

Nadyi Araúz Moreno

GERENCIA DE TECNOLOGÍA II

Guía de estudio



UNED

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

Institución Benemérita de la Educación y la Cultura





Producción académica
y asesoría metodológica

Patricia Gómez Figueroa

Revisión filológica
María Benavides González
Diagramación
Patricia Gómez Figueroa
Encargada de cátedra
Sandra Rojas Araya

Esta guía de estudio ha sido confeccionada en la Uned, en el año 2011, para ser utilizada en la asignatura "Gerencia de Tecnología II", código 3007, que se imparte en el programa de Programa de Ingeniería en Informática.

*Universidad Estatal a Distancia
Vicerrectoría Académica
Escuela de Ciencias Exactas y Naturales*



PRESENTACIÓN

Con el fin de orientar al estudiante en el plan de estudio del Programa Ingeniería Informática del nivel de Bachillerato, de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), se ofrece a continuación una guía de estudio para el curso “Gerencia de Tecnología II”.

La formulación y evaluación de proyectos informáticos es de vital importancia para los gestores de tecnología de información que requieren responder a la demanda actual laboral en el país, tanto en empresas del sector público como privado, permitiéndole al estudiante adquirir los conocimientos teóricos y prácticos básicos para desarrollar los proyectos con componentes esenciales de la tecnología de información.

Se desarrollan seis temas en los cuales se exponen los principales elementos conceptuales en torno a la formulación y evaluación de proyectos informáticos del autor Gabriel Baca Urbina (2006):

- Elementos conceptuales y preparación de la evaluación
- La evaluación económica
- Proyectos informáticos
- Estudio técnico de proyectos informáticos
- Análisis económico de proyectos informáticos
- Evaluación económica de proyectos informáticos

En el curso se subrayan los elementos necesarios para gestionar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), permitiéndole al director de proyectos o jefe del área de tecnología de información adquirir los datos oportunos para la toma de decisiones para ofrecer un servicio de calidad a los clientes.

El desarrollo de los temas se complementa con lecturas del libro de texto de Baca, *Formulación y Evaluación de Proyectos* (2006) y con el uso de los recursos y las plantillas digitales necesarias para la elaboración de los diferentes proyectos que conforman el plan de trabajo.

CONTENIDOS

Presentación	iii
Objetivos	vii
1. ELEMENTOS CONCEPTUALES Y PREPARACIÓN DE LA EVALUACIÓN	
Introducción	2
Guía de lectura	5
Comentarios del tema	7
Actividades	23
Soluciones propuestas a las actividades	23
Lista de referencias	28
2. LA EVALUACIÓN ECONÓMICA	
Introducción	32
Guía de lectura	33
Comentarios del tema	34
Actividades	40
Soluciones propuestas a las actividades	40
Ejercicios de autoevaluación	44
Lista de referencias	46
3. PROYECTOS INFORMÁTICOS	
Introducción	48
Guía de lectura	49
Comentarios del tema	50
Actividades	67
Soluciones propuestas a las actividades	67
Ejercicios de autoevaluación	69
Lista de referencias	75
4. CUANTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL SERVICIO O PRODUCTO	
Introducción	78
Guía de lectura	79
Comentarios del tema	80
Actividades	109
Soluciones propuestas a las actividades	109
Ejercicios de autoevaluación	111
Lista de referencias	112

5. ANÁLISIS ECONÓMICO DE PROYECTOS INFORMÁTICOS

Introducción	113
Guía de lectura	115
Comentarios del tema	116
Actividad	118
Solución propuesta a la actividad	118
Ejercicios de autoevaluación	119
Lista de referencias	123

6. EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS INFORMÁTICOS

Introducción	126
Guía de lectura	126
Comentarios del tema	127
Actividad	130
Solución propuesta a la actividad	130
Ejercicios de autoevaluación	131
Lista de referencias	133



OBJETIVOS

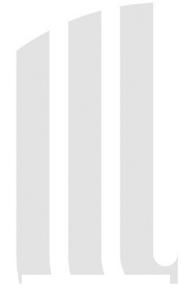
Objetivo general

Determinar la factibilidad de proyectos de TIC (Tecnología de la información y la comunicación), dando especial énfasis al alcance, tiempo y costo.

Objetivos específicos

1. Describir los aspectos principales y los elementos metodológicos para la administración de proyectos, basándose en la “Guía del cuerpo de conocimientos (PMBOK)” del Project Management Institute (PMI).
2. Analizar la gestión del alcance en proyectos de TIC, relacionados con la definición de requerimientos de proyectos de TIC.
3. Utilizar los principios metodológicos y las herramientas necesarias para realizar la gestión de tiempo en proyectos de TIC.
4. Practicar los principios metodológicos y las herramientas para realizar la gestión de costos en proyectos de TIC.
5. Explicar los conceptos relacionados con la gestión de calidad y las herramientas para su realización.
6. Identificar los elementos involucrados en la gestión de recursos humanos de los proyectos de TIC.
7. Explicar los elementos involucrados en la gestión de comunicación de proyectos de TIC.
8. Identificar los principios metodológicos generales para la gestión de riesgos en proyectos de TIC.
9. Identificar los principios metodológicos y procesos generales para la gestión de adquisiciones y su problemática.
10. Identificar los principios metodológicos y procesos generales para la integración, control y cierre de los proyectos.

ELEMENTOS CONCEPTUALES Y PREPARACIÓN DE LA EVALUACIÓN



1



Sumario

- Proyectos de inversión
- Evaluación de un proyecto informático
- Diagrama de bloques o flujo de procesos

Objetivos

Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Definir el perfil de un proyecto de inversión.
- Analizar un caso práctico de evaluación de un proyecto informático.
- Determinar cuándo utilizar un diagrama de bloques o flujo de procesos.
- Explicar la importancia del uso de la herramienta Bizagi.

Introducción

Los proyectos de inversión nacen para darle uso a un nuevo recurso o solventar una necesidad específica dentro de la empresa, en un periodo determinado (corto, mediano o largo plazo), con el apoyo de los recursos humanos o tecnológicos pa

ra desarrollarlo.

Existen varios aspectos por considerar al iniciar un proyecto de inversión, se enlistan a continuación:

- Incorporar nuevos productos o mejorar los servicios en el mercado actual.
- Exportar nuestros productos tomando en cuenta los tratados de libre comercio.
- A partir de un estudio de mercado, en el que se refleje la necesidad de realizar cambios en la producción, ofrecer un producto de mejor calidad al cliente, a un costo menor para la organización.

Por tal motivo, los proyectos de inversión deben surgir de una decisión estratégica de la empresa, evitando incurrir en riesgos de imagen y pérdidas monetarias.

A manera de referencia, se presenta el flujo del ciclo de vida de los proyectos (figura 1):

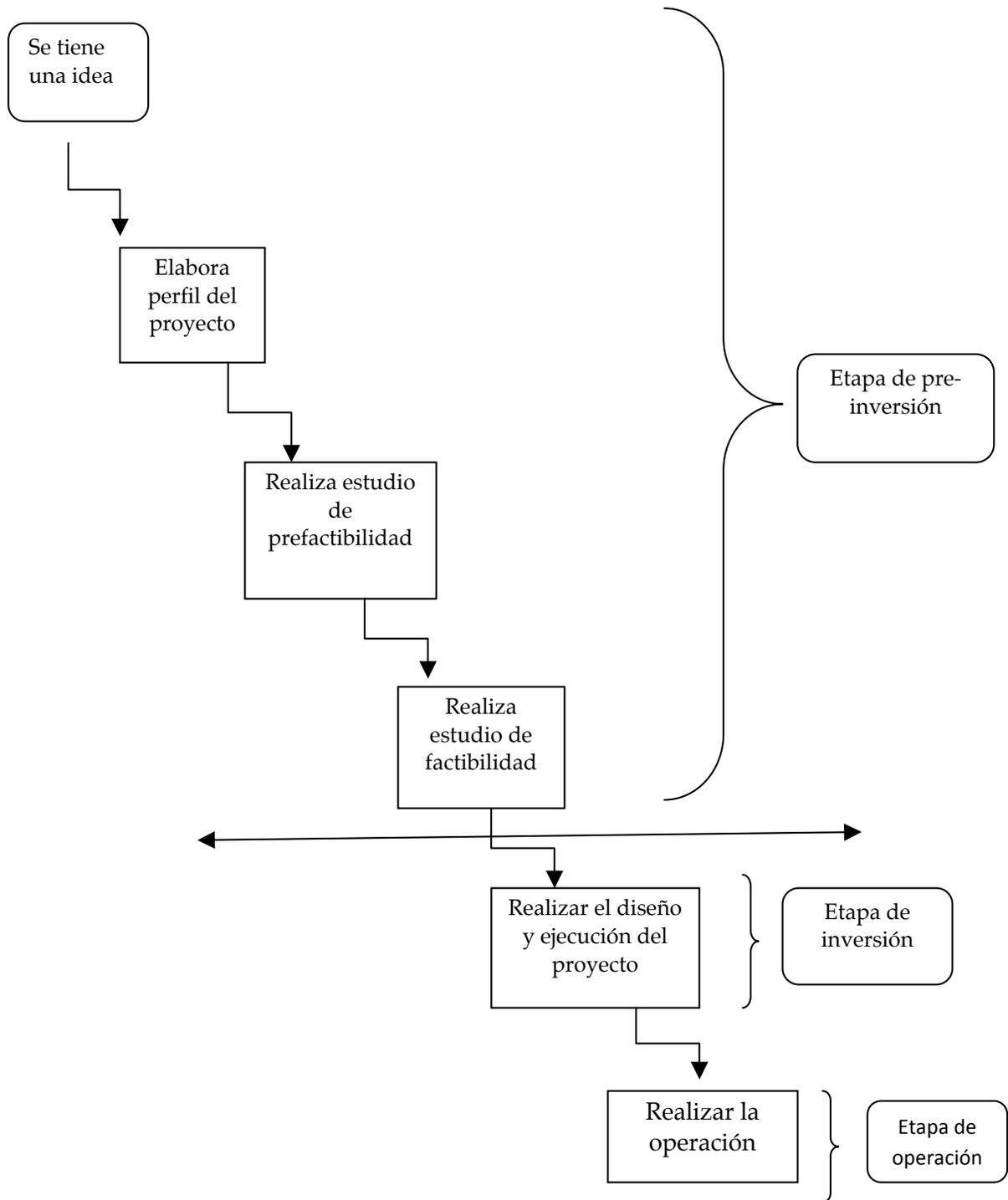


Figura 1. Ciclo de vida del proyecto



En este primer capítulo, se abordarán las dos etapas iniciales identificadas en la figura 1, presentando un escenario que le facilite al estudiante visualizar, de forma práctica, cómo comenzar un proyecto.

Los proyectos en las organizaciones comienzan con una necesidad planteada por cualquiera área de la empresa, la cual debe ser analizada y presentada como una propuesta a la gerencia para obtener su aprobación. Una vez logrado el aval, se le asigna al director de proyecto (DP) y este elabora el documento visión (perfil del proyecto). A partir de la información obtenida, se podrá dar inicio al análisis del entorno, identificación de las necesidades y el análisis de las oportunidades para satisfacer esa necesidad. Por consiguiente, el DP coteja todos los elementos recopilados en el perfil del proyecto, y emitirá el criterio técnico para decidir si el proyecto se rechaza, aplaza, pasa a nivel de factibilidad o se acepta su ejecución ante la jefatura respectiva.

A continuación se explica, de forma breve, la utilización de la presente guía de estudio:

- El estudiante realizará las lecturas del libro de texto a partir de la sección de guías de lecturas.
- Adicionalmente, utilizará la sección de comentarios del tema para afianzar los conceptos presentados por el autor y aplicarlos a proyectos informáticos, partiendo del siguiente escenario: "usted es el director de ese proyecto". A la vez, se desarrolla un caso práctico para la elaboración del análisis técnico de la compra del "Sistema de información seguros TIC".
- Al finalizar la guía de estudio se le muestran diversas actividades que le permitirán aprovechar los conocimientos adquiridos.



Guía de lectura

A continuación se indican los subtemas que se tratarán en este primer capítulo:

Subtema	Página
1. Concepto general de un proyecto	2
2. La importancia de los proyectos	2
3. Cuando se debe de efectuar un proyecto	2
4. Proceso el desarrollo y evaluación de un proyecto	4 a 10
5. Objetivo y generalidades del estudio de mercado	14 a 15
6. Definición del producto	16 a 16
7. Naturaleza y uso del producto	16 a 16
8. Análisis de la demanda	17 a 28
9. Recopilación de información de fuentes primarias	30 a 42
10. Análisis de la oferta	42 a 44
11. Importaciones y exportaciones	44 a 44
12. Determinación de la demanda potencial insatisfecha	45 a 45
13. Análisis de los precios	47 a 50
14. Comercialización del producto	51 a 54
15. Conclusiones del estudio de mercado	55 a 55
16. Objetivo y generalidades del estudio técnico	84 a 84
17. Determinación del tamaño óptimo de la plata	84 a 99
18. Localización óptima del proyecto	99 a 101
19. Ingeniería del proyecto	102 a 103
20. Factores relevantes que determinan la adquisición de equipo y maquinaria	106
21. Distribución de la planta	108 a 110
22. Cálculo de las áreas de la planta	114 ⇨

Subtema	Página
23. Organización del recurso humano y organigrama general de la empresa	116
24. Marco legal de la empresa y factores relevantes	117
25. Objetivo y generalidades del estudio de económico	160
26. Determinación de los costos	161 a 165
27. Inversión total inicial: fija y diferida	165
28. Cronograma de inversión	166
29. Depreciaciones y amortizaciones	166
30. Capital de trabajo	168
31. Punto de equilibrio	172
32. Estado de resultado pro-forma	173
33. Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento	175
34. Financiamiento	178
35. Balance general	180 a 181
36. Contenido y desarrollo	182



Comentarios del tema

En esta guía se presenta un ejemplo de cómo elaborar un proyecto, tomando en cuenta la definición de un perfil o gran visión del proyecto, de acuerdo con el proceso de evaluación mostrado en el libro de texto.

Para este fin, el estudiante debe diseñar el siguiente cuadro y completarlo con las actividades que involucra la definición del perfil o gran visión, considerando la idea del proyecto a realizar, el análisis del entorno, la detección de las necesidades y la lista de análisis de oportunidades para satisfacer las oportunidades.

Perfil del proyecto
Idea del proyecto
<p>El fondo de ahorro y préstamos de la empresa “Proyectos exitosos” tiene la necesidad de contar con un sistema integrado y automatizado de los procesos de registro y control de afiliados, aportes y beneficios, otros ahorros, préstamos (personales, hipotecarios, vacaciones, entre otros) y demás funciones del departamento.</p> <p>Para que la información esté conglomerada en un solo sistema, facilitando tanto para las personas que laboran en el departamento de préstamo y ahorro como en otras áreas de la organización, es necesario contar con un acceso a los datos de forma ágil.</p> <p>En nuestros días, la información contable, de bancos y pagos, se lleva en forma manual; sin embargo, se espera que a partir del cierre contable del periodo 2008 y la distribución de dividendos, se empiece a recurrir al Sistema de Administración Financiera (SistADMF), el cual es utilizado por la compañía para automatizar los procesos contables y del área de tesorería.</p>
Análisis del entorno
<p>Actualmente, la empresa cuenta con un sistema que lleva el control de los aportes y los créditos; aunque está desarrollado en una herramienta obsoleta y no cuenta con las opciones de contabilidad, control bancario y emisión de pagos, ni tiene la capacidad de relacionarse con el sistema financiero ni el de planillas.</p> <p>Por esta razón, el nuevo sistema va a automatizar procesos que se hacen actualmente en forma manual, impactando positivamente en el cliente interno, ya que se podrá hacer una función más estratégica desde la óptica de una administración moderna, con un enfoque en la atracción y promoción de los servicios que ofrecen y desligarse de actividades operativas y manuales de conciliación para los cierres contables mensuales.</p>



Perfil del proyecto

Detección de necesidades: ¿cuáles son?

- 1) Crear un módulo de registro y control de afiliados que permita tener la información digitalizada de todos los afiliados, para un acceso más ágil y oportuno. Este debe interfazarse con el módulo de expedientes y planillas del sistema de recursos humanos.
- 2) Crear un módulo de aportes que permita llevar un control de cada una de las cuenta de aportes y beneficios de los afiliados. Además, debe facilitar el cálculo de las liquidaciones, compensaciones y excedentes, reduciendo los tiempos, ya que actualmente se hace en forma manual.
- 3) Automatizar el registro y control de los otros ahorros, por el momento ahorro navideño, pero debe dejarse abierta la posibilidad de crear nuevos tipos de otros ahorros.
- 4) Controlar en forma automatizada todos los préstamos que se generan a los afiliados (personales, vacaciones, hipotecarios, entre otros).
- 5) Permitir a los afiliados consultar su estado de cuenta de forma automatizada, para llevar su propio control, reducir los tiempos de respuesta a las consultas y brindar un mejor servicio.
- 6) Generar toda la información contable y de tesorería al sistema de administración financiera (SistADMF), para automatizar los cierres contables y de tesorería.

Análisis de oportunidades para satisfacer las necesidades

El estudiante debe analizar cuál es la alternativa que más se adapta a las necesidades de la empresa "Proyectos exitosos". Esta alternativa se presentan en la siguiente sección para desarrollar el sistema: "seguros TIC".

Actividades sugeridas del subtema: elementos conceptuales y preparación de la evaluación

- a) Es necesario que el estudiante lea, previamente, la estructura del análisis de mercado de la página 15 del libro de texto, para poder formular la idea básica de lo que se necesita durante el desarrollo del proyecto.

Es importante ahondar en los pasos para elaborar una investigación de mercado con resultados satisfactorios, como se enlista a continuación:



Definición del problema:
El estudiante indica el planteamiento del problema por resolver. Es primordial connotar todas las posibles alternativas de solución.
Necesidades y fuentes de información:
1. Fuentes primarias: investigación obtenida por medio de encuestas.
2. Fuentes secundarias: información recopilada de la empresa; por ejemplo, estadísticas recientes.
Diseño de recopilación y tratamiento estadístico de los datos:
Analizar cómo obtener la información.
Las encuestas son una herramienta muy valiosa para la recopilación de datos. Por ejemplo: realizar una entrevista al personal involucrado en el proceso que se desea optimizar por medio de un sistema informático (Líderes de áreas, clientes internos, externos y otros departamentos que reciben o envían información al proceso).
Procesamiento y análisis de los datos:
Analizar los datos recopilados, contabilizarlos y plasmarlos en gráficos para la toma de decisiones.
Informe:
Presentar los datos obtenidos en un informe de manera clara, precisa y elegante.

Recuerde que la recopilación de información, por medio de fuentes primarias, es el eje central y siempre será el usuario o dueño del proceso quien la suministra; por lo cual es importante realizar las preguntas necesarias con el fin de lograr el objetivo: “extraer la información para la realizar el proyecto”.

- b) Con el fin de finalizar este capítulo, se desarrolla un caso práctico para la elaboración del análisis técnico. Este caso incluirá las recomendaciones mínimas para la compra del “sistema de información seguros TIC”.

El director de proyectos (DP) procede a realizar el estudio técnico y se encuentra con la siguiente información recopilada:

Primera alternativa: compra del paquete. Esta alternativa se refiere a la compra de un *software* ya desarrollado, el cual sería implementado en la empresa "Proyectos exitosos". A continuación, se detallan las ventajas y desventajas de esta alternativa:

Ventajas:

- Bajo costo.
- Implementación en menos tiempo, aproximadamente tres meses.
- Menor tiempo de apoyo de un funcionario del departamento de cómputo, solo sería necesario para la etapa de análisis de las ofertas y en la implementación del *software*.

Desventajas:

- La empresa que desarrolla el *software* no entrega el código fuente, por lo tanto, cualquier ajuste que posteriormente se desee realizar no podrá ser desarrollado por los funcionarios del departamento de cómputo, en cambio se debe dejar pactado, con la empresa a la cual se le compra el paquete, un contrato mensual o anual de mantenimiento. Esto representa un costo adicional, este debe ser contemplado y equivale, aproximadamente, a un 20% del costo del paquete por año.
- La plataforma tecnológica (base de datos y herramienta de desarrollo) no está alineada con la que se usa actualmente en la empresa (base de datos Oracle y herramientas *Forms*, *Java* o *.Net*). Esto puede generar un costo adicional al tener que adquirir un servidor para la instalación del *software* y base de datos, así como la compra de licencias adicionales. El costo aproximado de un servidor es de \$8000 y el de la licencia de base de datos M y SQL es de \$2500 para tres usuarios. Si es una licencia global, el costo sería \$5000.
- El nuevo sistema podría no estar totalmente en ambiente web y, por lo tanto, no se integraría al nuevo proyecto de la Intranet y no podrá ser accesado por los afiliados para realizar las consultas y trámites necesarios.
- Pueden generarse problemas de integración de este nuevo *software* con los sistemas actuales de la empresa (sistemas financieros, recursos humanos y planillas).
- El departamento de cómputo debe implementar un procedimiento adicional de respaldo de la información (base de datos), pues no estaría integrado con la base de datos de los demás sistemas.



Segunda alternativa: contratación del desarrollo del sistema completo. Esta alternativa se refiere a la contratación de una empresa que desarrolle el nuevo sistema, desde cero o a partir de algún producto base que ella posee. En este caso, también se presentan ventajas y desventajas, se detallan a continuación:

Ventajas:

- La plataforma tecnológica (base de datos y herramienta de desarrollo) estaría alineada con la que se utiliza en la empresa (base de datos *Oracle* y herramientas *Forms* o *Java*).
- El nuevo desarrollo se realizaría integrado con los actuales sistemas de la empresa (sistemas financieros, recursos humanos y planillas).
- Realización del análisis y diseño de la solución, utilizando como base la metodología de desarrollo de sistema establecida por el departamento de cómputo.
- Elaboración del plan de pruebas técnicas y de usuario definido por la empresa mediante la metodología de desarrollo de sistema.
- Mayor flexibilidad a la hora de definir los requerimientos y hacer cambios, lo cual contribuye a incrementar la satisfacción del usuario interno al poder adaptar el software a sus necesidades y, además, de esta forma permite que el sistema sea más “amigable” para el usuario final.
- La empresa desarrolladora entregaría el código fuente, por lo que el mantenimiento del sistema puede ser desarrollado por funcionarios de la unidad de tecnología de información.
- El sistema se desarrollaría en ambiente web para poder ser integrado a la Intranet y permitir el acceso de los usuarios al realizar consultas y trámites desde esta plataforma.
- El respaldo de la información de este nuevo sistema puede integrarse con el respaldo del resto de sistemas del empresa.

Desventajas:

- Costo más elevado. Dependiendo de la herramienta en la que se desarrolle, el costo por hora está entre \$20 y \$45.
- Tiempo de desarrollo e implementación no menor a 1 año.
- Debe contarse con un espacio físico para ubicar a los funcionarios de la empresa que realizará el sistema, durante el periodo destinado a la ejecución del proyecto y dotar de equipo para el desarrollo, a no ser que la empresa decida realizar el proyecto fuera de las instalaciones de “Proyectos exitosos”.
- Se requiere mayor apoyo de un funcionario del departamento de cómputo para el proceso de análisis, diseño e implementación del *software*.



- Mayor dedicación por parte de los usuarios de “Proyectos exitosos” para la ejecución del proyecto, esto por tratarse de un desarrollo a la medida.

Tercera alternativa: utilizar el sistema financiero, contabilidad y tesorería, y contratar del desarrollo del módulo de ahorro y préstamos. Esta iniciativa se refiere a habilitar una nueva compañía en el Sistema de Administración Financiera (SistADMF), permitiendo utilizar la información que suministra. En este caso, se contrataría únicamente el desarrollo de los módulos de afiliados, aportes y préstamos de forma integrada al sistema de planillas de la empresa. Esta opción plantea las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Utilizar el sistema actual de la empresa para el control financiero.
- El desarrollo de los módulos restantes estaría integrado al sistema actual y, por lo tanto, seguiría los lineamientos del departamento de cómputo en cuanto a la plataforma de desarrollo.
- Mayor flexibilidad a la hora de definir los requerimientos y hacer cambios, lo cual contribuye a incrementar la satisfacción del usuario interno al poder adaptar el *software* a sus necesidades: Además, permite que el sistema sea más “amigable” para el usuario final.
- Ejecutar el análisis y diseño de la solución, utilizando como base la metodología de desarrollo de sistema establecida por el departamento de cómputo.
- Realizar el plan de pruebas técnicas y de usuario definido por la empresa mediante la metodología de desarrollo de sistema existente.
- La empresa contratada entregaría el código fuente, por lo que el mantenimiento del sistema puede ser desarrollado por funcionarios del departamento de cómputo de la empresa “Proyectos exitosos”.
- El sistema se desarrollaría en ambiente web para poder ser integrado a la Intranet y permitir el acceso de los usuarios al realizar consultas y trámites desde esta plataforma.
- El respaldo de la información de este nuevo sistema puede integrarse con el del resto de sistemas de la empresa.

**Desventajas:**

- Costo más elevado. Dependiendo de la herramienta en la que se desarrolle, el costo por hora está entre \$20 y \$45.
- Tiempo de desarrollo e implementación no menor a 8 meses, aproximadamente.
- Debe contarse con un espacio físico para poder ubicar a los funcionarios de la empresa que realizará el sistema, durante el periodo destinado a la ejecución del proyecto y dotar de equipo para el desarrollo, a no ser que la empresa decida realizar el proyecto fuera de las instalaciones de "Proyectos exitosos".
- Se requiere mayor apoyo de un funcionario del departamento de cómputo en el proceso de análisis, diseño e implementación de los nuevos módulos.
- Mayor dedicación por parte de los usuarios del departamento préstamo y ahorro para la ejecución del proyecto, esto por tratarse de un desarrollo a la medida de los nuevos módulos.
- Si el desarrollo no se realiza en la misma herramienta del sistema de administración financiera o SistADMF (*Forms Developer 10G*) sino en *Java* o *.Net*, el inconveniente para los usuarios es que estos nuevos módulos no estarían integrados en el menú del SistADMF y, por lo tanto, deben ingresar en otra ventana aparte. Asimismo, si necesitan consultar información propia del SistADMF deben analizarse para que ser ingresados aparte. Puede haber integración pero a nivel de base de datos, no de aplicaciones.

