



Universidad
Continental



Desarrollo de Soluciones Empresariales

Miguel Ángel Córdova Solís



Datos de Catalogación Bibliográfica

Desarrollo de Soluciones Empresariales. Manual Autoformativo / Miguel Ángel Córdova Solís

- Huancayo:
Universidad Continental. 2017. - 120 p.

Datos de catalogación del CENDOC UC

Desarrollo de Soluciones Empresariales. Manual Autoformativo

Autor: Miguel Ángel Córdova Solís

Primera edición

Huancayo, mayo de 2017

De esta edición

© **Universidad Continental**

Av. San Carlos 1980, Huancayo-Perú

Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361

Correo electrónico: recursosucvirtual@continental.edu.pe

<http://www.continental.edu.pe/>

Versión e-book

Disponible en <http://repositorio.continental.edu.pe/>

ISBN electrónico n.º 978-612-4196-

Dirección: Emma Barrios Ipenza

Edición: Eliana Gallardo Echenique

Miguel Angel Cordova Solis

Asistente de edición: Andrid Kary Poma Acevedo

Asesor didáctico: Fernando Pablo Ñaupari Rafael

Corrección de textos: Diego Martín Eguiguren Salazar

Diseño y diagramación: Gerardo Favio Quispe Fernández

Todos los derechos reservados. Cada autor es responsable del contenido de su propio texto.

Este manual autoformativo no puede ser reproducido, total ni parcialmente, ni registrado en o transmitido por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia, o cualquier otro medio, sin el permiso previo de la Universidad Continental.



ÍNDICE

 Introducción	7
 Organización de la asignatura	9
 Resultado de aprendizaje de la asignatura	9
 Unidades didácticas	9
 Tiempo mínimo de estudio	9
 U-I INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS EMPRESARIALES	11
 Diagrama de organización de la unidad I	11
Organización de los aprendizajes	11
 Tema n.º 1 Introducción a los sistemas empresariales	12
1. Los sistemas empresariales en los negocios globales contemporáneos	12
2. Procesos de negocios y los sistemas empresariales	14
2.1. BPM (Business Process Management)	14
2.2 Procesos	15
3. Funciones y clasificaciones de los sistemas empresariales	16
3.1. Estrategias para implementar SI/TIC	17
 Tema n.º 2 Sistemas interempresariales	18
1. CRM (Customer Relationship Management)	18
2. SCM (Supply Chain Management)	22
3. ERP (Enterprise Resource Planning)	23
Lectura seleccionada n.º 1	24
 Glosario de la Unidad I	25
 Bibliografía de la Unidad n.º I	26
 Autoevaluación n.º 1	27

 ETAPAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS DE SOFTWARE	31
 Diagrama de organización de la unidad II	31
Organización de los aprendizajes	31
 Tema n.º 1 Ciclo de vida	32
1. Ciclo de vida tradicional de los sistemas empresariales	32
1.1. Gestión impulsada por los Sistemas/TI	32
1.2. Ciclo de vida según bibliografía	32
1.3. Ciclo de vida del desarrollo de soluciones empresariales	33
1.4. Caso: Desarrollo de aplicaciones móviles	37
 Tema n.º 2 Metodologías de desarrollo	40
1. Etapas en la implementación o preparación	40
1.1. Preparación	40
1.2. Análisis	40
1.3. Implementación	40
1.4. Puesta en marcha	40
1.5. Gestión de la transición	40
2. Desarrollo de sistemas y cambio organizacional	42
2.1. Modelo de la cascada	42
2.2. Modelo de proceso incremental	43
2.3. Modelo de proceso evolutivo	44
2.4. Modelo concurrente	47
3. Métodos alternativos para el desarrollo de sistemas	49
3.1. Desarrollo basado en componentes	49
3.2. El modelo de métodos formales	49
3.3. Desarrollo de software orientado a aspectos	50
Lectura seleccionada n.º 1	50
Actividad n.º 2	51
 Glosario de la Unidad II	52
 Bibliografía de la Unidad n.º II	54
 Autoevaluación n.º 2	55

 FACTORES CRÍTICOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE	59
 Diagrama de organización de la unidad III	59
Organización de los aprendizajes	59
 Tema n.º 1 Análisis desde la administración de proyectos	60
1. La importancia de la administración de proyectos	60
1.1. ¿Qué es un proyecto?	60
1.2. ¿Qué es la dirección de proyectos?	60
1.3. Ciclo de vida de un proyecto	61
1.4. Procesos de la dirección de proyectos	61
1.5. Áreas del conocimiento de la gestión de proyectos	62
2. Análisis empresarial y factores críticos de éxito	65
2.1. Gestión del tiempo del proyecto	65
2.2. Gestión de los costos del proyecto	70
 Tema n.º 2 Administración del riesgo de proyectos de implementación	75
1. Administración del riesgo	75
1.1. Planificar la gestión de los riesgos	76
1.2. Identificar los riesgos	77
1.3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos	78
1.4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	78
1.5. Planificar la respuesta a los riesgos	79
1.6. Controlar los riesgos	79
2. Administración del cambio y el concepto de implementación	80
2.1. El concepto de implementación	80
Lectura seleccionada n.º 1	81
Actividad n.º 3	81
 Glosario de la Unidad III	84
 Bibliografía de la Unidad III	85
 Autoevaluación n.º 3	86

 U - IV INFRAESTRUCTURA DE SOPORTES EMPRESARIALES	89
 Diagrama de organización de la unidad III	89
Organización de los aprendizajes	89
 Tema n.º 1 Infraestructura y base de datos	90
1. Infraestructura de TI y tecnologías emergentes	90
1.1. Infraestructura de TI	90
1.2. Evolución de la infraestructura	91
1.3. Tecnologías emergentes	96
2. Fundamentos de la inteligencia de negocios	99
2.1. Procesamiento analítico en línea (OLAP)	99
2.2. Minería de datos	100
2.3 Big data	100
 Tema n.º 2 Telecomunicaciones y seguridad	102
1. Telecomunicaciones e internet	102
1.1. Telecomunicaciones	102
1.2. Red de telecomunicaciones	102
1.3. Tecnología inalámbrica	103
1.4. Internet	104
2. Protección de los sistemas empresariales	107
2.1. Malware	107
2.2. Robo de identidad	108
2.3. Fraude del clic	109
2.4. Amenazas globales: ciberterrorismo y ciberguerra	109
2.5. Amenazas internas: Los empleados	109
2.6. Vulnerabilidad del software	110
3. Valor de negocios de la seguridad y el control	111
Lectura seleccionada n.º 4	111
Actividad n.º 4	112
 ABC Glosario de la Unidad IV	113
 Bibliográficas de la Unidad IV	114
 Autoevaluación n.º 4	115
Anexos	118

INTRODUCCIÓN

La asignatura de especialidad es de naturaleza teórica y práctica. Es importante porque permite al estudiante, al finalizar la asignatura, explicar las actividades centrales en el proceso de implementación de soluciones empresariales ERP, CRM, SCM, los aspectos críticos y la infraestructura de soporte en todos los niveles organizacionales y acordes a las mejores prácticas mundiales.

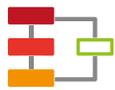
Para tal fin se han organizado los contenidos en cuatro unidades, siendo el capítulo uno la introducción y repaso de los sistemas empresariales abordados en la asignatura de Sistemas de información; la segunda unidad comprende el estudio de las etapas de implementación de soluciones integradas de software, basado en

el paradigma de la ingeniería de software; la tercera unidad aborda los factores críticos en la implementación de software bajo la metodología del PMBOK; finalmente, la cuarta unidad nos permite conocer la infraestructura de soporte para soluciones empresariales.

El presente manual es muy importante, ya que su lectura permitirá al estudiante llegar con información y conocimiento previo al desarrollo de las actividades y entrega de productos académicos previstos en la evaluación de la asignatura.

Confío en la lectura desde un enfoque crítico y académico, y quedo atento a sus comentarios y recomendaciones.





ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA



Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de explicar las actividades centrales en el proceso de implementación de soluciones empresariales ERP, CRM, SCM, los aspectos críticos y la infraestructura de soporte en todos los niveles organizacionales y acordes a las mejores prácticas mundiales.



Unidades didácticas

UNIDAD I	UNIDAD II	UNIDAD III	UNIDAD IV
Introducción a los sistemas empresariales	Etapas en la implementación de soluciones integradas de software	Factores críticos en la implementación de software	Infraestructura de soporte para soluciones empresariales
Resultado de aprendizaje	Resultado de aprendizaje	Resultado de aprendizaje	Resultado de aprendizaje
Identificar conceptos, procedimientos y herramientas de los sistemas empresariales para aplicarlos con eficiencia y eficacia en el planeamiento estratégico y en la gestión empresarial de la organización	Explicar las etapas de la implementación de soluciones integradas de software y sistemas informáticos en escenarios empresariales, acordes a los estándares internacionales.	Analizar los principales factores críticos en la implementación de software empresarial para seleccionar las estrategias adecuadas y administrar el riesgo de proyectos de implementación de sistemas en escenarios empresariales.	Explicar las soluciones empresariales a través del análisis de las tecnologías de hardware, software, bases de datos y conectividad de redes, junto con herramientas y técnicas para la seguridad y el control para asegurar el soporte para las soluciones empresariales.



Tiempo mínimo de estudio

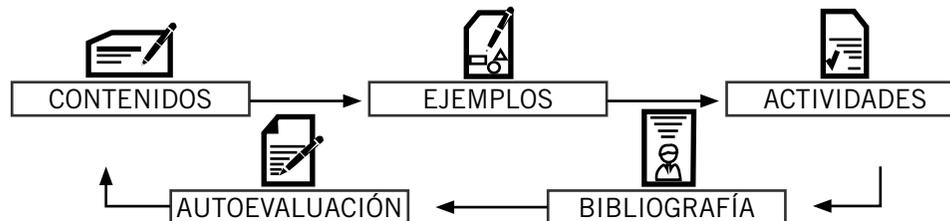
UNIDAD I	UNIDAD II	UNIDAD III	UNIDAD IV
Semana 1 y 2	Semana 3 y 4	Semana 5 y 6	Semana 7 y 8
20 horas	20 horas	20 horas	20 horas



UNIDAD I

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD I



ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Resultados del aprendizaje de la Unidad I: Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar conceptos, procedimientos y herramientas de los sistemas empresariales para aplicarlos con eficiencia y eficacia en el planeamiento estratégico y en la gestión empresarial de la organización.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<p>Tema n.º 1: Introducción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los sistemas empresariales en los negocios globales contemporáneos 2. Procesos de negocios y los sistemas empresariales 3. Funciones y clasificaciones de los sistemas empresariales <p>Tema n.º 2: Sistemas interempresariales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ERP: Enterprise Resource Planning 2. CRM: Customer Relationship Management. 3. SCM: Supply Chain Management. <p>Lectura seleccionada 1:</p> <p>Autoevaluación de la Unidad I</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describe qué es un sistema de información y sus dimensiones. 2. Explica la importancia de la administración de datos - información - conocimiento para desarrollar ventajas empresariales. 3. Entiende las funciones y tipos de sistemas empresariales. 4. Explica cómo los sistemas ERP, CRM y SCM ayudan a las empresas a lograr excelencia operacional. <p>Actividad n.º 1</p> <p>Los estudiantes participan en el foro de discusión sobre los contenidos de la unidad 1.</p> <p>Control de lectura n.º 1</p> <p>Evaluación de la lectura n.º 1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expresa puntos de vista y respeta opiniones. 2. Mantiene objetividad en la información. 3. Asume conductas como la puntualidad, el orden, precisión y revisión sistemática y crítica de los resultados.

Introducción a los sistemas empresariales

Tema n.º 1

Para iniciar el presente tema, se tiene presente que el entorno en el que se desarrollan los negocios en el Perú y en el mundo han cambiado drásticamente. Las reglas de competencias, el mercado y el talento humano han sido redefinidos en muchos casos para dar origen a un escenario dinámico y competitivo. Ante esta realidad, una de las soluciones empresariales son los sistemas de información soportados con tecnologías de información y comunicación, que nos brindarán una solución de negocios que integre y permita gestionar información confiable, oportuna y clara, para una eficiente y eficaz toma de decisiones.

1. Los sistemas empresariales en los negocios globales contemporáneos

Los sistemas empresariales globales contemporáneos actuales se caracterizan por el siguiente escenario:

Tabla n.º 1. Escenario empresarial actual

ASPECTO	FACTOR	ANTES	HOY
Generales	Mercado Competencia Organización	Estable Nacional Jerárquica	Dinámico Global En Red
Industria	Producción	En masa	Flexible
	Impulsor de crecimiento	Capital y mano de obra	Innovación Conocimiento
	Tecnología	Mecanización	Digitalización
	Ventaja competitiva	Reducción de costos	Innovación Calidad
	Investigación	Importancia media /baja	Alta importancia
	Relación con otros	Escasa/ninguna	Alianzas
Laboral	Política	Dar empleo	Mejorar ingresos
	Habilidades	Específicas al puesto	Amplias, compartidas
	Empleo	Estable	Riesgos y oportunidades
	Relación patronal	Adversario	Colaborador
	Educación	Tener un estudio	Educación continua

Tomada de Casos de éxito de implementación de SI/TIC en el Perú, por Córdova, 2016.

Este escenario, plantea los siguientes retos empresariales:



Figura 1. Retos empresariales
Tomada de Sistemas y soluciones empresariales, por Astuñaupa, 2010

- a. **Competencia global:** El surgimiento y el establecimiento de una economía global. Una organización ya no se limita a competir de manera local ni nacional, debe ser competitiva para enfrentar al mundo, internet. Las nuevas tecnologías rompen las barreras o límites geográficos.
- b. **Cientes cambiantes / exigentes:** Vivimos en un escenario donde el rey es el cliente y este, a su vez, cada vez es más exigente y exclusivo. Un ejemplo es la industria de la vestimenta, donde existen diversos modelos, colores, tallas para satisfacer la exigencia de los clientes en todos los estratos.
- c. **Fusiones y adquisiciones:** La evolución de las economías y sociedades industriales en economías de servicio basadas en el conocimiento. Alvin Tofler las denominaba las tres olas de la sociedad: agrícola, industria y la del conocimiento. Por ejemplo, las empresas más valiosas del mundo centran su modelo en el conocimiento y en desarrollar tecnología: Apple, Google, Microsoft.
- d. **Menor proteccionismo de estado:** El estado ha dejado su rol de protector para empresas con riesgo a quebrar. Atrás quedó el rol del estado papá.
- e. **Preocupaciones por el medioambiente:** Actualmente existe una mayor concientización de parte de gobiernos, organismos proambientalistas y la sociedad en general de contar con soluciones y alternativas a los problemas de la contaminación.
- f. **El avance acelerado de las tecnologías de la información y comunicación (TIC):** La era dorada de internet está aún por venir con el despliegue del Internet de las Cosas, Big Data, web 4.0, redeslifi y 4G+, que permitirán un entorno más conectado. La data se consolidará como un recurso vital para las organizaciones.
- g. **Nuevos bloques de comercio:** Acuerdos empresariales y gubernamentales de crear bloques comerciales que favorezcan las importaciones y exportaciones, como APEC, Tratado de Libre Comercio USA-Perú.

