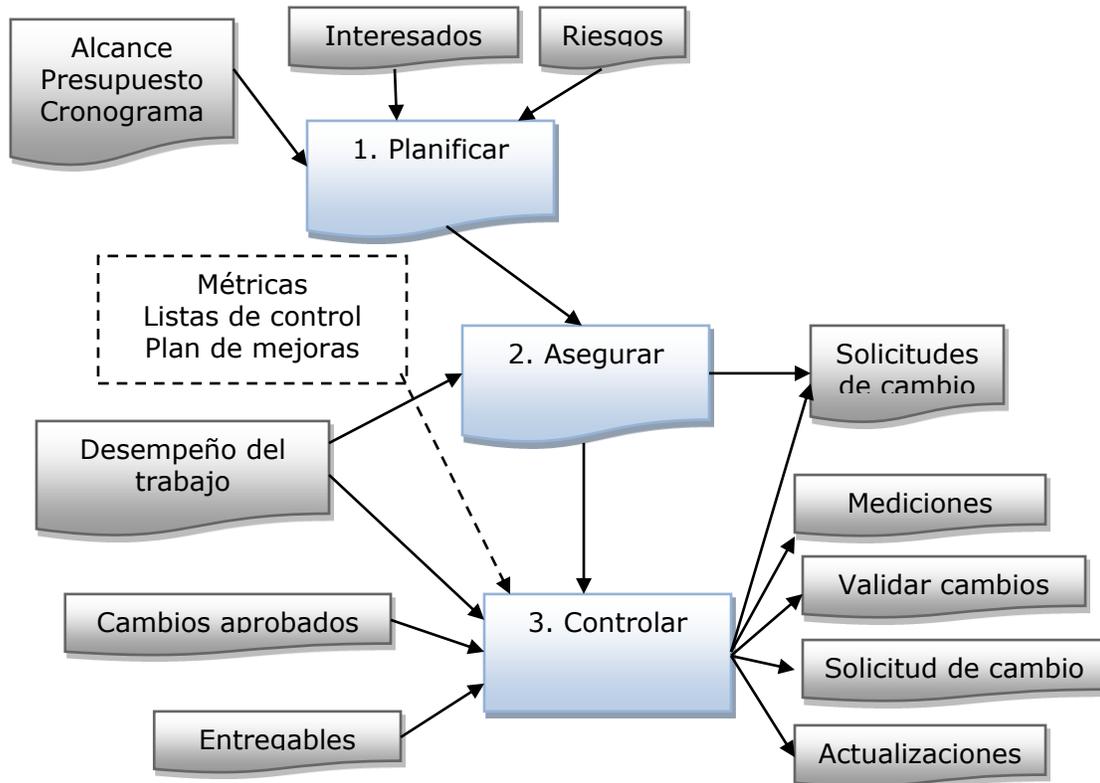
¿Qué obtengo al final del proceso?

- Mediciones de control de calidad
- Cambios y entregables validados
- Informes de desempeño del trabajo
- Solicitudes de cambio y actualizaciones

**Resumiendo la gestión de calidad**

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de calidad.

**Integrando la gestión de calidad**



## Examen 8 – Calidad

**Cantidad de preguntas:** 15

**Tiempo para responder:** 18 minutos

**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. Durante el proceso de planificación del proyecto quieres establecer las normas de calidad y el trabajo necesario para cumplir con esas normas. Los miembros del equipo están evaluando qué puede causar problemas para alcanzar esas normas. ¿Qué herramienta podrían utilizar en esta etapa de planificación?
  - A. Análisis del proceso
  - B. Auditorias de la calidad
  - C. Diagramas de Control
  - D. Diagrama de Pareto
2. Usted está utilizando un diagrama de Pareto en un proyecto de construcción de vehículos de carga pesada. Esta herramienta lo ayuda a:
  - A. Estimulación del pensamiento y la búsqueda de alternativas
  - B. Determinar si un proceso está fuera de control
  - C. Focalizar sobre las polémicas más críticas para mejorar la calidad
  - D. Estimar un resultado futuro
3. Usted y su equipo están convencidos de la importancia de la prevención sobre la inspección. Por tal motivo quieren implementar un enfoque proactivo para incrementar los costos de conformidad de la calidad. ¿Cuál de los siguientes costos NO forma parte de esta estrategia?
  - A. Estudios
  - B. Reproceso
  - C. Capacitación
  - D. Políticas de calidad
4. Un director de proyectos del área de control de calidad está tratando de categorizar el número de fallas que ocurren en el área de pintura de las puertas traseras izquierdas de un Ford X28. Para ello lista todos los defectos posibles sobre una hoja de papel y solicita al inspector de calidad que marque la hoja cada vez que encuentre un defecto. Este es un ejemplo de:
  - A. Métricas de calidad
  - B. Diagrama de dispersión
  - C. Muestreo aleatorio
  - D. Listas de revisión o control
5. Una empresa que comercializa electrodomésticos está teniendo problemas referidos a la calidad en sus proyectos. La Gerencia General de la compañía tiene la política de resolver los problemas sobre la marcha, en lugar de prevenir su ocurrencia. ¿Cuál de los siguientes conceptos seguramente NO forma parte de la política de calidad de esta empresa?
  - A. Entrenamiento para la mejora de los procesos
  - B. Planes de respuesta para devoluciones y reclamos
  - C. Trabajar con mayor cantidad de inventario
  - D. Clientes insatisfechos

6. ¿Quién es el principal responsable de la gestión de la calidad en un proyecto de cambio tecnológico?
  - A. El departamento de calidad
  - B. El gerente de calidad
  - C. Los miembros del equipo del proyecto responsables del asegurar la calidad
  - D. El director del proyecto
  
7. En su empresa utilizan un diagrama de control durante el proceso de fabricación. Como parte del proceso de control, todas las semanas se extrae una muestra aleatoria de diez piezas. Luego, se mide cada una de las piezas y la diferencia entre la medición máxima y la mínima de las diez piezas se grafica en el diagrama de control. ¿Cómo se denomina este valor?
  - A. Barra R
  - B. Varianza
  - C. Barra X
  - D. R
  
8. Eres el director del proyecto para la fabricación de cintas transportadoras de productos pesados. La semana pasada te reuniste con tu equipo de trabajo para explicar sobre los requisitos necesarios que hay que cumplir en el proyecto. En esa reunión aclaraste que es fundamental no desviarse en lo más mínimo de los requisitos solicitados por el Cliente. ¿Qué proceso de calidad es este?
  - A. Gestión de la calidad total
  - B. Asegurar la calidad
  - C. Planificar la calidad
  - D. Controlar la calidad
  
9. Todos los enunciados a continuación forman parte de las auditorías de calidad, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Validar la reparación de defectos
  - B. Determinar si las actividades del proyecto cumplen con los procesos
  - C. Identificar los procesos ineficientes que se están utilizando
  - D. Confirmar la implementación de las reparaciones de defectos
  
10. El equipo de gestión del proyecto quiere determinar qué es lo que está causando la mortandad de ciertas plantaciones en un proyecto agrícola. Han logrado aislar dos variables a partir de la información disponible. ¿Cuál de las siguientes opciones ayudará a verificar si existe correlación entre estas variables?
  - A. Diagrama de Pareto
  - B. Diagrama de control
  - C. Diagrama de flujo
  - D. Diagrama de dispersión
  
11. Nicosshimo Wang ha sido asignado como director de un proyecto en la empresa Nitzumoto Zelerompe. Esta empresa se dedica a la comercialización y distribución de microprocesadores. Durante la etapa de ejecución del proyecto el Director del Programa le informa a Nicosshimo que la empresa va a implementar tecnologías Kaizen como parte de su programa de gestión de la calidad total. ¿A qué se refiere el Director del Programa?
  - A. Pequeñas mejoras para todos los proyectos
  - B. Una gran reingeniería de procesos
  - C. Pequeñas mejoras en el producto y procesos sobre una base continua
  - D. Una gran mejora tecnológica para incrementar la productividad del proyecto

12. Una categoría de productos o servicios con la misma funcionalidad pero de diferentes características técnicas se llama:
  - A. Calidad
  - B. Funcionalidad
  - C. Desviación estándar
  - D. Grado
  
13. Usted y su equipo están trabajando para asegurar la calidad en un proyecto de construcción de vehículos que utilizarán combustibles bio-degradables. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO será necesario para llevar a cabo este proceso?
  - A. Métricas de calidad
  - B. Solicitudes de cambio aprobadas
  - C. Plan de mejoras del proceso
  - D. Informes de desempeño del trabajo
  
14. Eres el director de un proyecto de confección de trajes a medida para fiestas de gala de la Empresa TS. Para armar el cronograma del proyecto has decidido emplear el método de producción Justo a Tiempo (JIT). ¿Cuál de las siguientes opciones es una ventaja de utilizar el método JIT?
  - A. Permite a los miembros del proyecto tener control sobre los materiales del proyecto
  - B. Disminuye la inversión en inventarios
  - C. Requiere que los materiales estén disponibles en el momento oportuno
  - D. Requiere aproximadamente un 10% de stock de inventarios para contingencias
  
15. Usted toma una muestra aleatoria de 1000 productos. Luego los pesa y se observa que tienen una distribución normal estándar. Finalmente decide trabajar con un intervalo de confianza de +/- 3 sigmas y obtiene un rango entre 200-800 gramos. ¿Qué porcentaje de esos productos estarán comprendidos en ese rango?
  - A. 68,26%
  - B. 100,00%
  - C. 99,73%
  - D. 95,44%

### Lecciones aprendidas - Calidad

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| ✓ Análisis costo beneficio            | ✓ Diagrama de Ishikawa        |
| ✓ Análisis del proceso                | ✓ Diagrama de Pareto          |
| ✓ Calidad y grado                     | ✓ Diagrama espina de pescado  |
| ✓ Costo de conformidad                | ✓ Exactitud y precisión       |
| ✓ Costo de falla o calidad deficiente | ✓ Fuera de control            |
| ✓ Costo de la calidad                 | ✓ Límites de control          |
| ✓ Costos de no conformidad            | ✓ Límites de especificación   |
| ✓ Desviación estándar                 | ✓ Lista de control            |
| ✓ Diagrama causa-efecto               | ✓ Media                       |
| ✓ Diagrama de comportamiento          | ✓ Mejora continua             |
| ✓ Diagrama de control                 | ✓ Métricas                    |
| ✓ Diagrama de dispersión              | ✓ Plan de gestión de calidad  |
| ✓ Diagrama de flujo                   | ✓ Plan de mejoras del proceso |
|                                       | ✓ Principio 80/20             |
|                                       | ✓ Regla de los 7              |





CAPÍTULO # 9

**RECURSOS HUMANOS**

## Capítulo 9 – RECURSOS HUMANOS

*El que la ciencia pueda sobrevivir largamente depende de la psicología; es decir, depende de lo que los seres humanos deseen.*

Bertrand Russell (1872-1970) Filósofo, matemático y escritor inglés.

Si quieres ser un buen director de proyecto, deberás prestar mucha atención a este capítulo. Recuerda siempre que los proyectos no son sólo planillas de cálculos, diagramas de Gantt y planes. Las personas serán las que harán realidad un proyecto exitoso y de allí la importancia de saber liderarlos, motivarlos y retribuirlos de manera apropiada.

Cabe aclarar que se utilizará la palabra “equipo” en referencia a las personas del equipo de trabajo.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Procesos de gestión de los recursos humanos
- ✓ Planificar la gestión de los recursos humanos
- ✓ Tipos de poder
- ✓ Roles y responsabilidades del equipo
- ✓ Adquirir el equipo
- ✓ Desarrollar el equipo
- ✓ Liderazgo y Motivación
- ✓ Gestionar el equipo
- ✓ Gestión de conflictos

### **Procesos de gestión de los recursos humanos <sup>9</sup>**

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de los recursos humanos que se distribuyen entre los grupos de procesos de “planificación” y “ejecución” como se presenta en la tabla a continuación.



<sup>9</sup> Project Management Institute, Ibidem.

### Procesos de Recursos Humanos

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		Planificar los RRHH	. Adquirir equipo . Desarrollar equipo . Gestionar equipo		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Los cuatro procesos de la gestión de los recursos humanos son:

1. **Planificar la gestión de los recursos humanos:** se definen los roles, responsabilidades y habilidades de los miembros del equipo, como así también las relaciones de comunicación.
2. **Adquirir el equipo:** se obtienen los recursos humanos necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto.
3. **Desarrollar el equipo:** se mejoran las competencias y las habilidades de interacción entre los miembros del equipo.
4. **Gestionar el equipo:** se monitorea el desempeño individual y grupal de cada persona y se resuelven los conflictos que suelen ocurrir entre los miembros del equipo.

### Planificar la gestión de los recursos humanos

Cuando planificamos las necesidades de recursos humanos para realizar las actividades del proyecto, deberíamos dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo y cuándo se incorporará cada persona?
- ¿Cuáles son sus capacidades actuales y sus necesidades de formación?
- ¿Cuáles serán sus roles y responsabilidades?
- ¿Cuáles serán los paquetes de trabajo que asignaremos a cada miembro del equipo?
- ¿Cuándo deberá enviar los informes cada persona?
- ¿A qué reunión deberá asistir cada uno?
- ¿Cómo será el plan de recompensas individual y grupal?
- ¿Cómo vamos a proteger al personal de las contingencias externas?
- ¿Cómo y cuándo desafectaremos a las personas?

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Requisitos de recursos para cada actividad

Además, es necesario conocer en profundidad lo siguiente:

- ✓ ¿Cómo son las relaciones formales e informales en la organización?
- ✓ ¿Cuáles son las diferencias culturales o de idioma?
- ✓ ¿Qué niveles de confianza y respeto existe entre las personas?
- ✓ ¿Existen alianzas informales entre los trabajadores?
- ✓ ¿Cómo es la estructura de la organización? ¿Funcional, matricial, por proyectos?
- ✓ ¿Existen convenios colectivos de trabajo?
- ✓ ¿Cuál es la distancia que separa físicamente a las personas?
- ✓ ¿Qué tipos de poderes existen en la organización?

 Tipos de poder

*Formal: posición jerárquica en la empresa*

*Recompensas: autoridad para manejar los premios*

*Penalidad: autoridad para manejar los castigos*

*Experto: se lo reconoce en base a sus conocimientos y formación*

*Referente: viene referido por algún superior*

**?** ¿Cuál es el mejor tipo de poder?

- A. Experto
- B. Recompensa
- C. Formal
- D. Penalidad

Generalmente se suele pensar que el mejor tipo de poder es el formal, pero esto no es correcto. Por ejemplo, es mucho más importante si el DP es reconocido por sus conocimientos (experto), que si tiene una tarjeta personal que indica que es el vice-presidente de operaciones.

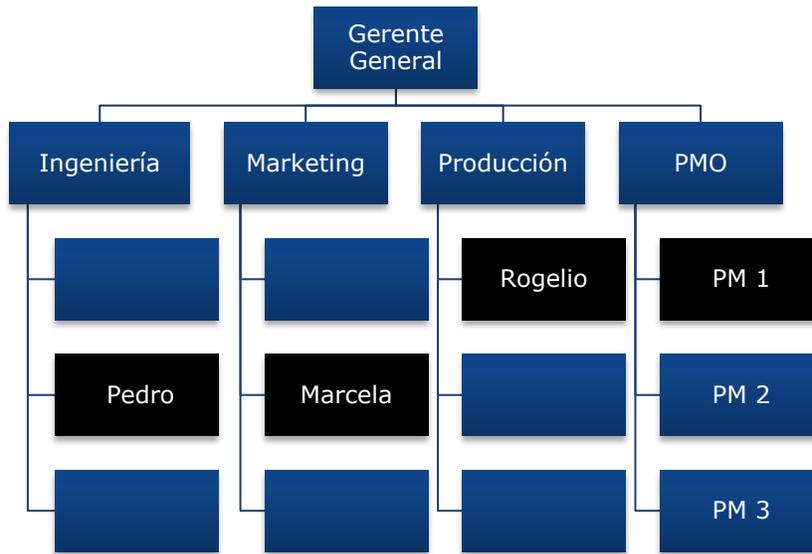
 *Los mejores tipos de poder son "experto" o "recompensas", mientras que el peor tipo de poder es aquel que utiliza la penalidad y castigos.*

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✕ **Organigramas y descripción de cargos:** esquemas donde se explicita el cargo y nivel jerárquico de cada persona. Pueden ser diagramas jerárquicos, diagramas matriciales o documentos de texto.



**Diagrama jerárquico (Organización matricial)**



También se suelen utilizar diagramas matriciales de asignación de responsabilidades como se presenta en los ejemplos a continuación.

**Matriz RAM (Responsibility Assignment Matrix)**

Actividad	Pedro	Marcela	Rogelio
Búsqueda de información		X	
Estudio de mercado		X	
Análisis costo beneficio			X

X (responsable)

**Matriz RACI**

Actividad	Pedro	Marcela	Rogelio
Búsqueda de información	A	R	C
Estudio de mercado	A	R	C
Análisis costo beneficio	I	A	R

R (responsable); A (aprueba); C (consultado); I (informado)

La letra A de la matriz RACI proviene del término en inglés "Accountable", que podría traducirse como "que rinde cuentas".

✍ La matriz RAM o RACI no indica cuándo debe realizar la actividad cada persona.

Por último, se podría utilizar un formato de texto para definir los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo de trabajo.

**Texto**

Rol:  
Autoridad:  
Responsabilidad:  
Competencias:

- ✂ **Creación de relaciones de trabajo (Conexiones):** por ejemplo, organizar todos los viernes por la tarde una reunión informal con los miembros del equipo donde la empresa pague las cervezas y nadie asista con traje y corbata.
- ✂ **Teoría de la Organización:** provee información sobre el comportamiento de las personas en las organizaciones (sistemas abiertos, cerrados, naturales y racionales).

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Roles y responsabilidades:** rol es el cargo o posición que ocupa una persona en cada actividad del proyecto, mientras que responsable es la persona que debe lograr que la actividad se desarrolle de manera adecuada. Cabe aclarar que el responsable podría ser una persona distinta a la que realiza la actividad.



 **Ejercicio 9.1 – Roles**

Marque con una cruz a quién corresponde el rol principal en cada caso: **P**: Patrocinador; **G**: Gerente Funcional; **D**: Director del proyecto; **E**: Equipo

<b>¿De quién debería ser principalmente este rol?</b>	<b>P</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Aceptación formal del producto o servicio				
Analizar supuestos y restricciones				
Aprobar cambios				
Aprobar el plan para la dirección del proyecto				
Asignar personas al proyecto				
Ayudar a identificar desvíos en relación al plan				
Crear un sistema de control de cambios				
Cumplir con los objetivos del proyecto				
Dar soporte al equipo durante la ejecución				
Definir las políticas de calidad				
Descomposición de los paquetes de trabajo				
Determinar la necesidad o no de acciones correctivas				
Determinar las métricas de calidad				
Establecer dependencias y crear el diagrama de red				
Estimar los costos y duraciones para cada actividad				
Fijar prioridades entre los proyectos				
Identificar e involucrar a los interesados				
Informar sobre otros proyectos en ejecución				
Mejorar los procesos				
Negociar la disponibilidad de recursos				
Otorgar los recursos financieros				
Proteger al proyecto de influencias externas				
Realizar el acta de constitución del proyecto				
Realizar la EDT				
Realizar un cronograma realista				
Seleccionar los procesos adecuados				

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio



### **Respuesta Ejercicio 9.1**

Debemos tener en cuenta que cuando hablamos de rol puede existir más de una persona llevando a cabo ese rol.

<b>¿De quién debería ser principalmente este rol?</b>	<b>P</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Aceptación formal del producto o servicio	x			
Analizar supuestos y restricciones				x
Aprobar cambios	x			
Aprobar el plan para la dirección del proyecto	x	x		
Asignar personas al proyecto		x	x	
Ayudar a identificar desvíos en relación al plan				x
Crear un sistema de control de cambios			x	
Cumplir con los objetivos del proyecto			x	
Dar soporte al equipo durante la ejecución			x	
Definir las políticas de calidad	x			
Descomposición de los paquetes de trabajo				x
Determinar la necesidad o no de acciones correctivas			x	
Determinar las métricas de calidad			x	
Establecer dependencias y crear el diagrama de red				x
Estimar los costos y duraciones para cada actividad				x
Fijar prioridades entre los proyectos	x			
Identificar e involucrar a los interesados			x	x
Informar sobre otros proyectos en ejecución		x		
Mejorar los procesos				x
Negociar la disponibilidad de recursos		x	x	
Otorgar los recursos financieros	x			
Proteger al proyecto de influencias externas	x			
Realizar el acta de constitución del proyecto	x			
Realizar la EDT			x	x
Realizar un cronograma realista			x	
Seleccionar los procesos adecuados				x

¿Por qué el patrocinador figura con el rol de realizar el acta de constitución del proyecto?

Si bien el acta de constitución la suele armar el director de proyecto, porque tiene los conocimientos para hacerlo, quien firma el acta y tiene una mejor visión estratégica del proyecto es el patrocinador.



 **Ejercicio 9.2 – Responsabilidades**

En la tabla a continuación marque quién es el principal responsable de resolver los siguientes problemas.

<b>¿Quién es responsable de resolver este problema?</b>	<b>P</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Durante la inicio no se negocia por la obtención de los mejores recursos				
El Director del proyecto no tiene autoridad suficiente para hacer que las cosas sucedan				
El equipo desconoce quién es el responsable del proyecto				
El gerente de recursos humanos desconoce las habilidades adquiridas por un miembro del equipo				
El Gerente Funcional no tiene claro quiénes serán los involucrados en el proyecto				
El proyecto no cuenta con fondos suficientes para poder desarrollar todos los procesos				
El proyecto tiene un índice de desempeño del costo de 0,87				
Hubo un cambio en el producto final por pedido formal del Cliente				
No existe un sistema de reconocimiento y recompensas para los trabajadores				
No existe una descripción clara de las tareas a realizar por cada miembro del equipo				
Ocurre un cambio en el alcance de una actividad crítica que retrasará el proyecto				
Se agrega trabajo adicional al proyecto que aumenta el costo estimado al finalizar				
Tres miembros del equipo tiene opiniones opuestas sobre la utilización de una nueva tecnología				
El gerente comercial no entrega un asistente durante la ejecución del proyecto				
Un miembro del equipo no sabe cuándo debe ocurrir cada cosa por falta de un cronograma				

 Dedicar 5 minutos a resolver este ejercicio

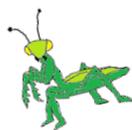


**Respuesta Ejercicio 9.2**

<b>¿Quién es responsable de resolver este problema?</b>	<b>P</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Durante la inicio no se negocia por la obtención de los mejores recursos			x	
El Director del proyecto no tiene autoridad suficiente para hacer que las cosas sucedan	X			
El equipo desconoce quién es el responsable del proyecto	X			
El gerente de recursos humanos desconoce las habilidades adquiridas por un miembro del equipo			x	
El Gerente Funcional no tiene claro quiénes serán los involucrados en el proyecto			x	
El proyecto no cuenta con fondos suficientes para poder desarrollar todos los procesos	X			
El proyecto tiene un índice de desempeño del costo de 0,87			x	
Hubo un cambio en el producto final por pedido formal del Cliente	X			
No existe un sistema de reconocimiento y recompensas para los trabajadores			x	
No existe una descripción clara de las tareas a realizar por cada miembro del equipo			x	
Ocurre un cambio en el alcance de una actividad crítica que retrasará el proyecto	X			
Se agrega trabajo adicional al proyecto que aumenta el costo estimado al finalizar	X			
Tres miembros del equipo tiene opiniones opuestas sobre la utilización de una nueva tecnología				x
El gerente comercial no entrega un asistente durante la ejecución del proyecto		x		
Un miembro del equipo no sabe cuándo debe ocurrir cada cosa por falta de un cronograma			x	

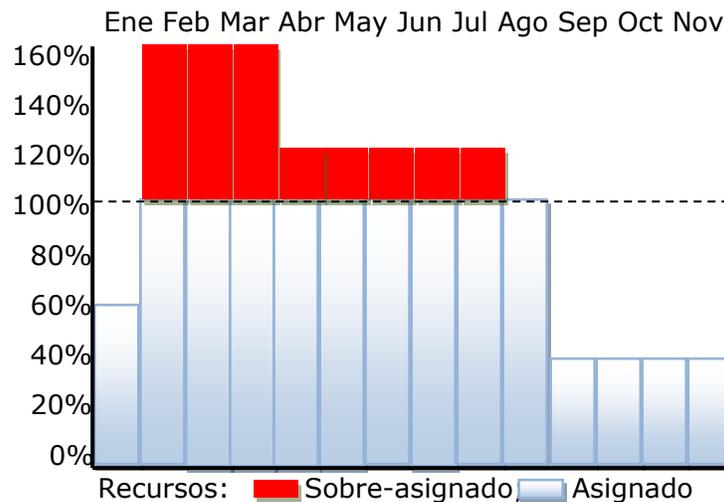


Debería existir un único responsable para cada paquete de trabajo



- **Organigrama:** se establece el nivel jerárquico de los miembros del equipo.
- **Plan para la dirección del personal:** en este plan se detalla cómo se adquirirá el personal, el histograma de recursos, la política para la liberación y reintegro de los recursos, los planes de capacitación, la política de reconocimiento y recompensas, los convenios de trabajo, las normas de seguridad laboral, etc.

### **Histograma de recursos**



La importancia de dejar explícito en el plan cómo serán los criterios de liberación de recursos favorecerá para una transición gradual y anticipada del nuevo proyecto.

Por su parte, es muy importante crear un cronograma claro de recompensas al equipo de proyecto y luego cumplir lo que se había establecido.

Existen varias formas de recompensar al equipo sin necesidad de un aumento salarial, como por ejemplo: decir gracias, recomendar ascensos, notificar sobre el buen desempeño, viajes, capacitación, otorgar actividades del proyecto acorde a los gustos de cada persona, etc.

😊 *Las recompensas no monetarias pueden ser estimulantes, pero no olvidar que los incentivos que afectan el bolsillo son muy efectivos. ¡Por plata baila el mono!*



## Adquirir el equipo

Adquirir el equipo ocurre durante la ejecución del proyecto. Sin embargo, el equipo de trabajo es necesario para poder llevar a cabo una buena planificación. ¿Cómo planifico sin tener el equipo de proyecto? En los grandes proyectos no se contrata a todos los trabajadores antes de comenzar con la ejecución; sino que se planifica con los miembros claves del equipo y durante la ejecución comienzan a incorporarse la gran parte de los trabajadores.

Durante el proceso de adquirir el equipo de trabajo, el DP deberá:

- ✓ Conocer qué personas han sido previamente asignadas al proyecto
- ✓ Negociar para obtener los mejores recursos posibles
- ✓ Conocer bien las necesidades y las prioridades de la organización
- ✓ Contratar a nuevos trabajadores (internos o externos)
- ✓ Conocer las ventajas y desventajas de los equipos virtuales

👉 No confiar en el "**Efecto Halo**" al momento de incorporar miembros al equipo. Por ejemplo, como fue un buen jugador de fútbol va a ser un muy buen técnico; o como fue un gran ingeniero será un buen DP.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Roles y responsabilidades, organigrama, plan de recursos humanos.
- ↓ Ambiente: disponibilidad, capacidades, experiencia, intereses, etc.

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Asignación previa:** personas que ya han sido asignadas al proyecto.
- ✂ **Negociación:** negociar los mejores recursos con los gerentes funcionales y otros directores de proyectos.
- ✂ **Adquisición:** realizar una contratación externa o una tercerización.
- ✂ **Equipos virtuales:** cuando las personas no están en el mismo lugar físico se puede coordinar los equipos de trabajo remotos con tecnologías como internet o videoconferencias.
- ✂ **Decisiones multicriterio:** seleccionar al equipo considerando diferentes criterios, ponderados en función de las necesidades del proyecto. Podrían incluir ítems tales como: disponibilidad, capacidades, oratoria, idiomas, salario, experiencia, referencias, movilidad, etc.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Asignación del personal a las actividades del proyecto
- Disponibilidad o calendario de recursos: conocer con exactitud el momento en que se tendrán los recursos disponibles para realizar un cronograma realista.
- Actualizaciones

## Desarrollar el equipo

Cuando el proyecto está en ejecución hay que desarrollar las capacidades individuales y grupales de los miembros del equipo.

*✍ Desarrollar el equipo es más beneficioso en las etapas iniciales, pero debe realizarse durante todas las fases del proyecto*

A continuación se presentan algunas palabras claves de lo que el equipo debe mejorar para un buen desempeño: **coM**petencias, **cohE**sión, **trabaJ**o en equipo, **cO**nfianza, **inteR**relaciones, **hA**bilidades.

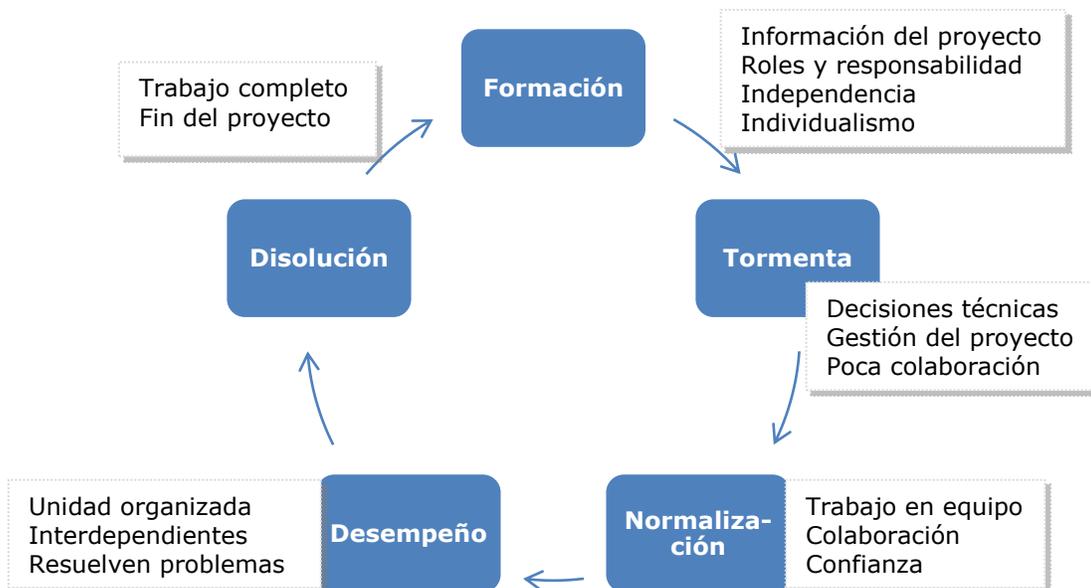
¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan de gestión del personal, personal asignado y calendario de recursos.

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Habilidades interpersonales:** un buen DP requiere de habilidades de liderazgo, motivación, trabajo en equipo, empatía, creatividad, etc.
- ✂ **Capacitación:** actividades de formación para mejorar competencias.
- ✂ **Actividades de desarrollo de equipo:** trabajo en equipo. Por ejemplo, crear la EDT involucrando a varios miembros del equipo. En el gráfico a continuación se resumen las etapas para el desarrollo de equipo según el modelo de Bruce Tuckman.

### Desarrollo del equipo (Tuckman)



- ✂ **Reglas básicas:** establecer normas de convivencia. Por ejemplo, apagar celulares durante una reunión, lavar las tazas de café, etc.
- ✂ **Cubicación** (co-location): colocar a los miembros del equipo de proyecto en un mismo lugar físico de trabajo.
- ✂ **Reconocimiento y recompensas:** utilizar un sistema de incentivos para premiar comportamientos positivos. Aquellos premios donde sólo existe un ganador, pueden ser perjudiciales para la cohesión del equipo. En su lugar, suele ser preferible otorgar un premio a cualquiera que supere el objetivo.
- ✂ **Herramientas para la evaluación del personal:** encuestas actitudinales, pruebas de habilidad, grupos de enfoque, entrevistas focalizadas, etc. Con estas herramientas el DP podría obtener información sobre los gustos, prioridades y preferencias de los miembros de su equipo; lo que facilitará el desarrollo del mismo mediante una mejor comunicación, confianza y compromiso.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Evaluación del desempeño del equipo:** se elaboran informes con las competencias adquiridas por los trabajadores y la efectividad del trabajo en equipo.



*Trabajo en Equipo*



## Liderazgo

Existen distintos estilos de **liderazgo** como por ejemplo:

- ✓ Directivo: decir qué hay que hacer
- ✓ Consultivo (Coaching): dar instrucciones
- ✓ Participativo (Supporting): brindar asistencia
- ✓ Delegativo (Empowerment): el empleado decide por sí solo
- ✓ Facilitador: coordina a los demás
- ✓ Autocrático: tomar decisiones sin consultar
- ✓ Consenso: resolución de problemas grupales

👉 *Durante la ejecución del proyecto el DP tiene bastante información como para tomar decisiones sin Consenso. Cada vez que hay un problema no debe llamar a una reunión para buscar Consenso.*

**?** *¿Qué estilo de liderazgo será mejor al inicio del proyecto? ¿Y durante la ejecución?*

- A. Directivo
- B. Consultivo
- C. Participativo
- D. Facilitador

Durante el grupo de procesos de inicio, es necesario un estilo de liderazgo directivo para marcar el rumbo del proyecto. A medida que se avanza sobre los procesos de planificación y ejecución, el estilo de liderazgo podrá ser consultivo, participativo o facilitador.

En los gráficos a continuación se presentan distintos estilos de liderazgo.

### Liderazgo centrado en jefe vs. centrado en subordinados

Liderazgo centrado en el jefe		Liderazgo centrado en subordinados		
+++ Uso de autoridad - - -		- - - Libertad / Empowerment +++		
El DP toma una decisión y la anuncia	El DP vende la decisión	El DP presenta una decisión tentativa sujeta a cambios	El DP define los límites y pide a otros que tomen la decisión	El DP permite a empleados operar dentro de los límites definidos por un superior



## Liderazgo Situacional (Hersey Blanchard)



👉 El DP debería aplicar diferentes estilos de liderazgo dependiendo de cada situación.



## Motivación

Existen varias doctrinas que han estudiado temas de motivación. A continuación presentamos un resumen de los autores más reconocidos.

➤ **Maslow** (MASLOW, Abraham. 1954. Motivation and Personality)

Las personas tienen distintas jerarquías de necesidades, hasta que no están satisfechas las necesidades de los niveles inferiores, no se puede pasar a los niveles superiores.

### Pirámide de las necesidades de Maslow



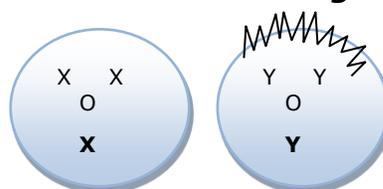
No se puede motivar la estima de una persona si no han sido cubiertas previamente sus necesidades básicas fisiológicas, de seguridad y amor.

➤ **Mc Gregor** (MC GREGOR, Douglas. 1960. El lado humano de la Empresa)

Las personas pertenecen a una de estas dos categorías:

- Teoría X: incapaz, evita el trabajo, no quiere responsabilidades, debe ser controlado por su superior.
- Teoría Y: trabaja aunque nadie lo supervise, quiere asumir compromisos y progresar

### Teoría X-Y de Mc Gregor



Fuente: Rita Mulcahy

¿Cuál de las dos caritas está más contenta? Como regla nemotécnica podrás recordar que X está triste mientras que Y está contento.

Hay que conocer muy bien la personalidad de cada miembro del equipo para decidir que estilo de liderazgo aplicar en cada caso. Un estilo de liderazgo delegativo sobre una persona X podría ser poco efectivo, mientras que un estilo muy directivo sobre una persona Y también podría ser contraproducente.

- **Teoría de las necesidades** (Mc CLELLAND, David. 1961. El Motivo de Logro, Afiliación y Poder)

Las personas tienen tres tipos de necesidades: logro, afiliación y poder. Según cuál sea su tipo de necesidad, será la motivación que necesiten.

Si la necesidad es de logro, necesitarán proyectos desafiantes pero con objetivos alcanzables, para poder ser reconocidos.

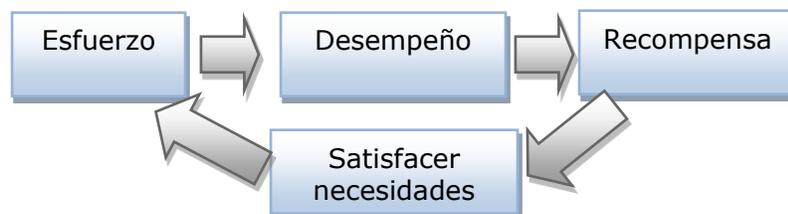
Por su parte, si la necesidad es de afiliación, se sentirán motivados trabajando en equipo con otras personas.

Por último, las personas que necesitan el poder, están orientados a la sociedad y los motiva el liderazgo, por lo que deberían dirigir a otras personas.

- **Teoría de las expectativas** (VROOM, Victor H. 1964. Work and Motivation)

Las personas se esfuerzan porque esperan tener un mejor desempeño. De ese mejor desempeño esperan obtener una recompensa. Con esa recompensa van a poder satisfacer sus necesidades y volver a esforzarse para seguir en ese círculo virtuoso.

### ***Teoría de las expectativas***



$$\text{Motivación} = (\text{Expectativas del resultado de un acción}) \times (\text{el valor de ese resultado})$$

El trabajador se mantendrá productivo mientras la recompensa satisfaga sus necesidades, caso contrario, no estará motivado para seguirse esforzando.

➤ **Teoría de fijación de metas** (LOCKE, Edwin. 1969)

Los deseos de alcanzar una meta es la fuente básica de motivación. Las metas motivan y guían nuestros actos y nos impulsan a dar el mejor rendimiento. Las metas pueden tener varias funciones:

- ✓ Centran la atención y la acción estando más atentos a la tarea.
- ✓ Movilizan la energía y el esfuerzo.
- ✓ Aumentan la persistencia.
- ✓ Ayuda a la elaboración de estrategias.

➤ **Herzberg** (HERZBERG, Frederick. 1975. The motivation to work)

Las personas están influenciadas por:

- **Factores higiénicos:** salario, seguridad, status, condiciones laborales
- **Agentes motivadores:** Responsabilidad, autoestima, desarrollo profesional, reconocimiento

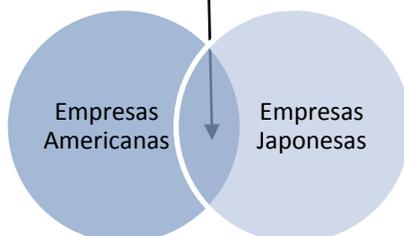


Si no están cubiertos los factores higiénicos, no puede haber motivación. Sin embargo, si están cubiertos los factores higiénicos no mejora la motivación, ya que para ello hay que trabajar sobre los agentes motivadores.

➤ **Teoría Z – Ouchi** (OUCHI, William. 1981. Theory How American Business can meet the Japanese Challenge)

Existen 3 estilos de Empresas:

- ✓ A – Americanas
- ✓ J – Japonesas
- ✓ **Z**



El éxito de las Empresas Z se basa en:

- **Confianza:** no hace falta estar encima del empleado
- **Relaciones estrechas:** buena relación social entre jefe-empleado
- **Sutileza:** adecuar el trato a cada empleado

Las empresas Z tendrán más probabilidades de éxito.

## Dirigir el equipo de proyecto

Durante el proceso de ejecución del proyecto se dirige el equipo realizando actividades tales como:

- ✓ Seguimiento del desempeño de los miembros del equipo
- ✓ Retroalimentación al equipo
- ✓ Resolución de conflictos y polémicas

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Personal asignado, roles y responsabilidades, organigrama, plan para dirección de personas, desempeño del equipo.
- ↓ Informes de desempeño del proyecto.
- ↓ Registro **de incidentes** (o polémicas): es una ficha donde se lleva un seguimiento del conflicto ocurrido y su estado de resolución.

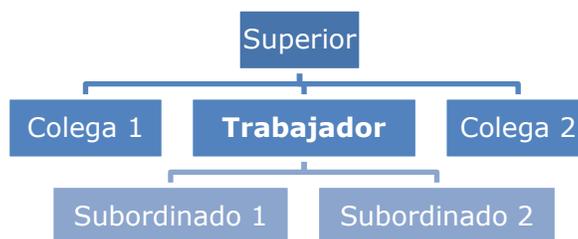
### Registro de incidentes (Issue Log)

#	Polémica	Fecha ocurrencia	Involucrados	Fecha Resolución propuesta	Estado	Fecha resolución	Resolución aplicada
13	incentivo	2-3-07	Roberto	5-4-07	Sin resolver		
27	tecnicismo	15-5-07	Juan/María	15-8-07	OK	10-7-07	Árbitro
..	...	...	...	...	...	...	...

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✗ **Observación y conversación.**
- ✗ **Evaluaciones de desempeño:** las personas reciben una retroalimentación sobre su desempeño en el proyecto. Por ejemplo, la utilización del sistema de retroalimentación de 360°, donde se pregunta sobre el desempeño de una persona a todas las personas que trabajan con ella, es muy útil para aclarar roles y responsabilidades, descubrir polémicas desconocidas y desarrollar planes de formación individual.

### Retroalimentación 360°



✂ **Gestión de conflictos:** la gestión de los conflictos es una de las cualidades más importantes que debe tener el DP. Los conflictos son inevitables y si esas opiniones contrapuestas son bien manejadas, puede ser algo positivo para el proyecto, ya que habrá mayor creatividad y productividad.

**?** *¿Cuál es la principal fuente de conflicto en los proyectos?*

- A. Agenda (Cronograma)
- B. Prioridades
- C. Costos
- D. Personalidad

 Dedicar 1 minuto a pensar la respuesta antes de seguir leyendo

¿Marcaste personalidad? Si fue así, estás culpando a las personas y eso no está bien. Las principales causas de conflicto se originan por problemas de "agendas", "cambio de prioridades" y "falta de recursos". Lo que suele ocurrir es que debido a estas causas de conflicto, la persona puede tener reacciones que afectan su estado anímico. Deberías tener en cuenta que la última causa de conflicto suele ser la "personalidad".

Para una correcta gestión de los conflictos deberíamos realizar las siguientes acciones:

- ✓ Tratarlos en forma temprana y en privado
- ✓ Utilizar un enfoque directo y constructivo
- ✓ Sólo tomar acciones disciplinarias en última instancia

**?** *¿Cuál es la forma más conveniente para la resolución de conflictos?*

- A. *Apartarse o Eludir: retirarse del conflicto o postergarlo*
- B. *Suavizar o reconciliar: resaltar los puntos de acuerdo*
- C. *Compromiso o reconciliación: cada parte debe ceder algo*
- D. *Forzar: imponer una posición sobre otra*
- E. *Colaborar: incorporar múltiples opiniones para buscar consenso*

 Dedicar 1 minuto a pensar la respuesta antes de seguir leyendo

 *Una de las mejores técnicas para la resolución de conflictos es manteniendo una reunión cara a cara con los involucrados. Luego deberíamos dejar registrado el problema y su posible resolución en el registro de incidentes.*

Si marcaste la respuesta "consentir", estás con una solución perder-perder, que no es lo mejor. La respuesta correcta que es la "colaboración". Los conflictos son inevitables y la mejor manera de resolverlos es enfrentando el problema buscando la causa raíz de los mismos y una colaboración abierta entre las partes. La peor respuesta hubiera sido marcar "forzar" o "apartarse".

✎ *El 50% del examen se trata de resolución de conflictos con preguntas situacionales.*

**Puntos de vista sobre los CONFLICTOS**

VIEJA ESCUELA	GESTION MODERNA
Causa: - Problemas de personalidad - Falta de Liderazgo	Causa: - Es inevitable - Interacciones organizacionales
<i>Debe ser evitado</i>	<i>Puede ser beneficioso</i>
Resolución: - Separación física de las personas - Intervención de la alta gerencia	Resolución: - Identificar las causas - Resolver el problema entre los involucrados

✎ Pasos para la resolución de conflictos:

1. Identificar la causa del problema.
2. Analizar el problema.
3. Identificar alternativas de solución.
4. Implementar una decisión.
5. Revisar si esa decisión resolvió el problema.

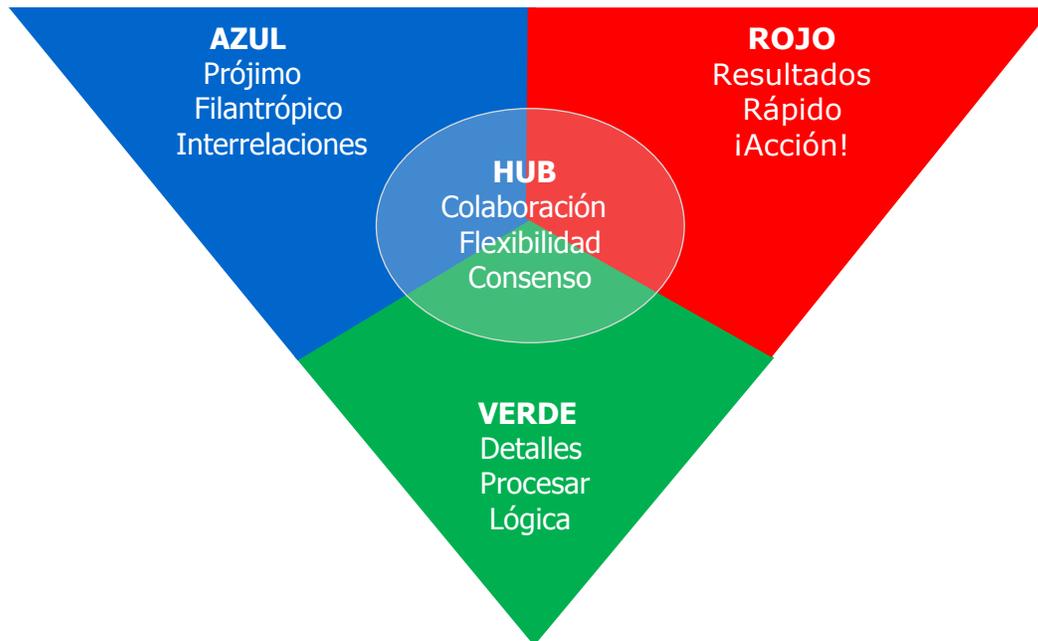
Uno de los modelos para la resolución de conflictos de gran impacto es el del Dr. Elias Porter, denominado **SDI**<sup>®</sup> ([Strength Deployment Inventory](#)<sup>®</sup>).<sup>10</sup>

Este modelo describe la motivación de las personas en siete colores:

- **Rojo** (*Asertivo - Director*): personas amantes de la acción, no necesitan tanto detalle para actuar y los motiva tomar rápidas decisiones.
- **Verde** (*Analítico - Autónomo*): los motiva la planificación detallada y conocer en profundidad el porqué de todas las cosas, necesitan tiempo para pensar bien antes de tomar una decisión.
- **Azul** (*Altruista - Alentador*): los motiva el bien común de los demás y buscan la manera de apoyar, son los más filantrópicos de todos los colores.
- **HUB** (*Flexible - Coherente*): los motiva el trabajo en equipo, están dispuestos a cambios y tienen un poco de cada color.
- Los otros colores son: **Rojo-Azul** (Resuelto - Protector), **Rojo-Verde** (Juicioso - Competidor) y **Azul-Verde** (Cauteloso - Motivador).

<sup>10</sup> Strength Deployment Inventory y SDI son marcas registradas de Personal Strengths Publishing, Inc.

Todas las personas tenemos algo de cada color, pero el color predominante es el que más resalta en la personalidad.



Conocer el color de uno mismo y el de los miembros del equipo, es fundamental para mitigar conflictos. Por ejemplo:

- ✓ Un **rojo** debería dar tiempo a un **verde** para que responda, en lugar de exigirle una decisión en el acto.
- ✓ Un **verde** debería enviar un mail a un **azul** solicitando información tomando en cuenta el bienestar de esa persona, como por ejemplo, colocando al comienzo del mensaje "*¿Hola, como estás el día de hoy?*".
- ✓ Un **azul** debería dar instrucciones a un **rojo** sin entrar en largas introducciones detalladísimas del estado anímico de cada persona.
- ✓ Etc., etc., etc.

✂ **Habilidades interpersonales:** liderazgo, motivación, saber escuchar, negociación, comunicación, cultura general, persuasión para hacer que las cosas sucedan, etc.

¿Qué obtengo al final del proceso?

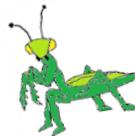
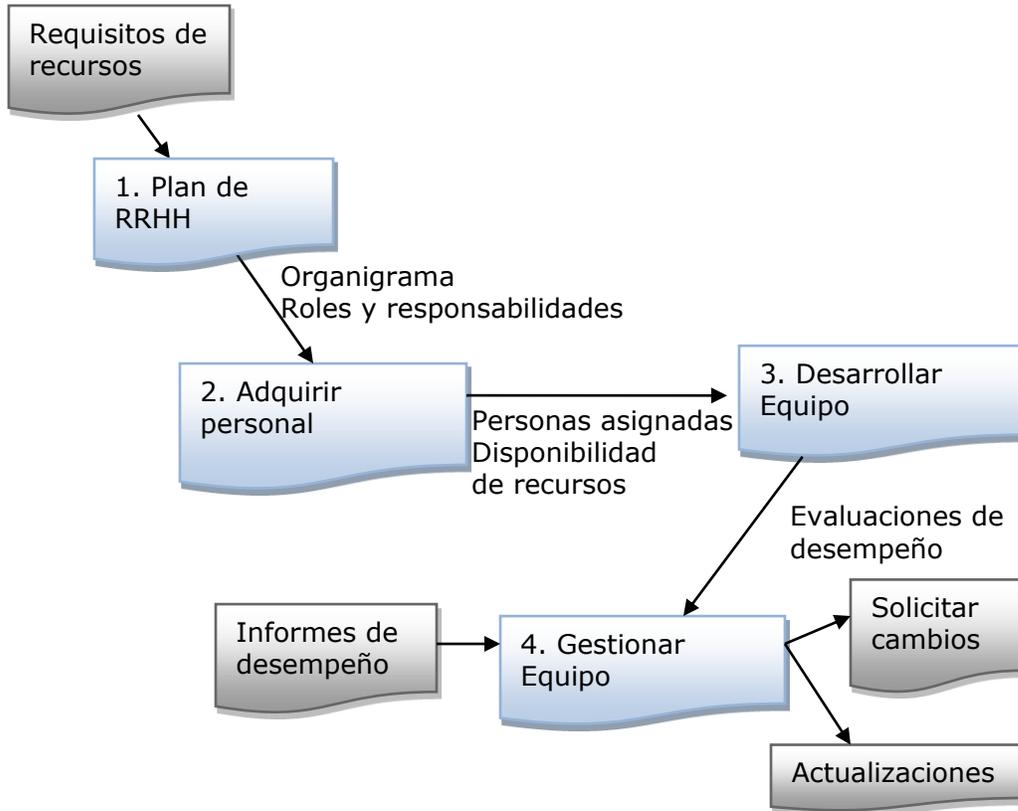
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones



## Resumiendo la gestión de los recursos humanos

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de los recursos humanos.

### Integrando la gestión de recursos humanos



**Examen 9 – Recursos Humanos**

**Cantidad de preguntas:** 15  
**Tiempo para responder:** 18 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. En un proyecto de condominio de cabañas turísticas a la orilla del mar, el director del proyecto está planificando cuántas personas necesitará durante la etapa de construcción y ejecución de las cabañas. Para este proyecto se necesitarán especialistas para completar varios paquetes de trabajo a lo largo del tiempo. ¿Cómo podría representar gráficamente estos requisitos de recursos?
  - A. Diagrama de Pareto
  - B. Matriz de Asignación de Responsabilidades
  - C. Simulación de Monte Carlo
  - D. Histograma de Recursos
2. Eres el director del proyecto de fabricación de un nuevo alimento balanceado para perros. El proyecto es muy similar al "Proyecto Gatos" que llevaste a cabo el año pasado. ¿Qué podrías emplear al momento de planificar los recursos humanos del nuevo proyecto?
  - A. Utilizar el plan para la dirección del proyecto Gatos
  - B. Utilizar la estructura organizacional del Proyecto Gatos
  - C. Utilizar la descripción de roles y responsabilidades del Proyecto Gatos
  - D. Utilizar el mismo equipo de trabajo del Proyecto Gatos
3. Un proyecto de energía alternativa de fuentes renovables se encuentra en su etapa de ejecución. El Director del proyecto está desarrollando las capacidades del equipo mediante \_\_\_\_\_.
  - A. La estructura de desglose del trabajo
  - B. La teoría de la organización de sistemas abiertos
  - C. Un registro de incidentes
  - D. La ubicación del equipo
4. Un proyecto está atravesando por varios conflictos de difícil resolución. Las causas más comunes de conflictos en este proyecto podrían ser el cronograma, las prioridades y:
  - A. Personalidades
  - B. Factores higiénicos
  - C. Recursos
  - D. Costos
5. En un proyecto minero, el patrocinador ha firmado el acta de constitución del proyecto. ¿Qué tipo de poder tiene el Director del Proyecto como resultado de ello?
  - A. Referente
  - B. Formal
  - C. Recompensas
  - D. Experto



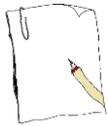
6. Según Douglas Mc Gregor las personas pertenecen a una de dos categorías. En base a ello desarrolló su modelo de motivación de las Teorías X e Y. Señale la respuesta correcta.
  - A. Los gerentes de la Teoría Y ven a sus subordinados como creativos, imaginativos y abiertos al cambio.
  - B. Los gerentes de la Teoría Y saben que sus subordinados son holgazanes, irresponsables y que no quieren cambiar.
  - C. Luego de la Teoría X e Y, Mc Gregor desarrolló la Teoría Z.
  - D. Los gerentes de la Teoría X creen que sus subordinados trabajan aunque nadie los supervise y quieren progresar.
  