Sugerencias:

Independientemente de la alternativa que se decida seleccionar, es importante elaborar los formularios de levantamiento de requerimientos y los términos de referencia para la contratación, con el objetivo de aclarar las necesidades actuales de los usuarios del departamento de préstamo y ahorro de la empresa y poder evaluar las posibles ofertas que se reciban.

El departamento de cómputo pone al servicio de este proyecto un funcionario con dedicación de un 80% de tiempo para apoyar a los usuarios en las labores de levantamiento de requerimientos, confección de los términos de referencia, evaluación de las ofertas e implementación del sistema.

Se espera que la información suministrada sea de utilidad para que la gerencia y demás interesados de la empresa, "Proyectos exitosos", tome la decisión con respecto a la alternativa por aplicar.

A continuación, se presenta el análisis de costos de cada una de las distintas alternativas viables para este proyecto.

Recomendaciones técnicas para el desarrollo del sistema de información del seguros TIC:

- 1) Compra de paquete. Se detalla el costo aproximado de esta alternativa

Producto	Costo
Licencia del paquete por usuario	\$2000
Licencia motor de base de datos M y SQL	\$5000
Servidor para instalación de la base de datos y el sistema	\$8000
Contrato de mantenimiento	\$1200 (por año)
TOTAL	\$16 200

- 2) Contratación del desarrollo del sistema completo. Se detalla el costo aproximado de esta alternativa:

Producto	Costo
Desarrollo a la medida del sistema completo del seguros TIC (incluyendo contabilidad, bancos, emisión de pagos, inversiones, afiliados, ahorro y préstamos)	\$80 000
TOTAL	\$80 000

- 3) Utilizar el sistema de administración financiera (SistADMF) para la parte financiera (contabilidad y tesorería) y contratar el desarrollo del módulo de ahorro y préstamos. Se detalla el costo aproximado de esta alternativa:

Producto	Costo
Desarrollo a la medida los módulos de afiliados, ahorro y préstamos	\$35 000
TOTAL	\$35 000

Durante el periodo en el que se estaba realizando el análisis de estas alternativas, surgieron dos nuevas opciones para el desarrollo del sistema, a saber: utilizar el sistema de administración financiera (SistADMF) para la parte financiera (contabilidad y tesorería) y autorizar a un grupo de estudiantes de la UNED para el desarrollo de los módulos de afiliados, ahorro y préstamos.

Esta última alternativa le permitirá a estos alumnos de la UNED desarrollar el proyecto de graduación, en coordinación con la Encargada del Programa y, durante un año y medio, dedicarse a realizar análisis, diseño, desarrollo y pruebas de los módulos de afiliados, de ahorros y de préstamos. Para esto se firma con los estudiantes un contrato de confidencialidad de la información, en el cual los derechos intelectuales sobre el producto obtenido se trasladan únicamente a la empresa.

Es importante resaltar que la implementación o puesta en producción no se finalice probablemente durante el último semestre por razones de tiempo. Sin embargo, se debe negociar con algunos de los estudiantes del grupo para que posteriormente ellos asuman esta labor, durante tres meses más. También, esta etapa podría ser asumida por el departamento de cómputo.

A continuación, se especifica el costo aproximado de esta alternativa:

Producto	Costo
Etapas de análisis	\$0
Etapas de diseño	\$0
Etapas de desarrollo y pruebas	\$100 por mes, por estudiante, para cubrir los gastos de viáticos. Esta etapa tiene una duración de seis meses para un grupo de cuatro estudiantes.
Etapas de implementación y capacitación	\$200 mensuales durante tres meses
TOTAL	\$3000

- 4) Utilizar en el sistema de administración financiera (SistADMF), en la parte financiera (contabilidad y tesorería), y contratar un funcionario por servicios profesionales para que desarrolle el módulo de ahorro y préstamos.

En esta última alternativa, es necesario contratar un recurso por servicios profesionales de un año para que se dedique a realizar las siguientes labores: análisis, diseño, desarrollo, pruebas e implementación de los módulos de afiliados, de ahorros y de préstamos.

Seguidamente, se detalla el costo aproximado de esta alternativa:

Producto	Costo
Servicios profesionales	\$1800 mensuales durante 12 meses
Cargas sociales	\$900 mensuales durante 12 meses
TOTAL	\$31 800

El objetivo de la información suministrada es que sea de utilidad para la toma de decisiones de la gerencia de la empresa "Proyectos exitosos" a la hora de seleccionar la alternativa que más se adapte a sus necesidades, mitigando el riesgo de incurrir en costos elevados por el desarrollo del nuevo sistema.

El estudiante debe contestar la siguiente pregunta: ¿cuál alternativa es la que más se ajusta a la necesidad de la empresa?

Respuesta. El departamento de cómputo, después de analizar las diferentes alternativas y considerando que el costo final del sistema será trasladado a los afiliados del departamento de préstamos y ahorro de la empresa "Proyectos exitosos", recomienda la opción 4 por ser la más viable, en este momento, en términos de costo. Además, pone a disposición un ingeniero del departamento para apoyar al grupo de estudiantes durante el proceso de desarrollo del sistema y garantiza seguir la metodología de desarrollo del departamento de cómputo, con



el fin de obtener un producto acorde a las necesidades de los usuarios de la empresa que cumpla con la normativa de TI.

Comentarios del subtema: estudio técnico

Antes de realizar un estudio técnico, es importante determinar el tamaño del proyecto a implementar. Esta información le permite al director del proyecto (DP) identificar los siguientes criterios:

- Tamaño del proyecto: definir si el proyecto es pequeño, mediano o grande.
- Definir la cantidad de personal asignado al equipo de trabajo (de tres a ocho, o más).
- Asignar la cantidad en horas del esfuerzo para elaborar el plan del proyecto (de 80 a 500 o más).
- Definir qué secciones son excluyentes (análisis de riesgo).
- Registrar los entregables del proyecto y la definición de la periodicidad de en la entrega de los informes de avances (semanal, quincenal o mensual).

Ahora bien, ¿cómo se determina el tamaño de un proyecto con componente de tecnología de información?

La respuesta no es tan sencilla, ya que los proyectos de tecnología de información, o con al menos algún componente tecnológico, no son tangibles, al depender 100% de la información requerida por parte del usuario o personal que utiliza el proceso.

Se califica como sistemas grandes aquellos con más de una interfaz con otros sistemas, por ejemplo: un sistema de administración financiera, contable, presupuestal de una empresa son considerados como un proyecto grande. Por el contrario, un sistema cuya envergadura contempla siete módulos para desarrollar, con treinta reportes o formularios y ninguna interfaz con otros sistemas institucionales, se puede considerar como uno pequeño.

En esta sección, además, se analizará cuándo utilizar diagrama de bloque y efectuar un flujo de procesos.

Los diagramas de bloques: representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema que permiten expresar de forma tangible como está o se realizará el sistema.

Por el contrario, el diagrama de flujo de procesos es la representación gráfica de los pasos necesarios para realizar un proceso (desde un inicio hasta su finalización).

Actualmente, existe la herramienta libre Bizagi¹ que permite obtener un mejor resultado al utilizar alguno de los diagramas anteriormente mencionados; facilitándole al analista programado y al personal involucrado en el desarrollo del sistema, una mejor comprensión de los requerimientos previamente levantados.

¹ Bizagi. (2011). *Modelado de Procesos*.



A continuación, se presenta el ejemplo del modelado del proceso de afiliaciones para el sistema seguros TIC presentado en esta guía, utilizando la herramienta Bizagi.

Una vez obtenida la información por parte del usuario, dueño del proceso de la empresa “Proyectos exitosos”, el analista programador identificó lo siguiente (figura 2):



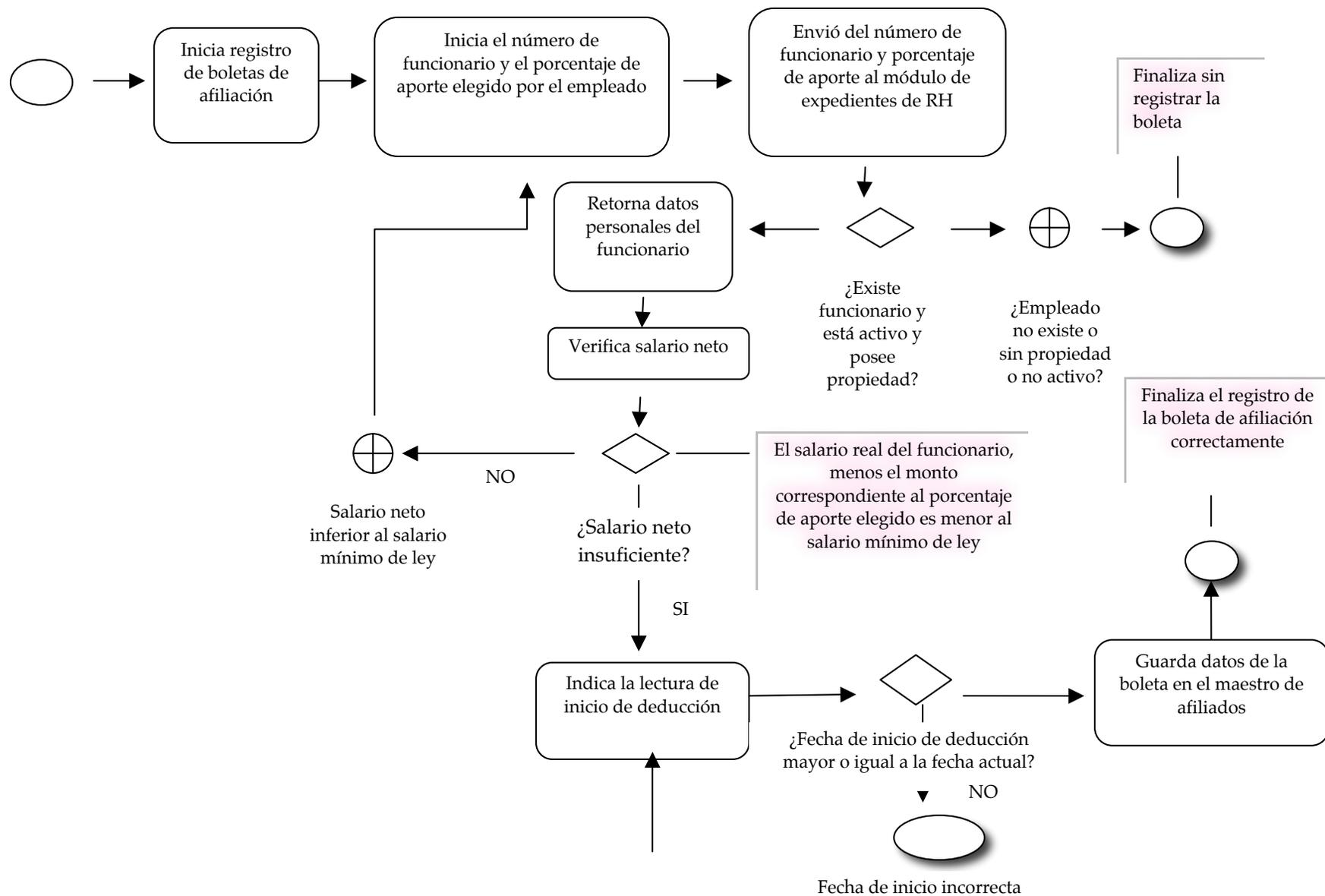


Figura 2. Diagrama del registro de comprobante o colilla de afiliados "funcionarios inscritos en el sistema de ahorros"





El diagrama anterior del BPMN permite diseñar el proceso que el funcionario del sistema debe realizar para el trámite de solicitud de inscripción en el registro de boletas por afiliación o solicitud de ahorro por parte de la empresa “Proyectos exitosos”.

Se le recomienda al estudiante acceder la siguiente página web:

Bizagi. (2011). *Conviertase en un experto BPM*. Recuperado de:

http://www.bizagi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=41&lang=es

En esta dirección, encontrará información complementaria que le servirá para convertirse en un experto en diagramado de procesos, utilizando la herramienta Bizagi.

Comentarios del subtema: estudio económico

Determinar los costos del proyecto es una tarea del director del proyecto (DP), utilizando los componentes de tecnología de información. El costo de producción llama más atención cuando deseamos realizar el estudio de prefactibilidad del proyecto (estudio de mercado, técnico, económico).

El costo de desarrollar el sistema seguros TIC es el resultado del estudio técnico, de aquí su importancia. El DP debe solicitar a la empresa el personal idóneo para elaborar dicho estudio, de lo contrario, el proyecto no será exitoso y no cumplirá con la triple restricción de acuerdo al PMBok (tiempo, costo y calidad).

A continuación, se enumeran algunos puntos importantes a la hora de realizar el cálculo de los costos de producción:

Costos de materia prima: contabilizar cuánto tiempo se requiere para desarrollar el sistema seguros TIC.

Costos de mano de obra: de acuerdo con el tiempo estimado para desarrollar el sistema seguros TIC, calcule cuántas personas requiere y distribúyalo entre el equipo de trabajo; de esta forma, obtendrá el costo de horas hombres.

Costos de energía: estimar cuánta luz eléctrica consume una persona por mes, el resultado obtenido debe ser multiplicado por la cantidad de personal que utilizará el proyecto; igualmente, dicho monto se ha de multiplicar por la cantidad de meses que dura el proyecto.

Costos de agua: estimar cuál es el consumo de agua por mes de una persona, el resultado debe ser multiplicado por la cantidad de personal que utilizará el proyecto. Dicho monto deberá ser multiplicado por la cantidad de meses que dura el proyecto.

Costo de combustible: este tipo de costo es aplicable cuando el personal se traslada utilizando vehículos propio o se le paga un promedio por kilometraje.

Costos de mantenimiento: limpieza de oficinas, equipo electrónico, telecomunicaciones, entre otros.

Por el contrario, los costos de administración representan una de las tareas más arduas para el DP, ya que se desarrolla desde el inicio del proyecto hasta su cierre.

Seguidamente, se presenta un ejemplo del costo de inversión para el sistema seguros TIC (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Desglose de los principales costos de inversión del sistema seguros TIC

INVERSIÓN: COLONES <input type="checkbox"/> DÓLARES <input checked="" type="checkbox"/>							
AÑOS (máximo 5, incluir totales por año)	Fase	Costo de Mano de Obra	Costo de Servicios (Consultaría)	Gastos Menores (Servicios básicos e impresiones)	Materiales	Bienes Duraderos (Maquinaria, equipo, contrataciones e instalaciones)	Costo total
2011	Desarrollo de los módulos	(\$100) x 4 estudiantes x 6 meses				\$8000	\$10400
Totales		\$2400				\$8000	\$10400

En el cuadro 1 se puede visualizar cómo el DP realizó la distribución de las inversiones: en la primera columna indica el año; en la segunda, determina la fase del ciclo de vida del producto²; en la tercera, calcula el costo mensual en dólares por la cantidad de estudiantes que participan en el proyecto seguros TIC; en la cuarta, se indica el costo de servicios de consultorías “cuando aplique, puede utilizarse para estudios de la base de datos, seguridad de redes, aplicación de normativas, entre otros”. Por el contrario, en la quinta columna se enlistan los gastos de servicios básicos, como impresiones de manuales técnicos o de usuario, discos compactos de instalación, entre otros. En la sexta columna se muestran los materiales varios utilizados como teléfono, agua, servicio de mensajería; en la séptima, se enumeran los montos por contratación e instalaciones de algún equipo extra, como licencias de base de datos, asesorías. En la última columna se suman el total de los montos por año. Al finalizar, se hace una suma total de toda la proyección de los cinco años planteados.

Es importante indicar que en este ejemplo solo se realizó para el desglose del periodo 2011.

² El escenario del ciclo de vida del producto por utilizar será el modelo de cascada, el cual se compone de las siguientes fases: especificaciones, “validación”, diseño general, “pruebas en cada una de sus etapas siguientes”, diseño en detalle, programación, “prueba de unidad”, integración, “pruebas de integración”, mantenimiento y “validación”.

Actividades

- 1) Analice el caso práctico para la elaboración del análisis técnico presentado en este capítulo y responda la siguiente pregunta: ¿cuál alternativa es la que más se ajusta a las necesidades de la empresa, de acuerdo con las recomendaciones mínimas para la compra del “Sistema de información seguros TIC”.
- 2) Elabore el diagrama de procesos, utilizando la herramienta Bizagi, para interpretar la emisión o impresión de la boleta de afiliados. Considere la siguiente información suministrada por el usuario dueño del proceso:

El reporte o boleta de afiliados debe permitir ser configurada por el usuario, esto quiere decir que el usuario podrá seleccionar, si lo desea, imprimir por fechas, montos, nombre del funcionario, cambiar el tipo de letra, tamaño o color.
- 3) Complete la tabla de desglose de los principales costos de inversión del sistema seguros TIC, siguiendo el ejemplo del cuadro 1 de esta guía de estudio. El estudiante debe realizar la distribución de los costos para cada una de las fases del proyecto correspondiente al periodo 2011.

Soluciones propuestas a las actividades

Respuesta a la primera actividad: el departamento de cómputo, después de analizar las diferentes alternativas y considerando que el costo final del sistema será trasladado a los afiliados del departamento de préstamos y ahorro de la empresa “Proyectos exitosos”, recomienda que la opción 4 es la más viable en este momento en términos de costo. Además, pone a disposición un ingeniero del departamento para que apoye al grupo de estudiantes durante el proceso de desarrollo del sistema y garantizar el seguimiento de la metodología de desarrollo del departamento de cómputo y obtener un producto acorde a las necesidades de los usuarios de la empresa que cumpla con la normativa de TI.

Respuesta a la segunda actividad:



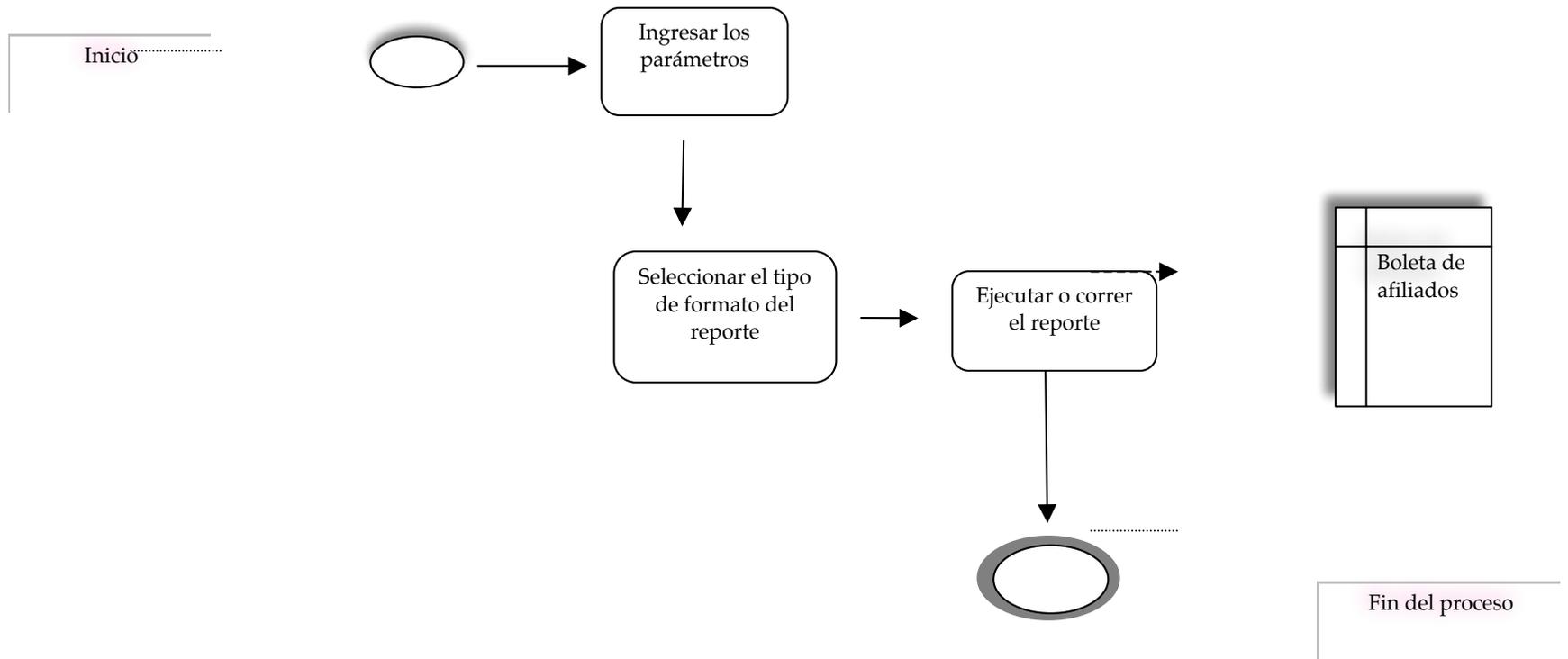


Figura 3. Emisión de reportes o boletas



Respuesta a la tercera actividad: desarrollo completo del cuadro de costos de inversión del sistema seguros TIC, siguiendo el ejemplo del cuadro 1 de esta guía de estudio.

Años	Fase	Costo de mano de obra	Costo de servicios (consultorías)	Gastos menores (servicios básicos e impresiones)	Materiales	Bienes duraderos (maquinaria, equipo, contrataciones, instalaciones)	Costo total
2011	Desarrollo módulos	(\$ 100 * 4 estudiantes) * 6 meses \$2400,00				\$ 8000,00	\$10 400, 00
	Pruebas	(\$ 100 * 2 estudiantes) * 1 mes \$200,00		\$100,00 impresiones		\$4000,00	\$4300,00
	Carga de datos y pase a producción	(\$ 100 * 2 estudiantes) * 1 mes \$200,00		\$150,00 agua, luz, teléfono		\$4000,00	\$4350,00
Gastos totales							\$19 050,00



LISTA DE REFERENCIAS

Bizagi. (2011). *Conviértase en un experto BPM*. Recuperado de:
<http://www.bizagi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=41&lang>

Bizagi. (2011). *Modelado de Procesos*. Recuperado de: Bizagi. *Modelado de Procesos*. Extraído el día 1 de enero del 2011. Recuperado de:
<http://www.bizagi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=155&Itemid=171&d=t>

Bizagi. (2011). *Proceso de Solicitud de Compra*. Extraído el día 25 de enero del 2011. Recuperado de:
http://www.bizagi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=171&Itemid=186

Elaboración del Perfil del Proyecto. Extraído el día 11 de enero del 2011.
Recuperado de: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bal/guia_citma_perfil_proyecto.pdf>

Ministerios de Planificación y Cooperación, Departamento de Inversión. (2011). *Metodología de Proyectos*. Extraído el día 1 de enero del 2011.
Recuperado de:
http://www.campus.fi.unju.edu.ar/courses/SSJ0001320082AP018/document/trabajo_final/proyectos_informaticos.pdf?cidReq=SSJ0001320082AP018

Perfil general del proyecto. Extraído el día 15 de enero del 2011. Recuperado de: <http://www.acs-aec.org/Documents/Tourism/Projects/ACS_ST_005/ProjectOverviewMultiDest_Sp.pdf>

Sirual Proyecto Quinoa Proquicyoi. Extraído el día 20 de enero del 2011.
Recuperado de

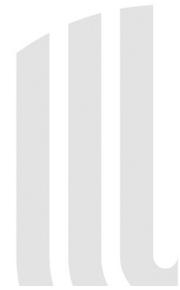


<http://www.sirural.org/noticias/7d1ee6_PROYECTOQUINUAPROQUICHOL.pdf>

Thompson J., Mónica. (2011). Evaluación de Proyectos. Extraído el día 9 de enero del 2011. Recuperado de:

<<http://www.promonegocios.net/proyecto/evaluacion-proyectos.html>>

LA EVALUACIÓN ECONÓMICA



2



Sumario

- Evaluación económica
- Análisis y administración de riesgos

Objetivos

Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Expresar, con sus propias palabras, las diferencias metodológicas de los métodos VNP y TIR.
- Analizar los casos prácticos para aplicar el VAN, TIR y el flujo de caja.



Introducción

En la actualidad, las empresas pueden incurrir en una pérdida total o parcial de los recursos utilizados para el desarrollo de un proyecto determinado, cuando no se manejan las técnicas de evaluación de proyectos que facilitan la toma de decisión acertada, a partir de la información recopilada.

Entonces, ¿por qué continúan las empresas cometiendo esos errores clásicos? Las respuestas pueden ser diversas; entre las cuales tenemos: los proyectos no se planifican, falta de un análisis del mercado que determine si las condiciones técnicas y de infraestructura para concretar el proyecto existen y, por último, determinar si el plan es rentable o no para la compañía o si se van a generar las ganancias proyectadas.

A partir del escenario, nacen los métodos básicos para la evaluación del proyecto, facilitando la labor del director del proyecto (DP) al decidir si deben aceptarlos e incluirlos en el presupuesto de capital.

A continuación, se registran las técnicas que serán utilizadas en esta guía de estudio:

- a) El valor presente neto (VPN)
- b) La tasa interna de rendimiento (TIR)

Sin embargo, la aceptación de un proyecto, mediante cualquiera de estas técnicas, es viable si se realizan los flujos de efectivo descontado (FED), el cual permite estipular el valor presente de todos los flujos de efectivo ejecutados en el proyecto y, posteriormente, descontar los flujos de efectivos negativos al monto de la inversión original. De esta manera, se obtiene con precisión el beneficio neto que la empresa obtendrá si toma la decisión de llevar a cabo el proyecto. Es importante recalcar que es responsabilidad del DP seleccionar los VNP cuyos resultados sean positivos, es decir, el proyecto tiene una inversión aceptable con las necesidades de la institución.

Finalmente, para dominar este tema, la evaluación económica, usted deberá:

- Realizar las lecturas del libro de texto a partir de la sección de guías de lecturas.
- Adicionalmente, utilizar la sección de comentarios del tema, para afianzar los conceptos presentados por el autor y, de esta manera, poderlos aplicar en los casos prácticos, en los métodos de evaluación de proyectos, tales como: VAN, TIR, flujo de efectivo y análisis de riesgo, partiendo del siguiente escenario: usted es el director de esos proyectos.
- Al finalizar este capítulo, se le presentan diversas actividades que le permiten aprovechar los conocimientos adquiridos.