2. Procesos de negocios y los sistemas empresariales

Para entender la necesidad de comprender los procesos de negocios, veamos la siguiente gráfica de la parábola del elefante y los seis ciegos, en la cual los seis ciegos tienen la razón de explicar «erróneamente» lo que tocan. A la vez, es incorrecto que se trata de un elefante. De igual modo, los ciegos pueden representar a áreas que funcionan de manera separada: no tienen visión del todo al no existir interrelación entre las partes, al no comprender los micro y macroprocesos. Las soluciones empresariales van a tener éxito si la organización concibe que el todo es más que la suma de las partes.

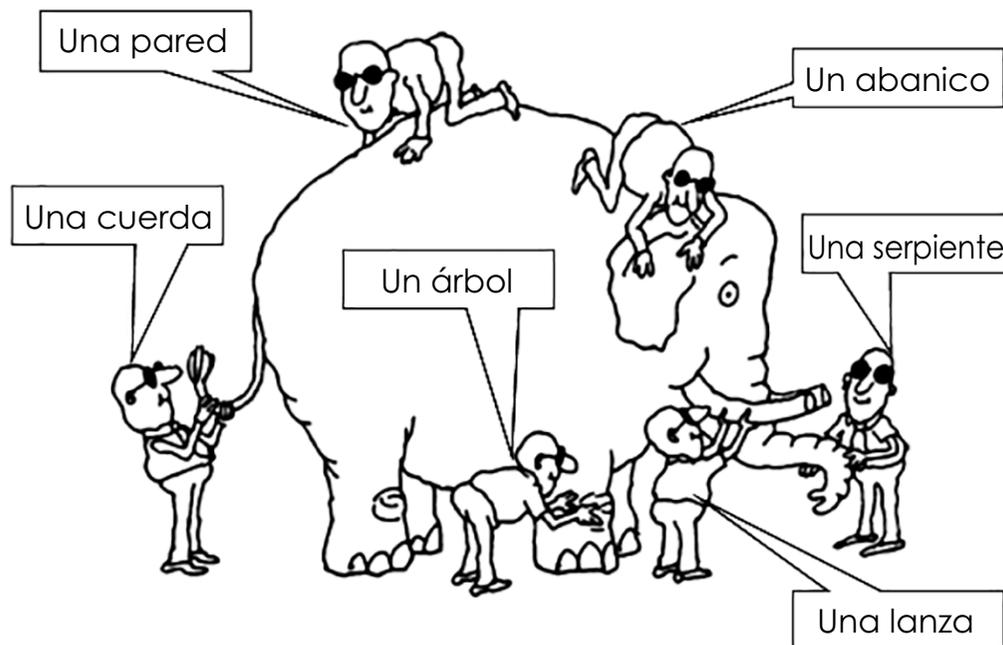


Figura 2. Gráfica del elefante y los seis ciegos

Tomada de <http://updated-alchemy.blogspot.pe/2014/02/el-elefante-y-los-seis-sabios-ciegos.html>

La necesidad de «ver» lo que pasa dentro de la organización es fundamental para generar sinergia y entender el todo. Es necesario gestionar los procesos del negocio (BPM).

2.1. BPM (Business Process Management)

El BPM es definido como «una metodología corporativa y disciplina de gestión, cuyo objetivo es mejorar el desempeño (eficiencia y eficacia) y la optimización de los procesos de negocio de una organización, a través de la gestión de los procesos que se deben diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua». (Hitpass, 2012, p. 21).

Las preguntas para el análisis de procesos que orienta a responder el BPM son (Hitpass, 2012, p. 26):

- ¿Quién es el responsable del proceso?
- ¿Quiénes son los usuarios de los servicios?
- ¿Cuál es su expectativa, necesidad, pedidos?

- ¿Cuál es el inicio del proceso?
- ¿Cómo está la regularidad, variabilidad del proceso y del resultado?
- ¿Hay estándares?
- ¿Cómo se mide y monitorea el rendimiento del proceso?
- ¿Qué pasa en caso de problemas y cambios?

A continuación, compartimos un diagrama de procesos a modo de ejemplo:

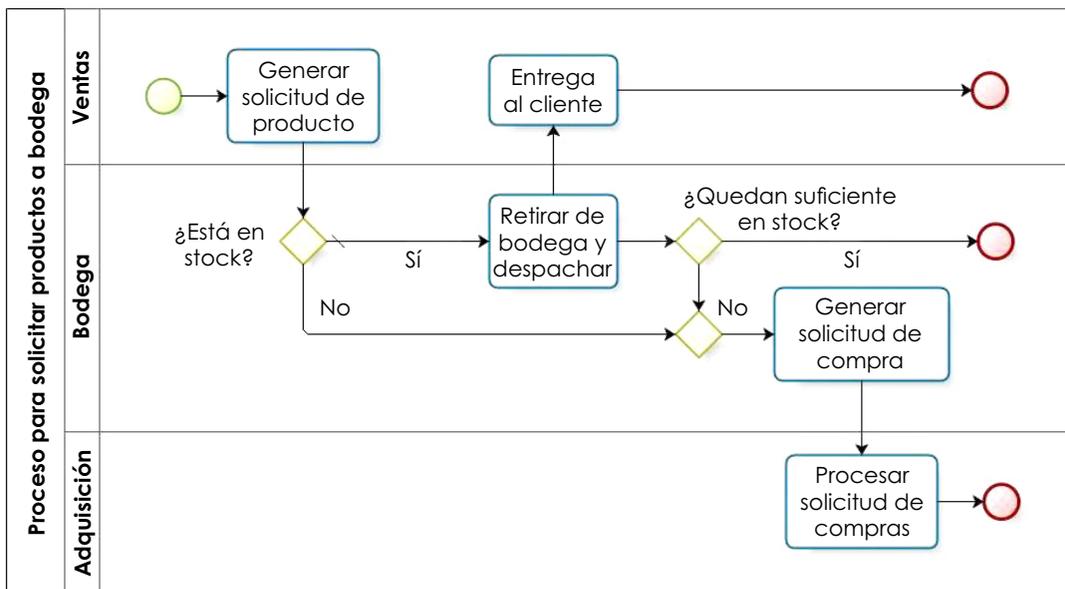


Figura 3. Ejemplo de diagrama de procesos

Tomada de Casos de éxito de implementación de SI/TIC en el Perú, por Córdova, 2016

2.2 Procesos

Los procesos se definen como:

Un conjunto de actividades interrelacionadas para la realización de una meta; por lo tanto, el proceso es una secuencia de pasos que crea un resultado a partir de varios insumos. Al mismo tiempo nace un valor agregado. En cada organización existe una red de procesos que deben ser dirigidos y mejorados. Entre ellos hay algunos que son esenciales para el éxito de la organización. Hay que identificarlos. Estos procesos frecuentemente son de carácter intersectorial entre departamentos y funciones. (Laudon, 2012, p. 384).

Las características son:

- Los procesos se refieren a periodos de tiempos, que pueden darse en segundos o años.
- Los procesos transforman; es decir, materiales, informaciones, seres humanos, capacidades, actitudes.
- Por medio de los procesos nace algo nuevo. El resultado nuevo no es idéntico a lo anterior.

- Los procesos están orientados a metas. Los procesos tienen un sentido y una utilidad en relación a la misión de la organización.

3. Funciones y clasificaciones de los sistemas empresariales

Los sistemas de información se definen como «el conjunto de componentes interrelacionados (TI, procesos y datos) que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones, el control y la coordinación en una organización» (Laudon, 2012, p. 50). De ese modo podemos identificar las funciones claves de los sistemas de información que se muestran en la siguiente figura.

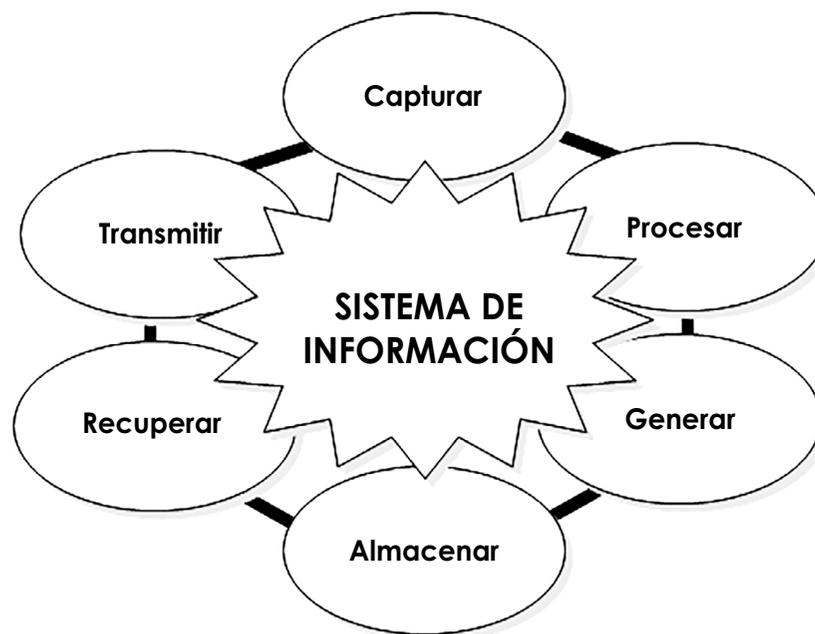


Figura 4. Funciones de los sistemas de información
Tomada de Casos de éxito de implementación de SI/TIC en el Perú, por Córdova, 2016

El aporte más significativo de las TIC es la automatización, además de aprovechar las ventajas que ofrecen: la exactitud de la información, la disponibilidad en tiempo real; en resumen, los SI/TIC representan una solución a las empresas debido a:

- Información es un recurso estratégico: necesidad de establecer una adecuada infraestructura tecnológica y de sistemas.
- SI/TIC son fuente de ventajas competitivas: necesidad de alinear los SI con las estrategias de negocios.
- SI/TIC pueden transformar las organizaciones: necesidad de administrar el cambio organizacional.
- SI/TIC representan una fuerte inversión en la actualidad: necesidad de planificar y administrar las adquisiciones de tecnología.

3.1. Estrategias para implementar SI/TIC

Existen dos estrategias para implementar SI/TIC:

a. SI/TI A MEDIDA

En esta estrategia, primero se modelan y representan los procesos y, en función de ello, se desarrollan los sistemas. Se denomina «a medida» porque permite contar con un sistema acorde a los procesos de la organización.

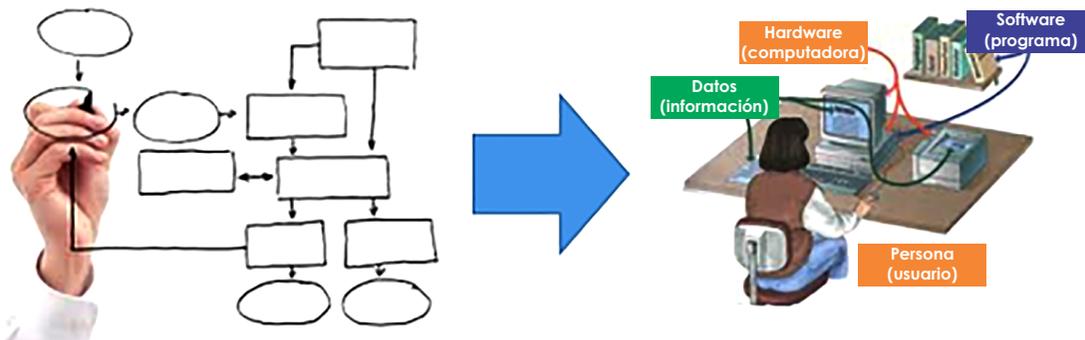


Figura 5. Estrategia de sistema a medida

Tomada de Casos de éxito de implementación de SI/TIC en el Perú, por Córdova, 2016

b. SI/TI EMPAQUETADO

En esta estrategia, primero se adquiere un sistema y, en función de ello, se realizan cambios y/o ajustes a los procesos de la organización. Se recomienda esta estrategia en caso de que el sistema sea un referente o estándar en la industria o sector.



Figura 6. Estrategia de sistema empaquetado

Tomada de Casos de éxito de implementación de SI/TIC en el Perú, por Córdova, 2016

Sistemas interempresariales

Tema n.º 2

Para iniciar el presente tema, se tiene presente que existen tres tipos de soluciones empresariales del nivel sistemas de información soportados por TIC. Esto nos orientará a clasificarlos de acuerdo al alcance de cada uno de ellos: uno de alcance al cliente (CRM), el otro orientado a los proveedores (SCM) y finalmente el tercero y más importante que integra (ERP). Son, en esencia, los temas a desarrollar a continuación.

1. CRM (Customer Relationship Management)

En el *site* de IPP se define a los CRM como:

- CRM es una visión de negocios y una estrategia que integra una cultura y procesos internos focalizados en el relacionamiento de largo plazo con los clientes, utilizando las tecnologías que automatizan los puntos de contacto y permiten analizar la interacción con el cliente.
- CRM representa una estrategia coordinada de marketing, ventas y servicios.
- El CRM es un cambio de estrategia del producto rey al cliente rey.

Esta visión y estrategia de negocios se sustenta por las siguientes afirmaciones citadas por Rey (2012):

- 5 % de incremento en retención de clientes actuales puede representar crecimiento de utilidades de 25 % a 125 %.
- Cuesta un 80 por ciento menos conservar un cliente actual que atraer a uno nuevo.
- Cuesta más conseguir un nuevo cliente que mantener el actual.
- Es más caro recuperar un cliente que se ha ido, que haberlo dejado satisfecho.
- Es más fácil venderle un nuevo producto a un cliente actual que hacerlo a un nuevo cliente.
- Un cliente insatisfecho divulga entre mucha gente su mala experiencia.
- Un cliente que se queja, vuelve a comprar si le resuelven su problema satisfactoriamente.
- No todos los clientes son iguales, algunos son más rentables que otros. Algunos no son rentables, pero podrían serlo. Algunos nunca serán rentables. Y en algunos casos también puede ser conveniente echar a algunos clientes.
- La rentabilidad de un cliente se mide a través de lo que compra, la forma en que lo paga, a través de los costos que genera la entrega y los servicios adicionales que utiliza.

a. Matriz R-S

En la siguiente matriz de retención (lealtad) vs. satisfacción, observamos los diferentes niveles de clientes. En el extremo inferior, de baja retención y muy insatisfechos, encontramos a los clientes «terroristas», quienes buscan difundir su mala experiencia. Usan las redes sociales para expresar lo malo que es el producto o servicio. Por lo contrario, en el extremo superior encontramos a los clientes «apóstoles». Esta matriz nos ayuda a reconocer

que no todos los clientes son iguales, lo importante es conocer en qué zona se encuentra cada cliente para poder definir mejores estrategias de retención.