7. ¿Qué teoría es la que afirma que el éxito de una empresa se basa en la confianza, relaciones estrechas entre superior y subordinado, y un trato personalizado para cada empleado?
  - A. Teoría Z de Ouchi
  - B. Teoría de la Motivación de Herzberg
  - C. Teoría X e Y de McGregor
  - D. Teoría de las Expectativas
  
8. Frederick Herzberg, en su teoría de la motivación a personas, explica dos tipos de factores motivacionales: factores higiénicos y agentes motivadores. Ejemplos de agentes motivadores serían:
  - A. Salario y programa de incentivos
  - B. Desarrollo profesional y autoestima
  - C. Vacaciones y obra social
  - D. Lugar de trabajo y reconocimiento
  
9. En un proyecto de mantenimiento de autos de fórmula uno, ha sido designado un nuevo mecánico como líder de proyecto por "efecto halo". ¿Qué significa esto?
  - A. Se ha utilizado para esa designación una fuente de provisión de recursos humanos interna a la empresa
  - B. Ha sido nombrado líder de proyecto porque era un buen mecánico
  - C. Se han considerado los agentes motivadores de ese empleado para su designación
  - D. Ha sido nombrado líder de proyecto por su autoridad referente
  
10. Usted está involucrado en el desarrollo del plan de los recursos humanos de un proyecto de remodelación y ampliación de un aeropuerto. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO forma parte de ese plan?
  - A. Organigrama
  - B. Asignaciones del personal
  - C. Asignaciones de roles y responsabilidades
  - D. Plan para la dirección del personal
  
11. Durante los procesos para gestionar el equipo del proyecto, para la evaluación del desempeño se está utilizando un sistema de retroalimentación de 360 grados. Esta herramienta servirá para lo siguiente, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Aclarar roles y responsabilidades de los miembros del equipo
  - B. Descubrir incidentes desconocidos
  - C. Desarrollar planes de capacitación individual
  - D. Crear un sistema de reconocimiento y recompensas

12. En un proyecto de ingeniería, Johny Tejuno no ha finalizado su trabajo con la excusa de que no ha recibido la información de una actividad predecesora, con secuencia externa, que debería haber entregado Lucila Gamboa. Por su parte, Lucila dice que no puede finalizar la tarea hasta que Johny no le entregue más detalles sobre las necesidades del proyecto. El Director del proyecto les dice: *"más vale que ambos cedan algo en este conflicto y terminen las actividades la semana próxima"*. ¿Qué tipo de técnica para la resolución de conflicto se está utilizando?
- A. Colaborar
  - B. Directivo
  - C. Suavizar
  - D. Consentir
13. El estilo de liderazgo del director del proyecto debería ajustarse al nivel de desarrollo de los miembros del equipo. Por lo general, este liderazgo situacional debería avanzar en el siguiente sentido:
- A. No sabe, si quiere, inseguro, si sabe
  - B. Directivo, consultivo, participativo, delegativo
  - C. Funcional, matricial débil, matricial fuerte, orientado a proyectos
  - D. Autocrático, facilitador, consenso, delegativo
14. Según Abraham Maslow, el nivel más alto que puede alcanzar una persona en la escala de jerarquía de sus necesidades será:
- A. Satisfacción de las necesidades fisiológicas
  - B. Lograr la supervivencia
  - C. Auto-estima
  - D. Estima
15. El director del proyecto debe resolver un conflicto que involucra a cinco miembros del equipo que están discutiendo sobre la solución de un problema relacionado con la ruta crítica. La discusión fuerte se centra entre implementar una ejecución rápida o una compresión. ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema?
- A. Colaborar
  - B. Consentir
  - C. Modelo SDI
  - D. Suavizar



## ***Lecciones aprendidas***

- ✓ Coubicación
- ✓ Desarrollo de equipo según Tuckman
- ✓ Efecto Halo
- ✓ Estilos de liderazgo
- ✓ Fuentes de conflicto
- ✓ Histograma
- ✓ Liderazgo situacional
- ✓ Matriz de roles y responsabilidades
- ✓ Pirámide de necesidades de Maslow
- ✓ Plan para la dirección del personal
- ✓ Poderes del DP
- ✓ Reconocimiento y recompensas
- ✓ Registro de incidentes
- ✓ Reglas básicas
- ✓ Retroalimentación 360°
- ✓ Roles y responsabilidades
- ✓ SDI
- ✓ Técnicas para la resolución de conflictos
- ✓ Teoría de las expectativas
- ✓ Teoría de las necesidades
- ✓ Teoría de fijación de metas
- ✓ Teoría de Herzberg
- ✓ Teoría X e Y de Mc Gregor
- ✓ Teoría Z de Ouchi



*Plantilla  
Recursos Humanos*



A close-up photograph of the bell of a brass instrument, likely a trumpet or trombone. The bell is made of polished brass and is the central focus of the image. The background is a plain, light-colored surface. The lighting creates highlights and shadows on the curved surface of the bell, emphasizing its metallic texture and shape. The instrument's body and valves are partially visible on the left side of the frame.

CAPÍTULO # **10**  
**COMUNICACIONES**

# Capítulo 10 - COMUNICACIONES



*Las personas cambian y generalmente se olvidan de comunicar dicho cambio a los demás.*

Lilliam Hellman (1905-1984) Dramaturga y guionista estadounidense.

La principal habilidad de un DP es saber comunicar. No importa qué título tengas y en qué profesión te hayas especializado, si no aprendes a comunicar de manera efectiva no conseguirás proyectos exitosos.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Procesos de las comunicaciones
- ✓ Identificar a los interesados
- ✓ Planificar las comunicaciones
- ✓ Modelo básico de las comunicaciones
- ✓ Canales de comunicación
- ✓ Distribuir la información
- ✓ Dimensiones de la comunicación
- ✓ Informes de desempeño
- ✓ Gestionar a los interesados

## Procesos de Comunicaciones <sup>11</sup>

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de las comunicaciones que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación", "ejecución" y "control" como se presenta en la tabla a continuación.

### Procesos de Comunicaciones

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		Planificar las comunicaciones	Gestionar las comunicaciones	Controlar las comunicaciones	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

<sup>11</sup> Project Management Institute, Ibidem.

Los tres procesos de la gestión de las comunicaciones son:

1. **Planificar la gestión de las comunicaciones:** determinar cuáles serán las necesidades de información del proyecto.
2. **Gestionar las comunicaciones:** colocar la información a disposición de los interesados.
3. **Controlar las comunicaciones:** comunicar el estado de avance del proyecto.

### Planificar las comunicaciones

Durante el proceso de planificar las comunicaciones del proyecto deberíamos dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Qué información necesitan los **interesados**?
- ¿**Cuándo** necesitarán la información?
- ¿Cuántos **canales** hay involucrados?
- ¿**Quién** se comunica **con quién**?
- ¿Quién **recibirá** la información?
- ¿Cómo se **distribuirá** la información?
- ¿**Quién distribuirá** la información?
- ¿Qué **tecnología** utilizaremos?
- ¿Con qué **frecuencia** será la comunicación?

 *No deberíamos comenzar a comunicar sobre la marcha, planificar las comunicaciones en forma eficiente es ser **proactivo**.*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Registros de interesados

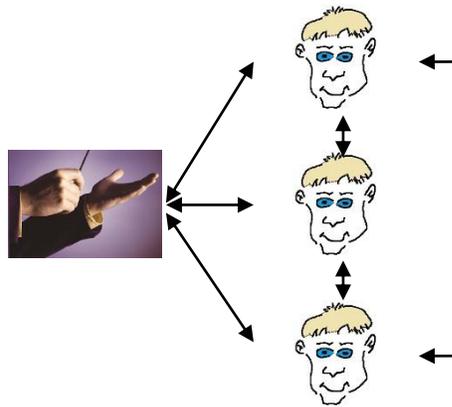
¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Análisis de los requisitos de la información:** determinar los canales de comunicación y las necesidades de información de los interesados.

Los canales de comunicación determinan la complejidad de las comunicaciones del proyecto. Por ejemplo, en caso que existan cuatro interesados, tendríamos seis canales de comunicación como se presenta en el gráfico a continuación.



### **Canales de comunicación**



Contar el número de flechas  
4 personas = 6 flechas = 6 canales

La fórmula para calcular los canales de comunicación es:

$$\text{Número de canales} = (n \times (n-1)) / 2$$

Donde n es el número de interesados

✍ *Un buen plan de comunicaciones incluye quién se comunicará con quién y quién recibirá qué tipo de información.*

✂ **Tecnología de las comunicaciones:** planificar qué tipo de tecnología se utilizará para distribuir la información, teniendo en cuenta factores tales como:

- ✓ Urgencia
- ✓ Disponibilidad actual de tecnología
- ✓ Competencias del personal
- ✓ Cambio tecnológico
- ✓ Entorno de trabajo: ¿físico o virtual?

✍ *La EDT es una buena herramienta de comunicación.*

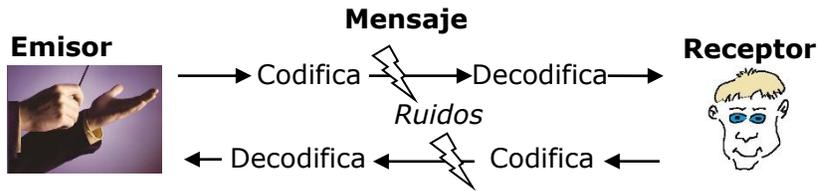
✂ **Modelos de comunicación:** la comunicación fluye entre emisor y receptor.

Detrás de todo mensaje existe un emisor y un receptor. El emisor codifica el mensaje antes de enviarlo y el receptor lo decodifica al recibirlo, luego el receptor vuelve a codificar el mensaje para enviar su respuesta al emisor que lo decodificará.

Durante cada proceso de codificación y decodificación el mensaje original puede sufrir cambios o fallas de interpretación como consecuencia de ruidos en el contexto, una mala codificación, grandes distancias entre los miembros

del equipo, hostilidad, lenguajes, culturas, experiencias, niveles de educación, etc. Además, también suelen existir personas que se convierten en bloqueadores de la información con frases tales como: "eso es imposible", "lo que intentas es inviable", "ni lo sueñes", "será carísimo", "NO NO NO", etc.

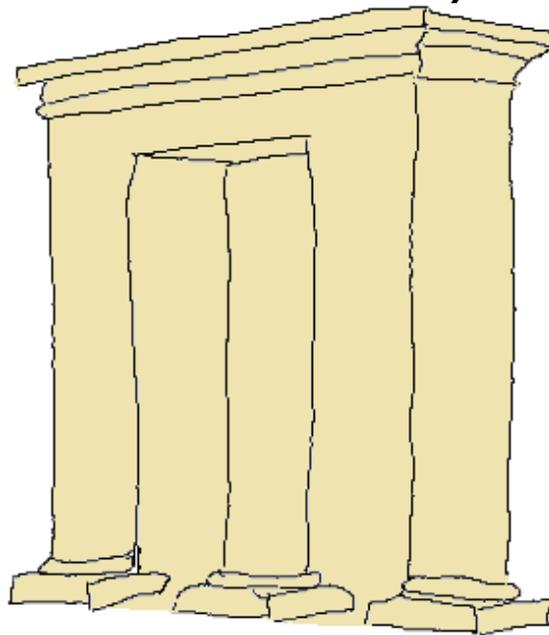
### **Ruidos o bloqueadores de la información**



- ⚡ Ruidos: mala codificación, distancias, hostilidad, lenguaje, cultura
- ⚡ Bloqueadores: eso es imposible, será inviable, es carísimo, No!

Veamos un ejemplo muy simple de fallas en la comunicación en la figura que se presenta a continuación. ¿Cuántas columnas hay en esa figura?

### **¿Cuántas columnas hay?**



👉 Dedicar un minuto a ver bien la figura antes de continuar



Si te concentras en la parte inferior del gráfico responderás que existen tres columnas, pero si te enfocas en la parte superior del gráfico seguramente mencionarás que hay dos columnas. No es lo mismo realizar un proyecto con dos columnas que uno con tres columnas, ¿o sí?

Estas fallas de interpretación entre emisor y receptor pueden crear grandes inconvenientes durante la gestión del proyecto, por lo que es muy importante una comunicación efectiva donde:

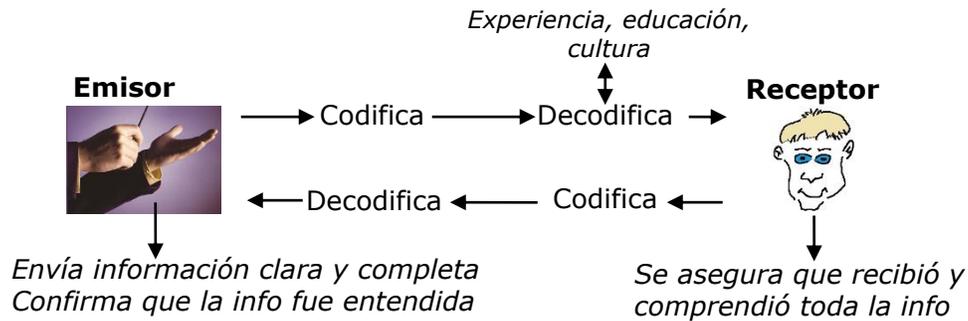
*El emisor:*

1. Codifique el mensaje en forma cuidadosa
2. Seleccione el método apropiado de envío
3. Envíe información clara y completa
4. Confirme que el mensaje fue comprendido

*El receptor:*

1. Decodifique el mensaje en forma cuidadosa
2. Confirme que el mensaje fue entendido mediante una escucha efectiva: observar gestos físicos y faciales, pensar que decir antes de responder, hacer preguntas y enviar comentarios

**Responsabilidades del emisor y receptor**



**?** ¿Cuánto tiempo dedica el director del proyecto a las comunicaciones?

- A. 50%
- B. 75%
- C. 90%
- D. 100%

**?** ¿Qué porcentaje de las comunicaciones son no verbales?

- A. 10%
- B. 20%
- C. 60%
- D. 90%

Como mencionamos al principio, la habilidad más importante de un buen DP es la comunicación, por lo que en grandes proyectos dedica la mayor parte del tiempo a comunicar. Aproximadamente un 90% del tiempo lo destina a las comunicaciones.

Un buen director de proyectos posee habilidades de comunicación no verbal. Por ejemplo, la comunicación paralingüística (tener en cuenta el tono de la voz) o la quinesia (interpretar las expresiones corporales y faciales). Aproximadamente un 60% de las comunicaciones suelen ser no verbales.

- ✂ **Métodos de comunicaciones:** distintas alternativas para compartir la información entre los interesados. Por ejemplo, realizar una reunión interactiva o bi-direccional, enviar un e-mail unilateral (push), desarrollar una intranet (pull), etc.
- ✂ **Reuniones:** para poder planificar adecuadamente las comunicaciones serán necesarias reuniones presenciales o virtuales con los miembros del equipo y con los interesados claves.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Plan de gestión de las comunicaciones.** Incluye, entre otros:
  - ✓ Canales de comunicación
  - ✓ Formato y contenidos del tipo de información
  - ✓ Personas responsables de comunicar
  - ✓ Personas que recibirán la información
  - ✓ Tecnología de las comunicaciones a utilizar
  - ✓ Frecuencia de la comunicación
  - ✓ Glosario de términos comunes

**Matriz de comunicaciones**

ID #	Actividad	Frecuencia del informe	Medio	Responsabilidad del Interesado				
				Int. 1	Int. 2	Int. 3	...	Int. n
1	Actividad 1	M	R	D	E	A	...	V
2	Actividad 2	S	I	S	D	D	...	A
3	Actividad 3	Q	M	E	D	D	...	S
...	...	...	...	...	...	...	...	...
n	Actividad n	E	P	D	D	A	...	E

Notas  
 Frecuencia: M (mensual); S (semanal); Q (quincenal); E (eventual)  
 Medio: I (informe); M (minuta); E (e-mail); R (reunión); G (gráfico); P (planilla)  
 Responsabilidad: D (destinatario); E (emisor); A (autoriza); S (soporte); V (valida)



## Gestionar las comunicaciones

Durante la ejecución del proyecto se deberá gestionar el plan de comunicaciones a los fines de informar en tiempo y forma a los interesados sobre los avances.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan de gestión de las comunicaciones
- ↓ Informes de desempeño

¿Qué herramientas puedo utilizar?

✂ **Tecnología de las comunicaciones, modelos de comunicación, métodos de comunicaciones**

- ✓ Gestionar las comunicaciones mediante e-mail, videoconferencias, bases de datos, Internet, oficinas virtuales, presentaciones multimedia, reuniones, etc.
- ✓ Administrar los ruidos entre emisor y receptor
- ✓ Verificar que todos comprendan el mismo mensaje.

✂ *El DP debe asegurar que las personas correctas reciban la información apropiada en tiempo y forma.*

✂ **Recomendaciones para reuniones efectivas:**

- Tener claro el objetivo de cada reunión
- Programar las reuniones periódicas con anticipación
- Distribuir los puntos de la orden del día por anticipado
- Establecer horario de inicio y fin, y RESPETARLO
- Asignar plazos a cada entregable derivado de la reunión
- Documentar y publicar la minuta de la reunión

Al momento de gestionar las comunicaciones hay que tener en cuenta las distintas dimensiones de la comunicación:

- *Interna*: entre las personas que forman parte del proyecto
- *Externa*: hacia los interesados externos del proyecto
- *Vertical*: entre jefe-empleado y viceversa
- *Horizontal*: entre colegas del proyecto
- *Escrita formal*: planes, solicitud, etc.
- *Escrita informal*: memos, e-mails, notas
- *Oral formal*: presentaciones
- *Oral informal*: reuniones, conversaciones

 **Ejercicio 10.1 – Dimensiones de comunicación**

En base a las siguientes dimensiones de comunicación: Escrita formal (EF), Oral formal (OF), Escrita informal (EI), Oral informal (OI). Complete en la tabla siguiente la mejor forma de comunicación para cada situación.

Situación	Método
Abrir los pliegos de una licitación con los proveedores	
Aclarar la secuencia de una actividad	
Actualizar el plan de comunicaciones	
Agendar una reunión de revisión de diseño	
Analizar la causa raíz de un problema complejo	
Enviar un e-mail para contactar a un proveedor	
Informar por 1º vez el mal desempeño a una persona	
Informar por 2º vez el mal desempeño a esa persona	
Instrucciones para resolver un problema complejo	
Presentaciones al Directorio	
Realizar un anuncio en la reunión de lanzamiento	
Realizar un cambio en el contrato de suministro eléctrico	
Solicitar fondos adicionales al patrocinador	
Tomar notas sobre un llamado telefónico	

 Dedicar 5 minutos a resolver este ejercicio



**Respuesta Ejercicio 10.1**

Situación	Método
Abrir los pliegos de una licitación con los proveedores	OF
Aclarar la secuencia de una actividad	EF
Actualizar el plan de comunicaciones	EF
Agendar una reunión de revisión de diseño	EI
Analizar la causa raíz de un problema complejo	OI
Enviar un e-mail para contactar a un proveedor	EI
Informar por 1º vez el mal desempeño a una persona	OI
Informar por 2º vez el mal desempeño a esa persona	EF
Instrucciones para resolver un problema complejo	EF
Presentaciones al Directorio	OF
Realizar un anuncio en la reunión de lanzamiento	OI
Realizar un cambio en el contrato de suministro eléctrico	EF
Solicitar fondos adicionales al patrocinador	EF
Tomar notas sobre un llamado telefónico	EI



**Ejercicio 10.2 – Métodos de distribución**

Al momento de seleccionar el método de distribución deberíamos considerar lo siguiente:

- a) ¿Cuántos emisores-receptores hay involucrados: uno, pocos, muchos?
- b) ¿Cómo es la dirección: unidireccional o bi-direccional?
- c) ¿Cuál es la complejidad de la información: baja, media, alta?

Complete la tabla a continuación

Situación	a) Emisor-receptor b) Dirección	c) Complejidad	Método de distribución recomendado
Reunión de coordinación			
Reunión de colaboración			
Distribuir documentos			
Revisar documentos			
Memos de rutina			
Información detallada			
Negociaciones			
Pedidos formales			
Entrenar equipos			

## **Respuesta Ejercicio 10.2**

En la tabla a continuación se colocan sugerencias sobre los métodos de distribución que debería utilizar en cada situación.

Situación	Emisor-receptor Dirección	Complejidad	Método de distribución recomendado
Reunión de coordinación	Pocos-pocos Bidireccional	Media	Cara a cara Teleconferencia
Reunión de colaboración	Pocos-pocos Bidireccional	Alta	Cara a cara Videoconferencia
Distribuir documentos	Uno-muchos Unidireccional	Baja	Intranet Email con adjunto
Revisar documentos	Uno-muchos Bidireccional	Media	Email Documento
Memos de rutina	Uno-uno Unidireccional	Baja	Email Documento
Información detallada	Uno-uno Bidireccional	Media	Cara a cara E-mail
Negociaciones	Uno-uno Bidireccional	Alta	Cara a cara Videoconferencia
Pedidos formales	Uno-uno Unidireccional	Baja	E-mail con firma digital Carta formal
Entrenar equipos	Uno-uno Bidireccional	Alta	Cara a cara Videoconferencia

- ✂ **Sistema de gestión de la información:** herramientas utilizadas para sistematizar la distribución y gestión de la información. Por ejemplo: informes de desempeño, comunicados de prensa, memos de rutina, e-mails, telecomunicaciones, video conferencias, webinars, intranet, software, herramientas de colaboración, oficinas virtuales, etc.
- ✂ **Informar sobre el desempeño:** distribuir los informes de desempeño con el estado del proyecto en relación a su línea base, porcentajes de avance y pronósticos.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Comunicaciones del proyecto:** informes de desempeño con el estado de los entregables, cronograma, costos, etc.
- Actualizaciones



## Controlar las comunicaciones

Durante el proceso de controlar las comunicaciones se asegura que los interesados reciban sus requisitos de información entiendo y forma. Los informes de avance indican cómo se están utilizando los recursos y suelen incluir información sobre el alcance, el cronograma, los costos, la calidad, los recursos humanos, los riesgos y las adquisiciones.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan para la gestión de comunicaciones: requisitos de información de los interesados, cronograma de distribución de la información, emisores-receptores, etc.
- ↓ Comunicaciones del proyecto: información sobre el desempeño del trabajo, estado de los entregables, avances, costos actuales, etc.
- ↓ Registro de incidentes
- ↓ Mediciones del desempeño del trabajo: SPI, CPI, desempeño técnico, etc.

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✕ **Sistema de gestión de la información:** registrar, almacenar y distribuir la información de manera sistematizada. Por ejemplo, mediante la utilización de software que generen informes de estado del proyecto.

*El DP debe asegurar que el mensaje correcto llegue a tiempo a la audiencia correcta.*

- ✕ **Reuniones:** por ejemplo, reuniones de avance de proyecto.

¿Qué obtengo al final del proceso?

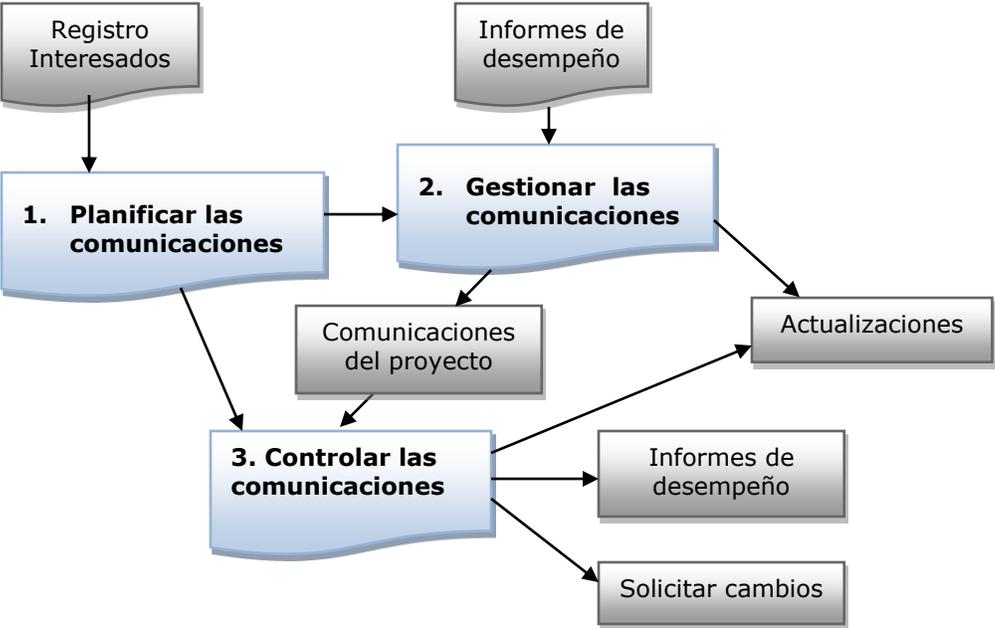
- **Informes de desempeño:** indican el estado de situación actual del proyecto y su avance en función de las líneas base.
- Actualizaciones y solicitudes de cambio



**Resumiendo la gestión de las comunicaciones**

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de las comunicaciones.

**Integrando la gestión de las comunicaciones**



## Examen 10 – Comunicaciones

**Cantidad de preguntas:** 15

**Tiempo para responder:** 18 minutos

**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. Eres el director de un proyecto minero de gran escala, proveniente de una multinacional canadiense con varios proyectos distribuidos alrededor del mundo. Han habido varios problemas de comunicación en la apertura de una nueva mina, principalmente por malas interpretaciones por parte de los interesados. Necesitas captar la atención de los integrantes de la compañía. ¿Qué tipo de comunicación ayudaría a mejorar estos problemas?
  - A. Verbal informal
  - B. Vertical
  - C. Formal
  - D. Escrita formal
2. En un proyecto de elaboración de teclados virtuales para computadoras te acaban de nombrar como director de proyecto. Mientras revisas el estado actual del proyecto descubres que un miembro del equipo no está respetando las normas de calidad establecidas por la compañía para el armado de teclados. ¿Cuál es la mejor forma de comunicarte con esta persona para solucionar el problema?
  - A. Formal escrita
  - B. Informal verbal
  - C. Formal verbal
  - D. Informal escrita
3. Frases tales como "*estás loco, eso nunca lo hemos realizado antes*" o "*eso va a ser carísimo*" o "*ni lo sueñes, es imposible de realizar*", son ejemplos de:
  - A. Comunicación efectiva
  - B. Retroalimentación
  - C. Generadores de conflicto
  - D. Ruidos o bloqueadores
4. Eres el director del proyecto para la remodelación de una escuela rural. Para lograr un proyecto exitoso será muy importante tener una comunicación fluida con el Cliente, la Directora de la escuela. ¿Por qué será tan importante una buena comunicación entre estos interesados?
  - A. La Directora completará una encuesta de satisfacción sobre el desempeño del trabajo del director del proyecto.
  - B. La Directora no comprende la terminología moderna de gestión de proyectos, por lo que deberá ser educada.
  - C. A pesar que el alcance del proyecto está detallado en el contrato, la comunicación entre los interesados facilitará la comprensión de los objetivos.
  - D. Se evitarán los ruidos de la comunicación entre receptor y emisor.



5. El director del Proyecto XYZ está informando a los interesados, internos y externos, sobre el desempeño del proyecto. En el informe se presenta el estado actual en relación a las siguientes restricciones: alcance, tiempo y costo. Este es un informe de:
  - A. Estado
  - B. Series de tiempo
  - C. Valor ganado
  - D. Progreso
  
6. Ya ha finalizado la etapa de planificación del proyecto "Autopista" y se está en la fase de ejecución de la carretera. Durante el proceso de distribuir la información se siguieron las pautas establecidas en el plan de gestión de las comunicaciones. El plan original establecía utilizar hormigón elaborado para toda la carretera. Sin embargo, se decidió que para un pequeño tramo de esta carretera se utilicen otros materiales. Todos los involucrados fueron informados de este cambio. Sin embargo, un contratista le informa al director del proyecto que a él nunca le informaron sobre la necesidad de utilizar nuevos materiales, por tal motivo siguió utilizando el mismo hormigón que establecía el plan original. ¿Qué debería hacer el director del proyecto?
  - A. Identificar los ruidos entre el emisor y el receptor que dañaron la comunicación
  - B. Analizar el plan de gestión de las comunicaciones y hacer las revisiones necesarias
  - C. Determinar por qué el contratista no recibió la información
  - D. Preguntar al patrocinador por qué el contratista no entendió su responsabilidad
  
7. Entre el director del proyecto y los miembros de su equipo existe comunicación no verbal al momento de instalar antenas satelitales. El director de proyecto está utilizando expresiones faciales, gestos con las manos y movimientos corporales. Aproximadamente, ¿qué porcentaje de comunicación es no verbal en este proyecto?
  - A. Menor a un 10%
  - B. Cercano al 20%
  - C. Entre un 20% y un 40%
  - D. Más del 50%
  
8. Las siguientes acciones del director del proyecto en su rol de emisor de un mensaje forman parte de una comunicación efectiva, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Codificar el mensaje en forma cuidadosa
  - B. Seleccionar el método más apropiado para enviar la información
  - C. Decodificar el mensaje en forma cuidadosa
  - D. Confirmar que el mensaje fue comprendido
  
9. El director del proyecto es responsable de los informes de desempeño durante la ejecución. En un proyecto de piscicultura para desarrollar una nueva variedad de peces, que utiliza oficinas virtuales, los siguientes son ejemplos de informes de desempeño a EXCEPCIÓN de:
  - A. Estado actual de los riesgos
  - B. Resumen de los cambios aprobados
  - C. Porcentaje de avance de los entregables
  - D. Lecciones aprendidas



10. Estas trabajando como director de proyecto en una empresa de telecomunicaciones. Durante los últimos días te has dedicado a identificar cuáles son las necesidades de comunicación de los interesados del proyecto. ¿Qué habrás completado cuando termines con esta etapa de planificación?
  - A. Requisitos de infraestructura de comunicación
  - B. Plan de gestión de las comunicaciones
  - C. Análisis de los interesados
  - D. Sistema de distribución de la información
  
11. Durante la planificación de un proyecto para instalar un Circo para niños en una Ciudad, cuatro empleados del circo están discutiendo sobre qué trabajos requieren ser finalizados antes de levantar las columnas. Como director de este proyecto quieres entender que está pasando, para ello deberías prestar especial atención a:
  - A. Qué se está diciendo
  - B. El tono de las voces y los gestos corporales
  - C. Quién está diciendo cada cosa
  - D. Los gestos corporales y qué se está diciendo
  
12. Su proyecto tiene un retraso de 5 días en relación al plan original. Sin embargo, usted sabe que ese retraso fue originado porque los miembros claves del equipo están de vacaciones, y cuando regresen la semana próxima el proyecto volverá a ajustarse a su línea base. Por otro lado, su cliente es muy exigente y malhumorado, si se enterara de ese pequeño retraso en la reunión que tienen esta semana es capaz de cancelar el proyecto. ¿Qué debería hacer en su rol de director de proyecto?
  - A. Postergar la reunión de avance de proyecto con su cliente para la semana próxima cuando el retraso esté corregido
  - B. Informar el retraso del proyecto a su cliente en la reunión programada para esta semana.
  - C. No comunicar a su cliente ese pequeño retraso en la reunión de esta semana
  - D. Solicitar un cambio al comité integrado de cambios
  
13. Su proyecto tiene un retraso significativo, no están alcanzando las métricas preestablecidas de calidad y no hay más presupuesto para realizar una intensificación. Necesita convocar a los miembros claves del equipo a una reunión de colaboración, pero todos están muy ocupados trabajando también en otros proyectos y sus agendas son muy apretadas. ¿Cuál sería la forma más efectiva de comunicarse frente a esta situación?
  - A. Cara a cara
  - B. Email
  - C. Videoconferencia
  - D. Teleconferencia
  
14. Durante el proceso de distribuir la información es importante revisar las lecciones aprendidas de proyectos previos. Las lecciones aprendidas deberían ser completadas por:
  - A. Los patrocinadores
  - B. El director del proyecto
  - C. El equipo
  - D. Los interesados

15. Estás trabajando como director del proyecto "Frambuesas disecadas" y tienes cinco personas a tu cargo. Por pedido expreso del patrocinador te agregan tres nuevas personas a tu equipo de trabajo. ¿Cuántos canales de comunicación se han incorporado?
- A. 3
  - B. 36
  - C. 18
  - D. 21



## ***Lecciones aprendidas***

- ✓ Canales de comunicación
- ✓ Codificación
- ✓ Comunicación efectiva
- ✓ Comunicación formal e informal
- ✓ Comunicación oral y escrita
- ✓ Comunicación no verbal
- ✓ Decodificación
- ✓ Dimensiones de la comunicación
- ✓ Distribuir la información
- ✓ Escucha activa
- ✓ Escucha efectiva
- ✓ Métodos de distribución
- ✓ Paralingüística
- ✓ Plan de gestión de las comunicaciones
- ✓ Reglas para reuniones efectivas
- ✓ Ruidos



*Plantilla  
Comunicaciones*





CAPÍTULO # **11**  
**RIESGOS**

## Capítulo 11 - RIESGOS



*El que busca la verdad corre el riesgo de encontrarla.*  
Manuel Vicent (1936-?) Escritor español.

No deberíamos comenzar con la ejecución del proyecto sin un análisis de riesgo. La planificación de los riesgos es un área integradora del resto de las áreas del conocimiento. Por ejemplo, no podemos afirmar que tenemos un cronograma y presupuesto realista si todavía no hemos finalizado el análisis de riesgo. Con el análisis de riesgo se determinarán las reservas para contingencia de plazos y costos que deben incluirse en el plan para la dirección del proyecto.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Conceptos básicos de riesgo
- ✓ Planificar la gestión de riesgos
- ✓ Identificar los riesgos
- ✓ Realizar análisis cualitativo de riesgos
- ✓ Realizar análisis cuantitativo de riesgos
- ✓ Planificar la respuesta a los riesgos
- ✓ Monitorear y controlar los riesgos

### Conceptos básicos de riesgo

Todos los proyectos tienen implícitos algún tipo de riesgo. Esto es válido tanto para los pequeños proyectos, como la organización de una fiesta de cumpleaños, como para proyectos millonarios como el lanzamiento de un cohete espacial.

Podemos decir que el riesgo es algo desconocido que, si se produce, afecta en forma negativa o positiva los objetivos del proyecto. Por lo tanto, un evento incierto puede ser algo bueno o algo malo.

*El riesgo representa el impacto potencial de todas las amenazas u oportunidades que podrían afectar los logros de los objetivos del proyecto.*



### ✓ ***Incertidumbre y riesgo***

La incertidumbre se da cuando no conocemos la probabilidad de ocurrencia de un evento, mientras que en una situación de riesgo podemos estimar cuál será su probabilidad de ocurrencia. Por ejemplo, incertidumbre sería si no tenemos la más mínima idea de que vaya a ocurrir una catástrofe climática en un proyecto, algo que nunca antes había ocurrido en ese lugar. Mientras que si en ese mismo proyecto podemos estimar la probabilidad de mal clima en base a informes meteorológicos, estaríamos en una situación de riesgo.

### ✓ ***Probabilidad de ocurrencia***

Cada evento riesgoso tiene alguna chance de suceder. Por ejemplo, la probabilidad de que tengamos temblores en una Ciudad según estadísticas históricas es del 2%. Esto significa que en el largo plazo, si se mantienen las condiciones utilizadas en la estimación, temblará 2 de cada 100 días. Si la probabilidad de ocurrencia fuera del 4% se dice que el evento tiene el doble de posibilidades de ocurrir en relación a una probabilidad del 2%.

Un hecho improbable que ocurra tiene una probabilidad de ocurrencia cercana a cero. Por el contrario, un hecho que es casi seguro que ocurra posee una probabilidad de ocurrencia muy cercana a 100%. Por lo tanto, matemáticamente se suele representar a la probabilidad de ocurrencia en una escala que va del 0 al 1.

Hay veces que no conocemos con precisión la probabilidad de ocurrencia de un evento riesgoso y lo único que tenemos es una percepción basada en una opinión o una investigación que probablemente no es del todo correcta. En estos casos, se puede utilizar un rango de probabilidad estimado y realizar un análisis de sensibilidad con el posible impacto de cada escenario sobre los objetivos del proyecto.

### ✓ ***Impacto***

El riesgo no se cuantifica sólo por su probabilidad de ocurrencia, sino también por su impacto sobre los objetivos del proyecto (alcance, tiempo, costo, calidad). Por ejemplo, si la probabilidad de mal clima es muy alta, pero los daños en el proyecto son muy bajos, ese riesgo no debería preocuparnos demasiado.

Un proyecto será más riesgoso si presenta un 10% de probabilidad de ocasionar daños por \$500.000, que en el caso de tener un 10% de probabilidad de generar daños por \$100.000.



✎ *Si la ocurrencia de un evento produce impactos importantes en un proyecto y además no se conoce la probabilidad de ocurrencia, seguramente seremos incapaces de tomar buenas decisiones para este proyecto.*

### ✓ **Valor monetario esperado**

Se puede obtener una buena estimación de los beneficios o costos esperados de un evento riesgoso si se multiplica su probabilidad de ocurrencia por el impacto.

✎ *Valor monetario esperado = Probabilidad x Impacto*

Por ejemplo, un 10% de probabilidad de perder \$100.000 tendrá un costo esperado de \$10.000, mientras que un 20% de probabilidad de ganar \$200.000 tendrá una ganancia esperada de \$40.000.

Otra forma de analizar el valor esperado es compararlo con la prima que se paga a una compañía de seguros. Si quiero asegurar mi empresa para no perder \$100.000 en caso de que ocurra un incendio, cuya probabilidad de ocurrencia es del 10%, debería pagar una prima de seguro de \$10.000 (sin incluir los demás costos administrativos y margen de rentabilidad de las aseguradoras). Esto es así porque si la aseguradora cubre un gran número de empresas con riesgos similares, la sumatoria de todas las primas que cobre será igual al monto que tendrá que pagar por los reclamos de los eventos que ocurran.

### ✓ **Riesgos desconocidos o imprevistos**

Los imprevistos son aquellos riesgos desconocidos que pueden ocurrir sin haber anticipado su ocurrencia. Estos sucesos dependen de una inusual combinación de factores que no se pudieron detectar con anticipación.

Por ejemplo, un riesgo imprevisto durante la construcción de un edificio podría ser un cambio legislativo que obligue a cambiar el alcance según el plan original.

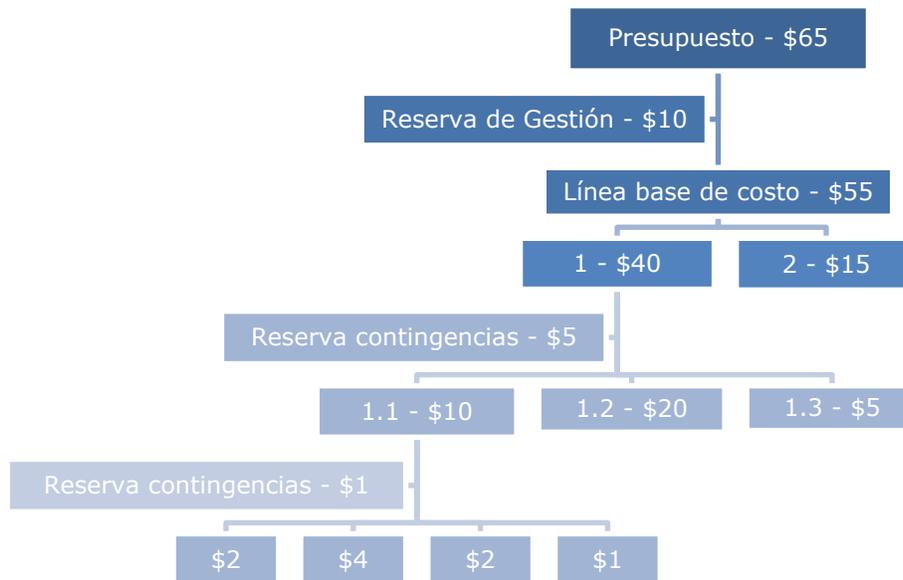
La experiencia indica que los imprevistos son los tipos de riesgos más peligrosos para la viabilidad de un proyecto. Debido a que estos riesgos imprevistos son desconocidos, es muy fácil omitirlos. De allí que una de las tareas más importantes durante el proceso de gestión de riesgos es la identificación de la mayor cantidad posible de eventos riesgosos, a pesar de la indudable dificultad que presenta esta tarea para el caso de los imprevistos.

### ✓ **Reservas para contingencias**

Para los riesgos conocidos, identificados y cuantificados, se puede estimar una reserva monetaria para contingencias, que forman parte de la línea base de costo del proyecto.

Por su parte, los riesgos desconocidos no se pueden gestionar de manera proactiva y podrían considerarse asignando una reserva de gestión general al proyecto, que no forma parte de la línea base de costo, pero si se incluye en el presupuesto total del proyecto.

#### **Reservas para contingencias**



 *Black swan: un evento impredecible, de bajísima productividad de ocurrencia, pero de altísimo impacto.*

### ✓ **Actitud frente al riesgo**

La respuesta de una organización o individuo frente a un riesgo potencial, depende de varios factores que conforman su actitud frente al riesgo. Entre los principales factores podemos mencionar:

- ✓ *Apetito*: el grado de incertidumbre que estamos dispuestos a aceptar para obtener una posible recompensa a futuro.
- ✓ *Tolerancia*: qué cantidad de riesgo estamos dispuestos a enfrentar.
- ✓ *Respaldo financiero*: organizaciones con gran respaldo financiero podrían tolerar más riesgo que aquellas más pobres.
- ✓ *Diversificación*: si tenemos los huevos en diferentes canastas, podríamos aceptar más riesgo.



### **Ejercicio 11.1 – Actitud frente al riesgo**

a) Si compra un billete de lotería navideña por \$20 cuyo premio es de \$5.000.000. ¿Cuántos billetes deberían venderse para que sea un juego justo?

*👁️ Juego justo: luego de jugar cientos de veces, quedamos con un valor esperado igual a 0, o sea, ni gano ni pierdo.*

b) Si la empresa que administra la lotería decide vender 300.000 billetes y Ud. compra uno de ellos, ¿Cuál sería el valor esperado? ¿Usted compraría ese billete? ¿Por qué?

c) Las estadísticas de incendios de fábricas, parecidas a su empresa, indican que anualmente 1 de cada 200 fábricas generalmente se incendian. Por otro lado, el analista de riesgo estima que en caso que se incendie su fábrica esto ocasionará daños estimados en \$400.000. Si una compañía le ofrece un seguro contra incendios por \$3.000 anuales, ¿Ud. contrataría el seguro? ¿Por qué?

👉 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio



**Respuesta Ejercicio 11.1****a) Comprar billete de lotería**

Para que sea un juego justo, el valor esperado debe ser igual al precio que pagamos por ese juego. O sea,

Probabilidad x Impacto = Valor esperado

$$1 / \text{billetes} \times \$5.000.000 = \$20$$

Billetes = 250.000. Si se venden 250.000 billetes a \$20, sería un juego justo.

**b) Se venden 300.000 billetes**

Probabilidad x Impacto = Valor esperado

$$1 / 300.000 \times \$5.000.000 = \$16,67$$

Si el precio del billete es de \$20 no sería un juego justo. Si compramos un billete en esta situación, tendríamos una actitud de amantes al riesgo, porque estamos dispuestos a pagar por algo aunque no sea justo.

Ahora bien, no existe ningún juego de azar que sea justo, ya que las empresas que administran la lotería tienen que cobrar más de \$16,67 para poder cubrir el resto de sus costos operativos y obtener una rentabilidad por las inversiones realizadas en ese negocio.

La mayoría de las personas que juegan alguna vez juegos de azar, no lo hacen porque estén pensando si es justo o no, sino que se basan en el impacto del juego (premio) y si el precio del billete es accesible.

**c) Seguro contra incendio**

Probabilidad x Impacto = Valor esperado

$$1 / 200 \times \$400.000 = \$2000$$

Si pagamos \$3000 por un seguro contra incendio para transferir ese riesgo, no sería un juego justo y sería una actitud de adversidad frente al riesgo.

No existe ninguna compañía de seguros que ofrezca un juego justo, ya que al igual que las empresas de lotería, ellos también tienen que cubrir sus costos operativos y obtener un retorno por las inversiones realizadas en ese negocio. Cuando compramos seguros, no lo hacemos pensando si es justo o no, sino que miramos principalmente el impacto negativo que podría ocasionar ese siniestro.

Ahora bien, si tenemos un gran respaldo financiero, podríamos correr el riesgo de no asegurarnos y en caso que el siniestro ocurra, la vida continúa. Por otro lado, si estuviéramos muy bien diversificados, por ejemplo ser propietarios de las 200 fábricas, no sería conveniente sacar 200 seguros de \$3000. En su lugar, podríamos armar un auto-seguro reteniendo \$2000 a cada fábrica.

**Procesos de gestión de los riesgos <sup>12</sup>**

La gestión de los riesgos es el proceso sistemático de planificar, identificar, analizar, responder y controlar los riesgos del proyecto. Este proceso trata de maximizar la probabilidad de ocurrencia de los sucesos positivos y minimizar la probabilidad de ocurrencia de los sucesos adversos.

 *Libro: PING, Autor: STUART AVERY GOLD*  
*El sabio Búho da consejos a la joven Ranita antes de saltar el río:  
 Cuando analices un riesgo de manera correcta, tus probabilidades de fracasar serán mucho menores. Define ese riesgo con precisión. Determina que obstáculos y que dificultades deberás superar para triunfar. Prepárate para los imprevistos. ¿Qué es lo peor que puede suceder? ¿Cuál es tu segundo plan si el primero falla? En otras palabras mira bien antes de saltar.*

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de los riesgos que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación" y "control" como se presenta en la tabla a continuación.

**Procesos de riesgos**

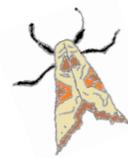
	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		. Planificar los riesgos . Identificar riesgos . Análisis cualitativo . Análisis cuantitativo . Plan de respuesta		Controlar los riesgos	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>



<sup>12</sup> Project Management Institute, Ibidem.

Los seis procesos de la gestión de los riesgos son:

1. **Planificar la gestión de riesgos:** cómo se planificarán y ejecutarán las actividades de identificación, análisis, respuesta y seguimiento de los riesgos.
2. **Identificar los riesgos:** qué riesgos afectan al proyecto.
3. **Realizar análisis cualitativo de riesgos:** estimar de manera cualitativa (ej. alto, medio, bajo) la probabilidad y el impacto de cada riesgo a los fines de hacer una priorización de los mismos.
4. **Realizar análisis cuantitativo de riesgos:** estimar numéricamente la probabilidad (ej. 5%) y el impacto (ej. \$10.000) para priorizar los riesgos con mayor precisión.
5. **Planificar la respuesta a los riesgos:** planificar las acciones que se llevarán a cabo para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas.
6. **Controlar los riesgos:** monitorear y ejecutar los planes de respuesta al riesgo.



## Planificar la gestión de riesgos

Durante el proceso de planificar los riesgos deberíamos dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Quiénes van a identificar los riesgos?
- ¿Cuándo se llevará a cabo la identificación de los riesgos?
- ¿Qué escala se utilizará para el análisis cualitativo de riesgos?
- ¿Cómo se priorizarán los riesgos?
- ¿Qué herramientas se utilizarán para el análisis cuantitativo?
- ¿Cuáles serán las estrategias a implementar para cada riesgo?
- ¿Con qué frecuencia se realizará el seguimiento de riesgos?

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Planes: alcance, cronograma y presupuesto.
- ↓ Acta de constitución
- ↓ Registro de interesados

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✕ **Técnicas analíticas:** análisis de riesgo por grupos de interesados, planillas de scoring de riesgos, etc.
- ✕ **Reuniones de planificación**

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Plan de gestión de riesgos:** los componentes de este plan, entre otros, son:
  - ✓ Metodología a utilizar
  - ✓ Roles y responsabilidades del equipo de gestión de riesgos
  - ✓ Presupuesto para la gestión de riesgos
  - ✓ Categorías de riesgo a utilizar
  - ✓ Periodicidad para realizar los procesos de riesgos durante el ciclo de vida del proyecto
  - ✓ Escalas de probabilidad e impacto y la matriz de riesgos
  - ✓ Tolerancia al riesgo de los grupos de interesados
  - ✓ Formatos de los informes

A continuación se presenta un ejemplo de plan de gestión de riesgos.



## Plan de Gestión de Riesgos

**Metodología:** se utilizarán los estándares globales de gestión de los riesgos recomendada por el Project Management Institute (PMI®) cuyos procesos se explicitan en la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK®). Para la identificación de riesgos se acordó realizar talleres de trabajo integrando equipos multidisciplinarios de distintas áreas internas y externas del proyecto. El análisis cualitativo de riesgos y el registro de riesgos se llevará a cabo con plantillas de Word y Excel. Se utilizarán puntajes de riesgo cualitativo multiplicando la probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado. Para el análisis cuantitativo de riesgos se utilizarán software que posee la empresa tales como: Excel, @Risk for Excel, Ms Project y @Risk for Project.

**Equipo de gestión de riesgos:** estará compuesto por Fernanda, Romina y Rogelio. Los custodios de cada riesgo identificado que requiere acciones de mitigación, se especificarán en el registro de riesgos.

**Definición de probabilidad:** la probabilidad de ocurrencia se definió como: 1 (Muy baja), 2 (Baja), 3 (Media), 4 (Alta), 5 (Muy alta).

**Definición de impacto:**

IMPACTO	Muy bajo 1	Bajo 2	Medio 3	Alto 5	Muy Alto 10
COSTO Millones de \$	< 3	3 - 9	9 - 30	30 - 60	> 60
CRONOGRAMA Retraso en meses	< 1	1 - 4	4 - 6	6 - 8	> 8
SEGURIDAD Lesiones	Leves	Menores	Mayores	Incapacidad	Fallecimiento
AMBIENTE Difusión en medios	Local	Provincial	Nacional	Sudamérica	Internacional

**Matriz de riesgo:**

		Impacto				
		1	2	3	5	10
Probabilidad	1	1	2	3	5	10
	2	2	4	6	10	20
	3	3	6	9	15	30
	4	4	8	12	20	40
	5	5	10	15	25	50

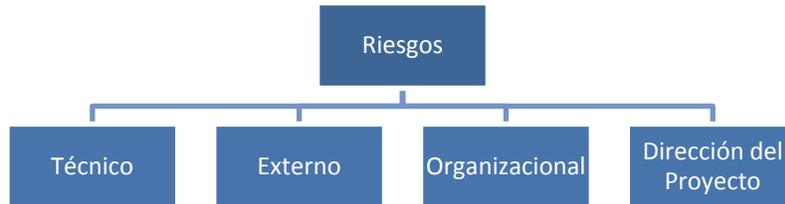
**Categorización de las estrategias:**

Puntaje	Prioridad	Estrategia	Significado de cada estrategia
1 - 2	Muy baja	Aceptación pasiva	No hacer nada
3 - 4	Baja	Aceptación activa	Dejar por escrito que se hará cuando ocurra ese riesgo
5 a 10	Medio	Mitigar	Acciones para disminuir la probabilidad y/o el impacto
11 a 24	Alta	Transferir	Trasladar el riesgo a un tercero. Ejemplo: seguros.
25 a 50	Muy alta	Evitar	No avanzar con el proyecto hasta no disminuir el puntaje.

*Nota:* si un riesgo no se puede transferir se utilizará la estrategia de mitigar.

**Categorías de riesgos:** se utilizará una estructura de desglose de riesgos con las categorías que se presentan en el gráfico a continuación.

**Estructura de desglose de riesgos (Risk breakdown structure)**



**Formato y contenido del registro de riesgos:** se actualizará en una plantilla de Excel con los contenidos que se presentan a continuación:

Contenidos	Explicación
Actualización	Fecha de la última actualización
Numeración	1, 2, 3, ..... n (numeración de los riesgos identificados)
Riesgo	Nombre de cada riesgo identificado
Consecuencias	Cronograma, Costo, Calidad, Seguridad
Probabilidad	Escala 1 al 5
Categorización	Técnico, Externo, De la organización, Dirección de proyectos
Impacto	Escala 1 al 10
Puntaje	Probabilidad x Impacto = 1 al 50
Cambios	Nuevo, ↑ (subió el puntaje), ↔ (se mantuvo igual el puntaje), ↓ (bajó el puntaje)
Estrategia	Aceptación pasiva, Aceptación activa, Mitigar, Transferir, Evitar
Acción	Qué se realizará para implementar la estrategia
Custodio	Persona responsable de informar sobre el estado del riesgo
Costo	Costo estimado de las acciones de mitigación

**Control:** Durante el proceso de seguimiento y control se utilizará el mismo sistema de información definido para la gestión del proyecto, a los fines de concentrar toda la información actualizada de los riesgos en un sólo lugar. Se revisará el plan de gestión de riesgos con una frecuencia mensual incorporando el tema en la orden del día de las reuniones de proyecto.