Guía de lectura

A continuación se indican los subtemas que se tratarán en este segundo capítulo del libro de texto:

Subtema	Páginas
Método de evaluación que toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.	212 al 213
Valor presente neto (VPN), definición, ventajas y desventajas.	214 al 216
Tasa interna de rendimiento (TIR), definición, ventajas y desventajas.	216 al 217
Adición del valor de salvamento.	217 al 218
Uso de flujos constantes y flujos inflados para el cálculo de la TIR e interpretación de la TIR.	218 al 219
Cálculo de la TIR con flujos constantes sin inflación.	219
Cálculo de la TIR con producción constante y considerando la inflación.	219 al 221
Cálculo de la TIR con financiamiento.	221 al 222
Evaluación económica en caso de reemplazo de equipo y maquinaria.	222 al 224
Métodos de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.	224 al 227
Análisis de sensibilidad.	227 al 229
Flujo anual uniforme equivalente y razón beneficio/costo.	229
Objetivo y generalidad del análisis y administración del riesgo.	240
Generalidades.	240 al 241
Crítica de la teoría actual del riesgo.	241 al 245
Filosofía del enfoque propuesto.	245 al 248
Medición del riesgo de mercado.	248 al 251
Riesgo financiero.	251 al 252
Otros enfoques para el análisis del riesgo.	252 al 253



Comentarios del tema

Uno de los elementos fundamentales al considerar la viabilidad de un proyecto es el análisis económico respectivo. El director de proyectos (DP) debe considerar los siguientes criterios para justificar, de forma cuantificable, si el proyecto se va a realizar.

A continuación, se analizarán los criterios para optar por la aplicación del VAN o TIR:

1) Criterio de no rechazo del VAN

Los proyectos con $VAN > 0$ no se rechazan

Integran la cartera de proyectos que son factibles. Esto significa que son proyectos eficientes en términos de la relación riesgo-rentabilidad y su eficiencia se mide en relación con los flujos esperados y el riesgo del proyecto. Es válido para todas las empresas.

Los proyectos aceptables deben tener un $VAN < 0$, pero también es necesario considerar lo siguiente:

1. Disponer de fondos para llevarlos a cabo.
2. Deben ser mejores que los proyectos ofrecidos por las otras empresas del mercado.
3. Adicionalmente, se comprometen a cumplir todos los requerimientos del inversionista:
 - a) En términos de su postura frente al riesgo \rightarrow de su curva de indiferencia entre riesgo y rentabilidad.
 - b) En términos de los aspectos no incluidos en el flujo (estratégicos).

Es importante indicar que el NO rechazo y aceptación de los proyectos son argumentos diferentes.

2) Criterio de comparación del VAN:

Se debe elegir el proyecto con mayor VAN. Siempre que todos los VAN sean positivos o si los proyectos que se comparan tienen igual duración.

3) Criterio de no rechazo del TIR

No se rechazan los proyectos en los cuales $k < TIR$.

4) Criterio de aceptación del TIR

Ceteris paribus, entre dos proyectos, se elige el de mayor TIR.

¿Qué ventajas y desventajas puede obtener el DP al utilizar el TIR?

Ventajas:

- Facilita resumir grandes cantidades de información relevante.
- Será utilizado de manera frecuente por los gestores de proyectos de manera intuitiva.
- Proporciona la comparación de proyectos de distinto tamaño.

Desventajas:

- No toma en consideración riquezas creadas.
- Se puede incurrir en el error de utilizar múltiples TIR.
- No es aplicable en proyectos mutuamente excluyentes.
- Distintas tasas de descuento para cada periodo.

Actividades sugeridas del subtema: evaluación económica

- a) El estudiante debe estudiar, de forma previa, la estructuración del análisis económico. Es conveniente tomar en cuenta la figura de la página 160 del libro al formular la idea básica de lo que se necesita para desarrollar el proyecto.
- b) Se recomienda analizar el siguiente ejemplo práctico para ampliar los conocimientos adquiridos.

Ejemplo práctico 1: aplicando el VAN³ en un proyecto de inversión.

La empresa “Proyectos exitosos” analiza las siguientes características, una vez finalizado el proceso de cierre del proyecto Info@TIC:

- Desembolso inicial: 80 000 u.m.
- Flujo de caja primer año: 30 000 u.m.
- Para el resto del año se espera que el flujo de caja sea un 10% superior al del año anterior.
- Duración temporal: 5 años
- Valor residual: 20 000 u.m.
- Costo medio capital: 6%

Con la información anterior, responda a las siguientes consultas:

- a) Según el criterio del VAN, ¿se puede llevar a término esta inversión?
- b) Si la empresa solo acepta aquellos proyectos que representan una rentabilidad de un 5% superior al coste del capital. ¿Considera que se debe hacer esta inversión?

³ Peña, Jaime. (2011). *Política monetaria. Ejercicios prácticos*.

- c) Realice el cálculo del desembolso inicial que realizaría para que la rentabilidad fuera de un 50%.

A continuación, se presenta el cuadro 1 con el proyección de los cinco años de inversión.

Cuadro 1. Proyección quinquenal de un proyecto de inversión

0	1	2	3	4	5
-80 000	30 000	33 000	36 300	39 930	63 923
	(Flujo caja)	(30 000x10%)	(33 000x10%)	(36 300x10%)	(43 923+20 000)

$$R = 0,06$$

$$a) \text{VAN} = -80\,000 + \frac{30\,000}{1+r} + \frac{33\,000}{(1+r)^2} + \frac{36\,300}{(1+r)^3} + \frac{39\,930}{(1+r)^4} + \frac{63\,923}{(1+r)^5}$$

$$\text{VAN} = -80\,000 + 28\,301,8867 + 29\,369,8825 + 30\,478,17 + 31\,628,29 + 47\,776,98 =$$

$$\text{VAN} = 87\,545,2092 > 0 \rightarrow \text{RESULTADO: a) Si se puede llevar a término.}$$

$$b) \text{VAN} = -80\,000 + \frac{30\,000}{1+r} + \frac{33\,000}{(1+r)^2} + \frac{36\,300}{(1+r)^3} + \frac{39\,930}{(1+r)^4} + \frac{63\,923}{(1+r)^5}$$

$$\text{VAN} = -80\,000 + 28\,222,01 + 29\,206,12 + 30\,222,29 + 31\,273,49 + 47\,099,17$$

$\text{VAN} = 86\,023,08 \rightarrow \text{RESULTADO: b) La inversión representaría una rentabilidad mayor del 5% por lo que la empresa la realizaría.}$

$$c) \text{VAN} = -D + \frac{30\,000}{1+r} + \frac{33\,000}{(1+r)^2} + \frac{36\,300}{(1+r)^3} + \frac{39\,930}{(1+r)^4} + \frac{63\,923}{(1+r)^5}$$

$$\text{VAN} = -D + 20\,000 + 14\,666,66 + 10\,755,55 + 7887,40 + 8417,84$$

$\text{VAN} = -D + 61\,727,45 \rightarrow D = 61\,727,45 \text{ €} \rightarrow \text{RESULTADO: c) El desembolso inicial sería de } 61\,727,45 \text{ €.}$



Actividades sugeridas del subtema: análisis y administración del riesgo

1. Se le recomienda al estudiante analizar el siguiente caso práctico para ampliar los conocimientos adquiridos en las lecturas del texto.

Ejemplo práctico 1: riesgo de incertidumbre⁴

La empresa “Ramírez y Parra, S.A.” ha determinado la siguiente distribución de probabilidades directa para los flujos de fondos e inversión generados por un proyecto. La tasa de descuento pertinente es de un 10%, según se muestra en el cuadro 2:

Cuadro 2. Flujo de fondos e inversión generados

Inversión		Período 1		Período 2		Período 3	
Probab.	Flujo	Probab.	Flujo	Probab.	Flujo	Probab.	Flujo
0,4	80	0,5	20	0,3	40	0,2	30
0,2	60	0,1	40	0,4	55	0,6	75
0,4	100	0,4	45	0,3	60	0,2	105

Realice el siguiente ejercicio:

- a) Establecer el valor actual de los beneficios netos más probables del proyecto.
- b) Determinar la desviación estándar de dicho valor probable considerando que los flujos de los distintos periodos son independientes entre sí.

SOLUCIÓN:

Dado que los flujos y la inversión de estos proyectos son variables aleatorias, lo indicado es reemplazar cada una de estas variables (aleatorias) por su correspondiente valor esperado, esta no es otra cosa que la representación promedio de su distribución de probabilidades.

⁴ Fuente: Sepúlveda, F. *Ejercicios de Evaluación de Proyectos*.

Utilizamos la siguiente fórmula:

$$VAN_i = -Inversión_i + \sum_{j=1}^T \frac{Flujo_{ji}}{(1+r)^j}$$

VAN_i es una variable aleatoria que podría tomar diversos valores, todos con su correspondiente probabilidad, la cual es reemplazada por su valor esperado, como lo indica la siguiente fórmula:

$$E(VAN) = -E(Inversión) + \sum_{j=1}^T \frac{E(Flujo_j)}{(1+r)^j}, \text{ donde } E(Flujo) = \sum_{i=1}^n Flujo_i * prob_i$$

A continuación representaremos los valores de la fórmula, cuadro 3:

Cuadro 3. Definición del valor esperado de la inversión por probabilidad y flujos definidos anualmente

Estados	Inversión		Año 1		Año 2		Año 3	
	Probabilidad	Flujo	Probabilidad	Flujo	Probabilidad	Flujo	Probabilidad	Flujo
1	40%	80	50%	20	30%	40	20%	30
2	20%	60	10%	40	40%	55	60%	75
3	40%	100	40%	45	30%	60	20%	105
Valor esperado E(flujos)	84		32		52		72	

Con los datos anteriores, podemos calcular el valor esperado del VAN:

$$E(VAN) = -84 + \frac{32}{(1.1)} + \frac{52}{(1.1)^2} + \frac{72}{(1.1)^3} = 42.16$$

Esto significa que el VAN promedio de este proyecto es igual a 42,16, por lo cual, este proyecto, en promedio, es conveniente o rentable para la empresa. Lo que falta por evaluar es la variabilidad de esta medida, es decir, cuál es su desviación estándar. El cálculo de la desviación estándar requiere, primero, obtener el cálculo de la varianza. Así, aplicando varianza a la expresión VAN, tenemos:

$$VAR(VAN) = +VAR(Inversión) + \sum_{j=1}^T \frac{VAR(Flujo_j)}{(1+r)^{2*j}} + \sum_j \sum_k \frac{COV(F_j F_k)}{(1+r)^{j+k}}$$

Si los flujos son independientes entre sí, el tercer término del lado derecho será igual a cero; y la varianza de cada flujo, incluyendo el periodo 0, se calcula de la siguiente manera:

$$VAR(Flujo) = \sum_{i=1}^N (Flujo_i - E(Flujo))^2 * prob_i$$

Según lo anterior, la desviación estándar del VAN sería:

$$\sigma(VAN) = \sqrt{224 + \frac{146}{(1,1)^2} + \frac{66}{(1,1)^4} + \frac{576}{(1,1)^6}} = 26,7$$

La desviación estándar no debe ser interpretada en forma aislada, es decir, no se puede expresar si 26,7 es chica o grande. Debe ser interpretada en relación a su valor esperado. Suponiendo una distribución normal y un nivel de confianza del 95% el intervalo para el VAN es -11,24 y 95,6. Por consiguiente, se concluye que este es un proyecto riesgoso al obtener un valor mayor del VAN igual a 95,6 y también puede tener pérdidas de hasta 11,24.

Actividades

1. Aplicando el flujo de caja

El director del proyecto requiere calcular el flujo de caja del proyecto PortalWeb. Partiremos del siguiente supuesto:

Los analistas para la empresa tienen un costo mensual de \$400 000,00. Por el contrario, los programadores \$200 000,00 al mes.

El costo total del proyecto es de \$1 000 000,00 cuando se cumpla la instalación del sistema o tarea 1. Tener en cuenta que los pagos y cobros se realizan al final de cada mes.

Soluciones propuestas a las actividades

Respuesta a la primera actividad

- Para mantener el orden de las ideas, debe organizar la información brindada en el enunciado del caso, tal y como se muestra a continuación:

Plan A:

$Ci = 25\,000$ \$us

$Inv_3 = 5\,000$ \$us

$Inv_7 = 8\,000$ \$us

$n = 12$ meses

$Ing = 10\,000$ \$us/mes

Plan B:

$Ci = 20\,000$ \$us

$Inv_8 = 10\,000$ \$us

$n = 12$ meses

$Ing = 8\,000$ \$us/mes

$Ing_{12} = 12\,000$ \$us

TREMA = 3 % mensual

VAN = ?

TIR = ?

- Seguidamente, realice la distribución de los meses en un cuadro, tal y como se muestra en el cuadro 4 para el plan A:

PLAN A:

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ci	25			5				8					
Ingresos		10	<u>10</u>										
Flujo	-25	10	<u>10</u>	5	10	<u>10</u>	<u>10</u>	2	10	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>

- Con la información distribuida en el cuadro anterior, calcule el valor del VAN y del TIR:

$$\text{VAN} = 63459,6 \rightarrow \text{TIR} = 34,65\%$$

- Realice la distribución de los meses en el siguiente cuadro 5 para el plan B:

PLAN B:

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ci	20								10				
Ingresos		8	<u>8</u>	12									
Flujo	-20	8	<u>8</u>	-2	8	<u>8</u>	<u>8</u>						

- Con la información distribuida en el cuadro anterior, calcule el valor del VAN y del TIR:

$$\text{VAN} = 54543 \rightarrow \text{TIR} = 37,86\%$$

Para finalizar el caso de estudio, analice cuál es la opción más correcta.

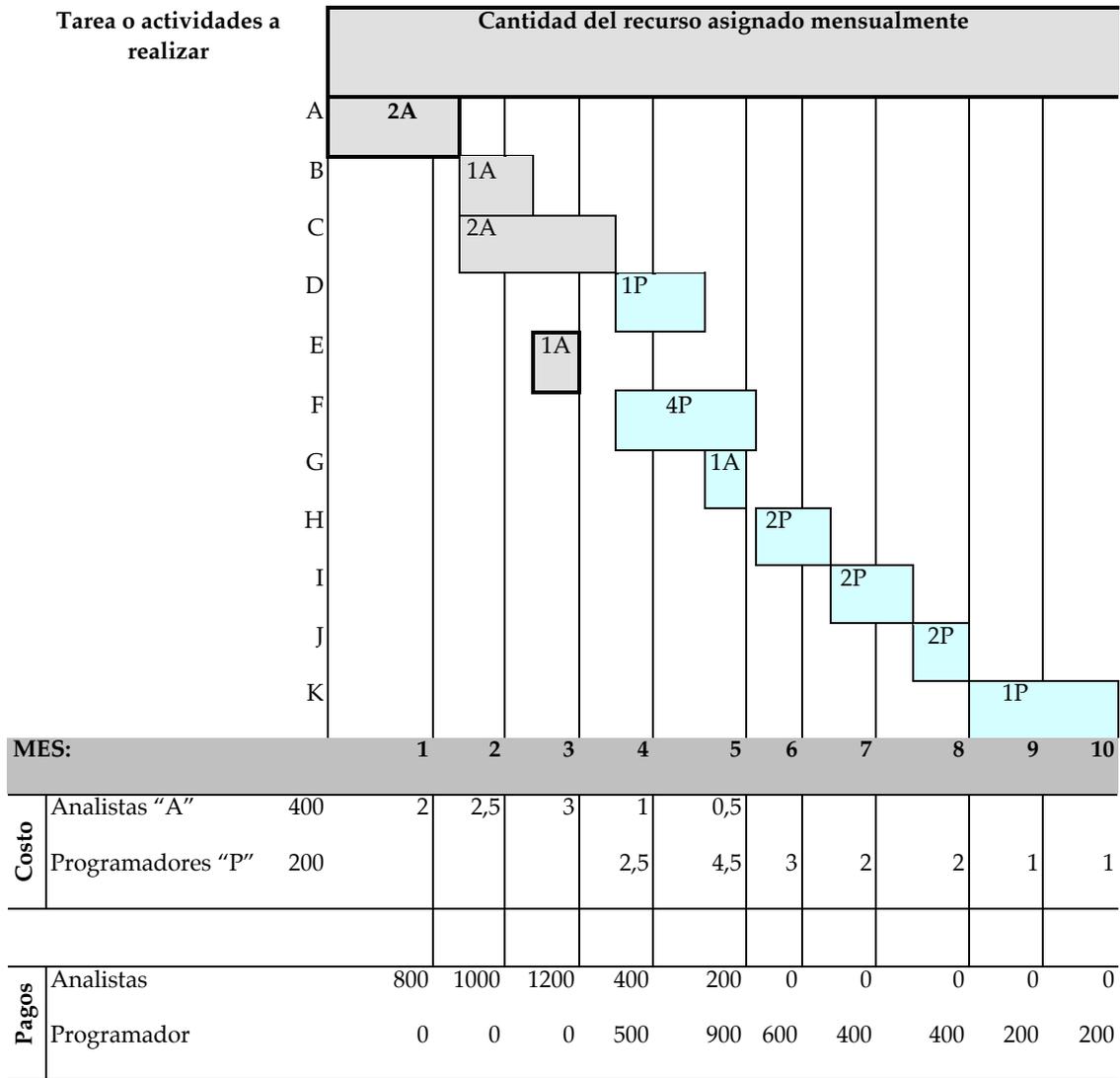
RESPUESTA CORRECTA: ELEGIR EL PLAN B. TIR MAYOR



Respuesta a la segunda actividad:

Primero, debe organizar la información brindada en el enunciado del caso, tal y como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Definición de tareas o actividades por la cantidad de recurso asignado mensualmente al proyecto





MES:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo pagos	800	1000	1200	900	1100	600	400	400	200	200
Flujo cobros								10000		
Flujo de caja	-800	-1000	-1200	-900	-1100	-600	-400	9600	-200	-200
Montos acumulados	-800	-1800	-3000	-3900	-5000	-5600	-6000	3600	3400	3200

Ejercicios de autoevaluación

- 1) Si la tasa de interés pertinente para un inversionista es de 13%, no convendrá nunca postergar una inversión que significa una TIR mayor que dicha tasa (por ejemplo, 18%), porque esta postergación significaría perder oportunidad de ganar la diferencia (5%). ¿Está de acuerdo?⁵

La respuesta correcta es falsa, pues lo relevante para evaluar la postergación o no de un proyecto. No es la TIR del proyecto, sino que la rentabilidad inmediata (BNt/Io) o bien, la comparación del costo de capital del primer año con el beneficio del mismo ($r \cdot I_0 = BNt$). Por tanto, aún cuando la TIR del proyecto sea mayor que la tasa de descuento, la postergación puede hacer aumentar esta rentabilidad.

- 2) Establezca una comparación entre el método de ajuste a la tasa de descuento y el método de ajuste a los flujos de fondos esperados, como alternativas para considerar explícitamente el riesgo que afecta a un proyecto.

Se puede determinar que el factor de ajuste a los flujos del proyecto, tiene como propósito convertir los flujos inciertos a flujos equivalentes ciertos, de esta manera los factores de ajuste, en inversionistas adversos al riesgo, serán siempre menor que 1, castigando el VAN del proyecto.

Sin embargo, el problema en ambos casos es que se debe determinar la magnitud del ajuste, ya sea en la tasa o en los flujos, obligando a que esta última sea subjetiva, además, resulta difícil diferenciar los ajustes para distintos proyectos con diferente grado de riesgo.

A continuación se presenta la solución al escenario anterior:

Tome como base la siguiente función para realizar el ajuste a la tasa de descuento:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+r+\alpha)^t}$$

Por el contrario, para realizar el ajuste a los flujos de fondos, se debe utilizar la siguiente función:

⁵ Fuente: Sepúlveda, F. *Ejercicios de Evaluación de Proyectos*.



$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{B_t \cdot \delta_t}{(1+r)^t}$$

Para proyectos de un solo periodo se cumple que exista una relación entre ambos factores de ajuste.

Sea el siguiente proyecto:

<u>0</u>	1	un proyecto riesgoso que evaluado a la tasa
-100	130	libre de riesgo de 10% reporta un VAN =
		18.2

Si este proyecto se evalúa con una prima por riesgo en la tasa de descuento de 0,05 el VAN = 13,04. Igual resultado se obtendría si se evaluara el proyecto con un factor de ajuste en los flujos esperados igual a 0,9565.

Por lo tanto, sería verdadero decir que es equivalente aplicar una prima por riesgo de 0,05 en la tasa de descuento a aplicar un factor de ajuste a los flujos de 0,9565. Sin embargo, esto es cierto solo en proyectos de un solo periodo, pues mantener constante una prima por riesgo significa aceptar un factor de ajuste decreciente en los flujos a través del tiempo.

Así, para el siguiente proyecto con dos flujos el resultado a obtener será de:

-100	70	70
------	----	----



LISTA DE REFERENCIAS

- Evaluación financiera de proyectos*. Extraído el día 1 de febrero del 2011. Recuperado de. <<http://www.ebookf.com/va/valor-actual-neto-book.ppt>>
- Onofre Montesa, José Andrés. (2011). *TEMA 8. Evaluación Económica de Proyectos*. Extraído el día 5 de febrero del 2011. Recuperado de <<http://www.upv.es/~jmontesa/eog/eog00-t8.ppt>>
- Peña, Jaime. (2011). *Política monetaria. Ejercicios prácticos*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Sepúlveda, F. (2011). *Ejercicios de Evaluación de Proyectos*. Extraído el día 10 de febrero del 2011. Recuperado de <<http://www2.udec.cl/~fsepulve/pdf/4ejerpriv.pdf>>
- Velásquez Vásquez, Juan Alfredo (2011). *Evaluación Económica Financiera de Proyectos*. Extraído el día 15 de febrero del 2011. Recuperado de <<http://www.scribd.com/doc/17675053/EVALde-Proyectos-ABRIL-2009>>

PROYECTOS INFORMÁTICOS



3

Sumario

- La importancia de la información en las organizaciones
- Gestionando la comunicación en los proyecto informáticos
- Tipos de proyectos informáticos
- ¿Cómo evitar el fracaso en los proyectos informáticos?

Objetivos

Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Analizar la importancia de recibir y procesar la información en la organización.
- Explicar la analogía entre evaluación de proyectos y la informática.
- Formular los tipos de proyect informáticos que se realicen en las empresas de la actualidad.
- Analizar un caso práctico para la gestión y comunicación de un proyecto informático.



Introducción

Existen nuevas estrategias sobre inteligencia de negocios de la información; uno de sus mayores beneficios es la posibilidad de utilizarla en la toma de decisiones, de manera efectiva, con eficiencia, confiabilidad, integridad⁶, disponibilidad, cumpliendo con las regulaciones internas y externas de la empresa. Como resultado de esta analogía, el director de proyecto (DP) está capacitado para:

- crear una base de datos de clientes,
- prever ventas y devoluciones,
- compartir información entre diferentes departamentos o empresas afines,
- mejorar el servicio al cliente,
- desarrollar proveedores,
- perfeccionar los procesos de compras,
- elaborar estrategias de mercadeo relacional, entre otras.

Por consiguiente, la vanguardia empresarial se va orientando en darle cada vez más importancia a la participación de los *stakeholders* o involucrados dentro del desarrollo de un proyecto informático. Lo anterior, permite fortalecer el flujo de la información, identificada como el activo más valioso que disponen las empresas para el logro de las estrategias empresariales.

¿Cómo mantener una comunicación efectiva para asegurar la toma de requerimientos dentro del proyecto y evitar uno de los errores más comunes por los DP, por el cual se incurre en altos costos por retrabajo⁷ de actividades por parte de los equipos de trabajo, mala negociación de los tiempos estimados, entre otros?

Todo lo anterior, se logra cuando se analiza la implementación de metodologías ágiles que se adapten al entorno de nuestras compañías y permitan la accesibilidad de la información, garantizando el acceso de los usuarios a los datos con independencia de su procedencia. Esto quiere decir que la información debe fluir desde su captura, procesamiento y salida por medio de informes o reportes, ya sea impreso o presentado en el sistema a manera de consulta.

Por consiguiente, los usuarios o clientes internos, externos, tendrán acceso a las aplicaciones de los sistemas informáticos y esto facilitará la manipulación de los datos, de manera rápida, sencilla, apoyándoles en el desarrollo de sus actividades cotidianas; además, de otorgarse un escalón más de la competitividad entre las mejores empresas de su sector.

⁶ Se refiere a la menor cantidad de errores posibles en el proceso.

⁷ Es la cantidad de tiempo adicional a una actividad del cronograma de un proyecto informático, cuyo estado se encuentra finalizado por parte del responsable de la actividad asignada, la cual debe ser corregida cierta cantidad de interacciones de tiempo hasta que el involucrado dé el visto bueno.

Asimismo, la principal labor del DP se debe enfocar en ser un ente de intermediación entre las diferentes áreas que puedan verse afectadas y brindar soluciones oportunas, las cuales faciliten retomar las tareas planificadas por el equipo de trabajo. No obstante, la experiencia proporciona la integración de grupos de trabajo entre el administrador y el arquitecto o líder técnico, logrando interpretar las necesidades de un usuario no técnico a requerimientos específicos, ayudándolo a especificar las ideas, convertirlas en tiempos, costos y entregables tangibles.

Guía de lectura

A continuación se indican los subtemas que se tratarán en este tercer capítulo del libro de texto.

Subtema	Páginas
1) Un poco de historia	264 a 266
2) La información en el contexto actual de la empresa	266 a 267
3) La evaluación de proyectos y la informática	268 a 270
4) Tipos de proyectos informáticos	270 a 272
5) Causas por las que han fracasado y seguirán fracasando muchos proyectos informáticos	273 a 278
6) Partes que conforman la metodología de la evaluación de proyectos informáticos	278 a 285

Comentarios del tema

Una vez que usted haya realizado las lecturas anteriores, analice cuidadosamente los comentarios siguientes, ya que con ellos se pretenden enfatizar o ampliar aspectos relacionados con los diferentes temas.