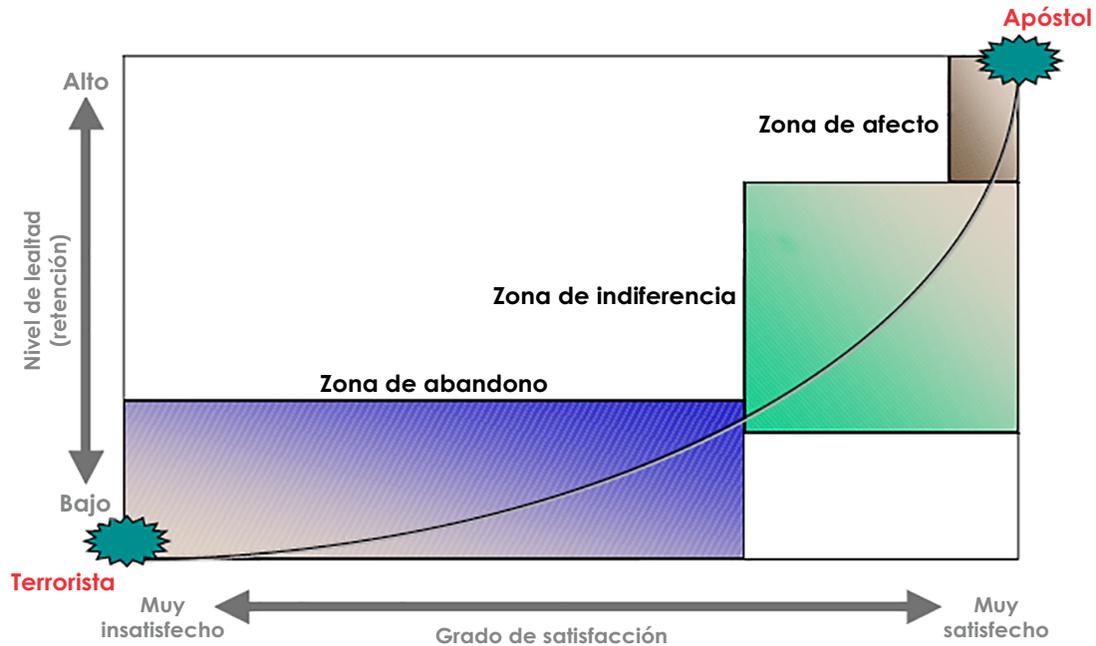


Figura 7. Matriz RS
 Tomada de CRM: Tres estrategias de éxito, por Renart, 2011

b. ¿Cuál es nuestra visión respecto a la gestión con nuestros clientes?

La visión de la gestión con los clientes fue evolucionando a través de los tiempos. Entre los años 1970 y 1980, el enfoque era lograr la satisfacción de los clientes. De 1980 a 1990, que el cliente percibiera la calidad y el valor agregado. A partir de la mitad de los años 90, lograr el compromiso con los clientes. Y, desde el siglo XXI, lograr la lealtad con los clientes.

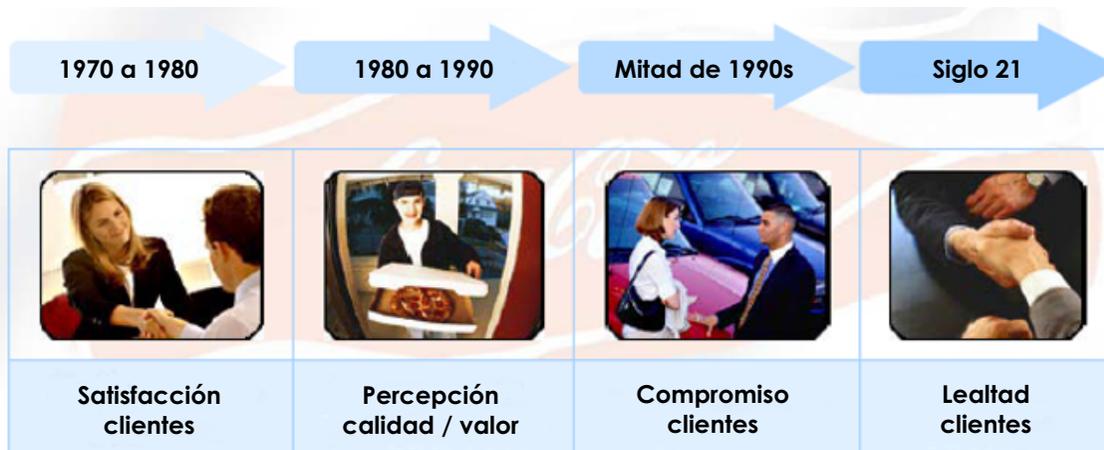


Figura 8. Evolución de la visión de los clientes
 Tomada de CNC Colombia, 2006

c. Círculo virtuoso

Los efectos de la implementación de CRM en las empresas son positivos, ya que generan un círculo virtuoso. Al obtener más información de los clientes, podemos segmentar mejor a los distintos tipos de ellos. Esa segmentación de clientes se traduce en una personalización de la comunicación con ellos y mejoras en el proceso de innovación: productos y servicios más fiables y adaptados a cada tipo de cliente. Ello, a su vez, aumenta la satisfacción de los clientes, mayor fidelización con el consiguiente incremento de ventas, menores costes de servicios, una creación de una mejor relación con los clientes y la obtención de más información repitiendo el círculo.



Figura 9. Círculo virtuoso del CRM
Tomada de CRM: Tres estrategias de éxito, por Renart 2011

d. Niveles del CRM

Rey (2012) considera los siguientes niveles de CRM:

- **CRM operativo (operacional):** engloba el conjunto de aplicaciones CRM responsables de la gestión de las diferentes funciones de ventas, marketing y servicio al cliente.
- **CRM analítico:** es una herramienta para la explotación y análisis de la información sobre el cliente.
- **CRM colaborativo:** tiene como fin gestionar los diferentes canales de relación con los clientes.

e. Proceso de implementación CRM

- La velocidad de respuesta al cliente debe ser rápida y alta. El usuario (cliente) no va a esperar eternamente, por ello el CRM debe estar orientado hacia él.
- El verdadero significado de CRM para la empresa es fidelizar a los clientes, concepto que se relaciona con incrementar ventas, ganancias, márgenes, la satisfacción del cliente y reducir los costos de ventas y de mercadotecnia.
- El proceso de implementación de un sistema CRM consiste en identificar a los clientes para poder diferenciarlos, conocer sus necesidades y su valor para la compañía dentro de la matriz RS. Esa diferenciación conllevará a la personalización para interactuar con ellos y mejorar la eficiencia en el costo y la efectividad. Además, adaptar algunos aspectos de los productos o servicios que se les ofrecen.
- Este proceso no solo requiere la implementación de la nueva tecnología. No se trata de tecnología, sino de fundamentalmente un cambio en la forma de relacionarse con el cliente: es necesario hablar menos y escuchar más, y modificar procesos. Por ejemplo, poniendo a prueba las ofertas de mercadotecnia y definiéndolas de acuerdo a las necesidades del cliente. (Rey, 2012).

f. Tecnologías CRM

i. Software

- **PeopleSoft** señala en su *site* que esta solución transforma datos complejos en información útil, lo que facilita tomar decisiones en tiempo real que incrementen la rentabilidad del cliente. Permite, además, que ejecutivos de mercadotecnia, ventas y soporte sean más estratégicos en la manera en que manejan la interacción con sus clientes.
- **Solomon**, en su portal comercial indica que está diseñado para que el mismo usuario pueda realizar adaptaciones en forma rápida y sencilla sin modificar el código fuente. Al día de hoy, Solomon está presente en casi todos los tipos de industrias, ya que han encontrado en este producto un sistema empresarial único, por su capacidad para cubrir los requerimientos particulares de información que van surgiendo conforme la empresa se va desarrollando.
- **mySAP CRM**, en el portal web de SAP, menciona que proporciona una serie de aplicaciones que ayudan a la empresa a centrarse en el cliente y a aumentar su nivel de eficacia.
- **CRM DE IBM** crea una base de conocimiento del cliente para personalizar el trato y fidelizarlo. (IBM, 2016).
- **Otros software:** Microsoft Business Solutions, Autoline CRM, SugarCRM, OpenCRM

ii. Realidad virtual

Disciplina de la inteligencia artificial que tiene el objetivo de la inmersión de experiencias del mundo virtual en un entorno virtual. Por ejemplo: visitas virtuales con lentes, trajes y espacios tridimensionales.

iii. Realidad aumentada

Disciplina de la inteligencia artificial que tiene el objetivo de aumentar la realidad con componentes virtuales. Su propósito no es sustituir la realidad física, sino agregar valor.

g. Otras tecnologías

Renart (2011) señala otras tecnologías como:

- La web, e-mail y otros canales electrónicos (como call centers) pusieron información, antes difícil de obtener, al alcance de la mano del cliente, lo que hizo que este esté mejor informado y, en consecuencia, se haya tornado más crítico y poderoso.
- Las mencionadas vías de comunicación también hicieron que les resultase más sencillo ponerse en contacto con las compañías, las cuales necesitan ahora responder eficientemente a esta demanda de atención.
- Para responder a las necesidades de sus clientes de forma eficaz, las compañías utilizarán CRM para reunir y analizar información sobre ellos, y posteriormente distinguir sus preferencias.
- Este proceso no solo requiere la implementación de la nueva tecnología, sino, fundamentalmente, un cambio en la forma de relacionarse con el cliente: es necesario hablar menos y escuchar más, y modificar procesos. Por ejemplo, poniendo a prueba las ofertas de mercadotecnia y definiéndolas de acuerdo a las necesidades del cliente.

2. SCM (Supply Chain Management)

Corzo (2008) cita a diversos autores para conceptualizar el SCM:

- La Gestión de la Cadena de Suministro o SCM consiste en la planificación y la ejecución de las actividades de la cadena de suministro, asegurando un flujo coordinado dentro de la empresa e, incluso, entre las diferentes compañías integradas en la cadena de valor, desde los proveedores de las materias primas hasta los distribuidores del producto acabado.
- Los objetivos fundamentales de SCM son reducir los costes de aprovisionamiento, mejorar los márgenes de productos, incrementar el rendimiento de la producción y mejorar el retorno de la inversión (ROI).
- La Cadena de Suministro engloba procesos de negocios, las personas, la organización, la tecnología y la infraestructura física que permite la transformación de las materias primas en productos y servicios intermedios y terminados que son ofrecidos y distribuidos al consumidor para satisfacer su demanda, así como la logística inversa.

En la siguiente figura se observan los factores del SCM:

IMPACTO	A TRAVÉS DE
Incremento de ventas	Superior respuesta a la demanda (disponibilidad, velocidad, confiabilidad, competitividad, servicio)
Costo de mercadería vendida	Reducción de costos, de movimiento de materiales, de transporte, etc.
Rotación de inventarios	Reducción de ciclos de planeamiento y del tiempo de entrega a clientes.
Días de inventario	Reducción de ciclos de planeamiento y del tiempo de entrega a clientes, mejores estimaciones de venta y visibilidad a lo largo de toda la cadena de aprovisionamiento.
Utilización de activos fijos	Intensificación del uso de la capacidad instalada, dimensionamiento correcto de las inversiones en capacidad de distribución, almacenamiento y transporte.

Figura 10. Factores del SCM

Tomada de Casos de éxito de implementación de SI/TIC en el Perú, por Córdova, 2016.

a. SCM y CRM

- Las organizaciones hoy no se pueden dar el lujo de ver CRM y SCM como iniciativas separadas. La sincronización de los procesos es crítica para atraer / retener clientes, satisfacer la demanda y mejorar ciclos de tiempo.
- Ambos tipos de sistemas de información son complementarios, no mutuamente excluyentes.

b. Tecnologías de SCM

- Código de barras
- Etiqueta RFID
- QR

3. ERP (Enterprise Resource Planning)

Un sistema de información para la gestión ERP se define como «una aplicación de gestión empresarial que **integra** el flujo de información, consiguiendo así mejorar los procesos en distintas áreas (financiera, de operaciones, marketing, logística, comercial, recursos humanos)». (Córdova, 2010).

a. Objetivos principales de los sistemas ERP:

- Integración y optimización de los procesos internos empresariales, eliminando datos y operaciones redundantes e innecesarias, generando una reducción de tiempos y costos entre los procesos.
- Permite el acceso a disponer de información que es confiable, precisa y oportuna, lo cual permite que sea compartida entre todas las áreas de la organización.

b. ¿Por qué un ERP?

- Las empresas necesitan ser más competitivas.
- La esencia de un ERP se sustenta en la teoría general de sistemas que sustenta que «el total es más que la suma de las partes».
- En un sistema tradicional, los procesos, datos y transacciones son muchas veces tratados de manera separada y aislada; sin embargo, un ERP interconecta los procesos del negocio.

c. Características generales de un ERP

- Las aplicaciones están integradas, por lo que comparten un mismo conjunto de datos que es almacenado en una base de datos común.
- Las empresas se benefician de esta información, dado que el sistema ERP relaciona e integra los procesos de negocios y los maneja como un todo.

d. Tecnologías

- El líder mundial de este tipo de software es el gigante alemán SAP, considerado el inventor del concepto. Existen otros proveedores de soluciones ERP: Oracle Corp, PeopleSoft Inc., Baan Co. NV, J.D. Edwards & Co, QAD, SSA, IBM y Navision.

- A nivel técnico, todas presentan similares módulos (aplicaciones específicas dentro de la suite). La principal diferencia radica en la experiencia en el sector de la empresa. Por ejemplo, QAD es líder en manufactura, Evollutian en el sector educativo superior y PeopleSoft en gestión de personal.

e. Consideraciones para elegir un ERP

- Tamaño de la empresa
- Infraestructura tecnológica
- Complejidad de la empresa
- Giro de la empresa

f. Puntos a cuidar en la implementación

- Duración de la implementación
- Bugs en el sistema
- Política de actualización y soporte
- No subestimar costo

g. ¿Cuándo será el momento de un ERP?

- Implementar una solución ERP aportará a las empresas grandes beneficios y un positivo retorno a la inversión, generando además una mayor productividad, contar con información integrada, confiable y oportuna para una mejor toma de decisiones.
- Los expertos señalan que toda empresa debe considerar tres factores principales para decidir si utilizar un ERP, o no: a) la necesidad de crecimiento, b) la necesidad de contar con información actualizada, integrada y confiable, y c) la urgencia de ser competitiva en su sector o industria.

h. ¿Tiene inconvenientes un ERP?

- Un sistema estándar puede no ser aprovechado eficientemente.
- Una vez implantado un ERP, no se puede vivir sin él.

Lectura seleccionada n.º 1

La perspectiva organizacional de los sistemas de información

López, V. (2010). *La perspectiva organizacional de los sistemas de información*. UCM, 33, 143-169. Disponible en: goo.gl/2VXH0X

Se desarrollan las razones que permiten aseverar que el sistema de información puede estudiarse desde una perspectiva organizacional y se plantean las diferentes aristas organizacionales que deben estudiarse en los sistemas de información, así como su caracterización. En un tercer momento se presenta la metodología que se propone desde los estudios organizacionales para estudiar una organización, que en este caso se trata de la intervención organizacional. (López, 2010, pp. 143-169).



Glosario de la Unidad I

C

Cliente

Puntos de entrada del usuario para la función requerida en la computación cliente/servidor. Por lo general es un equipo de escritorio, una estación de trabajo o una computadora laptop. (Laudon & Laudon, 2012).

CRM analítico

Aplicaciones de administración de relaciones con los clientes que se encargan de analizar los datos del cliente para proveer información de modo que se mejore el desempeño comercial. (Laudon & Laudon, 2012).