## Identificar los riesgos

Una vez realizado el plan de gestión de riesgos, es necesario comenzar con la identificación de los eventos riesgosos que, si ocurriesen, afectarían el resultado del proyecto ya sea para bien o para mal. Se debe prestar especial atención a la identificación de los sucesos que puedan afectar seriamente al proyecto, aun cuando su probabilidad de ocurrencia fuese muy baja.

*✎ El equipo de trabajo debe participar en la identificación de los riesgos para mejorar la pertenencia con el proyecto y la responsabilidad hacia los eventos riesgosos.*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan de gestión de riesgos
- ↓ Planes: alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos humanos
- ↓ Registro de interesados
- ↓ Documentos del proyecto y de las adquisiciones

*✎ La identificación de los riesgos es un proceso iterativo que se actualiza en cada uno de los procesos de gestión de riesgos.*

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Revisión de la documentación**
- ✂ **Técnicas de recopilación de información:** tormenta de ideas, entrevistas, panel de expertos, técnica Delphi, etc.

*✎ Técnica Delphi: se separa físicamente a los miembros del grupo y un coordinador general contacta a todos los miembros para que opinen sobre potenciales riesgos, manteniendo el anonimato de los involucrados. El coordinador le informa a los participantes las razones que justifican distintas opiniones sobre los riesgos identificados y les solicita que reevalúen su respuesta para profundizar el análisis. Este proceso de retroalimentación iterativo continúa hasta que no hay más cambios que realizar.*

- ✂ **Listas de control (checklist):** listados elaborados en base a información histórica de proyectos similares.

En la tabla a continuación se presenta un ejemplo de lista de control para la identificación de riesgos:

**Lista de control**

<b>Riesgo potencial</b>	✓
Incendio	
Tormenta	
Paro del personal	
No se cumple con la calidad	
No se cumple con el plazo	
Se gasta más del presupuesto	
Falla el abastecimiento de materias primas	
Falta el financiamiento previsto en el plan	
Falta liderazgo para coordinar equipos	
Cambian las normativas legales	
El contratista no finaliza las obras a tiempo	
La agenda inicial es irreal	
Falta capacitación del personal	
Falla la comunicación entre el equipo de trabajo	
Controles de calidad inadecuados	
Falta soporte técnico	

✎ *Es prácticamente imposible tener una lista de control que abarque todos los riesgos del proyecto.*

- ✎ **Análisis de supuestos:** revisar los supuestos utilizados en los planes del proyecto para analizar si están completos y son consistentes. Aquellos casos de inexactitud o inconsistencia en las hipótesis o supuestos suelen ser focos de riesgos potenciales.
- ✎ **Técnicas de diagramación:** diagramas causa-efecto, diagrama de flujo, diagramas de influencia, etc.
- ✎ **Análisis DAFO (o FODA):** identificación de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. Conocido en inglés como análisis SWOT.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Registro de riesgos:** documento que incluye los riesgos identificados, las posibles respuestas, las causas de los riesgos y las categorías de riesgo.

✎ *El registro de riesgos comienza como una salida del proceso de identificación de riesgos y luego se sigue completando y actualizando en los otros procesos.*



## Realizar análisis cualitativo de los riesgos

El análisis cualitativo consiste en evaluar cuál es el impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados. En este proceso, los riesgos se ordenan de acuerdo a su importancia relativa sobre los objetivos del proyecto.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan de gestión de riesgos
- ↓ Línea base del alcance
- ↓ Registro de riesgos

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Evaluación de probabilidad e impacto:** a través de entrevistas con expertos se estima cuál es la probabilidad de ocurrencia y el impacto de cada riesgo identificado.

La probabilidad de ocurrencia de un evento podría clasificarse como "baja", "media" o "alta". También podría clasificarse con un puntaje numérico como ser "1" (baja), "2" (media) o "3" (alta).

Para la evaluación de la probabilidad de ocurrencia el analista de riesgo puede definir la escala de riesgo. Por ejemplo, un riesgo con probabilidad de ocurrencia "alta" es aquel evento que ha ocurrido en el pasado más de 5 veces y una probabilidad de ocurrencia "muy baja" es para aquellos eventos que han ocurrido como máximo 1 sola vez.

Por su parte, el impacto de un riesgo sobre los objetivos del proyecto también podría ser clasificado en una escala cualitativa, por ejemplo, comprendida entre "muy bajo" y "muy alto" o sobre una escala numérica, por ejemplo, de 0 a 1.

Si se coloca un puntaje numérico al impacto, la escala graduada con números cardinales no tiene por qué ser lineal. Por ejemplo, en la tabla a continuación se coloca un puntaje de 0,10 a los impactos muy bajos y de 0,90 a los muy altos. Este sesgo relativo sobre los impactos elevados indica que se desea evitar aquellos riesgos con un impacto alto o muy alto.

### **Evaluación del impacto**

<b>Impacto</b>	Muy bajo 0,10	Bajo 0,20	Moderado 0,30	Alto 0,50	Muy alto 0,90
<b>Riesgo</b>					
Exceso de costos (\$)	< 1%	1%-9%	10%-20%	21%-50%	> 50%
Exceso de plazos (meses de exceso)	< 1	2 - 4	5 - 8	9 - 12	> 12
Mala calidad (fallas cada 1.000)	< 2	3 - 5	6 - 10	11 - 20	> 20

✂ **Matriz de probabilidad e impacto:** suele representarse con una tabla de doble entrada donde se combina la probabilidad y el impacto para poder hacer una priorización de los riesgos.

Luego de obtener el puntaje del impacto y la probabilidad de ocurrencia de un riesgo, se asigna la calificación a ese riesgo multiplicando el impacto por la probabilidad de ocurrencia.

En la matriz de riesgo que se presenta a continuación se expone un ejemplo con los puntajes que podría tener un riesgo determinado. Por ejemplo, si estimamos que un riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia “moderada” y un impacto “muy alto” su puntaje podría ser de 30 (3 x 10).

**Matriz probabilidad impacto**

Impacto \ Probabilidad	Muy bajo 1	Bajo 2	Moderado 3	Alto 5	Muy alto 10
Muy baja 1	1	2	3	5	10
Baja 2	2	4	6	10	20
Moderada 3	3	6	9	15	30
Alta 4	4	8	12	20	40
Muy alta 5	5	10	16	25	50

El analista de riesgo puede fijar una escala para categorizar y priorizar los riesgos. Por ejemplo, siguiendo con los puntajes del ejemplo, el analista podría definir que aquellos riesgos cuyo puntaje está entre 0-9 son de “baja prioridad”, los que se encuentren entre 10-19 tienen “prioridad media”, y aquellos cuyo puntaje supere los 19 puntos son de “alta prioridad”.

No existe un formato único para establecer el puntaje de la probabilidad, el impacto y las escalas para priorización de riesgos. El puntaje cualitativo de esta matriz lo podrá establecer la empresa antes de comenzar el proyecto en función de la tipología del proyecto, las políticas de riesgo de la empresa, el contexto, el respaldo financiero, la política de diversificación de riesgos, la capacidad para enfrentar riesgos, etc.

✂ *Si bien los puntajes a colocar a la probabilidad y el impacto suelen ser subjetivos, igualmente la matriz probabilidad impacto logra su objetivo de poder ordenar y priorizar los riesgos identificados.*



**Ejercicio 11.2 – Matriz de riesgo**

Una empresa que está evaluando un proyecto agroindustrial asigna un puntaje de 0,05 a los impactos muy bajos aumentando hasta 0,80 para los impactos muy altos. Además, la empresa ha definido la categorización de los riesgos según la siguiente tabla:

Impacto Riesgo	Muy Bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy Alto 0,80
Exceso de costos (\$)	< 1%	1%-5%	5% - 10%	10% - 20%	> 20%
Exceso de plazos (días de exceso)	< 2	3 - 5	6 - 15	16 - 30	> 30
Mala calidad (fallas cada 10.000)	< 5	6-10	11-20	21-40	> 40

Los costos estimados para el proyecto pueden verse afectados ante variaciones en el tipo de cambio. En caso de un aumento del tipo de cambio, incrementará el precio de los insumos importados y el presupuesto estimado podría aumentar aproximadamente en un 3%. Se estima una probabilidad de ocurrencia muy alta para que ocurra este evento riesgoso.

Por otro lado, en base a un análisis sobre la duración del proyecto se detectó que factores climáticos adversos podrían ocasionar demoras. En caso de un clima desfavorable, el proyecto tendría un retraso aproximado de 20 días. Existe una alta probabilidad de mal clima en la época que se quiere llevar a cabo el proyecto.

Por último, se detectó que algunos empleados podrían no comprometerse con el proyecto y producir insumos con algunas fallas. Si esto ocurriese, lo cual tiene una probabilidad moderada, la empresa tendrá que tirar aproximadamente 2 de cada 10.000 productos.

La empresa ha establecido una escala para categorizar y priorizar los riesgos. Aquellos riesgos cuyo puntaje está entre 0-0,49 son de "baja prioridad", los que se encuentren entre 0,5-1 tienen "prioridad media" y aquellos cuyo puntaje supere 1 son de "alta prioridad".

Impacto Probabilidad	0,05 (Muy Bajo)	0,10 (Bajo)	0,20 (Moderado)	0,40 (Alto)	0,80 (Muy Alto)
1 (Muy baja)					
2 (Baja)					
3 (Moderada)					
4 (Alta)					
5 (Muy alta)					

➤ *¿Qué prioridad tendrían los riesgos identificados?*

Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio

### **Respuesta Ejercicio 11.2**

A continuación se presenta primero la localización de cada uno de los riesgos identificados y luego se calcula el puntaje de cada riesgo.

		<b>Impacto</b>				
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
<b>Probabilidad</b>		0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Muy baja	1					
Baja	2					
Moderada	3	empleados				
Alta	4				clima	
Muy alta	5		tipo cambio			

		<b>Impacto</b>				
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
<b>Probabilidad</b>		0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Muy baja	1					
Baja	2					
Moderada	3	0,15				
Alta	4				1,60	
Muy alta	5		0,50			

El riesgo con puntaje 0,15 (empleados), es de baja prioridad.

El riesgo con puntaje 0,50 (tipo de cambio), es de prioridad media.

El riesgo con puntaje 1,60 (clima) es de alta prioridad, por lo que debería planificarse alguna acción prioritaria sobre el resto. En este caso particular, se podría intentar cambiar el plan para no construir en épocas de mal clima o realizar alguna inversión (ej. muros de contención) para que los daños en el proyecto no sean tan graves.

- ✘ **Evaluación de la calidad de los datos:** examinar la exactitud, calidad, fiabilidad y consistencia de la información utilizada para las estimaciones del proyecto. Si los datos son de baja calidad, el análisis cualitativo de riesgos no tendrá demasiada utilidad.
- ✘ **Categorización de los riesgos:** agrupar los riesgos por causas comunes. Por ejemplo, utilizar una estructura de desglose de riesgos (RBS: risk breakdown structure), identificar los riesgos dentro de la EDT, agruparlos por ciclo de vida del proyecto, etc.

A continuación se presentan distintos ejemplos de categorización de riesgos.



### Categorización de riesgos por tipo



### Categorización de riesgos por causas

Causa Política				Causa Económica				Causa Interna (o del Proyecto)				Causa Natural			Causa Financiera		
Gobierno débil	Opinión pública	Cambia legislación	Guerras	Caída de demanda	Competencia	Inflación	Tipo de cambio	Mala Planificación	Falta liderazgo	Falta capacitación	Falta control	Mal clima	Incendio	Terremoto	Falta financiación	Bajo margen	Baja rotación

### Categorización de riesgos en el ciclo de vida del proyecto

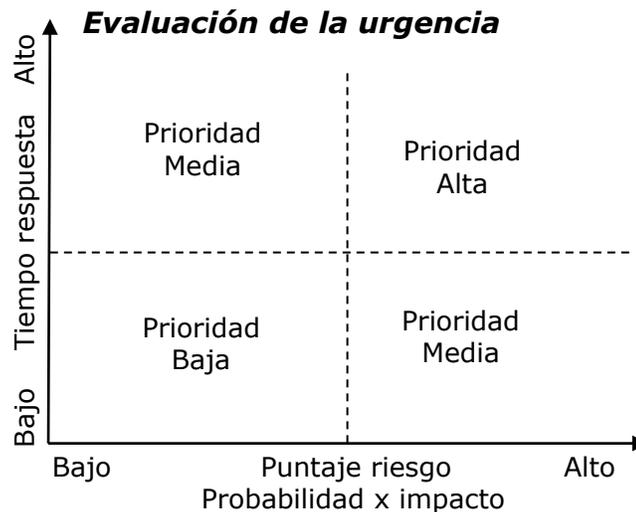


✎ Otra categorización de riesgos suele ser:  
*Internos: tiempo, costo, alcance, personas*  
*Externos: regulaciones, gobierno, clima*  
*Técnico: cambio tecnológico*  
*Imprevistos*

✎ Existen riesgos de negocios como por ejemplo la pérdida de tiempo y dinero; y riesgos puros como serían lesiones o muerte.

✎ **Evaluación de la urgencia:** evaluar qué riesgos requieren de una respuesta rápida.

En el esquema a continuación se presenta un ejemplo de cómo podría determinarse la priorización de riesgos teniendo en cuenta el tiempo de respuesta y el puntaje de cada riesgo.



De acuerdo a este esquema, los eventos ubicados en su extremo superior derecho, son los riesgos que tienen un alto puntaje y requieren de una respuesta inmediata. Estos eventos deberían ser tratados con urgencia.

Los eventos de bajo puntaje están ubicados en el extremo inferior izquierdo, son de baja prioridad y pueden pasar a una lista de observación por si cambiara su puntaje a futuro.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Registro de riesgos actualizado:** prioridades de cada riesgo, categorías, causas y urgencias.
- Listado de **supuestos actualizados**

**Realizar análisis cuantitativo de los riesgos**

En el análisis cuantitativo de riesgos se cuantifica la probabilidad de ocurrencia (%) y el impacto (\$) para priorizar los riesgos según su importancia relativa.



**Ejercicio 11.3 – Análisis cuantitativo vs. cualitativo**

En una fábrica que se dedica a la producción de telas se han analizado los principales problemas que han ocurrido en los últimos 10 años:

Año	Problema	Código	Daños a la empresa
1	Rotura de máquina A	1	\$ 2.000
1	Pérdida de aceite de máquina B	2	\$ 100
2	Falta suministro de gas	3	\$ 1.000
3	Corte general de energía	4	\$ 400
3	Falta suministro de gas	3	\$ 900
4	Falta suministro de gas	3	\$ 1.200
4	Rotura de máquina A	1	\$ 2.200
4	Corte general de energía	4	\$ 460
5	Falta suministro de gas	3	\$ 1.100
5	Corte general de energía	4	\$ 500
6	Pérdida de aceite de máquina B	2	\$ 80
6	Rotura de máquina A	1	\$ 1.960
7	Falta suministro de gas	3	\$ 960
8	Falta suministro de gas	3	\$ 1.180
9	Rotura de máquina A	1	\$ 1.840
10	Rotura de máquina A	1	\$ 1.800
10	Falta suministro de gas	3	\$ 980

a) Distingue entre los datos cualitativos y cuantitativos de la tabla.

b) Realiza un análisis cuantitativo del riesgo.

Problema	Probabilidad	Impacto	Valor esperado

c) Prioriza los riesgos según un análisis cualitativo.

Problema	Probabilidad	Impacto	Prioridad



Dedica 15 minutos a resolver este ejercicio

### **Respuesta Ejercicio 11.3**

a) *Datos cualitativos*: año, problema y código.

Año y código, a pesar de ser números, no son datos cuantitativos. Un dato cuantitativo es aquel que se puede sumar, restar, dividir, multiplicar y se obtiene un resultado con sentido económico.

La variable año también podría clasificarse como "serie de tiempo", que no responde a una categoría cualitativa ni cuantitativa.

La variable código está indicando el tipo de problema. Por ejemplo, el 3 significa "falta de suministro de gas".

*Datos cuantitativos*: daños a la empresa

b) Análisis cuantitativo de riesgos

Problema	cantidad	Probabilidad	Impacto	Valor esperado
Rotura de máquina A	5	50%	\$1.960	\$980
Pérdida de aceite de máquina B	2	20%	\$90	\$18
Falta suministro de gas	7	70%	\$1.046	\$732
Corte general de energía	3	30%	\$453	\$136

En este caso, el valor esperado significa el costo promedio anual que ocasiona cada riesgo identificado. Por ejemplo, el corte general de energía ocurre 3 de cada 10 años, cada vez que esto ocurre ocasiona daños aproximados de \$453. Este suceso negativo está generando un costo promedio de \$136 por año. A mayor valor esperado, mayor prioridad deberíamos dar al riesgo identificado.

☹ Error 1:

Problema	Probabilidad de ocurrencia
Rotura de máquina A	$5 / 17 = 29,41\%$
Pérdida de aceite de máquina B	$2 / 17 = 11,76\%$
Falta suministro de gas	$7 / 17 = 41,18\%$
Corte general de energía	$3 / 17 = 17,65\%$
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Al ser eventos independientes la probabilidad de ocurrencia de cada evento no tiene porqué sumar 100%. Por ejemplo, si existieran sólo dos eventos riesgosos en la fábrica como incendio y accidentes, la suma de esas probabilidades de ocurrencia podría ser 1,5% o cualquier otro número. No tiene ningún sentido económico sumar las probabilidades de eventos independientes entre sí.

Para estimar la probabilidad de que el año próximo vuelva a ocurrir el evento riesgoso, bajo el supuesto de que el futuro será similar al pasado, podemos dividir el número de veces que ocurrió el evento en el pasado por los 10 años de la muestra.

☹ Error 2:

Problema	Impacto
Rotura de máquina A	\$9.800
Pérdida de aceite de máquina B	\$180
Falta suministro de gas	\$7.320
Corte general de energía	\$1.360

Al sumar todos los daños de un mismo evento, se estaría sobre-estimando el impacto. Por ejemplo, sería muy poco probable pagar \$9.800 si el año próximo se rompe la máquina A. Lo más racional sería estimar un promedio simple, bajo el supuesto de que no están incrementando ni disminuyendo los daños a través del tiempo.

☺ *La doble Nelson: si calculaste mal la probabilidad de ocurrencia y el impacto.*

### c) Análisis cualitativo del riesgo

Si no tuviéramos información histórica, sería costoso y tal vez ineficiente, realizar un análisis cuantitativo de riesgos. En esta situación, deberíamos avanzar primero con un análisis cualitativo de riesgos.

Por ejemplo, mediante el método de entrevistas, el analista de riesgos podría preguntar a los expertos qué probabilidad de ocurrencia estiman para cada evento (alto, medio, bajo) y cuál sería el impacto en caso que el riesgo ocurra (alto, medio, bajo). Si el experto que responde no miente, podríamos obtener un resultado cualitativo similar al de la tabla a continuación:

Problema	Probabilidad	Impacto	Prioridad
Rotura de máquina A	A	A	Alta
Pérdida de aceite de máquina B	B	B	Baja
Falta suministro de gas	A	A	Alta
Corte general de energía	M	M	Media

Como se puede observar, las prioridades de estos riesgos son similares a los resultados obtenidos con el análisis cuantitativo. Sería ineficiente dedicar recursos a un análisis cuantitativo para riesgos de baja prioridad, mientras que los riesgos de alta prioridad deberían profundizarse con un análisis cuantitativo.

✍ *Primero se debe realizar un análisis cualitativo de riesgos y luego continuar con el análisis cuantitativo en aquellos riesgos de alta o media prioridad.*

¿Qué necesito para empezar el análisis cuantitativo?

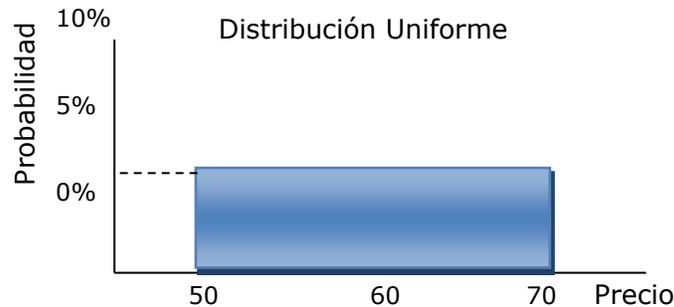
- ↓ Planes: cronograma, presupuesto y riesgos.
- ↓ Registro de riesgos

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✘ **Entrevistas:** se obtiene información de expertos para estimar la probabilidad de ocurrencia (%) y el impacto (\$) de cada riesgo identificado. Por ejemplo, una entrevista con expertos en procesos de automatización puede determinar la probabilidad de que se rompa una máquina y el impacto monetario que ese evento originará en los costos del proyecto.
- ✘ **Distribuciones de probabilidad:** existen varios tipos de distribución de probabilidad que se pueden utilizar en el análisis de riesgo, como ser: uniforme, triangular, beta, normal, lognormal, poisson, hypergeométrica, F, Chi-cuadrada, etc.

No es intención de este libro un pormenorizado análisis estadístico, por ende, en esta sección sólo analizaremos superficialmente tres tipos de distribución de probabilidad: uniforme, triangular y normal.

- **Distribución de probabilidad uniforme:** se utiliza en aquellos casos donde sólo se tiene información sobre dos extremos por donde se estima que puede estar un valor en el futuro.



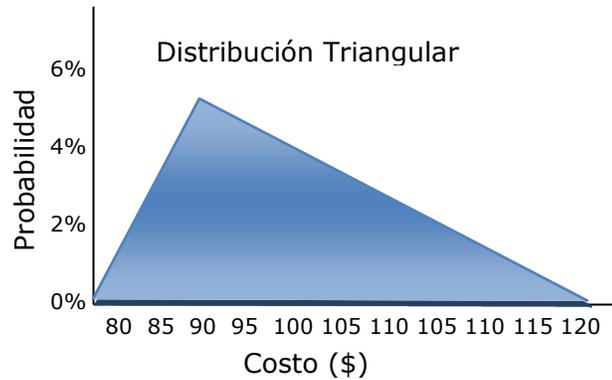
En base al gráfico previo, se puede decir que el precio estimado para un producto podría ser un valor entre \$50 y \$70. Cualquier precio dentro de ese rango tiene la misma probabilidad de ocurrencia.

- **Distribución de probabilidad triangular:** se utiliza en aquellos casos donde sólo se tiene información sobre tres escenarios: pesimista, más probable y optimista.

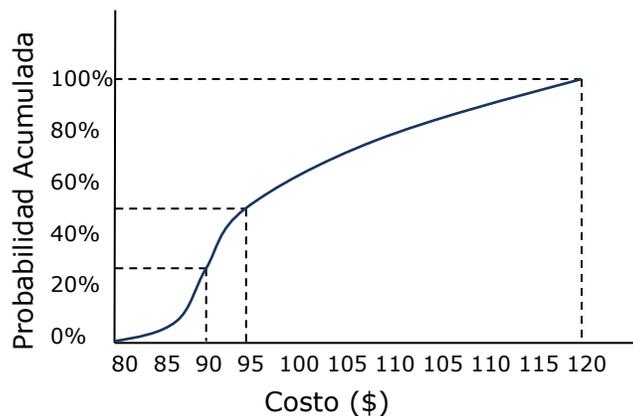
Por ejemplo, si se está evaluando el impacto que puede ocasionar un corte de energía sobre el costo de un proyecto, el experto entrevistado podría responder de la siguiente forma: \$80 en un escenario optimista, \$90 como más probable y \$120 en un escenario pesimista.

Si el analista de riesgo utilizara el valor medio, \$90, para estimar el impacto sobre el proyecto, se podría cometer algún error de estimación. Tampoco sería correcto utilizar un promedio simple entre los 3 escenarios (\$96,7) como el valor más probable.

Para estimar con mayor precisión el impacto de estos escenarios sobre el proyecto, se puede utilizar una distribución triangular. En el gráfico se observa un ejemplo midiendo en el eje de abscisas el impacto (costo) y en el eje de ordenadas la probabilidad de ocurrencia.



Como se puede observar, en este caso particular, existe un sesgo hacia el escenario pesimista ya que el intervalo (90, 120) tiene mayor probabilidad de ocurrencia que el intervalo (80, 90).



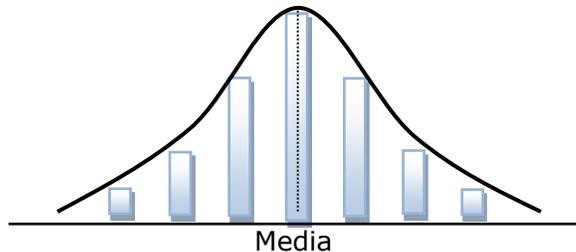
Con estos datos, podríamos evaluar cuál es la probabilidad de que el impacto sea menor a \$90. Para ello, se puede graficar la función de probabilidad acumulada, donde se observa que existe un 27,5% de probabilidad que el impacto sea menor a \$90. Con este ejemplo se demuestra por qué no sería apropiado utilizar un valor de \$90 como el impacto medio.

En función de la importancia del riesgo sobre los objetivos del proyecto, se podrá tomar por ejemplo, un valor de \$95 para estimar el impacto del riesgo, ya que existe un 50% de probabilidad de que el impacto sea inferior a ese valor y un 50% de que sea superior.

- **Distribución de probabilidad normal estándar:** se basa en la recopilación de datos históricos para dar como resultado la media (o promedio aritmético) y la desviación estándar de la muestra.

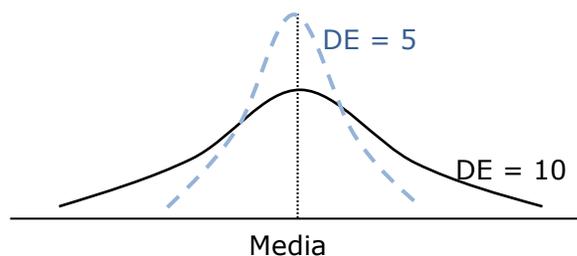
Suele ser ampliamente utilizada en la evaluación de proyectos como por ejemplo para estimar la edad de una persona, las lluvias en una región, las ventas por hora, etc.

La forma de la distribución normal tiene forma de campana simétrica y también es conocida como "campana de Gauss".



Algunas características de la distribución normal estándar:

- El punto más alto de la curva está en la media y es el valor que tiene mayor probabilidad de ocurrencia.
- La distribución normal es simétrica, con la forma de la curva exactamente igual para la izquierda y derecha de la media.
- Las colas de la curva se extienden hasta el infinito en ambas direcciones y son asintóticas al eje horizontal.
- El área total bajo la curva de la distribución normal es igual a uno.
- La desviación estándar (DE) es una medida de la dispersión de los datos respecto a la media. Determina el ancho de la curva. Mientras más grande sea la desviación estándar, más ancha será la curva, lo que indica mayor dispersión en los datos.



- La probabilidad de que una variable se encuentre comprendida en el rango de:
  - Media +/- 1DE, es del 68,26%
  - Media +/- 2DE, es de 95,44%
  - Media +/- 3DE, es de 99,72%

- ✂ **Valor monetario esperado:** se obtiene de multiplicar la probabilidad de ocurrencia por el impacto en valor monetario. Por ejemplo, un riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es del 30% y su impacto de \$50.000, tiene un costo esperado de \$15.000.

Analicemos un ejemplo para la construcción de una fábrica donde no conocemos cuál será la demanda futura y necesitamos tomar una decisión sobre el tamaño de planta a construir. Los beneficios netos de este proyecto dependerán del nivel de demanda que enfrente la empresa y del tamaño de planta que haya construido.

En la tabla a continuación aparecen los beneficios netos del proyecto en función del tamaño de planta y la demanda futura.

Alternativa	Demanda Alta	Demanda Media	Demanda Baja
Pequeña	\$ 50	\$ 30	\$ 20
Mediana	\$ 70	\$ 50	\$ 10
Grande	\$ 100	\$ 40	\$ -20

Supongamos ahora que se ha estimado con una precisión aceptable la probabilidad de ocurrencia de la demanda en 30% (alta), 50% (media) y 20% (baja). Con esta información el cálculo del valor monetario esperado para cada alternativa de construcción sería el siguiente:

$$Ve (\text{pequeña}) = 0,3 \times \$50 + 0,5 \times \$30 + 0,2 \times \$20 = \$34$$

$$Ve (\text{mediana}) = 0,3 \times \$70 + 0,5 \times \$50 + 0,2 \times \$10 = \$48$$

$$Ve (\text{grande}) = 0,3 \times \$100 + 0,5 \times \$40 - 0,2 \times \$20 = \$46$$

Utilizando el enfoque del valor monetario esperado, si solamente se pone bajo análisis la maximización de ganancias, la decisión recomendada es construir una planta mediana porque representa el máximo beneficio neto esperado (\$48).



### **Ejercicio 11.4 – Valor monetario esperado**

Una empresa debe seleccionar entre 4 proyectos agrícolas cuyos ingresos netos dependerán de factores climáticos. Se han estimado 3 posibles escenarios futuros: optimista, normal, pesimista. Cada uno de estos escenarios influirá sobre la rentabilidad de cada proyecto.

En base a estadísticas históricas meteorológicas, se logró estimar la probabilidad de ocurrencia de cada escenario en el futuro. En la tabla a continuación se resume la probabilidad de ocurrencia de cada escenario y los beneficios netos de cada proyecto:

Escenario	Probabilidad	P1	P2	P3	P4
Optimista	35%	720	1280	640	800
Normal	45%	440	240	400	240
Pesimista	20%	0	-280	-40	-40

- *Calcule e interprete el valor monetario esperado de cada alternativa.*



Dedica 5 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta Ejercicio 11.4**

ESCENARIO	Probabilidad	P1	P2	P3	P4
Optimista	35%	720	1280	640	800
Normal	45%	440	240	400	240
Pesimista	20%	0	-280	-40	-40
<b>Valor esperado</b>		<b>450</b>	<b>500</b>	<b>396</b>	<b>380</b>

El mejor proyecto sería P2 porque presenta el mayor valor monetario esperado:  $35\% \times \$1280 + 45\% \times \$240 - 20\% \times \$280 = \$500$

El valor esperado de \$500 significa que se estima una ganancia promedio esperada de \$500 por año. Se debe tener en cuenta que algunos años se ganará mucho más (\$1280) y otros años habrá pérdidas (\$ -280), pero luego de varios años de operación el promedio será de \$500 por año.

✕ **Árbol de decisión:** diagrama que describe las implicaciones de elegir una u otra alternativa entre todas las disponibles. Un problema se puede dividir en menores segmentos, ramas del árbol, a los fines de facilitar la toma de decisiones.

Esta técnica incorpora probabilidades de ocurrencia y el impacto de cada paso lógico de eventos y decisiones futuras. La resolución del árbol de decisión indica qué alternativa produce el mejor valor esperado para el tomador de decisiones cuando todas las implicaciones, costos y beneficios son cuantificados.

Por medio del uso del enfoque de valor esperado y del árbol de decisión, se puede determinar la estrategia óptima de decisión. Teniendo todas las probabilidades de ocurrencia e impacto asignados a cada rama del árbol, es posible computar el valor esperado de cada alternativa.

Para cada alternativa de decisión, se pesan los posibles impactos con sus probabilidades de ocurrencia. Suponiendo que se trata de un problema de maximización de beneficio, el tomador de decisiones elegirá como mejor alternativa aquella rama del árbol que posee el mayor valor esperado de beneficio.



### **Ejercicio 11.5 – Árbol de decisión**

En un proyecto de construcción de un barrio tenemos que decidir por el tamaño óptimo del proyecto. Nos enfrentamos con 3 alternativas de tamaño: pequeño (T1), mediano (T2) y grande (T3). Los principales riesgos que enfrenta el proyecto son que no sabemos con precisión cuál será la demanda del proyecto y cuáles serán los impuestos que aplique el gobierno a este tipo de emprendimientos.

Según los datos de economistas que realizaron el estudio de mercado se estima que la demanda puede ser baja (D1) con un 30% de probabilidad o puede ser alta (D2) con una probabilidad del 70%. Además, los expertos impositivos estimaron que los impuestos que cobre el gobierno serán bajos (C1) con una probabilidad del 80% o pueden ser altos (C2) con una probabilidad del 20%.

Los resultados económicos del proyecto se resumen en la tabla a continuación.

Probabilidad	Demanda		Impuestos	
	30%	70%	80%	20%
Tamaño	D1 (baja)	D2 (alta)	C1 (bajo)	C2 (alto)
Pequeño (T1)	\$ 10.000	\$ 25.000	-\$ 5.000	-\$ 15.000
Mediano (T2)	\$ 5.000	\$ 35.000	-\$ 10.000	-\$ 25.000
Grande (T3)	\$ 0	\$ 50.000	-\$ 15.000	-\$ 30.000

Por ejemplo, si se lleva a cabo un proyecto mediano (T2) y en el futuro se enfrenta una demanda alta (D2) se obtienen beneficios por \$35.000. Para ese mismo tamaño de proyecto, si el gobierno decide cobrar un impuesto bajo (C1) habrá que pagar \$10.000. Por lo tanto, en ese escenario (T2, D2, C1) el resultado neto del proyecto será de \$25.000 (\$35.000 - \$10.000).

El mismo análisis podría realizarse para las 11 alternativas faltantes, luego calcular la probabilidad de ocurrencia de cada escenario y finalmente estimar el valor esperado de cada alternativa para seleccionar el tamaño óptimo.

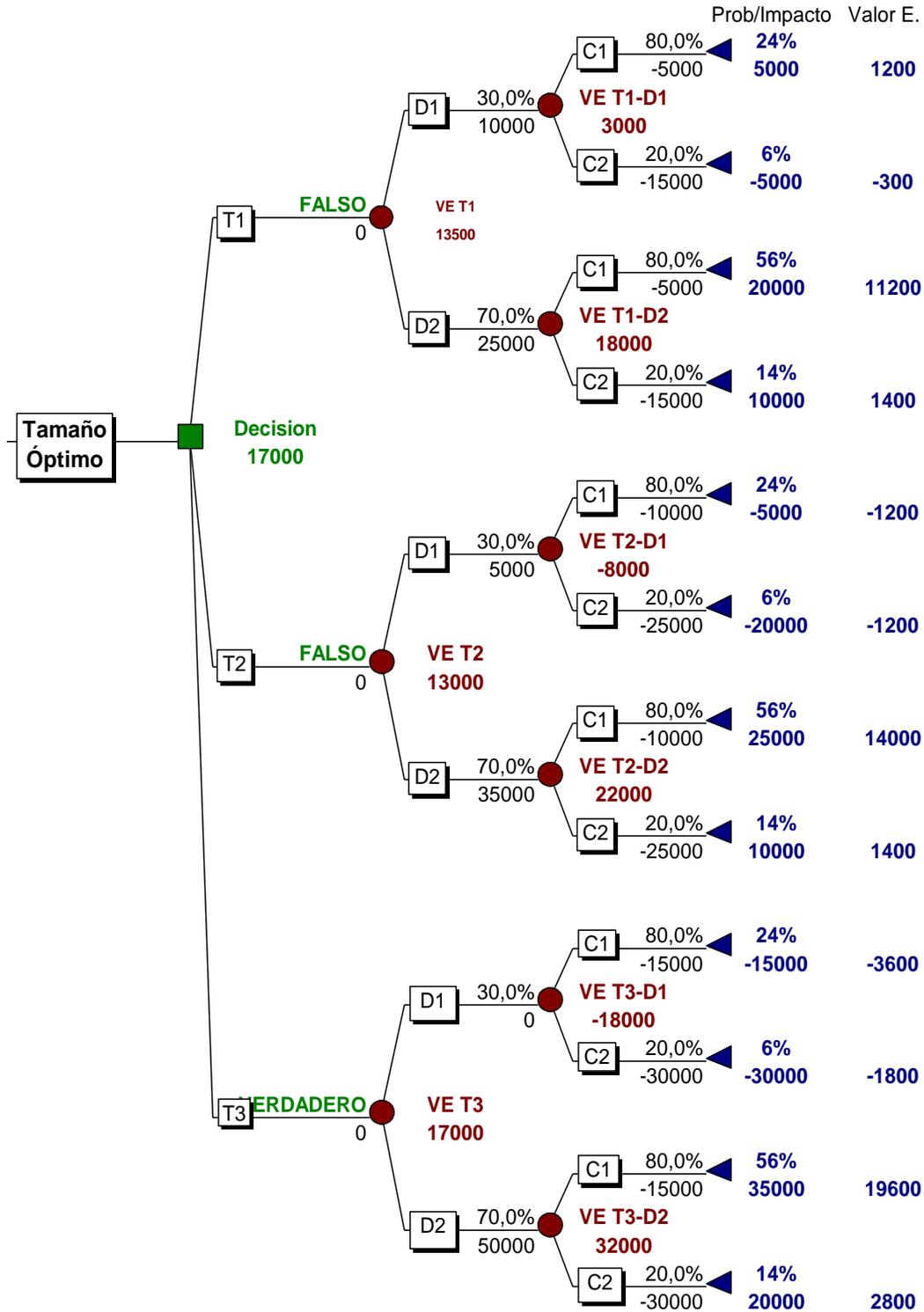
➤ *Construye un árbol de decisión para elegir el tamaño óptimo.*

 Dedicar 5 minutos a plantear el ejercicio. No dediques más tiempo a la resolución porque no te tomarán algo tan complicado el día del examen.



**Respuesta Ejercicio 11.5**

Se puede esquematizar el árbol de decisión como el que se presenta a continuación. En este caso se ha utilizado el software "Precisión Tree".



Como se puede observar, existen 12 escenarios posibles que combinan tamaño, demanda e impuestos.

La interpretación del árbol de decisión es, por ejemplo, la siguiente:

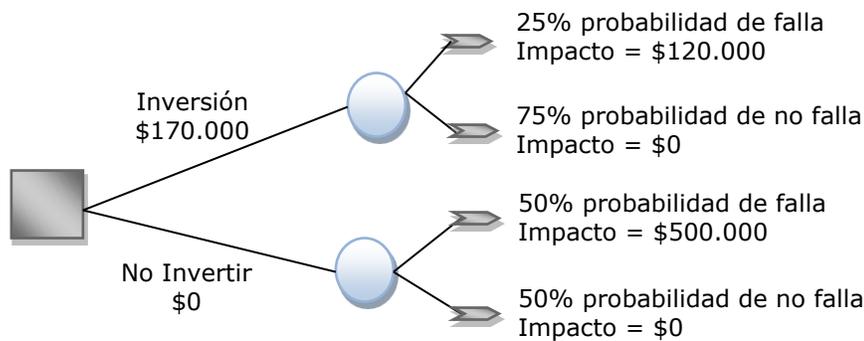
- La probabilidad de ocurrencia de la alternativa T3-D2-C1 es del 56% (70% x 80%)
- El impacto del escenario T2-D1-C2 asciende a -\$20.000 (\$5.000-\$25.000)
- El valor esperado del escenario T1-D2-C2 es \$1.400 (\$10.000 x 14%)

Cada tamaño del proyecto presenta 4 escenarios (D1-C1; D1-C2; D2-C1; D2-C2). La sumatoria de las probabilidades de cada uno de estos escenarios debe ser igual a 100%.

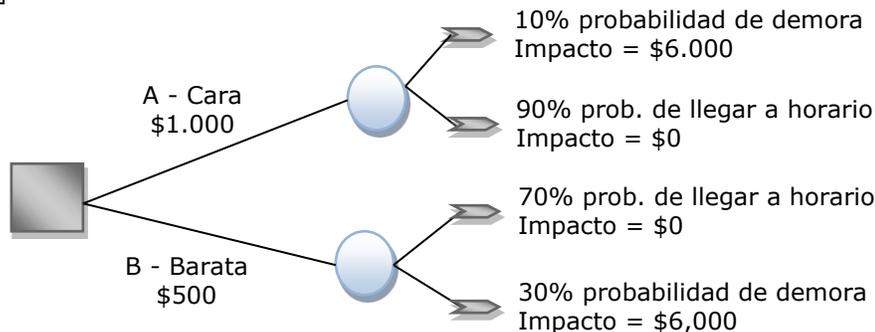
La sumatoria de los valores esperados de cada escenario de una alternativa de tamaño, indica el valor esperado de esa decisión. Por ejemplo, el valor esperado de construir un tamaño grande asciende a \$17.000 (-\$3.600-\$1.800+\$19.600+\$2.800). Al ser este valor superior a las demás alternativas (T1=\$13.500 y T2=\$13.00), la decisión del tamaño óptimo en base al valor esperado sería construir un country grande (T3).

 **Ejercicio 11.6 – Árbol de decisión II**

**?** En base a la siguiente figura, ¿Conviene invertir en herramientas de prevención para disminuir los costos de no conformidad de la calidad?



**?** En base a la siguiente figura, ¿En qué aerolínea convendría viajar?



 Dedicar 10 minutos a resolver ambos ejercicios

### **Respuesta Ejercicio 11.6**

*Costos de conformidad:* hacer la inversión

$$\text{Invertir} = \$170.000 + 25\% \times \$120.000 + 75\% \times \$0 = \$200.000$$

$$\text{No invertir} = \$0 + 50\% \times \$500.000 + 50\% \times \$0 = \$250.000$$

*Aerolíneas:* Elegir la A

$$A = \$1.000 + 90\% \times \$0 + 10\% \times \$6.000 = \$1.600$$

$$B = \$500 + 70\% \times \$0 + 30\% \times \$6.000 = \$2.300$$

☺ *¡Lo barato sale caro!*

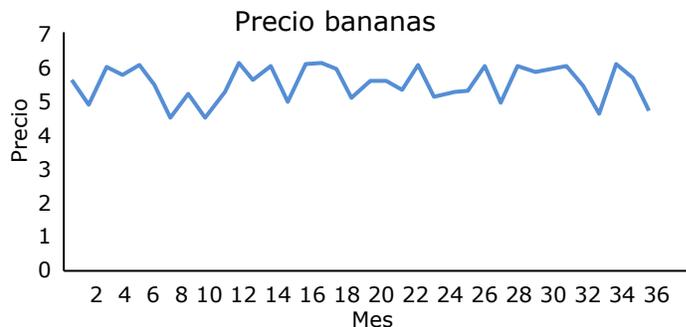
- ✂ **Análisis de sensibilidad:** consiste en preguntar cuál será el impacto en los objetivos del proyecto si cambia alguna variable. Podría realizarse una sensibilidad de una sola variable (punto de equilibrio) o de varias variables en forma simultánea (análisis de escenarios).

### **Ejercicio 11.7 – Análisis de sensibilidad**

Se está evaluando un proyecto de corto plazo que consiste en invertir \$30.000 en la compra de bananas para venderlas en un plazo de 3 meses durante la próxima temporada. Con esta inversión se puede acceder a la compra mínima de 60.000 Kg. bananas y tienes los fondos para realizar esta inversión.

Se estima vender en promedio 10.000 kilogramos de bananas por mes durante 3 meses. Las bananas que no se vendan al finalizar el proyecto hay que tirarlas.

En base a datos históricos se observa que el precio de las bananas fluctúa a través del tiempo.



La historia indica que el precio de venta de las bananas tiene una distribución que se asemeja a una normal estándar cuya media es \$5,5 y su desviación estándar \$0,5.

**Precios por kg.**

Mes / año	1	2	3
Ene	5,59	6,04	5,28
Feb	4,88	4,94	5,99
mar	5,91	6,03	4,92
Abr	5,80	6,07	5,96
may	6,00	5,97	5,88
Jun	5,46	5,12	5,92
Jul	4,52	5,53	6,02
Ago	5,23	5,56	5,49
Sep	4,51	5,33	4,60
Oct	5,10	6,05	6,03
Nov	6,09	5,11	5,62
Dic	5,56	5,23	4,69
media	<b>5,50</b>		
desv est	<b>0,50</b>		

El costo de oportunidad de los \$30.000 que se van a invertir es muy bajo ya que la mejor alternativa es colocar el dinero en el Banco a una tasa insignificante y el plazo del proyecto es muy corto. Por otro lado, en esta economía informal no se pagan impuestos.

Lo único que se conoce con certeza en este proyecto es la inversión a realizar porque se ha firmado un contrato con el proveedor.

No se conoce el valor exacto de los costos fijos. Se estima que los mismos podrían variar entre \$19.000 y \$21.000 mensuales una vez que comience el proyecto.

Las ventas (Kg.) y los costos variables también podrían variar una vez que comience el proyecto. En base al método de entrevistas con expertos se crearon 3 escenarios posibles (pesimista, más probable y optimista). Los resultados que se obtuvieron fueron que las ventas podrían ser 9.000, 10.000 ó 10.500 Kg. mensuales y los costos variables 44%, 40% o 38% sobre el monto de ventas.

- a) *¿Cuál será la rentabilidad en el escenario más probable? Puede suponer una tasa de descuento igual a cero.*
- b) *¿Cuál será la rentabilidad en el escenario pesimista y optimista?*
- c) *¿Cómo podría calcular el nivel de riesgo de perder dinero?*

 Dedicar 15 minutos a resolver el ejercicio

**Respuesta Ejercicio 11.7**

a) Escenario más probable

	<b>M0</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Total</b>
Ventas		10.000	10.000	10.000	
Precio		5,5	5,5	5,5	
Ingresos		55.000	55.000	55.000	<b>165.000</b>
CF		-20.000	-20.000	-20.000	<b>-60.000</b>
CV		-22.000	-22.000	-22.000	<b>-66.000</b>
Inversión	-30.000				<b>-30.000</b>
			<b>Rentabilidad</b>		<b>9.000</b>

b) Escenarios

*Supuesto:* se trabajará con un rango de precio de +/- 2 desviaciones estándar.

Pesimista

	<b>M0</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Total</b>
Ventas		9.000	9.000	9.000	
Precio		4,5	4,5	4,5	
Ingresos		40.500	40.500	40.500	<b>121.500</b>
CF		-21.000	-21.000	-21.000	<b>-63.000</b>
CV		-17.820	-17.820	-17.820	<b>-53.460</b>
Inversión	-30.000				<b>-30.000</b>
			<b>Rentabilidad</b>		<b>-24.960</b>

Optimista

	<b>M0</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Total</b>
Ventas		10.500	10.500	10.500	
Precio		6,5	6,5	6,5	
Ingresos		68.250	68.250	68.250	<b>204.750</b>
CF		-19.000	-19.000	-19.000	<b>-57.000</b>
CV		-25.935	-25.935	-25.935	<b>-77.805</b>
Inversión	-30.000				<b>-30.000</b>
			<b>Rentabilidad</b>		<b>39.945</b>

c) Para calcular la probabilidad de perder dinero se puede utilizar la simulación de Monte Carlo como se explicará a continuación.

✂ **Modelado y simulación:** simula los resultados que puede asumir el valor esperado de una variable del proyecto a través de la asignación aleatoria de un valor a cada variable crítica que influye sobre ella.

Por ejemplo, aplicaremos la **simulación de Monte Carlo** al ejercicio 11.6. La rentabilidad de este proyecto se medirá por su resultado neto. Las variables que influyen sobre el resultado son: inversión, ventas, precio, costo fijo y costo variable.

En primer lugar definimos la distribución de probabilidad de cada variable como se presenta en la tabla a continuación.

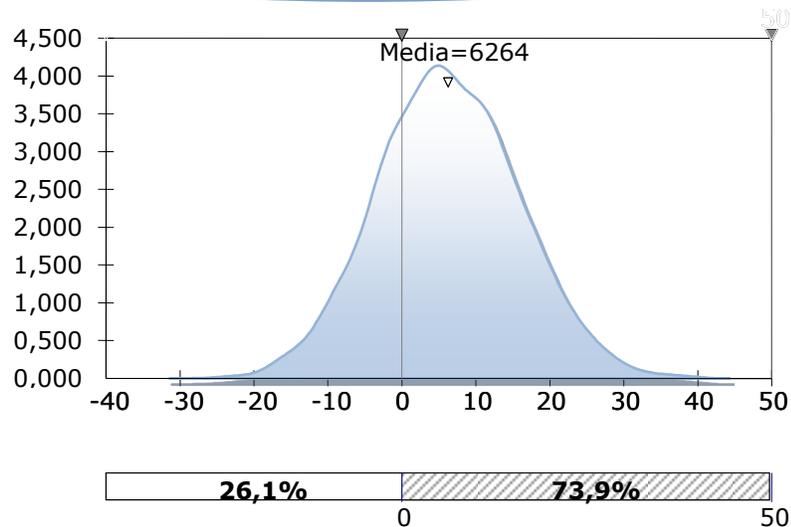
Variable	Distribución de probabilidad
Inversión	No aplica (dato conocido en \$30.000)
Ventas (kg.)	Triangular (9.000; 10.000; 10.500)
Precio	Normal (media 5,5 y Desviación Estándar 0,5)
Costo Fijo	Uniforme (entre 19.000 y 21.000)
Costo variable	Triangular (38%; 40%; 44%)

Una vez definidas las variables que afectan al resultado del proyecto, sus interrelaciones y sus distribuciones de probabilidad, se debe asignar un valor aleatorio a cada variable.

Este proceso de asignar valores aleatorios a cada variable se realiza con la ayuda de algún software de simulación como @Risk, Crystal Ball, Simular, etc. El computador asignará valores aleatorios a todas las variables que afectan el VAN del proyecto en forma simultánea. De esta forma se podrán correr miles de escenarios donde en cada uno de ellos se obtiene un indicador de rentabilidad.

Una vez que se corren todos los escenarios se obtienen, por ejemplo, 10.000 resultados del proyecto. Si se grafican estos valores, debido a la ley estadística de los grandes números, seguramente la distribución se asemejará a una función normal estándar.





En este ejemplo, al cambiar todas las variables del proyecto en forma simultánea, se obtuvo una media de \$6.264. La probabilidad de tener un resultado positivo asciende al 73,9% y existe un 26,1% de probabilidad de perder dinero.

La conclusión de este análisis es que si bien en promedio el proyecto sería rentable, existe un 26,1% de probabilidad de que no lo sea, lo que está indicando el nivel de riesgo de quebranto del proyecto.

La Simulación de Monte Carlo aporta información mucho más completa en relación a utilizar sólo la información del valor promedio esperado.

😊 Debido a la simulación de Monte Carlo, cada día hay más videntes que se quedan sin trabajo.





### **Ejercicio 11.8 – Simulación de Monte Carlo**

Estamos evaluando el riesgo implícito en los tiempos de finalización de un proyecto de desarrollo de software que cuenta con 4 actividades y dos senderos paralelos como se resume en el gráfico Gantt a continuación.

#	Tarea	Ene	Feb	Mar
1	Estudio mercado			
2	Desarrollar software			
3	Contratar técnicos			
4	Desarrollar manuales			

La estimación de la duración de cada una de las actividades se ha realizado en base a 3 escenarios posibles como se resume a continuación:

#	Tarea	Optimista	Más probable	Pesimista	PERT
1	Estudio mercado	20	30	60	33,33
2	Desarrollar software	50	60	150	73,33
3	Contratar técnicos	20	30	60	33,33
4	Desarrollar manuales	50	60	150	73,33

- a) *¿Cuál es la ruta crítica de este proyecto?*
- b) *¿Cuál es la duración estimada del proyecto?*
- c) *¿Cuál sería la duración estimada si sólo estuvieran las actividades 2-3?*
- d) *Estimar la duración del proyecto de las 4 actividades con Monte Carlo*



Dedica 5 minutos a resolver el ejercicio. No resuelvas la parte d).



**Respuesta Ejercicio 11.8**

- a) Existen dos rutas críticas:
  - Camino 1-2
  - Camino 3-4
  
- b) Para estimar la duración del proyecto hay que sumar las duraciones de las actividades de la ruta crítica. La duración utilizando los tiempos PERT sería de 106,66 días. Si no se utilizara la técnica PERT la duración más probable sería de 90 días, pero esto no sería una buena estimación del cronograma.
  
- c) Si sólo existieran dos actividades, la duración estimada se mantiene en 106,66 días.

*Reflexión:* no es lógico que se estime la misma duración para un proyecto de 2 actividades que para un proyecto con 4 actividades. ¿O sí? Si el proyecto hubiera tenido 20 rutas críticas y 40 actividades, todas con senderos paralelos, también habiéramos estimado una duración de 106,66 días. Un cronograma de 106,66 días en todos estos casos, no considera el riesgo implícito de que alguna actividad salga mal. A mayor cantidad de actividades mayor debería ser la estimación de la duración del proyecto.

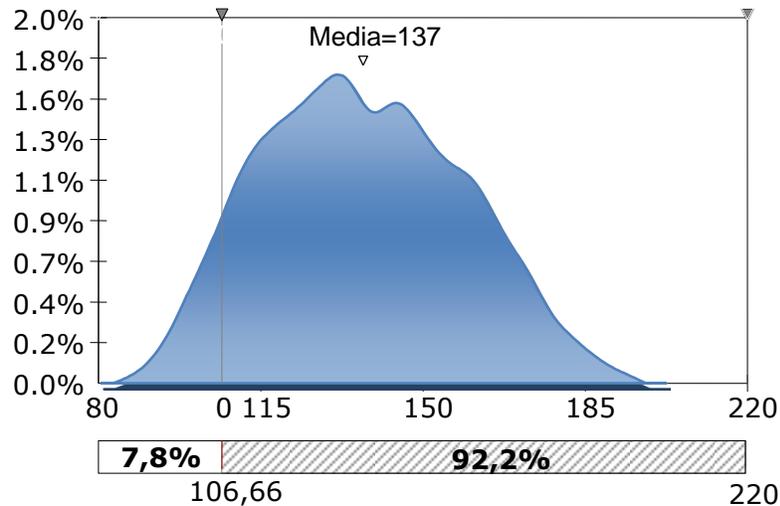
🗒 *Cuando existe una sola ruta crítica y los caminos casi críticos tienen bastante holgura, estimar la duración del proyecto con la técnica PERT lleva a una buena estimación. Ahora bien, cuando existen senderos paralelos o las holguras de los caminos casi críticos son pequeñas, para una buena estimación se debería utilizar la técnica de Monte Carlo.*

- d) Simulación de Monte Carlo

Variable	Distribución de probabilidad
1. Estudio mercado	Triangular (20; 30; 60)
2. Desarrollar software	Triangular (50; 60; 150)
3. Contratar técnicos	Triangular (20; 30; 60)
4. Desarrollar manuales	Triangular (50; 60; 150)

Los resultados de la simulación utilizando el software @Risk son los siguientes:

- La duración más probable del proyecto asciende a 137 días (promedio simple de 10.000 simulaciones)
- La probabilidad de que el proyecto demore 90 días (duración sin PERT) o menos es de 0,25%.
- La probabilidad de que el proyecto demore 106,66 días (duración PERT) o menos es de 7,8%.
- Si se trabaja con un cronograma de 174 días, la probabilidad de cumplir con esa fecha es del 95%.