El estudiante debe tener presente los siguientes conceptos:

1) Conceptos de información

Los autores Ferrel y Hirt (2004)⁸ definen el concepto información como un conjunto organizado de datos procesados. La información ayuda a la comprensión de los datos y facilita los conocimientos utilizados en la toma de decisiones. Al respecto afirman:

Es la data en todas sus formas, tanto de entrada como en proceso y salida, para los sistemas de información, en cuales quieras de las formas utilizadas por el negocio. La información es un activo, que al igual que otros activos importantes de la organización, tiene un valor para la misma y como tal, consecuentemente necesita ser protegido de forma adecuada. (ISO-27001:2005)

2) ¿Cuáles son los tipos de información que existen?

Los podemos encontrar en impresiones o escritos en papel, archivos o imágenes almacenados electrónicamente, transmitidos por medio de correos electrónicos, presentados en videos corporativos y conversaciones.

3) ¿Por qué se necesita la información en las empresas?

La información es el activo más valioso de toda organización; los altos directivos la requieren para la toma decisiones, analizar las características de los servicios existentes y los nuevos que se desean mercadear.

4) ¿Cuál es el valor de la información para nuestras compañías?

Esto depende de quien la utiliza, de esta forma, su precio no es intrínseco; existen causas que podrían degradar su valor, entre las cuales podremos mencionar: obsolescencia, oportunidad, presentación resumida, atractiva, confusa, se comunica a otros colaboradores y precisión.

⁸ Chiavenato, Idalberto. *Introducción a la Teoría General de la Administración*.



5) ¿Cuál es la diferencia entre el concepto de informática y evaluación de proyectos?

La informática se vislumbra como la ciencia que permite la automatización de la información; sin embargo, la evaluación de proyectos analiza el proyecto y lo visualiza como una unidad de análisis.

Por ende, ¿cómo se logra incrementar el valor de la empresa? La respuesta es sencilla: adquiriendo proyectos rentables. Por lo tanto, al gestor de proyectos le corresponde conocer los elementos de la lógica de un proyecto que se enumeran a continuación:

- Definir donde impactará el proyecto, lo cual nos proporcionará su ámbito de acciones a realizar.
- Identificar las personas que se ven impactadas por el proyecto. Esto facilitará la definición de los actores o involucrados.
- Seleccionar al personal que realizará el análisis del proyecto. El aspecto anterior enmarcará el enfoque por seguir.
- Por último, y no menos importante, es la identificación de las condiciones necesarias para realizar exitosamente el proyecto, conocidas como viabilidad y convivencia.

No obstante, los proyectos de informática deben ser desarrollados a partir de una decisión estratégica de la empresa o bien, como consecuencia de una necesidad de informatizar una tarea, mejorar sus tiempos de respuesta, por propia evolución o por cambios estratégicos.

Por consiguiente, el director de proyecto y su equipo de trabajo conocen los criterios básicos que debe contemplar la información para ser aplicados al proyecto informático por realizar, como se especifican a continuación:

- 1) Efectividad: la información ¿debe ser? relevante y pertinente para el proceso del negocio; asimismo, entregada en forma oportuna, correcta, consistente y utilizable.
- 2) Eficiencia: concierne a la provisión de información mediante el uso óptimo de los recursos.
- 3) Confidencialidad: es la protección de la información sensitiva respecto de su divulgación autorizada.
- 4) Integridad: relacionada con la precisión y completud de la información, así como su validez de acuerdo con las expectativas y valores del negocio.

- 5) Disponibilidad: la información debe estar disponible cuando es requerida por el proceso del negocio, en el presente y en el futuro. También corresponde a la información salvaguardada de los recursos y requerimientos asociados.
- 6) Cumplimiento: trata del cumplimiento de las leyes, regulaciones y compromisos contractuales a los cuales está sujeto el proceso de negocio, por ejemplo: los criterios del negocio, impuestos, normas del ente regulador como la Contraloría General de la República, Sugef, Supen, Sugeval, entre otros.
- 7) Confidencialidad de la información: se relaciona con proveer la información apropiada para que la gerencia o jefaturas puedan operar la entidad y ejercitar sus responsabilidades de elaboración de informes financieros y de cumplimiento.

Gestionando la comunicación en un proyecto informático

A los directores de proyectos (DP) les corresponde planificar los métodos que emplearán para alcanzar una efectiva comunicación en el transcurso del desarrollo del proyecto informático. De esta manera, como lo indica el PMBOK, se establecerán los requisitos de información y comunicación de los *stakeholders* (involucrados o interesados), de tal manera que esta actividad se incorpore en la fase del diseño de la gran visión del proyecto.

Por consiguiente, el DP podrá estipular qué tipo de información requiere, cuándo la necesita, cómo será proporcionada y quién será el responsable.

¿Cómo se identifican los *stakeholders* del proyecto? el o los interesados son todas aquellas partes involucradas en el proyecto: individuos, usuarios que se ven comprometidos tanto a nivel del envío, recepción, consulta y procesamiento de la información empresarial.

A continuación, se hace un listado de los principales tipos de *stakeholders* que existen en la elaboración de un proyecto informático:

- 1) Gerente/jefe de proyecto/propietarios: dirige el proyecto.
- 2) Personal de la oficina de proyectos.
- 3) Cliente/empleados o colaboradores: usa el producto o servicio.
- 4) Empresa proveedora: encargada de realizar el trabajo del proyecto.
- 5) Área financiera: provee recursos financieros.



- 6) Ente regulador: entidades externas que controlan la empresa en la cual se está desarrollando el proyecto, como por ejemplo: Contraloría General de República, Sugef, Supen, Sugeval, entre otras.

No obstante, ¿por qué el director de proyecto (DP) debe relacionarse con los *stakeholders*?

El director de proyecto (DP) se relaciona con los *stakeholders* para lograr una excelente comunicación con ellos y el equipo de trabajo asignado al proyecto. De esta manera, se gestiona la información necesaria a partir de una buena identificación de los involucrados, para llevar a cabo un producto de calidad acorde a las necesidades y expectativas del cliente interno o externo.

En el siguiente cuadro se presenta una matriz, a manera de ejemplo, de cómo sería la planeación de la comunicación para un proyecto de desarrollo administrativo financiero, elaborado por una empresa en particular.

Cuadro 1. Matriz de comunicación de los interesados del proyecto

Matriz de comunicación del proyecto				
Interesado o involucrado	Requisitos de información	Descripción	Frecuencia de envío	Medio
Departamento financiero	Informe de avance del proyecto	Informe	Trimestral	Correo interno
Departamento estratégico	Informe de riesgos	Informe	Trimestral	Correo interno
Gerencia general	Informe técnico de avance	Presentación	Semestral	Presencial
Contraloría interna	Informes de auditoría	Informe	Cuando se solicita	Físico a través de un oficio

Una vez diseñando el plan de comunicación, este debe ser de conocimiento por todos los interesados del proyecto.

¿Cuáles son los tipos de proyectos informáticos que son más utilizados por el DP?:

En el desarrollo de un sistema de información, los proyectos informáticos se categorizan de la siguiente forma:

1) El desarrollo de aplicaciones estructuradas

Los proyectos de desarrollo de aplicaciones estructuradas son los más conocidos por los analistas programadores o directores de proyectos (DP). Suelen denominarlo “en cascada” porque cada una de las fases inicia cuando la anterior finaliza. Adicionalmente, son utilizados para elaborar sistemas a la medida a partir de los requerimientos solicitados por los usuarios (figura 1).

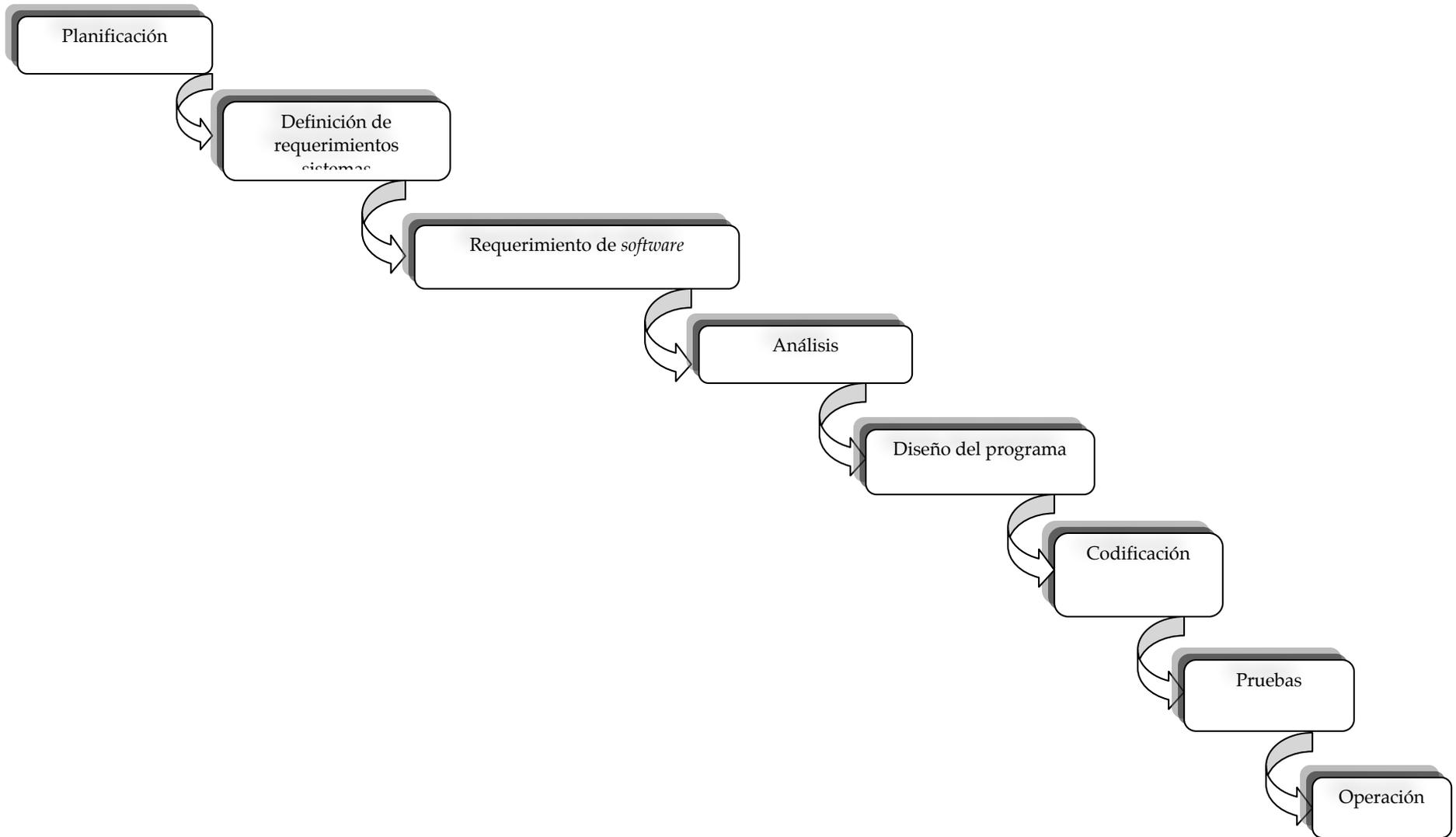


Figura 1. Fases del modelo desarrollo estructurado





2) El desarrollo de aplicaciones por orientación a objetos

Este tipo de desarrollo le permite al analista o programador estudiar previamente los objetos que formarán parte del proyecto a realizar; en términos técnicos se refiere al diseño a la medida de una aplicación solicitada por el usuario. Al igual que en el modelo estructurado, las fases para la orientación a objetos es la misma, pero las actividades y tareas desarrolladas son diferentes, permitiendo la ejecución interactiva en cualquier etapa del ciclo vida del desarrollo de *software*.

3) Mantenimiento de aplicaciones o de *software*

Los mantenimientos de aplicaciones o de *software* son utilizados después de la puesta en producción de un proyecto informático, en el cual el usuario (cliente interno) identifica algún defecto en el flujo del proceso de la información durante su uso, a nivel de las nuevas funcionalidades aplicadas a partir de los requerimientos aprobados, para adaptarlo a los nuevos cambios del entorno o para mejorar su utilidad.

Al DP y al equipo de trabajo les corresponde analizar los costos intangibles en los cuales puede incurrir la empresa. Estos costos son:

- 1) Insatisfacción del cliente cuando no se cumplen los tiempos acordados para la resolución del incidente detectado como una reparación o modificación que parece ser fácil de solventar.
- 2) Posibles errores ocultos al aplicar los cambios solicitados en el *software* durante el mantenimiento disminuyendo la calidad del producto.
- 3) Deficiencia en la asignación del recurso humano al dejar detenido el desarrollo de un nuevo *software* para atender las solicitudes de nuevos requerimientos de mantenimiento.
- 4) Utilizar técnicas metodológicas para la fase de mantenimiento del sistema, por ejemplo: tiempo requerido por parte del analista para comprender el nuevo *software*, análisis y definición de los requerimientos solicitados por el usuario, aprobación de los requerimientos solicitados, programación de cada solicitud de los requerimientos, pruebas por parte de técnicos y de usuarios para asegurar la calidad del producto.

Existen diversos tipos de mantenimiento de *software* que puede emplear el DP como estrategias para generar nuevos proyectos informáticos dentro de la organización, a saber:

- Corregir defectos. Se le conoce con el nombre de correctivo.
- Mejorar el rendimiento. Utilizado a partir de una medición cuantitativa del servicio brindado: almacenamiento de la información, consultas, procesos, generación de informes o reportes. Es conocido con el nombre de preventivo o perfectivo.
- Adaptarse a un nuevo cambio solicitado a partir de un análisis del entorno del trabajo diario. También se denomina adaptativo.



Es importante indicar que el DP puede agrupar los tipos de mantenimientos de *software* en dos categorías para una mejor proyección, como son:

- los no planificados, correctivos urgentes que pueden degradar de forma drástica el servicio brindado y
- los planificados, incidentes ocasionados en el servicio día a día, cuyo nivel de impacto en el servicio ofrecido no afecta la continuidad.

En la figura 2 se muestran las fases involucradas en el mantenimiento de *software*.

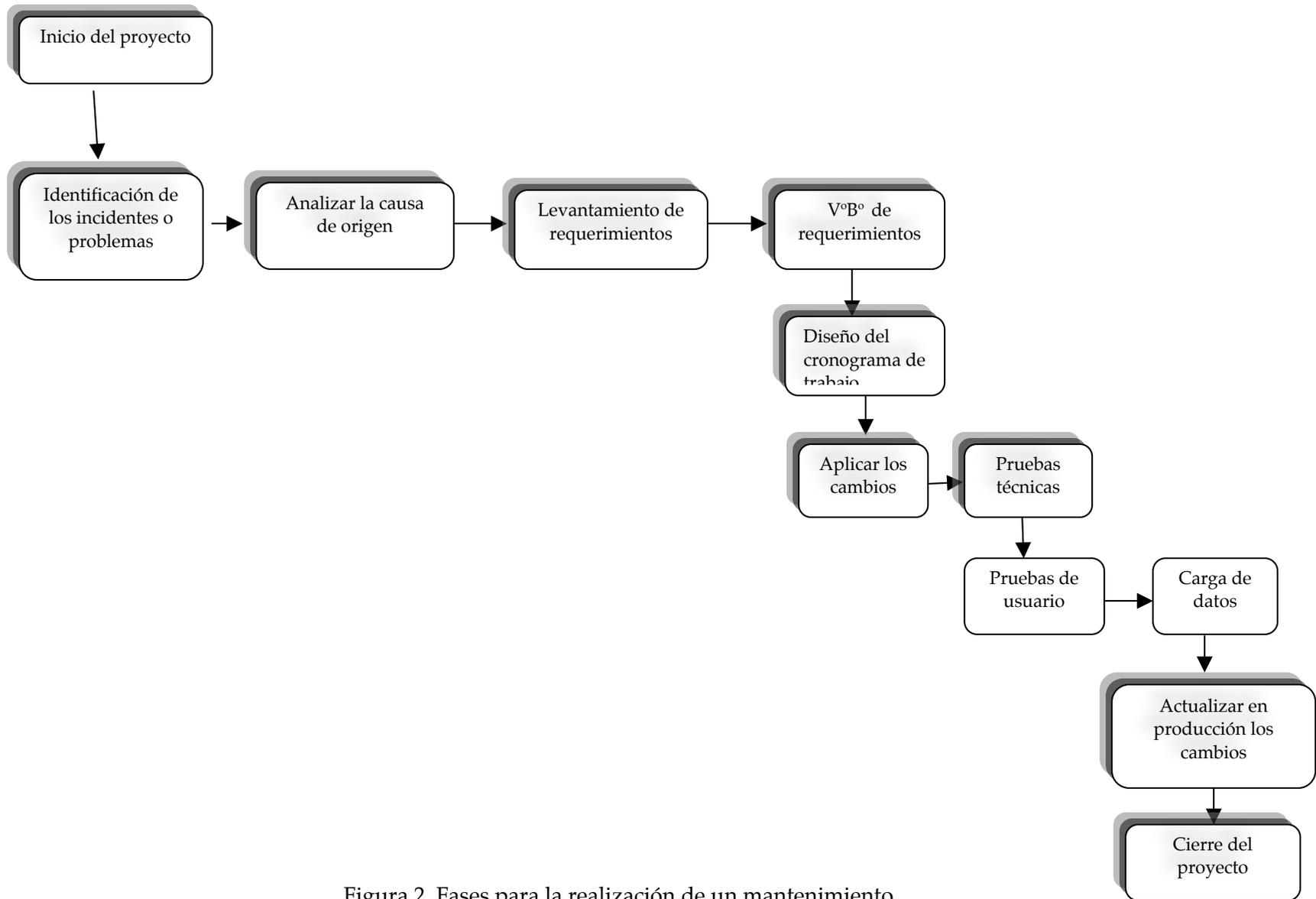


Figura 2. Fases para la realización de un mantenimiento





4) *Outsourcing*

El concepto *outsourcing* o terceros es una práctica muy utilizada por los DP, cuando no se posee el recurso humano con las habilidades técnicas e interpersonales necesarias para el desarrollo de un nuevo *software* o la ejecución de un grupo de actividades, tales como: mantenimiento previamente planificado, proceso de reingeniería, rediseño radical del proceso del negocio. Por consiguiente, una vez detectadas estas carencias dentro de la organización, se debe elevar a las jefaturas para su debida aprobación, vendiéndolo como estrategias para maximizar el rendimiento, por medio de la minimización de los costos a partir de un análisis de riesgos correspondientes.

A manera de referencia, se inscriben varios escenarios en los cuales se puede efectuar una contratación por *outsourcing*:

- Desarrollo de aplicación de sistemas de información
- Análisis del negocio
- Diseño e implementación de la red interna o externa de la empresa
- Operación de centro de datos (data center)
- Soporte técnico
- Soporte de usuario fin

La decisión de cuáles actividades conviene contratar o no por *outsourcing*, es una tarea que el DP debe analizar con precaución y de, esta forma, se minimiza el efecto de la imagen del servicio brindado a los usuarios (ver figura 3).

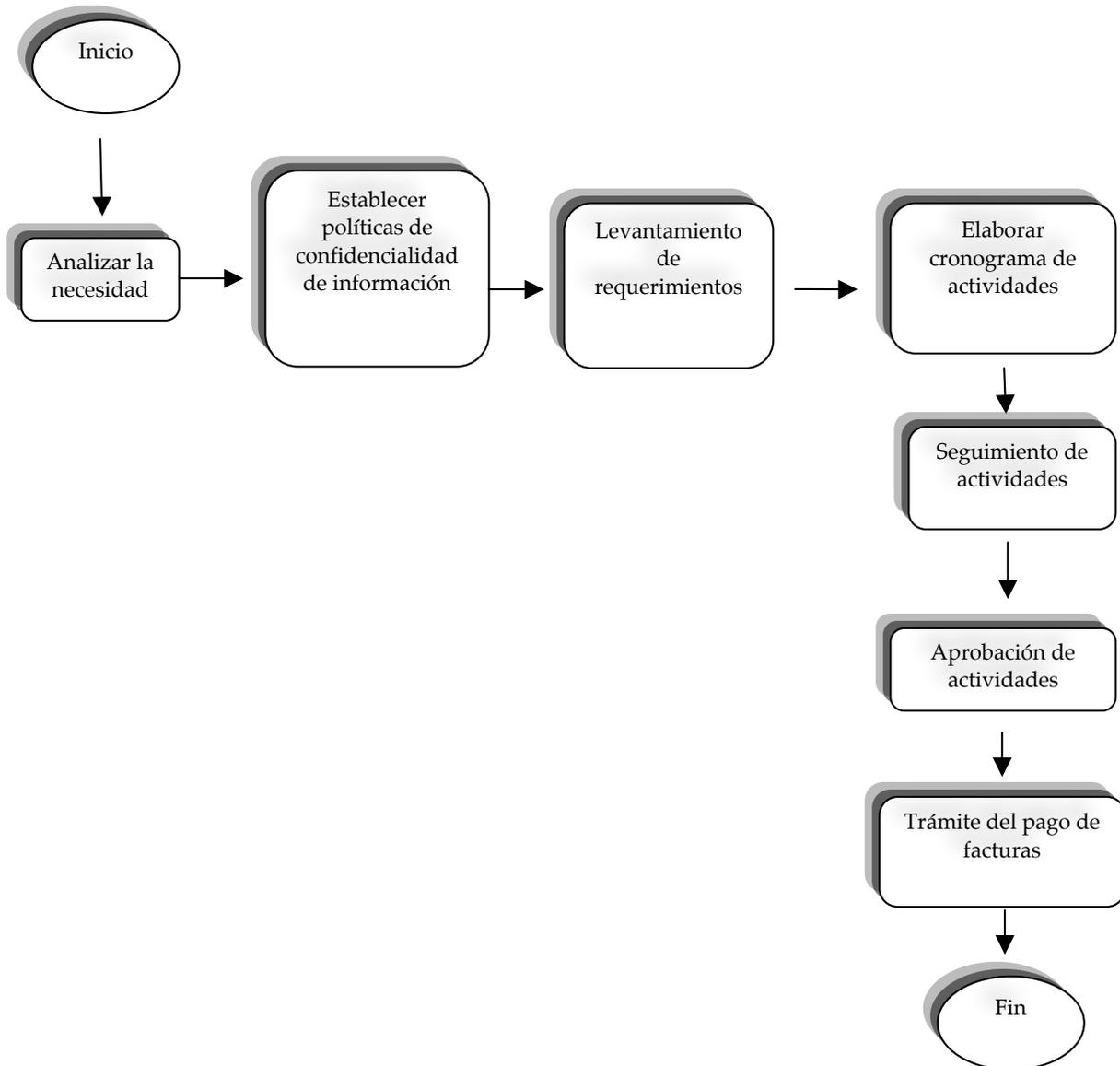


Figura 3. Fases para la contratación de un *outsourcing*



5) *Business intelligence*

La inteligencia de negocios (*business intelligence*) es una nueva tendencia aplicada por los DP como apoyo a la tecnología de información en la organización. Permite generar conocimiento a partir del análisis de la base de datos corporativos y presentarlos de forma gráfica y atractiva, logrando diseñar escenarios, pronósticos y reportes en tiempo real para la toma de decisiones, obteniendo, como resultado, una ventaja competitiva para anticiparse y dar soluciones a las necesidades del cliente interno y externo de la empresa.

No obstante, de acuerdo con su nivel de complejidad, se logran catalogar las soluciones de análisis de inteligencia de negocios en⁹:

1. Consultas e informes simples (*Queries and reports*).
2. Cubos OLAP (*On-line analytic processing*).
3. Data mining o minería de datos (DM).
4. Georeferenciación.

Por consiguiente, el DP debe sustentar los criterios necesarios para tomar la información empresarial y efectuar una metodología o lista de verificación para lograr un verdadero diseño de inteligencia del negocio, tal y como la que se ofrece seguidamente:

- 1) Disponer de un sistema transaccional (TPS) que administre todos los datos de las operaciones transaccionales de la organización, relacionadas con el nivel operativo.
- 2) Instalar un sistema gerencial (MIS) integrado al TPS y que administre información, a manera de decisiones tácticas.
- 3) Montar de un sistema decisional (DSS) integrado al MIS, el cual administre conocimiento orientado exclusivamente a soportar las decisiones del nivel estratégico.
- 4) Establecer los parámetros necesarios para efectivizar el diseño y la implementación de los tres sistemas de información: infraestructura tecnológica, software ERP, base de datos transaccional, Data Warehouse (DW), DataMart (DWts), interfaz de usuario, bases, etc. (hay más de tres sistemas).
- 5) Diseñar e implementar un mecanismo automatizado de réplica y conversión de los datos relevantes desde el TPS hacia el MIS, generando así un DW o varios DWts del nivel táctico.
- 6) Plantear y realizar un mecanismo automatizado de réplica y conversión de los datos e información relevante, desde el TPS y el MIS correspondiente hacia el DSS, generando así un DW del nivel estratégico.

⁹ *Manejo Inteligente de la Información.*

- 7) Crear y efectuar procedimientos para la explotación de sistemas gerenciales y decisionales, es decir: cubos OLAP, procedimientos de DM, consultas y reportes complejos.
- 8) Diseñar e implementar un sistema de presentación y visualización: en línea, con interfaz sugestiva, amigable y flexible para la manipulación y adecuación a requerimiento.
- 9) Describir una política para el proceso de toma de decisiones con fuente de información y conocimiento en el MIS o el DSS.
- 10) Establecer mecanismos de retroalimentación de las decisiones hacia las transacciones operativas para obtener un sistema empresarial homeostático y con entropía negativa, de forma que los objetivos sean evidentemente alcanzables.

¿Cómo evitar el fracaso en los proyectos informáticos?

¿Cuáles han sido los errores más comunes de los directores de proyectos (DP) que ocasionan el fracaso inevitable del desarrollo del *software*, mantenimiento o contratación de un *outsourcing*? La respuesta es simple: sin una buena comunicación o proceso de documentación de los requerimientos para elaborar el producto solicitado por el cliente interno o externo, continuaremos perdiendo credibilidad ante el usuario y las empresas incurrirán en altos costos por la adquisición de un sistema que no será utilizado o no brinda los beneficios necesarios para mejorar el flujo de la información empresarial, tal y como se comentaba en la sección de esta guía titulada “Gestionando la comunicación en un proyecto informático”.