F

Fidelizar

Conseguir, de diferentes modos, que los empleados y clientes de una empresa permanezcan fieles a ella. (RAE, 2016).

I

Inteligencia Artificial

El esfuerzo de desarrollar sistemas basados en computadora que se puedan comportar como humanos, con la habilidad de aprender lenguajes, realizar tareas físicas, usar un aparato perceptual y emular la experiencia humana, además de la toma de decisiones. (Laudon & Laudon, 2012).

P

Proceso

Conjunto de actos y trámites seguidos ante un juez o tribunal, tendentes a dilucidar la justificación en derecho de una determinada pretensión entre partes y que concluye por resolución motivada. (RAE, 2016).

R

Realidad aumentada

Una tecnología para mejorar la visualización. Proporciona una vista en vivo directa o indirecta de un entorno físico real, cuyos elementos se aumentan mediante imágenes virtuales generadas por computadoras. (Laudon & Laudon, 2012).

Rediseño del proceso de negocios

Tipo de cambio organizacional en el que los procesos de negocios se analizan, simplifican y rediseñan. (Laudon & Laudon, 2012).

S

Software empresarial

Conjunto de módulos integrados para aplicaciones tales como venta y distribución, contabilidad financiera, administración de inversiones, administración de materiales, planificación de producción, mantenimiento de plantas y recursos humanos, los cuales permiten que varias funciones y procesos de negocios utilicen esos datos. (Laudon & Laudon, 2012).



Bibliografía de la Unidad I

- Astuñaupa, S. (2010). *Sistemas y soluciones empresariales*. Huancayo: Revista de Investigación. Fondo Editorial UNCP.
- Corzo, J. (2008). *Logística*. Guatemala: Revista Data Export.
- Córdova, M. & Zacañas, V. (2010). Casos de éxito de implementación de SI/TIC en el Perú, pp. 12-16.
- Hitpass, B. (2012). *Business Process Management. Fundamentos y conceptos de implementación*: BPM Center.
- Laudon, K. (2012). *Sistemas de información gerencial*, 12.ª ed. España: Pearson Educación.
- López, V. (2010). *La perspectiva organizacional de los sistemas de información*. UCM, 33, 143-169. Disponible en: goo.gl/9oHS8N
- Renart, F. (2011). *CRM: Tres estrategias de éxito*. Editora Gemma Tonijuan.
- Rey, M. (2012). *¿Qué hacen los mejores para encontrar las sinergias de servicio y SCM? LALC / Newton Vaureal & Co*. Disponible en: goo.gl/oJHwAw



Autoevaluación n.º 1

1. **Es una característica actual de la industria:**
 - a. Mercado estable
 - b. Producción flexible
 - c. Organización jerárquica
 - d. Empleo estable
 - e. Basta tener un solo estudio

2. **“Las empresas ya no compiten únicamente en un mercado local”, corresponde al reto empresarial:**
 - a. Competencia global
 - b. Fusiones y adquisiciones
 - c. Menor proteccionismo del estado
 - d. Avance acelerado de las TIC
 - e. Clientes exigentes

3. **“El Gobierno ya no asume el rol paternalista en el mercado nacional”, corresponde al reto empresarial:**
 - a. Competencia global
 - b. Fusiones y adquisiciones
 - c. Menor proteccionismo del Estado
 - d. Avance acelerado de las TIC
 - e. Clientes exigentes

4. **No es una característica de los procesos:**
 - a. Los procesos se modelan según la metodología del BPM
 - b. Los procesos transforman; es decir, materiales, informaciones, seres humanos, capacidades, actitudes.
 - c. Por medio de los procesos nace algo nuevo. El resultado nuevo no es idéntico a lo anterior.
 - d. Los procesos están orientados a metas. Los procesos tienen un sentido y una utilidad en relación a la misión de la organización.
 - e. Los procesos se desarrollan necesariamente en meses.

5. No es una función de los SI/TIC:

- a. Capturar
- b. Almacenar
- c. Destruir
- d. Transmitir
- e. Procesar

6. En esta estrategia de SI/TIC, primero se modelan y representan los procesos y, en función de ello, se desarrollan los sistemas. Se denomina «a medida» porque permite contar con un sistema acorde a los procesos de la organización.

- a. SI/TIC
- b. A medida
- c. Empaquetado
- d. ERP
- e. SCM

7. En esta estrategia, primero se adquiere un sistema y, en función de ello, se realizan cambios y/o ajustes a los procesos de la organización para aprovechar el sistema; se recomienda esta estrategia en caso de que el sistema sea un referente o estándar en la industria o sector.

- a. A medida
- b. ERP
- c. Empaquetado
- d. SI
- e. TIC

8. Su visión es fidelizar a los clientes:

- a. SCM
- b. A medida
- c. TIC
- d. CRM
- e. Empaquetado

9. Su visión es integrar los procesos de una organización:

- a. ERP
- b. SI
- c. SIG
- d. A medida
- e. TIC

10. Su objetivo es reducir los costes de aprovisionamiento, mejorar los márgenes de productos, incrementar el rendimiento de la producción y mejorar el retorno de la inversión (ROI):

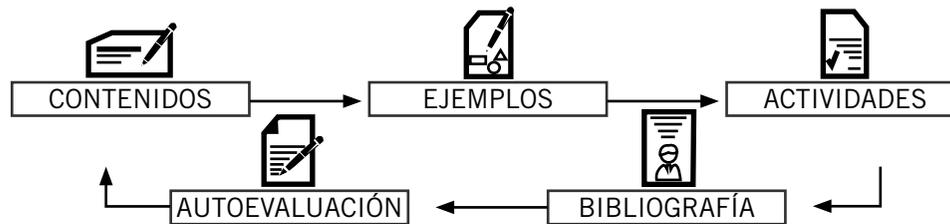
- a. ERP
- b. SIG
- c. TI
- d. TIC
- e. SCM



UNIDAD II

ETAPAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS DE SOFTWARE

DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD II



ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Resultado de aprendizaje de la Unidad II: Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar las etapas de la implementación de soluciones integradas de software y sistemas informáticos en escenarios empresariales acordes a los estándares internacionales.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<p>Tema n.º 1: Ciclo de vida</p> <ol style="list-style-type: none"> Ciclo de vida tradicional de los sistemas empresariales. <p>Tema n.º 2: Metodologías de desarrollo</p> <ol style="list-style-type: none"> Etapas en la implementación o preparación. Desarrollo de sistemas y cambio organizacional. Métodos alternativos para el desarrollo de sistemas. <p>Lectura seleccionada 1</p> <p>Autoevaluación de la Unidad II</p>	<ol style="list-style-type: none"> Identifica y describe las actividades centrales en el proceso de implementación de soluciones integrales. Analiza métodos alternativos para la implementación de soluciones integrales. Compara metodologías alternativas para el modelado de sistemas. Identifica y describe nuevos enfoques para la construcción de sistemas en la era de la empresa digital. <p>Actividad n.º 1</p> <p>Foro de discusión sobre las metodologías de desarrollo de software empresarial</p> <p>Tarea académica n.º 2</p> <p>Desarrollar una app móvil</p>	<ol style="list-style-type: none"> Expresa puntos de vista y respeta opiniones. Mantiene objetividad en la información. Asume conductas como la puntualidad, el orden, precisión y revisión sistemática y crítica de los resultados.

Ciclo de vida

Tema n.º 1

Para iniciar el presente tema, se tiene presente que un sistema de información se desarrolla como solución a los diversos problemas que enfrenta una organización. La actividad para la generación de una solución de sistemas de información, como solución empresarial para un problema o una oportunidad, se denomina desarrollo de sistemas. Esto consiste en una solución estructurada mediante actividades como análisis, diseño, programación, implementación, pruebas y mantenimiento.

1. Ciclo de vida tradicional de los sistemas empresariales

1.1. Gestión impulsada por los Sistemas/TI

Las soluciones empresariales permiten:

- Garantizar el planeamiento y el control de «arriba hacia abajo»
- Soportar el proceso para la toma de decisiones
- Uniformizar las actividades del personal
- Mejorar la comunicación de las unidades de negocios
- Reducir costos
- Mejorar la eficiencia del negocio

1.2. Ciclo de vida según bibliografía

Se denomina ciclo de vida a las fases desde la concepción del sistema hasta su mantenimiento. Existen diversas clasificaciones por autores:

Tabla 2. Ciclos de vida de software por autores

AUTOR	FÁBREGAS	SEEN	PRESSMAN
FASES	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos • Análisis / diseño • Construcción • Pruebas • Producción / mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación preliminar • Determinación de requerimientos. • Diseño del sistema • Desarrollo del software • Prueba del sistema • Implantación y evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis • Diseño • Codificación • Prueba • Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

1.3. Ciclo de vida del desarrollo de soluciones empresariales

Las características del ciclo de vida del desarrollo de soluciones empresariales que considera Laudon (2012) son:

- Implantación ascendente
- Las fases deben sucederse de manera secuencial
- El usuario no ve resultados sino hasta el final
- El usuario o el ambiente pueden cambiar las especificaciones originales del sistema
- Presenta numerosos problemas analista-usuario
- Manejable como proyecto

A continuación, se presenta el ciclo de vida clásico del desarrollo de soluciones empresariales basado en TIC.

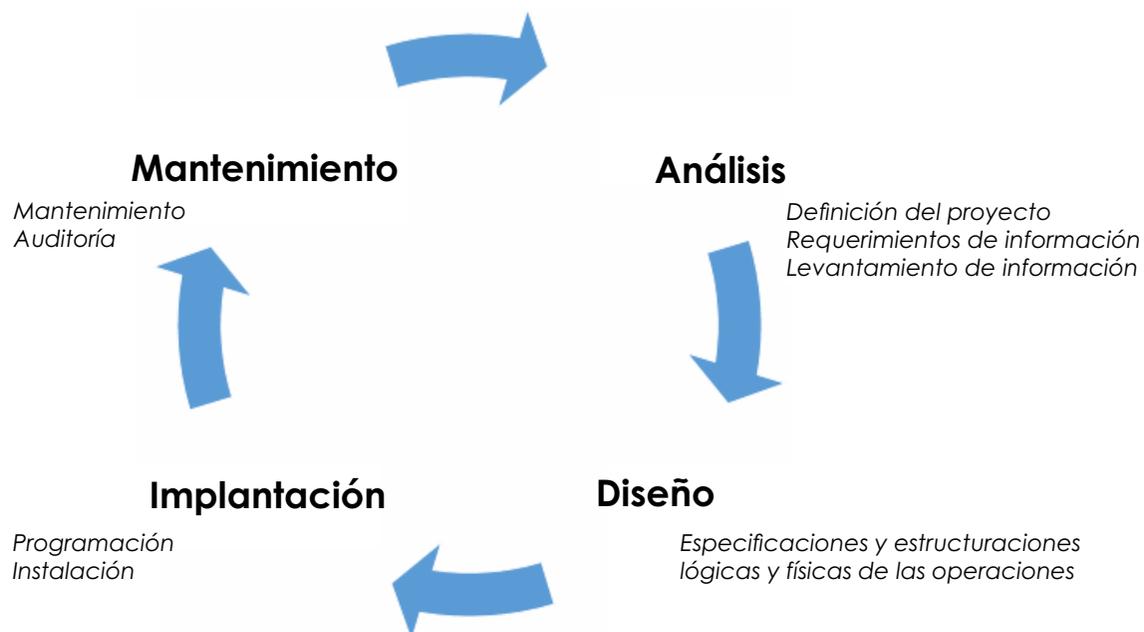


Figura 11. Ciclo de vida clásico
Fuente: Elaboración propia

1.3.1. Análisis

Análisis de sistemas: Es el análisis de un problema que una organización tratará de resolver con un sistema de información. Consiste en definir el problema, identificar sus causas, especificar la solución e identificar los requerimientos de información que debe satisfacer una solución de sistemas. El analista de sistemas elabora un panorama general de la estructura organizacional y los sistemas existentes, identificando a los principales responsables y usuarios de datos junto con el hardware y software existentes (Laudon, 2012, p. 524).

La etapa del análisis consiste entonces en:

- Estudio preliminar
- Levantamiento de información
- Definición del problema
- Elaboración del modelo funcional del sistema actual
- Determinación de requerimientos
- Descripción y evaluación de alternativas
- Aprobación de alternativas

1.3.2. Diseño

Al igual que las casas o los edificios, los sistemas de información pueden tener bastantes diseños posibles, cada diseño representa una mezcla única de componentes técnicos y organizacionales. Lo que hace que un diseño sea superior a otros es la facilidad y eficacia con que cumple con los requerimientos del usuario dentro de un conjunto específico de restricciones técnicas, organizaciones, financieras y de tiempo (Laudon, 2012, p. 525).

Estas especificaciones se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Especificaciones de diseño

<p>SALIDA Medio Contenido oportunidad</p> <p>ENTRADA Orígenes Flujo Introducción de datos</p> <p>INTERFAZ DE USUARIO Sencillez Eficiencia Lógica Retroalimentación Errores</p> <p>DISEÑO DE LA BASE DE DATOS Modelo de datos lógico Requerimientos de volumen y velocidad Organización y diseño de archivos Especificaciones de los registros</p>	<p>PROCESAMIENTO Cálculos Módulos de programas Informes requeridos Oportunidad de las salidas</p> <p>PROCEDIMIENTOS MANUALES Qué actividades Quién las realiza Cuándo Cómo Dónde</p> <p>CONTROLES Controles de entrada (caracteres, límite, moderación) Controles de procesamiento (consistencia, conteos de registros) Controles de salida (totales, muestras de salida) Controles de procedimientos (contraseñas, formularios especiales)</p> <p>SEGURIDAD Controles de acceso Planes ante catástrofes Seguimientos de auditoría</p>	<p>DOCUMENTACIÓN Documentación de operaciones Documentos de sistemas Documentos del usuario</p> <p>CONVERSIÓN Transferencia de archivos Inicio de nuevos procedimientos Selección del método de prueba Reducción al nuevo sistema</p> <p>CAPACITACIÓN Selección de las técnicas de capacitación desarrollo de los módulos de capacitación Identificación de las instalaciones de capacitación</p> <p>CAMBIOS ORGANIZACIONALES Rediseño de tareas Diseño de puestos de trabajo Diseño de procesos Diseño de la estructura de la organización relaciones de informes</p>
---	--	--

Tomada de Sistemas de información gerencial, por Laudon, 2012

Finalmente, precisa que en las etapas del diseño se debe contemplar:

- Elaborar modelo funcional del sistema propuesto
- Diseño lógico
- Elaboración y presentación del prototipo del sistema
- Aprobación del sistema propuesto

1.3.3. Implementación

La implementación comprende:

a. Desarrollo o programación del software

Durante esta etapa de programación, las características técnicas del sistema que se prepararon durante la etapa de diseño se traducen en código de programa. En la actualidad, muchas organizaciones ya no realizan por sí mismas la programación para nuevos sistemas. En vez de ello, compran a fuentes externas el software que cumple los requerimientos para un nuevo sistema, como paquetes de software que cumple los requerimientos para un nuevo sistema, como paquete de software a una fabricante de software comercial, servicios de software a un proveedor de servicios de aplicaciones o subcontratan a empresas que desarrollan software de aplicaciones personalizado para sus clientes. (Laudon, 2012, p. 526).

b. Prueba del software

Se deben realizar pruebas exhaustivas y completas para determinar si el sistema produce los resultados correctos. Las pruebas responden a la pregunta: ¿El sistema producirá los resultados deseados en condiciones conocidas? Tres son los tipos de pruebas que se deben realizar: Prueba unitaria que consiste en comprobar cada parte del sistema, prueba del sistema que comprueba el funcionamiento en conjunto del sistema y la prueba de aceptación que proporciona la certificación final de que el sistema está listo para usarse en una situación de producción. El equipo de desarrollo de sistemas trabaja en conjunto con los usuarios para generar un plan de pruebas sistemático, el plan de pruebas incluye todas las preparaciones para la serie de pruebas ya descritas. (Laudon, 2012, p. 527).