*Índice de criticidad: cantidad de veces que un sendero del proyecto estuvo en la ruta crítica durante la simulación de Monte Carlo.*

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Registro de riesgos actualizado:** priorización de riesgos cuantificados, probabilidad de cumplir con los objetivos de tiempo y costos del proyecto, y estimación de tendencias.

### Planificar la respuesta a los riesgos

La planificación de la respuesta al riesgo consiste en desarrollar procedimientos y técnicas que permitan mejorar las oportunidades y disminuir las amenazas que inciden sobre los objetivos del proyecto. Este suele ser el proceso más importante de la gestión de riesgos, pues es aquí donde se toma la decisión de cómo responder a cada riesgo identificado.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Plan de gestión de riesgos
- ↓ Registro de riesgos



¿Qué herramientas puedo utilizar?

Para los **riesgos negativos** o amenazas se suelen utilizar las siguientes estrategias o herramientas: evitar, transferir, mitigar o aceptar.

- ✂ **Evitar:** cambiar las condiciones originales de realización del proyecto para eliminar el riesgo identificado. Por ejemplo, si traer una tecnología importada traerá graves problemas en los servicios de post-venta, evitar sería desestimar la utilización de esa tecnología y reemplazarla por alguna otra. Esta estrategia a veces implica la cancelación del proyecto.
- ✂ **Transferir:** trasladar el impacto negativo del riesgo hacia un tercero. Por ejemplo, contratar un seguro o colocar una penalidad en el contrato con el proveedor.
- ✂ **Mitigar:** disminuir la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto. Por ejemplo, instalar un sistema de alarmas en caso de incendio.
- ✂ **Aceptar:** no cambiar el plan original. Una aceptación activa consiste en dejar establecida una política de cómo actuar en caso que ocurra el evento negativo. Por ejemplo, instrucciones de cómo seguir facturando en forma manual en caso que exista un corte de energía. Mientras que una aceptación pasiva consiste en no hacer absolutamente nada con algún riesgo identificado.

En base a la probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado, se podría trabajar con una matriz de estrategias de respuesta al riesgo como se presenta en la tabla a continuación.

**Matriz de estrategias de respuesta al riesgo**

Impacto \ Probabilidad	Muy bajo 1	Bajo 2	Moderado 3	Alto 5	Muy alto 10
Muy baja 1	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar
Baja 2	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar	Evitar
Moderada 3	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar	Evitar
Alta 4	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar	Evitar	Evitar
Muy alta 5	Aceptar	Transferir o Mitigar	Transferir o Mitigar	Evitar	Evitar



Por su parte, para los **riesgos positivos** u oportunidades se suelen utilizar las siguientes estrategias o herramientas: explotar, compartir, mejorar, aceptar.

- ✂ **Explotar:** realizar acciones para concretar la oportunidad para el beneficio del proyecto.
  - ✂ **Compartir:** aprovechar las sinergias de otra persona u organización mejor capacitada para capturar las oportunidades del mercado. Por ejemplo, una unión transitoria de empresas.
  - ✂ **Mejorar:** realizar acciones para aumentar la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto.
  - ✂ **Aceptar:** no cambia el plan del proyecto.
- ✂ **Estrategias de respuesta a contingencias:** diseñar estrategias que se utilizarán solamente en caso de contingencias. Por ejemplo, si el CPI es inferior a 0.7, realizar una reunión de equipo para analizar la causa raíz del problema y evaluar la necesidad de un cambio en el alcance.

 *Incluir siempre un custodio del riesgo o propietario en cada acción que se decida implementar como respuesta al riesgo.*



### **Ejercicio 11.9 – Estrategias de respuesta al riesgo**

En la Tabla a continuación marque la estrategia de respuesta al riesgo que se implementó en cada caso.

Descripción	Estrategia
Eliminar un paquete de trabajo del proyecto	
Colocar una alarma de seguridad en la fábrica para que suene en caso de robos	
Asignar una persona muy experimentada en el proyecto para reducir su duración	
Cambiar la fecha de inicio de siembra para aprovechar los precios elevados de contra estación	
Unión transitoria con otra empresas para aprovechar sinergias y especialización	
Dejar por escrito cómo reaccionar si falta un trabajador	
Tercerizar una actividad riesgosa a otra empresa	
Implementar una política de calidad para que todos los obreros utilicen cascos	
Seleccionar un facilitador certificado para incrementar las chances de aprobar el examen PMP®	



Dedica 5 minutos a resolver el ejercicio.

**Respuesta Ejercicio 11.9**

Eliminar un paquete de trabajo del proyecto	Evitar
Colocar una alarma de seguridad en la fábrica para que suene en caso de robos	Mitigar probabilidad
Asignar una persona muy experimentada en el proyecto para reducir su duración	Explotar
Cambiar la fecha de inicio de siembra para aprovechar los precios elevados de contra estación	Mejorar impacto
Unión transitoria con otra empresas para aprovechar sinergias y especialización	Compartir
Dejar por escrito cómo reaccionar si falta un trabajador	Aceptación activa
Tercerizar una actividad riesgosa a otra empresa	Transferir
Implementar una política de calidad para que todos los obreros utilicen cascos	Mitigar impacto
Seleccionar un facilitador certificado para incrementar las chances de aprobar el examen PMP®	Mejorar probabilidad

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Registro de riesgos actualizado:** estrategias y acciones para cada riesgo, custodios del riesgo, síntomas, señales de alarma y disparadores del riesgo, riesgos residuales, riesgos secundarios, reservas para contingencias.

🗑 *Síntomas: evento que indica alguna dificultad en el proyecto. Ejemplo, retrasos.*

🗑 *Disparadores: cuando las variables superan el nivel aceptable (umbral), se implementan los planes de respuesta al riesgo para aliviar el impacto. Por ejemplo, si el índice de desempeño del cronograma es inferior a 0,8 se decide hacer una ejecución rápida.*

🗑 *Riesgo residual: subsiste después de haber implementado la respuesta. Debe ser aceptado y administrado para verificar que se mantenga dentro de límites aceptables para el proyecto.*

🗑 *Riesgo secundario: es el que se origina como consecuencia directa de la implementación de respuestas a otros riesgos.*

- **Actualizaciones**

### **Ejercicio 11.10 – Plan de respuesta al riesgo**

Nuestro equipo está actualmente trabajando en un proyecto de construcción y venta de viviendas. El costo estimado de este proyecto asciende a \$20 millones. Este proyecto involucra importantes riesgos, pues es necesario coordinar una gran cantidad de personas y recursos materiales. Al día de la fecha hemos identificado 9 riesgos, a los cuales deseamos dar la respuesta más adecuada.

Los criterios de puntuación de riesgos para la probabilidad e impacto son los siguientes: Muy bajo (1), Bajo (2), Medio (3), Alto (4), Muy alto (5).

Riesgo identificado	Probabilidad	.....	Impacto	.....	Puntaje
Insuficiente tiempo para obras	Baja		Medio		
Accidente de trabajo	Media		Muy alto		
Tormentas	Baja		Muy alto		
Baja calidad de materiales	Alta		Medio		
Ventas insuficientes	Media		Medio		
Materiales no entregados a tiempo	Alta		Medio		
Falta de consenso en el diseño	Alta		Baja		
Fallas de construcción	Muy baja		Alto		
Falta de financiamiento	Alta		Muy alto		

a) *Priorice los riesgos de acuerdo a su probabilidad e impacto.*

La empresa ha definido la siguiente política para la selección de estrategias:

Puntaje del riesgo	Estrategia
16-25	Evitar
11-15	Transferir (si fuera posible)
6-10	Mitigar
3-5	Aceptar activamente
1-2	Aceptar pasivamente



b) Completa el siguiente cuadro para armar un plan de respuesta:

Riesgo	Estrategia	Acción requerida	Responsable "Propietario"
Fallas de construcción			
Insuficiente tiempo para obras			
Falta de consenso en el diseño final			
Ventas insuficientes			
Aluviones			
Baja calidad de materiales			
Materiales no entregados a tiempo			
Accidente de trabajo			
Falta de financiamiento			

Llega el momento de crear un plan de respuesta para aquellos riesgos residuales. En este caso particular debes crear un plan de respuesta que atienda el riesgo asociado a la entrega tardía de materiales para la obra.

c) *Fase de prevención: ¿Qué actividades planificaría para prevenir la entrega tardía de materiales?:*

Si a pesar de este plan de prevención se producen demoras con la entrega de materiales, será necesario poner en marcha el plan de respuesta para la mitigación del riesgo.

d) *¿Qué acciones podría llevar a cabo para implementar el plan de respuesta al riesgo?*

 Dedicar 20 minutos a resolver el ejercicio.

### **Respuesta Ejercicio 11.10**

#### a) Priorización de riesgos

Riesgo identificado	Probabilidad	.....	Impacto	.....	Puntaje
1º Falta de financiamiento	Alta	4	Muy alto	5	20
2º Accidente de trabajo	Media	3	Muy alto	5	15
3º Baja calidad de materiales	Alta	4	Medio	3	12
3º Materiales no entregados a tiempo	Alta	4	Medio	3	12
4º Tormentas	Baja	2	Muy alto	5	10
5º Ventas insuficientes	Media	3	Medio	3	9
6º Falta de consenso en el diseño	Alta	4	Baja	2	8
7º Insuficiente tiempo para obras	Baja	2	Medio	3	6
8º Fallas de construcción	Muy baja	1	Alto	4	4

#### b) Plan de respuesta al riesgo

Riesgo	Estrategia	Acción requerida	Responsable
Fallas de construcción	aceptar		
Insuficiente tiempo para obras	reducir		
Falta de consenso en el diseño final	reducir		
Ventas insuficientes	reducir	modificar estrategia comercial	Gerente Comercial
Aluviones	reducir	colocar muros de contención	Gerente de Proyecto
Baja calidad de materiales	transferir	Contrato con multa al proveedor	Gerente de contrataciones
Materiales no entregados a tiempo	transferir	Contrato con multa al proveedor	Gerente de contrataciones
Accidente de trabajo	transferir	contratar seguro	Gerente de contrataciones
Falta de financiamiento	evitar	buscar otras fuentes / cambiar alcance	Director del Proyecto

 *Primero debes completar las acciones para los riesgos prioritarios. En esa tabla había que comenzar con la falta de financiamiento, luego los accidentes de trabajo y así sucesivamente. No tuve tiempo de completar los tres riesgos menos importantes, por eso quedó en blanco.*

#### c) Acciones adicionales de prevención

1. Selección de dos o más proveedores de materiales por cada rubro.
2. Comunicación fluida con proveedores y seguimiento periódico.
3. Contrato de suministro con penas por incumplimiento.
4. Crear una reserva para contingencias de costos (stock adicional)

#### d) Ejecución del plan de respuesta

1. Pedido a otro proveedor de la lista autorizada
2. Resignación temporaria de tareas al incumplidor
3. Utilizar el stock de depósitos reservado para contingencias

## Controlar los riesgos

Durante la fase de control de los riesgos se recopila información y se documentan los avances y evolución a través del tiempo. Este seguimiento brinda información actualizada acerca del estado de cada riesgo identificado y permite identificar riesgos nuevos, vigilar el estado de los riesgos residuales y secundarios, y supervisar los cambios en el perfil de riesgos debido a factores exógenos o endógenos. Deberíamos comenzar con el seguimiento de aquellos riesgos prioritarios. Por ejemplo, monitorear en forma periódica los retrasos en el cronograma y vigilar que los costos se encuentren dentro de límites aceptables.

Además, el control de los riesgos requiere implementar los planes de respuesta, realizar acciones correctivas, redefinir planes de respuesta o modificar los objetivos del proyecto. El control de riesgos es una actividad que va más allá del seguimiento, significa tomar decisiones al respecto. Por ejemplo, si durante el seguimiento de los riesgos observamos que hay un retraso fuera de los límites aceptables, durante el control debemos implementar el plan de respuesta y las acciones correctivas.

¿Qué necesito para empezar?

- Plan y registro de riesgos
- Datos sobre el desempeño y proyecciones

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✕ **Reevaluación:** identificar nuevos riesgos y volver a realizar un análisis cualitativo o cuantitativo de los que ya fueron identificados.
- ✕ **Auditorias:** documentar la efectividad de las respuestas implementadas a cada riesgo.
- ✕ **Análisis de variación y tendencias:** comparar los resultados del proyecto con su línea base. Por ejemplo, los riesgos de retraso y exceso de costos, se pueden evaluar con la gestión del valor ganado.
- ✕ **Medición del desempeño técnico:** comparar los entregables del proyecto con las métricas de calidad pre-establecidas. Por ejemplo, altura de cada puerta.
- ✕ **Análisis de reserva:** comparar la reserva que está quedando en relación a los riesgos restantes. ¿La reserva restante es suficiente?
- ✕ **Reuniones de estado:** colocar en la orden del día de las reuniones de avance los temas relacionados con la gestión de riesgos.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Informes de desempeño
- Solicitudes de cambio y actualizaciones

**?** ¿Qué hay que hacer con los riesgos no prioritarios o no críticos?

**?** ¿Qué es lo más importante en una reunión de proyecto?

Respuestas:

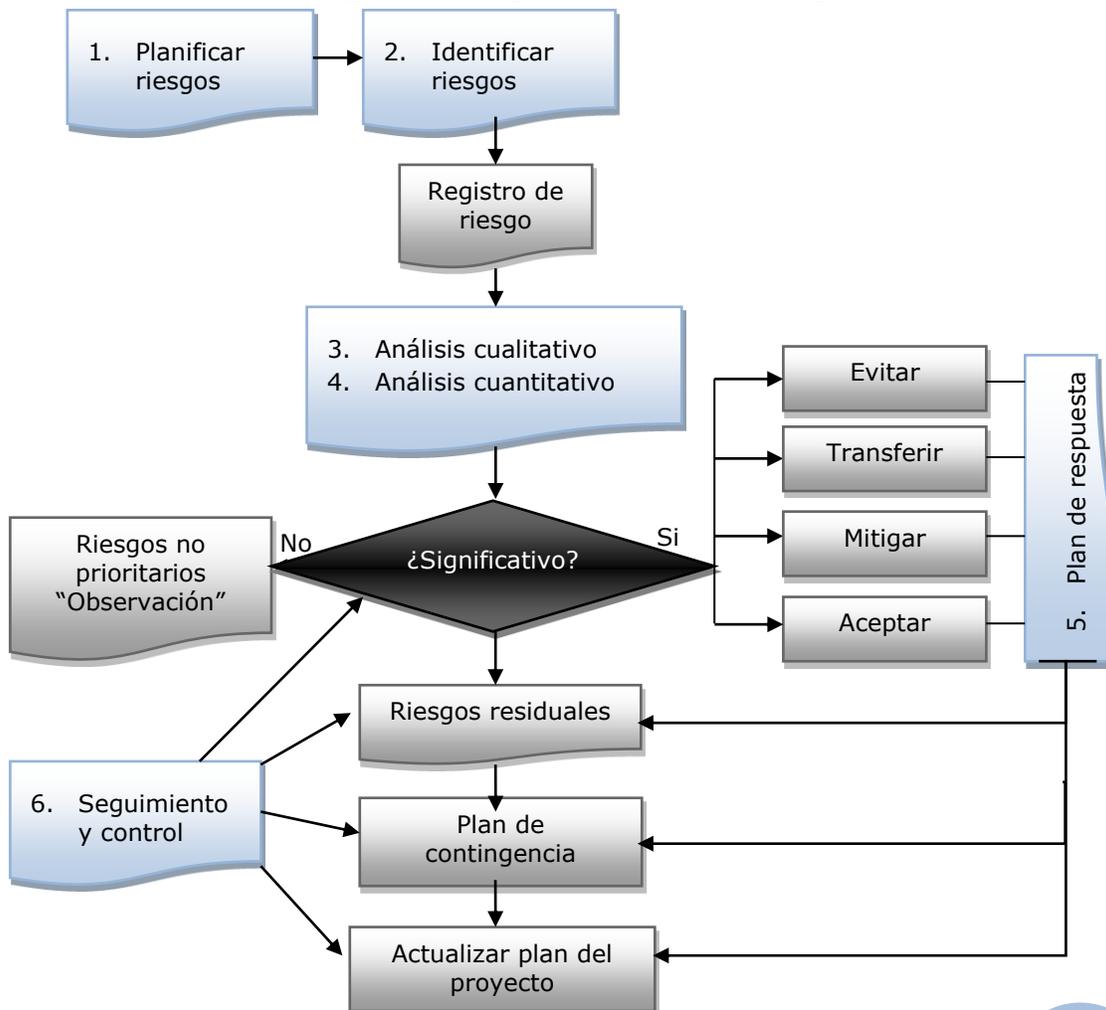
A los riesgos no prioritarios hay que colocarlos en la lista de observación y revisarlos en forma periódica.

Lo más importante en una reunión de estado del proyecto es identificar y analizar los riesgos.

### Resumiendo la gestión de los riesgos

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de los riesgos.

#### Integrando la gestión de los riesgos



## Examen 11 – Riesgos

**Cantidad de preguntas:** 15

**Tiempo para responder:** 18 minutos

**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. En un proyecto de construcción de viviendas se aplica la simulación de Monte Carlo para estimar la duración más probable del proyecto. Luego de realizar 1.000 iteraciones se calcula el índice de criticidad de ese proyecto. ¿Qué información agrega al proyecto el índice de criticidad?
  - A. La duración más probable del proyecto en un rango de dos desviaciones estándar
  - B. El porcentaje de veces que un sendero está sobre la ruta crítica
  - C. El porcentaje de tiempo que una actividad estará demorada
  - D. El valor esperado del proyecto
2. Usted y su equipo de proyecto están finalizando la planificación de la respuesta a los riesgos de un proyecto para la apertura de 30 oficinas de una multinacional alrededor del mundo. Una de las salidas de este proceso será:
  - A. Riesgos secundarios
  - B. Riesgos identificados
  - C. Lista de riesgos prioritarios
  - D. Análisis de reserva
3. Tu empresa está evaluando tres proyectos de inversión mutuamente excluyentes entre sí. El proyecto A tiene un 50% de probabilidad de ganar \$50.000 y un 50% de probabilidad de perder \$ 10.000. El Proyecto B tiene un 30% de probabilidad de ganar \$40.000 y un 70% de probabilidad de ganar \$10.000. El proyecto C tiene un 60% de probabilidad de ganar \$50.000 y un 40% de probabilidad de perder \$15.000. En base al valor monetario esperado, ¿Cuál proyecto deberías seleccionar?
  - A. Proyecto A
  - B. Proyecto B
  - C. Proyecto C
  - D. Ninguno
4. El equipo de dirección del proyecto está planificando los planes de respuesta al riesgo de un proyecto que ya está en ejecución. Para ello podrá implementar distintas estrategias según la particularidad de cada riesgo. Los siguientes ítems son estrategias para responder al riesgo, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Reservas para contingencias
  - B. Explotar
  - C. Compartir
  - D. Aceptar
5. Usted está arrojando un dado con números del 1 al 6. Si arroja el dado 2 veces, ¿Qué probabilidad existe de obtener sólo una vez el número 3?
  - A. 1/6
  - B. 2/6
  - C. 10/36
  - D. 1/36

6. Estás trabajando como director de un proyecto para la construcción de una mina de diamantes de una envergadura que nunca ha sido realizada antes. El costo del proyecto estimado asciende a \$2.300 millones y vas a utilizar a 5 contratistas. La tasa interna de retorno es del 45% anual con un período de recupero de la inversión de 6 años. Una vez que comience la ejecución del proyecto, no podrá cancelarse por motivos económicos ya que los costos hundidos representan un 85% de la inversión inicial. ¿Qué es lo primero que deberías realizar en este proyecto?
  - A. Analizar cuidadosamente todas las propuestas de los contratistas
  - B. Identificar los riesgos
  - C. Calcular el valor actual neto a nivel de factibilidad
  - D. Establecer un plan de respuesta al riesgo
7. El sistema de emisión de tarjetas de crédito de una compañía financiera emite 500 plásticos por día. Hoy el sistema falló y no se pudieron emitir las tarjetas solicitadas por los clientes como es habitual. La señal de alarma fue detectada y el inconveniente superó el nivel crítico de acción. Se ejecutó el plan de respuesta al riesgo, pero la respuesta implementada no solucionó el problema. ¿Qué es lo primero que debería hacer en esta situación?
  - A. Corregir la señal de alarma para que informe con mayor anticipación
  - B. Determinar por qué ocurrió el problema
  - C. Arreglar el problema
  - D. Ajustar el plan de respuesta al riesgo
8. Durante el proceso de análisis cuantitativo del riesgo de un proyecto para abrir un invernadero de flores, se están utilizando las siguientes herramientas, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Entrevistas
  - B. Árbol de decisión
  - C. Evaluación de la calidad de los datos
  - D. Valor monetario esperado
9. En el proceso de identificación de riesgos de un proyecto que elabora chips para la transmisión de televisión digital, el equipo de trabajo del proyecto ha determinado que existen riesgos que probablemente ocurran y que no han sido identificados. Sin embargo, en base a lecciones aprendidas de proyectos similares realizados por la empresa en el pasado, la historia indica que siempre ocurren riesgos imprevistos. Por tal motivo, el director del proyecto ha decidido agregar una \_\_\_\_\_ sobre la línea base de costos para determinar el presupuesto final.
  - A. Cuenta de control
  - B. Reserva para contingencias
  - C. Señal de alerta para los excesos de costos
  - D. Reserva de gestión
10. El director de proyecto y su equipo acaban de finalizar el plan de respuesta al riesgo para un proyecto de telecomunicaciones de \$120 millones. ¿Qué es lo próximo que seguramente ocurrirá en este proyecto?
  - A. Determinar los riesgos que requieren un trato urgente
  - B. Modificar paquetes de trabajo en la estructura de desglose del trabajo
  - C. Estimar la probabilidad que el proyecto cumpla con los plazos
  - D. Analizar las listas de control

11. El proyecto de construcción del dique de contención del río está programado para que termine dentro de cinco meses. La empresa sub-contratista ha informado que posiblemente detengan las obras durante el mes próximo para dar un descanso a sus trabajadores. En caso que esto ocurra, el patrocinador contratará a otra empresa para que trabaje durante ese mes en algunas tareas secundarias a los fines de no retrasar tanto la finalización del proyecto. Estas tareas secundarias estaban planificadas para el último mes, pero podrían llevarse a cabo en cualquier momento a partir de ahora. Por su parte, el comprador no tiene control sobre la empresa sub-contratista que pretende frenar las obras. ¿Qué tipo de respuesta al riesgo ha planificado el Patrocinador?
- A. Mitigar la probabilidad de ocurrencia
  - B. Transferir el riesgo a la nueva empresa
  - C. Aceptar activamente el riesgo
  - D. Mitigar el impacto
12. El director del proyecto está utilizando un árbol de decisión para determinar qué tipo de tractor es preferible comprar para el proyecto agrícola. El tractor A tiene un precio de \$10.000 y un 30% de probabilidad de rotura. En caso de rotura el arreglo del tractor A asciende a \$4.000. Por su parte el tractor B tiene un valor de \$12.000 y un 5% de probabilidad de rotura. En caso que se rompa el tractor B, su costo de reparación sería de \$1.000. ¿Qué tractor le conviene comprar?
- A. Tractor A
  - B. Tractor B
  - C. Es lo mismo comprar A o B
  - D. Falta información para completar el árbol de decisión
13. En un proyecto para el diseño de un auto deportivo, el equipo de proyecto ha identificado un riesgo en relación al airbag. Se estima que el lugar donde se quiere instalar el airbag no es apropiado, porque existe la probabilidad de que al dispararse el airbag en un accidente, la presión de la bolsa lastime al conductor. Por tal motivo, el equipo de proyecto decide modificar el diseño del automóvil para colocar el airbag en un lugar más seguro que no podrá dañar al conductor. Este cambio de diseño implica varios costos adicionales al proyecto que no podrán agregarse al precio de mercado del producto. La técnica empleada para gestionar este riesgo del proyecto se denomina:
- A. Evitar
  - B. Aceptación activa
  - C. Mitigar
  - D. Transferir
14. En una estación de servicios que comercializa bio-combustibles, el listado de riesgos se obtiene principalmente durante \_\_\_\_\_:
- A. Análisis cuantitativo e identificación de riesgos
  - B. Identificación, análisis cualitativo y análisis cuantitativo de riesgos
  - C. Análisis cualitativo y control de riesgos
  - D. Identificación y control de riesgos

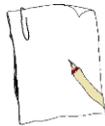


15. Eres el director de un proyecto de fabricación de una bomba a pistones con una potencia adecuada, realizada a medida del cliente. Junto al equipo del proyecto, han determinado qué se hará en caso que sucedan eventos inciertos y quién será el custodio de monitorear y controlar los riesgos. ¿Qué se acaba de realizar en este proyecto?
- A. Análisis cuantitativo del riesgo
  - B. Planificación de la respuesta al riesgo
  - C. Identificación del riesgo
  - D. Análisis cualitativo del riesgo



## Lecciones aprendidas

- ✓ Aceptar
- ✓ Análisis de reserva
- ✓ Árbol de decisión
- ✓ Categorías de riesgo
- ✓ Compartir
- ✓ Disparadores de riesgo
- ✓ Estrategias de respuesta
- ✓ Evitar
- ✓ Explotar
- ✓ Incertidumbre
- ✓ Matriz probabilidad impacto
- ✓ Mejorar
- ✓ Mitigar
- ✓ Monte Carlo
- ✓ Probabilidad e impacto
- ✓ Propietario del riesgo
- ✓ Registro de riesgos
- ✓ Reservas para contingencias
- ✓ Riesgos no prioritarios
- ✓ Riesgos residuales
- ✓ Riesgos secundarios
- ✓ Tolerancia
- ✓ Transferir
- ✓ Valor monetario esperado



Plantilla  
Riesgo





CAPÍTULO # **12**  
**ADQUISICIONES**

## Capítulo 12 - ADQUISICIONES



*A veces, cuesta mucho más eliminar un sólo defecto que adquirir cien virtudes.*

Jean de la Bruyere (1645-1696) Escritor francés.

El DP no debe ser un experto en contrataciones y adquisiciones, pero si no maneja los conceptos básicos en esta materia, pondrá en riesgo el éxito del proyecto. Firmar un buen contrato con los proveedores que abastecerán al proyecto es una excelente acción proactiva para disminuir los riesgos antes que comience la ejecución del proyecto.

Para quien escribe, el término adquisiciones significa comprar y no es una correcta traducción al español del término en inglés "procurement", donde se planifican no sólo las compras, sino también el aprovisionamiento de insumos internos del proyecto. En su lugar, un término más apropiado podría ser "abastecimiento" o "aprovisionamiento", pero mantendremos el término "adquisiciones" por ser el que se utiliza en el PMBOK®.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Rol del DP en las adquisiciones
- ✓ Procesos de las adquisiciones
- ✓ Planificar las adquisiciones
- ✓ Hacer vs. comprar
- ✓ Tipos de contratos
- ✓ Administrar las adquisiciones
- ✓ Cerrar las adquisiciones

### Procesos de gestión de las adquisiciones <sup>13</sup>

Antes de avanzar con los procesos, veamos algunas generalizaciones en relación a la gestión de las adquisiciones:

- ✓ Proyecto = comprador
- ✓ Proveedor = vendedor
- ✓ Todos los requisitos del proyecto deben estar en el contrato
- ✓ Lo que no figura en el contrato, sólo puede cambiarse a través del control integrado de cambios.
- ✓ Cualquier cambio debe ser por escrito y requiere la firma de ambas partes.

 *Vendedores son los que venden insumos al proyecto, o sea los proveedores o contratistas. No confundir con las personas que venden productos para la empresa.*

<sup>13</sup> Project Management Institute, Ibidem.

Podemos decir que los principales roles del DP en la gestión de las adquisiciones son los siguientes:

- ✓ Colaborar en la adecuación del contrato a las necesidades del proyecto
- ✓ Asegurar que el contrato incluya todos los requisitos del proyecto
- ✓ Incluir el plazo de contratación en el cronograma del proyecto
- ✓ Incorporar acciones de mitigación de riesgos en el contrato
- ✓ Comprender todos los términos del contrato
- ✓ Participar en la negociación del contrato para cuidar la relación con el vendedor
- ✓ Administrar el contrato y sus cambios

 *El DP debería ser asignado antes de la firma del contrato para disminuir los riesgos.*

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de las adquisiciones que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación", "ejecución", "control" y "cierre", como se presenta en la tabla a continuación.

### **Procesos de adquisiciones**

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		Planificar adquisiciones	Efectuar adquisiciones	Controlar adquisiciones	Cerrar adquisiciones
<b>Interesados</b>	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Los cuatro procesos de la gestión de las adquisiciones son:

1. **Planificar las adquisiciones:** ¿Qué comprar? ¿Cuándo? ¿Cómo? Documentar los requisitos de los productos e identificar a los vendedores.
2. **Efectuar las adquisiciones:** contactarse con los vendedores para obtener propuestas y presupuestos, revisar las propuestas, elegir los vendedores, negociar y adjudicar los contratos.
3. **Controlar las adquisiciones:** gestionar las relaciones con los proveedores, monitorear y gestionar los cambios del contrato.
4. **Cerrar las adquisiciones:** aprobar y cerrar cada contrato.

## Planificar las adquisiciones

Durante la planificación de las adquisiciones se determina qué bienes y servicios deberán adquirirse fuera de la organización y cuáles podrán ser provistos internamente por el equipo de proyecto. Además, se analiza cuál es el tipo de contrato más conveniente para cada caso en particular, se prepara toda la documentación necesaria para realizar los pedidos de propuestas y presupuestos, y se dejan establecidos los criterios que se utilizarán para la selección de los vendedores.

¿Qué necesito para empezar?

- Planes: alcance, EDT, cronograma, presupuesto
- Documentación de requisitos
- Registro de riesgos
- Registro de los interesados
- **Tipos de contratos:** los tres contratos más utilizados son:
  - **Precio fijo o suma global** (FP: fix price)
    - Precio fijo cerrado
    - Precio fijo + Incentivo
    - Precio fijo + Ajuste económico de precio
  - **Costos reembolsables** (CR: cost reimbursable)
    - Costo + Honorarios fijos
    - Costo + Honorarios con incentivos
    - Costo + Honorarios por cumplimiento de objetivos
    - Costo + % del costo
  - **Por Tiempo y Materiales** (T&M: time and materials)
    - Tienen un componente variable (ej. Cantidad de horas) + un componente fijo (ej. Precio de la hora)

 El tipo de contrato que se elija determinará los riesgos tanto para el comprador como para el vendedor.

**?**

¿Cuál es el contrato más riesgoso?

- A. Costo más porcentaje del costo
- B. Costo más honorario fijo
- C. Tiempo y materiales
- D. Precio Fijo



**Respuesta: A**

Desde el punto de vista del comprador, el contrato de mayor riesgo financiero es costo + % de costo. Este tipo de contratos no son recomendados por descuidar los intereses del comprador.

**Riesgo de costo para el comprador**



☒ Si el comprador tiene menor riesgo por un tipo de contrato, ese riesgo pasa a manos del vendedor y esto podría ser perjudicial para el proyecto. Por ejemplo, ante algún suceso negativo, el vendedor podría no cumplir con el contrato y verse forzado a hacer ajustes en el alcance, los plazos, agregar costos, etc.

☒ Todo contrato para que sea legalmente válido debe tener: objeto, oferta y voluntad de las partes.

En la tabla a continuación se presentan ventajas (+) y desventajas (-) de distintos ítems a considerar en los contratos.

<b>Llave en mano</b>	<b>Administración de materiales</b>
+ Pocos contratos + Poca carga administrativa + Responsabilidad sobre un contratista - Mayor costo - Menor control	- Muchos contratos - Mayor carga administrativa - Responsabilidad compartida sobre varios contratistas + Menor costo + Mayor control
<b>Precio Fijo</b>	<b>Costos reembolsables</b>
+ Menor riesgo para comprador - Necesita información completa del proyecto	- Mayor riesgo para comprador + Se puede contratar con información incompleta
<b>Pago al final contra entrega</b>	<b>Pago con anticipos</b>
+ Mayor compromiso del vendedor + Menor riesgo para el comprador	- Menor compromiso del vendedor - Mayor riesgo para el comprador



 **Ejercicio 12.1 – Tipos de contratos**

En la Tabla a continuación seleccione el tipo de contrato más conveniente.

Opciones:

- ✓ Precio Fijo
- ✓ Reembolso de costos
- ✓ Por tiempo y materiales

Situación	Contrato
El trabajo debe comenzar lo antes posible y el alcance definitivo del proyecto no está terminado.	
Comprar 10.000 kilos de soja.	
Contratar los servicios de una consultora para disminuir los riesgos del proyecto.	
En un proyecto hay cambios en el alcance y los precios de mercado son transparentes y de fácil acceso.	
El alcance está definido y no tienes tiempo para controlar los gastos del vendedor.	

 Dedicar 2 minutos a resolver el ejercicio.

 **Ejercicio 12.2 – Contratos**

Conteste las próximas 2 preguntas

**?** a) *En un contrato de reembolso de costos, se estima un costo de \$200.000 y un honorario de \$30.000. Si el vendedor gasta menos, el ahorro se repartirá en un 50% para cada uno. Si el costo final es de \$160.000, ¿Cuánto terminará pagando el comprador?*

- A. \$160.000
- B. \$190.000
- C. \$200.000
- D. \$210.000

**?** b) *¿Qué tipo de contrato (Precio fijo, Costos reembolsables, Tiempo y materiales) sería mejor en cada tipo de documentación?*

- A. Invitación a la Licitación (IFB)
- B. Solicitud de Presupuesto (RFQ)
- C. Solicitud de Propuesta (RFP)

 Dedicar 3 minutos a resolver ambas preguntas.

### **Respuesta Ejercicio 12.1**

<b>Situación</b>	<b>Contrato</b>
El trabajo debe comenzar lo antes posible y el alcance definitivo del proyecto no está terminado.	Tiempo y materiales
Comprar 10.000 kilos de soja.	Precio Fijo
Contratar los servicios de una consultora para disminuir los riesgos del proyecto.	Tiempo y materiales
En un proyecto hay cambios en el alcance y los precios de mercado son transparentes y de fácil acceso.	Reembolso de costos
El alcance está definido y no tienes tiempo para controlar los gastos del vendedor.	Precio Fijo

### **Respuesta Ejercicio 12.2**

a) Respuesta: D

$$\$160.000 + \$30.000 + 50\% \times \$40.000 = \$210.000$$

Este sería un ejemplo de un contrato de reembolso de costos más un incentivo.

b)

Licitación: los contratos de precio fijo suelen ser los más utilizados

Presupuesto: los contratos por tiempo y materiales, o de precio fijo, serían los más recomendados.

Propuesta: si el alcance no está bien definido en los pliegos, el contrato de costos reembolsables sería el más recomendado.

 *Carta de intención: No es un contrato. Indica la intención del comprador de adquirir un bien o servicio a un vendedor.*



¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Análisis de hacer o comprar:** determinar si es conveniente producir algún insumo del proyecto dentro de la organización o comprarlo fuera del proyecto.

Factores que influyen para:	
<i>Producción propia</i>	<i>Comprar</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de calidad o confiabilidad en los proveedores</li> <li>▪ Know-how o experiencia para la producción del insumo</li> <li>▪ Mantener un nivel mínimo de utilización de la planta</li> <li>▪ Mantener el control sobre el proceso productivo</li> <li>▪ Cuidar temas de confidencialidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Especialización y economías de escala</li> <li>▪ El vendedor es propietario de las licencias</li> </ul>

Las decisiones de comprar, también tienen en consideración el análisis costo beneficio de comprar vs alquilar vs leasing.

**?** *El leasing de una computadora es de \$240 mensuales incluyendo el mantenimiento. La computadora nueva cuesta \$2.000 y requiere un mantenimiento mensual de \$40. ¿Cuántos meses deben transcurrir para que sea indiferente comprar en lugar del leasing?*

- A. 5
- B. 10
- C. 15
- D. 20

 Dedicar 1 minutos a resolver la pregunta antes de leer la respuesta.

**Respuesta:**  
 $(\$2.000 / ?) + \$40 \text{ mensual} = \$240 \text{ mensual}$   
 $? = 10 \text{ meses}$

- ✂ **Estudio de mercado y reuniones:** para examinar las capacidades de los proveedores.



¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Plan de gestión de las adquisiciones:** se define cómo serán gestionados los próximos tres procesos de las adquisiciones. En ese plan se debe dar respuesta, entre otros, a los siguientes interrogantes:
  - ¿Qué se produce dentro del proyecto y qué se comprará?
  - ¿Qué tipos de contratos se utilizarán?
  - ¿Quién elaborará los criterios de evaluación de proveedores?
  - ¿Cómo será la gestión y seguimiento de los proveedores?
  - ¿Qué restricciones y supuestos afectarán las adquisiciones?
  - ¿Cuál es el cronograma de cada entregable del contrato?
  - ¿Qué garantías existen si no se cumple el contrato?
  - ¿Cuáles son los proveedores precalificados?
  - ¿Cuáles son las métricas para evaluar a los proveedores?
  
- **Enunciado del trabajo de las adquisiciones:** incluye el alcance detallado de los productos que van a adquirirse con el contrato para que el vendedor evalúe si podrá realizar dicho aprovisionamiento. También es conocido por sus siglas en inglés **SOW** (statement of work).
  
- **Documentos de la adquisición:** contratos, cronograma de entregables, documentos técnicos, garantías, pagos, registro de inspecciones, etc.
  - Solicitud de **Información** (RFI: request for information): se piden datos de los vendedores y del producto que ofrecen.
  - Invitación a **Licitación** (IFB: invitation for a bid): se presenta un precio general por toda la propuesta.
  - Solicitud de **Propuesta** (RFP: request for proposal): no sólo se analiza el precio, sino que suele ser muy importante la propuesta técnica y las capacidades de cada oferente.
  - Solicitud de **Presupuesto** (RFQ: request for quotation): se presentan precios para cada ítem del proyecto por separado.

 *Un modelo de contrato preliminar suele incluirse en los documentos de la adquisición.*

- **Criterios de selección de proveedores:** precio, costos de operación y mantenimiento, capacidad técnica, capacidad de gestión, respaldo financiero, referencias de proyectos similares, riesgos, etc.
- **Decisión de hacer o comprar:** documentación que define qué insumos del proyecto se producirán internamente y cuáles serán adquiridos a terceros.
- **Solicitudes de cambio**

## ***Efectuar las adquisiciones***

Una vez que el proyecto entra en su fase de ejecución, es necesario contactarse con los proveedores que van a vender bienes y servicios complementarios para el proyecto y se aplican los criterios de evaluación para elegir quienes serán los proveedores del proyecto.

Los criterios de evaluación dependerán de cada proyecto en particular y podrían incluir ítems tales como: precio, servicio de post-venta, tiempo de entrega, propuesta técnica, respaldo financiero, etc.

✎ Seleccionar a un solo proveedor puede ser bueno para aprovechar economías de escala y bajar costos, sin embargo en caso que el proveedor no cumpla, el riesgo para el proyecto puede ser alto. Al trabajar con más de un proveedor para una misma tarea, se diversifican los riesgos y si un proveedor no cumple, se reemplaza por otro que está cumpliendo.

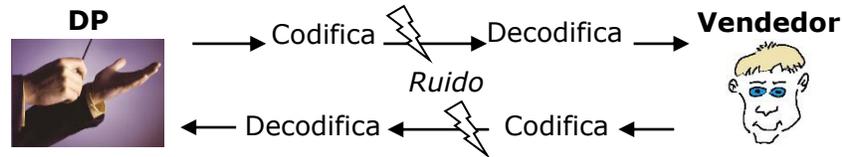
¿Qué necesito para empezar?

- Plan de gestión de las adquisiciones
- Documentos de la adquisición
- Criterios de selección de proveedores
- Propuestas de los vendedores
- Riesgos relacionados con las decisiones de contratación
- Decisión de hacer vs. comprar
- Enunciado del alcance de las adquisiciones (SOW): especificaciones, cantidades, calidad, desempeño, localización, etc.
- Lista de vendedores calificados (proveedores preseleccionados)
- Acuerdos previos



¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Conferencias de oferentes:** colocar la documentación a disposición de todos los vendedores y responder a las dudas que surjan.



✂ Durante la conferencia de oferentes, las preguntas y respuestas deberían ser públicas hacia el resto de los vendedores para que todos tengan la misma información del proyecto.

- ✂ **Evaluación de propuestas:** seguir un proceso formal para la selección de vendedores.

Por ejemplo, con un sistema de ponderación se utiliza información cualitativa para la selección entre proveedores. Cada criterio de evaluación puede tener un peso relativo distinto. A continuación se presenta un ejemplo para seleccionar entre dos vendedores.

Criterio	Ponderación	Vendedor 1		Vendedor 2	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Garantías	50%	7	3,5	9	4,5
Post-venta	30%	7	2,1	6	1,8
Precio	20%	7	1,4	5	1
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	21	<b>7</b>	20	<b>7,3</b>

En este ejemplo, se debería seleccionar al vendedor 2 porque tiene mayor puntaje ponderado.

✂ Las propuestas técnicas (enfoque) suelen evaluarse en forma separada a las propuestas económicas (precio).





### **Ejercicio 12.3 – Sistema de ponderación**

Una empresa tiene que seleccionar el tipo de mobiliario entre 3 proveedores distintos para equipar una de sus nuevas oficinas. Para la selección del proveedor se están evaluando distintas características del equipamiento: costo, entrega, funcionalidad, mantenimiento, compatibilidad y garantía. No todos estos criterios tienen igual importancia para la empresa.

Las propuestas entregadas por cada proveedor fueron revisadas por 3 funcionarios de la empresa capacitados para decidir sobre equipamiento de oficina. Estas personas calificaron cada una de las características de los materiales con una escala del 1 (malo) al 10 (excelente). En base a la respuesta de cada funcionario se calculó un promedio simple de las calificaciones para asignar un único valor a cada criterio.

Complete la matriz de selección de propuestas que se presenta a continuación para decidir cuál es el proveedor más conveniente.

CRITERIO	Peso	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje
1. Costo	20%	4		5		7	
2. Tiempo de entrega	15%	8		7		4	
3. Funcionalidad	25%	4		5		9	
4. Mantenimiento	10%	6		6		4	
5. Compatibilidad	10%	8		6		4	
6. Garantía	20%	6		6		6	
TOTAL	100%						



Dedica 5 minutos a resolver este ejercicio



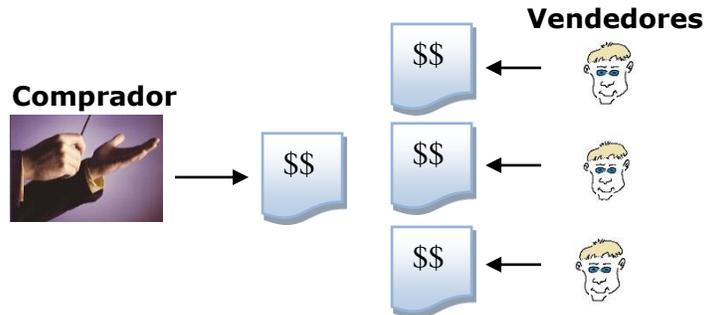
**Respuesta Ejercicio 12.3**

CRITERIO	Peso	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje
1. Costo	20%	4	0,8	5	1	7	1,4
2. Tiempo de entrega	15%	8	1,2	7	1,05	4	0,6
3. Funcionalidad	25%	4	1	5	1,25	9	2,25
4. Mantenimiento	10%	6	0,6	6	0,6	4	0,4
5. Compatibilidad	10%	8	0,8	6	0,6	4	0,4
6. Garantía	20%	6	1,2	6	1,2	6	1,2
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>5,6</b>		<b>5,7</b>		<b>6,25</b>

Se debería seleccionar al proveedor 3 porque tiene el mayor puntaje ponderado por la participación de cada criterio.

- ✂ **Estimaciones independientes:** el comprador prepara sus propias estimaciones de costo para comparar contra las propuestas enviadas por los vendedores y obtener valores aproximados de lo que debería costar el bien o servicio. Esto es muy útil para verificar si los precios son acordes al alcance solicitado.

✂ Si la estimación propia es muy superior a las enviadas por algún vendedor, se debería sospechar que se está comprando riesgo por un posible incumplimiento con el alcance, la calidad, los plazos o los costos.



- ✂ **Publicidad:** comunicar las licitaciones en diarios, revistas, boletines oficiales gubernamentales, etc.
- ✂ **Técnicas analíticas:** investigar sobre las capacidades de los proveedores para la provisión de los bienes y servicios en tiempo y forma.



- ✂ **Negociación de las adquisiciones:** debería perseguir el objetivo de conseguir un precio justo y razonable para desarrollar una buena relación con el vendedor. La negociación debería terminar en un contrato ganar-ganar. Si se firma un contrato ganar-perder, el vendedor estará más preocupado en recuperar lo que perdió que en finalizar el trabajo, mientras que el comprador deberá fiscalizar riesgos de costos extras, calidad y plazos.

¿Qué obtengo al final del proceso?

➤ **Vendedores seleccionados**

- **Acuerdos:** incluye los términos y condiciones de lo que debe entregar cada una de las partes (comprador y vendedor). Podría ser un memorándum de entendimiento, un contrato, subcontrato, orden de compra, etc.

Un contrato es un acuerdo legal vinculante entre comprador y vendedor. Algunos componentes del contrato suelen ser:

- ✓ Enunciado del trabajo y entregables
- ✓ Cronograma
- ✓ Informes de desempeño
- ✓ Roles y responsabilidades de cada una de las partes
- ✓ Precio y forma de pago
- ✓ Criterios de aceptación y métricas de calidad
- ✓ Garantías
- ✓ Soporte de post venta
- ✓ Premios y castigos
- ✓ Gestión de las solicitudes de cambio
- ✓ Etc.

✂ Violación del contrato (breach): cuando alguna obligación del contrato no se cumple.

- **Calendario de recursos:** se documentan las fechas con la disponibilidad de los recursos contratados.
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones



## Controlar las adquisiciones

Mientras el proyecto está en ejecución es necesario hacer un seguimiento y control de los distintos contratos. Se debe evaluar si los entregables están acordes a los términos contractuales y realizar la gestión de los pagos. Además, se lleva a cabo la evaluación del desempeño del vendedor para analizar si tiene las competencias suficientes para seguir siendo un proveedor de bienes y servicios para el proyecto.

¿Qué necesito para empezar?

- Plan de adquisiciones y documentos de la adquisición
- Acuerdos contractuales
- Solicitudes de cambio aprobadas
- Datos e informes de desempeño

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Sistema de control de cambios del contrato:** dejar documentado en qué casos, cómo, cuándo y quiénes pueden modificar el contrato.

✂ *Si no se aclara de otra forma, el gerente del contrato es el único que puede hacer cambios.*

- ✂ **Revisión del desempeño de las adquisiciones:** evaluar si el vendedor cumplió con el alcance, la calidad, los costos y el cronograma según los términos de referencia del contrato. Esto se puede llevar a cabo mediante **inspecciones y auditorías**, siempre y cuando esté permitido por el contrato. Por su parte, se deberían realizar **informes sobre el desempeño del vendedor**.
- ✂ **Sistema de pago:** revisiones y aprobaciones de los pagos a proveedores.
- ✂ **Administración de reclamaciones:** gestionar incidentes, reclamos, impugnaciones y apelaciones cuando las partes no están de acuerdo en algún ítem contractual y su respectivo pago. Todos estos reclamos se documentan y si no hay acuerdo entre las partes, se deberá acudir a un árbitro para la resolución del conflicto.

**?** *La empresa A realiza un contrato con la empresa B para la construcción de un túnel. Luego, la empresa B sub-contrata a la empresa C para que realice las tareas. Si la empresa A solicita a C que detengan el avance del túnel, ¿Qué debería hacer C?*

- A. Frenar las actividades de avance como lo pide A
- B. Continuar con las actividades hasta que le informe B
- C. Solicitar a A que informe por escrito el pedido
- D. Cambiar su relación contractual con B

Respuesta: B.

Generalmente no existe relación contractual entre A y C. A debe informar a B para que éste informe a C.

- ✘ **Sistema de gestión de registros:** llevar un índice de toda la documentación relacionada con el contrato para archivar y recuperar todos los documentos de manera eficiente. Este sistema forma parte del sistema de gestión del proyecto y suele utilizar el soporte de tecnologías de la información.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Informes sobre el desempeño del trabajo de los proveedores
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones

### Cerrar las adquisiciones

Durante el proceso de cerrar las adquisiciones se verifica que los bienes y servicios entregados por los vendedores cumplen con los términos contractuales. Este proceso es complementario al cierre del proyecto (integración) y suele incluir algunas actividades de cierre administrativo como el archivo de registros. En la tabla a continuación se presenta una comparación entre cerrar las adquisiciones y cerrar el proyecto.

	<b>Cerrar adquisiciones</b>	<b>Cerrar proyecto</b>
Cuándo ocurre	Al finalizar el contrato	Al finalizar cada fase
Cómo documentar mejoras	Auditorías del contrato	Lecciones aprendidas
Formalidad	Alta	Media
Principal beneficiario	Comprador y vendedor	Proyecto (comprador)

Durante el cierre de las adquisiciones (o cierre externo), se lleva a cabo lo siguiente:

- ✓ Verificación de los entregables con el cliente
- ✓ Cierre de los acuerdos legales firmados
- ✓ Cierre de los contratos individuales.
- ✓ Carta de finalización del contrato (libre deuda)
- ✓ Aceptación formal o acta de recepción del producto
- ✓ Cancelación de garantías
- ✓ Evaluaciones de satisfacción del cliente

¿Qué necesito para empezar?

- Documentos de la adquisición: contratos, cronograma de entregables, cambios, documentos técnicos, desempeño del trabajo y del vendedor, garantías, pagos, registro de inspecciones, etc.

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Auditorías de la adquisición:** revisión formal y sistemática de todos los procesos de las adquisiciones donde se identifican mejoras y lecciones aprendidas para futuros procesos de contrataciones.
- ✂ **Acuerdos negociados:** se suele utilizar la negociación para el cierre definitivo del contrato y la resolución de incidentes.
- ✂ **Sistema de gestión de registros:** archivar de manera indexada y ordenada toda la documentación contractual, para facilitar su recuperación en el futuro.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Adquisiciones cerradas
- Actualizaciones

✂ *Puedes encontrar aproximadamente 5 preguntas en el examen relacionadas con el cierre del contrato.*

### **Encuesta de cierre externo**

Client: Eli Corp.		Comienza: 06 enero			
Director del Proyecto: Paul Leido		Termina: 12 noviembre			
Proyecto	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
Objetivos					
Plazo					
Informes					
Presentación					
Utilidad					
Equipo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
Marcel Pim					
Jerry Guire					
<i>Opinión General</i>					
Positivo:					
Negativo:					

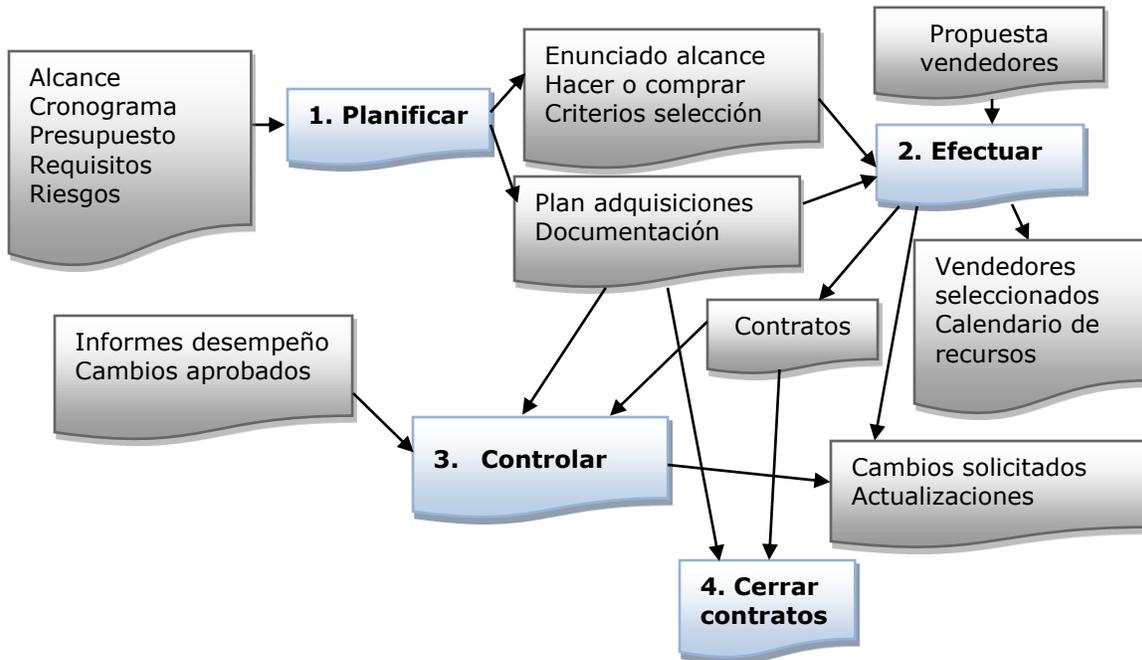
El cierre de las adquisiciones también incluye actividades del cierre administrativo tales como: reporte final del alcance, costos y tiempos, actualización de registros del contrato, etc.