Para evitar estos inconvenientes y llegar a concluir un proyecto de manera exitosa, se debe seguir la triple restricción que plantea el PMBOK: calidad, tiempo y costo. Es recomendable que el equipo de trabajo y los clientes analicen en conjunto los siguientes pecados capitales de TI, para evitar el fracaso del proyecto a implementar:

- Requerimientos incompletos. Mala recopilación de requerimientos y su documentación.
- Fallas en la comunicación. Comunicación deficiente entre programadores, *stakeholders*, usuarios y la alta administración, sumada a la falta de participación del usuario.
- Falta de recursos. Desarrolladores insuficientes o con falta de aptitudes, que no trabajan en equipo o alta rotación.
- Metas poco realistas. Calendario poco realista, conduciendo a presiones de tiempo y estrés sobre los desarrolladores, desembocando en errores, malas decisiones e incluso alta rotación del equipo.
- Requerimientos cambiantes. Frecuentes cambios, *scope creep* “el síndrome del lavadero o arrastramiento del alcance”, terminología utilizada para



indicar todos los cambios que no fueron gestionando adecuadamente, deficiencia en la documentación y en el seguimiento.

- Falta de planeación. Planeación y documentación inconsistentes del proyecto.
- Malas prácticas de desarrollo. Deficiencia un proceso de control de versiones o rastreo de incidencias. Las pruebas son usualmente una idea tardía.
- Seguimiento deficiente. Escasa presentación de informes acerca del estatus del proyecto. Los *stakeholders* no tienen idea del progreso del proyecto o sus hitos.
- Uso de tecnologías inmaduras. Usar nueva tecnología para impresionar a los clientes. Tecnología con la que los desarrolladores no están familiarizados.
- Presiones comerciales. Presiones para lanzar el producto por razones comerciales.

Ahora bien, ¿cómo el DP logrará mitigar los pecados capitales de TI anteriormente mencionados? Una de las estrategias es la incorporación de una metodología de desarrollo de *software* que se adapte a la necesidad del empresa o del proyecto por implementar e integrar las mejores prácticas, tales como: ITIL vr3, métrica 3, PMBOK. Sin embargo, ¿por qué sigue existiendo un altísimo índice de fracaso en la industria? Incluso adoptando todas estas medidas tenemos una alta probabilidad de que el proyecto se caiga o falle en sus objetivos.

La respuesta es relativamente sencilla, se tiende a asumir que la experiencia es suficiente y se pueden omitir cualquiera de los pasos para lograr una comunicación, colaboración y planeación efectivas entre todas las áreas involucradas del proyecto por desarrollar. Es decir, entre los *stakeholders* no se hablan unos con otros, manejando diferentes expectativas y metas, acabando por no concluir el proyecto. Absolutamente, resulta que lo malo de los proyectos es la gente y la manera en la que se comunican o fallan en hacerlo. El blog *Companies Management* nos ofrece diez señales que revelan un desastre inminente:

- 1) El proyecto está basado en los sueños del *Chief Executive Officers* (CEO), la persona que tiene una misión estratégica en el desarrollo actual y el futuro de la empresa, pero nadie tiene claro su valor en el negocio.
- 2) El patrocinador está demasiado ocupado para escuchar o es demasiado débil para ofrecer su apoyo.
- 3) El arquitecto de la solución, líder técnico (*high management*) quiere empezar a trabajar ya y preocuparse por la planeación después.

- 
- 4) Los estimados de la duración del proyecto son realizados por el líder técnico.
 - 5) El líder técnico indica al *project manager* o administrador del proyecto (DP) que ignore términos contractuales vagos.
 - 6) El *high management* advierte al DP que no levante la mano acerca de problemas durante la fase de planeación.
 - 7) Los gerentes funcionales proporcionan los recursos incorrectos.
 - 8) El cliente acepta trabajo de manera formal, pero se niega a ponerlo por escrito por medio de una minuta.
 - 9) Las expectativas del cliente son demasiado elevadas o mal administradas por el DP.
 - 10) El DP está excesivamente preocupado en perder el empleo o enfadar al cliente.



Actividades

- 1) Conteste la siguiente interrogante: ¿Pueden nuestras organizaciones “aprender de terceros”? Más aún, ¿pueden “ponerse en la manos de otros”?
- 2) Seleccione una empresa X y elabore un cuestionario que le permita cuantificar cuáles son los errores más comunes en los que se incurre al ejecutar un proyecto de tecnología de información.

Soluciones propuestas a las actividades

- 1) La respuesta es sí. Diseñando un proceso de administración de terceros que evidencie los objetivos que se deban de cumplirse y las sanciones en caso de no realizarlo en el tiempo establecido.

Adicionalmente, se deben analizar y documentar las lecciones aprendidas, que permitan crear la base de conocimientos de la organización.

- 2) A continuación, se presentan preguntas que le facilitarán la elaboración de su cuestionario y la concreción de dicha actividad:
 - a) ¿Usted tiene claras las actividades que debe desarrollar durante este periodo y las posibles respuestas?
 - b) ¿La distribución de tareas asociadas al cronograma de trabajo del proyecto se entrega a tiempo al analista programador?
 - Nunca
 - Poco
 - Frecuentemente
 - c) ¿Seleccione la periodicidad del seguimiento de sus actividades asignadas por parte de su jefatura?
 - Semanal
 - Mensual
 - Trimestral
 - d) ¿Seleccione la periodicidad con que se cambian las prioridades a las actividades por desarrollar?
 - Nunca
 - Poco
 - Frecuentemente



- e) ¿Cuál es la periodicidad de la evaluación de desempeño que se realiza?
- Nunca
 - Trimestral
 - Semestral
 - Anual
- f) ¿Se le comunican los resultados de su evaluación de desempeño?
- Nunca
 - Poco
 - Frecuentemente

Ejercicios de autoevaluación

- 1) Caso práctico 1: elabore el plan de comunicación para el proyecto “Desarrollo de equipo repetidor de radiofrecuencias para operar en ambientes de alta concentración de emisiones” (RRF).

Descripción de la empresa y del proyecto:

- 1.1 La empresa:** Comercial Accord Systems Ltda., se especializa en el desarrollo de sistemas de monitoreo utilizando tecnologías de radiofrecuencia. La empresa se encuentra ubicada en Providencia, y cuenta con tres ingenieros y dos técnicos especializados en informática, electrónica y telecomunicaciones.
- 1.2 El proyecto:** desarrollo de un prototipo de repetido de baja frecuencia enfocado en sistemas de alarma, como una de las aplicaciones posibles a desarrollar, que operen bajo ambientes expuestos a alta contaminación de ondas de radio frecuencia (RF). Se busca una solución de menor costo a la existente y que permita su uso por parte de las PYME's.
- 1.3 Equipo de trabajo:** la empresa cuenta con tres ingenieros y dos técnicos en informática, electrónica, telecomunicaciones y un equipo administrativo.

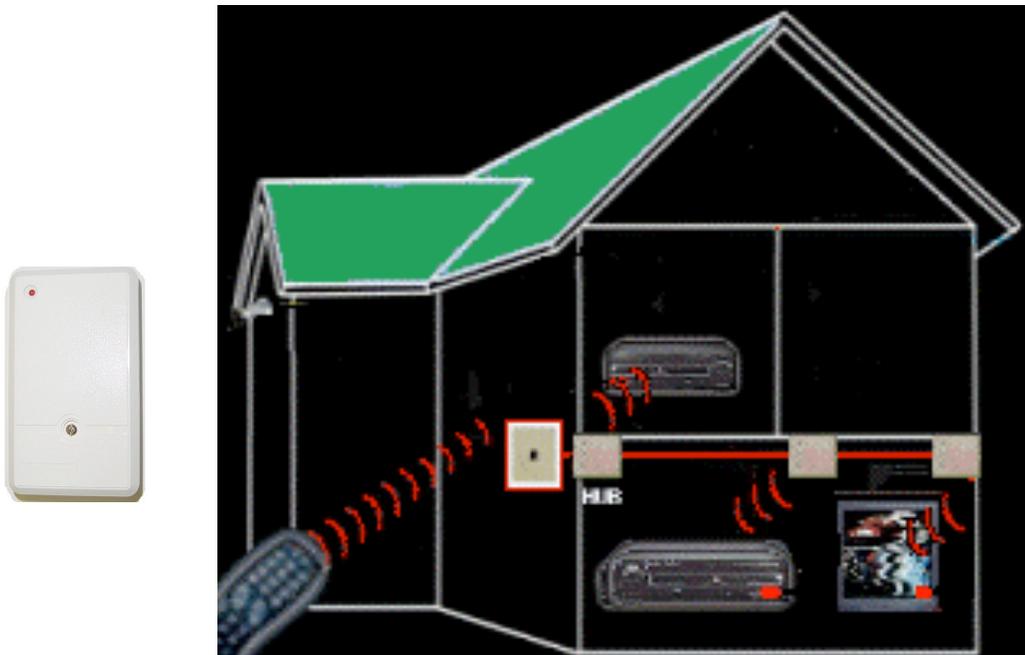
Al mismo tiempo, se contará con personal especialmente contratado para el desarrollo del proyecto, compuesto por:

- Director o coordinador del proyecto
- Jefe técnico proyecto
- Técnico de apoyo
- Ingeniero comercial; análisis costos
- Ingeniero electrónico; experto en RF
- Ingeniero electrónico; experto en RF y comunicación

- 1.4 Descripción del equipo:** el repetidor de radiofrecuencia permite utilizar sensores inalámbricos, aunque estos se encuentren fuera del rango de cobertura. Adicionalmente, el repetidor recibe las señales de los sensores y las reenvía de nuevo hacia la central. Por consiguiente, se pueden colocar numerosos repetidores en cadena, con lo cual se obtiene un gran alcance; de esta forma, se garantiza sacar el máximo provecho a los sensores inalámbricos, por muy grande que sea la instalación.



1.5 Esquema de funcionamiento del proyecto: este proyecto es categorizado, por parte de la empresa, como de innovación, al brindar un servicio no existente, de bajo costo, a empresas pequeñas y medianas de seguridad, diseño, construcción y producción del repetidor.





1.6 La metodología y el plan de trabajo se presenta a continuación:

Actividades por mes	1	2	3	4	5	6	7	8
Recolección de la información general								
Análisis de materiales y componentes								
Análisis y diseño de geometrías								
Mediciones en terreno								
Diseño del conjunto y especificaciones técnicas de los elementos que componen la estación								
Desarrollo de prototipo								
Evaluación del comportamiento en terreno del prototipo obtenido durante la investigación								
Prueba del sistema piloto Estación de la repetidora, central de monitoreo-módulo domiciliario.								
Validación del estudio de costos								
Diseño de un plan de control de calidad								⇒

Actividades por mes	1	2	3	4	5	6	7	8
Análisis de cambios y mejoras								

1.7 Análisis de riesgos: para este proyecto se realizó un análisis de riesgo, el mismo reflejó lo siguiente:

1.7.1 Riesgo financiero → alto. Todos los índices indican que el proyecto tiene un valor muy alto para la compañía.

- Costo proyecto/patrimonio último año 112%
- C. proy. + Inv. último año/ Patr. último año 139%
- Aporte FONTEC/Ingresos último año..... 19,1%

1.7.2 Riesgo comercial → alto. La demanda real puede ser, en exceso, distinta a la estimada, afectando los ingresos de forma considerable.

- La evaluación económica resulta demasiado optimista en lo referente a ventas y penetración, pues no considera la respuesta de los actuales proveedores del servicio (esto no quiere decir que el proyecto no tenga potenciales de ventas, sino que simplemente pueden ser menores debido a la reacción de la competencia y óptimos valores de TIR y VAN).

1.8 Flujo de caja: el DP identificó un escenario pesimista (en otras palabras, la mitad de la penetración del mercado propuesto), indicando lo siguiente:

- TIR: 34%
- VAN: 56,120 MM (12%)

1.9 A continuación, se presenta el estado financiero del proyecto:

- Aumento de ingresos entre 2001 y 2003 de un 56%
- Aumento de costos entre 2001 y 2003 de un 130%
- Resultados operacionales caen en un 56%
- Índices de rentabilidad por sobre un 20% sobre activos
- Test ácido de liquidez: 3,56



- Composición de capital (activos) compuesta por un 50% de pasivos y patrimonio

1.10 Costos del proyecto:

- 1.10.1 Generalmente sobreestimados, especialmente los de materiales y bienes de capital.
- 1.10.2 Mala estimación de las horas trabajadas del personal.

a) Al aplicarle al DP, el siguiente ajuste a los costos:

Item	Costo original	Costo modificado
Experto en Comunicaciones y RF (CU hora)	\$ 35 556	\$ 22000
Jefe técnico proyecto (horas trabajadas)	\$1280	\$540
Material de construcción	X	0,75X
Mobiliario para puesta en marcha	\$ 530 000	\$ 260 000
Arriendo oficina de la empresa	\$ 1 800 000	\$ 800 000
Material técnico empresa (disponibilidad para el proyecto)	22%	11%

Con este escenario, usted debe realizar lo siguiente:

1. Clasificar los *stakeholders* o involucrados del proyecto.
2. Diseñar un plan de comunicación efectivo para el proyecto.
3. Plantear las estrategias que debe implementar el DP para asegurar el éxito del proyecto.



LISTA DE REFERENCIAS

Anex Moya, Adrián. (2008). *Por qué fracasan los proyectos de TI en nuestras empresas*. Extraído el día 6 de marzo del 2011. Recuperado de:
<http://adanexpm.blogspot.com/2008/11/por-que-fracasan-los-proyectos-ti-en.html>

Aranibar Sapiencia, Juan Carlos. (2011). *Inteligencia del negocio*. Extraído el día 8 de marzo del 2011. Recuperado de:
<http://www.univalle.edu/publicaciones/brujula/brujula17/pagina04.htm>

Crow, Mary Ann, PMP. (2011). (2011). *Identificar los stakeholders. ¿Por qué molestarse en esto?* Extraído el día 5 de marzo del 2011. Recuperado de:
http://www.liderdeproyecto.com/articulos/identificar_stakeholders_por_que_molestarse_en_esto.html

Chiavenato, Idalberto. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. Séptima Edición. McGraw-Hill Interamericana.

Flores, Michelle. (2011). *Inteligencia del negocio*. Extraído el día 10 de marzo del 2011. Recuperado de: <http://flores176.blogspot.es/1292800200/>

Manejo Inteligente de la Información. Extraído el día 8 de marzo del 2011.

Recuperado de:
http://www.igerencia.com/inteligencia_de_negocios/index.htm

Mendoza, Jorge R. (2010). *Gestión de Proyectos Informáticos*. Extraído el día 9 de marzo del 2011. Recuperado de:
http://www.campus.fi.unju.edu.ar/courses/SSJ0001320082AP028/document/02_PRESENTACIONES/UNIDAD_01_-_PERFILES_Y_GESTION_DE_PROYECTOS/01_PROYSOFTWAREI_-_INTRODUCCION.pdf?cidReq=SSJ0001320082AP028

McCarthy, Jim. (2010). *Por qué fallan los proyectos IT*. Extraído el día 6 de marzo del 2011. Recuperado de: <http://everac99.wordpress.com/2010/04/30/por-que-fallan-los-proyectos-it/>

McNish Osorio, Robert (2009). *Proyectos informáticos*. Extraído el día 3 de marzo del 2011. Recuperado de: <http://www.google.com/#q=tipos+proyectos+informaticos&hl=es&prmd=ivns&ei=7lxtTdrNNoi6tgfz5o3QBQ&start=40&sa=N&fp=d9655bf9e9dd8eef>

Mora, Fabiola y Schupnik, Walter. (2011). *Outsourcing & Benchmarking*. Extraído el día 7 de marzo del 2011. Recuperado de: <http://www.masterdisseny.com/master-net/estudios/Modelos%20administrativos,%20Outsourcing%20y%20Benchmarking.pdf>

Oramas L., Joaquin E. (2011). *Inteligencia del negocio, un concepto informático*. Extraído el día 1 de marzo del 2011. Recuperado de: http://www.acis.org.co/fileadmin/Revista_111/uno.pdf

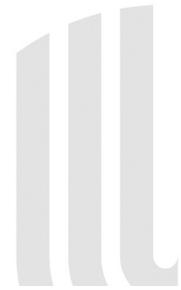
Petierra Cánepa, F. (2003). *Business Ethics and Stakeholders Analysis*. Extraído el día 5 de marzo del 2011. Recuperado de: <http://www.ucema.edu.ar/~fpeca/textos/BESAnalysis.pdf>

Ruiz, Francisco y Polo, Macario. (2001). *Mantenimiento del software*. Extraído el día 7 de marzo del 2011. Recuperado de: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/mso/slides/S1.pdf>

Tipos de sistemas de información. Extraído el día 4 de marzo del 2011. Recuperado de: <http://sistemasandword.blogspot.com/2009/05/tipos-de-informacion-n-1.html>

Thompson, Ivan. (2008). *Definición del negocio*. Extraído el día 2 de marzo del 2011. Recuperado de: <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/definicion-informacion.html>

CUANTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL SERVICIO O PRODUCTO



4

Sumario

- Diseño de la estructura del departamento de TI
- ¿Por qué utilizar las metodologías ágiles?
- ¿Cuáles son los requisitos para implementar un SGI en los procesos de nuestras empresas?

Objetivos

Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Analizar un caso práctico del diseño de la estructura del departamento TI.
- Explicar el concepto de metodologías ágiles.
- Analizar un caso práctico para el diseño de una política de seguridad de información para el área de TI.





Introducción

Para lograr el óptimo desempeño del departamento de TI o cómputo, el gestor de tecnología de información debe diseñar la estructura organizacional oportuna para ejecutar los proyectos con componente de tecnología que la empresa demanda.

Por ende, en este capítulo repasaremos, de manera atenta, un caso práctico que nos permite obtener un panorama práctico de las necesidades básicas para lograr el diseño de la estructura organizacional de TI y, de esta manera, obtener el visto bueno por parte de los altos ejecutivos.

Una vez aprobada dicha estructura, el gestor de TI, en conjunto con su equipo de trabajo, deberá establecer la dirección tecnológica (elaborar una lista de las actualizaciones de equipo de *hardware*, *software*, compra de licencias o planes de mantenimientos) a utilizar en los próximos tres años, la cual debe estar debidamente documentada en el plan estratégico de tecnología de información de la empresa.

El siguiente paso es la definición de la metodología de desarrollo de *software* por aplicar, (las tradicionales o las ágiles) en cada una de las fases del ciclo de vida del desarrollo del producto, tal y como se explicó en el primer capítulo de esta guía de estudio.

Como última actividad, se debe instaurar la política de seguridad de información que le corresponde proseguir por parte del personal de TI y las personas ajenas a esta área. Recordemos que, en nuestro ámbito nacional, la Contraloría General de la República emitió la directriz *N-2-2007-CO-DFOE* en materia de tecnología. Adicionalmente, la Sugef establece sus lineamientos para las entidades financieras conocidos como la *14-09*, los cuales deben ser aplicados en las empresas del gobierno.

Por el contrario, las empresas privadas utilizan como guía diversas normas internacionales tales como: *Cobit 4 (Control Objectives for Information and related Technology - Objetivos de Control para la Información y Tecnologías Afines)*, normativas relacionadas con la formulación de Políticas y Procedimientos de Seguridad (como la *ISO 27000*, *ISO 17799*, *BS 7799*, entre otras). Estas normativas facilitan el establecimiento de los lineamientos básicos de acuerdo con la capacidad monetaria de cada institución.

Lo anteriormente citado le proporcionará una idea de las acciones previas indispensables para hacer funcionar el área de TI dentro de nuestras empresas; por consiguiente, lo invitamos a que nos acompañe a reforzar estos conocimientos.



Guía de lectura

A continuación, se indican los subtemas que se tratarán en este cuarto capítulo del libro de texto.

Subtemas	Páginas
1. Identificación del problema	288 a 290
2. Automatización o actualización de un sistema de procesamiento de datos	290 a 294
3. Análisis de la demanda y su medición	295 a 298
4. Análisis y cuantificación de la oferta actual del servicio	298 a 299
5. Desarrollo de un sistema de información	300 a 314
6. Desarrollo de un proyecto para comercio electrónico	315 a 322



Comentarios del tema

Diseño de la estructura del departamento de TI

Existen diversos tipos de estructura organizacional para solventar las necesidades de un departamento de TI, esta disyuntiva se presenta tanto en las empresas públicas como las privadas.

Por consiguiente, en este capítulo analizaremos un caso práctico del diseño de la estructura ideal de un centro de tecnología de información y comunicaciones que facilite la atención a las necesidades del usuario interno y externo de la empresa Seguros Exitosos, como se muestra en la figura 1:

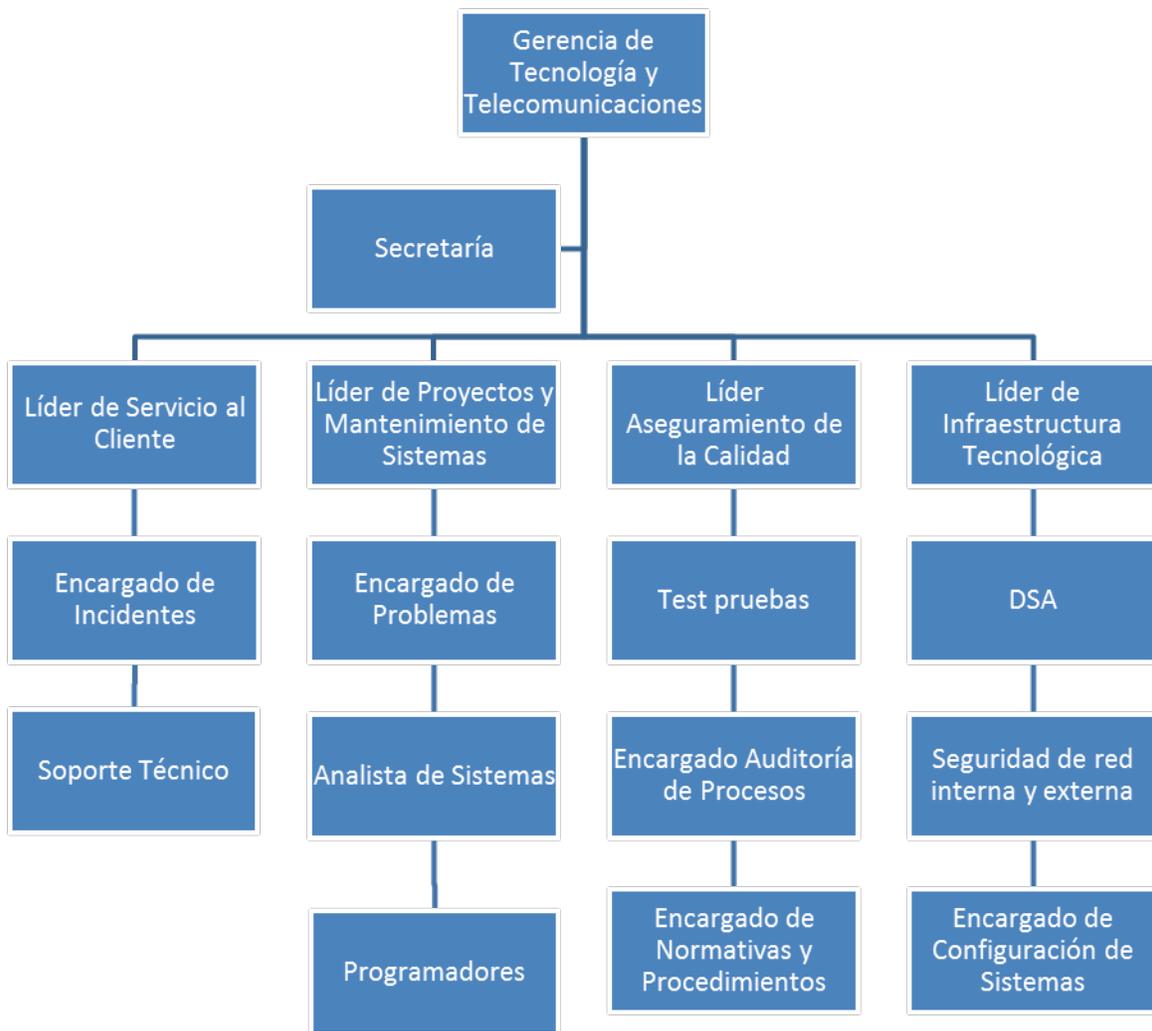


Figura 1. Estructura del Departamento de TI



La base del diseño de una estructura sólida para el departamento de TI, consta de los siguientes aspectos:

- 1) Nombre del puesto: identifica el nombre del puesto que tendrá a cargo el funcionario en la estructura organizacional.
- 2) Responsabilidades: estas varían de acuerdo con el tipo de empresa y permiten establecer las responsabilidades a cargo del colaborador de la empresa.
- 3) Requisitos mínimos: permiten definir el perfil del puesto o competencias académicas, interpersonales y experiencia requerida para desempeñar, de manera efectiva, el cargo que se le otorga a un personal dentro de la empresa. ¿Cuáles son sus componentes?
 - a) Formación académica o perfil profesional.
 - b) Conocimientos específicos.
 - c) Competencias o habilidades interpersonales.
 - d) Experiencia requerida: indica el tipo de experiencia y su duración.

A continuación, se describen cada uno de los puestos que componen la estructura organizacional propuesta para un departamento de TI, basado en la recopilación de las bases de empleos más utilizadas en el país por nuestra empresa a la hora de realizar un proceso de selección y reclutamiento para la contratación de un nuevo personal¹⁰.

¹⁰El empleo. Puestos vacantes.
Computrabajo. Buscar empleo.