A continuación, se muestra un ejemplo de un plan de pruebas:

Tabla 4. Ejemplo de plan de pruebas destinadas a probar un cambio de registro

Procedimiento Dirección y mantenimiento "Serie de cambio de registros"			Serie 2 de prueba		
Preparada por:		Fecha:	Versión:		
Ref. de prueba	Condición probada	Requerimientos especiales	Resultados esperados	Salida sobre	Pantalla siguiente
2.0	Cambiar registro				
2.1	Cambiar registro existente	Campo clave	No permitido		
2.2	Cambiar registro no existentes	Otros campo	Mensaje "Clave no valida"		
2.3	Cambiar registro eliminado	El registro eliminado debe estar disponible	Mensaje "Eliminado"		
2.4	Hacer segundo registro	Cambiar el punto 2.1	Ok si el válido	Archivo de transacción	V45
2.5	Insertar registro		Ok si es válido	Archivo de transacción	V45
2.6	Abortar durante cambio	Abortar 2.5	Sin cambio	Archivo de transacción	V45

Tomada de Sistemas de información gerencial, por Laudon, 2012

1.3.4. Puesta en marcha

La puesta en marcha o conversión es el proceso de cambiar del sistema antiguo al nuevo. Puede emplearse cuatro estrategias principales de conversión. La **estrategia en paralelo**: el sistema anterior y su reemplazo potencial se ejecutan juntos durante un tiempo hasta que todos en la organización estén seguros de que el nuevo funciona correctamente, la **conversión directa** reemplaza totalmente el sistema anterior con el nuevo en un día designado, la **estrategia del estudio piloto** presenta el nuevo sistema a sólo un área limitada de la organización. Cuando esté completa y trabajando sin problemas se instala en toda la organización. La **estrategia de enfoque por fases** introduce el nuevo sistema en etapas, ya sea por funciones o por unidades organizacionales. El cambio de un sistema antiguo por uno nuevo requiere que se capacite a los usuarios finales, así como adecuada documentación. La falta de ellos contribuye al fracaso de los mismos. (Laudon, 2012, p. 528).

1.3.5. Mantenimiento de sistemas

Es la última fase del ciclo de vida de desarrollo de sistemas, en donde los SI son sistemáticamente reparados y mejorados. Por definición, el proceso de mantenimiento de un SI es un proceso de devolución al principio del ciclo de vida y de repetición de los pasos de desarrollo para la implementación de cambios. Las cuatro actividades más importantes que ocurren dentro del mantenimiento son: a) Obtención de los requerimientos de mantenimiento. b) Transformación de los requerimientos en cambios. c) Diseño de los cambios. d) Implementación de los cambios. Los tipos de mantenimiento son: CORRECTIVO. Para reparar fallas en el diseño, codificación o implementación del sistema. ADAPTATIVO. Para que las funcionalidades del sistema evolucionen a la par de los cambios del negocio o de las tecnologías. PERFECTIVO. Para agregar nuevas funciones al sistema o para mejorar su desempeño. PREVENTIVO. Para evitar posibles problemas del sistema a futuro. (Laudon, 2012, p. 529).

1.4. Caso: Desarrollo de aplicaciones móviles

Emplearemos el App Inventor del MIT, cuyas características son:

- Lenguaje en base a bloques o piezas de rompecabezas.
- Programación similar a otros lenguajes como Lego Mindstorms y Scratch, pero orientada para celulares y tablets.

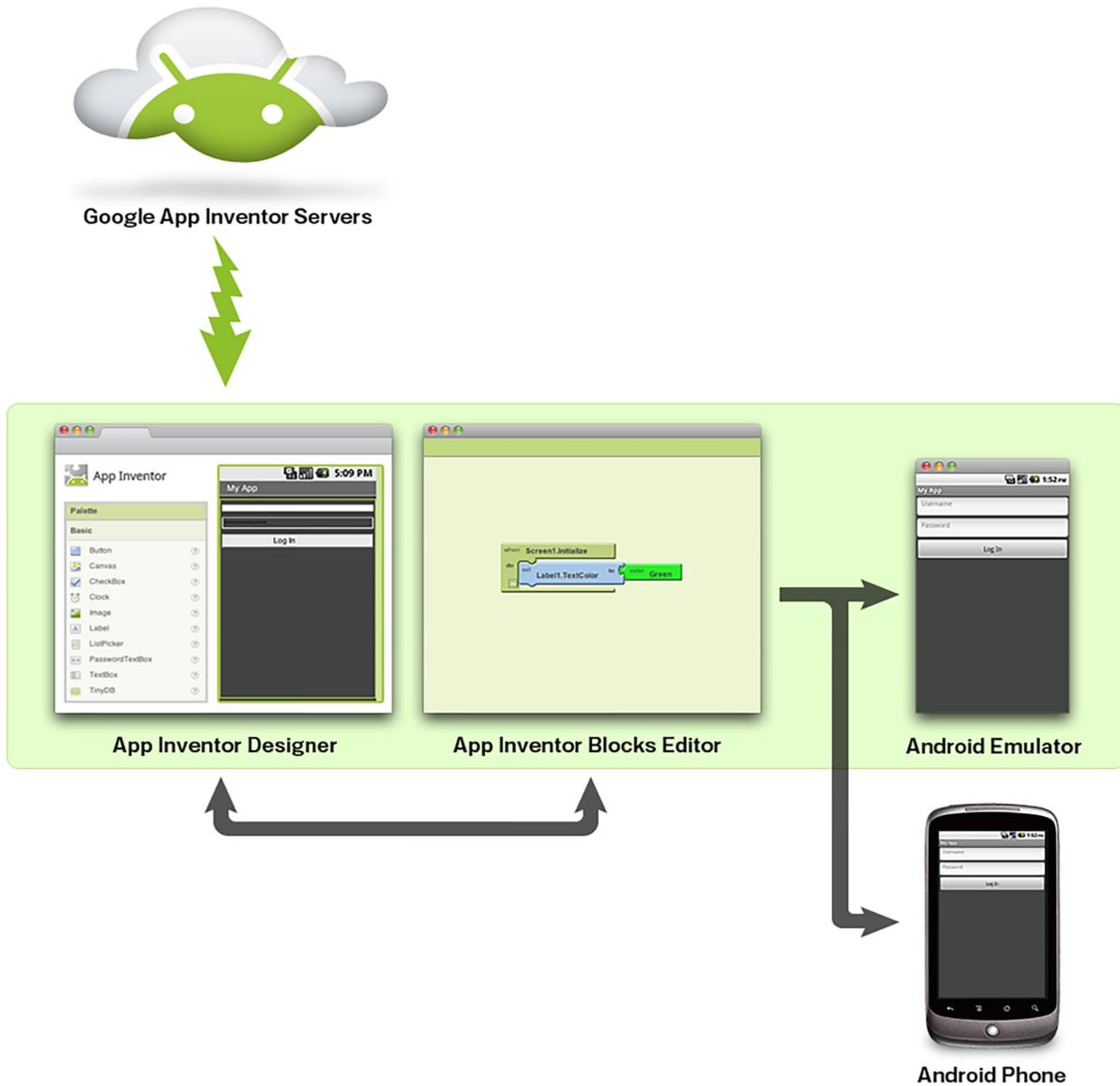


Figura 12. Componentes del App Inventor

Tomada de: goo.gl/2bnlh

Aplicación 1: desarrolle una calculadora

a. Fase de diseño

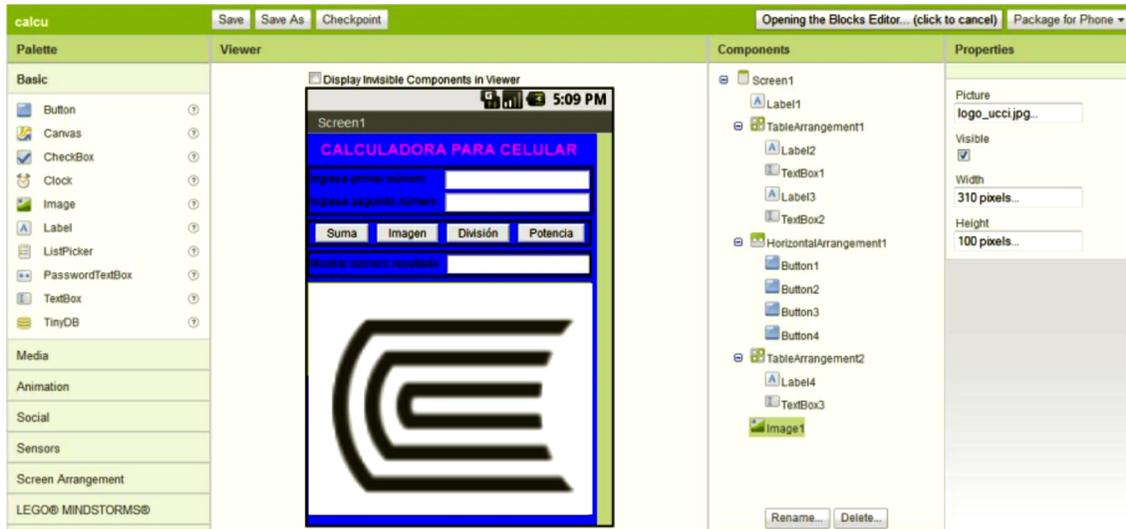


Figura 13. Prototipo de la App
Fuente: Elaboración propia

b. Fase de programación

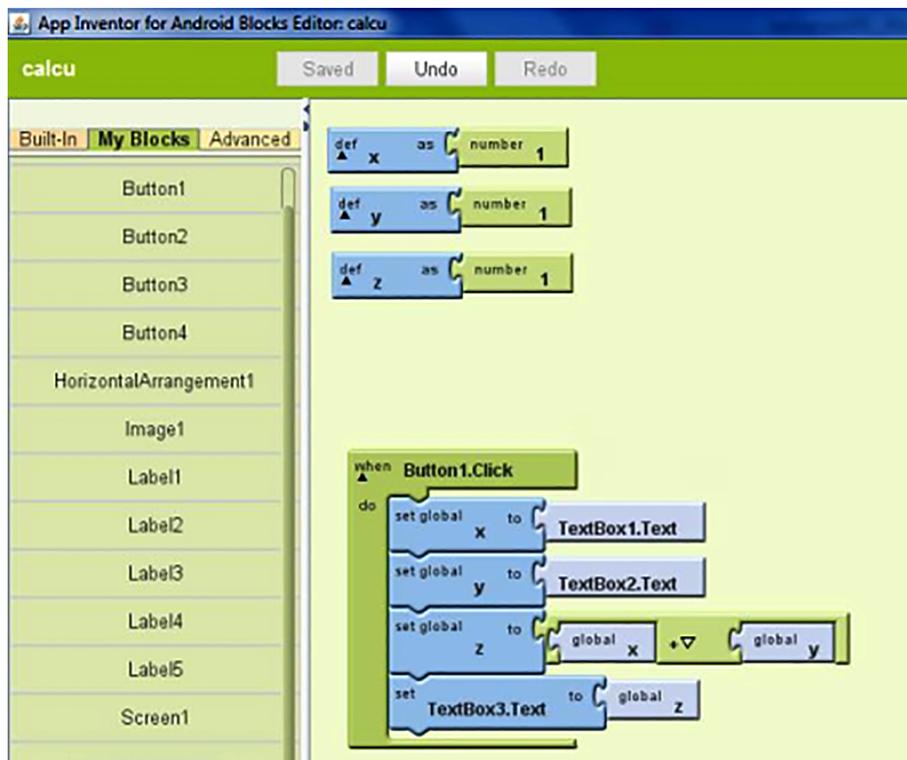


Figura 14. Programación de la suma de la App
Fuente: Elaboración propia

c. Fase de pruebas

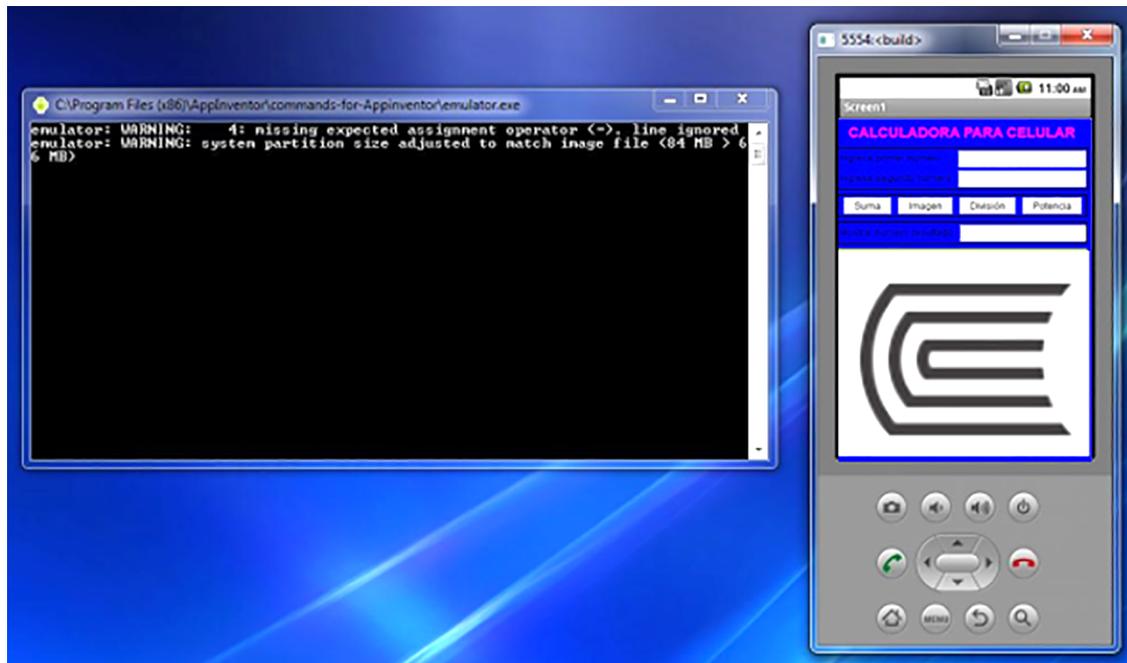


Figura 15. Pruebas de la App

Fuente: Elaboración propia

Metodologías de desarrollo

Tema n.º 2

Las soluciones de tipo sistema difieren en cuanto a complejidad tecnológica, tamaño, alcance, infraestructura, herramientas de acuerdo al problema empresarial que deseamos solucionar. Se han elaborado diversos métodos para el desarrollo de los sistemas, y en este tema describiremos diversos métodos alternativos.