## Resumiendo la gestión de las adquisiciones

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de las adquisiciones.

### Integrando la gestión de las adquisiciones



**Examen 12 – Adquisiciones**

**Cantidad de preguntas:** 15  
**Tiempo para responder:** 18 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. Un departamento del Gobierno ofrece una invitación formal a los vendedores. En los pliegos de la licitación se aclara que el vendedor debe incluir en forma detallada las actividades a realizar, la metodología de trabajo y los entregables. Esto se denomina:
  - A. Invitación a Licitación
  - B. Aviso de Oferta
  - C. Solicitud de Presupuesto
  - D. Solicitud de Propuesta
2. Usted ha sido nombrado Director de un proyecto relacionado con la construcción de naves aeroespaciales. ¿Cuál de los siguientes enunciados será lo que MENOS realice durante la gestión de las compras y suministros de ese proyecto?
  - A. Asegurar que el contrato incluya todos los requisitos del proyecto
  - B. Redactar el contrato en conjunto con el gerente de contratos
  - C. Brindar soporte para que se incorpore en el contrato acciones de mitigación de riesgos
  - D. Administrar el contrato y sus cambios
3. Estás formulando un proyecto que consiste en alquilar cabañas a turistas en forma temporaria. No tienen claro si van a comprar lustradoras de piso o las van a alquilar a una empresa especializada. Una lustradora nueva tiene un costo de \$1200 y un mantenimiento de \$20 por día. Por su parte, podrías alquilar una lustradora de pisos por \$80 diarios con el mantenimiento incluido. ¿Cuántos días necesitarías utilizar la lustradora de pisos para que sea razonable comprarla en lugar de alquilarla?
  - A. 12
  - B. 20
  - C. 60
  - D. Falta información para poder contestar
4. En un contrato de reembolso de costos más incentivo, se estima un costo del trabajo de \$100.000 y un honorario fijo de \$20.000. El incentivo es una suma variable que consiste en otorgarle un 20% del ahorro de costos al vendedor. Además, en caso que el costo final exceda \$100.000, se reducirá el honorario fijo por el mismo valor al exceso. Si el costo final del trabajo fuera un 20% inferior a lo estimado, ¿Qué monto recibirá el vendedor?
  - A. 104.000
  - B. 80.000
  - C. 120.000
  - D. 24.000



5. Un proyecto está llegando a su cierre anticipado por falta de financiamiento y el director del proyecto está haciendo un listado de las actividades que debe realizar para cerrar definitivamente el proyecto. Las siguientes acciones forman parte del cierre del contrato, a EXCEPCIÓN de \_\_\_\_\_ que forma parte del cierre administrativo.
  - A. Revisión estructurada del proceso de adquisiciones con auditorías
  - B. Extender una nota escrita formal al vendedor notificando sobre la culminación del proyecto
  - C. Actualización de registros y archivar la información
  - D. Recopilar lecciones aprendidas al finalizar cada fase del proyecto
  
6. Durante el proceso de gestión de las adquisiciones en un programa internacional se lleva a cabo una conferencia de oferentes. Esto forma parte del proceso de:
  - A. Planificar las adquisiciones
  - B. Acuerdos negociados
  - C. Controlar las adquisiciones
  - D. Efectuar las adquisiciones
  
7. El proyecto de elaboración y ventas de jugos cítricos envasados listos para beber está comenzando las etapas iniciales del abastecimiento. El director del proyecto está evaluando el mejor tipo de contrato para el trabajo a realizar. Las leyes de ese país prohíben que se lleve a cabo un contrato de costo reembolsable más un porcentaje del costo, para defender los intereses del comprador. ¿Por qué estará en vigencia este tipo de ley? Porque con el contrato de costo más porcentaje del costo \_\_\_\_\_
  - A. No hay incentivos para que el comprador controle los costos
  - B. Es necesaria la utilización de una orden de compra detallada
  - C. El vendedor tiene incentivos para no controlar los costos
  - D. El porcentaje de costo requiere auditorías por parte del comprador
  
8. El director del proyecto y su equipo están trabajando durante la etapa de planificación de la gestión de riesgos de un proyecto de consumo masivo. ¿Cuál de los siguientes ítems es una herramienta de mitigación de riesgos?
  - A. Contrato
  - B. Orden de compra
  - C. Propuesta del vendedor
  - D. Supuestos del proyecto
  
9. Un proyecto involucra la fabricación de tableros electrónicos. El gerente del contrato está elaborando los términos y condiciones del contrato para comprar circuitos electrónicos. Estos insumos son comunes en el mercado y la empresa los puede comprar a diez vendedores calificados. ¿Cuál sería el contrato más conveniente?
  - A. Precio fijo más incentivo por entrega inmediata
  - B. Costo reembolsable más honorario fijo
  - C. Costo reembolsable más incentivo por entrega inmediata
  - D. Costo reembolsable más porcentaje del costo



10. Una empresa de gastronomía ha firmado un contrato de reembolso de costo más honorarios fijos con su principal proveedor de alimentos. El director del proyecto detecta durante una auditoría en las facturas que los costos de una de las facturas son excesivamente elevados en relación a los precios de mercado. Sin embargo, el contrato no aclara qué hacer en estos casos. En esta situación el comprador debería:
  - A. No pagar el honorario fijo
  - B. Interrumpir los pagos hasta que el vendedor aclare el sobre-costo de esa factura
  - C. Anular el contrato y empezar acciones legales para recuperar los pagos excesivos
  - D. Continuar con los pagos de las facturas
11. La Empresa MDZ ha contratado a una Consultora Actuarial para que realice un fondo de jubilación y pensión en función de la antigüedad del personal de la Empresa MDZ. La Consultora ha fijado honorarios de \$180 por hora mientras dure el proyecto. ¿Qué tipo de contrato han firmado las partes?
  - A. Costo más porcentaje del costo
  - B. Por tiempo y materiales
  - C. Precio fijo más incentivo
  - D. Costo más honorario fijo
12. Eres el director del proyecto de la fiesta departamental tradicional que se celebra todos los años en tu ciudad. Has creado un contrato de reembolso de costos para tu cliente. ¿Qué elementos debe contener siempre este tipo de contrato?
  - A. Oferta
  - B. Certificación por un abogado
  - C. Valor monetario del ítem adquirido
  - D. Fecha de inicio y aceptación de la misma
13. Un proyecto ha subcontratado parte del trabajo a un vendedor externo. El trabajo implica la evaluación socioeconómica de un proyecto de infraestructura vial. La primera entrega del informe preliminar ya se realizó y se detecta que ese informe no cumple con los requisitos mínimos establecidos en los términos de referencia del contrato. El vendedor afirma que no puede llevar a cabo lo que dice el contrato por lo que no puede realizar cambios al informe entregado. ¿Qué debería hacer el director de proyecto?
  - A. Cancelar el contrato y conseguir otro vendedor más eficiente
  - B. Ofrecer al vendedor un incentivo adicional para que ajuste el informe en base al contrato
  - C. Mantener reuniones adicionales con el vendedor para analizar el problema y encontrar una solución
  - D. Solicitar asesoramiento legal al gerente del contrato
14. En un proyecto de engorde y comercialización de ganado vacuno, el director del proyecto está solicitando al patrocinador que se incluya un incentivo en el contrato con el vendedor. El principal objetivo de estos incentivos será:
  - A. Facilitar el control de facturas por parte del vendedor
  - B. Sincronizar objetivos entre comprador y vendedor
  - C. Transferir el riesgo de costo al comprador
  - D. Incentivar las órdenes de compra

15. Durante la etapa de planificación de las compras y adquisiciones de un proyecto de distribución de energía, se está evaluando la posibilidad de comprar algunos insumos en lugar de la fabricación propia. ¿Qué tipo de contrato tendrá mayor riesgo de costo para el vendedor de estos insumos?
- A. Precio Fijo más ajuste por inflación
  - B. Costo más incentivo
  - C. Precio Fijo
  - D. Tiempo y Materiales

### Lecciones aprendidas

- ✓ Cierre de las adquisiciones
- ✓ Conferencias de oferentes
- ✓ Costo más honorario fijo
- ✓ Costo más incentivo
- ✓ Costo más porcentaje del costo
- ✓ Costos reembolsables
- ✓ Criterios de evaluación
- ✓ Hacer vs. comprar
- ✓ Invitación a Licitación (IFB)
- ✓ Objetivos de la negociación
- ✓ Orden de compra
- ✓ Por tiempo y materiales
- ✓ Precio fijo
- ✓ Precio fijo más ajuste inflación
- ✓ Precio fijo más incentivo
- ✓ Rol del DP en las adquisiciones
- ✓ Solicitud de Oferta (RFQ)
- ✓ Solicitud de Propuesta (RFP)
- ✓ Violación del contrato



Plantilla  
Adquisiciones





CAPÍTULO # 13  
INTERESADOS

## Capítulo 13 - INTERESADOS



*Como Presidente, voy a juntar a todos los partidos e interesados.*  
Al Gore (1948 - ...) Político estadounidense.

La gestión de los interesados consiste en identificar, analizar y desarrollar relaciones con todas aquellas personas u organizaciones que se verán afectadas por el proyecto o que afectarán de alguna forma al proyecto. El DP deberá gestionar las expectativas de los interesados y analizar los impactos de éstos sobre el proyecto.

*Los buenos DP desarrollan estrategias de gestión y comunicación con los interesados para involucrarlos en las principales decisiones del proyecto y así facilitar su ejecución.*

Por su parte, el DP analiza y comprende las necesidades y expectativas de los interesados para facilitar la gestión y resolución de conflictos.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Procesos de la gestión de los interesados
- ✓ Identificar a los interesados
- ✓ Planificar estrategias para gestionar a los interesados
- ✓ Gestionar la participación y compromiso de los interesados con el proyecto
- ✓ Controlar la participación de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto



## Procesos de gestión de los interesados <sup>14</sup>

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de los interesados que se distribuyen entre los grupos de procesos de "inicio", "planificación", "ejecución" y "control", como se presenta en la tabla a continuación.

### Procesos de interesados

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
<b>Integración</b>	1	1	1	2	1
<b>Alcance</b>		4		2	
<b>Tiempo</b>		6		1	
<b>Costo</b>		3		1	
<b>Calidad</b>		1	1	1	
<b>RRHH</b>		1	3		
<b>Comunicaciones</b>		1	1	1	
<b>Riesgos</b>		5		1	
<b>Adquisiciones</b>		1	1	1	1
<b>Interesados</b>	Identificar los interesados	Planificar los interesados	Gestionar los interesados	Controlar los interesados	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Los cuatro procesos de la gestión de los interesados son:

1. **Identificar a los interesados:** realizar un listado de todas las personas u organizaciones que de alguna manera se verán afectadas por el proyecto o afectarán con su accionar al proyecto.
2. **Planificar la gestión de los interesados:** en función de las necesidades y expectativas de cada grupo de interesados, se desarrolla la estrategia para comprometerlos con el proyecto y mitigar de esa forma posibles impactos negativos.
3. **Gestionar la participación de los interesados:** comunicarse de manera frecuente y proactiva con los interesados para involucrarlos con el proyecto y satisfacer sus necesidades y expectativas. Además, se gestionan los conflictos entre los interesados en tiempo y forma.
4. **Controlar la participación de los interesados:** realizar un seguimiento de las relaciones y comportamiento de los interesados a lo largo de todo el proyecto, y ajustar la estrategia de gestión, cuando sea necesario, para mantener el compromiso de los grupos de interés con el proyecto.

*☞ Querer quedar bien con todos los interesados es casi imposible, pero gestionar su influencia para mantenerlos comprometidos con el proyecto es la clave del éxito.*

<sup>14</sup> Project Management Institute, Ibidem.

## Identificar a los interesados

Los interesados son todas aquellas personas u organizaciones cuyos intereses puedan ser afectados de manera positiva o negativa por el proyecto, como así también todos los que influyan sobre el proyecto y todos los que perciban que se verán afectados por el proyecto.

Se debe identificar a los interesados desde el comienzo del proyecto para analizar sus expectativas y su poder de influencia sobre el proyecto.

 *La identificación de todos los interesados en las fases iniciales es clave para un proyecto exitoso. Si nos olvidamos de alguien que aparece luego con el proyecto en marcha, podría colocar trabas en la ejecución.*

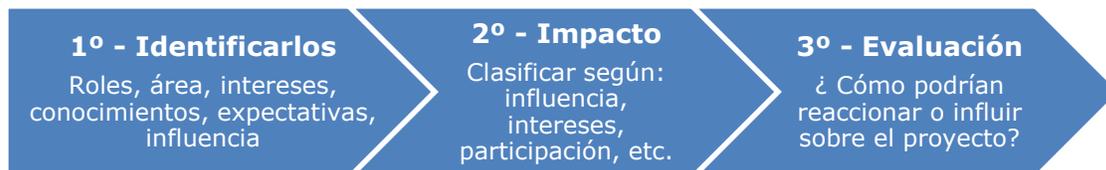
¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Acta de constitución del proyecto
- ↓ Documentos de la adquisición

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Análisis de los interesados:** identificar los intereses, expectativas y poder de influencia de cada interesado.

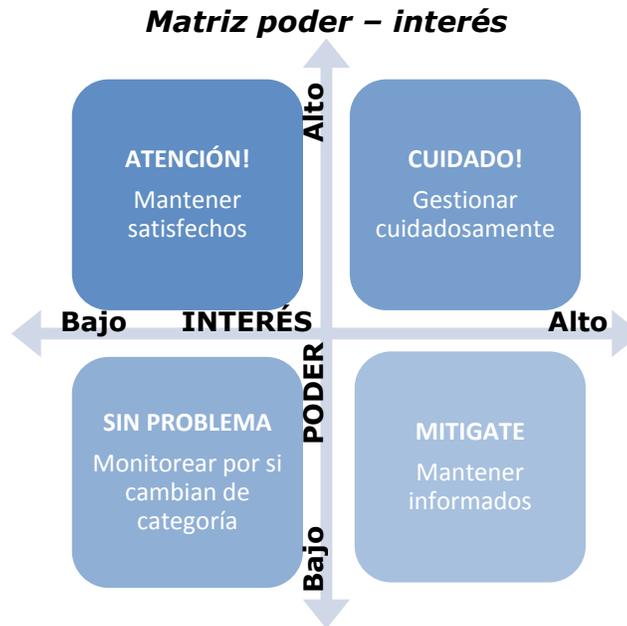
### Pasos para el análisis de interesados



El análisis de los interesados también consiste en agruparlos o categorizarlos en función de: poder/interés, poder/influencia, influencia/impacto, poder/urgencia/legitimidad, internos/externos, soporte/neutrales/opositores, cooperación/impacto, etc.



A modo de ejemplo, en el gráfico a continuación se presenta una matriz para clasificar a los interesados en base a su poder (nivel de influencia sobre el proyecto) y sus intereses (preocupación sobre el proyecto).



Fuente: Adaptación de la Guía del PMBOK® 4ta edición

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **Registro de los interesados:** documento donde se recopila toda la información de los interesados. Por ejemplo: nombre, puesto de trabajo, rol en el proyecto, intereses, expectativas, poder de influencia, categorización, etc.

**Ejemplo de interesados del proyecto**



**Planificar la gestión de los interesados**

Una vez que conocemos las necesidades, intereses y potenciales impactos sobre el proyecto de cada grupo de interesados, tenemos que desarrollar estrategias para gestionar la participación y compromiso de los interesados con el proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Planes: recursos humanos y comunicaciones
- ↓ Registro de interesados

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Técnicas analíticas:** se compara la participación o compromiso actual de los interesados vs. el compromiso deseado según el plan.

En las tablas a continuación presentamos diferentes formas de definir estrategias para gestionar los interesados en función de variables tales como: compromiso, poder, influencia, impacto, interés, cooperación, etc.

**Matriz de interesados compromiso / estrategia**

Interesado	Compromiso					Poder / Influencia	Interés	Estrategia
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder			
Ejemplo de Interesado 1		X		D		A	B	Mantener satisfecho
X: Actual ; D: deseado ; A: Alto ; B: Bajo Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)								





**Estrategia según impacto, soporte y bloqueo**

Nombre del interesado	Rol	Impacto A, M, B	Soporte A, M, B	¿Cómo puede bloquear al proyecto?	Estrategia

Otro de los modelos reconocidos de clasificación de los interesados según su preponderancia o rasgo sobresaliente es el desarrollado por los autores Mitchell, Agle y Wood denominado en inglés "**The salience model**".<sup>15</sup>

Según este modelo a los interesados se los puede clasificar en función de tres atributos:

- Poder: habilidad de los interesados para poder influir sobre los entregables del proyecto.
- Legitimidad: autoridad y nivel de participación de los interesados en el proyecto.
- Urgencia: tiempo de respuesta que esperan los interesados para satisfacer sus expectativas.

Según cómo se combinen estos tres atributos, podemos asignar categorías y prioridades a cada grupo de interesados como se presentan en la figura y tabla a continuación.

<sup>15</sup> Ronald K. Mitchell, Bradley R. Agle, Donna J. Wood (1997). *Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts*. Academy of Management.



**Categorías**

- 1: Inactivo
- 2: Discrecional
- 3: Demandante
- 4: Dominante
- 5: Peligroso
- 6: Dependiente
- 7: Críticos

Prioridad	Categorías		
Baja	1 Inactivo Poder	2 Discrecional Legitimidad	3 Demandante Urgencia
Media	4 Dominante Poder + Legitimidad	5 Peligroso Poder + Urgencia	6 Dependiente Legitimidad + Urgencia
Alta	7 Críticos Poder + Legitimidad + Urgencia		

*El DP debe monitorear el estado de poder, legitimidad y urgencia de los interesados, ya que estos atributos pueden aparecer o desaparecer a lo largo del ciclo de vida del proyecto*

**Ejercicio 13.1 – Preponderancia de los interesados**

¿Qué estrategia debería implementar el DP para cada uno de los siguientes grupos de interesados?

Interesado	Estrategia
1 - Inactivo	
2 - Discrecional	
3 - Demandante	
4 - Dominante	
5 - Peligroso	
6 - Dependiente	
7 - Críticos	

Dedicar 5 minutos a pensar las posibles estrategias para cada caso.

### **Respuesta Ejercicio 13.1**

Interesado	Estrategia
1 - Inactivo	Estos interesados por lo general sólo aparecen en el proyecto si algo se está realizando mal. No debería enviar información detallada a este grupo.
2 - Discrecional	Sería suficiente con mantenerlos informados sobre los avances del proyecto
3 - Demandante	Estas personas creen que todo es urgente y debería entregarse para "ayer"; pero no debería prestar demasiada atención a esas supuestas "urgencias".
4 - Dominante	Enfocarse en las expectativas de este grupo, pero sin necesidad de tratarlos con urgencia.
5 - Peligroso	Por ejemplo, aquel gerente experimentado que quiere imponer sus ideas en el proyecto sin formar parte del mismo. Mantenga a este grupo de peligrosos involucrados en el proyecto o satisfechos.
6 - Dependiente	Aunque no tengan poder, debemos gestionarlos igual porque fácilmente pueden alinearse con otros interesados para influir sobre el proyecto.
7 - Críticos	Prestar gran atención a los intereses, necesidades y expectativas de este grupo.



### **Ejercicio 13.2 – Registro de interesados y acciones**

¿Qué acciones podrías planificar para cada grupo de interesados?

Interesado	Rol	Riesgo	Acción
Clientes	Compra producto final	No les guste el producto	
Proveedores	Entregar insumos	Demoras de entrega	
Inversores	Financiar el proyecto	No desembolsar recursos	
DP	Coordinación general	Falta de liderazgo	
Equipo trabajo	Ejecutar el proyecto	Falta de comunicación	
Ciudadanos	Evitar daños ambientales	Demandar a la empresa	
Gobierno	Fijar normativas	Cambiar las normativas	



Dedica 5 minutos a pensar las posibles estrategias para cada caso.

### **Respuesta Ejercicio 13.2**

<b>Interesado</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Plan de acción</b>
Clientes	No les guste el producto	Implementar política de devoluciones
Proveedores	Demoras de entrega	Trabajar con más de un proveedor
Inversores	No desembolsar recursos	Informes de avance periódicos
DP	Falta de liderazgo	Talleres de capacitación
Equipo trabajo	Falta de comunicación	Crear conexiones
Ciudadanos	Demandar a la empresa	Acciones de responsabilidad social
Gobierno	Cambiar las normativas	Firmar convenios de largo plazo

*🗒 En las fases iniciales del proyecto es recomendable involucrar a los interesados más experimentados con un rol de liderazgo, una vez que el proyecto avanza, podrían pasar a un rol de soporte.*

¿Qué obtengo al final del proceso?

➤ **Plan de gestión de los interesados:** incluye las estrategias que se llevarán a cabo para obtener la participación de los interesados y mitigar los impactos negativos durante el ciclo de vida del proyecto.

Este plan consiste en dar respuesta a lo siguiente:

- ¿Cuál es el nivel actual de participación de cada interesado?
- ¿Cuál es el nivel deseado de participación de cada interesado?
- ¿Qué impacto tendrá sobre los interesados un cambio en el proyecto?
- ¿Cómo son las interrelaciones entre los interesados?
- ¿Qué información vamos a comunicar a cada interesado?
- ¿Con qué frecuencia vamos a comunicarnos con los interesados?
- ¿Cómo y cuándo actualizaremos el plan de gestión de los interesados?



## Gestionar la participación de los interesados

El DP es el responsable de llevar a cabo el proceso de gestionar la participación de los interesados en el proyecto. Durante este proceso se administran las comunicaciones con los interesados a los fines de satisfacer sus necesidades y mitigar potenciales conflictos.

*✎ Una correcta gestión de los interesados se da cuando el DP logra la participación de todos los interesados en el proyecto.*

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Registro de interesados
- ↓ Plan de comunicaciones
- ↓ Registro de cambios: para documentar los cambios y su respectivo impacto sobre el proyecto.

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Métodos de comunicación:** reuniones, teleconferencias, email, webinars, etc.
- ✂ **Habilidades interpersonales y de gestión:** generar confianza, resolución de conflictos, escucha efectiva, actitud hacia el cambio, negociación, oratoria, búsqueda de consenso, etc.

*✎ El DP debería contactarse con los interesados para comprender cuáles son sus intereses a los fines de mejorar el compromiso de ellos con el proyecto.*

**?** En base a los ejemplos que se presentan a continuación, ¿Por qué crees que el DP debería ocuparse de este tipo de comunicaciones?

Situación 1:

Jorge está convencido que el alcance recortado en el proyecto debería formar parte del mismo. Por lo tanto, seguirá presionando para que vuelvan a incluir lo que él desea.

*DP: Jorge, sé que tú quieres agregar otros entregables en el proyecto. El Patrocinador ya ha asignado los fondos y ha firmado formalmente el alcance definitivo. Lamentablemente, ya no hay vuelta atrás y no es posible modificar el alcance. Te agradecería que no insistas con tu pedido y que te integres al resto del equipo.*

Situación 2:

Pime, Gerenta de Operaciones, está furiosa porque el proyecto Z va a utilizar gran parte de sus mejores recursos humanos, lo cual retrasará sus proyectos en ejecución.

DP: *Hemos tenido en cuenta el impacto que tendrá en tus proyectos el proyecto Z. Como entenderás, este proyecto es estratégico para la compañía y necesitamos de tus mejores recursos. Para mitigar el impacto te estaré solicitando con dos meses de anticipación los recursos necesarios y te mantendremos actualizada de los avances del proyecto para liberar los recursos lo antes posible.*

**Respuesta:**

El DP siempre debe ser **proactivo** y tener en cuenta las necesidades de los interesados, aun cuando sepa que no las podrá resolver. De esa forma podrá mantener una fluida comunicación con los interesados y mantener abiertos los canales de comunicación.

*Los interesados tienen más chances de poder influir sobre el proyecto en sus fases iniciales.*

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Registro de incidentes
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones

*Si el DP gestiona de manera correcta la participación de los interesados, podrá alinear los objetivos del proyecto con las necesidades de los interesados, lo que facilitará la sostenibilidad del proyecto.*



## Controlar la participación de los interesados

Durante el proceso de gestionar la participación de los interesados se lleva a cabo un seguimiento de los impactos del proyecto en los interesados y viceversa. Por su parte, cuando se lo considera necesario, se mejora o corrige la estrategia de gestión de los interesados.

¿Qué necesito para empezar?

- ↓ Planes: cronograma, recursos humanos y comunicaciones
- ↓ Registro de interesados
- ↓ Registro de cambios
- ↓ Registro de incidentes
- ↓ Datos sobre el desempeño: porcentajes de avance, desempeño técnico, cantidades de cambios solicitados, número de defectos, número de reparaciones, estado financiero, etc.

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- ✂ **Sistema de gestión de la información:** procedimientos estandarizados para recopilar, almacenar y distribuir la información del proyecto a los interesados. Por ejemplo, se puede tener una intranet disponible para que los principales interesados accedan en cualquier momento a actualizar la información y/o solicitar el estado del proyecto: avances, CPI, SPI, etc.

¿Qué obtengo al final del proceso?

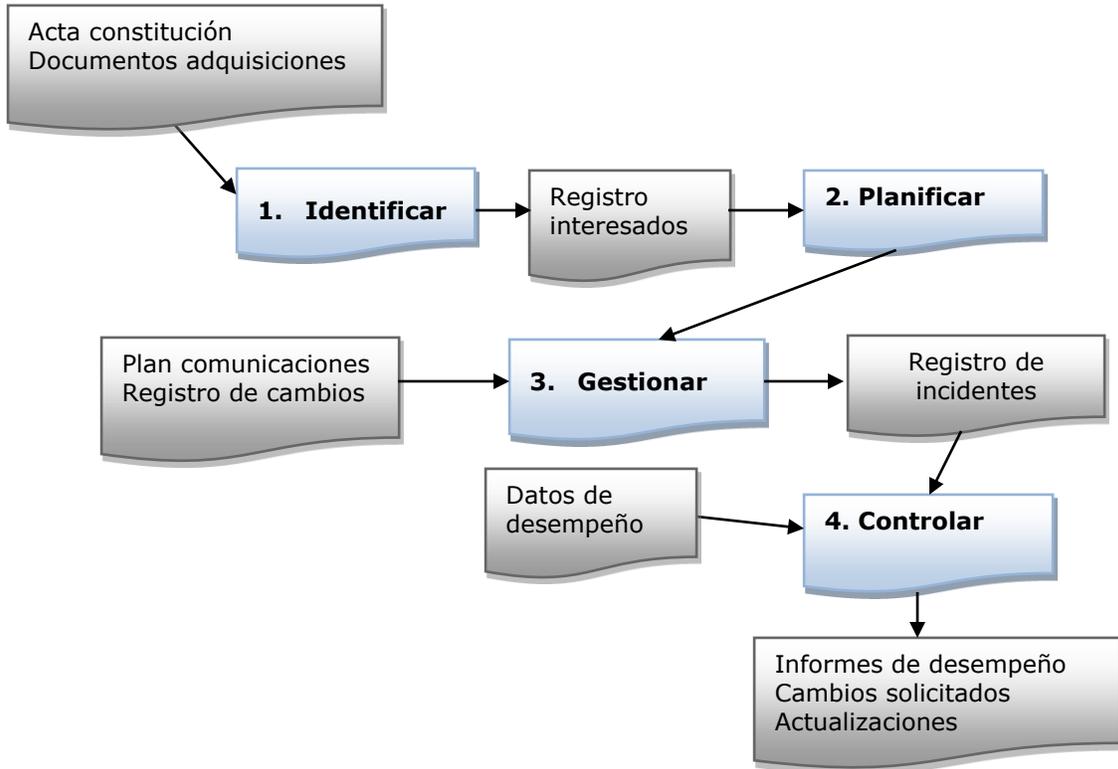
- Informes de desempeño del trabajo: es el resultado de analizar y procesar los datos de desempeño.
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones



### Resumiendo la gestión de los interesados

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de los interesados.

#### Integrando la gestión de los interesados



**Examen 13 – Interesados**

**Cantidad de preguntas:** 15  
**Tiempo para responder:** 18 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (12 respuestas correctas)

1. Usted está utilizando una matriz poder-interés para clasificar a todas las personas y organizaciones identificadas en el registro de interesados. ¿Qué sería lo más recomendable para el uso de esa información?
  - A. Que esté disponible para todos los interesados
  - B. Que sea información confidencial para la utilización del DP y los miembros claves de su equipo
  - C. Que sea información pública pero de acceso con clave y contraseña
  - D. Que se agregue en esa matriz el compromiso actual vs. el deseado de cada interesado
2. Un proyecto que consiste en la implementación de un sistema de información para la generación de reportes automáticos, está enfrentando serios problemas porque un grupo de ambientalistas no están de acuerdo con la forma en que se está tratando al personal de ese proyecto. ¿Quién es el principal responsable de gestionar la participación en el proyecto de ese grupo de ambientalistas?
  - A. El Director del proyecto
  - B. El Patrocinador
  - C. Los empleados de la empresa
  - D. Greenpeace
3. Te han encomendado la dirección integral para la construcción de un centro comercial. Este proyecto requiere una inversión estimada de \$100 millones y se han identificado más de 80 interesados. ¿Durante qué fase del proyecto los interesados tendrán mayor influencia sobre los impactos del proyecto en la comunidad?
  - A. Inicio
  - B. Planificación
  - C. Ejecución
  - D. Cierre
4. En su proyecto ya han finalizado de identificar a todos los interesados agregando información sobre sus roles, áreas de conocimiento, necesidades, intereses y expectativas. ¿Cuál debería ser el próximo paso?
  - A. Clasificar a los interesados según su influencia, intereses y participación.
  - B. Evaluar cómo podrían influir los interesados en el proyecto
  - C. Controlar la participación de los interesados en el proyecto
  - D. Definir la mejor estrategia de comunicaciones con cada grupo de interesados



5. Hay un grupo de interesados que están bloqueando los avances de un proyecto de desarrollo de software. Se ha detectado que estos interesados se resisten a colaborar y lo deseable es que se integren al proyecto. Por su parte, si bien tienen bajo poder para influir en el proyecto, están muy interesados en el mismo. ¿Qué sería lo más recomendable para tratar a este grupo de interesados?
  - A. Gestionarlos de cerca
  - B. Mantenerlos satisfechos
  - C. Mantenerlos informados
  - D. Monitorearlos por si cambia su nivel de influencia o interés
  
6. En un proyecto para la construcción de un puente, se desviaría un río hasta que finalice el proyecto. Un grupo de campesinos que vive cercano al proyecto han sido identificados como interesados. Se ha intentado hablar en varias oportunidades con estos campesinos, pero ellos no quieren cooperar con el proyecto, no están interesados en el mismo y tampoco pueden influir de alguna forma. ¿Cuál debería ser la mejor estrategia?
  - A. Darles trabajo en el proyecto
  - B. Enviarles una carta documento informando de los impactos del proyecto
  - C. Enseñarles herramientas sobre dirección de proyectos
  - D. Mantener un seguimiento constante por si cambia su estado de cooperación y/o impacto
  
7. En un proyecto de generación de energía fotovoltaica que se encuentra en marcha, están habiendo conflictos entre los miembros del equipo y algunos representantes de la comunidad. ¿Qué debería hacer en su rol de director de proyectos?
  - A. Involucrarse para gestionar las expectativas de los interesados para que todos tengan los mismos objetivos e intereses sobre el proyecto
  - B. Resolver el conflicto en favor de los miembros del equipo ya que ellos son la clave para la gestión exitosa del proyecto
  - C. Involucrarse para gestionar las expectativas de los interesados, considerando que cada grupo podría tener diferentes objetivos e intereses sobre el proyecto
  - D. Resolver el conflicto en favor de la comunidad ya que ellos serán los consumidores finales de los entregables del proyecto
  
8. A usted lo han contratado como director de un proyecto, que ya está avanzado en un 50%, para reemplazar al antiguo director de proyecto que se fue a trabajar a otra empresa. En las reuniones con los miembros de su equipo hay varias discusiones y disconformidad de los interesados por las tareas que se están realizando. Usted descubre que en el pasado no se había participado a los interesados en las decisiones críticas del proyecto. El impacto de algunas de estas decisiones unipersonales del antiguo director del proyecto cambió significativamente el alcance del proyecto, sin que esto hubiera pasado por el comité integrado de cambios. ¿Qué debería hacer?
  - A. Actualizar la EDT con el nuevo alcance
  - B. Solicitar la aprobación de los antiguos cambios al comité de cambios
  - C. Nada, avanzar con el proyecto para completar lo antes posible el restante 50%
  - D. Notificar a los interesados y patrocinador que el alcance del proyecto ha sido modificado sin las autorizaciones formales que corresponden

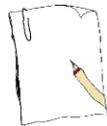
9. Un proyecto de distribución de alimentos está en sus fases iniciales y los principales interesados no se han involucrado con ese proyecto. ¿Qué es lo mejor que debería hacer?
- A. Involucrar a los interesados más experimentados con un rol de liderazgo
  - B. Invitar a todos los interesados a la reunión de inicio del proyecto
  - C. Involucrar a todos los interesados con un rol de soporte
  - D. Solicitar ayuda al comité de cambios
10. Durante la planificación de su proyecto han incluido la estrategia que se aplicará a cada grupo de interesados para involucrarlos en el proyecto. ¿Qué es lo que han realizado?
- A. Registro de interesados
  - B. Registro de incidentes
  - C. Controlar la participación de los interesados
  - D. Plan de gestión de los interesados
11. Usted es el director de un proyecto de consultoría para la construcción de una carretera y forma parte del comité de selección de proveedores. Uno de sus mejores amigos es el director de una de las principales empresas que se presentarán en la licitación para ofrecer bienes y servicios a ese proyecto. Usted debería influir en la participación de todos los interesados en el proyecto. ¿Qué debería hacer?
- A. Asesorar al comité sobre las bondades de la empresa de su amigo para que forme parte del registro de interesados
  - B. No comentar a nadie sobre la relación con su amigo y gestionar ese interesado como si fuera cualquier otro proveedor
  - C. Solicitar a su amigo que no se presente en esa licitación
  - D. Comunicar a los interesados del proyecto la relación de amistad con su amigo para que usted no participe del proceso de selección de proveedores
12. Luego de analizar los intereses, expectativas e influencias de cada uno de los interesados del proyecto, se ha completado el registro de interesados. Este documento tendrá MENOR utilidad para planificar \_\_\_\_\_
- A. Tiempos
  - B. Costos
  - C. Calidad
  - D. Riesgos
13. Usted está clasificando a los interesados teniendo en consideración el modelo de Mitchell, Agle y Wood donde se tienen en cuenta el rasgo sobresaliente de cada grupo de interesados. ¿A cuál de estos rasgos de los interesados prestaría mayor atención?
- A. Poder
  - B. Poder + Legitimidad
  - C. Poder + Urgencia
  - D. Poder + Legitimidad + Urgencia



14. En la estrategia de gestión de los interesados hay 4 interesados que tienen un nivel de participación en el proyecto inferior a lo que sería deseable para el éxito. Estas 4 personas deberían tener una participación de liderazgo en el proyecto. ¿Cuál de las 4 personas está más lejos del nivel requerido para el éxito?
- A. Interesado 1: conoce el proyecto y sus impactos, y además quiere cambiar
  - B. Interesado 2: desconoce el proyecto y sus impactos
  - C. Interesado 3: conoce el proyecto y sus impactos, pero no quiere cambiar
  - D. Interesado 4: conoce el proyecto, pero no le da soporte ni tampoco se resiste
15. ¿Cuál de los siguientes enunciados describe mejor el control de la participación de los interesados en el proyecto?
- A. Confirmar el compromiso de los interesados con el proyecto
  - B. Negociación y comunicación con los interesados para gestionar sus expectativas
  - C. Ajustar las estrategias para comprometer a los interesados con el proyecto
  - D. Resolver los conflictos de intereses entre los interesados

### Lecciones aprendidas

- ✓ Compromiso actual vs. deseado
- ✓ Interesados
- ✓ Matriz cooperación/impacto
- ✓ Matriz poder/interés
- ✓ Participación de los interesados
- ✓ Pasos para el análisis de los interesados
- ✓ Plan de gestión de los interesados
- ✓ Registro de interesados
- ✓ Sistema de gestión de la información



Plantilla  
Interesados

👉 *Ahora que finalizaste de estudiar todas las áreas del conocimiento, es importante que vuelvas a repasar la gestión de la integración (Cap. 4)*



CAPÍTULO # 14  
**CONDUCTA  
PROFESIONAL**

## Capítulo 14 – CONDUCTA PROFESIONAL

*La integridad del hombre se mide por su conducta, no por sus profesiones.*

Juvenal (67-127) Poeta satírico romano.

Un buen DP trabaja con integridad y respeto. Para ser miembro del PMI® deberás estar de acuerdo con su código de ética y conducta profesional.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Código de conducta profesional
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Respeto
- ✓ Equidad
- ✓ Honestidad

 *Por lo general no se califica en el examen el área de conducta y ética profesional por separado, sino que se incluyen estos temas dentro del resto de las áreas del conocimiento.*

### Código de ética y conducta profesional del PMI® <sup>16</sup>

A continuación se presenta el código de ética y conducta profesional del PMI®, sin incluir las notas aclaratorias ni los Anexos.

## CAPÍTULO 1. VISIÓN Y APLICACIÓN

### 1.1 Visión y Propósito

Como profesionales de la dirección de proyectos, nos comprometemos a actuar de manera correcta y honorable. Nos fijamos un alto nivel de exigencia, que aspiramos alcanzar en todos los aspectos de nuestras vidas: en el trabajo, en el hogar y al servicio de nuestra profesión.

El presente Código de Ética y Conducta Profesional describe las expectativas que depositamos en nosotros mismos y en nuestros colegas profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos. Enuncia con claridad los ideales a los que aspiramos, así como los comportamientos que son obligatorios en nuestro desempeño como profesionales y voluntarios.

El propósito de este Código es infundir confianza en el ámbito de la dirección

<sup>16</sup> Project Management Institute [PMI® Code of Ethics and Professional Conduct], Project Management Institute, Inc., (2010). Copyright and all rights reserved. Material from this publication has been reproduced with the permission of PMI. Fuente: [www.pmi.org](http://www.pmi.org)

de proyectos y ayudar a las personas a ser mejores profesionales. Para ello, establecemos el marco para entender los comportamientos apropiados en la profesión. Creemos que la credibilidad y reputación de la dirección de proyectos como profesión se forjan sobre la base de la conducta colectiva de cada profesional.

Creemos que podemos potenciar nuestra profesión, tanto de manera individual como colectiva, mediante la adopción de este Código de Ética y Conducta Profesional. Creemos, asimismo, que este Código nos ayudará a tomar decisiones sensatas, en particular al enfrentar situaciones difíciles en las que quizás se nos pida que comprometamos nuestra integridad o nuestros valores.

Esperamos que este Código de Ética y Conducta Profesional sea el punto de partida para que otras personas analicen, deliberen y escriban sobre ética y valores. Además, esperamos que este Código sirva en última instancia para sentar las bases de nuestra profesión y su desarrollo.

## **1.2 Personas a quienes se aplica el Código**

El Código de Ética y Conducta Profesional se aplica a:

1.2.1 Todos los miembros del PMI

1.2.2 Personas que no son miembros del PMI pero que cumplen con uno o más de los siguientes criterios:

- .1 No son miembros pero poseen una certificación del PMI
- .2 No son miembros pero envían solicitud para iniciar un proceso de certificación del PMI
- .3 No son miembros pero colaboran con el PMI en carácter de voluntarios

## **1.3 Estructura del Código**

El Código de Ética y Conducta Profesional se divide en secciones que contienen normas de conducta que se corresponden con los cuatro valores identificados como los más importantes para la comunidad de la dirección de proyectos.

Algunas secciones de este Código incluyen comentarios. Los comentarios no son partes obligatorias del Código, pero brindan ejemplos y aclaraciones. Por último, en la parte final de la norma se presenta un glosario. El glosario define palabras y frases utilizadas en el Código. Para facilitar la búsqueda, los términos definidos en el glosario aparecen subrayados en el texto del Código.<sup>17</sup>

## **1.4 Valores que sustentan este Código**

Se solicitó a profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos que identificaran los valores que conformaban el fundamento de su toma de decisiones y que guiaron sus actos. Los valores que la comunidad global de la dirección de proyectos definió como más importantes fueron: responsabilidad, respeto, equidad y honestidad. Este Código se sustenta en estos cuatro valores.

---

<sup>17</sup> La versión resumida del código que se transcribe en este libro no incluye comentarios ni el glosario.

## **1.5 Conductas obligatorias e ideales**

Cada sección del Código de Ética y Conducta Profesional incluye normas obligatorias y normas que constituyen un ideal. Las normas ideales describen la conducta que nos esforzamos por mantener como profesionales. Si bien el cumplimiento de estas normas no se puede medir fácilmente, comportarnos de conformidad con las mismas es una expectativa que albergamos para nosotros mismos como profesionales; no se trata de una opción.

Las normas obligatorias establecen requisitos en firme y, en algunos casos, limitan o prohíben determinados comportamientos por parte de los profesionales. Aquellos profesionales que no se comporten de conformidad con estas normas estarán sujetos a procedimientos disciplinarios ante el Comité de Ética del PMI.

## **CAPÍTULO 2. RESPONSABILIDAD**

### **2.1 Descripción de Responsabilidad**

Por responsabilidad se hace referencia a nuestra obligación de hacernos cargo de las decisiones que tomamos y de las que no tomamos, de las medidas que tomamos y de las que no, y de las consecuencias que resultan.

### **2.2 Responsabilidad: Normas ideales**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos:

2.2.1 Tomamos decisiones y medidas basándonos en lo que mejor conviene a los intereses de la sociedad, la seguridad pública y el medio ambiente.

2.2.2 Únicamente aceptamos aquellas asignaciones que se condicen con nuestros antecedentes, experiencia, habilidades y preparación profesional.

2.2.3 Cumplimos los compromisos que asumimos: hacemos lo que decimos que vamos a hacer.

2.2.4 Cuando cometemos errores u omisiones, nos responsabilizamos por ellos y los corregimos de inmediato. Cuando descubrimos errores u omisiones realizados por terceros, los comunicamos de inmediato al organismo pertinente. Nos hacemos responsables por cualquier problema que se origine a raíz de nuestros errores u omisiones, y de las consecuencias que de ellos resulten.

2.2.5 Protegemos la información confidencial o de propiedad exclusiva que se nos haya confiado.

2.2.6 Ratificamos este Código y asumimos la responsabilidad de su cumplimiento.

### **2.3 Responsabilidad: Normas obligatorias**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos, exigimos lo siguiente de nosotros mismos y de nuestros colegas:

## Normativas y requisitos legales

2.3.1 Nos informamos acerca de las políticas, reglas, normativas y leyes que rigen nuestras actividades laborales, profesionales y voluntarias, y las respetamos.

2.3.2 Denunciamos las conductas ilegales o contrarias a la ética ante la dirección correspondiente y, si fuera necesario, ante las personas afectadas por dicha conducta.

## Denuncias éticas

2.3.3 Informamos al organismo pertinente sobre las violaciones al presente Código, a fin de que se expida al respecto.

2.3.4 Únicamente presentamos denuncias éticas cuando se fundan en hechos.

2.3.5 Llevamos adelante acciones disciplinarias contra cualquier persona que tome represalias contra otra que formule inquietudes de índole ética.

## **CAPÍTULO 3. RESPETO**

### **3.1 Descripción de Respeto**

Respeto es nuestro deber de demostrar consideración por nosotros mismos, los demás y los recursos que nos fueron confiados. Estos últimos pueden incluir personas, dinero, reputación, seguridad de otras personas y recursos naturales o medioambientales.

Un ambiente de respeto genera confianza y excelencia en el desempeño al fomentar la cooperación mutua: un ambiente en el que se promueve y valora la diversidad de perspectivas y opiniones.

### **3.2 Respeto: Normas ideales**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos:

3.2.1 Nos informamos sobre las normas y costumbres de los demás, y evitamos involucrarnos en comportamientos que ellos podrían considerar irrespetuosos.

3.2.2 Escuchamos los puntos de vista de los demás y procuramos comprenderlos.

3.2.3 Nos dirigimos directamente a aquellas personas con quienes tenemos un conflicto o desacuerdo.

3.2.4 Nos comportamos de manera profesional, incluso cuando no somos correspondidos de la misma forma.

### **3.3 Respeto: Normas obligatorias**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos, exigimos lo siguiente de nosotros mismos y de nuestros colegas:

3.3.1 Negociamos de buena fe.

3.3.2 No nos aprovechamos de nuestra experiencia o posición para influir en las decisiones o los actos de otras personas a fin de obtener beneficios personales a costa de ellas.

3.3.3 No actuamos de manera abusiva frente a otras personas.

3.3.4 Respetamos los derechos de propiedad de los demás.

## **CAPÍTULO 4. EQUIDAD**

### **4.1 Descripción de Equidad**

Equidad se refiere a nuestro deber de tomar decisiones y actuar de manera imparcial y objetiva.

Nuestra conducta no debe presentar intereses personales en conflicto, prejuicios ni favoritismos.

### **4.2 Equidad: Normas ideales**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos:

4.2.1 Demostramos transparencia en nuestro proceso de toma de decisiones.

4.2.2 Revisamos constantemente nuestros criterios de imparcialidad y objetividad, y realizamos las acciones correctivas pertinentes.

4.2.3 Brindamos acceso equitativo a la información a quienes están autorizados a contar con dicha información.

4.2.4 Procuramos que haya igualdad de acceso a oportunidades para aquellos candidatos que sean idóneos.

### **4.3 Equidad: Normas obligatorias**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos, exigimos lo siguiente de nosotros mismos y de nuestros colegas:

Situaciones de conflicto de intereses:

4.3.1 Revelamos de manera íntegra y proactiva a los interesados pertinentes cualquier conflicto de intereses potencial o real.

4.3.2 Cuando nos damos cuenta de que estamos frente a un conflicto de intereses real o potencial, nos abstenemos de participar en el proceso de toma de decisiones o de intentar influir de otro modo en los resultados, excepto o hasta que: hayamos revelado íntegramente la situación a los interesados afectados, contemos con un plan de mitigación aprobado y hayamos obtenido el consentimiento de los interesados para proceder.

Favoritismo y discriminación

4.3.3 No contratamos ni despedimos, recompensamos o castigamos, adjudicamos o denegamos contratos basándonos en consideraciones personales, incluyendo el favoritismo, el nepotismo o los sobornos, entre otras.

4.3.4 No discriminamos a otras personas sobre la base de factores como, entre otros, el género, la raza, la edad, la religión, la discapacidad, la nacionalidad o la orientación sexual.

4.3.5 Aplicamos las normas de la organización (empleador, Project Management Institute u otro grupo) sin favoritismos ni prejuicios.

## **CAPÍTULO 5. HONESTIDAD**

### **5.1. Descripción de Honestidad**

Honestidad es nuestro deber de comprender la verdad y actuar con sinceridad, tanto en cuanto a nuestras comunicaciones como a nuestra conducta.

### **5.2 Honestidad: Normas ideales**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos:

5.2.1 Procuramos comprender la verdad con seriedad.

5.2.2 Somos sinceros en nuestras comunicaciones y en nuestra conducta.

5.2.3 Proporcionamos información precisa de manera oportuna.

5.2.4 Las promesas que hacemos y los compromisos que fijamos, ya sean implícitos o explícitos, son de buena fe.

5.2.5 Nos esforzamos por crear un ambiente en el que los demás se sientan seguros para decir la verdad.

### **5.3 Honestidad: Normas obligatorias**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos, exigimos lo siguiente de nosotros mismos y de nuestros colegas:

5.3.1 No nos involucramos ni aprobamos comportamientos tendientes a engañar a terceros, entre ellos, realizar declaraciones falsas o engañosas, decir verdades a medias, proporcionar información fuera de contexto o retener información que, si se conociera, convertiría nuestras declaraciones en engañosas o incompletas.

5.3.2 No nos involucramos en comportamientos deshonestos para beneficio personal ni a costa de terceros.



### Resumen del código de ética

Valores	Obligatorios	Ideal
<b>Responsabilidad</b>	Respetar la ley Denunciar ilícitos Sanciones disciplinarias	Bien público Obligaciones con antecedentes Cumplir compromisos Corregir errores de inmediato Proteger confidencialidad
<b>Respeto</b>	Buena fe No aprovecharse de nadie No ser abusivos Derechos de propiedad	Respetar costumbres de otros Aceptar otros puntos de vista No criticar por la espalda Profesionalismo
<b>Equidad</b>	Revelar conflicto de intereses No participar si hay conflicto Evitar nepotismo y sobornos No discriminar Aplicar normas sin favoritismos	Transparencia Imparcialidad y objetividad Acceso equitativo a información Igualdad de oportunidades
<b>Honestidad</b>	No engañar Comportamiento honestos	Comprender la verdad Sinceridad Información precisa Promesas de buena fe Promover ambiente seguro

Nota: PMI no ha participado en la elaboración de esta tabla resumen



## Conducta del Director de Proyecto

El DP debe:

- ✓ Actuar con integridad y ética profesional
- ✓ Estar en línea con la ley y los estándares éticos
- ✓ Contribuir al desarrollo de la profesión
- ✓ Mejorar sus competencias profesionales
- ✓ Promover la interacción entre los interesados del proyecto
- ✓ Hacer las cosas correctas
- ✓ Seguir los procesos correctos

**?** *El DP no ha promovido la utilización de un acta de constitución del proyecto y ha comenzado el cronograma sin realizar la EDT. En otras palabras, no ha seguido los procesos correctos para la gestión del proyecto. ¿Se puede decir que está cumpliendo con su ética profesional?*

Respuesta: NO. Está incumpliendo con su ética profesional porque no utilizar los procesos correctos implica problemas para el cliente y para el proyecto tales como re-planificación, exceso de costos, retrasos, baja calidad, etc.

*⚠ Antes de ser PMP®, tal vez no conocías los procesos correctos. Cuando seas PMP®, si no utilizas los procesos correctos que ya conoces, estarás incumpliendo con tu responsabilidad profesional porque eso ocasionará problemas al proyecto y/o cliente.*

Una vez que seas miembro del PMI® y aceptes su código de conducta profesional, tendrás las siguientes **responsabilidades con la profesión** de dirección de proyectos:

**A. Cumplir las políticas del PMI®:**

- ✓ Proveer la información que solicita el PMI® de manera precisa y verídica
- ✓ Informar al PMI® sobre cualquier violación al código de conducta profesional
- ✓ Cooperar con el PMI® en relación a violaciones al código de conducta profesional

**?** *Has descubierto que uno de tus colegas del equipo de trabajo no está respetando una política de la Empresa. Le has preguntado por qué no cumple con esa norma y su respuesta ha sido: ¡porque no tengo ganas! ¿Qué deberías hacer?*

Respuesta: Reportarlo con la autoridad que redactó la norma.

**B. Práctica Profesional:**

- ✓ Proveer información precisa y verídica sobre tus antecedentes profesionales
- ✓ Cumplir con las leyes y estándares éticos de tu región al proveer servicios de dirección de proyectos
- ✓ Mantener la confidencialidad sobre las preguntas que se tomen en el examen PMP®

**?** *Han firmado un contrato de precio fijo más un incentivo de \$100.000 para el Director del Proyecto por terminar antes. Durante el proceso de verificación el equipo informa que el producto cumple con lo que dice el contrato, pero no cumple con la funcionalidad mínima que necesita el Cliente. Si se agrega esa funcionalidad el proyecto no podrá entregarse a tiempo para obtener el incentivo. ¿Qué debería hacer el director del proyecto?*

Respuesta: Revisar la situación con el Cliente.

**C. Desarrollo de la Profesión:**

- ✓ Reconocer y respetar los derechos de propiedad intelectual desarrollados por otros
- ✓ Apoyar y difundir este código de conducta profesional
- ✓ Compartir lecciones aprendidas

**?** *Estás trabajando en una empresa de diseño de etiquetas para pantalones. El patrocinador te solicita que bajes una foto de Internet que a él le había gustado y descubres que esa foto tiene una nota aclaratoria con los derechos de autor. ¿Qué deberías hacer?*

Respuesta: Solicitar permiso al autor.