Nombre del puesto	Gestor de Tecnología de Información y Comunicaciones
Responsabilidades	<p>Encargado de la planificación estratégica y la coordinación de todos los recursos relacionados con la información.</p> <p>Mantendrá una participación activa en el diseño e implantación del sistema de información de la organización, a través de la coordinación de todos aquellos departamentos que manejan información.</p>
Requisitos mínimos	
Perfil profesional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachiller en Informática. ▪ Licenciado en Informática o Computación. ▪ Maestría en Administración de Proyectos, Gestión de Tecnología de Información o Telecomunicaciones. ▪ Dominio del idioma inglés 100% oral y 90% escrito.
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiencia mínima de 5 a 7 años en posiciones Gerenciales. ▪ Experiencia en manejo de nuevos proyectos tecnológicos. ▪ Coordinación de los objetivos estratégicos asignados a cada líder del departamento de cómputo. ▪ Experiencia como técnico y en gestión. Mínimo 5 a 10 años si el puesto exige rol directivo. ▪ Alto conocimiento del negocio/ actividad de la organización.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excelente presentación personal. ▪ Ser proactivo, creativo y dinámico con facilidad de comunicación oral y escrita. ▪ Edad entre 28 a 45 años de edad. ▪ Experiencia en resolución de conflictos. ▪ Habilidades de liderazgo. ▪ Excelente manejo de la comunicación oral y escrita. ▪ Capacidad de gestionar recursos de información (internos y externos) y sus flujos. ▪ Capacidad de venta, buen posicionamiento y credibilidad internos. ▪ Conocimiento de las tecnologías de gestión de información. ▪ Capacidad de gestión de proyectos e interés por asumir el activo de información de la institución.

Nombre del puesto	Secretaria
Responsabilidades	<p>Realiza labores de oficina, asistencia y apoyo técnico-administrativo al Jefe del área de cómputo.</p> <p>Mantener relacionadas con las áreas funcionales a su cargo, así como en proyectos y tareas de control y seguimiento. Prepara y archiva documentos de índole confidencial. Organiza reuniones, viajes y lleva control cuidadoso de la agenda de la jefatura.</p> <p>Recibir, archivar las órdenes de compras realizadas por el área y cualquiera otra actividad asignada por su jefatura inmediata.</p>
Perfil profesional	<p style="text-align: center;">Requisitos mínimos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachiller en secretariado ejecutivo ▪ Licenciatura en comunicación
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés 80% oral y 70% escrito. ▪ Experiencia comprobada en herramientas de ofimática u oficina (<i>Word, Excell, Power Point</i>). ▪ Manejo de diversos equipos de oficina: computadora, fax, fotocopidora, central telefónica y otros. ▪ Experiencia laboral comprobable de más de 3 años en puesto similares relacionados con el área de informática.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excelente presentación personal ▪ Acostumbrada a trabajar bajo presión ▪ Buenas relaciones interpersonales ▪ Excelente manejo del servicio al cliente

Nombre del puesto	Líder del Servicio al Cliente
Responsabilidades	<p>Administración de ingenieros de campo para soporte a clientes.</p> <p>Analiza cuáles son las necesidades de los usuarios funcionales, puntualizar correctamente los servicios ofrecidos y llevar un monitoreo de la calidad que ofrece el área de acuerdo con los objetivos establecidos en los acuerdos de servicios (SLAs).</p> <p>Apoyo vía telefónica / chat a clientes de la <i>web hosting</i>.</p> <p>Establece reuniones periódicas con su equipo de trabajo sobre los incidentes no resueltos por su área y cuántos debieron ser escalados al área de mantenimientos de sistemas de información.</p> <p>Responsable de mantener la mejora continúa en el servicio que ofrece el área.</p> <p>Elabora los planes de mantenimiento preventivo y correctivo de las computadoras de adquiridas en las empresa.</p> <p>Asignar la implementación y control del servidor de antivirus para las PC de todos los departamentos de la empresa.</p>
Responsabilidades	<p>Responsable de la administración de las garantías de los equipos de cómputo de la empresa.</p> <p>Proponer y participar en el diseño de las soluciones asociadas a los requerimientos.</p> <p>Asegurar la implementación de productos / servicios de acuerdo con el alcance acordado para lograr la satisfacción del cliente.</p>



Nombre del puesto	Líder del Servicio al Cliente
	<p>Desarrollar actividades de relación con el cliente interno / externo tendientes a favorecer relaciones duraderas a largo plazo para maximizar su fidelización.</p> <p>Incorporar la cultura y los valores de la empresa como los factores internos (políticos y económicos) y externos (competencia) del mismo y proponer mejoras.</p>
Requisitos mínimos	
Perfil profesional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachiller en sistemas de información o telecomunicaciones. ▪ Maestría en administración de proyectos o telecomunicaciones. ▪ Certificado en las metodologías <i>PMI, ISO 9001, CISA y ITIL vrs .3</i>
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiencia probada en área de soporte técnico vía telefónica / chat para servicios en línea / <i>web hosting</i>. ▪ Conocimientos avanzados de servicios de <i>web, ftp, mail</i>, bases de datos, <i>dns</i> y todo lo relacionado a <i>hosting</i>. ▪ Conocimientos de administración de servidores Windows 2003 / 2007. Tanto del servidor en sí como de la instalación, mantenimiento y configuración de servicios antes mencionados (<i>web, ftp, dns, bases de datos, etc.</i>). ▪ Experiencia en instalación / reparación de equipo de cómputo. ▪ Dominio del idioma inglés 90% mínimo (oral y escrito).
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proactiva, creativa y dinámica con facilidad de comunicación oral y escrita ▪ Capacidad de tener gente bajo su cargo ▪ Habilidad para trabajar bajo presión y cumplimiento de objetivos ▪ Experiencia en resolución de conflictos ▪ Habilidades de liderazgo ▪ Alta capacidad de aprendizaje, iniciativa y trabajo en equipo

Nombre del puesto	Soporte técnico
Responsabilidades	<p>Elaborar en conjunto con su jefatura el plan de mantenimiento correctivo y preventivo para el periodo de tiempo previamente definido.</p> <p>Llevar un control exhaustivo del <i>software</i> autorizados por cada una de las computadoras de la empresa.</p> <p>Atender las consultas que tengas los colaboradores o funcionarios de la empresa en materia de <i>software</i> de ofimática o oficina.</p>



Nombre del puesto	Soporte técnico
	<p>Mantener activo la actualización de los antivirus vía remota de todas las computadoras de la empresa.</p> <p>Elaborar y mantener actualizadas las políticas del <i>active directory</i> en la empresa.</p>
Requisitos mínimos	
<p>Perfil profesional</p> <p>Conocimientos específicos</p>	<p>Técnico en informática.</p> <p>Dominio del idioma inglés en 50% oral y escrito.</p> <p>Soportes Técnicos Junior:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiencia en instalación y configuración de <i>Windows</i> 2003, 2007, <i>XP</i>, <i>Vista</i> y <i>Windows</i> 7. ▪ Experiencia en la instalación y utilización de herramientas de anti-virus. ▪ Experiencia en instalación y configuración de recursos de redes. ▪ Dominio de <i>Microsoft Office</i>. ▪ Conocimientos en ensamble de computadoras. <p>Soportes Técnicos Senior:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los conocimientos del soporte técnico junior. ▪ Experiencia en instalación y configuración de <i>Windows 2003 server</i> o <i>windows 2007</i>. ▪ Conocimientos en <i>active directory</i>.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excelente servicio al cliente interno y externo. ▪ Manejo del estrés. ▪ Capacidad para trabajar por objetivos. ▪ Excelente comunicación oral y escrita.

Nombre del puesto	Líder de proyectos y mantenimiento de sistemas
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza, coordina, diseña, programa e implementa los sistemas de información requeridos por la empresa, tanto a nivel interno como en coordinación con proveedores externos, así como el mantenimiento que estos requieran. ▪ Gestionar los proyectos de acuerdo con los grupos de procesos y las nueve áreas del conocimiento definidas por <i>PMI</i>: alcance, costo, tiempos, calidad, integración, riesgos, comunicaciones, recursos humanos y compras. ▪ Proponer y participar en el diseño de las soluciones asociadas a los requerimientos. ▪ Asegurar la implementación de productos / servicios de acuerdo al alcance acordado para lograr la satisfacción del cliente. ▪ Desarrollar actividades de relación con el cliente interno/externo tendientes a favorecer relaciones duraderas a largo plazo para maximizar su fidelización. ▪ Incorporar la cultura y los valores de la empresa. ▪ Delegar adecuadamente tareas del proyecto para cumplirlo en tiempo y forma. ▪ Realizar permanentes reuniones con la gerencia del proyecto y con el equipo de trabajo para detectar o prevenir a tiempo posibles desvíos y tomar medidas correctivas. ▪ Detectar necesidades de capacitación del equipo del proyecto para lograr una formación adecuada, alineada a las necesidades del proyecto y al desarrollo profesional de los colaboradores. ▪ Conocer el mapa de relacionamiento con el objetivo de facilitar el vínculo de confianza, comunicar los resultados y asegurar los niveles de satisfacción acordados. ▪ Conocer los procesos del negocio de la empresa en función del área de incumbencia, así como las mejores prácticas de ese mercado. ▪ Velar por la calidad de la información documentada en los proyectos a su cargo. ▪ Conocer e implementar herramientas/metodologías que aseguren la calidad del proyecto. ▪ Difundir conocimientos en prácticas y metodologías que atañen a su función en el equipo de trabajo.



Nombre del puesto	Líder de proyectos y mantenimiento de sistemas
Perfil profesional Conocimientos específicos	<p>Maestría en administración de proyectos.</p> <p>Certificado en las metodologías <i>PMI, CISA y ITIL vrs 3</i>.</p> <p>Dominio del idioma del inglés 80% oral y 80% escrito.</p> <p>Tres años de experiencia en administración de proyectos T.I.</p> <p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimientos de lineamientos del <i>PMI</i> en gestión de proyectos y sus principales estándares (<i>PMBOK</i>). ▪ Experiencia en establecer vínculos positivos con clientes y equipos de trabajo. ▪ Conocimiento de nuevas tendencias, metodologías y herramientas vinculadas a la gestión de proyectos. <p>SEMI-SENIOR / SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiencia en proyectos de envergadura. ▪ Conocimientos de lineamientos del <i>PMI</i> en gestión de proyectos y sus principales estándares (<i>PMBOK</i>). ▪ En empresas dedicadas a la consultoría de implementación de paquetes: Sólidos conocimientos de <i>offering</i> adecuado al mercado. ▪ Experiencia en gestión de recursos y asignación de responsabilidades. ▪ Experiencia en establecer vínculos positivos con clientes y equipos de trabajo. ▪ Experiencia anterior mayor a tres años en administración de proyectos. ▪ Conocimiento de nuevas tendencias, metodologías y herramientas vinculadas a la gestión de proyectos. ▪ Preferentemente certificaciones relacionadas (<i>PMP –Project Management Professional de PMI</i>).
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persona dinámica con excelentes relacionales. ▪ Visión estratégica de negocio y orientación estratégica al cliente. ▪ Altos niveles de negociación. ▪ Ente generador de cambio.

Nombre del puesto	Encargado de problemas
Responsabilidades	<p>Atender los incidentes recurrentes (problemas) de los sistemas institucionales de acuerdo con el tiempo establecido en los acuerdos de servicios (SLA).</p> <p>Brindar a su jefatura un informe semanal de las incidencias recurrentes que afectan la calidad del servicio del área e identificar si se suscitan por deficiencia en la capacitación a nivel de usuario o por las inconsistencias a nivel de programación en las cuales incurren los programadores o analistas encargados.</p>
<p>Perfil profesional</p> <p>Conocimientos específicos</p> <p>Competencias</p>	<p style="text-align: center;">Requisitos mínimos</p> <p>Bachiller en sistemas de información.</p> <p>Licenciatura en sistemas de información o afín.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Amplia experiencia en sistemas financieros contables, suministros, recursos humanos, ahorro y préstamos, administración de seguros. ▪ Conocimiento de herramientas de desarrollo como: <i>Oracle 6i, 10g, .Net, Java, Jdeveloper, Php, Visual Basic.</i> ▪ Experiencia en metodologías de desarrollo <i>software</i>: ágiles (<i>rup, extrem programing, entre otras</i>), <i>uml</i> y casos de uso. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés 70% oral y 70% escrito. ▪ Habilidad para comunicarse de manera efectiva a nivel técnico y funcional. ▪ Desarrollar buenas relaciones laborales sanas. ▪ Cumplimientos de objetivos previamente establecidos. ▪ Excelente presentación personal.



Nombre del puesto	Analista de Sistemas
Responsabilidades	<p>Realizar tareas de relevamiento, análisis y diseño de los sistemas informáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adicionalmente, supervisión de la programación, documentación, actualización y mantenimiento de los sistemas informáticos. ▪ Efectuar el relevamiento de datos de los proyectos a desarrollar. ▪ Diseñar las salidas, entradas, archivos y programas de cada sistema. ▪ Documentar los sistemas, tanto en lo referente a manual del usuario como en lo relativo a su diseño. ▪ Supervisar las pruebas del programa. ▪ Controlar el cumplimiento del cronograma de desarrollo del proyecto.
Perfil profesional	<p style="text-align: center;">Requisitos mínimos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciatura en administración de proyectos. ▪ Bachiller en sistemas de información.
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés 70% oral y 70% escrito. ▪ Conocimientos comprobables en ambientes de desarrollo como: <i>Oracle 6i, 10g, .Net, Java, Jdeveloper, Php, Visual Basic.</i> ▪ Conocimiento en <i>uml</i> y estándares de programación de metodologías ágiles (mínimo <i>Stroom Programi, Rup</i>).
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Habilidad para comunicarse de manera efectiva a nivel técnico y funcional. ▪ Desarrollar buenas relaciones laborales sanas. ▪ Cumplimientos de objetivos previamente establecidos. ▪ Excelente presentación personal.

Nombre del puesto	Programadores
Responsabilidades	<p>Encargado de ejecutar, a nivel de programación, las tareas identificadas por el Analista de Sistemas.</p> <p>Completar las actividades asignadas previamente en el cronograma de trabajo.</p> <p>Documentar, de acuerdo con el estándar de desarrollo utilizado en la empresa, las fases de pruebas y manuales técnicos.</p>
Perfil profesional	<p style="text-align: center;">Requisitos mínimos</p> <p>Bachiller en Sistemas de Información o carrera afín.</p>

Nombre del puesto	Programadores
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés 70% oral y 70% escrito. ▪ Conocimientos comprobables en ambientes de desarrollo como: <i>Oracle 6i, 10g, .Net, Java, Jdeveloper, Php, Visual Basic.</i> ▪ Conocimiento en <i>uml</i> y estándares de programación de metodologías ágiles (mínimo <i>Stream Programi, Rup</i>).
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollar buenas relaciones laborales. ▪ Cumplimiento de objetivos previamente establecidos. ▪ Excelente presentación personal

Nombre del puesto	Líder del aseguramiento de la calidad
Requisitos mínimos	
Perfil profesional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachiller en Sistemas de Información. ▪ Domio del idioma inglés 80% oral y 80% escrito. ▪ Licenciatura en aseguramiento de la calidad. ▪ Especialización o capacitación en sistemas de gestión de calidad (<i>ISO 9000</i>, modelos de madurez en <i>software CMMI / CMM</i>, corrientes no propietarias como <i>TQM – calidad total o mejora continua</i>).
Conocimientos específicos	<p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sólidos conocimientos de los diferentes procesos del modelo del negocio (<i>CMMI</i>). ▪ Dominio de las metodologías de desarrollo de proyectos. ▪ Conocimiento de las herramientas necesarias para la gestión de calidad. ▪ Conocimiento de mediciones y métricas. <p>SEMI-SENIOR / SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preferentemente capacitado en el curso oficial requisito para la conducción del proceso de certificación sólida experiencia en la implementación de los diferentes procesos áreas del modelo del negocio (<i>CMM / CMMI</i>). ▪ Sólidos conocimientos en diseño e implantación de sistemas de gestión de calidad / mejora de procesos de <i>software</i> (experiencia mínima requerida: 4 años en implantación de sistemas de calidad, preferentemente como responsable del área). ▪ Experiencia en conducción y coordinación de auditorías de calidad. ▪ Dominio de las metodologías de desarrollo de proyectos. ▪ Conocimiento de las herramientas necesarias para la gestión de calidad. ▪ Conocimientos mediciones y métricas.



Nombre del puesto	Líder del aseguramiento de la calidad
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad para coordinar equipos de trabajo: analistas QA / auditores. ▪ Capacidad para estimular a su personal a la proactividad y el trabajo en equipo. ▪ Orientación de su trabajo al logro de los objetivos que se le plantean. ▪ Habilidades de planificación y organización. ▪ Facilidad para la comunicación y buen manejo de las relaciones interpersonales. ▪ Dinamismo y proactividad.

Nombre del puesto	Analista (QA)
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar los planes de calidad para los proyectos que tenga asignados. ▪ Ejecutar las siguientes inspecciones: auditorías, revisiones, lista de chequeo (<i>checklists</i>) de áreas de proceso. ▪ Construir reportes de no conformidades (actividades que no cumplen con lo solicitado previamente en el plan de calidad).
Perfil profesional	<p>Requisitos mínimos</p> <p>Bachiller en Sistemas de Información.</p>
Conocimientos específicos	<p>Dominio del idioma del inglés 70% oral y 70% escrito.</p> <p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cursos o conocimientos sobre sistemas de gestión de calidad (<i>ISO 9000</i>, corrientes no propietarias como <i>TQM</i> – calidad total o mejora continua, modelos de madurez en <i>software</i> CMMI / CMM). ▪ Conocimiento de las metodologías de desarrollo de <i>software</i>. ▪ Conocimiento de las herramientas necesarias para la gestión de calidad. ▪ Conocimientos mediciones y métricas. <p>SEMI-SENIOR / SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cursos o conocimientos sobre sistemas de gestión de calidad (<i>ISO 9000</i>, corrientes no propietarias como <i>TQM</i> – calidad total o mejora continua, modelos de madurez en <i>software</i> CMMI / CMM). ▪ Experiencia mínima requerida: un año en implantación de sistemas de gestión de calidad o modelos de madurez).

Nombre del puesto	Analista (QA)
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de las metodologías de desarrollo de <i>software</i>, herramientas necesarias para la gestión de calidad, en niveles de mediciones o métricas. ▪ Preparación en el proceso de auditorías (reunión inicial, aplicación de auditoría, reunión final y elaboración de informes). ▪ Conocimientos de técnicas de reuniones y entrevistas. ▪ Experiencia deseable: 3 años como analista QA.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad para planificar y formalizar planes: plan de mejora de procesos de software, plan de calidad, plan de métricas. ▪ Facultad para planificar, organizar, coordinar, dirigir e informar auditorías; obtener y evaluar evidencias objetivas. ▪ Capacidad para trabajo en equipo. ▪ Orientación de su trabajo al logro de los objetivos que se le plantean. ▪ Facilidad para la comunicación y buen manejo de las relaciones interpersonales. ▪ Dinamismo y proactividad. ▪ Excelentes niveles de comunicación oportunamente al nivel superior los avances y resultados de su gestión.

Nombre del puesto	Analista <i>tester</i> (orientación técnica y funcional)
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar el plan de <i>testing</i>, preparando los casos de prueba en base a una o varias técnicas para validar la solución. ▪ Gestión de armado de ambientes de prueba. ▪ Generación lotes de prueba. ▪ Ejecución de las tareas indicadas en el plan de <i>testing</i>. ▪ Generación de documentación de respaldo asociada a las pruebas realizadas. ▪ Análisis e informe de los resultados de las pruebas. <p>Orientación técnica:</p> <p>Analista <i>tester</i> con orientación técnica es un subperfil dentro de analista <i>tester</i> o analista de control de calidad. Se refiere al perfil orientado a casos de prueba de tipo técnico como <i>stress</i>, volumen, <i>performance</i>, etc.</p> <p>Orientación funcional:</p> <p>Analista <i>tester</i> con orientación funcional es un subperfil dentro de analista <i>tester</i> o analista de control de calidad. Se refiere al perfil orientado a casos de prueba de tipo funcional / caja negra, etc.</p>

Nombre del puesto	Analista <i>tester</i> (orientación técnica y funcional)
<p>Perfil profesional</p> <p>Conocimientos específicos</p>	<p style="text-align: center;">Requisitos mínimos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dirección de proyectos de QA ▪ Estimaciones de actividades de QA ▪ Crear plan de pruebas ▪ Diseño y ejecución de casos de prueba ▪ Revisiones de código ▪ Revisiones de estándares de base de datos ▪ Revisión de requerimientos. ▪ Dominio del idioma inglés 70% oral y 70% escrito. <p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de herramientas para la ejecución y seguimiento de <i>testing</i>. ▪ Dependiendo del tipo de <i>testing</i>: conocimientos de SQL (u otra interfaz que aplique a la base de datos utilizada) / otras herramientas que faciliten la tarea. ▪ Conocimiento de diferentes tipos de <i>testing</i> (volumen, <i>Smoke test</i>, <i>performance</i>, funcional, técnico). <p>Orientación técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Background</i> de desarrollador y conocimientos de lógica necesaria para ejecutar pruebas técnicas, especialmente si se necesita utilizar herramientas de automatización con <i>scripting</i>. <p>SEMI-SENIOR / SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiencia deseable: mínimo de 3 años como analista <i>tester</i>.
<p>Competencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad para planificar y formalizar plan de <i>testing</i> ▪ Capacidad de generación y ejecución de casos de <i>testing</i> (<i>test cases</i>) ▪ Capacidad de trabajo en equipo ▪ Dinamismo y proactividad ▪ Capacidad para comunicar los avances y resultados de sus responsabilidades <p>Orientación técnica:</p> <p>Capacidad para orientar sus casos de prueba al corroborar cómo reacciona el producto ante picos de volumen, <i>performance</i>, <i>stress</i>, etc.</p> <p>Adicionales orientación funcional:</p> <p>Capacidad para orientar sus casos de prueba a corroborar si el producto se ejecuta funcionalmente en forma óptima.</p>

Nombre del puesto	Encargado de auditoría de proceso
Responsabilidades	<p>Verificar, analizar y evaluar la seguridad del sistema de control interno relacionado con el área de Tecnologías de Información.</p> <p>Realizar auditoría de procesos, ejecutar todas las pruebas de auditoría con base en programas y lineamientos.</p>
Perfil profesional	<p style="text-align: center;">Requisitos mínimos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachillerato universitario en ingeniería en sistemas o ingeniería industrial ▪ Licenciatura en ingeniería en sistemas o ingeniería industrial
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés 80% oral y 80% escrito. ▪ De uno a tres años en puestos de Auditoría o similares. ▪ Conocimientos en normas internacionales de auditoría de sistemas <i>COBIT</i>. ▪ Sistemas operativos: <i>Windows xp, Windows Sever 2003, Windows 7</i>. Amplio conocimiento en paquetes como <i>Excel, Word, Power Point, Vista</i>, conocimiento básico en lenguaje <i>sql</i>, base de datos <i>oracle</i>. ▪ Conocimiento básico en programación <i>Java y Oracle</i>. ▪ Bachiller en ingeniería industrial, o contaduría pública, experiencia al menos de un año en puestos de auditoría de procesos.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dinamismo, autosuficiencia, capacidad de análisis, facilidad para trabajar bajo presión, excelentes relaciones interpersonales y tolerancia.