1. Etapas en la implementación o preparación

En general, todo proyecto de desarrollo de soluciones empresariales transita por cinco etapas o fases:

1.1. Preparación

Fase de planificación del proyecto, la cual comprende la planificación de estrategias que permitan el logro de los objetivos propuestos.

1.2. Análisis

Esta etapa comprende el estudio preliminar, el levantamiento de información, la definición del problema, la elaboración del modelo funcional del sistema actual, la determinación de requerimientos, la descripción y evaluación de alternativas de solución y la respectiva aprobación de alternativas.

1.3. Implementación

Esta etapa comprende el desarrollo de la solución que puede ser en un software, una aplicación móvil, la compra de equipos o tecnología.

1.4. Puesta en marcha

Esta fase consiste en trasladar una solución probada a un ambiente de producción o funcionamiento. Para el éxito de esta etapa es importante la adecuada planificación, debido a que se requiere de personal, recursos, equipos que garanticen el funcionamiento de la solución.

1.5. Gestión de la transición

Comprende la ejecución de estrategias para que la solución desarrollada reemplace de la forma más transparente. Esto significa que NO represente inconvenientes, demoras, retrasos o paros en la producción.

Sin embargo, una estructura más específica para el desarrollo de soluciones empresariales de tipo software define cinco actividades estructurales: comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue. Dentro del proceso de desarrollo de software existe el flujo de proceso, que describe la manera cómo se relacionan las actividades estructurales y las acciones y tareas que ocurren dentro de cada una de ellas respecto a la secuencia y el tiempo.

Un flujo de proceso lineal ejecuta cada una de las cinco actividades estructurales en secuencia de forma lineal, comenzando por la comunicación y terminando con el despliegue. En la figura 15 se muestra el flujo de proceso iterativo, el cual repite una o más de las actividades antes de pasar a la siguiente.

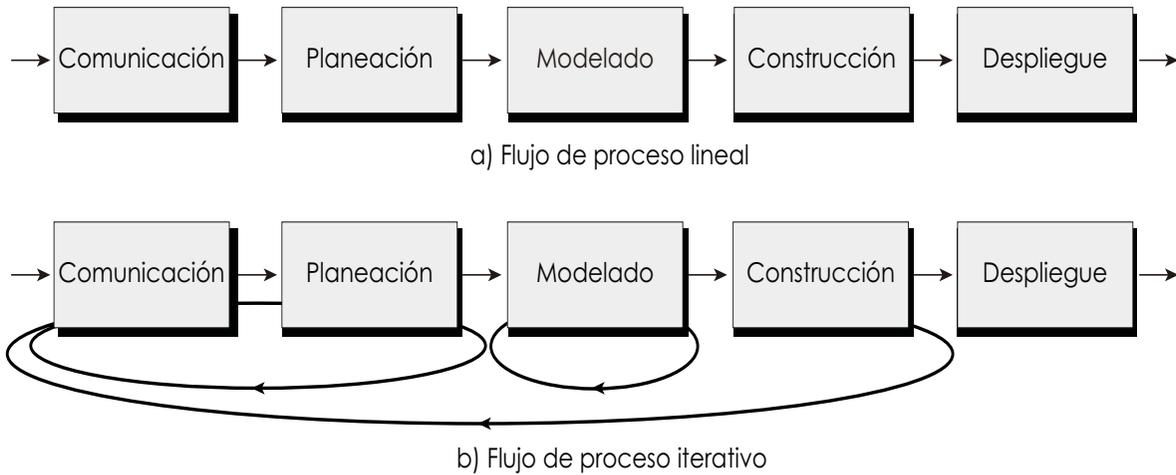


Figura 16. Flujos de proceso

Tomada de Ingeniería del software, por Pressman, 2010

Un flujo de proceso evolutivo desarrolla las actividades en forma circular, cada «vuelta» lleva a una mejor versión.

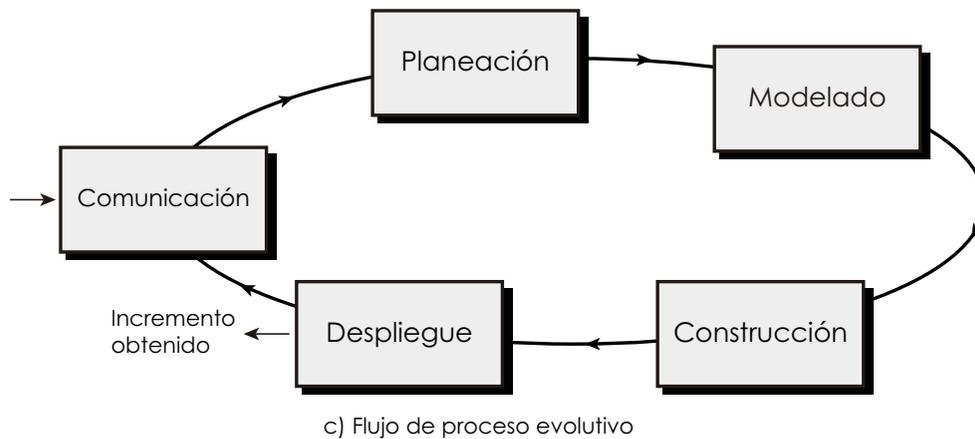
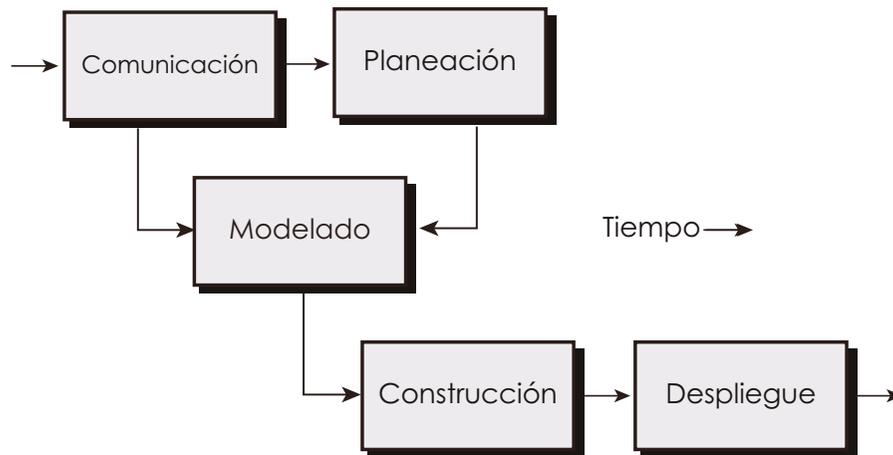


Figura 17. Flujo de proceso evolutivo

Tomada de Ingeniería del software, por Pressman, 2010

Un flujo de proceso paralelo ejecuta una o varias actividades de forma paralela (por ejemplo, el modelado es paralelo a construcción de otro componente de software).



d) Flujo de proceso paralelo

Figura 18. Flujos de proceso paralelo
Tomada de Ingeniería del software, por Pressman, 2010

2. Desarrollo de sistemas y cambio organizacional

2.1. Modelo de la cascada

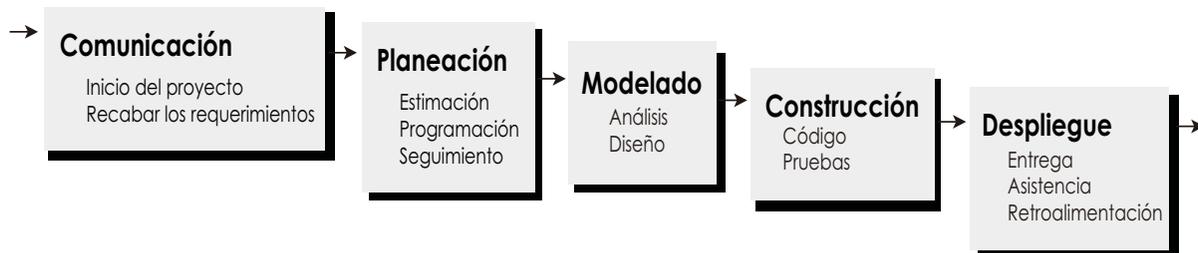


Figura 19. Modelo de la cascada
Tomada de Ingeniería del software, por Pressman, 2010

Pressman (2010, p. 33) señala que hay veces en las que los requerimientos para cierto problema se comprenden bien: cuando el trabajo desde la comunicación hasta el despliegue fluye en forma razonablemente lineal. Esta situación se encuentra en ocasiones cuando deben hacerse adaptaciones o mejoras bien definidas a un sistema ya existente (por ejemplo, una adaptación para software de contabilidad que es obligatorio hacer debido a cambios en las regulaciones gubernamentales). También ocurre en cierto número limitado de nuevos esfuerzos de desarrollo, pero solo cuando los requerimientos están bien definidos y tienen una estabilidad razonable. El modelo de la cascada, a veces llamado ciclo de vida clásico, sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software, que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de planeación, modelado, construcción y despliegue, para concluir con el apoyo del software terminado. Una variante de la representación del modelo de la cascada se denomina modelo en V. El modelo de la cascada es el paradigma más antiguo de la ingeniería de software. Sin embargo, en las últimas tres décadas, las críticas hechas al modelo han ocasionado que incluso sus defensores más obstinados cuestionen su eficacia entre ellos:

- Es raro que los proyectos reales sigan el flujo secuencial propuesto por el modelo. Aunque el modelo lineal acepta repeticiones, lo hace en forma indirecta. Como resultado, los cambios generan confusión conforme el equipo del proyecto avanza.
- A menudo, es difícil para el cliente enunciar en forma explícita todos los requerimientos. El modelo de la cascada necesita que se haga y tiene dificultades para aceptar la incertidumbre natural que existe al principio de muchos proyectos.
- El cliente debe tener paciencia. No se dispondrá de una versión funcional del (de los) programa(s) hasta que el proyecto esté muy avanzado. Un error grande sería desastroso si se detectara hasta revisar el programa en funcionamiento.

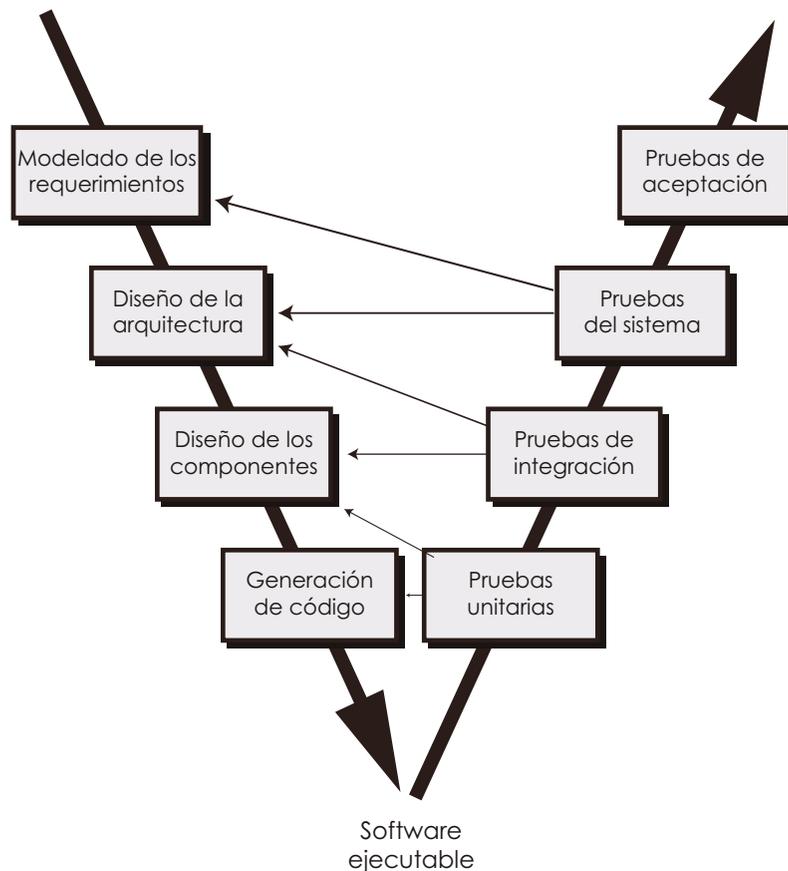


Figura 20. Modelo V

Tomada de Ingeniería del software, por Pressman, 2010

2.2. Modelo de proceso incremental

Pressman (2010, p. 35) describe que en este modelo los requerimientos iniciales del software están razonablemente bien definidos, pero el alcance general del esfuerzo de desarrollo imposibilita un proceso lineal. Además, tal vez haya una necesidad imperiosa de dar rápidamente cierta funcionalidad limitada de software a los usuarios y aumentarla en las entregas posteriores de software. En tales casos, se elige un modelo de proceso diseñado para producir el software en incrementos. El modelo incremental combina elementos de los flujos de proceso lineal y paralelo. En relación con la figura siguiente, el modelo incremental aplica secuencias lineales en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades. Cada secuencia lineal

produce incrementos de software susceptibles de entregarse de manera parecida a los incrementos producidos en un flujo de proceso evolutivo.

Por ejemplo, un software para procesar textos que se elabore con el paradigma incremental quizá entregue en el primer incremento las funciones básicas de administración de archivos, edición y producción del documento; en el segundo dará herramientas más sofisticadas de edición y producción de documentos; en el tercero habrá separación de palabras y revisión de la ortografía; y en el cuarto se proporcionará la capacidad para dar formato avanzado a las páginas. Debe observarse que el flujo de proceso para cualquier incremento puede incorporar el paradigma del prototipo. Cuando se utiliza un modelo incremental, es frecuente que el primer incremento sea el producto fundamental. Es decir, se abordan los requerimientos básicos, pero no se proporcionan muchas características suplementarias (algunas conocidas y otras no). El cliente usa el producto fundamental (o lo somete a una evaluación detallada). Como resultado del uso y/o evaluación, se desarrolla un plan para el incremento que sigue. El plan incluye la modificación del producto fundamental para cumplir mejor las necesidades del cliente, así como la entrega de características adicionales y más funcionalidad. Este proceso se repite después de entregar cada incremento, hasta terminar el producto final.