Por su parte, el DP también tiene las siguientes **responsabilidades con el cliente:**

**A. Desarrollo de los servicios profesionales:**

- ✓ Proveer información precisa y verídica al cliente al estimar los costos, servicios y resultados esperados
- ✓ Respetar el alcance y objetivo de los servicios profesionales ofrecidos

**?** *Con tu equipo de trabajo ya han finalizado la EDT y estiman un plazo de duración del proyecto más probable de 6 meses. El Patrocinador no está conforme con esa estimación y le solicita al director del proyecto que recorte la duración como mínimo en 2 meses. ¿Qué deberías hacer?*

Respuesta: Buscar alternativas. Por ejemplo: ejecución rápida, compresión, re-estimación, cambiar el alcance.

**B. Conflicto de intereses:**

- ✓ Asegurar que el conflicto de intereses no perjudique al cliente o al proyecto
- ✓ Colocar los intereses del proyecto antes de los intereses personales
- ✓ Evitar el conflicto de intereses. Si no es posible, informar a los interesados
- ✓ No aceptar sobornos o regalos para la ganancia personal, a no ser que estén permitidos por la legislación de ese país

**?** *Tu empresa se ha presentado en una licitación de \$300 millones para construir una plataforma de producción petrolera en otro país. Tu proyecto ha sido seleccionado pero te informan que deberás pagar \$1 millón al Ministro de Medio Ambiente de ese país para poder comenzar con las obras. ¿Qué es lo mejor que puedes hacer?*

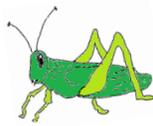
Respuesta: *Averiguar si en ese país ese tipo de pagos es legal.*

**?** *Pedro es empleado de la Empresa Blanca y ha sido asignado temporalmente como director de proyecto en la Empresa Negra localizada en otro país. La Empresa Blanca no permite que sus trabajadores acepten ningún tipo de regalos de los Clientes. Sin embargo, en el país de la Empresa Negra los regalos están permitidos dentro de la política de esa empresa y están amparados por las leyes de ese país. A Pedro le ofrecen un regalo por su buen desempeño. ¿Puede aceptar el regalo?*

Respuesta: NO. Sólo podría aceptarlo si lo autoriza su Empresa.

## ***Lecciones aprendidas***

- ✓ Código de conducta
- ✓ Colaborar con la profesión
- ✓ Colocar los intereses del proyecto sobre los particulares
- ✓ Compartir lecciones aprendidas
- ✓ Confidencialidad
- ✓ Conflicto de intereses
- ✓ Ética profesional
- ✓ Hacer las cosas correctas
- ✓ Seguir los procesos correctos
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Respeto
- ✓ Honestidad
- ✓ Equidad



CAPÍTULO # 15  
EXAMEN  
FINAL

The image shows several overlapping sheets of handwritten musical notation. The top sheet features a grand staff with two staves, containing various musical notes and rests. Below it is a single staff with a series of vertical lines, possibly representing a scale or a specific exercise. The middle sheet has two staves with notes and rests, and is annotated with the label 'LA' in several places. The bottom sheet also has two staves with notes and rests, and is annotated with 'LA', 'M.', 'D.', 'VR', and 'M.'.

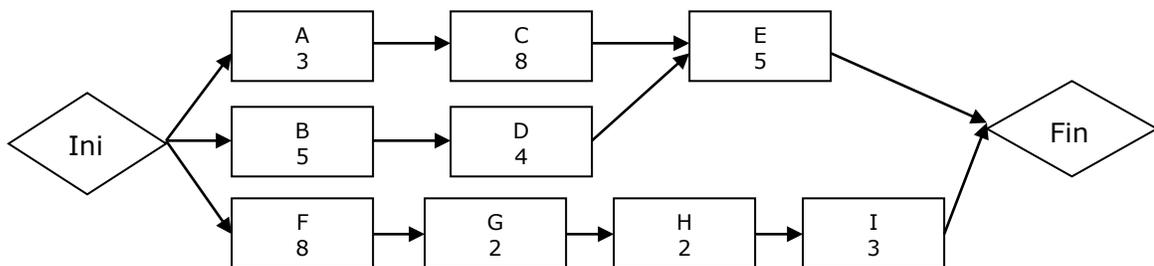
## Capítulo 15 – EXAMEN FINAL



**Cantidad de preguntas:** 200  
**Tiempo para responder:** 4 horas  
**Puntaje para aprobar:** 80% (160 respuestas correctas)

1. En la dirección de un proyecto para la construcción de un Hotel para turistas de altos ingresos, serán necesarios varios contratistas externos. Durante el proceso de planificación de las contrataciones se incluye el enunciado del alcance del trabajo en uno de los contratos con un vendedor. El PRINCIPAL motivo para la inclusión de esto en el contrato será:
  - A. Comunicar cómo se van a administrar los procesos relacionados al abastecimiento de insumos
  - B. Definir qué tipo de contrato es el más conveniente
  - C. Establecer quién llevará a cabo el control de las respuestas de los vendedores
  - D. Incluir los ítems necesarios para que el proveedor comprenda claramente qué es lo que está pidiendo la organización
2. En un proyecto con una estructura matricial fuerte, las principales características serán que el director del proyecto tendrá:
  - A. Total autoridad, alta disponibilidad de recursos y una dedicación completa
  - B. Alta autoridad, baja disponibilidad de recursos, y una dedicación parcial
  - C. Alta autoridad, moderada disponibilidad de recursos y una dedicación completa
  - D. Total autoridad, alta disponibilidad de recurso y una dedicación parcial
3. Suponga que un proyecto tiene 2 actividades críticas con la siguiente estimación de duraciones (en días): Actividad A: optimista (12), más probable (16), pesimista (32); Actividad B: optimista (2), más probable (4), pesimista (12) ¿Cuál será la duración del proyecto en un rango del 95,44%?
  - A. 8,00 - 16,00
  - B. 15,54 - 30,46
  - C. 18,84 - 29,16
  - D. 22,84 - 33,16
4. Usted tiene la opción de alquilar andamios para un proyecto de construcción a un costo de \$120 por día con los gastos de mantenimiento y custodia incluidos. La alternativa que enfrenta es comprarlos por \$3.000 y pagar el costo de vigilancia de \$90 por día. ¿Cuántos días debería utilizar los andamios en ese proyecto de construcción para que el costo de comprar sea equivalente al costo de alquilar?
  - A. 25
  - B. 33
  - C. 100
  - D. 120

5. Usted está evaluando un proyecto de elaboración de alimentos muy grande donde la calidad es sumamente importante. Durante el proceso de planificar la calidad obtendrá los siguientes resultados, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Métricas de calidad
  - B. Listas de control de calidad
  - C. Plan de mejoras del proceso
  - D. Acciones correctivas
  
6. En un proyecto para la construcción de un astillero, ¿Cuál de los siguientes ítems necesita para controlar el alcance del proyecto?
  - A. Informes de desempeño
  - B. Inspección
  - C. Cambios solicitados
  - D. Juicio de expertos
  
7. Estas trabajando como director de proyecto para la construcción y puesta en marcha de 30 nuevas escuelas para el sector público. Luego de realizar la conferencia de oferentes para aclarar dudas a los vendedores, cinco vendedores responden la solicitud de propuesta. Dos de ellos envían propuestas de precio fijo, uno envía una propuesta de reembolso de costos, otro envía una propuesta de precio fijo con ajuste de precio económico y el último envía una propuesta por tiempo y materiales. ¿Cuál de esas propuestas tendrá menor riesgo de costo para el comprador?
  - A. Precio fijo
  - B. Reembolso de costos
  - C. Precio fijo con ajuste de precio económico
  - D. Por tiempo y materiales
  
8. En el siguiente diagrama, las letras indican actividad y los números la duración en días. ¿Cuál es la holgura de la ruta F-G-H-I?



- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 15



9. Luego de varias iteraciones finalmente el equipo de proyecto ha finalizado la planificación de un proyecto para la provisión de servicios eléctricos con un buen nivel de detalle como para comenzar con la etapa de ejecución. ¿Cuál de los siguientes ítems será lo que más realice mientras esté dirigiendo y gestionando el proyecto?
- Solicitar cambios
  - Realizar proyecciones de tiempo y costo
  - Aprobar cambios
  - Elaborar el plan para la dirección del proyecto
10. El patrocinador ha firmado el acta de constitución del proyecto durante el grupo de procesos de inicio. ¿Cuál es la PRINCIPAL característica de este documento?
- Identifica al proyecto y su importancia para la organización
  - Es redactado por los interesados para autorizar a utilizar recursos de la organización
  - El proyecto podría comenzar sin ese documento
  - Debe ser un memo por escrito
11. El director del proyecto y su equipo de trabajo ya han finalizado el cronograma del proyecto. Sin embargo, al observar el histograma de recursos descubren que no cuentan con los trabajadores suficientes para poder cumplir todo el alcance de la forma planificada. El patrocinador les informa que no podrán recortar el alcance del proyecto y que deberán nivelar ese cronograma de la mejor forma posible. ¿Qué es lo mejor que puede hacer?
- Postergar el comienzo de las actividades con holgura positiva
  - Compresión del proyecto
  - Postergar la finalización del proyecto
  - Utilizar un software de gestión de proyectos para que resuelva el problema
12. Usted y su equipo ya finalizaron el plan de gestión de riesgos y van a comenzar con el proceso de identificación de riesgos. Están trabajando en un proyecto de desarrollo de software. ¿Cuál de los siguientes elementos sería el MÁS importante en la etapa que va a comenzar?
- Diagrama de redes
  - Factores ambientales de la empresa
  - Activos de los procesos de la organización
  - Estructura de desglose del trabajo
13. Usted está realizando un seguimiento y control del proyecto en función de la tabla a continuación, ¿La línea base de costo al finalizar el quinto mes será?

Actividad	Meses					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
A1	50	60	80	60	50	40
A2	150	170	190	200	220	180
A3	120	150	150	150	120	100
A4	200	200	200	200	200	200

- 590
- 2330
- 2920
- 3440

14. Un proyecto para la instalación de torres para cables de electricidad involucra a 75 interesados. Hace unos meses que las comunicaciones internas y externas del proyecto están siendo muy mal manejadas. Por tal motivo, se ha contratado a un coordinador del proyecto para que colabore en la solución de este problema. ¿Qué diferencia existe entre un coordinador de proyecto y un facilitador del proyecto?
- A. Ninguna, ambos términos son sinónimos
  - B. El coordinador puede tomar algunas decisiones
  - C. El facilitador tiene el mismo poder que el director del proyecto
  - D. El coordinador no puede tomar decisiones sin la autorización del director del proyecto
15. Usted debe realizar las estimaciones de costo del proyecto lo más rápido posible. Para ello le comunica al patrocinador que va a utilizar una técnica de estimación análoga, poco precisa, pero que cumplirá con la restricción del plazo. Esta técnica de estimación es equivalente a una estimación:
- A. Paramétrica
  - B. Ascendente
  - C. De arriba hacia abajo
  - D. Por orden de magnitud
16. Una empresa trabaja con un enfoque de gestión de la calidad total (TQM). Además, utiliza sistemas para la gestión de materias primas con un enfoque justo a tiempo (JIT). Para realizar el control de calidad de sus proyectos la empresa utiliza lo que se denomina "las siete herramientas básicas". ¿Cuál de los ítems siguientes NO forma parte de alguna de estas siete herramientas básicas para el control de calidad?
- A. Muestreo estadístico
  - B. Diagrama espina de pescado
  - C. Histograma
  - D. Diagrama de comportamiento
17. El patrocinador de un proyecto está buscando el perfil ideal de una persona para nombrarlo director de proyecto en una empresa de alta tecnología de los alimentos. Esta es una empresa con estructura funcional y la mayoría de sus empleados son ingenieros que utilizan un lenguaje técnico. ¿Qué es lo más importante que debería tener en cuenta el patrocinador al momento de seleccionar al director del proyecto?
- A. Especialización técnica específica en tecnología de los alimentos
  - B. Si es un ingeniero con un MBA
  - C. Experiencia en la industria y el negocio de alta tecnología de los alimentos
  - D. Habilidades de comunicación e integración
18. Usted se encuentra planificando las necesidades de recursos para un nuevo proyecto que necesitará 46 trabajadores. Cada uno de ellos debe tener muy claro desde el inicio cuál es su responsabilidad para cada uno de los paquetes de trabajo del proyecto. Una vez finalizada la estructura de desglose del trabajo, decide elaborar una matriz de roles y responsabilidades. ¿Qué diferencia existe entre rol y responsabilidad?
- A. Responsable se refiere a la tarea que se espera realice una persona para completar las actividades.
  - B. Responsable se refieren a quién hace qué.
  - C. Son sinónimos
  - D. Los roles se refieren a quién decide qué

19. Los miembros del equipo de trabajo acaban de finalizar con la creación de la estructura de desglose del trabajo (EDT). Ahora quieren crear el diccionario de la EDT. ¿Cuál será la PRINCIPAL característica de la EDT?
- A. Indica una jerarquía organizacional del proyecto en forma simétrica
  - B. Divide al proyecto en menores partes para continuar con los procesos de planificación
  - C. Indica secuencia de tareas
  - D. Se descompone el proyecto en la mayor cantidad de partes que sea posible
20. Una compañía financiera está ampliando su cartera de créditos hipotecarios a clientes de bajos ingresos. Este será un nuevo proyecto con un concepto de negocio distinto a lo que habitualmente realiza la compañía. El director del proyecto ha creado una serie de procesos para asegurar que cada crédito que se otorgue cumpla con la normativa legal vigente. Una vez que el proyecto entre en ejecución, ¿Con qué herramienta podría verificar que esos procesos se están cumpliendo?
- A. Diagrama de flujo
  - B. Diagrama causa efecto
  - C. Lista de revisión
  - D. Diagrama de control
21. Un proyecto para la elaboración y comercialización de productos lácteos involucrará a 320 interesados. Planificar las comunicaciones será importantísimo a los fines de hacer un trabajo proactivo en relación a los conflictos que enfrentará este proyecto. ¿En qué grupo de procesos de la dirección del proyecto tendrás que gestionar la participación de los interesados?
- A. Planificación
  - B. Seguimiento y control
  - C. Ejecución
  - D. Inicio
22. Para cerrar exitosamente un proyecto es fundamental documentar los siguientes ítems, a EXCEPCIÓN de:
- A. Lecciones aprendidas
  - B. Alcance final del proyecto y su apego a las métricas de calidad
  - C. Método de selección del proyecto
  - D. Aceptación formal del producto
23. Eres el director de proyecto en una empresa de telecomunicaciones. Los Informes de desempeño del proyecto utilizan la gestión del valor ganado para comunicar los avances a los interesados. Uno de los miembros del equipo no entiende lo que significa que la variación del cronograma tenga un resultado negativo. Tú le explicas que el proyecto está retrasado en relación a su plan original y que ese indicador se obtiene de la siguiente forma:
- A. La diferencia entre el valor ganado y el costo actual
  - B. La diferencia entre el valor ganado y el valor presupuestado
  - C. La diferencia entre el valor presupuestado y el costo actual
  - D. El ratio que se obtiene entre el valor ganado dividido por el valor presupuestado

24. Has sido asignado como director de proyecto para el lanzamiento del próximo cohete espacial. Junto a tu equipo de proyecto están identificando los posibles riesgos que puede enfrentar ese lanzamiento. ¿Cuál sería la MEJOR técnica para utilizar en esta situación?
- A. Delphi
  - B. Simulación de Monte Carlo
  - C. PERT
  - D. Matriz de riesgo
25. En un proyecto que ha entrado en su tercer año de ejecución, el director del proyecto siente que los empleados están desmotivados, por lo que permanentemente debe decirles qué es lo que deben hacer. Además, luego tiene que estar controlando que realmente hagan lo que se les dijo que hicieran. Qué teoría de la motivación explica esto:
- A. Teoría X
  - B. Teoría Y
  - C. Teoría Z
  - D. Teoría de Herzberg
26. Un proyecto tiene una duración estimada de 9 meses. En el segundo mes de ejecución, una de las actividades en la ruta crítica ha tenido un retraso de 10 días por factores climáticos adversos. Esto ha excedido los costos del proyecto, pero está dentro de los límites aceptables. ¿Qué es lo MEJOR que debería hacer?
- A. No preocuparse, todo está bajo control
  - B. Informar al Cliente y Patrocinador sobre el estado real del proyecto
  - C. Compresión del proyecto para recuperar el tiempo perdido
  - D. Informar a su jefe a la brevedad que el proyecto está fuera de control
27. Estas trabajando en un proyecto para la construcción de una casa pre-fabricada de \$430.000 y una duración estimada de 3 meses. Estas realizando el proyecto por administración de materiales y necesitas seleccionar al equipo de pintores. La selección de los vendedores la podrás realizar en base a las siguientes técnicas, a EXCEPCIÓN de:
- A. Estimaciones independientes
  - B. Conferencia de oferentes
  - C. Sistema de ponderación
  - D. Sistema de calificación de vendedores
28. A lo largo del ciclo de vida de un proyecto de \$23 millones y un plazo de ejecución de 3 años, se sigue el control integrado de cambios para asegurar que cualquier cambio en el proyecto sea beneficioso. ¿Cuál de los siguientes ítems no es un resultado del control integrado de cambios?
- A. Cambios solicitados
  - B. Solicitudes de cambio aprobadas
  - C. Acciones preventivas
  - D. Reparación de defectos validada



29. El proyecto ha llegado a su etapa de cierre. El costo total del proyecto fue de \$26 millones y el plazo de ejecución de 32 meses ¿Cuál es la PRINCIPAL característica de esta etapa del proyecto?
- A. Generalmente consume pocos recursos en relación a la etapa de ejecución
  - B. Es una fase poco importante en el ciclo de vida del proyecto
  - C. Generalmente es más extensa que su etapa previa
  - D. Culmina cuando finaliza la producción del bien o servicio del proyecto
30. En un proyecto se ha contratado a un grupo de vendedores bajo un contrato de precio fijo más incentivo. Cuando el proyecto lleva un 75% de avance, el Cliente solicita un cambio en el alcance, por lo que los contratos deberán ser modificados. ¿Quién tiene la autoridad para realizar los cambios en el contrato?
- A. El director del proyecto
  - B. El patrocinador
  - C. El gerente del contrato
  - D. El cliente
31. Usted ha sido asignado como director de proyecto para el diseño de un parque industrial. Tiene gran experiencia en el mundo de los proyectos, pero nunca antes había realizado proyectos relacionados con parques industriales. ¿Qué es lo primero que debería hacer?
- A. Identificar a todos los interesados de ese proyecto
  - B. Recolectar información histórica de proyectos similares realizados por el patrocinador
  - C. Contactar a un amigo que ha sido director de un proyecto muy similar
  - D. Buscar en la base de datos de OMP3 proyectos similares
32. En un proyecto de cierre de una central nuclear, durante la etapa de ejecución el director del proyecto le entrega a los interesados, incluyendo al patrocinador, un informe de avance informando el desempeño del proyecto. ¿Cuál será ese informe?
- A. Diagrama de hitos
  - B. Diagrama de GANTT
  - C. Diagrama de redes
  - D. Diagrama del valor ganado
33. Hay un grupo de interesados que no está colaborando con un proyecto de desarrollo de materias primas para utilizar en la extracción de petróleo. Estos interesados tienen alto poder para influir en el proyecto pero están poco interesados en el mismo. ¿Qué sería lo más recomendable para gestionar a estos interesados?
- A. Gestionarlos de cerca
  - B. Mantenerlos satisfechos
  - C. Mantenerlos informados
  - D. Monitorearlos por si cambia su nivel de influencia o interés



34. Usted ha finalizado la ejecución de 4 proyectos y en el informe de cierre va a incluir criterios financieros como la TIR (tasa interna de retorno). La tasa que se utilizó en estos proyectos para descontar el flujo de fondos fue del 8%. ¿Qué proyecto fue el mejor desde el punto de vista financiero?

Proyecto	TIR
A	6%
B	8%
C	12%
D	7%

- A. Proyecto A  
 B. Proyecto B  
 C. Proyecto C  
 D. Proyecto D
35. Junto a su equipo están tratando de estimar los costos operativos de su empresa durante el año próximo. En primer lugar recolecta los registros históricos de esos costos de los últimos 36 meses. Luego utiliza un diagrama de tendencias para ver el comportamiento histórico de esos costos. Aplica a los datos un par de tests estadísticos para corroborar que esa información sea estadísticamente significativa. Finalmente, proyecta los costos operativos futuros en base a esos datos históricos. ¿Qué tipo de estimación está realizando?
- A. De abajo hacia arriba  
 B. Paramétrica  
 C. Por analogía  
 D. Por orden de magnitud
36. Tu último proyecto sobre la redacción de un libro sobre gestión de proyectos está a punto de finalizar. El diseño de tapas fue tercerizado a un estudio de diseñadores gráficos. ¿Qué es lo último que deberías hacer en este proyecto?
- A. Cierre de las adquisiciones  
 B. Liberación de recursos  
 C. Cierre del proyecto  
 D. Verificación de entregables con el Cliente
37. En un proyecto relacionado con la desnutrición infantil, las maestras comentan que los niños no aprenden en el colegio. En base a las necesidades de Maslow, ¿Cuál de los siguientes ítems está en la base y podría estar explicando el comentario de las maestras?
- A. Seguridad o Supervivencia  
 B. Agentes higiénicos  
 C. Satisfacción fisiológica  
 D. Auto-estima o Auto-actualización
38. En su proyecto han finalizado una EDT bastante compleja con varios niveles jerárquicos. De los ítems mencionados a continuación, ¿Cuál representa el nivel jerárquico superior en la estructura de desglose del trabajo?
- A. Cuenta de control  
 B. Paquete de planificación  
 C. Actividades  
 D. Paquete de trabajo

39. Has estado trabajando como director de proyecto en la construcción de un rascacielos en un país extranjero. Tu Cliente, un empresario millonario de la industria del petróleo, quiere regalarte un anillo de diamantes muy lujoso, en agradecimiento por el majestuoso edificio que has finalizado seis meses antes de la fecha estimada. ¿Qué deberías hacer?
- Aceptar el anillo porque forma parte de la cultura empresarial de ese país y considerarlo como una compensación por haber trabajado horas extras
  - No aceptar el anillo porque debido a su gran valor puede ser considerado como un acto de soborno
  - Aceptar el anillo, y luego venderlo para repartir el dinero entre todos los miembros de tu equipo
  - No aceptar el anillo porque su valor excede el límite de regalos que permite la política de tu empresa
40. ¿Durante qué etapa del ciclo de vida de un proyecto publicitario se realiza el cierre administrativo?
- Cuando el cliente acepta el producto final
  - Al finalizar cada entregable
  - Al finalizar la fase de ejecución
  - Al finalizar cada fase del proyecto
41. En su proyecto están utilizando un software de gestión de proyectos para la etapa de seguimiento y control. El director del proyecto le entrega un reporte con la siguiente información. ¿Cómo está ese proyecto?

#	Tarea	SPI	CPI	PV	EV	AC	SV	CV
0	<b>Proyecto</b>	<b>0,84</b>	<b>1,05</b>	<b>\$ 5000</b>	<b>\$ 4200</b>	<b>\$ 4000</b>	<b>-\$ 800</b>	<b>\$ 200</b>
1	Construcción	1	1,5	\$ 3000	\$ 3000	\$ 2000	\$ 0	\$ 1000
2	Diseño	0,6	0,6	\$ 2000	\$ 1200	\$ 2000	-\$ 800	-\$ 800
3	Pruebas	0	0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0

- Lento pero gastando menos que lo planificado
  - Rápido y gastando menos que lo planificado
  - Lento y gastando más que lo planificado
  - Rápido pero gastando más que lo planificado
42. Un proyecto de explotación de recursos naturales está entrando en su etapa final. ¿Qué es lo más importante que debe hacer para cerrar el proyecto?
- Planificar la re-asignación de los miembros del equipo a otros proyectos
  - Evaluar el desempeño de los miembros del equipo para colocarlo en el registro de lecciones aprendidas
  - Realizar un evento de cierre para celebrar con el equipo de trabajo la culminación del proyecto
  - Obtener la aprobación formal de finalización por parte del Cliente
43. Un proyecto que consiste en la elaboración de un plan para la dirección del proyecto para la apertura de un nuevo Banco está a punto de culminar. El gerente de contrataciones está realizando una auditoria para determinar en qué estado de cumplimiento se encuentra el contrato con el vendedor. ¿A qué grupo de procesos corresponde esta actividad?
- Planificación
  - Ejecución
  - Seguimiento y control
  - Cierre

44. ¿Cómo podría darse cuenta que la descomposición del proyecto ha llegado a un nivel de partición adecuado?
- A. Cuando la estructura de desglose del trabajo tiene un mínimo de 5 niveles jerárquicos
  - B. Cuando ya no se pueden seguir desglosando los paquetes de trabajo
  - C. Cuando las estimaciones de tiempo y costo se pueden realizar para cada uno de los paquetes de trabajo
  - D. Cuando cada paquete de trabajo está definido en el diccionario de la EDT
45. En una organización matricial balanceada, la mayoría de las comunicaciones entre los interesados será:
- A. Vertical
  - B. Horizontal
  - C. Vertical y horizontal
  - D. Formal escrita
46. En un proyecto para la elaboración de mosto concentrado para la producción de jugos de exportación, el patrocinador quiere comenzar el proyecto sin cometer errores. Antes de finalizar con el acta de constitución del proyecto, el patrocinador necesitaría conocer los siguientes ítems, a EXCEPCIÓN de:
- A. Cultura organizacional, sistemas de la organización y habilidades de los recursos humanos disponibles
  - B. Políticas y procesos de la organización
  - C. Enunciado del alcance del proyecto
  - D. Información histórica y lecciones aprendidas de proyectos similares
47. En un proyecto de producción en serie de perfumes para mujeres, el responsable de la calidad del proyecto es el \_\_\_\_\_
- A. Inspector de calidad
  - B. Gerente de asegurar la calidad
  - C. Director del proyecto
  - D. Gerente de operaciones
48. El comprador y el vendedor han celebrado un acuerdo formal por escrito. Para que este documento sea considerado un contrato legal debe incluir los siguientes elementos a EXCEPCIÓN de:
- A. Capacidad o voluntad de las partes
  - B. Consideración o Propósito
  - C. Negociación
  - D. Objeto lícito
49. Usted está trabajando como director de proyecto en una mina a cielo abierto que produce diamantes. En este proyecto hay cientos de interesados con intereses contrapuestos y la eficiencia con la que gestione a estos grupos de interés será la clave para un proyecto exitoso. ¿Cuál de los ítems a continuación NO es necesario para la gestión de los interesados?
- A. Identificar a todos los interesados lo antes posible
  - B. Dar a cada grupo de interés lo que solicitan
  - C. Determinar las expectativas y necesidades de los distintos grupos de interés, y convertirlos en requisitos del proyecto
  - D. Comunicación fluida con los interesados para gestionar sus influencias

50. En base a la siguiente matriz de riesgo probabilidad-impacto con celdas en blanco que usted debería completar, señale la respuesta CORRECTA:

		Impacto				
		MA	A	M	B	MB
Probabilidad	MA	25	20	15	10	5
	A	20	16			4
	M	15	12			3
	B	10	8			2
	MB	5	4	3	2	1
Notes: MA: Muy alto; A: Alto; M: Medio; B: Bajo; MB: Muy bajo Riesgo de prioridad Alta: puntaje 15 a 25 Riesgo de prioridad Media: puntaje 6 a 14 Riesgo de prioridad Baja: puntaje 1 a 5						

- A. Un riesgo de impacto y probabilidad "M" tendrá un puntaje de 3
  - B. Un riesgo de probabilidad "A" e impacto "M", tendrá una prioridad media
  - C. Un riesgo de probabilidad "A" e impacto "B", tendrá una prioridad baja
  - D. Un riesgo de probabilidad "B" e impacto "M" tendrá un puntaje de 5
51. Estas negociando un contrato de precio fijo con uno de los vendedores. Los ítems siguientes son estrategias de negociación a EXCEPCIÓN de:
- A. Atacar
  - B. Fecha límite
  - C. Mentir
  - D. Escucha efectiva
52. Una empresa multinacional orientada por proyectos, cuenta con una oficina de gestión de proyectos (PMO). A su vez su portafolio de proyectos está ordenado por programas, proyectos y sub-proyectos. ¿Cuál de los siguientes ítems NO es un rol de la PMO?
- A. Proveer metodologías de dirección de proyectos
  - B. Asignar directores de proyectos
  - C. Asignar los fondos para comenzar con los proyectos estratégicos
  - D. Dar soporte para gestionar proyectos a la organización
53. Durante la ejecución de un proyecto, el Cliente solicita un cambio en el alcance. El director del proyecto evalúa el impacto de este cambio y busca alternativas para su implementación. Luego le envía un informe al Cliente informando los impactos de ese cambio. ¿Sobre qué restricciones habrá evaluado el impacto el DP?
- A. Alcance, tiempo y costo
  - B. Alcance, tiempo, costo y calidad
  - C. Alcance, calidad y costo
  - D. Alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgos



54. En el informe de cierre del proyecto, el gerente de la PMO le solicita un informe histórico que incluya el histograma de recursos humanos. ¿Qué indica este diagrama?
- Roles y responsabilidades del equipo de proyecto
  - Organigrama de los recursos humanos
  - Asignación de recursos por actividades
  - Utilización de los recursos a través del tiempo
55. Eres el director de un proyecto de construcción de un centro comercial. El SV indica un valor de -\$50.000. Luego de una reunión con tu equipo del proyecto, deciden en conjunto trabajar horas extras para ejecutar en forma acelerada algunas tareas. De esta forma el proyecto volverá a un índice de desempeño del cronograma de 1 en un plazo de 15 días. Mañana tienes la reunión de estado de avance del proyecto con el patrocinador y el cliente. ¿Qué deberías informar en esa reunión?
- El proyecto está excediendo en los costos, pero volverá a su lugar después de implementar la ejecución rápida
  - El proyecto está en línea con el presupuesto, aunque un poco atrasado
  - El proyecto está retrasado, pero con el equipo de trabajo van a implementar medidas de ajuste para que vuelva a los valores presupuestados en los próximos 15 días
  - El proyecto está excediendo el presupuesto
56. ¿Con qué herramienta se examina la efectividad de las estrategias de respuesta al riesgo durante la fase de seguimiento y control?
- Evaluación de la urgencia del riesgo
  - Auditorías de los riesgos
  - Estrategia de respuesta para contingencias
  - Análisis de variación y tendencias
57. Estas evaluando un proyecto de exportación de frutas. Existen dos variedades de frutas. En la tabla a continuación se resume el flujo de fondos de cada una de esas variedades. Si el costo del capital del dinero es del 10% anual, ¿Qué variedad es la más conveniente?

Variedad	Inversión	Año 1	Año 2
A	-500	200	400
B	-500	80	530
C	-500	40	570

- Proyecto A
  - Proyecto B
  - Proyecto C
  - Ninguna, todas tienen una rentabilidad negativa
58. Tu Cliente no está conforme con el avance del proyecto y se queja porque uno de los entregables definidos en el contrato no se tuvo en cuenta. Por otro lado, tu empresa afirma que ese entregable no estaba definido en el contrato, por lo que no forma parte del proyecto. Es probable que las partes utilicen técnicas de arbitraje y mediación para poder llegar a un acuerdo. ¿Qué tipo de técnicas son estas?
- Compromiso
  - Negociación
  - Comunicación
  - Paramétricas

59. Estás trabajando en un proyecto para la demolición de un antiguo edificio. Entre las actividades de este proyecto se encuentran la "demolición de paredes" y la "recolección de escombros". ¿Qué tipo de secuencia tienen estas dos actividades?
- A. Lógica dura
  - B. Discrecional
  - C. Externa
  - D. Lógica blanda
60. En un proyecto de diseño industrial el director del proyecto decide implementar una ejecución rápida entre algunas actividades. ¿Qué puede ocurrir en este proyecto?
- A. Secuenciar actividades inicio-fin
  - B. Que las personas trabajen menos horas extras
  - C. Un incremento en el nivel de riesgo
  - D. Alargar la duración del proyecto
61. Se está trabajando en un proyecto para planificar el layout de una fábrica de productos súper congelados gourmet. Para poder llevar a cabo ciertas actividades de este proyecto es necesario que el Cliente provea las especificaciones técnicas de las maquinarias importadas, pero esta información no estará disponible hasta dentro de 20 días. Esto sería un ejemplo de:
- A. Supuesto
  - B. Factores ambientales de la empresa
  - C. Restricción
  - D. Activos de los procesos de la organización
62. Eres el director de proyecto para el desarrollo de un nuevo software. Este proyecto debe salir al mercado dentro de 30 días, caso contrario, tu competencia habrá llegado antes con un producto similar. El proyecto avanza acorde a lo planificado hasta que un miembro del equipo descubre un error que debe ser reparado. Esta reparación implica un cambio en el proyecto y la política de la empresa establece que requiere de la aprobación del Comité de control de cambios. Iniciar este proceso y obtener una respuesta del Comité requiere un mínimo de 15 días, lo que pone en peligro el cronograma del proyecto. ¿Qué deberías hacer?
- A. Realizar el cambio sin consultar al comité, ya que se trata de un cambio menor
  - B. No cambiar el alcance del proyecto hasta que lo autorice el comité, mientras tanto seguir trabajando en el proyecto acorde a lo planificado
  - C. Informar al equipo que reparen el error ya que tienes autoridad suficiente para implementar estos cambios de urgencia, sin necesidad de esperar la aprobación del comité
  - D. Informar al equipo de trabajo que suspendan los trabajos hasta que se obtenga la aprobación del cambio por parte del comité
63. La alta gerencia está evaluando distintos proyectos de inversión. Entre las herramientas para la selección, están utilizando el método de medición de beneficios. ¿Cuál de los siguientes ítems NO es un ejemplo de este método?
- A. Modelos de calificación
  - B. Programación lineal
  - C. Contribución de beneficios
  - D. Modelos económicos

64. En base a los siguientes enunciados, ¿Cuál es la herramienta MÁS útil para organizar los recursos, estimar costos y desarrollar diagramas de red?
- A. Software de gestión de proyectos
  - B. Juicio de expertos
  - C. Planillas de cálculo
  - D. Plantillas históricas
65. El sistema de información para la gestión de la dirección de proyectos es muy útil para integrar y difundir los resultados de los procesos de dirección de proyectos. ¿Cuál de los siguientes subsistemas no forma parte del sistema general de gestión de proyectos?
- A. Sistema de la EDT
  - B. Sistema de gestión de la configuración
  - C. Sistema de control de cambios
  - D. Sistema de autorización del trabajo
66. Usted es el director de un proyecto de ampliación de un aeropuerto que funciona como hub. Una de las actividades de ese proyecto consiste en cambiar los pisos actuales por pisos más modernos. Esta actividad va a ser tercerizada a un vendedor. Pero usted necesita conocer cómo va a realizar esa actividad la empresa vendedora sin interrumpir con el normal funcionamiento del aeropuerto. ¿Qué tipo de documentación sería lo más apropiado para que elabore el gerente de contrataciones?
- A. Invitación a la Licitación (IFB)
  - B. Solicitud de Oferta (RFQ)
  - C. Solicitud de Propuesta (RFP)
  - D. Contrato por tiempo y materiales
67. Eres el director de proyecto y estás trabajando con 7 interesados en la etapa de planificación. Durante la ejecución del proyecto se incorporan 5 nuevos interesados. ¿Cuántos canales de comunicación se agregaron al proyecto?
- A. 45
  - B. 50
  - C. 66
  - D. 78
68. Usted está trabajando como director de un proyecto de forestación que requerirá un gran número de trabajadores. Durante el proceso de planificación de los recursos humanos obtiene la matriz de asignación de responsabilidades (RAM). ¿Cuál es la utilidad principal de la matriz RAM?
- A. Conocer la distribución de los trabajadores y sus conexiones con el trabajo a través del tiempo
  - B. Asegurar que todos los miembros del equipo comprenden cuáles son sus roles dentro del proyecto
  - C. Establecer la disponibilidad de los miembros del equipo
  - D. Proveer una representación gráfica jerárquica de la estructura organizacional del proyecto



69. Luego de 10 meses de trabajo en tu proyecto has llegado a la fase de cierre. Cuál de las siguientes acciones será lo que te lleve MENOS tiempo:
- A. Actualizar los procesos y procedimientos
  - B. Agregar las nuevas habilidades adquiridas por cada persona en sus registros personales
  - C. Documentar las lecciones aprendidas
  - D. Establecer las métricas de calidad
70. En su empresa deciden que van a invitar a los vendedores a una licitación para proveer uno de los entregables del proyecto. ¿Qué tipo de contrato generalmente se utiliza para este tipo de documentación?
- A. Precio fijo
  - B. Reembolso de costo
  - C. Por tiempo y materiales
  - D. Costo más incentivo
71. El proyecto ha entrado en su etapa de ejecución y todo avanza a la perfección hasta que el Cliente solicita un cambio de último momento. Este cambio aumentará el alcance y los costos del proyecto. El Cliente pagará todos los adicionales que sean necesarios. ¿Qué es lo próximo que debería hacer en su rol de director del proyecto?
- A. Evaluar como impactará ese cambio en las otras restricciones del proyecto
  - B. Solicitar al comité de cambios la aprobación de lo que pide el Cliente
  - C. Incluir el nuevo alcance en los términos y condiciones del contrato
  - D. Buscar alternativas para implementar ese cambio
72. Un proyecto está en su etapa de ejecución y un grupo de interesados aprueban formalmente un cambio. Si usted es el director de ese proyecto, ¿Qué necesitaría para evaluar el impacto de ese cambio sobre el proyecto?
- A. Las restricciones del proyecto
  - B. La estructura de desglose del trabajo
  - C. El valor ganado
  - D. El desempeño del proyecto
73. En relación al alcance del proyecto y el alcance del producto, señale el ítem que sea FALSO
- A. El alcance del producto incluye los procesos necesarios para controlar sus riesgos
  - B. El alcance del proyecto incluye los procesos necesarios para que el producto sea provisto con todas las características y funciones requeridas
  - C. El alcance del producto incluye las características y funciones del producto o servicio
  - D. El alcance del proyecto se define en la EDT y el diccionario de la EDT



74. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO es una ventaja principal de la estructura de desglose del trabajo?
- A. Base para estimación de personas, tiempos, costos, asignación de roles y responsabilidades
  - B. Detalla el trabajo a realizar en cada paquete de trabajo y menciona a los responsables
  - C. Facilita la comunicación
  - D. Facilita el control integrado de cambios
75. Las siguientes herramientas se utilizan para armar el cronograma del proyecto. Pero sólo una de ellas incluye análisis de riesgo en las estimaciones. ¿Cuál?
- A. Adelantos y retrasos
  - B. Diagramación por precedencia (PDM)
  - C. Método de la ruta crítica (CPM)
  - D. Técnica de evaluación y revisión de programas (PERT)
76. ¿Cuál es la desviación estándar de una actividad cuya duración más probable se estima en 50 días, el escenario optimista es de 40 días y el escenario pesimista asciende a 80 días?
- A. 6,67
  - B. 40
  - C. 44,44
  - D. 53,33
77. El director del proyecto se encuentra en el proceso de definición de las actividades del proyecto. Este es un proceso gradual, por lo que decide planificar a nivel de detalle las actividades de los próximos 6 meses y dejar a nivel de componentes de planificación el resto. ¿Cuál NO sería un ejemplo de componentes de planificación?
- A. Paquetes de trabajo
  - B. Hitos
  - C. Cuenta de control
  - D. Paquete de planificación
78. En un proyecto para abrir una empresa de mensajería, se ha realizado un plan de gestión de los riesgos. Este plan forma parte del plan para la dirección del proyecto. ¿Cuál de los siguientes ítems NO forma parte del plan de gestión de riesgos? Cómo estructurar y desarrollar \_\_\_\_\_
- A. El plan de respuesta al riesgo
  - B. Los riesgos secundarios y residuales
  - C. La identificación de riesgos
  - D. El análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos
79. Un proyecto ha estimado gastar como más probable un valor de \$100.000 para llevar a cabo todas las actividades. Si se quiere trabajar con un nivel de precisión definitivo, ¿Cuál podría ser el costo estimado para el proyecto?
- A. 100.000
  - B. Entre 90.000 y 115.000
  - C. Entre 70.000 y 130.000
  - D. Menos de 100.000

80. Durante la ejecución de un proyecto de construcción de una red de distribución de energía, el subcontratista propone cambiar algunos materiales que figuran en el contrato de precio fijo por otros más modernos. Este cambio mejorará la calidad del entregable sin afectar las otras restricciones del proyecto. Después que el cambio sea aprobado, ¿en qué documento debería registrarse ese cambio?
- A. Plan de gestión de las adquisiciones
  - B. Línea base
  - C. Plan de gestión de las comunicaciones
  - D. Activos de los procesos de la organización
81. Usted contrató a la Empresa "Comerciales" para realizar el diseño de una campaña publicitaria para el lanzamiento de un nuevo producto. El diseño de esta publicidad costó \$50.000. Usted pagó un 40% al contado, 30% con cheque a 30 días y 30% con cheque a 60 días. El departamento comercial todavía no está seguro si ese producto tendrá demanda o no, por lo que están evaluando la posibilidad de no hacer el lanzamiento publicitario. ¿Qué costo de ese estudio debería tener en cuenta para tomar la decisión de lanzar el producto al mercado?
- A. \$0
  - B. \$20.000
  - C. \$35.000
  - D. \$50.000
82. En un proyecto de varias fases, durante cada etapa de control existen dos procesos que se realizan en paralelo para asegurar la aceptación del trabajo realizado y que se encuentre bien realizado. ¿Cuáles son estos dos procesos?
- A. Asegurar la calidad y control de calidad
  - B. Validar el alcance y control de calidad
  - C. Asegurar la calidad y control integrado de cambios
  - D. Validar el alcance y asegurar la calidad
83. Un terremoto dañó las bases de datos de una Compañía de Seguros Internacional. ¿Qué debería utilizar el director del proyecto para mitigar los daños de ese siniestro?
- A. Reserva para contingencias
  - B. Plan de gestión de riesgos
  - C. Re-aseguro
  - D. Reserva de gestión
84. El proyecto está llegando a su fin y el equipo de trabajo está muy ansioso y un tanto preocupado. ¿En qué tipo de organización seguramente están trabajando?
- A. Matricial débil
  - B. Orientada a proyectos
  - C. Matricial fuerte
  - D. Funcional



85. En base a la información de la siguiente tabla, conteste las 5 preguntas siguientes.  
¿Cuántas semanas dura el proyecto?

Actividad	Duración (semanas)	Predecesora
A	6	Inicio
B	8	Inicio
C	4	A
D	7	A
E	10	B
F	5	C, E
G	9	D, E, F
Fin	0	G

- A. 24  
B. 27  
C. 32  
D. 49
86. ¿Cuál es la ruta crítica?  
A. A-B-D-F-G  
B. A-C-F-G  
C. B-E-G  
D. B-E-F-G
87. Si la actividad C cambia de 4 semanas a 11 semanas ¿Cuál sería la ruta crítica cercano?  
A. A-B-D-F-G  
B. A-C-F-G  
C. B-E-G  
D. B-E-F-G
88. ¿Cuál es la holgura libre en semanas de la actividad D?  
A. 0  
B. 1  
C. 5  
D. 10
89. ¿Qué ocurre con el proyecto si la actividad D demora 10 semanas más de lo planificado?  
A. Nada, porque la duración del proyecto se mantiene igual  
B. El proyecto terminará 10 semanas más tarde  
C. Disminuye la holgura del camino B-E-G  
D. Incrementa el riesgo del proyecto



90. En su empresa contrataron a Rubén Peuchene para la capacitación del examen PMP®. Este facilitador no cumplió con las expectativas de los participantes. Por lo tanto, el gerente de recursos humanos implementó el plan de respuesta al riesgo y decidió cambiar a este facilitador por otro capacitador pre-calificado en la lista de posibles vendedores. La próxima capacitación en este tema la va a dictar la facilitadora Lucila Pierna en otra de las sucursales de esta Compañía. Lucila está cumpliendo con el alcance de lo pactado mucho mejor que Rubén, sin embargo todavía quedan algunos puntos del contrato sin cubrir de manera adecuada por Lucila. ¿Qué es lo que explica esta situación?
- A. Propietario del riesgo
  - B. Riesgos secundarios
  - C. Plan de respuesta al riesgo defectuoso
  - D. Riesgos residuales
91. En un proyecto para la construcción de un astillero para la elaboración de barcos, el equipo de proyecto necesita acortar la ruta crítica en 115 días. Para ello, podrán realizar las siguientes acciones a EXCEPCIÓN de:
- A. Compresión
  - B. Realizar actividades en paralelo
  - C. Re-planificación
  - D. Eliminar holguras
92. Los indicadores de avance según la Gestión del valor ganado informan que estamos recibiendo \$1.3 por cada \$ invertido. Sin embargo, sólo estamos a un 60% de avance de donde deberíamos estar según la línea base. ¿Qué es lo MEJOR que podría hacer en este proyecto?
- A. Ejecución rápida
  - B. Informar al cliente que el proyecto se retrasará
  - C. Recortar el alcance
  - D. Compresión
93. Durante el grupo de procesos de inicio, se están evaluando una serie de proyectos de inversión para ver con cuál de ellos comenzar. El costo de oportunidad del dinero de la Empresa es del 12% anual. El proyecto A tiene una TIR de 8%, el proyecto B tiene una TIR del 10% y el proyecto C tiene una TIR del 6%. Estos proyectos son excluyentes entre sí y no son repetibles en el tiempo. ¿Cuál de estos proyectos debería seleccionar?
- A. Ninguno
  - B. Proyecto A
  - C. Proyecto B
  - D. Proyecto C



94. Usted está trabajando como director de proyecto en una empresa de desarrollo de hardware en un mercado muy cambiante. En los últimos 6 meses sus competidores han diseñado 8 nuevos productos de hardware similares a los que desarrolla su empresa. Además, el cliente generalmente no compra un modelo anticuado a menos que se lo dejen a un precio insignificante. En el próximo proyecto de desarrollo de software, la clave del éxito será que el equipo tenga gran flexibilidad para ir adaptando el plan a las necesidades del mercado. ¿Cuál será el MEJOR enfoque para llevar a cabo el cronograma de este proyecto?
- A. Diagrama de redes
  - B. Diagrama de hitos
  - C. Ejecución rápida
  - D. Planificación gradual
95. Si quieres estimar con un buen nivel de precisión los costos del proyecto, lo más apropiado sería utilizar una técnica de estimación:
- A. Paramétrica
  - B. Por analogía
  - C. Simulación de Monte Carlo
  - D. De abajo hacia arriba
96. El director del proyecto está discutiendo con el gerente de calidad en relación a los términos precisión y exactitud. En relación a estos conceptos, ¿Cuál de los siguientes enunciado es FALSO?
- A. La precisión se logra cuando los datos tienen poca desviación estándar
  - B. Precisión y exactitud son sinónimos
  - C. La exactitud se logra al coincidir con el objetivo
  - D. Puede haber precisión sin exactitud
97. Eres director del proyecto para la puesta en marcha de una planta potabilizadora de agua de mar. Ya has finalizado con la planificación y está todo listo para empezar con la ejecución. Para ello necesitarás adquirir a personal especializado para realizar ciertas actividades. Sin embargo, no podrás contratar a quién quieras ya que en el acta de constitución del proyecto ya han sido nombrados miembros del equipo para realizar esas funciones. ¿Esto sería un ejemplo de?
- A. Adquisición
  - B. Asignación previa
  - C. Requisito de recursos de las actividades
  - D. Gestionar a los interesados
98. Fuiste el director del proyecto para la instalación de 25 computadoras en un organismo de gobierno. El proyecto ha finalizado y el Cliente aceptó formalmente los entregables acorde a los términos de referencia del contrato. Otra empresa encargada de instalar el software en esas computadoras te ha incluido a ti en su cronograma de actividades para que colabores durante el proceso de instalación. ¿Qué deberías hacer?
- A. Preguntar al Cliente si necesita que sigas colaborando durante el proceso de instalación del software en las computadoras que has instalado
  - B. Solicitar una retribución económica al vendedor para colaborar en esas actividades
  - C. Solicitar al vendedor que te envíen el detalle del cronograma de trabajo para que puedas agendar tu intervención en el proyecto
  - D. Aclarar al vendedor que tú ya has cerrado el proyecto acorde al alcance y no puedes colaborar con ese nuevo proyecto

99. Un proyecto tiene al mes 3 un valor planificado de \$300, un costo actual de \$220 y un valor ganado de \$250. El costo presupuestado a la finalización en el mes 6 asciende a \$600. ¿Cuál será la variación del costo y el índice de desempeño del cronograma?
- 30 ; 0.83
  - 50 ; 1.2
  - 50 ; 1.14
  - 30 ; 0.88
100. En base a los datos de la pregunta anterior, ¿Cuál será el costo estimado a la conclusión (EAC) si los índices de desempeño del proyecto hasta el mes 3 están afectados por problemas coyunturales que no se repetirán a futuro?
- 528
  - 570
  - 600
  - 720
101. En base los datos de la pregunta 99, ¿Cuál será el costo estimado hasta la conclusión (ETC), bajo el supuesto que a futuro se mantendrá un comportamiento similar del proyecto a lo que indican los índices de desempeño hasta el mes 3?
- 350
  - 308
  - 528
  - 300
102. Durante la etapa de ejecución del proyecto el director del proyecto quiere verificar que se esté cumpliendo con el alcance. ¿Qué acción deberían llevarse a cabo para esto?
- Análisis de variación
  - Re-planificación
  - Inspección
  - Análisis de los interesados
103. Un proyecto requiere de una inversión inicial de \$500.000 y comenzará a dar beneficios netos positivos a partir del mes próximo. El primer mes los beneficios netos ascienden a \$20.000, el segundo mes ascienden a \$30.000 y a partir del tercer mes serán de \$50.000 mensuales. ¿En cuántos meses será el período de repago de este proyecto?
- 12
  - 5
  - 11
  - 10
104. Eres el director de un proyecto de construcción de una tienda comercial en el microcentro de tu ciudad. Ya tienes todos los insumos necesarios para estimar la duración de las actividades. ¿Qué herramientas podrías utilizar para este proceso?
- Estimación análoga, estimación paramétrica, análisis de reserva
  - Juicio de expertos, estimación por tres valores, diagramación por precedencia
  - Estimación paramétrica, análisis de reserva, estimación ascendente
  - Juicio de expertos, estimación paramétrica, análisis de variación

105. Usted está trabajando como director de proyecto en el proceso de planificar las comunicaciones de un proyecto minero. El principal motivo por el cual creará un plan de gestión de las comunicaciones será:
- A. Definir la cantidad de canales de comunicación
  - B. Establecer la tecnología de comunicación a ser utilizada
  - C. Establecer la frecuencia de las comunicaciones
  - D. Comunicarse con todos los interesados
106. Durante la ejecución de un proyecto de construcción de un patio de comidas rápidas en un shopping center, los indicadores de avance están muy bien. Sin embargo, los miembros del equipo de trabajo se quejan porque deben elaborar informes a dos áreas distintas dentro de la empresa, y nadie les paga extra por esta duplicación de funciones. ¿En qué tipo de organización se está llevando a cabo este proyecto?
- A. Orientada a proyectos
  - B. Funcional
  - C. Matricial
  - D. OPM3®
107. El proyecto tiene una duración estimada de seis meses en base a su ruta crítica y sin considerar reservas para contingencia. El Cliente le pide que debe entregar el proyecto 30 días antes de lo previsto, por lo que ahora el proyecto tiene una holgura negativa. ¿Qué debería hacer?
- A. Ejecución rápida
  - B. Consultar con el patrocinador
  - C. Informar al Cliente sobre el impacto de ese cambio
  - D. Compresión
108. Usted está ejecutando un proyecto que involucra a 23 interesados internos y 17 interesados externos. Debido al gran número de canales de comunicación se están generando conflictos entre distintos grupos de interesados. ¿Qué herramienta para la resolución de conflictos debería utilizar si quiere soluciones de largo plazo?
- A. Colaborar
  - B. Compromiso
  - C. Evitar
  - D. Suavizar
109. El gerente de control de calidad está utilizando un diagrama de control para evaluar los desvíos de uno de los entregables del proyecto. El límite de tolerancia máximo que tiene ese entregable es de +/- 1 sigma sobre la media. Todos los productos que no respeten ese rango deberán ser re-diseñados antes de entregarlos al Cliente. Hasta el día de la fecha todos los productos han estado dentro de los límites de control, sin embargo en la última semana se observa que hay siete datos consecutivos por encima de la media, pero por debajo del límite de control y tolerancia máximo. ¿Qué significa esto?
- A. El proceso está fuera de control y debería evaluarse la causa especial de la variación
  - B. El proceso está bajo control porque no ha superado el límite de tolerancia
  - C. Principio de Pareto 20/80
  - D. El proceso está bajo control porque no ha superado el límite de control.