Nombre del puesto	Encargado de normativa y procesos
Responsabilidades	<p>Apoyar en la implementación de los procesos <i>COBIT</i> requeridos por la <i>SUGEF</i> en la normativa de tecnología vigente, así como apoyar el monitoreo y evaluación del control interno, de acuerdo con los hallazgos de las auditorías internas y externas, de riesgo (tecnológico, operativo y de seguridad) que se apliquen a tecnología. Apoyar en el cumplimiento de la normativa. Potenciar y fortalecer un cambio en la cultura de trabajo del departamento de Tecnología en función de un modelo de trabajo por procesos. Potenciar el control interno en TI, de cara al cumplimiento de los modelos de gestión y los procesos de TI, según la normativa aplicable. Colaborar en el desarrollo y cumplimiento de los distintos temas de normativa a lo interno de TI de la empresa.</p> <p>Coordinar la mejora continua de aplicaciones en el cliente y responsable de su buen funcionamiento, elaboración de los flujos de trabajo de mejora continua, trabajar en el seguimiento de la planeación del servicio de mejora continua, identificando problemas, riesgos y cambios a los compromisos y proponiendo planes de mejora. Canalizar los requerimientos de acuerdo con su prioridad hacia y desde los centros de desarrollo <i>off-shore</i> y generar el cronograma. Realizar el seguimiento a las métricas del servicio de mejora continua, midiendo los riesgos y gestionando los planes de acción como resultado del</p>

Nombre del puesto	Encargado de normativa y procesos
	<p>análisis del experto de métricas que en propone planes de mejora.</p> <p>Adicionalmente, es el encargado del cumplimiento de las actividades incluidas en el alcance del servicio de mejora continua, teniendo en cuenta los acuerdos de niveles de servicio y el modelo operativo definidos.</p> <p>Coordinar las labores de análisis y diagnóstico de causa-raíz, para aquellos requerimientos correctivos que sean solicitados formalmente en el servicio de mejora continua en la búsqueda de la solución de incidentes reiterativos, ser el punto de contacto entre las fábricas de <i>software</i> y el cliente para canalizar los problemas en el servicio de mejora continua, dar soporte al gerente de operaciones en la generación de información de progreso, estado y tendencia del desempeño del servicio de mejora continua, generar los informes para monitorear los niveles de servicio de mejora continua.</p>
Perfil profesional	<p style="text-align: center;">Requisitos mínimos</p> <p>Bachiller en Ingeniería Industrial o Ingeniería en Sistemas.</p>
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés 80% oral y 80% escrito. ▪ Tener al menos 5 años de experiencia liderando proyectos, tanto <i>sap</i> y <i>non-sap</i>, conocimientos de <i>sap r/3</i>: logística, finanzas y <i>mysap</i>. ▪ Certificado como auditor interno de sistemas de gestión de calidad, en <i>CISA</i>, <i>PMP</i> y <i>ITIL vrs 3</i>. ▪ Experiencia en implementación y evaluación de procesos <i>COBIT</i> (indispensable). ▪ Experiencia en firmas de consultoría externa, específicamente en el área de auditoría de ti. ▪ Implementación de las normas TI locales (<i>sugef 14-09</i> y <i>sugef 24-00</i>). ▪ Conocimiento en normativas extranjeras como: <i>ISO27001</i>, <i>ISO20000</i>, <i>ISO17000</i>, <i>PMBOK</i>. ▪ Experiencia dirigiendo proyectos con el uso de métricas (<i>SLAs</i>). Capacidad de identificar problemas en los <i>SLAs</i> preventivamente y buscar e implementar soluciones.
Competencias	<p>Acostumbrado a trabajar por objetivos y bajo presión.</p>

Nombre del puesto	Líder de infraestructura tecnológica
<p>Responsabilidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar la arquitectura y definir la infraestructura de redes de una organización para adecuarla a las necesidades de su negocio. ▪ Mantener, monitorear y reparar la infraestructura de redes de una organización. ▪ Implementar, mantener servidores y servicios de red comunes dentro de la organización. ▪ Diseñar, implementar y mantener sistemas de monitoreo y respaldo para la infraestructura de redes de una organización. ▪ Asegurar la calidad en el funcionamiento de la infraestructura de redes y servicios de la organización. <p style="text-align: center;">Requisitos mínimos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachiller universitario en Ingeniería de Sistemas ▪ Maestría en gestión de tecnología de información, administración de proyectos o telecomunicaciones.
<p>Perfil profesional</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés 90% oral y 80% escrito. ▪ Experiencia mínima de 3 años en posiciones similares específicamente en el sector financiero, realizando las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración de servidores (<i>Windows, Linux</i>) y base de datos (<i>Oracle, SQL</i>). ▪ Administración de redes, telecomunicaciones, seguridad informática. ▪ Administración de personal técnico. Dirección de las incidencias, requerimientos y problemas; atención de usuarios. <p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés (lecto-escritura principalmente). ▪ Sólidos conocimientos de fundamentos de redes <i>tcp/IP</i> y protocolos de comunicación actuales (<i>http, smtp, dns, ras, netbios</i>). ▪ Sólidos conocimientos de sistemas operativos y servidores de red. ▪ Sólidos conocimientos de sistemas operativos cliente. ▪ Diseño de redes, <i>routing, switching (ethernet - fast y giga-, redes wireless)</i>. <p>SEMI-SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño e implementación de dominios y bosques. ▪ Implementación de servicios de red comunes (<i>dns, dhcp, rras, wins, ldap</i>) ▪ Replicación y control de sistemas distribuidos. ▪ Implementación de políticas de usuarios. ▪ Implementación de sistemas de respaldo / <i>backup</i>. ▪ Experiencia en soporte de usuarios y ciclo de vida de aplicaciones (<i>staging y testing</i>). ▪ Conocimientos en <i>de ITIL, COBIT, Normativa Sugef 14-09</i> y la normativa de la contraloría <i>N-2-2007-CO-DFOE</i>.
<p>Conocimientos específicos</p>	



Nombre del puesto	Líder de infraestructura tecnológica
	<p>SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiencia en diseño e implementación de sistemas de monitoreo. ▪ Experiencia en sistemas de distribución automatizada de <i>software</i>. ▪ Certificación internacional en <i>ITIL, COBIT, ISO 27000, ISO 17799</i>. ▪ Conocimientos en implementación de <i>ITIL, COBIT</i>, normativa Sugef 14-09 y la normativa de la Contraloría <i>N-2-2007-CO-DFOE</i>. ▪ Conocimientos de <i>QoS (IEEE 802.1q)</i>. ▪ Experiencia con balanceo de carga y <i>clustering</i>.
Competencias	<p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de aprendizaje ▪ Trabajo en equipo ▪ Orientación al cliente ▪ Proactividad ▪ Flexibilidad ▪ Capacidad de análisis y solución de problemas <p>SEMI-SENIOR / SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad para establecer prioridades ▪ Autonomía ▪ Planificación y control ▪ Escucha y comunicación ▪ Orientación a resultados ▪ Pensamiento de integración ▪ Capacidad para detectar riesgos ▪ Visión de negocio ▪ Guía y conducción de personas ▪ Coordinación con el cliente

Nombre del puesto	Administrador de base de datos (DBA)
Responsabilidades	Diseñar, implementar, mantener y administrar las bases de datos relacionales de una organización.
	Requisitos mínimos
Perfil profesional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachiller en Sistemas de Información. ▪ Licenciatura en Sistemas de Información o Telecomunicaciones
Conocimientos específicos	<p>Dominio del idioma inglés 70% oral y 70% escrito.</p> <p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés (lecto-escritura principalmente). ▪ Sólidos conocimientos teóricos – prácticos del modelo y algebra relacional. ▪ Sólidos conocimientos de <i>ANSI SQL</i> y otros dialectos. ▪ Sólidos conocimientos y experiencia demostrable sobre instalación, configuración, administración y mantenimiento de motores de bases de datos relacional. ▪ <i>Stored procedures</i>. <p>SEMI-SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración de usuarios. ▪ Control de acceso y administración de privilegios. ▪ <i>Scripting</i> de tareas administrativas. ▪ <i>Space management</i>. ▪ Conocimiento de índices, tipos y características. ▪ Experiencia en diseño e implementación de tareas programadas. <p>SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoreo de transacciones, <i>locks</i> y <i>logs</i>. ▪ Clustering (alta disponibilidad y balanceo de carga). ▪ Políticas y planes de mantenimiento (preventivo y correctivo). ▪ Conocimientos de <i>datawarehousing</i> y <i>datamining</i> (dimensiones, cubos). ▪ Conocimientos de <i>etl</i> y <i>dts</i>. ▪ Experiencia en <i>performance tuning</i>. ▪ Experiencia en sistemas de respaldo de bases de datos. ▪ Replicación de bases de datos. ▪ Distribución de datos y carga en sistemas de archivos. ▪ Administración de servicios. ▪ Conceptos avanzados de <i>business intelligence</i>.



Nombre del puesto	Administrador de base de datos (DBA)
Competencias	<p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de aprendizaje ▪ Trabajo en equipo ▪ Orientación al cliente ▪ Proactividad ▪ Flexibilidad ▪ Capacidad de análisis y solución de problemas <p>SEMI-SENIOR / SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad para establecer prioridades ▪ Autonomía ▪ Planificación y control ▪ Escucha y comunicación ▪ Orientación a resultados ▪ Pensamiento de integración ▪ Capacidad para detectar riesgos ▪ Visión de negocio ▪ Guía y conducción de personas ▪ Coordinación con el cliente

Nombre del puesto	Seguridad de red interna y externa
Responsabilidades	<p>Diseñar, implementar y mantener las políticas y medidas de seguridad informática y de comunicaciones dentro de una organización.</p>
Perfil profesional	<p style="text-align: center;">Requisitos mínimos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachiller en Sistemas de información. ▪ Licenciatura en Sistemas de Información o Telecomunicaciones.
Conocimientos específicos	<p>Dominio del idioma del inglés 70% oral y 70% escrito.</p> <p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio del idioma inglés (lecto-escritura principalmente). ▪ Sólidos conocimientos de fundamentos de redes <i>TCP/IP</i> y protocolos de comunicación actuales (<i>http, smtp, dns, ras, netbios</i>).

Nombre del puesto	Seguridad de red interna y externa
<p>Conocimientos específicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sólidos conocimientos de sistemas operativos de red y sistemas distribuidos. ▪ Conocimientos de sistemas operativos cliente. ▪ Conocimientos de implementación y funcionamiento de servicios de red comunes (<i>dns, dhcp, rras, wins, ldap</i>). ▪ Conocimientos teórico-prácticos de criptografía simétrica / asimétrica y <i>hashing</i>. ▪ Conocimientos de <i>hardening</i> de servidores de red. ▪ Experiencia en implementación de políticas de usuarios y restricción de <i>software</i>. ▪ Experiencia en diseño e implementación de seguridad de escritorio (antivirus, spyware). <p>SEMI-SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementación de sistemas de firewall, control de tráfico y acceso remoto (<i>vpn, rras, kerberos, ldap, ipsec</i>). ▪ Conocimientos de implementación de <i>pki</i>. ▪ Experiencia en diseño e implementación de sistemas de <i>proxy</i> y <i>caché web</i>. ▪ Experiencia en diseño e implementación de sistemas de antivirus corporativos. ▪ Experiencia en diseño e implementación de sistemas de antispam corporativos. ▪ Conocimientos de modelado de amenazas (<i>Threat Modeling</i>). <p>SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimientos de <i>ISO17799</i> y otras normas/estándares internacionales relativos a seguridad y auditoría informática. ▪ Preparación en <i>COBIT (control objectives for business/it)</i> y <i>ids/ips</i>. ▪ Experiencia en diseño e implementación de redes inalámbricas seguras (<i>ieee 802.1x</i>). ▪ Conocimientos de <i>qos (ieee 802.1q)</i> y control de protocolos. ▪ Certificación de algún proveedor / herramienta de la industria.
<p>Competencias</p>	<p>JUNIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de aprendizaje ▪ Trabajo en equipo ▪ Orientación al cliente ▪ Proactividad ▪ Flexibilidad ▪ Capacidad de análisis y solución de problemas <p>SEMI-SENIOR / SENIOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad para establecer prioridades ▪ Autonomía ▪ Planificación y control ▪ Escucha y comunicación ▪ Orientación a resultados ▪ Pensamiento de integración ▪ Capacidad para detectar riesgos ▪ Visión de negocio ▪ Guía y conducción de personas ▪ Coordinación con el cliente



Consecuentemente, una vez identificada la estructura de TI a utilizar, es necesario realizar una planificación adecuada de las instalaciones físicas del centro de cómputo; permitiendo seleccionar la ubicación de los servidores, personal, planta eléctrica (cantidad de secciones necesarias a construir).

¿Cómo definir un buena planeación física del centro de cómputo?

Seleccionar la ubicación física del centro de cómputo para nuestra organización depende de numerosos factores: el tamaño del edificio, el incremento del personal, el tipo de servicio brindado a los clientes y, lo más importante, la disponibilidad del espacio físico con que cuenta actualmente para dar frente a los nuevos proyectos previamente planificados en el plan estratégico de tecnología de información.

Es imperioso que el gestor de TI se apoye en la normativa de la Contraloría General de la República *N-2-2007-CO-DFOE*, en el punto 1.4.3 Seguridad física y ambiental que indica:

La organización debe proteger los recursos de TI estableciendo un ambiente físico seguro y controlado, con medidas de protección suficientemente fundamentadas en políticas vigentes y análisis de riesgos.

El centro de cómputo debe tener en cuenta, al menos, lo siguiente¹¹:

- a) Espacio físico (local): donde se definirá el espacio disponible para el personal y el equipo tecnológico (servidores, *ups*, *switches*, *firewalls*, *routers*) aires acondicionados, suministro eléctrico.
- b) Espacio y movilidad: tamaño por metro cuadrado de sala u oficina, permitiendo la movilidad de los equipos, suelo falso o móvil.
- c) Iluminación de cada área, la cual debe ser apropiada para reflejos en las pantallas y evitar la incidencia directa del sol sobre los equipos.
- d) Tratamiento acústico: los equipos ruidosos como las impresoras con impacto, equipos de aire acondicionado o sujetos a una gran vibración, deben estar en zonas donde, tanto el ruido como la vibración, se encuentren amortiguados.
- e) Seguridad física del local. Se estudiará el sistema contra incendios, teniendo en cuenta que los materiales sean incombustibles (pintura de las paredes, suelo, techo, mesas, estanterías, etc.). También, la protección contra inundaciones y otros peligros físicos que puedan afectar la instalación.
- f) Suministro eléctrico. El suministro eléctrico a un centro de cómputo, y en particular la alimentación de los equipos, debe hacerse con unas condiciones especiales, como la utilización de una línea independiente del resto de la instalación para evitar interferencias, con elementos de protección y seguridad específicos y, en muchos casos, con sistemas de alimentación ininterrumpida (equipos electrógenos, instalación de baterías, etc.).

¹¹ Pérez Arévalo, Arturo. *Administración de centro de cómputo*.



Adicionalmente el gestor de TI debe apoyarse en la norma: *ISO/IEC: 17799 (Código de para la práctica de la gestión de la seguridad de la información)*, donde se exponen los lineamientos a seguir en el tema seguridad física y del entorno.

Una vez definidas y aprobadas, por parte de la gerencia, la estructura del área de cómputo y la planificación de las instalaciones física, el gestor de TI debe analizar el tipo de metodología de desarrollo de *software* por utilizar en los proyectos actuales y los futuros que conforman la operación del negocio.

¿Por qué utilizar una metodología desarrollo *software*?

Las metodologías desarrollo *software* facilitan identificar cuál será la ruta por seguir en la elaboración de un proyecto de tecnología de información. Adicionalmente, fortalecen el seguimiento a las actividades asignadas en el cronograma de trabajo.

En la práctica, las metodologías se clasifican en dos grandes grupos: tradicionales y las ágiles¹².

Las tradicionales poseen ciertas características importantes de mencionar:

- Se basan en los procesos.
- Los proyectos son bien documentados.
- Permite la gestión predictiva de los proyectos.
- No siguen ni los principios, técnicas de las metodologías ágiles.
- Los requisitos son establecidos a lo largo del proyecto.

Sin embargo, las metodologías ágiles facilitan a la empresa desarrollar de manera rápida los proyectos de tecnología de información.

El cuadro 1 reúne esquemáticamente las principales diferencias de las metodologías ágiles con respecto a las tradicionales (“no ágiles”). Estas diferencias que afectan no solo al proceso en sí, sino también al contexto del equipo y su organización¹³.

¹² Trujillo-Peru. *Metodologías ágiles*.

¹³ Canós, José, Letelier, Patricio y Penadés M., Carmen. *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*.



Cuadro 1. Diferencias entre metodologías ágiles y no ágiles

Metodologías ágiles	Metodologías tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Especialmente preparadas para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
Impuestas internamente (por el equipo).	Impuestas externamente.
Proceso menos controlado, con pocos principios.	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
No existe contrato tradicional o al menos. Existe un contrato prefijado.	Existe un contrato prefijado.
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
Pocos artefactos.	Más artefactos.
Pocos roles	Más roles.
Menos énfasis en la arquitectura del <i>software</i> .	La arquitectura del <i>software</i> es esencial y se expresa mediante modelos.

¿Cuáles deben de ser las razones para usar metodologías ágiles?

Continuando con la idea del cuadro 1, podemos decir que las metodologías tradicionales presentan los siguientes problemas a la hora de abordar proyectos:

- Existen unas costosas fases previas de especificación de requisitos, análisis y diseño.
- La corrección durante el desarrollo de errores introducidos en estas fases será costosa, es decir, se pierde flexibilidad ante los cambios.
- El proceso de desarrollo está validado por documentos firmados.
- El desarrollo es más lento. Es difícil para los desarrolladores entender un sistema complejo en su globalidad.

Las metodologías ágiles de desarrollo están especialmente indicadas en proyectos con requisitos poco definidos o cambiantes. Estas metodologías se aplican bien en equipos pequeños que resuelven problemas concretos, lo que no está reñido con su aplicación en el desarrollo de grandes sistemas; recordemos que su correcta modularización es fundamental para su exitosa implantación. Dividir el trabajo en módulos abordables minimiza los fallos y el costo. Las metodologías ágiles presentan diversas ventajas, entre las que podemos destacar:



- Capacidad de respuesta a cambios de requisitos a lo largo del desarrollo.
- Entrega continua y en plazos breves de *software* funcional.
- Trabajo conjunto entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Importancia de la simplicidad, eliminando el trabajo innecesario
- Atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño
- Mejora continua de los procesos y el equipo de desarrollo.

¿Cuáles son los requisitos para implementar un SGSI en los procesos de nuestras empresas?

En la lectura Guía de seguridad de la información para las *PYMES* (La seguridad no es un producto si no un proceso)¹⁴, los autores nos brindan un panorama en materia de seguridad de la información y cuáles deberían ser nuestras estrategias para lograr aplicar estas buenas prácticas a partir del recurso humano, tecnológico y monetario que se tenga presupuestado en nuestros planes estratégicos.

Una vez realizada la lectura, usted estará en la capacidad de enumerar cuáles son los requisitos mínimos para implementar un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI).

Adicionalmente, realice el siguiente ejercicio práctico:

- 1) Identifique cuál es el tipo de clasificación que se le da a la información en el departamento de TI (pública, restringida o confidencial). A la vez, asocie el personal responsable de custodiar o salvaguardarla y el propietario (departamento o módulos en el sistema institucional). Anote la política que existe para desecharla cuando esta supere el tiempo establecido para darla a conocer a todo el personal de la organización o cuando aplique al cliente externo.

Utilice el cuadro 2 para complementar los datos solicitados.

¹⁴ Vidigitalrm.



Cuadro 2. Clasificación de la información del departamento de TI

Tipo de información (electrónica o física)	Responsable	Propietario	Clasificación de la información			Política asociada	Observaciones
			Pública	Restringida	Confidencial		
Ejemplo: electrónica boleta de salida de equipo del área de TI	Encargado del área de soporte	TI		X		La boleta de salida de equipo del área de TI debe estar custodiada por el encargado del área de soporte y en un lugar no visible.	La boleta se encuentra clasificada, pero su custodia no es la más apropiada, ya que está al alcance de cualquier persona.

Fuente: Araúz (2011).

- 2) Seleccione un área del departamento de TI (soporte técnico, cuarto de servidores y área de recepción) y enliste, de acuerdo con la lectura, los controles básicos que no son implementados en esta área, adicionalmente complete el cuadro 3.



Cuadro 3. Lista de validación de los controles de seguridad de la información asociados al departamento de TI

Área auditada	Cuarto de servidores		Fecha de aplicación
			05/05/2011
Tipo de control (relacionado con el personal, sistemas de información o revisión de los sistemas de información)	Responsable	Política asociada al control	Oportunidades de mejora
Ejemplo: relacionados con el personal	Líder encargado de la infraestructura tecnológica	Todo visitante al cuarto de servidores debe registrarse en la bitácora (la cual contiene posee los siguientes espacios: la fecha, nombre completo, número de cédula, hora de entrada, salida, motivo de la visita). Adicionalmente, el visitante debe estar acompañado de un personal responsable del área.	Se toma la bitácora y se extrae una muestra de la última semana del mes en curso y se evidencia que la política no se cumple a cabalidad; por ello, el visitante no identifica claramente el motivo de la visita y, en ocasiones, la cámara de seguridad detecta que el personal encargado no los acompaña mientras realiza sus actividades previamente programadas.

Fuente: Araúz (2011).

Como último punto a tratar en este cuarto capítulo, examinaremos algunos lineamientos que facilitarán elaboración del estudio técnico de un proyecto informático:

- 1) Analizar si el recurso necesario para elaborar el proyecto será contratado por *outsourcing* o en planilla.
- 2) Diagnosticar si se posee el espacio físico para albergar al personal para el proyecto.
- 3) Elaborar un estudio de salario que permita sustentar el pago al personal asignado al proyecto de acuerdo con el tiempo establecido en el contrato con el cliente.
- 4) Proyectar un plan de pagos por concepto de viáticos, agua, luz, teléfono, mensajería, entre otros, que permita sustentar el proyecto.



- 5) Realizar un estudio de flujo de efectivo de caja, que permita respaldar el atraso de las facturas del nuevo proyecto y, de esta manera, evitar comprometer los estados financieros.
- 6) Cuantificar si se posee el personal con experiencia para elaborar el proyecto.
- 7) Diagnosticar si la plataforma tecnológica actual de la empresa (equipo de *hardware*, *software* de cómputo y telecomunicaciones), puede soportar el desarrollo del proyecto.
- 8) Revisar la estandarización de *hardware*, *software*, base de datos, utilitarios y estructuras de datos disponibles para el nuevo proyecto.
- 9) Verificar si la cantidad de licencias por computadora son necesarias para elaborar el proyecto.
- 10) Investigar si existe algún tipo de herramienta de seguimiento y control para el nuevo proyecto. En caso de no contar con una propia (manual o automatizada), adjuntarla como un rubro más al estudio económico.
- 11) Analizar si se posee un proceso de evaluación del desempeño adecuado para el recurso humano asignado al proyecto.
- 12) Examinar si la distribución de funciones del personal asignado al proyecto es la más adecuada.
- 13) Cuantificar la lista de entregables del proyecto con referencia al tiempo asignado y el personal para desarrollarlo.



Actividades

- 1) Realice una investigación sobre los conceptos básicos de seguridad de la información.
- 2) Analice la siguiente lectura “El delito informático en Costa Rica”¹⁵. Adicionalmente, enliste diez estrategias para evitar que se presente en departamento de TI.
- 3) Elabore un cuadro comparativo que le permita analizar los siguientes ítems: características, ventajas, desventajas y lista de actividades para la implementación de los siguientes estándares para el sistemas de gestión de la seguridad de la información como son: *ISO 17799:2000*, *ISO: 17799:2005*, *ISO 27002:2006* y *BS 7799-1:1996*. Realice una investigación sobre los conceptos básicos de seguridad de la información.

Soluciones propuestas a las actividades

- 1) En la siguiente dirección web, se resumen el concepto de seguridad de la información: Autor desconocido. Extraído el día 10 de Mayo del 2011. Recuperado de: <http://www.eurologic.es/conceptos/conbasics.htm>
- 2) A continuación se lista un ejemplo de las posibles estrategias que usted debe de resolver:
 - 2.1- Es necesario asignarle un rol (derecho a realizar) al funcionario que requiere ejecutar una acción determinada en el sistema.
 - 2.2- Todo sistema informático debe poseer su bitácora de movimientos que permita evidenciar quien crea, actualiza o borra un registro en la base de datos, sin importar el tipo de transacción que se está realizando.
- 3) Utilice el siguiente cuadro para responder a la pregunta:

¹⁵ Moya, Rónald. Del Grupo la Nación.



Comparación de estándares de gestión de seguridad de la información

<i>Actividades relacionadas</i>	Estándares de Gestión de Seguridad de la Información			
	<i>ISO 17799:2000</i>	<i>ISO:17799:2005</i>	<i>ISO 27002:2006</i>	<i>BS 7799-1:1996</i>
- Características				
-Ventajas				
-Desventajas				
-Actividades para la implementación				



Ejercicios de autoevaluación

1) Investigue sobre las diferentes metodología y técnicas de desarrollo de software; por ejemplo: modelos pesados (ciclo de vida tradicionales, proceso unificado de desarrollo "UML", métrica vr3, Merise, entre otros) y modelos ágiles (RAD, *Rapid application development*, prototipado rápido, *extreme programming*, líneas de productos ligeras, programación ágil, (*Jim highsmith*)).

2) Explique por qué razón es útil pensar que la información es un recurso de las organización más que un su producto colateral.

Se considera la información como un recurso vital el cual debe ser controlado, gestionado y monitoreado constantemente.

Descansado en una buena definición de gestión de información se logrará minimizar los diversos riesgos a los cuales puede estar expuesta dentro de nuestras organizaciones.

Por consiguiente, los altos ejecutivos tienen la responsabilidad de considerar la información como un criterio decisivo que establezca el alcance de los objetivos señalados en los planes estratégicos o el descalabro de estos.

Recordemos que los planes estratégicos permiten a las compañías definir el rumbo de la actividad o la tarea a seguir en un periodo de tiempo determinado (tres a cinco años).

3) Investigue el concepto de confidencialidad dentro de un ambiente organizacional y mencione cinco criterios que se deben de contemplar.

Ejemplo de algunos criterios:

- La política de seguridad de la información debe incluir un apartado que explique en forma detallada cómo manejará la empresa el concepto de confidencialidad.
- Los altos directivos de la empresa en conjunto con el área legal y el departamento de TI o cómputo deben elaborar el contrato de confidencialidad tanto para los funcionarios como para el personal externo. Dicho contrato de confidencialidad debe describir cuales son las responsabilidades de cada interesado y en qué punto de la misma se violenta dicha cláusula.



LISTA DE REFERENCIAS

Canós, José, Letelier, Patricio y Penadés, M. Carmen. (2011). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*. Extraído el día 9 de mayo del 2011.

Recuperado de:

<http://www.seccperu.org/files/Metodologias%20Agiles.pdf>

Conceptos básicos de seguridad informática. Extraído el día 10 de mayo del 2011. Recuperado de:

<<http://www.eurologic.es/conceptos/conbasics.htm>>

Computrabajo. Buscar empleo. Extraído el 9 de mayo del 2011. Recuperado de: <<http://www.computrabajo.co.cr/contacto.htm>>

El emple. (2011). *Puestos vacantes*. Extraído el 1 de mayo del 2011.

Recuperado de:

<http://www.empleo.co.cr/clientes/resultados_buscritérios.asp>

Fundación Sarmiento Palau. (2011). *Proyecto de inversión*. Extraído el día 20 de mayo del 20011. Recuperado de:

<<http://alvaroposse.wikispaces.com/file/view/Proyectos+de+Inversi%C3%B3n.pdf>>

Pérez Arévalo, Arturo. (2011). *Administración de centro de cómputo*, página 4. Extraído el 10 de mayo del 2011. Recuperado de:

<http://www.fcca.umich.mx/Apuntes/Apuntes/Academia%20de%20Informatica/INTRODUCCION%20-%20ADM.%20CENTROS%20DE%20COMPUTO%20PEREZ%20AREVALO.pdf>

Trujillo-Peru. (2007). *Metodologías ágiles*. Extraído el día 1 de mayo del 2011. Recuperado de:

<<http://www.seccperu.org/files/Metodologias%20Agiles.pdf>>

Vidigitalm. Extraído el 5 de mayo del 2011. Recuperado de:

http://www.vdigitalm.com/archivos/guia_seguridad_pymes.pdf

ANÁLISIS ECONÓMICO DE PROYECTOS INFORMÁTICOS



5



Sumario

- Consecuencias del desarrollo de un análisis económico deficiente
- ¿Cuál es la diferencia entre el análisis económico y el análisis financiero?

Objetivos

Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Estudiar los lineamientos para realizar un análisis económico.
- Analizar un caso práctico de un proyecto informático que involucre la estimación de costos mínimos para su correcta implementación.



Introducción

El gestor de TI tiene como tarea coordinar la aplicación del análisis económico del nuevo proyecto informático a desarrollar, permitiendo representar, de manera monetaria, a la gerencia o junta directiva de la empresa, cuáles serán los beneficios esperados; eliminando las distorsiones existentes en el mercado (renuncias del personal, incremento en las multas por atraso en las entregas previamente definidas en el cronograma de trabajo) y la subvaloración o sobrevaloración de los requerimientos solicitados por el cliente en la estipulación contractual.