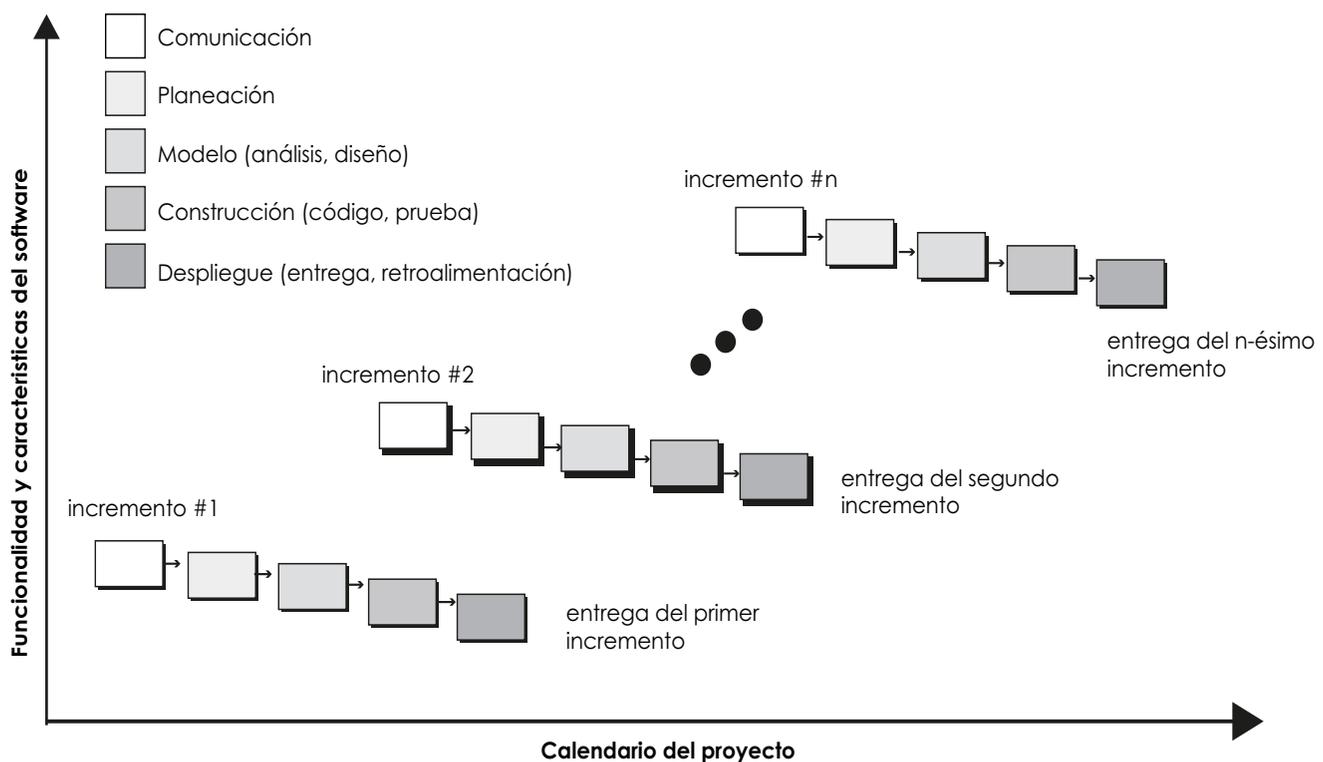


Figura 21. Modelo incremental
Tomada de Ingeniería del software, por Pressman, 2010

2.3. Modelo de proceso evolutivo

El software, como todos los sistemas complejos, evoluciona en el tiempo. Es frecuente que los requerimientos del negocio y del producto cambien conforme avanza el desarrollo, lo que hace que no sea realista trazar una trayectoria rectilínea hacia el producto final; los plazos apretados del mercado hacen que sea imposible la terminación de un software per-

fecto, pero debe lanzarse una versión limitada a fin de aliviar la presión de la competencia o del negocio; se comprende bien el conjunto de requerimientos o el producto básico, pero los detalles del producto o extensiones del sistema aún están por definirse. En estas situaciones y otras parecidas se necesita un modelo de proceso diseñado explícitamente para adaptarse a un producto que evoluciona con el tiempo. Los modelos evolutivos son iterativos. Se caracterizan por la manera en la que permiten desarrollar versiones cada vez más completas del software. En los párrafos que siguen se presentan dos modelos comunes de proceso evolutivo. (Pressman, 2010, pp. 36-39).

- **Hacer prototipos**

Es frecuente que un cliente defina un conjunto de objetivos generales para el software, pero que no identifique los requerimientos detallados para las funciones y características. En otros casos, el desarrollador tal vez no esté seguro de la eficiencia de un algoritmo, de la adaptabilidad de un sistema operativo o de la forma que debe adoptar la interacción entre el humano y la máquina. En estas situaciones, y muchas otras, el paradigma de hacer prototipos tal vez ofrezca el mejor enfoque.

Aunque es posible hacer prototipos como un modelo de proceso aislado, es más común usarlo como una técnica que puede implementarse en el contexto de cualquiera de los modelos de proceso descritos en este capítulo. Sin importar la manera en la que se aplique, el paradigma de hacer prototipos le ayudará a usted y a otros participantes a mejorar la comprensión de lo que hay que elaborar cuando los requerimientos no están claros.

El paradigma de hacer prototipos (véase la figura siguiente) comienza con comunicación. Usted se reúne con otros participantes para definir los objetivos generales del software, identifica cualesquiera requerimientos que conozca y detecta las áreas en las que es imprescindible una mayor definición. Se planea rápidamente una iteración para hacer el prototipo, y se lleva a cabo el modelado (en forma de un *diseño rápido*). Éste se centra en la representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para los usuarios finales (por ejemplo, disposición de la interfaz humana o formatos de la pantalla de salida). El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo. Éste se entrega y es evaluado por los participantes, que dan retroalimentación para mejorar los requerimientos. La iteración ocurre a medida que el prototipo es afinado para satisfacer las necesidades de distintos participantes, y al mismo tiempo le permite a usted entender mejor lo que se necesita hacer.

El ideal es que el prototipo sirva como mecanismo para identificar los requerimientos del software. Si va a construirse un prototipo, pueden utilizarse fragmentos de programas existentes o aplicar herramientas (por ejemplo, generadores de reportes y administradores de ventanas) que permitan generar rápidamente programas que funcionen. (Pressman, 2010, pp. 36-39).

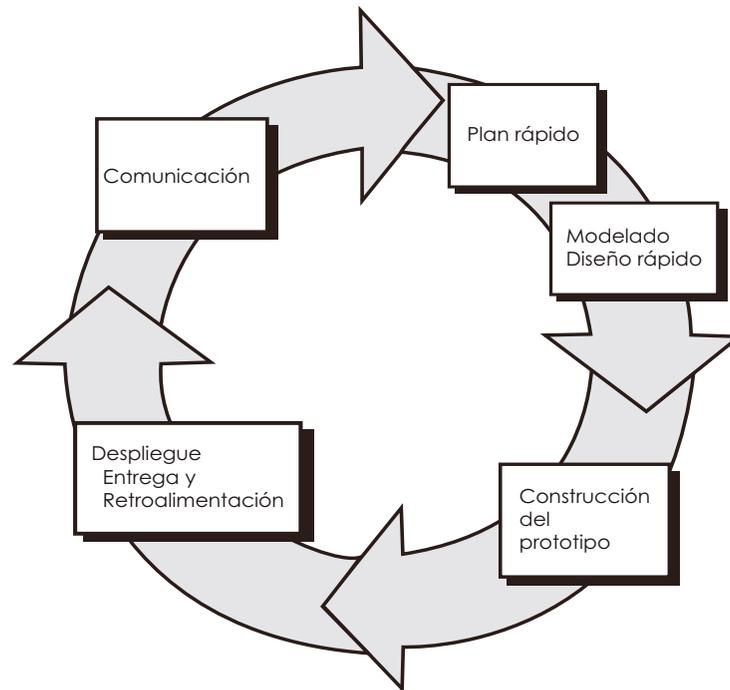


Figura 22. El paradigma de hacer prototipos
Tomada de Ingeniería del software, por Pressman, 2010

El modelo de desarrollo espiral es un generador de modelo de proceso impulsado por el riesgo, que se usa para guiar la ingeniería concurrente con participantes múltiples de sistemas intensivos en software. Tiene dos características distintivas principales. La primera es el enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición de un sistema y su implementación, mientras que disminuye su grado de riesgo. La otra es un conjunto de puntos de referencia de anclaje puntual para asegurar el compromiso del participante con soluciones factibles y mutuamente satisfactorias. Con el empleo del modelo espiral, el software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas. Durante las primeras iteraciones, lo que se entrega puede ser un modelo o prototipo. En las iteraciones posteriores se producen versiones cada vez más completas del sistema cuya ingeniería se está haciendo. Un modelo en espiral es dividido por el equipo de software en un conjunto de actividades estructurales. Para fines ilustrativos, se utilizan las actividades estructurales generales ya analizadas. Cada una de ellas representa un segmento de la trayectoria espiral ilustrada en la siguiente figura. Al comenzar el proceso evolutivo, el equipo de software realiza actividades implícitas en un circuito alrededor de la espiral en el sentido horario, partiendo del centro. El riesgo se considera conforme se desarrolla cada revolución. En cada paso evolutivo se marcan puntos de referencia puntuales: combinación de productos del trabajo y condiciones que se encuentran a lo largo de la trayectoria de la espiral. El primer circuito alrededor de la espiral da como resultado el desarrollo de una especificación del producto; las vueltas sucesivas se usan para desarrollar un prototipo y, luego, versiones cada vez más sofisticadas del software. Cada paso por la región de planeación da como resultado ajustes en el plan del proyecto. El costo y la programación de actividades se ajustan con base en la retroalimentación obtenida del cliente después de la entrega. Además, el gerente del proyecto ajusta el número planeado de iteraciones que se requieren para terminar el software.

A diferencia de otros modelos del proceso que finalizan cuando se entrega el software, el modelo espiral puede adaptarse para aplicarse a lo largo de toda la vida del software

de cómputo. Entonces, el primer circuito alrededor de la espiral quizá represente un *proyecto de desarrollo del concepto* que comienza en el centro de la espiral y continúa por iteraciones múltiples hasta que queda terminado el desarrollo del concepto. Si el concepto va a desarrollarse en un producto real, el proceso sigue hacia fuera de la espiral y comienza un *proyecto de desarrollo de producto nuevo*. El nuevo producto evolucionará a través de cierto número de iteraciones alrededor de la espiral. Más adelante puede usarse un circuito alrededor de la espiral para que represente un *proyecto de mejora del producto*. En esencia, la espiral, cuando se caracteriza de este modo, sigue operativa hasta que el software se retira. Hay ocasiones en las que el proceso está inmóvil, pero siempre que se inicia un cambio comienza en el punto de entrada apropiado (por ejemplo, mejora del producto). (Pressman, 2010, pp. 39-40).

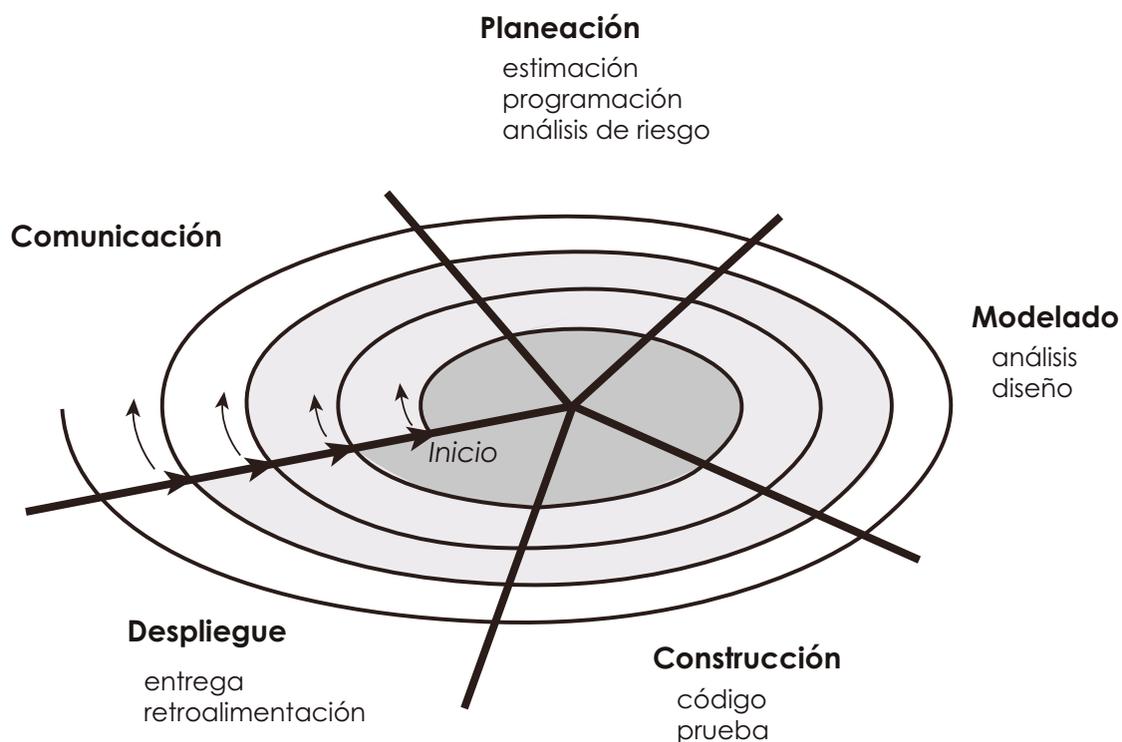


Figura 23. Modelo de espiral común
Tomada de Ingeniería del software, por Pressman, 2010

2.4. Modelo concurrente

El modelo de desarrollo concurrente, en ocasiones llamado ingeniería concurrente, permite que un equipo de software represente elementos iterativos y concurrentes de cualquiera de los modelos de proceso descritos en este capítulo. Por ejemplo, la actividad de modelado definida para el modelo espiral se logra por medio de invocar una o más de las siguientes acciones de software: hacer prototipos, análisis y diseño. La siguiente figura muestra la representación esquemática de una actividad de ingeniería de software dentro de la actividad de modelado con el uso del enfoque de modelado concurrente. La actividad modelado puede estar en cualquiera de los estados mencionados en un momento dado. En forma similar, es posible representar de manera análoga otras actividades, acciones o tareas (por ejemplo, comunicación o construcción). Todas las actividades de ingeniería de software existen de manera concurrente, pero se hallan en diferentes estados. Por ejemplo, la actividad de comunicación (no se muestra en la figura) termina su primera iteración al

principio de un proyecto y existe en el estado de cambios en espera. La actividad de modelado (que existía en estado inactivo mientras concluía la comunicación inicial, ahora hace una transición al estado en desarrollo. Sin embargo, si el cliente indica que deben hacerse cambios en los requerimientos, la actividad de modelado pasa del estado en desarrollo al de cambios en espera. El modelado concurrente define una serie de eventos que desencadenan transiciones de un estado a otro para cada una de las actividades, acciones o tareas de la ingeniería de software. Por ejemplo, durante las primeras etapas del diseño (acción importante de la ingeniería de software que ocurre durante la actividad de modelado), no se detecta una inconsistencia en el modelo de requerimientos. Esto genera el evento corrección del modelo de análisis, que disparará la acción de análisis de requerimientos del estado terminado al de cambios en espera. (Pressman, 2010, pp. 40-42).