110. Durante la gestión del alcance de un proyecto para instalar fibra óptica en un edificio de departamentos, el director del proyecto debería estar involucrado en los siguientes procesos:
- A. Recopilar requisitos, definir, estimar, desarrollar y controlar
  - B. Planificar, crear EDT, validar y controlar
  - C. Planificar, definir, estimar, validar y controlar
  - D. Planificar, recopilar requisitos, definir, Crear EDT, validar y controlar
111. Estas en la fase de ejecución de un proyecto tecnológico que está utilizando metodologías ágiles para finalizar el proyecto en tan sólo 30 días.Cuál será tu responsabilidad MENOS importante:
- A. Cumplir con los estándares éticos de tu país
  - B. Solucionar conflictos con un esquema ganar-ganar
  - C. Brindar información precisa y confiable
  - D. Implementar los procesos correctos de administración de proyectos
112. Un buen director de proyecto, en lugar de preguntar por el porcentaje de avance de las actividades, sin poder hacer una verificación de avance real del proyecto, podría utilizar algún otro tipo de reglas para gestionar los avances del proyecto. Por ejemplo, podría asignar un 50% de avance cuando la actividad comienza y colocar otro 50% de avance cuando la actividad finaliza. ¿Cuál de los siguientes ítems NO está relacionado con técnicas para gestionar los avances del proyecto?
- A. Asignar solamente 100% de avance una vez que la tarea finaliza, sino mantener la actividad con un avance de 0%
  - B. Regla 20/80
  - C. Principio 80/20
  - D. Regla 50/50
113. En un proyecto de desarrollo inmobiliario de \$23 millones y una duración de 18 meses, el plan del proyecto ya ha sido desarrollado y aprobado por los interesados. Luego, el Cliente solicita que se agregue un cambio en el proyecto sin retrasar la fecha estimada de entrega. El cliente está dispuesto a pagar más por este cambio. ¿Qué es lo primero que debería hacer el director del proyecto?
- A. Comenzar un nuevo proyecto para el cambio que pide el Cliente
  - B. Estimar planes de contingencia para no retrasar el proyecto
  - C. Comenzar con el proceso de control integrado de cambios
  - D. Modificar el alcance como lo solicita el cliente y facturar por los costos adicionales
114. Deming es conocido por sus 14 pasos para la gestión de la calidad total. Este enfoque está alineado con los procesos de gestión de calidad del Project Management Institute ¿Cuál de los siguientes ítems NO forma parte del enfoque de la gestión de la calidad total de Deming?
- A. Mejora continua
  - B. Utilizar la teoría estadística del control de calidad
  - C. Trabajo en equipo
  - D. Eliminar metas numéricas arbitrarias para el personal

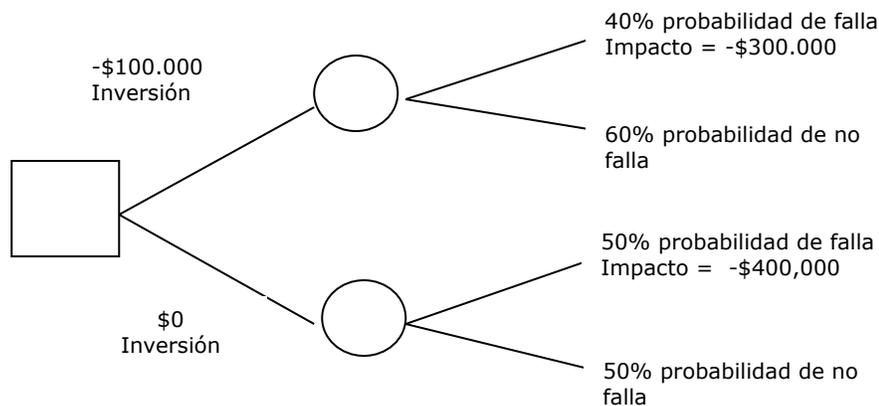


115. A una de las grandes firmas consultoras del mundo se le incendiaron todas sus oficinas administrativas durante un fin de semana. La empresa tenía el 95% de sus archivos digitalizados con sistemas de back-up fuera del lugar donde ocurrió el siniestro. Se puso en marcha el plan de respuesta al riesgo comandado por un Comité especial de crisis. La reconstrucción del edificio demoraría 45 días. El comité de crisis decidió reubicar a todos los trabajadores en oficinas alquiladas mientras se arreglaba el edificio. En tan sólo 48 horas todos los trabajadores estaban trabajando normalmente para sus Clientes. ¿Qué tipo de respuesta al riesgo implementó esta firma consultora en relación al sistema de back-up?
- A. Evitar
  - B. Explotar
  - C. Transferir
  - D. Aceptar
116. Durante la planificación de un proyecto, se están utilizando técnicas para evaluar los costos de la calidad. El director del proyecto está preocupado porque en la empresa donde se ubica el proyecto los costos de falla son muy elevados por la falta de aplicación de medidas proactivas. Los siguientes ejemplos son costos de no conformidad de la calidad, a EXCEPCIÓN de \_\_\_\_\_ que es un costo de falla o de calidad deficiente.
- A. Mantenimiento
  - B. Acciones correctivas
  - C. Capacitación
  - D. Inspección
117. El diagrama de dispersión y el muestreo estadístico son herramientas utilizadas durante el proceso de:
- A. Realizar aseguramiento de la calidad
  - B. Realizar control de calidad
  - C. Validar el alcance
  - D. Seguimiento y control de riesgos
118. Eres un PMP® certificado y estás como director de un proyecto muy grande. Este proyecto no se ha realizado nunca en el pasado, por lo que los procesos de dirección profesional de proyectos serán muy importantes. Dentro de tus responsabilidades profesionales deberías aplicar los procesos correctos. Tú deberías asegurar que los siguientes ítems formen parte de ese proyecto, a EXCEPCIÓN de:
- A. Plan para la dirección del proyecto
  - B. Acta de constitución del proyecto
  - C. Estructura de desglose del trabajo
  - D. Estilo de liderazgo situacional
119. Un proyecto de telefonía satelital tiene un 80% de avance y se estima su finalización en los próximos meses. Usted está realizando una revisión estructurada e independiente para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos. ¿Qué es lo que está realizando?
- A. Auditoria de Calidad
  - B. Estudios comparativos
  - C. Análisis del Proceso
  - D. Costo de la calidad

120. En un proyecto el emisor envía el mensaje al receptor. Sin embargo, el mensaje es mal interpretado. ¿Quién es el responsable de este problema?
- A. El emisor
  - B. El receptor
  - C. Los ruidos
  - D. El emisor y el receptor
121. Usted está clasificando a los interesados teniendo en consideración el rasgo sobresaliente de cada grupo. ¿A cuál de estos rasgos de los interesados le daría MENOR prioridad?
- A. Poder + Legitimidad
  - B. Poder + Urgencia
  - C. Poder
  - D. Poder + Legitimidad + Urgencia
122. Eres el director de un proyecto y junto con tu equipo de trabajo están a punto de finalizar con las actividades. El proyecto va a finalizar antes de lo previsto por lo que recibirás un bono de \$50.000 por superar los objetivos. Todo lo pactado en el contrato con el Cliente ha sido completado perfectamente, pero descubres que el entregable podría causar daños ambientales dentro de unos años. Para solucionar este problema deben realizar algunas modificaciones al producto, por lo que el proyecto se retrasará y no cobrarás tu bono. ¿Qué es lo mejor que puedes hacer?
- A. Cumplir con lo que dice el contrato entregando el producto y cobrando el premio. A futuro, corregir los productos para evitar los daños ambientales.
  - B. Explicar la situación al Cliente para buscar alternativas de solución
  - C. No entregar el producto hasta que la reparación haya finalizado, a pesar que el proyecto se retrase
  - D. Finalizar el proyecto acorde al contrato y luego informar sobre la posible contingencia al Cliente
123. La PRINCIPAL clave para el éxito de un proyecto se da cuando:
- A. El patrocinador creó al acta de constitución del proyecto
  - B. Hay una buena conexión entre la estrategia del negocio y los entregables del proyecto
  - C. El director del proyecto es un buen líder
  - D. El director del proyecto tiene un alto nivel de autoridad formal
124. Al momento de planificar la tecnología apropiada para realizar las comunicaciones de un proyecto para la reforma del Estado, lo MENOS importante a considerar debería ser:
- A. Disponibilidad actual de tecnología
  - B. Reuniones de revisión
  - C. Competencias del personal
  - D. Entorno de trabajo
125. Un proyecto de \$200 millones cuyo plazo estimado de finalización será en dos años está en ejecución. ¿Quién tendrá la autoridad para aceptar o rechazar un cambio solicitado?
- A. El director del proyecto
  - B. Los interesados
  - C. El patrocinador
  - D. El comité de control de cambios

126. Con tu equipo de trabajo ya han finalizado la EDT y estiman un plazo de duración del proyecto más probable de 8 meses y un costo estimado de \$150.000. A pesar que ya comenzaron a ejecutar el proyecto, el Patrocinador no está conforme con esa estimación y te solicita que recortes ese presupuesto en un 10%. ¿Qué es lo MEJOR que podrías hacer?
- A. Realizar el recorte que sugiere el patrocinador, pero explicar los riesgos asociados de esa acción
  - B. Evaluar alternativas de ejecución rápida y/o compresión
  - C. No aceptar el recorte que pide el patrocinador
  - D. Evaluar alternativas de reducción del alcance y/o re-estimar los costos
127. En un gran proyecto donde hay 120 trabajadores, 25 empresas contratistas directas y 12 empresas sub-contratistas, es muy importante que se planifique en detalle el sistema de autorización del trabajo, ¿Cuál será la principal ventaja de este sistema?
- A. Informar los roles y responsabilidades de cada uno de los interesados
  - B. Asegurar que el trabajo se realice con la secuencia correcta
  - C. Informar qué trabajo se va a realizar y quién hará cada tarea
  - D. Asegurar que se cumplan con las métricas de calidad en cada fase del proyecto
128. Usted lleva 25 años trabajando como líder de proyectos en una empresa transportadora de energía. Un director de proyectos de una empresa de su competencia le envía un e-mail solicitando ayuda para resolver un problema que se ha planteado en su nuevo proyecto. Usted conoce a esta persona por los congresos internacionales de gestión de proyectos y sabe que es una persona muy honesta y profesional. ¿Qué es lo MEJOR que puede hacer en este caso?
- A. Preste a su colega sus libros de gestión de proyectos que sabe que podrán ayudarlo a resolver el problema
  - B. No colaborar con esta persona para evitar los conflictos de intereses con su empresa
  - C. Colabore con su colega en horarios fuera de trabajo, de esta forma cumplirá su rol profesional de desarrollar la profesión de gestión de proyectos
  - D. Plantee la situación a su superior antes de contactar a su colega
129. Una empresa trabaja bajo una estructura matricial débil. El director del proyecto no logra que los miembros del equipo se comprometan con el proyecto. ¿Cuál sería el mejor tipo de autoridad para mejorar este problema?
- A. Referente
  - B. Experto
  - C. Penalidad
  - D. Directivo
130. Usted necesita organizar las actividades del proyecto para realizar el cronograma. ¿Cuál de los siguientes enunciados sería lo MÁS IMPORTANTE para poder realizar esto?
- A. Camino crítico
  - B. Diagramas de red
  - C. Diagrama de Gantt
  - D. Estructura de desglose del trabajo

131. Usted es el director de un proyecto internacional que proveerá gas licuado a su país vecino. Junto con los miembros del equipo están elaborando el plan de gestión de riesgos. ¿Cuál de los siguientes ítems NO formará parte de este plan?
- Análisis de supuestos
  - Metodología a utilizar
  - Periodicidad
  - Tolerancias
132. Usted está trabajando como director de un programa para la repavimentación de 50 carreteras en una región. El proyecto se encuentra en ejecución con un retraso de 30 días en relación a lo planificado. El principal motivo del retraso se debe a factores climáticos fuera del alcance del director del programa. Lamentablemente las tormentas de nieve en la montaña están durando más de lo normal y las tareas en las carreteras de alta montaña están paralizadas. Por tal motivo, usted re-planifica el orden de las carreteras a re-pavimentar y comienza a trabajar con aquellas carreteras cuyo comienzo estaba planificado dentro de 60 días. Esto es un ejemplo de:
- Dependencias obligatoria
  - Lógica dura
  - Retraso
  - Dependencias discrecional
133. Usted es el director de un proyecto para la puesta en marcha de una planta que fabricará botellas de plástico para bebidas gaseosas. Por lo general, ¿Cuál será el estilo de liderazgo que debería aplicar durante las fases iniciales de ese proyecto?
- Directivo
  - Consultivo
  - Participativo
  - Autocrático
134. En base a la figura, calcule el valor monetario esperado (VME) y señale la respuesta CORRECTA



- Es preferible no invertir porque el VME asciende a -200.000
- Es preferible invertir porque el VME asciende a -220.000
- Es preferible no invertir porque el VME asciende a -400.000
- Es preferible invertir porque el VME asciende a -100.000

135. María trabaja para la Empresa INT pero ha sido asignada temporalmente a la Empresa EXT fuera de su país. Ella ha sido nombrada como directora de un gran proyecto de adquisición y fusiones. La Empresa INT no permite que sus trabajadores acepten regalos de los Clientes. Sin embargo, en el país de la Empresa EXT los regalos están permitidos dentro de la política de esa empresa y están amparados por las leyes de ese país. Además, forma parte de la cultura local el hacer regalos por el buen desempeño. A María le ofrecen un regalo por su excelente labor durante el proyecto de adquisición y fusiones. ¿Qué debería hacer María?
- A. Aceptar el regalo porque está permitido en la Empresa EXT y forma parte de la cultura local de ese país
  - B. No aceptar el regalo porque la Empresa INT no lo permite
  - C. Aceptar el regalo porque no tiene un valor monetario demasiado elevado
  - D. No aceptar el regalo porque puede ser considerado como un soborno
136. En una organización matricial balanceada, el director del proyecto le comenta al gerente de recursos humanos que los empleados están convencidos que sus esfuerzos los llevarán a un desempeño efectivo, y por tal motivo serán bien recompensados. ¿Qué teoría afirma este razonamiento?
- A. X-Y
  - B. Z
  - C. La pirámide de las necesidades
  - D. Expectativas
137. En el proyecto para puesta en marcha de un nuevo hotel y han finalizado con la planificación de riesgos. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO es un resultado del plan de respuesta al riesgo?
- A. Riesgos agrupados por categorías
  - B. Riesgos residuales
  - C. Riesgos secundarios
  - D. Síntomas y disparadores de riesgo
138. Un proyecto tiene un costo estimado a la finalización (BAC) de \$33 millones. Al día de la fecha el proyecto está con un 30% de avance, el índice de desempeño del costo es de 0.80 y el índice de desempeño de agenda es 0.75. Para mitigar estos problemas el patrocinador le solicita al director del proyecto que mejore el plan de respuesta al riesgo y que trabaje en conjunto con las personas encargadas de implementar las estrategias derivadas de esos planes de respuesta. ¿Quiénes son esas personas que ejecutan los planes de respuesta al riesgo?
- A. El director del proyecto y su equipo de trabajo
  - B. Personas amantes al riesgo
  - C. Interesados
  - D. Propietarios o custodios del riesgo
139. El gerente general de tu empresa de desarrollo de software quiere que todos los meses le mandes el informe de avance del proyecto. ¿Qué tipo de diagrama deberías enviarle?
- A. Gantt detallado
  - B. Hitos
  - C. Red
  - D. Histograma

140. Un proyecto indica un índice de desempeño del costo de 0.6. ¿Qué podemos decir de este proyecto?
- Podríamos acelerar el proyecto si hacemos una compresión
  - El proyecto está con problemas presupuestarios
  - Podemos acelerar el proyecto con la ejecución rápida
  - El proyecto está con riesgos de cronograma
141. El principal rol del director del proyecto es integrar todas las partes del proyecto en un todo cohesivo y comunicar. Si se estima que el director del proyecto trabajará 1.500 horas en un proyecto aeroespacial en una organización orientada por proyecto, ¿Cuántas horas dedicará aproximadamente el director del proyecto a la comunicación con los interesados?
- 750
  - 150
  - 1350
  - 1500
142. En base a los datos de la pregunta anterior, ¿Aproximadamente cuántas horas dedicará el director del proyecto a la comunicación no verbal como la quinesia o la paralingüística?
- 500
  - 750
  - 250
  - 1400
143. Usted es el director de proyecto para la perforación de un túnel. Se encuentra reunido con su equipo de trabajo en la reunión semanal de coordinación del proyecto. ¿Qué es lo MÁS importante que debería tener en cuenta en esa reunión?
- Las expectativas de los interesados
  - Los índices de desempeño del proyecto
  - La identificación de riesgos
  - El nivel de motivación de los miembros del equipo
144. ¿Quién será el responsable de la calidad en un proyecto de producción en serie?
- El gerente de asegurar la calidad
  - El gerente de control de calidad
  - El director del proyecto
  - El equipo de proyecto
145. En base a los datos de la tabla a continuación, ¿Cuál es el valor monetario esperado?

Escenario	Probabilidad	Impacto
A	0,4	2.200
B	0,3	4.300
C	0,2	-2.500
D	0,1	-1.500

- 880
- 1520
- 2170
- 2500

146. Un Director de proyecto en una estructura matricial fuerte está con bastantes dificultades para recibir cooperación de los miembros de su equipo. ¿Por qué puede estar pasando esto? Porque los miembros del equipo \_\_\_\_\_
- A. No reciben una retroalimentación de 360°
  - B. No tienen capacidades para trabajar en ese proyecto
  - C. No participaron en la creación de la estructura de desglose del trabajo
  - D. No reconocen la autoridad limitada del director del proyecto
147. El director del proyecto está realizando el seguimiento y control de los riesgos durante la etapa de ejecución del proyecto. ¿Cuál de las siguientes herramientas será la MENOS probable que utilice para llevar a cabo estas actividades?
- A. Auditorías
  - B. Análisis del valor ganado
  - C. Análisis de sensibilidad
  - D. Análisis de reserva
148. Un proyecto se encuentra con un nivel de avance del 67%. La semana pasada el proyecto tuvo que ser frenado porque el principal contratista fue suspendido de las obras por violar una cláusula de calidad establecida en el contrato. Recientemente se acaba de contratar a otro vendedor para que continúe con las actividades del proyecto. ¿Qué es lo más importante que debería comunicar al nuevo contratista en la reunión inicial?
- A. Aclarar los objetivos del proyecto
  - B. Definir los niveles de autoridad
  - C. Introducir a los miembros del equipo del proyecto
  - D. Entregar el diccionario de la estructura de desglose del trabajo
149. La curva S es una gráfica que se utiliza para:
- A. Justificar los costos del proyecto
  - B. Reportar el desempeño
  - C. Nivelar los límites de la financiación
  - D. Analizar la dispersión y correlación de los costos
150. Has sido asignado como director de un proyecto para la elaboración de una Sociedad de garantía Recíproca a los fines de financiar un clúster productivo en tu país. Estas trabajando en una organización matricial fuerte. Uno de los miembros de tu equipo de proyecto está ocasionando problemas desde el momento de su concepción. No sólo está agotando tu paciencia sino que tiene problemas con el resto de los miembros del equipo. Esta persona quiere sabotear el proyecto ya que no se siente cómodo ni con el proyecto ni con sus compañeros de equipo. ¿Qué deberías hacer?
- A. Convocar a una reunión a todos los miembros del equipo para votar sobre las acciones disciplinarias a tomar con esta persona
  - B. Suspender al miembro del equipo hasta que finalice el proyecto
  - C. Informar sobre la situación a la gerencia superior para que ellos resuelvan el problema
  - D. Solicitar a la gerencia superior la re-asignación del miembro del equipo a otro proyecto donde se sienta más cómodo



151. Estás en el proceso de validar el alcance de un entregable con el cliente. ¿Qué es lo más importante que deberías asegurarte?
- A. Precisión del entregable
  - B. Cumplir con los plazos y no exceder el presupuesto
  - C. La aceptación formal del cliente
  - D. Tener a mano el diccionario de la estructura de desglose del trabajo

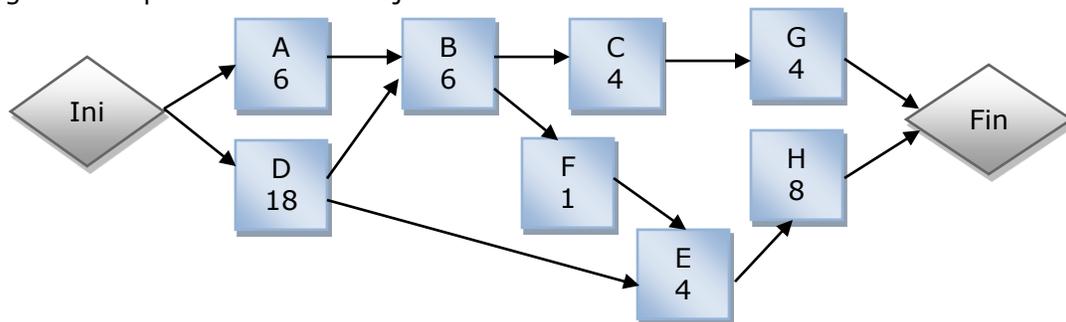
152. En base a los datos de la tabla a continuación, señale el costo presupuestado total a la finalización (BAC):

Actividad	Avance	AC	EV
A	80%	500	500
B	75%	402	450
C	90%	600	900

- A. 1502
  - B. 1850
  - C. 1827,67
  - D. 2225
153. La gerencia quiere analizar cómo va evolucionando el proyecto en relación a otros proyectos similares realizados en el pasado. Para hacer un juicio válido, la gerencia debería observar el proyecto en comparación con los otros utilizando la siguiente herramienta:
- A. Diagramas de flujo
  - B. Diagramas de tendencia
  - C. Histogramas
  - D. Punto de referencia (Benchmarking)
154. Usted es el director de un proyecto que tiene un índice de desempeño del costo de 1,2 y un índice de desempeño del cronograma de 1,1. El equipo del proyecto tiene 5 miembros. El cliente ha aceptado formalmente 10 entregables sin ninguna queja y la matriz de asignación de roles y responsabilidades no ha cambiado desde que se inició el proyecto. El proyecto se desarrolla en una organización matricial fuerte. Aunque el cliente del proyecto está muy conforme, dos miembros del equipo se quejan constantemente por la cantidad de esfuerzo que están dedicando diariamente a las actividades de este proyecto. ¿Qué es lo MEJOR que podría hacer el director del proyecto?
- A. Mejorar el sistema de recompensas del proyecto
  - B. Intentar mejorar el desempeño de agenda del proyecto
  - C. Negociar con el cliente una extensión en el cronograma del proyecto
  - D. Utilizar su poder formal para finalizar con las quejas de esos empleados
155. Un proyecto grande y complejo para la ampliación de un puerto se llevará a cabo en un país extranjero, por lo que requiere gran coordinación para mover equipos por las calles de ese país. Cuáles actividades serán las que le demanden MENOS esfuerzo durante la ejecución de ese proyecto:
- A. Distribuir la información
  - B. Definir la estructura organizacional del proyecto
  - C. Implementar planes de contingencias
  - D. Realizar reuniones de coordinación

156. Uno de los miembros del equipo de proyecto le ha solicitado más tiempo para terminar con una actividad en la que está trabajando. Usted, en su rol de director de proyecto, descubre que un retraso en dicha actividad causará un retraso en uno de los caminos con holgura. El cliente del proyecto cobrará una multa en caso que el proyecto se entregue fuera de plazo. ¿Qué es lo MEJOR que puede hacer?
- A. Enviar la información al comité de control de cambios
  - B. Implementar el cambio porque no modificará los plazos del proyecto
  - C. Implementar el cambio porque no modificará los costos del proyecto
  - D. Esperar la respuesta del resto de los interesados para ver si alguien objeta el cambio
157. El cliente solicita al director del proyecto realizar un cambio sustancial en la tecnología que se quiere utilizar para este proyecto. Solicita reemplazar el cable coaxial por fibra óptica. ¿Cuál es el impacto más importante que debería considerar el director del proyecto?
- A. Plan de comunicaciones del proyecto
  - B. Restricciones del proyecto
  - C. Opinión del patrocinador
  - D. Duración de las actividades
158. María le informa privadamente que Jorge, un empleado de atención al cliente, está tratando de boicotear el proyecto. María ha solicitado repetidamente a Jorge que no se comporte de esa manera, pero el problema persiste. ¿Cuál es el mejor curso de acción en su rol de director del proyecto?
- A. Reunirse privadamente con Jorge y amenazarlo con iniciar acciones legales si no cambia su conducta
  - B. Facilitar una reunión entre María y Jorge para que ambos trabajen amigablemente
  - C. Sugerir a María que evite el contacto con Jorge
  - D. Contactarse con el gerente funcional a cargo de Jorge para coordinar una reunión en donde se discuta este inconveniente
159. Tu empresa está involucrada en un nuevo proyecto de elaboración de alimentos balanceados para animales domésticos, muy similar al realizado el año pasado. ¿Qué es lo primero que debería tener en cuenta para definir las actividades de este proyecto?
- A. Establecer un equipo de proyecto con iguales habilidades a las definidas en el proyecto del año pasado
  - B. Realizar una tormenta de ideas con los miembros del equipo del proyecto
  - C. Activos de los procesos de la organización
  - D. Contratar a un experto ajeno a la empresa para evitar cometer los mismos errores de otros proyectos similares
160. Un proyecto complejo para detectar la demanda potencial de un nuevo producto se desarrolla en varios países simultáneamente, con interesados localizados físicamente entre los distintos países. Los paquetes de trabajo de la estructura de desglose del trabajo necesitan integrarse con aquellos definidos y realizados por el cliente. ¿Qué es lo MEJOR que puede utilizar el director de proyectos para controlar esta situación?
- A. Comité de control de cambios
  - B. Sistema de autorización del trabajo
  - C. Supuestos
  - D. Información histórica

161. Un empleado de una consultora financiera está realizando actividades ilegales lavando dinero en los proyectos de su compañía. Él le confiesa a usted los hechos ocurridos para que le aconseje como Mentor. ¿Usted qué debería hacer?
- Pedir todos los detalles de los ilícitos cometidos
  - Confirmar por otras vías que los hechos son realmente ilegales
  - Recomendar al empleado que no diga nada hasta que se verifique que se trata de hechos ilegales
  - Recomendar al empleado que informe urgente a la gerencia sobre los hechos cometidos, en caso contrario, usted deberá informar a la gerencia.
162. Los siguientes interesados forman parte de un proyecto en una organización matricial balanceada. ¿Cuál de ellos cree usted que puede influir MENOS en la definición de las actividades y entregables del proyecto?
- El equipo de trabajo del proyecto
  - El gerente funcional
  - Usuario final del producto o servicio
  - El director del proyecto
163. Un director de proyectos investiga las causas por las cuales varias actividades no se han realizado cuando deberían haberlo hecho. El director se basa en un informe que le entregó su equipo de trabajo con las tendencias del proyecto. ¿Cuál podría ser el indicador que está utilizando el director del proyecto para investigar esta situación?
- El índice de desempeño del costo es de 0,80
  - El costo estimado a la finalización será un 25% superior a lo planificado originalmente
  - El índice de desempeño del cronograma es de 0,95
  - La variación del cronograma de la actividad A asciende a \$5.000
164. La validación del alcance del proyecto finaliza cuando \_\_\_\_\_
- Termina el proyecto
  - Comienza el proyecto
  - Termina cada fase del proyecto
  - Termina el proceso de planificación
165. Usted debe finalizar el proyecto 4 semanas antes de lo planificado. ¿Cuál de las siguientes opciones será la mejor alternativa?



- Eliminar parte de H para ahorrar \$15.000 y acortar su duración 1 semana
- Mover recursos desde B hacia F para acortar B en 4 semanas
- Asignar una persona experimentada en D por \$5.000 para finalizar esa actividad en 14 semanas
- Eliminar C para ahorrar \$1500 y acortar la duración 4 semanas

166. Usted y su equipo han decidido una intensificación del proyecto, ¿Qué es lo más probable que suceda en este proyecto?
- A. El proyecto finalizará más tarde de lo previsto
  - B. Aumentarán los costos
  - C. Se realizarán actividades en paralelo para acortar la duración del proyecto
  - D. Aumentará el riesgo de finalizar a tiempo el proyecto
167. Juan y María siempre discuten por temas relacionados con su proyecto. Durante las últimas reuniones el clima de las discusiones está siendo demasiado agresivo. Ambos miembros del equipo están ubicados en el mismo espacio físico. Usted es el director del proyecto y necesita mejorar esas comunicaciones. ¿Qué debería hacer?
- A. Enviar un mail a ambos por separado para que cada uno explique lo que está pasando
  - B. Solicitar una reunión cara a cara con Juan y María
  - C. Enviar un mail a Juan y María para que ambos expliquen la situación con copia a ambos
  - D. Separar físicamente a Juan de María, para que no trabajen más juntos en la misma oficina
168. Usted está realizando un análisis cuantitativo del riesgo utilizando la simulación de Monte Carlo como complemento de un software de gestión de proyectos. ¿Qué resultado NO obtendrá con esta herramienta?
- A. Los riesgos del proyecto causados por el carácter impreciso o incompleto de los supuestos
  - B. La probabilidad de finalizar el proyecto antes de una determinada fecha
  - C. La probabilidad de finalizar el proyecto después de cierta cantidad de días
  - D. La duración más probable de finalización del proyecto
169. En relación a los grupos de procesos de la dirección de proyectos, señale la respuesta CORRECTA:
- A. En el grupo de procesos de planificación se define y autoriza el proyecto
  - B. Los procesos descritos en la Guía del PMBOK® deben aplicarse siempre de manera uniforme en todos los proyectos
  - C. La aplicación de los procesos de dirección de proyectos a un proyecto se realiza por única vez sin necesidad de reiterarlos o revisarlos
  - D. Los grupos de procesos no son fases del proyecto
170. ¿Qué nos indica la desviación estándar?
- A. El riesgo de la estimación
  - B. El grado de confianza de la muestra
  - C. Si la estimación es precisa o no
  - D. Si la estimación incluyó reservas para contingencias
171. En un proyecto para la elaboración de bio-gas en base a los excrementos de gallinas, el equipo está planificando cuántas naves deberá construir y cómo integrará el proyecto con la producción de alimentos. ¿Cuál será el proceso MENOS utilizado?
- A. Crear la EDT
  - B. Desarrollar el equipo
  - C. Realizar análisis cuantitativo de riesgos
  - D. Recopilar requisitos de los interesados

172. En un proyecto complejo se ha definido a la variable "calidad" como la restricción más importante del proyecto. Este proyecto no se ha realizado antes en tu organización ni en otras empresas. ¿Qué es lo MEJOR que podrás hacer en tu rol de director del proyecto?
- A. Auditar el trabajo mientras se va completando para identificar acciones de mejora continua
  - B. Mejorar el sistema de gestión de la configuración
  - C. Actualizar en forma periódica el plan de gestión del personal
  - D. Utilizar diagramas de flujo para detectar la causa-raíz de los problemas
173. Usted está terminando con la fase de inicio de un proyecto de ampliación de balnearios en una ciudad costera con playas. ¿Cuáles son los principales entregables de este inicio de proyecto?
- A. Acta de constitución del proyecto y Registro de interesados
  - B. Acta de constitución del proyecto y Enunciado del alcance
  - C. Acta de constitución del proyecto y Estructura de desglose del trabajo
  - D. Enunciado del alcance y Estructura de desglose del trabajo
174. En un proyecto hemos re-planificado el cronograma de tal forma de poder utilizar la misma cantidad de recursos todos los meses. Esto sería un ejemplo de \_\_\_\_\_
- A. Nivelación
  - B. Compresión
  - C. Holgura
  - D. Ejecución rápida
175. Usted quiere asegurar en su proyecto que se realicen las actividades en el tiempo asignado y con la secuencia correcta. ¿Cuál es la principal herramienta que debería utilizar?
- A. Gestión del valor ganado
  - B. Sistema de autorización del trabajo
  - C. Software de gestión de proyectos
  - D. Sistema de control de cambios
176. Uno de los miembros del equipo está trabajando con 5 proyectos. Le informa al director de proyecto que no tiene claro a cuál de esos proyectos debe asignarle mayor importancia. ¿Quién es el encargado de priorizar los proyectos en la empresa?
- A. El director del proyecto
  - B. La oficina de gestión de proyectos
  - C. El equipo de proyecto
  - D. El cliente
177. Uno de los miembros de tu equipo te informa que cometieron un error en una de las actividades, por lo que será imposible cumplir con la fecha del próximo hito. ¿Qué es lo MEJOR que puedes hacer como director de este proyecto?
- A. Cambiar la fecha del hito lo antes posible
  - B. Aplicar el sistema de castigos a los involucrados en ese error
  - C. Reunirte con tu equipo para enseñarles a no cometer más errores
  - D. Desarrollar alternativas para cumplir con la fecha del hito

178. En tu proyecto de desarrollo e implementación de una interface web han implementado un sistema para controlar los factores que producen cambios, a fin de asegurarse que esos cambios sean beneficiosos y gestionar solamente los cambios aprobados. ¿Cuál será el principal resultado de ese sistema?
- A. Cambios solicitados
  - B. Información sobre el desempeño del trabajo
  - C. Reparación de defectos recomendada
  - D. Acciones correctivas aprobadas

179. En base al siguiente informe de desempeño del proyecto con celdas en blanco que usted debe completar, ¿Cuál es el valor ganado de la actividad B?

Actividad	PLAN	ACTUAL		COSTO			CRONOGRAMA		
	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI
A		20	25	15			0		
B	100		100			0,80			
C	20	10			0%				0,5

- A. 80
  - B. 100
  - C. 80%
  - D. 0
180. El proyecto Caratriste que le han asignado no se parece a ningún otro proyecto en el que haya trabajado la empresa previamente. Los recursos utilizados en este proyecto son muy demandados en otros proyectos de la empresa. El plazo de finalización de Caratriste definido por el patrocinador es muy exigente. A los fines de cumplir con el cronograma y los costos, hubo algunos entregables a los cuáles no se les alcanzó a hacer las inspecciones de calidad antes de enviar al cliente. Luego de los reclamos del cliente por algunos productos defectuosos, hubo varios trabajos que se volvieron a realizar con altos costos asociados. ¿Por qué ocurrieron estos problemas?
- A. Pobre gestión de la calidad
  - B. Pobres informes de desempeño
  - C. Pobre identificación de riesgos
  - D. Pobre gestión de los recursos humanos
181. En una organización se han definido cuatro categorías principales de costos: mano de obra, suministros, materiales y equipos. El sistema de numeración que se utiliza para supervisar los costos del proyecto por categoría se denomina \_\_\_\_\_
- A. Plan de gestión de calidad
  - B. Plan de gestión de costos
  - C. Plan de gestión de las adquisiciones
  - D. Plan de cuentas



182. Una de las herramientas al momento de solicitar respuesta de los vendedores del proyecto es la conferencia de oferentes. Estas conferencias podrían tener un efecto perjudicial para el proyecto si el director del mismo no se asegura que
- A. Cada oferente obtiene las respuestas a sus preguntas solamente
  - B. Las reuniones con cada vendedor sean por separado para cuidar la confidencialidad de la información
  - C. Todas las preguntas y respuestas son puestas por escrito y enviadas a todos los oferentes
  - D. Todos los oferentes estén realmente interesados en la licitación
183. Estamos realizando un estudio de mercado para un proyecto de lanzamiento de un nuevo alimento para ancianos. ¿Cuáles de las herramientas de comunicación permite mantener el anonimato de los participantes?
- A. Técnica Delphi
  - B. Tormenta de ideas
  - C. Distancias
  - D. Escucha activa
184. Mientras se planifica el proyecto, tres colegas amigos del director del proyecto le consultan sobre la nueva metodología de dirección de proyectos que quieren implementar en la organización. Ellos no están de acuerdo con esa metodología ya que difiere de la forma tradicional con la cual han gestionado siempre sus proyectos. ¿Qué debería hacer el director del proyecto?
- A. Informar a sus colegas que va a mantener una comunicación fluida con ellos sobre el proyecto
  - B. Notificar a la oficina de gestión de proyectos
  - C. Asegurarse que sus amigos comprendan que usted es la autoridad en este proyecto
  - D. Ofrecerles un manual con todos los procesos y metodologías que se utilizarán en los nuevos proyectos
185. Eres el director de un proyecto que fabricará químicos innovadores para la extracción eficiente de petróleo. Has sido contratado por la empresa "Petrolito" para dirigir este proyecto. Cuando el proyecto lleva un 80% de avance, la empresa "Gasolina", competidora directa de la empresa "Petrolito" solicita tus servicios profesionales para fabricar productos iguales a los que estás realizando para la empresa "Petrolito". ¿Qué deberías hacer?
- A. No realizar el proyecto para la empresa "Gasolina" dado que existe un conflicto de intereses
  - B. Hacer el proyecto para la empresa "Gasolina" utilizando los mismos recursos de la empresa "Petrolito"
  - C. Revisar la cláusula de la propiedad intelectual del proyecto realizado para "Petrolito" antes de tomar una decisión
  - D. Hacer el proyecto para la empresa "Gasolina" utilizando nuevos recursos



186. Su proyecto está atravesando por varios conflictos entre los interesados. Usted se está comunicando con ellos y registrando todos los incidentes que ocurren en una planilla, pero tiene la sensación de que algo le está faltando para poder realizar esto de manera más ordenada. ¿Qué podría estar faltando?
- A. EDT
  - B. Solicitudes de cambios
  - C. Registro de cambios
  - D. Acta de constitución del proyecto
187. En una reunión de avance de un proyecto de forestación, se están planteando varios temas al mismo tiempo. Además, hay algunos miembros claves del equipo que no están participando de la reunión. ¿Qué debería haber realizado el director del proyecto para una reunión efectiva?
- A. Controlar quien tiene autorización para hablar
  - B. Programar la reunión con mayor anticipación
  - C. Publicar una agenda y un grupo de reglas para controlar la reunión
  - D. Asegurarse que a la reunión lleguen las personas adecuadas
188. Acabas de empezar a administrar un contrato cuando la gerencia general decide rescindirlo. ¿Qué es lo primero que deberías hacer?
- A. Cerrar las adquisiciones
  - B. Solicitar respuestas del contratista
  - C. Mejorar el plan de contrataciones
  - D. El cierre administrativo del proyecto
189. Eres director de un programa para el desarrollo productivo de una Ciudad. Hace doce meses que estás coordinando este programa cuando uno de los directores de proyecto realiza un descubrimiento muy importante que podría mejorar la forma de trabajo del resto de los proyectos. ¿Qué es lo primero que deberías hacer?
- A. Asegurarte de que el descubrimiento se incluye en las lecciones aprendidas del programa
  - B. Asegurarte que el descubrimiento se asiente en el informe de avance mensual
  - C. Asegurarte de informar el descubrimiento al resto de los directores de proyecto en la reunión de la semana próxima
  - D. Asegurarte que mencionarás el descubrimiento en la reunión trimestral con los patrocinadores
190. Se esperan 30 personas asistentes a la próxima reunión de avance del proyecto para analizar el desempeño del mismo. Señale la respuesta CORRECTA:
- A. Existen 435 líneas de comunicación
  - B. El número de participantes a la reunión es razonable para una reunión efectiva
  - C. Existen 450 líneas de comunicación
  - D. Existen pocas personas en la reunión para tomar decisiones efectivas
191. Estás convencido de que los esfuerzos de los miembros del equipo del proyecto conducirán a un desempeño efectivo y por lo tanto, serán recompensados. ¿Qué teoría de gestión de recursos humanos estarías avalando?
- A. Teoría de las Expectativas
  - B. Teoría Z de Ouchi
  - C. Jerarquía de Maslow
  - D. Teoría X-Y de McGregor

192. Tu empresa ha ganado una licitación para la construcción de una obra de revestimiento en hormigón de un canal de riego, cuyo valor es \$ 1.200.000. Eres el director de proyecto en otro proyecto similar que está en ejecución actualmente en tu empresa. ¿Qué es lo primero que deberías hacer?
- A. Solicitar información a la gerencia de cómo se utilizarán los recursos en el nuevo proyecto
  - B. Nivelar los recursos de tu proyecto
  - C. Solicitar información a la gerencia de cómo afectará a tu proyecto el nuevo proyecto
  - D. Compresión de tu proyecto
193. En tu proyecto para la puesta en marcha de una planta de reciclaje de residuos ya han finalizado la estructura de desglose del trabajo (EDT). La EDT será de utilidad para los siguientes enunciados. ¿Cuál de estos enunciados suele ser el que MENOS apoyo requiera de la EDT?
- A. Estimar los costos
  - B. Planificación de los recursos humanos
  - C. Plan de adquisiciones
  - D. Desarrollo del cronograma
194. Usted y su equipo se encuentran en el grupo de procesos que están consumiendo la mayor parte del tiempo y los recursos de un proyecto de construcción. ¿Qué grupo de procesos suele ser este?
- A. Ejecución
  - B. Planificación
  - C. Cierre
  - D. Seguimiento y control
195. Eres el director de proyectos de la sala de entretenimientos infantil "Niño Feliz". El proyecto cuenta con 50 máquinas de video y piensas agregar 30 unidades más. El edificio donde se desarrollarán las reuniones infantiles está en construcción. Estás terminando los cálculos de fechas de finalización temprana, finalización tardía, comienzo temprano y comienzo tardío de las actividades del proyecto, sin tener en cuenta las restricciones de recursos. Acabas de obtener la estimación de la duración para cada actividad del proyecto. Señale el enunciado FALSO:
- A. Has utilizado el método de la ruta crítica
  - B. Has creado un cronograma del proyecto pero no has asignado aún los recursos
  - C. Tu próximo paso podría ser la compresión del cronograma y la nivelación de recursos en forma heurística
  - D. Estás trabajando con el método de diagramación por precedencia
196. La estructura de desglose del trabajo suele ser utilizada para las comunicaciones \_\_\_\_\_
- A. Internas con el equipo de proyecto
  - B. Externas con el cliente
  - C. Internas y externas
  - D. Formal oral



197. Eres el director de un proyecto que involucra un equipo multidisciplinario con personas de distintas nacionalidades. Cuando llegas a la reunión de avance semanal te das cuenta que un grupo de personas se están riendo por la vestimenta que utiliza un miembro del equipo que acaba de incorporarse al proyecto desde un país lejano. ¿Qué es lo MEJOR que puedes hacer?
- Dado que la empresa no tiene un código de vestimenta, no hay nada que puedas hacer
  - Informar sobre este incidente a la gerencia
  - Comenzar la reunión del equipo con una breve introducción sobre respeto hacia las distintas religiones, modas e integridad personal
  - Llevar adelante la reunión como si nada hubiera ocurrido

198. Usted necesita acortar la duración de su proyecto que ya está en ejecución. En base a los datos de la tabla, ¿Qué actividades seleccionaría para una ejecución rápida?

Actividad	Holgura
A	3
B	4
C	6
D	0
E	5
F	0

- C, E
  - A, B
  - D, F
  - A, B, C, E
199. Eres el director del proyecto para la provisión de alimentos de un comedor escolar. Los miembros del equipo del proyecto te tienen miedo porque te ven como si fueras el presidente de la empresa. Los miembros del equipo saben que una mala impresión que te lleves de ellos, impactará negativamente en su bono salarial a fin de año. Esto sería un ejemplo de poder \_\_\_\_\_
- Coercitivo
  - Formal
  - Referente
  - Experto
200. Germán es el director del proyecto de instalación de una oficina administrativa en el centro de la ciudad y quiere que algún proveedor le ofrezca un precio para realizar todo el trabajo que le ha detallado. ¿Qué tipo de documento está buscando Germán?
- Invitación a Licitación
  - Solicitud de Propuesta
  - Solicitud de Información
  - Invitación a la negociación





The background of the entire page is a photograph of an open book of musical notation. The pages are filled with staves of music, including treble and bass clefs, and various notes and rests. A prominent white diagonal line runs from the top-left corner towards the bottom-right corner, crossing the center of the page. The text is overlaid on the lower right portion of the page.

CAPÍTULO # 16

**RESUMEN  
EJECUTIVO**

# Capítulo 16 – TIPS PARA EL EXAMEN



*El éxito no es para los genios, sino para los perseverantes.*  
Paul Leido, Director de Proyectos Argentino (1971 - )

Felicitaciones por haber llegado al final de este libro sin morir en el intento. Ahora sólo te falta el pasito final, profundizar tus estudios y sentarte a rendir para obtener tu certificación PMP®.

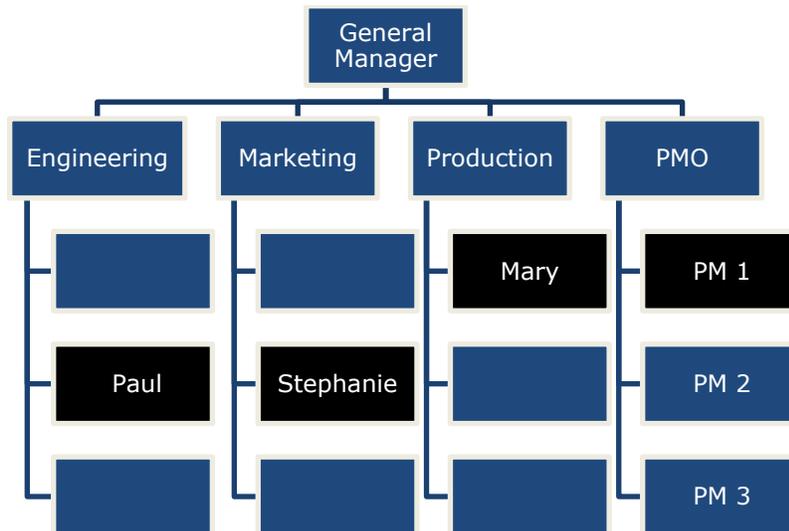
Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Qué temas debo estudiar sí o sí
- ✓ Algunos tips para rendir el examen

## Resumen del libro

A continuación se presenta un resumen de los temas más importantes de este libro, que deberías dominar a la perfección el día del examen. Si sólo aprendes estos temas, no vas a aprobar tu examen, es importante complementar todo este libro con la Guía del PMBOK® y con más preguntas de simulación.

### Sistemas de organización



*Organización Funcional:* estancos independientes.

*Organización Matricial:* integrando personas diferentes departamentos funcionales liderados por el DP.

**Procesos**

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Control</b>	<b>Cierre</b>
<b><u>Integración</u></b>	Acta Constitución	Plan de Proyecto	Dirigir el Proyecto	. Controlar el trabajo . Controlar cambios	Cerrar Proyecto
<b><u>Alcance</u></b>		. Planificar Alcance . Recopilar Requisitos . Definir Alcance . Crear EDT		. Validar Alcance . Controlar Alcance	
<b><u>Tiempo</u></b>		. Planificar Tiempo . Definir Actividades . Secuenciar Actividades . Estimar Recursos . Estimar Duración . Desarrollar Cronograma		Controlar Cronograma	
<b><u>Costo</u></b>		. Planificar Costo . Estimar Costos . Determinar Presupuesto		Controlar Costos	
<b><u>Calidad</u></b>		Planificar Calidad	Asegurar la calidad	Controlar Calidad	
<b><u>RRHH</u></b>		Planificar RRHH	. Adquirir el equipo . Desarrollar el equipo . Dirigir el equipo		
<b><u>Comunic.</u></b>		Planificar Comunicaciones	Gestionar Comunicaciones	Controlar Comunicaciones	
<b><u>Riesgos</u></b>		. Planificar Riesgos . Identificar Riesgos . An. Cualitativo de Riesgos . An. Cuantitativo de Riesgos . Plan respuesta al Riesgo		Controlar Riesgos	
<b><u>Adquisic.</u></b>		Planificar Adquisiciones	Efectuar Adquisiciones	Administrar Adquisiciones	Cerrar Adquisiciones
<b><u>Interesados</u></b>	Identificar interesados	Planificar interesados	Gestionar interesados	Controlar interesados	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Fuente: 47 procesos según PMBOK 5ta Edición

### **Inicio**

*Proyecto:* esfuerzo temporal para crear un producto único.

*Criterios de selección de proyectos:*

- Medición de beneficios: VAN, TIR, PRI
- Modelos matemáticos: programación lineal, entera, dinámica

*Acta de constitución del proyecto:* autorización formal para comenzar el proyecto. Designa al DP y su nivel de autoridad.

Identificar a los interesados, sus necesidades y sus expectativas

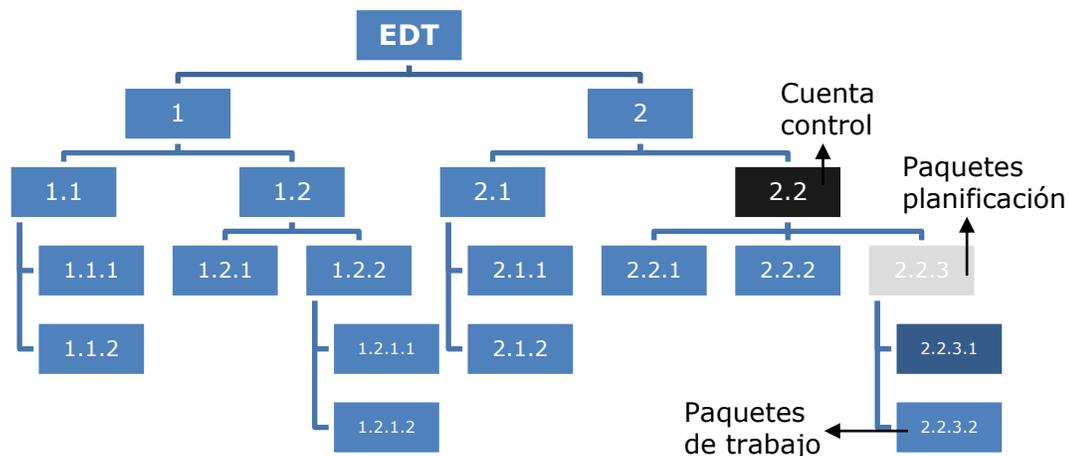
### **Alcance**

*Enunciado del Alcance:* la base para todas las decisiones posteriores del proyecto.

Incluir sólo el trabajo necesario para completar el proyecto.

*Alcance del Proyecto:* incluir todos los procesos necesarios para un proyecto exitoso.

*Validar el alcance:* confirmar al finalizar cada fase que el proyecto cumple con los requisitos. Esto lleva a la aceptación formal de los entregables.



### **Cronograma**

*Ruta crítica:* compuesto por las actividades críticas que forman el camino más largo y determinan la duración del proyecto.

*Holgura Total:* tiempo que se puede demorar una actividad sin cambiar la duración del proyecto.

*Holgura Libre:* tiempo que se puede demorar una actividad sin retrasar la fecha más temprana de inicio de su sucesora.

*Holgura del proyecto:* tiempo que se puede demorar el proyecto sin retrasar la fecha externa de finalización impuesta por el Cliente. Puede ser negativa.

$$\text{Holgura} = \text{LS} - \text{ES}$$

$$\text{Holgura} = \text{LF} - \text{EF}$$

*PERT*

$$\text{Desviación estándar} = \sigma = (\text{Peor} - \text{Mejor}) / 6$$

$$\text{Varianza} = \sigma^2$$

$$\text{Duración estimada} = (\text{Mejor} + 4 \times \text{Más Probable} + \text{Peor}) / 6$$

*Distribución Normal Estándar*

$$+/- 1 \sigma = 68,26\%$$

$$+/- 2 \sigma = 95,46\%$$

$$+/- 3 \sigma = 99,73\%$$

$$+/- 4 \sigma = 99,99\%$$

*Técnicas de compresión del cronograma:*

- Intensificación: agrega recursos y/o costos
- Ejecución rápida (actividades en paralelo): agrega riesgos

### Costo

*Estimación análoga*

- Usar estimaciones de proyectos anteriores
- Más barato y menos exacto

*Estimación paramétrica*

- Costo = función (X1 , X2, ..., Xn)
- Ejemplos: costo por hora, costo por m2

*Estimación ascendente*

- Estimar el costo de cada paquete de trabajo de la EDT y luego sumar
- Más costoso, pero el más exacto

*Valor ganado*

$$\text{EV} = \% \text{ avance} \times \text{BAC}$$

$$\text{CV} = \text{EV} - \text{AC}$$

$$\text{SV} = \text{EV} - \text{PV}$$

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC}$$

$$\text{SPI} = \text{EV} / \text{PV}$$

$$\text{EAC} = \text{BAC} / \text{CPI}$$

$$\text{ETC} = \text{EAC} - \text{AC}$$

### Calidad

### *Costo de la calidad (COQ)*

- *Costos de conformidad*
  1. Prevenir incumplimientos  
Políticas, Procesos, Mantenimiento, Capacitación
  2. Evaluar conformidad del producto  
Supervisión, Vigilancia, Control, Inspección
- *Costos de falla o "calidad deficiente"*
  3. Fallas internas: reparar defectos antes que ocurran  
Re-procesos, reparaciones, ↑ inventarios, ↓ productividad
  4. Fallas externas: reparar defectos ex-post  
Multas, garantías, devoluciones, Descuentos, ↓ ventas

### *Herramientas básicas para la gestión de calidad*

1. Diagrama causa-efecto (Ishikawa, Espina de pescado)
2. Diagramas de control - ¿existen variaciones?
3. Diagramas de flujo - lo que se hace
4. Histogramas - visión gráfica de las variaciones
5. Diagrama de Pareto - 80% problemas / 20% causas
6. Diagrama de comportamiento - historial
7. Diagrama de dispersión - relación entre variables

*Tecnologías Kaizen: pequeñas mejoras continuas*

## **Recursos Humanos**

*Matriz RAM: roles y responsabilidades, salida del plan de recursos humanos*

*Tipos de poder: el mejor es el poder experto*

*Desarrollar el equipo: formación, turbulencia, normalización, desempeño y disolución*

*Jerarquía de las necesidades de Maslow: 1º fisiológicas, 2º seguridad, 3º sociales, 4º estima, 5º auto-estima*

*Teoría X e Y de Mc Gregor*

- Persona X ☹: vago, necesita órdenes
- Persona Y ☺: trabaja aunque nadie se lo pida

*Teoría de las necesidades de Mc Clelland: a cada persona hay que motivarla según su necesidad (logro, afiliación, poder)*

*Teoría de las expectativas: las personas trabajan en relación a la recompensa que reciben.*

*Teoría de la fijación de metas de Locke: alcanzar metas es la fuente básica de la motivación.*

*Teoría de la Motivación de Herzberg:* los agentes no motivan a las personas pero son necesarios (ej.: seguridad laboral, salario). Los agentes motivadores son: responsabilidad, reconocimiento, educación.