Es importante reflexionar sobre la diferencia que existe entre la evaluación financiera y la evaluación económica. Esta diferencia se resume en lo siguiente:

- la evaluación financiera contempla los beneficios y costos del proyecto (previamente aprobados por parte del cliente), desde el punto de vista de todos los *stakholder* (involucrados en el proyecto).
- Por el contrario, la evaluación económica prorratea los beneficios y los costos entre todos los accionistas de la empresa que está desarrollando el nuevo sistema informático y los consumidores de ese nuevo producto, proyectando mejoras en el nivel económico de los estados financieros.



Guía de lectura

A continuación, se indican los subtemas que se tratarán en el capítulo nueve del libro de texto.

Subtemas	Páginas
1) Inversión inicial	396 a 397
2) Depreciación y amortización	397 a 397
3) Costo del personal para operación y mantenimiento	398 a 400
4) Determinación de los beneficios esperados	401 a 403
5) Medición de los beneficios cuando se adopta la modalidad <i>e-business</i> (comercio electrónico)	403 a 404
6) Estado de resultados incremental	404 a 406



Comentarios del tema

El análisis económico debe permitir concretar los costos totales y la inversión inicial del proyecto a partir de los resultados obtenidos; así el gestor, de TI puede elegir el tipo de tecnología utilizada.

No obstante, el siguiente paso es la aplicación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial y el establecimiento adecuado para el cálculo del capital de trabajo que, aunque también es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación y amortización, dada su naturaleza líquida.

Por tal razón, es importante formular las consecuencias en las que se puede incurrir al efectuar un estudio económico deficiente.

Consecuencias del desarrollo de un análisis económico deficiente:

- 1) Falta de definición de los beneficios expresados en unidades monetarias que no evidencien claramente el cumplimiento de los objetivos del proyectos.
- 2) Pobre descripción de indicadores de resultados a través de los cuales se identifican los objetivos del proyecto.
- 3) Falta tipificación de los costos de operación de todos los indicadores establecidos.
- 4) Seleccionar una alternativa a utilizar sin realizar la comparación entre todas las posibles soluciones.
- 5) Poca estimación del impacto que producirá los retrasos en los entregables del proyecto en el flujo de caja y la verificación de los acumulados actualizados.
- 6) Deficiencia en la relación entre el costo real del desarrollo del proyecto informático y el precio cobrado al cliente por incertidumbres en la estimaciones realizadas, condiciones contractuales, posibles dificultades financieras, cambios no contemplados en la solicitud inicial de requerimientos.
- 7) Carencia en la identificación de los costos por salarios del personal involucrado en el proyecto (costos sociales, seguros individuales, pólizas de riesgos de trabajos).
- 8) Escasez de declaración de los costos indirectos aplicados al personal involucrado en el proyecto (costos de mantenimiento del edificio, luz, agua, teléfono y administrativos (papelería, útiles de oficina, limpieza y de comunicación).
- 9) Irregularidades en la estimación de esfuerzos del personal involucrado en el proyecto, utilizando pocas variables para su análisis correspondiente (según cada actividad por desarrollar, se clasifica el tiempo indicado en: óptimo, probable, pésimo, esperado y se le asigna un peso expresado en horas cada día hábil del mes).



¿Cuál es la diferencia entre el análisis económico y el análisis financiero?¹⁶

En el análisis económico, algunos precios pueden variarse para reflejar en forma positiva los verdaderos valores sociales o económicos. (Los precios ajustados se llaman a menudo “precios sombra” o “precios cuenta”). En el análisis financiero se utilizan siempre los precios de mercado, incluidos impuestos y subsidios.

No obstante, en el análisis económico, los impuestos y subsidios son considerados como pagos de transferencia. El nuevo patrimonio establecido por el proyecto incluye todos los impuestos que pueda soportar durante la producción y todos los impuestos sobre las ventas que los clientes o consumidores estén dispuestos a pagar al adquirir el producto.

Adicionalmente, los impuestos son considerados como una parte del “beneficio” global del proyecto que se transfiere a la sociedad, a fin de utilizarse para inversión, y no estimados como costos. A la inversa, un subsidio es un “costo” para la sociedad, pues se trata de un gasto de recursos realizado por la economía realiza para explotar el proyecto. En el análisis financiero, esos ajustes son innecesarios, los impuestos se consideran, simplemente, como costos y los subsidios como ingresos.

A pesar de que en el análisis económico los intereses del capital no se separan ni deducen del rendimiento bruto, pues son parte del rendimiento global del capital obtenido por la sociedad en su conjunto, y ese rendimiento global, incluidos los intereses, es el que el análisis económico debe estimar.

En el análisis financiero, los intereses pagados a proveedores externos de capital se consideran como costos y el reembolso de capital tomado a préstamo de esos proveedores, se deduce antes de llegar a la corriente de beneficios. No obstante, los intereses atribuidos o “pagados” a la entidad, desde cuyo punto de vista se realiza el análisis financiero, no se consideran como “costo”, porque son parte del rendimiento global del capital social aportado por esa entidad y, por lo tanto, parte del rendimiento financiero que la entidad obtiene.

Para realizar la evaluación económica de un proyecto, se deben convertir los distintos precios de los bienes incluidos en el proyecto, por medio de factores, los cuales eliminen las distorsiones o imperfecciones imperantes en el mercado para obtener valores que reflejen el valor real del proyecto. Un factor de conversión es una relación simple entre el precio económico y el precio financiero de un bien.

¹⁶ Amat Alvarez, Erizbel. *El análisis económico financiero como herramienta de dirección. Generalidades.* .



Actividad

- 1) Examine los datos suministrados en el siguiente artículo: “Análisis, costo, beneficio del proyecto, para la optimización de sistemas de agua potable y alcantarillado sectorización, rehabilitación de redes y actualización de catastro - área de influencia Planta Huachipa – área de drenaje Comas-Chillón – Lima”¹⁷.

Solución propuesta a la actividad

- 1) El estudiante debe analizar el caso desarrollado en la lectura del artículo y comparar las fórmulas con los planteamientos con los descritos en esta guía para ampliar los conocimientos adquiridos.

¹⁷ Análisis, costo, beneficio del proyecto, para la optimización de sistemas de agua potable y alcantarillado sectorización, rehabilitación de redes y actualización de catastro - área de influencia Planta Huachipa – área de drenaje Comas-Chillón – Lima.



Ejercicios de autoevaluación

Caso práctico

Usted es contratado por el “Colegio Mejores Profesionales”, como director del proyecto: *NewInfaTec*, para la instalación y puesta en marcha de la infraestructura tecnológica imprescindible que permita ofertar los cursos libres en materia de informática, tanto presenciales como virtuales¹⁸.

Para ello, se debe dotar el edificio del centro de cómputo de cuatro nuevas aulas de laboratorio y una que permita a los estudiantes conectarse a la plataforma, de manera gratuita, por un tiempo establecido. Asimismo, se demanda el desarrollo de una aplicación de gestión de la actividad de la empresa (gestión de matrículas, cursos, etc.) y de una aplicación web, la cual facilite a los usuarios de otros colegios interesados en la matrícula de los cursos ofertados y el acceso a los recursos de cada curso.

Con el fin de adjudicar el proyecto, el Colegio Mejores Profesionales, requiere la elaboración de una propuesta del análisis económico del proyecto. Es trascendental efectuar un presupuesto excelente que equilibre adecuadamente los aspectos de duración, costo y calidad.

Consideraciones para la instalación del laboratorio:

- 1) Cada una de las salas debe albergar 20 puestos de trabajo y un puesto para el docente. Analice los posibles trabajos de albañilería y de electricidad necesarios para la instalación de la red y equipos necesarios.
- 2) En caso de requerir algún trabajo de albañilería, debe ser subcontratado por usted y el costo no puede exceder en \$1500,00.
- 3) No obstante, se establece una duración de siete días hábiles para los trabajos de electricidad y la contratación de un electricista, cuyo presupuesto es de \$50,00 por hora, cada hora extra supone un 35% más respecto de la tarifa de horario normal.
- 4) Cada sala demanda instalar 21 tomas de corriente (\$5,00 por unidad) y el electricista estima que tardará 4 horas en el montaje de 7 tomas. Es importante considerar que los trabajos de electricidad no pueden comenzar hasta haber transcurrido dos días desde la finalización de las labores de albañilería.

¹⁸ Autor desconocido. Caso práctico: planificación de un proyecto. Extraído el día 31 de Mayo del 2011. Recuperado de: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/lab/pgsi-caso.pdf>



Consideraciones para la instalación de la red:

- 1) Se requiere un técnico especializado en redes, el salario aproximado es de \$70,00 por hora y por cada hora extra cobra un suplemento de un 15%.
- 2) Una vez finalizado el montaje de la red, puede comenzar el montaje del mobiliario. Cada sala requiere de 20 puestos de trabajo para el alumnado y un puesto de trabajo especial para el profesor. Las actividades necesarias para el montaje del mobiliario son: el montaje del puesto del profesor y el de los puestos interactivos que deben comenzar al mismo tiempo.
- 3) El comienzo del montaje del mobiliario puede hacerse en un día antes de finalizar el montaje de la red.
- 4) El proveedor del mobiliario ha indicado un estimado en los precios:
 - Puesto de trabajo para cada alumno del: \$100,00
 - Puesto de trabajo del profesor de \$200,00
- 5) Para el montaje del puesto de trabajo del profesor, dado su tamaño especial, las tarifas de los carpinteros suben un 25%. El tiempo establecido de montar cinco puestos de trabajo de alumno tarda un día. Para el montaje de cada puesto de trabajo del profesor se requiere un día.
- 6) Existe una probabilidad de un 30% (debido a posibles variaciones en los presupuestos de los carpinteros y a retrasos en la entrega de los materiales necesarios) de que aumenten los costos del montaje de los puestos de trabajo de los docentes, estimándose un costo diario de \$110,00. Esta situación se debe reflejar en el costo de esta actividad.
- 7) Finalmente, transcurrido un día tras el montaje del mobiliario, se requiere la instalación de los equipos informáticos necesarios. Cada sala tiene un servidor y 21 PC.
- 8) Los precios de los equipos son: servidor \$1200,00, PC \$700,00. Además, la sala de videoconferencia dispone de un equipo especial de comunicación por Internet, cuyo costo es de \$1500,00. La empresa de suministro de *hardware* nos ha comunicado que los servidores deben transportarse en condiciones especiales, esto supone un costo adicional de \$200,00. El tiempo estimado para el montaje de cada servidor es de seis horas y el equipo de videoconferencia requiere cuatro.
- 9) Una vez instalados los servidores y el equipo de videoconferencia, es posible ubicar los ordenadores de cada puesto de trabajo con una duración estimada de un día por cada 21 PC para el montaje de todos los equipos necesarios (servidor y ordenadores de los puestos de trabajo), en los tiempos especificados, por el colegio.

Una de sus principales tareas en la dirección de este proyecto es elaborar el plan del proyecto para conocer su duración y costo, con el fin de preparar el presupuesto definitivo. De forma suplementaria, se debe considerar la adquisición, montaje y puesta en marcha tanto de la infraestructura necesaria (*hardware*, mobiliario, etc.) como del desarrollo/mantenimiento del *software* necesario.



De acuerdo con el escenario anterior, utilice el cuadro 1 como ejemplo para efectuar las siguientes actividades:

- 1) Defina los costos del personal necesario para desarrollar el proyecto.
- 2) Establezca los costos de oficina y mantenimiento necesarios para finalizar exitosamente el proyecto.
- 3) Determine la lista de actividades para la instalación del laboratorio, tiempos de duración, costos fijos por materiales.

Cuadro 1. Definición de costos de los asociados al proyecto.

Actividades por realizar	Recurso asignado	Costo de mano de obra		Costo total
		Mensual	Anual	

Solución propuesta al caso:

Actividades por realizar	Recurso asignado	Tiempo estimado	Costo de mano de obra
		Horas	Mensual
Coordinación del proyecto	Administrador de proyecto	528	\$5000,00
Análisis de costos del proyecto			
Analizar los requerimientos necesarios para la elaboración del proyecto	Analista programador web	400	\$2000,00
Elaborar el diseño de la interfaz gráfica del proyecto	Diseñador web	300	\$1000,00
Instalación y seguimiento de la red que soportará el proyecto	Técnico en redes	56	\$850,00



Actividades por realizar	Recurso asignado	Tiempo estimado	Costo de mano de obra
		Horas	Mensual
Instalación de canaletas	Electricistas	16	\$240,00
Instalación de cables	Electricistas	16	\$200,00
Instalar los tomas de red	Electricistas	8	\$100,00
Realización de pruebas	Electricistas	16	\$50,00
Instalar el sistema operativo (servidores)	Administrador de la base de datos	12 c/servidor	\$1750,00
Instalar el sistema operativo de los ordenadores del laboratorio y sala de videoconferencias	Administrador de la base de datos	32	\$4571,00
Instalar el <i>software</i> en los equipos de videoconferencia	Administrador de la base de datos	24	\$3500
Realización de pruebas de instalación del software	Administrador de la base de datos	8	\$143,00
<i>Software</i> para el sistema operativo del servidor			\$300,00 c/PC
<i>Software</i> sistema operativo terminal			\$149,00 c/licencia office
<i>Software</i> de videoconferencia			\$135,00
Total			\$19 988,00



LISTA DE REFERENCIAS

Amat Alvarez, Erizbel. (2011). *El análisis económico financiero como herramienta de dirección. Generalidades*. Extraído el día 1 de Junio del 2011.

Recuperado de:

<<http://www.gestiopolis.com/recursos6/Docs/Fin/analisis-economico-financiero.htm>>

Consortio Nippon - Koei. (2011). *Optimización de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sectorización, Rehabilitación de Redes y Actualización de Catastro - Área de Influencia Planta Huachipa – Área de Drenaje Comas-Chillón – Lima*. Extraído el día 25 de Mayo del 2011. Recuperado de:

<<http://www.sedapal.com.pe/Contenido//ambiental/ambiental/disc01/019%20CAPITULO%2018%20COSTO%20BENEFICIO.pdf>>

DG. Política regional comisión europea. (2011). *Fondos estructurales - FEDER, Fondo de cohesión e ISPA*. Extraído el 1 de mayo del 2011.

Recuperado de:

<http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_es.pdf>

UCLM-ESI. (2011). *Caso práctico: Planificación y gestión de sistemas de información Caso práctico: planificación de un proyecto*. Extraído el día 31 de Mayo del 2011. Recuperado de:

<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/lab/pgsi-caso.pdf>



EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PROYECTOS INFORMÁTICOS



6

Sumario

- Principios de la evaluación económica

Objetivos

Al finalizar el estudio de este capítulo, entre otras habilidades, usted será capaz de:

- Analizar un caso práctico para emplear el método CAUE.
- Estudiar un caso práctico que contiene el método de análisis incremental.



Introducción

La evaluación económica de proyectos tecnológicos es un método de análisis útil para el gestor de proyectos, en el que le permite adoptar las disposiciones prudentes hacia el cumplimiento de los objetivos corporativos.

Resulta importante destacar que la aplicación del análisis económico procura medir los costos y las ganancias del proyecto en función de la incorporación del razonamiento de las variables susceptibles de cuantificación de los costos, del proyecto relacionado con el gasto del dinero o inversión de cada uno. Partiendo de estos escenarios, el gestor del proyecto debe identificar cuáles son esos beneficios monetarios y negociar aquellos relacionados con el empoderamiento dentro de la toma de decisiones.

A pesar de que la evaluación económica permite llevar a cabo el estudio del costo del capital, riesgo sistemático o no sistemático y los criterios de evaluación, previamente estudiados en el tercer capítulo de esta guía de estudio, no podemos afirmar haber obtenido la panacea frente a los problemas de limitación de recursos, pero sí el impacto negativo que estos tendrán en la toma de decisiones sobre el uso correcto de los recursos disponibles.

Guía de lectura

A continuación, se indican los subtemas que se tratarán en el capítulo once del libro de texto.

Subtemas	Páginas
1) Evaluación económica del reemplazo de redes o sistemas de información	409 a 410
2) Costo anual uniforme equivalente (CAUE)	410 a 414
3) Método de análisis incremental	414 a 420

Comentarios del tema

Hemos llegado a la parte final del análisis de factibilidad de un proyecto de inversión, recordemos que la evaluación económica se apoya en técnicas de evaluación tales como:

- 1) Método de evaluación presente neto VPN.
- 2) Método de la tasa interna de retorno TIR.
- 3) Método del costo anual uniforme equivalente CAUE.

En este capítulo analizaremos el método CAUE, el cual es aconsejable para la toma de decisiones cuando los proyectos solo presentan costos y no tienen o poseen muy pocos ingresos financieros, como por ejemplo, los proyectos gubernamentales.

Partiendo de esta premisa, el gestor del proyecto toma la decisión de representar los flujos netos en cifras iguales o equivalentes al VPN o al VF, las cuales se utilizarán por un periodo determinado.

El método del CAUE consiste en convertir todos los ingresos y egresos, en una serie uniforme de pagos. Obviamente, si es positivo, es porque los ingresos son mayores que los egresos y, por lo tanto, el proyecto puede realizarse; pero, si es negativo, es porque los ingresos son menores que los egresos y, en consecuencia, el proyecto debe ser rechazado.

A continuación, se presenta la aplicación de la metodología del *Costo anual uniforme equivalente* en la evaluación de proyectos de inversión. Casi siempre hay más posibilidades de aceptar un proyecto cuando la evaluación se efectúa a una tasa de interés baja, que a una mayor¹⁹.

Analicemos el siguiente caso práctico 1:

El proyecto de renovación de la infraestructura tecnológica de la empresa para la cual usted está laborando requiere realizar comprar un *rac* de servidores que tiene un costo de \$600 000 y una vida útil aproximada de 5 años, con un valor de rescate de \$100 000. El costo anual de operación es de alrededor de \$5000 y se estima que producirá unos ingresos anuales del orden de \$200 000. Ahora bien, a usted le corresponde determinar si la compra es aconsejable, cuanto se utiliza una tasa de:

- a) 25%
- b) 15%

¹⁹ Gómez, Giovanni E. *Evaluación de alternativas de inversión: análisis matemático y financiero de proyectos (I)*.

SOLUCIÓN:

$$\begin{aligned} C &= \$600\,000 \\ S &= \$100\,000 \\ K &= 5 \text{ años} \\ CAO &= 5000 \end{aligned}$$

Ingresos anuales (IA) para los años 1 a 5 \$200 000

a) Utilizando $i = 25\%$, se tiene:

Los \$600 000 se reparten en una serie uniforme de pagos, los cuales se efectuarán al final de cada uno de los cinco años que dura el proyecto y cada pago tendrá un valor de:

$$\frac{600\,000}{a - 5 \quad 25\%}$$

Por otra parte, los \$100 000 del valor del salvamento se repartirán en cinco pagos que se efectuarían al final de cada año y tendrían un valor de:

$$\frac{100\,000}{S - 5 \quad 25\%}$$

El CAUE puede calcularse así:

$$CAUE = - \frac{100\,000}{S - 5 \quad 25\%} + 200\,000 - \frac{600\,000}{a - 5 \quad 25\%} - 5000 = \$-15\,923$$

Se puede apreciar que, al evaluar el proyecto usando una tasa del 25%, no es aconsejable para la empresa realizar esta inversión.

b) Usando $i = 15\%$, se tiene:

$$CAUE = - \frac{100\,000}{S - 5 \quad 15\%} + 200\,000 - \frac{600\,000}{a - 5 \quad 15\%} - 5000 = \$30\,843$$

En esta evaluación, se puede apreciar que, en estas condiciones, el proyecto sí es aconsejable.

Como consecuencia del escenario anterior, es importante determinar una tasa adecuada para hacer los cálculos; hay quienes opinan que debe recurrirse a la tasa promedio, utilizada en el mercado financiero y otros, la tasa de interés, a la cual

normalmente el dueño del proyecto hace sus inversiones. Esta última tasa es conocida con el nombre de Tasa de Interés de Oportunidad (TIO).

Tasa de interés de oportunidad (TIO)

Para ser más claro en este aspecto, analizaremos, por medio de algunos ejemplos, la TIO.

- Suponga que una persona acostumbra realizar inversiones en CDT, en los cuales le pagan en promedio el 45% efectivo anual de intereses, entonces se dice que la tasa de interés de oportunidad para esta persona equivaldría a ese mismo 45% efectivo anual.
- Otro caso se daría cuando un comerciante compra mercancías y, al venderlas, obtiene una ganancia neta del 6% en un mes, en consecuencia para este comerciante la TIO es de 6% efectivo mensual.

Ahora veremos cómo es aplicable esta tasa en la evaluación de proyectos de inversión organizacionales.

Analicemos el caso práctico 2:

La empresa TicNovedades está ofertando el siguiente curso de capacitación: "Introducción a la computación", con una duración de un mes. El cupo para cada curso es de 15 alumnos y el valor de la matrícula es de \$10 000 por alumno; el costo del profesor, mantenimiento de equipos y otros costos ascienden a \$50 000 por mes, lo cual da la utilidad neta de:

$$15 \times 10\,000 - 50\,000 = \$100\,000$$

Si su inversión en equipos y mobiliario ascienden a \$4 000 000, entonces, su tasa de oportunidad será:

$$\text{TIO} = \frac{100\,000}{4\,000\,000} = 0,025$$

2,5% efectivo mensual

En consecuencia, la TIO es una tasa que varía de una persona a otra y, más aún, para la misma persona, varía de tiempo en tiempo. Cuando un proyecto puede realizarse de diferentes formas, se dice que sus alternativas compiten.

Actividad

- 1) Seleccione una empresa y realice un cuestionario que le permita evidenciar los tipos de indicadores más utilizados en los últimos tres años, para la evaluación económica en la ejecución de los proyectos informáticos (mencione al menos: VPN, TIR, CAUE, estudiados en este capítulo de la guía de estudio).

Solución propuesta a la actividad

Para la solución de esta actividad, debe tomar en cuenta el capítulo seis de esta guía de estudio.

Ejercicios de autoevaluación

Caso práctico 3²⁰

Se tienen dos alternativas mutuamente excluyentes para un nuevo proceso de producción. La primera alternativa es semiautomática, con una inversión inicial de \$1500. Los costos de mano de obra son elevados y ascienden a \$3100 al final del primer año; se espera que se incrementen 10% al año, siempre respecto del costo obtenido en el año previo. Los costos de mantenimiento son de \$1600 al año. El equipo se puede vender en \$300 al final del periodo de análisis de cinco años.

El proceso alternativo, mucho más automatizado, tiene un costo inicial de \$6300 pero los costos de mano de obra son de tan solo \$900 al final del primer año y también tendrán incrementos anuales de 10% sobre el valor obtenido en el año previo. Los costos de mantenimiento son de \$2800 al año. El equipo se puede vender en \$1100 al final de su vida útil de cinco años. Con una TMAR = 10% anual, selecciónese la mejor alternativa desde el punto de vista económico.

Solución:

Proceso semiautomático:

Es necesario agrupar las cifras en un número conciso que ayude a tomar la decisión. Se empieza por dibujar el diagrama de flujo de ambas alternativas:

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	1500					
Mano de obra		3100	3410	3571	4126	4538,71
Costo mantenimiento		1600	1600	1600	1600	1600
Costos						-300
Totales	1500	4700	5010	5351	5276	5838,71

Las cantidades monetarias del diagrama deben expresarse como una sola cantidad equivalente. Obténgase inicialmente el valor presente (VP) de los costos. Hay que tomar en cuenta el acuerdo de signo:

²⁰ Parra, Sánchez y Lae, Martha F. *División económica administrativa*.

$$VP = +1500 + \frac{4700}{(1.1)^1} + \frac{5010}{(1.1)^2} + \frac{5351}{(1.1)^3} + \frac{5726.1}{(1.1)^4} + \frac{5838.71}{(1.1)^5} = 21469.89$$

$$CAUE = \frac{21469.89 \times 0.10}{1 - (1.1)^{-5}} = 5663.70$$

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	0	5663,70	5663,70	5663,70	5663,70	5663,70

El diagrama original fue transformado, con costos distintos, en un diagrama exactamente equivalente, pero expresado como una anualidad igual.

Proceso automático:

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	6300					
Mano de obra		900	990	1089	1197,90	1317,69
Costo mantenimiento		2800	2800	2800	2800	2800
Costos						- 1100
Totales	6300	3700	3790	3889	3997,90	3017,69

$$VPN = P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

$$VP = +6300 + \frac{3700}{(1.1)^1} + \frac{3790}{(1.1)^2} + \frac{3889}{(1.1)^3} + \frac{3997.9}{(1.1)^4} + \frac{3017.69}{(1.1)^5} = 20322.1$$

$$CAUE = \frac{Pi}{1 - (1+i)^{-n}} = \frac{20322.10 \times 0.10}{1 - (1.1)^{-5}} = 5360.91$$

Su diagrama equivalente:

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	0	5360,91	5360,91	5360,91	5360,91	5360,91

El resultado indica que se debe seleccionar la alternativa automatizada, pues tiene un menor costo anual. Para efectos de tomar una decisión, será suficiente calcular el valor presente de los costos; sin embargo, quien toma una decisión de este tipo, por lo general, también elabora un presupuesto de gastos, en este caso, por la adquisición y operación de nuevos equipos.

Al calcular el CAUE, automáticamente se tiene el presupuesto anual de costos (sin considerar inflación).



LISTA DE REFERENCIAS

Bargsted, Cristián y Kettlun, Andrés. (2011). *Indicadores de evaluación de proyecto*. Extraído el 5 de Junio del 2011. Recuperado de:
<http://www.dcc.uchile.cl/~anpereir/evaluacion/08IndicadoresFinancierosDetalladoParte1.pdf>

Gómez, Giovanni E. (2011). *Evaluación de alternativas de inversión: análisis matemático y financiero de proyectos (I)*. Extraído el 3 de junio del 2011. Recuperado de:
<<http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/22/cauetio.htm>>

Parras, Sánchez y Lae, Martha F. (2011). *División económica administrativa*. Extraído el 7 de Junio del 2011. Recuperado de:
<http://www.utj.edu.mx/matematicas/archivos/MA3AD10.pdf>

Rojas Huertas, A. (2011) *Administración de negocios y presupuestos*. Extraído el 6 de Junio del 2011. Recuperado de:
<<http://www.gilbertorojas.co.cc/index135.pdf>>