*Teoría Z de Ouchi:* las personas están motivadas por la confianza, relaciones estrechas y trato personalizado.

*Conflictos:* los conflictos bien gestionados son positivos para el proyecto.

### **Comunicaciones**

Es la habilidad más importante del DP.

$$\# \text{ Canales} = [n \times (n-1)] / 2$$

*Comunicación efectiva:* observar el lenguaje corporal (quinesia) e interpretar los tonos de la voz (paralingüística).

*Escucha efectiva:* hacer preguntas para aclarar conceptos

*Barreras, bloqueadores o ruidos en la comunicación:* frases negativas, hostilidad, diferencias culturales, distancias.

### **Riesgos**

*Riesgo:* puede tener impactos negativos o positivos

*Delphi:* identificación de riesgos en forma anónima

*Tipos de riesgos:*

- Organizacional, externo, técnico, etc.
- Negocios: pérdida de tiempo y dinero
- Puro: robo, lesiones, muerte

*Estrategias de respuesta al riesgo:*

- Evitar (Explotar) ⇒ cambiar el alcance
- Transferir (Compartir) ⇒ ej. seguro (unión transitoria de empresas)
- Mitigar (Aumentar) ⇒ cambiar probabilidad y/o impacto
- Aceptar ⇒ activa o pasiva



### **Adquisiciones**

*Entrada:* enunciado del trabajo (SOW)

*Salida:*

- Invitación a *Licitación* (IFB),
- Solicitud de *Presupuesto* (RFQ),
- Solicitud de *Propuesta* (RFP)

*Conferencias* de oferentes: responder dudas a vendedores

*Tipos de contratos:*

- *Reembolso de costos:* ↑ riesgo de costo para el comprador
- *Precio fijo o suma global:* ↑ riesgo de costo para el vendedor
- *Por tiempo y materiales:* combinación de los otros dos
- Orden de compra: contrato unilateral

### **Interesados**

*Interesados:* todos los que se verán afectados por el proyecto o impactarán en el proyecto.

*Pasos para el análisis:* 1º Identificarlos, 2º Clasificarlos, 3º Evaluar influencia

*Matriz poder-impacto:* alto-alto implica una cuidadosa gestión

*Modelo de preponderancia:* los interesados críticos son aquellos que tienen poder, legitimidad y urgencia sobre el proyecto

### **Código de conducta profesional**

1º Intereses del proyecto, 2º intereses particulares

Mantener la confidencialidad sobre las preguntas del examen

Evitar y gestionar los conflictos de intereses

Denunciar violaciones al código de conducta

Mejora continua: desarrollar capacidades personales

Hacer las cosas correctas y seguir los procesos correctos



## Tips para rendir el examen PMP®

### **Recomendaciones para el examen**

- ✓ Estudiar pensando en grandes proyectos.
- ✓ Responder según la Guía del PMBOK®, no tu experiencia.
- ✓ LEER LAS 4 OPCIONES antes de contestar.
- ✓ Eliminar rápidamente las respuestas incorrectas.

### **Los 6 Tips de Paul Leido**

- ☹ Practicar con preguntas de simulación sin descansar durante 4 horas.
- 😊 Planificar la forma de rendir y luego practicar en base a ese plan. Por ejemplo, tomar un descanso de 3 minutos cada 50 preguntas.
- ☹ No amargarse con las preguntas imposibles, marcar cualquier letra. No dejes nunca una pregunta sin tildar alguna respuesta. Además, marcas esa pregunta para revisión y vuelves a revisarla antes de entregar tu examen.
- 😊 Si estudias bien, sólo tendrás dudas en el 20% de las preguntas. Puedes volver al final del examen a revisar sólo esas preguntas ya que estarás más tranquilo porque el restante 80% lo marcaste sin dudar.
- ☹ No estudiar más nada la noche anterior. Necesitas descansar muy bien para rendir durante 4 horas. Tu cerebro necesita procesar todo lo aprendido y agregar más conceptos la noche anterior puede ser perjudicial.
- 😊 Si no llegas a una calificación del 80% en las preguntas de simulación, no te angusties. Piensa que la segunda vez que rindas será más barato.

☝ *Si quieres aprobar tu certificación PMP® deberás dominar muy bien los procesos de la Guía del PMBOK® con sus entradas, herramientas y salidas en preguntas situacionales.*

### **El día del examen**

- ✓ Llevar la carta de autorización del PMI®.
- ✓ Llevar 2 identificaciones personales (ej. licencia de conducir y pasaporte).
- ✓ Te darán lápiz y papel, y podrás utilizar únicamente la calculadora simple que posee la computadora.
- ✓ Pasar al papel durante los primeros minutos las fórmulas de ayuda que traes frescas en tu cabeza.



### **Si rindes en PC**

- 1º - Tendrás 15 minutos para un tutorial
- 2º - Tendrás varias instancias para apretar finalizar
- 3º - Te entregarán impreso un reporte con tu nota
- 4º - SERÁS PMP®** (No pienses otra cosa)
- 5º - Me envías un mail para avisarme que somos colegas [pmp@pablolledo.com](mailto:pmp@pablolledo.com). Si luego nos cruzamos en algún aeropuerto, yo invito tu trago.

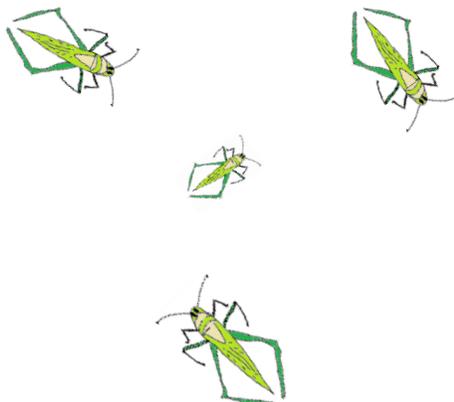
### **Interpretación de los resultados en los exámenes de simulación**

0-50%	Estudiar mucho
50-70%	Estudiar
70-80%	Listo para rendir
80-100%	¡Rendir urgente!

☞ *Si tus calificaciones superan el 60% ya deberías anotarte para rendir el examen. Si esperas a estar totalmente preparado, nunca te vas a anotar ya que siempre vas a creer que no estás listo.*

### **¿Cómo estudiar?**

☞ *La gota no rompe la piedra por su fuerza, sino por su perseverancia. (Ovidio)*



## Preguntas frecuentes

### 1. ¿Qué debo hacer para ser miembro del PMI®?

Entrar a la página del PMI®, [www.pmi.org](http://www.pmi.org) y seleccionar "Membership" donde encontrarás toda la información.

Cualquier persona que acepte el código de ética y pague la membresía puede ser miembro del PMI®, no necesita ningún tipo de experiencia, ni certificación, ni estudios.

La forma más simple de pagar es a través de [www.pmi.org](http://www.pmi.org) con tarjeta de crédito.

### 2. ¿Dónde puedo rendir el examen PMP®?

Generalmente se rinde en cualquier instituto que tenga habilitado el sistema Prometric de exámenes internacionales (ej. TOEFL, GMAT, etc.). Para localizar los centros habilitados puedes ingresar a [www.prometric.com/pmi/](http://www.prometric.com/pmi/).

### 3. ¿Cuánto cuesta rendir el examen PMP®?

Tipo de examen	Status con PMI®	USD
Computadora (CBT)	Miembro	\$ 405
Computadora (CBT)	No miembro	\$ 555
Rendir nuevamente CBT	Miembro	\$ 275
Rendir nuevamente CBT	No miembro	\$ 375
Renovación de la credencial cada 3 años	Miembro	\$ 60
Renovación de la credencial cada 3 años	No miembro	\$ 150
 <i>Estos valores pueden cambiar</i>		

### 4. ¿Cómo Certifico las horas de experiencia laboral para poder rendir el examen PMP®?

Deberás completar en el formulario "Experience Verification Form" los datos con tu experiencia laboral. Si tienes título universitario deberás demostrar 4.500 horas de experiencia laboral y si no tienes título deberás demostrar 7.500 horas de experiencia.

Este formulario es una declaración jurada y el PMI® se reserva el derecho de solicitar constancias o referencias que corroboren lo declarado. La experiencia debe necesariamente ser en alguna de las fases de un proyecto: Inicio, Planificación, Ejecución, Control, Cierre.

Puedes bajar de [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com) (productos) una plantilla gratuita que podría servirte como guía para llenar el "Experience Verification Form".



**5. ¿Cuál es el tiempo promedio entre el envío de una solicitud y la aprobación para rendir el examen?**

Los candidatos que envíen su solicitud on-line recibirán vía e-mail la notificación de aprobación o rechazo dentro de los 5 días.

**6. ¿Cuánto demora recibir el certificado de PMP® una vez que se ha aprobado el examen?**

Si rindes en PC el mismo día te enterarás de tu calificación y te llevarás impreso un comprobante. Quienes hayan aprobado el examen recibirán por correo postal su certificado oficial entre 6 y 8 semanas a partir de la fecha del examen.

**7. ¿Cuánto dura mi certificación?**

La certificación como PMP® tiene una vigencia de 3 años. Sin embargo, la certificación podría durar toda la vida si cada 3 años se juntan 60 PDUs (Project Development Units). Las PDUs se pueden acumular asistiendo a los Congresos del PMI®, realizando acciones de voluntariado para el PMI®, con docencia y varias otras alternativas para el desarrollo de la profesión y la mejora continua.

**¿Cómo gestionan proyectos los buenos PMP®?**

En la tabla a continuación se resumen algunas características de la gestión tradicional de proyectos en comparación con la forma correcta de gestionar proyectos exitosos.

Área	Gestión tradicional	Para ser un buen PMP®
Integración	Improvisación	Estrategias y procesos
Alcance	Omisión de actividades	Distribución efectiva
Cronograma	Fuera de plazo	Plazos predecibles
Costo	Fuera de presupuesto	Eficiencia y control
Calidad	Pobre	Entregar lo solicitado
Recursos humanos	Unipersonal / Autoritario	Equipos comprometidos
Comunicación	Informal	Efectiva
Riesgo	Alto impacto	Prevención
Adquisiciones	Incumplimientos	Contratos ganar-ganar
Interesados	Conflictos	Participación activa
Integración	Alto desgaste	Calidad de vida



CAPÍTULO # 17

**RESPUESTAS  
EXÁMENES**

## Capítulo 17 – RESPUESTAS EXÁMENES

### Respuestas Examen 1 – Diagnóstico

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	B	Los hitos tienen una duración igual a cero. Las actividades tienen duración, o sea, un principio y un final.
2.	B	El plan de dirección de proyectos incluye todas las salidas del grupo de procesos de planificación. El aseguramiento de calidad forma parte del grupo de procesos de ejecución.
3.	C	La peor respuesta hubiera sido "forzar" o "eludir". La respuesta correcta es "Colaborar" porque es sinónimo de resolución de conflictos y esa es la mejor alternativa para buscar una solución ganar-ganar.
4.	D	A, B y C son verdaderas, pero D es lo más importante.
5.	A	La salida de la cuantificación de los riesgos es la actualización del registro de riesgos. B es falsa. C es una salida de la identificación de riesgos. D se realizará en base al registro de riesgos actualizado.
6.	B	A, C y D son falsas.
7.	C	A es una salida de la planificación. B es una entrada de la inicio. D es una salida del Seguimiento y control. C es verdadero porque es una salida de la inicio.
8.	A	B, C y D son verdaderas, pero A es lo primero.
9.	C	Si los proyectos son excluyentes y no repetibles, siempre debe seleccionar el proyecto de mayor VNA, independientemente de la duración de cada proyecto.
10.	B	A y D son falsas. Proyecto Norte = $35\% \times -\$800 + 65\% \times \$2400 = \$1280$ . Proyecto Sur = $40\% \times -\$1400 + 60\% \times \$3000 = \$1240$ .
11.	A	B, C y D son falsas.
12.	B	No todos los trabajadores tienen capacidades ni autoridad como para participar del seguimiento y control. El patrocinador no debería tener el rol de seguimiento y control. El cronograma podría cambiar. Lo más importante es que cualquier cambio sea beneficioso.
13.	C	A y B son falsas. D podría ser, pero generalmente se utiliza para evaluar impacto sobre costos y cronograma. C es más correcta que D.
14.	B	Los niveles de la pirámide de Maslow son: 1º necesidades fisiológica, 2º seguridad, 3º necesidades sociales, 4º estima, 5º autoestima. No se puede avanzar de nivel hasta que no esté satisfecho el nivel previo.
15.	D	$CPI = EV / AC = 800 / 1200 = 0,67$
16.	B	B es falso. El análisis costo-beneficio se realiza durante el grupo de procesos de planificación, no en el cierre.

17.	A	A es falso. El desarrollo del plan debe realizarse con el aporte de los principales interesados del proyecto. Por ejemplo, el patrocinador tal vez no es miembro del equipo de trabajo, pero debería participar en el desarrollo del plan.
18.	B	A, C y D son verdaderas. Pero lo más importante del cierre de proyecto es B.
19.	D	El responsable final del plan de gestión es el DP, aunque él no sea quien lo haya desarrollado.
20.	D	Caminos: BGHL = 18, ADFKL = 18, BCEKL = 12, BCDFKL = 21. La ruta crítica es el más largo, BCDFKL = 21.
21.	B	Duraciones de situación base: BGHL = 18, ADFKL = 18, BCEKL = 12, BCDFKL = 21. Duración al acortar D en 4 semanas: BGHL = 18, ADFKL = 14, BCEKL = 12, BCDFKL = 17. La duración baja de 21 a 18, o sea, se reduce 3 semanas.
22.	D	Canales de comunicación = $(30 \times 29)/2 = 435$
23.	C	A, B y D son falsas.
24.	A	La holgura negativa significa que hay que acortar la duración del proyecto para cumplir con el cliente. A es verdadero. B, si liberamos recursos seguramente se alarga la duración. C, si las personas que contrato no trabajan en las actividades críticas, la duración no se acorta. D, extender la duración no soluciona el problema. Si podría negociarse una extensión del plazo con el cliente.
25.	C	Compartir es para riesgos positivos. Transferir y Mitigar es para riesgos negativos. Aceptar es una estrategia para riesgos positivos y negativos.
26.	D	A se refiere a planificar la calidad. B es falso. C es control de calidad.
27.	A	A es verdadero porque es una salida del proceso de desarrollar el cronograma. B y D son entradas de ese proceso. C es una salida del proceso de Seguimiento y control.
28.	B	A es falso ya que significa que las personas trabajan sin que nadie las controle. B, son personas que necesitan control para hacer las tareas. C es falso. D se refiere a la teoría Z de Ouchi.
29.	A	BAC = 675.000. AC = 300.000. EV = 25% x BAC = 168.750. CPI = $EV / AC = 0,5625$ . CEF = $BAC / CPI = 1.200.000$ .
30.	C	SV = $EV - PV = 168.750 - 450.000 = - 281.250$ PV = $16/24 \times 675.000 = 450.000$
31.	C	A, B y D son falsos. El conflicto lo resolverá el organismo o arbitro que figure en el contrato.
32.	C	A, B y D son falsos. Para una comunicación efectiva hay que saber escuchar.
33.	D	A, B y C son herramientas del proceso recopilar requisitos. La matriz de rastreabilidad de los requisitos es una salida de ese proceso.
34.	A	A no requiere de tanto juicio de expertos en comparación a B, C y D.
35.	D	A es falso. B y C se podrían llevar a cabo después de D.
36.	D	A, B y C son falsos.
37.	A	En las fases iniciales los interesados pueden influir más para frenar el proyecto o autorizar a que avance a las próximas fases.

38.	B	A, C y D son falsas. La compresión consiste en agregar recursos (costos) para acortar la duración del proyecto.
39.	B	A ya no sería aplicable. B es lo primero que se debería hacer. C y D son falsos.
40.	A	A, el DP tiene más poder que el gerente funcional. B es falso, se refiere a que los miembros del equipo están todos en el mismo lugar de trabajo. C, el DP comparte el poder con el gerente funcional. D, seguramente no existe un DP con autoridad y control sobre la toma de decisiones.
41.	D	Matriz poder/interés. Bajo-bajo: monitorear; Bajo-alto: mantener informados; Alto-Bajo: mantener satisfechos; Alto-Alto: gestionar de cerca.
42.	A	B, C y D no serían los factores más importantes a tener en cuenta.
43.	C	A y B son falsos. C, hitos ponderados podría ser la regla 50/50, 0/100 o alguna otra ponderación. D, informar sobre el porcentaje de avance suele ser muy subjetivo.
44.	A	A es lo más correcto. B, no siempre que se agregan recursos se acorta la duración. C es falso. D, al agregar recursos no mejora la calidad.
45.	D	A, B y C son falsos. Lo primero que debe hacer es plantear el conflicto de intereses con quien corresponda.
46.	D	Las lecciones aprendidas se pueden utilizar en cualquiera de los grupos de procesos. Sin embargo, en un nuevo proyecto serán más útiles durante el grupo de procesos de inicio y planificación.
47.	B	$EV = \% \text{ avance real} \times \text{presupuesto} = 50\% \times \$68.000 = \$34.000$
48.	C	A, B y D son falsas. El emisor es el responsable de que llegue el mensaje en tiempo y forma.
49.	C	A, B y D son falsas.
50.	C	A requiere tiempo porque hay que procesar información histórica. B es lo más preciso, pero lo más lento. C es verdadero, es poco preciso pero rápido. D es falso.



**Respuestas Examen 2 – Marco Conceptual**

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	C	La importancia de la demanda satisfecha encuadra en el plan estratégico. A y B podrían ser opciones si no existiera C. D es falsa.
2.	B	1º Identificar interesados, 2º Determinar requisitos y expectativas, 3º Comunicación, 4º Gestionar su influencia
3.	D	A, B y C son inapropiadas.
4.	B	A, C y D son falsas.
5.	D	A, B y C están relacionados con estructuras matriciales.
6.	D	A, B y C son falsas.
7.	A	Al inicio la incertidumbre es mayor, los interesados tienen mayor poder para realizar cambios y los costos de esos cambios son menores.
8.	C	A es falsa. B lo realiza el director del proyecto y su equipo. D podría ser si no existiera C.
9.	B	A: los interesados se gestionan no se controlan. C es falsa. D se realiza durante la planificación.
10.	A	B: el DP no tendría autoridad para decidir. C es falsa. D podría ser si no existiera A.
11.	A	B y C son inapropiadas. D es falsa.
12.	D	A, B, C son verdaderas.
13.	D	A, B, C son procesos. D no es un proceso.
14.	B	A es falso. C podría ser si no estuviera B. D es la definición de proyecto.
15.	C	A podría ser si no existe C. B es falsa. D se hace después de C.



**Respuestas Examen 3 – Procesos**

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	A	B y C son falsas. D es inapropiada.
2.	D	A ya se realizó durante la inicio. B es falsa: primero supuestos y luego los riesgos. C es falsa: primero las métricas y luego la planificación.
3.	B	A, C y D: el equipo de proyecto debe estar MUY involucrado.
4.	C	A, B y D: entradas de la inicio. C es una salida de la inicio.
5.	C	A no es apropiado. B podría ser si no existe C. D es falsa: no se debe culpar a las personas.
6.	A	B, C y D son entradas del diagrama de red. A se realizará luego.
7.	B	Luego de la inicio viene la planificación. A, C y D son falsas.
8.	A	Los cambios aprobados son la entrada necesaria para la ejecución. Los entregables, informes y actualizar el plan para la dirección del proyecto, son salidas de seguimiento y control.
9.	B	Después de la inicio viene la planificación. A es ejecución. C y D son seguimiento y control.
10.	C	C corresponde a la ejecución.
11.	B	A, C y D son falsos.
12.	A	La planificación requiere varias iteraciones. B y C son falsas. D estaría incluido en A.
13.	B	A es falso: los cambios son inevitables, si dijera "mitigar" sería verdadera. C es inapropiado: las restricciones podrían ser externas a los interesados. D podría ser si no estuviera B.
14.	B	Secuenciar las actividades, estimar los recursos y la duración de las actividades son procesos que se realizan antes de finalizar el cronograma. La validación del alcance se realiza durante el seguimiento y control del proyecto.
15.	A	B, C y D son entradas para el Seguimiento y control. A es una salida del proceso.



**Respuestas Examen 4 – Integración**

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	D	Tanto el lugar como las limitaciones de tiempo y costo son restricciones del proyecto.
2.	A	B: rol del DP. C es inapropiada. D: rol del DP y su equipo.
3.	B	En un contrato suelen haber restricciones de plazos y costos. A, C y D no son apropiados.
4.	B	A Control de cambios: cómo se controlarán, cambiarán y aprobarán los entregables del proyecto B Gestión de la configuración: cómo se identificarán y documentarán las características funcionales y físicas de un producto o servicio. C Autorización del trabajo: procedimientos para notificar al equipo o contratistas cuándo deben comenzar el trabajo D Gestión del alcance. NO APLICA
5.	D	Un cambio en el mercado afecta la estrategia y esto es más importante que otros cambios.
6.	B	A no existe. B: en el PMIS se incluye la infraestructura de comunicaciones. C y D no son apropiados.
7.	A	El Patrocinador es el responsable del acta de constitución del proyecto.
8.	D	A y B son verdaderos, pero D es lo más importante. C es falso.
9.	A	Luego de la planificación viene la ejecución. A: todas actividades de ejecución. B: planificación y control. C: el EVM se utiliza para el Seguimiento y control. D: planificación y control.
10.	D	A es falso. B y C son verdaderos, pero se hacen después de D.
11.	B	Las lecciones aprendidas forman parte del proceso de cierre.
12.	A	La verificación de entregables forma parte del cierre del contrato (cierre externo). B es falsa, la actualización del directorio de proveedores forma parte del cierre administrativo (o cierre interno).
13.	D	D: los cambios automáticos no existen.
14.	A	B y D son falsos, el sistema de autorización del trabajo no menciona el quién. C es verdadero, pero incompleta en relación a A.
15.	B	A y C son entradas. B es una salida del proceso. D es una herramienta o técnica.



**Respuestas Examen 5 – Alcance**

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	D	La inspección es la herramienta para validar el alcance, el resto no.
2.	D	1º cuentas de control, 2º paquetes de planificación, 3º paquetes de trabajo, 4º actividades
3.	D	A, B y C son salidas del proceso y forman parte de la línea base. D es una entrada del proceso.
4.	B	A, C y D son falsos.
5.	C	A es falso. B y D son verdaderas pero menos importantes que C.
6.	D	1º D, 2º C, 3º B, 4º A
7.	D	A y B sería verdadero durante la planificación. C es falso. D es verdadero durante la fase de ejecución.
8.	C	A, B y D están relacionadas con el próximo proceso de crear la EDT. C: los paquetes de trabajo no se secuencian.
9.	A	B, C y D son falsos.
10.	C	Todo cambio debe pasar por el proceso de control integrado de cambios. A ya se hizo. B y D no son apropiados.
11.	B	Todos los interesados incluyen al Cliente. Si el cliente ya aprobó formalmente la EDT y luego quiere un cambio, él debería pagarlo.
12.	B	A no es apropiado. C ya lo hizo. D no es pro-activo.
13.	A	B, C y D no son ejemplos de validar el alcance.
14.	A	1º A, 2º D, 3º C. B no es apropiado.
15.	C	A: El diccionario de la EDT no tiene como objetivo definir actividades. B y D son falsas.



**Respuestas Examen 6 – Tiempo**

# Preg.	Correcta	Explicación
		<p>ACFH = 30 ADFH = 33 ADGH = 35 BDFH = 31 BDGH = 33 <b>BEGH = 36</b></p>
1.	D	Ruta crítica: Ini-B-E-G-H
2.	B	El camino más largo que incluye a A es ADGH (35 semanas). La holgura de ese camino y de A, es de 1 semana (36- 35).
3.	B	Duración de cada camino si F se extiende 3 semanas más: ACFH = 33 <b>ADFH = 36</b> ADGH = 35 BDFH = 34 BDGH = 33 <b>BEGH = 36</b> Ahora hay dos rutas críticas y el proyecto es más riesgoso.
4.	D	A es falso, la compresión agrega costos. B es falso, la ejecución rápida agrega riesgos. C es falso, la compresión acorta la duración.
5.	C	Cuando una actividad no puede comenzar hasta que llegue algún recurso interno, estamos con una "dependencia interna".
6.	A	B, C y D son entradas de este proceso. A ya se realizó en el pasado.
7.	B	PERT A (4 días) + PERT B (6 días) + PERT C (6 días) = 16 días VAR A (1,778 d.) + VAR A (1 d.) + VAR A (2,778 d.) = 5,556 DESVIACION ESTANDAR del Proyecto = raíz 5,56 = 2,357 días Media +/- 2 Desv Est = 16 +/- 2 x 2,357 = (11,29 ; 20,71)
8.	A	B podría ser en caso de una tercerización. C no es apropiado fabricar sin la matriz. D es falso.
9.	D	A es falso, PDM no es lo mismo que GERT. B es falso, PDM permite 4 dependencias. C es falso, PDM coloca las actividades sobre el nodo. D verdadero.
10.	C	A, B y D se suelen utilizar. La dependencia Inicio-fin es muy poco utilizada.
11.	B	A y C son falsas. D no es apropiada.
12.	B	$[(20 - 9) / 6]^2 = 3,36$
13.	D	A, B, C son herramientas para el control de cronograma, como así también herramientas para el desarrollo del cronograma. La estimación por tres valores es una herramienta para la estimación de la duración de las actividades.
14.	A	B, C y D son falsos.
15.	D	A, B y C son falsos.



**Respuestas Examen 7 – Costo**

# Preg.	Correcta	Explicación																									
1.	A	A es falso. Las reservas de gestión no se tienen en cuenta en los cálculos del valor ganado.																									
2.	C	$\$4000 / 5 \text{ años} = \$800$																									
3.	D	A, B y C no son correctas. D es verdadero.																									
4.	A	Al sumar el flujo de fondos netos sin descontar, se obtiene un valor de \$90. Descontando el flujo de fondos al 12% anual dará un VNA inferior a \$90. La única respuesta inferior a \$90 es A.																									
5.	D	Si el VNA es positivo y la tasa de descuento es 12%, la TIR debe ser superior al 12%. La única respuesta posible es D.																									
6.	A	Hacen falta 3 años para recuperar la inversión inicial de \$100.																									
7.	C	Cualquier cambio en la línea base debe ser previamente autorizado.																									
8.	B	$EAC = BAC / CPI$																									
9.	D	Si todos los pinos fueron plantados, EV sería igual a \$50. Si una actividad ha finalizado, el SPI está en 1.																									
10.	B	A y C son salidas del proceso determinar el presupuesto. D es una salida de la estimación de costos.																									
11.	C	A podría ser si no existe la opción C, pero la variación no mide eficiencia. B y D son falsas. C es verdadera porque el SPI es un índice que mide eficiencia.																									
12.	A	B, C y D son falsas.																									
13.	B	A, C y D son falsas.																									
14.	C	Si los proyectos no son repetibles debería seleccionar el de mayor VNA. Si los proyectos fueran repetibles debería seleccionar el proyecto de mayor valor actual equivalente (no visto en este libro).																									
15.	B	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>PV</th> <th>AC</th> <th>avance</th> <th>EV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>600</td> <td>550</td> <td>80%</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>60%</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>200</td> <td>300</td> <td>100%</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1100</td> <td>1200</td> <td></td> <td>860</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	PV	AC	avance	EV	A	600	550	80%	480	B	300	350	60%	180	C	200	300	100%	200	Total	1100	1200		860
		Actividad	PV	AC	avance	EV																					
		A	600	550	80%	480																					
		B	300	350	60%	180																					
		C	200	300	100%	200																					
Total	1100	1200		860																							
$CPI = EV / AC = 860 / 1200 = 0,7167$																											



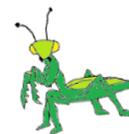
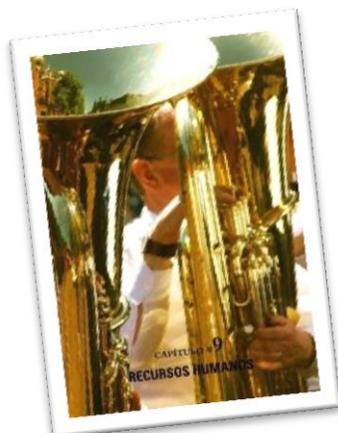
**Respuestas Examen 8 – Calidad**

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	C	"Análisis del proceso", "Auditorías" y "Pareto" no son herramientas de planificación. "Diagrama de Control" es una herramienta de control pero que se utiliza también durante la Planificación.
2.	C	A se refiere al diagrama causa efecto, B al diagrama de control y D al diagrama de tendencia.
3.	B	A, C y D son costos de conformidad. B es un costo de no conformidad.
4.	D	A, B y C son falsas.
5.	A	Seguramente la empresa está incurriendo en costos de no conformidad como B, C y D. A es un costo de conformidad, una política pro-activa que la empresa no está implementando.
6.	D	El principal responsable por la calidad de un proyecto es el director de proyecto. B podría ser correcta en caso que no exista la opción D.
7.	D	A sería la media del diagrama R. B es falso. C se refiere a un diagrama de control.
8.	C	A es falso. B y D no son correctas porque la definición de los requisitos se refiere a Planificación.
9.	A	A es una salida del proceso de control de calidad.
10.	D	A, B y C no se utilizan para analizar correlación entre dos variables.
11.	C	A es falso porque las pequeñas mejoras no se realizan en todos los procesos, sino en algunos. B y D se refieren a técnicas Kaikyo.
12.	D	A, B y C son falsas.
13.	B	A, C y D son entradas para el proceso de asegurar la calidad. B es falso por ser una entrada para el control de calidad.
14.	B	A no es apropiada. C es una desventaja del JIT. D es falso. La principal ventaja es que disminuye la cantidad de inventarios.
15.	C	A se refiere a una desviación estándar. B es falso. D se refiere a dos desviaciones estándar.



**Respuestas Examen 9 – Recursos Humanos**

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	D	A y C son falsas. B podría ser, pero no sirve para ver la asignación de recursos a lo largo del tiempo.
2.	C	A podría ser, pero es demasiado genérico porque cada proyecto es único. B es falso porque cada proyecto podría utilizar una estructura organizacional distinta. D es incorrecta porque es muy difícil tener disponible el mismo equipo de personas.
3.	D	A y B son falsas. C es una herramienta de Seguimiento y control. D es verdadera y significa colocar a los miembros del equipo en un mismo lugar físico.
4.	C	A y D suelen ser una de las causas menos probable de conflicto. B es falso. C es verdadero, las principales causas de conflicto son cronograma, prioridades y recursos.
5.	B	A, C y D son falsas.
6.	A	B es la teoría X. C se refiere al modelo de Ouchi. D es la teoría Y.
7.	A	B, C y D son falsas.
8.	B	A y C son factores higiénicos. D es falsa porque el lugar de trabajo es un factor higiénico, el reconocimiento si es un agente motivador.
9.	B	A y C son falsas. D podría ser si no estuviera la opción B.
10.	B	A, C y D son salidas de este proceso. B es falso porque la asignación de personal se realiza después de la planificación.
11.	D	D se refiere a la planificación, no a la etapa de ejecución.
12.	D	A es falso, se refiere a la resolución de conflictos. B es falso, no es una herramienta para la resolución de conflictos. C es falso, no significa ceder. D es verdadero, el consentimiento es un sinónimo de concesión que implica "perder-perder".
13.	B	A es falso, se refiere a niveles de desarrollo personal. C es falso, se refiere a modelos organizacionales. D es falso, el consenso no es un estilo de liderazgo.
14.	C	1º Necesidades fisiológicas, 2º Supervivencia, 3º Necesidades sociales, 4º Estima, 5º Autoestima.
15.	A	La colaboración bien gestionada es la mejor forma de resolución de conflictos, porque termina en "ganar-ganar". La concesión podría ser una segunda mejor opción.



**Respuestas Examen 10 – Comunicaciones**

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	D	A no sería apropiado si los integrantes están separados físicamente. B y C no son correctas.
2.	B	A sería correcto luego de haber comunicado de manera informal. B es lo más apropiado para comunicarse por primera vez para averiguar la causa raíz del problema. C y D no son apropiadas.
3.	D	A, B y C son falsas.
4.	C	A y B no son apropiadas. D es falsa porque los ruidos entre emisor y receptor son inevitables.
5.	C	A, B y D son falsas.
6.	B	A y C podrían ser correctas si no estuviera B. Lo primero que debe hacer es analizar el plan de gestión de las comunicaciones. D es falso.
7.	D	A, B y C son falsas. Aproximadamente un 55% es comunicación no verbal.
8.	C	A, B y D son verdaderas. C corresponde al receptor de la comunicación.
9.	D	A, B y C son ejemplos de Informes de desempeño. D es falso.
10.	B	A y D están incluidos en el Plan de gestión de las comunicaciones. C se debe realizar antes del plan de comunicaciones.
11.	B	D podría ser correcta si no existe B. A podría ser correcta si no existe A y B. C es falso. El tono de las voces y los gestos corporales son más importantes que lo que se dice.
12.	B	Se debe informar el estado real del proyecto lo antes posible. El resto de las opciones no son proactivas y/o éticas.
13.	A	La forma más efectiva de comunicación es cara a cara. 2º Videoconferencia. 3º Teleconferencia. 4º Email.
14.	D	A, B y C son verdaderos. D incluye a todas las anteriores.
15.	D	El director del proyecto y sus 5 miembros componen 6 personas. Canales iniciales = $(6 \times 5) / 2 = 15$ . Canales con 3 nuevas personas = $(9 \times 8) / 2 = 36$ . Aparecen 21 nuevos canales: $36 - 15$ .



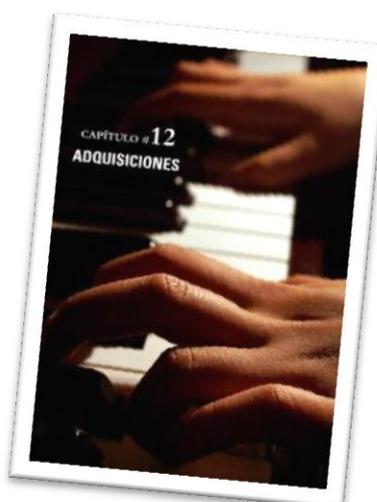
**Respuestas Examen 11 – Riesgo**

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	B	A, C y D son falsas. El valor monetario esperado es la probabilidad de ocurrencia multiplicada por el impacto.
2.	A	B corresponde al proceso de identificación de riesgos. C es una salida del análisis cualitativo de riesgo. D es una herramienta del proceso de Seguimiento y control de riesgos.
3.	C	A = 50% x \$50.000 – 50% x \$10.000 = \$20.000. B = 30% x \$40.000 + 70% x \$10.000 = \$19.000. C = 60% x \$50.000 – 40% x \$15.000 = \$24.000.
4.	A	A es una salida del plan de respuesta al riesgo. B, C y D son herramientas o estrategias para riesgos positivos.
5.	C	$(n \times (N-1)) / N^2 = 10 / 36$ n: número de eventos ; N: cantidad de caras del dado. No aprendas todas las fórmulas estadísticas de memoria. Te tocarán preguntas que no sabes por más que estudies.
6.	B	A y C ya se ha realizado. B es lo primero que debería hacer. D se realizará luego de identificar y cuantificar los riesgos.
7.	C	C es lo primero. B sería lo segundo y D lo tercero. A es falso.
8.	C	A es una herramienta del análisis cualitativo y cuantitativo del riesgo. B y D son herramientas del análisis cuantitativo del riesgo. C es una herramienta del análisis cualitativo del riesgo.
9.	D	A y C no corresponden. B forma parte de la línea base del proyecto.
10.	B	A es una salida del análisis cualitativo. C es una salida del análisis cuantitativo. D es una herramienta para identificar los riesgos. Generalmente el plan de respuesta al riesgo implica cambios en el alcance, por lo que deberán modificarse los paquetes de trabajo y la EDT.
11.	C	A, B son falsas. D podría ser en caso que se haya contratado la otra empresa desde ahora.
12.	A	Tractor A = \$10.000 + 30% x \$4.000 + 70% x \$0 = \$11.200 Tractor B = \$12.000 + 5% x \$1.000 + 95% x \$0 = \$12.050 Lo más económico es el tractor A.
13.	A	B y D son falsas. C podría ser si no estuviera A. A es lo más correcto ya que un cambio de alcance es un buen ejemplo de evitar el riesgo.
14.	D	A, B y C son falsos porque los riesgos no se identifican durante el análisis cualitativo o cuantitativo. El listado de riesgos aparece durante la identificación y luego se actualiza ese listado durante el Seguimiento y control.
15.	B	1º C, 2º D, 3º A y 4º B.



**Respuestas Examen 12 – Adquisiciones**

# Preg.	Correcta	Explicación
1.	D	A, B y C generalmente no incluyen en forma detallada las actividades a realizar, sino que mencionan principalmente el precio.
2.	B	A, C y D son verdaderas. B es falso, en grandes proyectos eso lo realiza el departamento de contrataciones.
3.	B	$(\$1200 / \text{días}) + \$20 = \$80$ ; $\text{días} = \$1200 / \$60 = 20 \text{ días}$
4.	A	$\$80.000 \text{ costo} + \$20.000 \text{ honorario} + 20\% \times (\$100.000 - \$80.000) = \$104.000$
5.	D	A, B y C son actividades del cierre del contrato. C también forma parte del cierre administrativo. D forma parte del cierre administrativo.
6.	D	A, B y C son falsas. La conferencia de oferentes es una de las actividades del proceso de efectuar las adquisiciones.
7.	C	A, B y D son falsas.
8.	A	B, C y D son falsas.
9.	A	Cuando el alcance es conocido y los precios de mercado son transparentes los contratos de precio fijo son los más apropiados. B, C y D se refieren a contratos de reembolso de costos.
10.	D	A y C son falsas. B es una mala práctica ya que el contrato no dice eso. D es lo primero que se debería hacer y al mismo tiempo comenzar una investigación y negociación de ese contrato.
11.	B	A, C y D son falsas. Los honorarios por hora son un buen ejemplo de contratos por tiempo y materiales.
12.	A	Todo contrato para que sea lícito debe incluir oferta, consideración y voluntad de las partes. B y D son falsas. C no siempre va en los contratos, por ejemplo en un contrato de reembolso de costo podría no figurar el precio.
13.	C	A no es proactivo. B es falso. C es lo primero que debería hacer. D podría ser si no existe C.
14.	B	A, C y D son falsas.
15.	C	Mayor riesgo de costo para el vendedor: 1º precio fijo, 2º precio fijo con ajuste inflacionario, 3º tiempo y materiales, 4º costo más incentivo.



**Respuestas Examen 13 – Interesados**

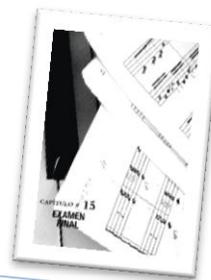
# Preg.	Correcta	Explicación
1.	B	La matriz poder-interés sirve para definir la estrategia para cada grupo de interesados y debería ser de acceso confidencial.
2.	A	El DP es el principal responsable de involucrar a los interesados en el proyecto. El "patrocinador" podría ser correcto si no está la opción DP o si se aclara que son problemas estratégicos externos.
3.	A	En las fases de inicio los interesados tienen más chances de influir sobre el tipo de proyecto. Una vez que el proyecto avanza será más difícil poder influir con cambios.
4.	A	1º Identificarlos, 2º Clasificarlos, 3º Evaluar influencia, 4º Estrategia, 5º Control
5.	C	Poder-Interés. Alto-alto: gestionar de cerca. Alto-bajo: mantener satisfechos. Bajo-alto: informar. Bajo-bajo: monitorear.
6.	D	Según la matriz colaboración-impacto, la mejor estrategia para quienes tienen baja colaboración e impacto es monitorear.
7.	C	El DP debe involucrarse en la resolución del conflicto reconociendo que los interesados pueden tener diferentes intereses en el proyecto. Si no hay más información, no sería recomendable buscar una solución en favor de algún grupo en particular.
8.	D	Lo primero que debería realizar es notificar a los interesados y patrocinador sobre esos cambios para involucrarlos en las futuras decisiones y así mejorar su participación en el proyecto.
9.	A	En las fases iniciales es recomendable involucrar a los interesados más experimentados con un rol de liderazgo, una vez que el proyecto avanza, podrían pasar a un rol de soporte. Invitar a todos los interesados a una reunión no siempre es viable. El comité de cambios no tiene el rol de involucrar a los interesados.
10.	D	El plan de gestión de los interesados incluye estrategias para la participación de los interesados y es una salida de la planificación. El registro de interesados es una salida de la identificación. El registro de incidentes es una salida de la ejecución.
11.	D	La relación con su amigo y su participación en el comité de selección de proveedores genera un conflicto de intereses, por lo que debería comunicar esta situación y no participar del proceso de selección de proveedores.
12.	A	El registro de interesados es una entrada para recopilar requisitos, planificar la calidad, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.
13.	D	El grupo de interesados críticos, a los que se debe prestar gran atención y gestionar de cerca, son aquellos que tienen los tres atributos: poder, legitimidad y urgencia.
14.	B	Lo primero que hay que hacer es comunicar el proyecto al interesado y sus impactos, si no conoce el proyecto estamos muy lejos de poder gestionar su participación y posible liderazgo.
15.	C	Controlar la participación de los interesados es monitorear las relaciones de los interesados y ajustar la estrategia de gestión para que participen en el proyecto. El resto de los enunciados están relacionados con la gestión de la participación de los interesados durante la ejecución del proyecto.



**Respuestas Examen Final**

#	Rta.	#	Rta.	#	Rta.	#	Rta.	#	Rta.
1	D	41	A	81	A	121	C	161	D
2	C	42	D	82	B	122	B	162	C
3	B	43	C	83	D	123	B	163	C
4	C	44	C	84	B	124	B	164	C
5	D	45	C	85	C	125	D	165	C
6	A	46	C	86	D	126	D	166	B
7	A	47	C	87	B	127	B	167	B
8	B	48	C	88	D	128	D	168	A
9	A	49	B	89	D	129	B	169	D
10	A	50	B	90	D	130	D	170	A
11	A	51	D	91	D	131	A	171	B
12	D	52	C	92	D	132	D	172	A
13	C	53	D	93	A	133	A	173	A
14	B	54	D	94	D	134	A	174	A
15	C	55	C	95	D	135	B	175	B
16	A	56	B	96	B	136	D	176	B
17	D	57	A	97	B	137	A	177	D
18	A	58	B	98	D	138	D	178	D
19	B	59	A	99	A	139	B	179	A
20	C	60	C	100	B	140	B	180	C
21	C	61	C	101	B	141	C	181	D
22	C	62	C	102	C	142	B	182	C
23	B	63	B	103	C	143	C	183	A
24	A	64	A	104	A	144	C	184	B
25	A	65	A	105	D	145	B	185	C
26	B	66	C	106	C	146	C	186	C
27	B	67	B	107	C	147	C	187	C
28	A	68	B	108	A	148	A	188	A
29	A	69	D	109	A	149	B	189	C
30	C	70	A	110	D	150	D	190	A
31	B	71	A	111	B	151	C	191	A
32	D	72	D	112	C	152	D	192	C
33	B	73	A	113	C	153	D	193	C
34	C	74	B	114	B	154	A	194	A
35	B	75	D	115	A	155	B	195	B
36	C	76	A	116	B	156	A	196	C
37	C	77	B	117	B	157	B	197	C
38	A	78	B	118	D	158	D	198	C
39	D	79	B	119	A	159	C	199	A
40	D	80	A	120	A	160	B	200	A

Las explicaciones de las preguntas frecuentes de este examen se encuentran en el simulador de examen que puedes adquirir en [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com).



***Disfruta de los proyectos que hagas...***  
***¡Y hace los proyectos que más disfrutas!***



***Te deseo el mejor de los éxitos con tu  
certificación PMP®***



[www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com)



¿Por qué somos DP?

## CRÍTICAS DEL LIBRO

### ¿Qué opinan de este libro expertos Hispanoamericanos en Project Management?

<p><b>ARGENTINA</b> Osvaldo Ucha Presidente PMI® Buenos Aires Chapter</p>		<p><i>Es un libro valioso e innovador en su enfoque a la preparación del examen PMP®. Pablo combina notablemente contenidos didácticos, con un lenguaje ameno, llano y simple, cumpliendo con los parámetros de buena comunicación, buena estructura y pragmatismo, que permiten al lector encontrarse rápidamente a gusto con los contenidos.</i></p>
<p><b>BOLIVIA</b> Carlos Alberto Poveda Ingeniero de Diseño y Construcción de Petrobras</p>		<p><i>Este libro es justo el recurso valioso que se necesita en el proceso de preparación al examen PMP®. Es de lenguaje simple, conciso y objetivo. Estructurado para ser la guía de preparación a la certificación PMP®. Importante: puedes llevarlo donde te sea cómodo y placentero, para perseverar en tu preparación.</i></p>
<p><b>CHILE</b> León Lopez, PMP® Director de OPS &amp; S</p>		<p><i>Asistí al curso de preparación para el examen PMP®, dictado por Pablo, quien al terminar, nos evaluó, uno a uno, recomendando la acción inmediata a seguir. En mi caso fue dar el examen sin demora, lo cual hice exitosamente. "Director de Proyectos" es como asistir personalmente al curso. Altamente recomendable para quien desee certificar.</i></p>
<p><b>COLOMBIA</b> Ana María Rodríguez, PMP® Corresponsal de PM Forum</p>		<p><i>El libro es un recurso largamente esperado por la comunidad de Directores de Proyectos en Latinoamérica; gracias a la generosidad de Pablo ahora contamos con un recurso en español culturalmente acorde a las necesidades de quienes quieren certificarse como PMP® y además para quienes enseñamos la temática.</i></p>
<p><b>COSTA RICA</b> Marco Anderson Profesor Asociado del ITCR</p>		<p><i>Este libro utiliza magistralmente gran diversidad de recursos didácticos con un abordaje pragmático singular y con ello, canaliza hábilmente las competencias del lector para el logro del objetivo intentado.</i></p>
<p><b>ESPAÑA</b> Alfonso Bucero Presidente PMI® Madrid Chapter</p>		<p><i>Pablo ha satisfecho las expectativas de muchos profesionales de la Dirección de proyectos, escribiendo un libro esperado por todos los hispano hablantes. Muy buena combinación de teoría y práctica. Fácil de leer y ameno. Este es un libro indispensable para cualquier profesional que no se quiera agobiar con la preparación del examen PMP®. Enfoque práctico para el lector. Sus ejemplos y ensayo de exámenes lo hacen eficaz para el entendimiento y comprensión de los conceptos.</i></p>

<p><b>ECUADOR</b> Daniel Musri IPM Field Development Execution Center - FDEC LAM - Schlumberger</p>		<p><i>Una gran obra que describe y sintetiza los aspectos relevantes de la Dirección de Proyectos. Tiene la virtud de organizar los conceptos de quien ha estado en contacto con la realidad práctica de la Dirección de Proyectos y desee, o le sea requerida, la certificación PMP® como elemento de crecimiento profesional.</i></p>
<p><b>GUATEMALA</b> Arturo Cazali, PMP® Project Manager de Multi-Proyectos</p>		<p><i>Las aportaciones de los libros de Pablo Lledó son refrescantes y motivantes, para abordar un tema tan amplio como lo es la dirección de proyectos la habilidad de comunicar es un talento particular del liderazgo de Pablo basado en la experiencia de haber compartido sus conocimientos en distintos países, lo que aporta a este material un punto de vista internacional, en especial para aquellos que tenemos responsabilidades en la gestión de proyectos.</i></p>
<p><b>HONDURAS</b> Luis Lopez, PMP® Ingeniero de Seguimiento UNDP</p>		<p><i>Este libro fue para mí la mejor herramienta, junto al seminario taller ofrecido por su autor, para organizar, entender y digerir mejor la montaña de información que se debe procesar para preparar el examen. Definitivamente una obra importante para el desarrollo y difusión del tema en Latinoamérica, que seguramente contribuirá a que tengamos más profesionales certificados.</i></p>
<p><b>MEXICO</b> Luis Matos Editor de Liderdeproyecto.com</p>		<p><i>Pablo es uno de los expertos de origen latinoamericano más prolífico en la actualización y difusión de contenidos de Dirección de Proyectos en español. Esta obra presentada en un lenguaje sencillo allana el camino para tener un éxito rotundo en la prueba de certificación del PMI®. ¡Enhorabuena por este libro para los hispanoparlantes!</i></p>
<p><b>PANAMÁ</b> Luis Fasano, PMP® Presidente PMI® Panamá Chapter</p>		<p><i>Este libro representa un gran avance para la comunidad latina. La carencia de libros que consoliden todo este conocimiento, prácticas y guías para la presentación del examen de certificación definitivamente es un factor que retrasa el proceso de incorporación de más profesionales certificados. Es una excelente guía en el proceso de certificación.</i></p>
<p><b>PARAGUAY</b> Manuel Benítez Codas Director de BCA</p>		<p><i>Al revisar el libro recordé a la vieja colección Schaum de cuando estudiaba ingeniería, solo que este libro tiene más "charm" o "bossa", como dirían los brasileños, por lo que resulta muy agradable leerlo.</i></p>



<p><b>PERU</b> Víctor Villar, PMP® Mentor PMI® para Sudamérica</p>		<p><i>He revisado con detenimiento el libro y estoy seguro que es el libro que faltaba para los profesionales de habla hispana que quieren certificarse como PMP®. Muy ameno, didáctico, con ejemplos claros e ilustrativos y gran cantidad de ejercicios. Las preguntas son situacionales y muy útiles para probar la experiencia de los profesionales. Como profesor universitario de Dirección de Proyectos lo voy a usar como referencia y será herramienta que recomendaré a mis alumnos y colegas que quieran certificarse como PMP®. Pablo Lledó ha incorporado toda su experiencia como Director de Proyecto y como profesor y catedrático.</i></p>
<p><b>PUERTO RICO</b> Jessica Gonzalez Vicepresidente de Programas del PMI® Puerto Rico Chapter</p>		<p><i>El libro logra un balance ameno entre explicar la estructura del examen, los conceptos de Dirección de Proyectos, cómo contestar y practicar el examen. Además, el modo en que el libro distribuye las preguntas, en relación al examen inicial de línea base, es una manera efectiva de ayudar al candidato a ganar autoconfianza y convencerse a sí mismo de que puede y está listo para pasar el examen. ¡Excelente trabajo!</i></p>
<p><b>SAN SALVADOR</b> Álvaro Morazan, PMP® IT Project Manager TACA</p>		<p><i>Este libro es una herramienta valiosa para los que hablamos español. Toda la experiencia y conocimientos en dirección de proyectos que Pablo ha llevado a la práctica y ha transmitido en distintos países de América Latina, se encuentran consolidados aquí y lo convierten en un poderoso instrumento para obtener la certificación de forma sencilla, práctica y con sólidos fundamentos.</i></p>
<p><b>URUGUAY</b> Mario Píppolo Presidente PMI® Montevideo Chapter</p>		<p><i>¿Quién dijo que un libro de preparación para el examen PMP® tenía que ser aburrido? Ya sea que te decidas por dar el examen o no, disfrutarás al leer este libro. No es solo el primer libro en español para preparar el examen, es un estupendo libro sobre la profesión de Dirección de Proyectos.</i></p>
<p><b>VENEZUELA</b> Cristina Zerpa, PMP® Directora de PMAsesores</p>		<p><i>Como docente de los cursos de preparación de certificación de PMP® y CAPM®, recomendamos el libro de Pablo porque es completo, ameno y a la vez concreto. Es un excelente complemento de las clases. El libro constituye una verdadera ayuda para quienes buscan una visión general de las buenas prácticas recomendadas en la Guía del PMBOK®. Sirve tanto para repasar y complementar la lectura de la Guía del PMBOK® como para quienes no lo han leído y desean una visión general de las prácticas sugeridas. Es una excelente herramienta para preparar los exámenes de certificación de PMI® y llena un vacío en la bibliografía en español.</i></p>



## ¿Quieres estudiar para la certificación PMP® sin morir en el intento?

El libro **Director de Proyectos**, alineado con la Guía del PMBOK® 5ta edición, además de cubrir todos los temas teóricos con un lenguaje amigable, incluye 50 ejercicios, 485 preguntas de simulación, videos y plantillas reales de proyectos, lo que lo hace muy útil para tener éxito el día del examen.

Su autor Pablo Lledó, PMP®, ha escrito ocho libros sobre Dirección de Proyectos, algunos de ellos publicados con la Editorial número uno del mundo en libros de educación (Pearson).

El autor afirma que las ventajas de estudiar de este libro son:

- ✓ Tener una guía para rendir el examen PMP®
- ✓ Aprender qué es lo que no sabes
- ✓ Obtener información y tips del examen
- ✓ Ahorrar tiempo y dinero
- ✓ Quedar a poca distancia de APROBAR la certificación PMP®
- ✓ Ser mejores Directores de Proyectos



*"Para que invertir cientos de dólares en materiales para preparar tu certificación si obtienes el mismo resultado de aprobar tu examen con los productos de Pablo Lledó"*

Más información: [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com)