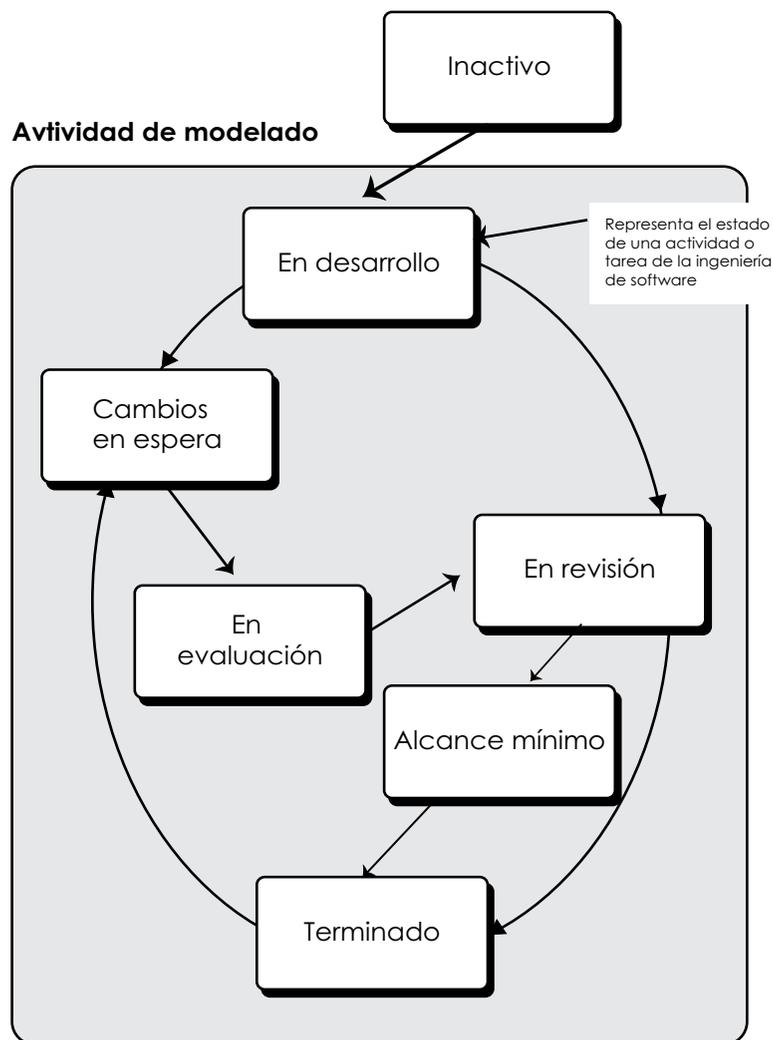


Figura 24. Un elemento del modelo de proceso concurrente
Tomada de Ingeniería del software, por Pressman, 2010

El modelado concurrente es aplicable a todos los tipos de desarrollo de software y proporciona un panorama apropiado del estado actual del proyecto. En lugar de confinar las actividades, acciones y tareas de la ingeniería de software a una secuencia de eventos, define una red del proceso. Cada actividad, acción o tarea de la red existe simultáneamente con otras actividades, acciones o tareas. Los eventos generados en cierto punto de la red del proceso desencadenan transiciones entre los estados. (Pressman, 2010, pp. 40-42).

3. Métodos alternativos para el desarrollo de sistemas

Se refiere a los modelos de proceso especializado, como aquellos modelos que «tienen muchas de las características de uno o más de los modelos tradicionales que se presentaron en las secciones anteriores. Sin embargo, dichos modelos tienden a aplicarse cuando se elige un enfoque de ingeniería de software especializado o definido muy específicamente». (Pressman, 2010, p. 43).

3.1. Desarrollo basado en componentes

Los componentes comerciales de software general (COTS, por sus siglas en inglés), desarrollados por vendedores que los ofrecen como productos, brindan una funcionalidad que se persigue con interfaces bien definidas que permiten que el componente se integre en el software que se va a construir. El modelo de desarrollo basado en componentes incorpora muchas de las características del modelo espiral. Es de naturaleza evolutiva y demanda un enfoque iterativo para la creación de software. Sin embargo, el modelo de desarrollo basado en componentes construye aplicaciones a partir de fragmentos de software prefabricados. Las actividades de modelado y construcción comienzan con la identificación de candidatos de componentes. Estos pueden diseñarse como módulos de software convencional o clases orientadas a objetos o paquetes de clases. Sin importar la tecnología usada para crear los componentes, el modelo de desarrollo basado en componentes incorpora las etapas siguientes (se implementan con el uso de un enfoque evolutivo):

- a. Se investigan y evalúan, para el tipo de aplicación de que se trate, productos disponibles basados en componentes.
- b. Se consideran los aspectos de integración de los componentes.
- c. Se diseña una arquitectura del software para que reciba los componentes.
- d. Se integran los componentes en la arquitectura.
- e. Se efectúan pruebas exhaustivas para asegurar la funcionalidad apropiada.

El modelo del desarrollo basado en componentes lleva a la reutilización del software, y eso da a los ingenieros de software varios beneficios en cuanto a la mensurabilidad. Si la reutilización de componentes se vuelve parte de la cultura, el equipo de ingeniería de software tiene la posibilidad tanto de reducir el ciclo de tiempo del desarrollo como el costo del proyecto. En el capítulo 10 se analiza con más detalle el desarrollo basado en componentes. (Pressman, 2010, p. 43).

3.2. El modelo de métodos formales

El modelo de métodos formales agrupa actividades que llevan a la especificación matemática formal del software de cómputo. Los métodos formales permiten especificar, desarrollar y verificar un sistema basado en computadora por medio del empleo de una notación matemática rigurosa. Ciertas organizaciones de desarrollo de software aplican una variante de este enfoque, que se denomina ingeniería de software de quirófano. Cuando durante el desarrollo se usan métodos formales, se obtiene un mecanismo para eliminar muchos de los problemas difíciles de vencer con otros paradigmas de la ingeniería de software. Lo ambiguo, incompleto e inconsistente se descubre y corrige con más facilidad, no a través de una revisión ad hoc sino con la aplicación de análisis matemático. Si durante

el diseño se emplean métodos formales, estos sirven como base para la verificación del programa, y así permiten descubrir y corregir errores que de otro modo no serían detectados. Aunque el modelo de los métodos formales no es el más seguido, promete un software libre de defectos. Sin embargo, se han expresado preocupaciones acerca de su aplicabilidad en un ambiente de negocios. (Pressman, 2010, p. 44).

- El desarrollo de modelos formales consume mucho tiempo y es caro.
- Debido a que pocos desarrolladores de software tienen la formación necesaria para aplicar métodos formales, se requiere mucha capacitación.
- Es difícil utilizar los modelos como mecanismo de comunicación para clientes sin complejidad técnica. A pesar de estas preocupaciones, el enfoque de los métodos formales ha ganado partidarios entre los desarrolladores que deben construir software de primera calidad en seguridad (por ejemplo, control electrónico de aeronaves y equipos médicos), y entre los desarrolladores que sufrirían graves pérdidas económicas si ocurrieran errores en su software.

3.3. Desarrollo de software orientado a aspectos

Sin importar el proceso del software que se elija, los constructores de software complejo implementan de manera invariable un conjunto de características, funciones y contenido de información localizados. Estas características localizadas del software se modelan como componentes (clases orientadas a objetos) y luego se construyen dentro del contexto de una arquitectura de sistemas. A medida que los sistemas modernos basados en computadora se hacen más sofisticados (y complejos), ciertas preocupaciones —propiedades que requiere el cliente o áreas de interés técnico— se extienden a toda la arquitectura. Algunas de ellas son las propiedades de alto nivel de un sistema (por ejemplo, seguridad y tolerancia a fallas). Otras afectan a funciones (aplicación de las reglas de negocios), mientras que otras más son sistémicas (sincronización de la tarea o administración de la memoria). Cuando las preocupaciones afectan múltiples funciones, características e información del sistema, es frecuente que se les llame preocupaciones globales. Los requerimientos del aspecto definen aquellas preocupaciones globales que tienen algún efecto a través de la arquitectura del software. El desarrollo de software orientado a aspectos (DSOA), conocido también como programación orientada a aspectos (POA), es un paradigma de ingeniería de software relativamente nuevo que proporciona un proceso y enfoque metodológico para definir, especificar, diseñar y construir aspectos: mecanismos más allá de subrutinas y herencia para localizar la expresión de una preocupación global. (Pressman, 2010, p. 45).

Lectura seleccionada n.º 1

La perspectiva organizacional de los sistemas de información

Benvenuto, Á. (2006). *Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC*. *Capic Review*, 4, 33–47. Disponible en: goo.gl/nMA8nK

Actividad n.º 2

Foro de discusión sobre las metodologías de desarrollo de software empresarial.

Instrucciones

- Ingrese al foro y participe con comentarios críticos y analíticos sobre el tema.
- Lea y analice los temas 1 y 2 (unidad 2) del manual.
- Responda en el foro a las preguntas:
 - ¿Cuál es la metodología de desarrollo más eficiente? Explique.
 - ¿Cuál es la relación entre las metodologías de desarrollo expuestas en el manual?



Glosario de la Unidad II

A

Arquitectura física

La arquitectura física expresa cuáles son los componentes físicos (cliente, servidor, servidor web, BD, etc.) que participan en nuestra solución, así como la relación entre ellos. La especificación de la arquitectura física normalmente consta de uno o más diagramas, y la explicación de los mismos (actores y relaciones entre ellos). En la explicación de los diagramas se debe especificar el nombre y la función de cada actor, y el tipo de relación que existe entre ellos (si existe alguna). También se puede incluir ejemplos aclaratorios de puntos un tanto abstractos. (Pressman, 2010).

Arquitectura lógica

La arquitectura lógica expresa cuáles son los componentes lógicos (subsistemas, o macro-funciones) que participan en nuestra solución, y la relación entre ellos. La especificación de esta arquitectura es similar a la arquitectura física. Se especifican los actores y las relaciones entre ellos, sólo que los actores ahora son subsistemas de mi solución o macro-funciones de la misma. En los diagramas que expresan tanto la arquitectura lógica como la física, se puede utilizar casi cualquier simbología que clarifique el escenario (DFD, diagramas de clases, bloques, casos de uso, dibujo informal, etc.), a menos que existan restricciones al respecto. (Pressman, 2010).

Arquitectura del software

La arquitectura de software no es más que una descripción de los subsistemas y componentes y su relación entre ellos. (Pressman, 2010).

C

Crisis del software

Se refiere a un conjunto de problemas encontrados en el desarrollo del software de computadoras. Los problemas no solo están relacionados con el que el software no funcione adecuadamente, sino que la crisis también abarca los problemas relacionados con cómo desarrollar el software, cómo mantener un volumen creciente de software existente y cómo podemos esperar satisfacer la demanda creciente de software. (Pressman, 2010).

I

Ingeniería de software

Se conoce como ingeniería de software a todo aquel conjunto de herramientas, juego de métodos y tecnologías que acompañan un proceso, que transforman datos en información, que conducen a la toma de decisiones. La ingeniería de software es una disciplina que integra procesos, métodos y herramientas para el desarrollo del software de computadoras. (Pressman, 2010).

P

Patrón

Es una solución reutilizable de problemas que se presentan durante el desarrollo del software. (Pressman, 2010).

Programa fuente

Es el programa escrito en alguno de los lenguajes y que no ha sido traducido al lenguaje de la máquina; es decir, el programa que no está en código de máquina y que por lo tanto no puede ser ejecutable. (Pressman, 2010).

R

Refactorización

Refactorizar (o refactoring) es realizar una transformación al software manteniendo su comportamiento, modificando solo su estructura interna para mejorarlo. Refactorizar es el proceso de modificar el código de un desarrollo para mejorar su estructura interna sin alterar la funcionalidad que ofrece el desarrollo externamente. La refactorización es una de las prácticas que se incluyen en Extreme Programming. Para comenzar a refactorizar es imprescindible que exista un desarrollo y que ese desarrollo tenga asociado código de prueba que nos permita saber en cualquier momento, pasando las pruebas automáticas, si el desarrollo sigue cumpliendo los requisitos que implementaba. Si no existen estas pruebas será realmente complicado llevar a cabo refactorizaciones, dado que no podremos conocer si nuestras modificaciones han hecho que el desarrollo deje de funcionar. Pero eso no solo nos afectará a la hora de refactorizar, sino también a la hora de intentar modificar nuestro desarrollo para añadir una nueva funcionalidad, dado que no sabremos si el nuevo código añadido ha podido influir en que el desarrollo deje de funcionar en otros casos. (Pressman, 2010).



Bibliografía de la Unidad II

Cabrera, A., Carrillo, J., Abad, M., Jaramillo, D. & Romero, F. (2015).

Diseño y validación de arquitecturas de aplicaciones empresariales. Disponible en: goo.gl/GyeUvY

Galvis-Lista, E., & González-Zabala, M. (2014). *Herramientas para la gestión de procesos de negocio y su relación con el ciclo de vida de los procesos de negocio: Una revisión de literatura*. *Ciencia e ingeniería neogranadina*, 24 (2). Disponible en: goo.gl/4cPfz5

Laudon, K. (2012). *Sistemas de información gerencial*, 12.ª ed. España: Pearson Educación.

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*, 7.ª ed. Nueva York: Mc Graw Hill.

Ramírez, P. (2013). *El valor de los sistemas empresariales*. España: Editorial Académica Española.

Vera, A. (2006). *Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC*. *Capic Review*, 4 (3). Disponible en: goo.gl/UQIPUf

Viek, K. (2016). *Enhancing enterprise intelligence: Leveraging ERP, CRM, SCM, PLM, BPM, and BI*. 01. Estados Unidos: Auerbach Publications.



Autoevaluación n.º 2

1. **Modelo de desarrollo que a veces es llamado ciclo de vida clásico sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software, que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de planeación, modelado, construcción y despliegue, para concluir con el apoyo del software terminado:**
 - a. Basado en componentes
 - b. Concurrente
 - c. Evolutivo
 - d. Incremental
 - e. Cascada

2. **El siguiente ciclo de vida: 1- Requerimientos. 2- Análisis / diseño. 3- Construcción. 4- Pruebas. 5- Producción / mantenimiento fue propuesto por:**
 - a. Seen
 - b. Pressman
 - c. Fábregas
 - d. Rojas
 - e. PMBOK

3. **«El sistema anterior y su reemplazo potencial se ejecutan juntos durante un tiempo hasta que todos en la organización estén seguros de que el nuevo funciona correctamente» es un tipo de prueba:**
 - a. En paralelo
 - b. Directa
 - c. Piloto
 - d. Enfoque de fases
 - e. Ninguna

4. **Modelo de desarrollo en el cual los requerimientos iniciales del software están razonablemente bien definidos, pero el alcance general del esfuerzo de desarrollo imposibilita un proceso lineal. Además, tal vez haya una necesidad imperiosa de dar rápidamente cierta funcionalidad limitada de software a los usuarios y aumentarla en las entregas posteriores de software:**

- a. Basado en componentes
 - b. Concurrente
 - c. Evolutivo
 - d. Incremental
 - e. Cascada
5. **Modelo mediante el cual es frecuente que los requerimientos del negocio y del producto cambien conforme avanza el desarrollo, lo que hace que no sea realista trazar una trayectoria rectilínea hacia el producto final:**
- a. Basado en componentes
 - b. Concurrente
 - c. Evolutivo
 - d. Incremental
 - e. Cascada
6. **La programación (codificación) se realiza en la fase de:**
- a. Diseño
 - b. Implantación
 - c. Mantenimiento
 - d. Análisis
 - e. Ninguna
7. **El siguiente ciclo de vida: 1- Análisis. 2- Diseño. 3- Codificación. 4- Prueba. 5- Mantenimiento fue propuesto por:**
- a. Seen
 - b. Pressman
 - c. Fábregas
 - d. Rojas
 - e. PMBOK
8. **Es aplicable a todos los tipos de desarrollo de software y proporciona un panorama apropiado del estado actual del proyecto. En lugar de confinar las actividades, acciones y tareas de la ingeniería de software a una secuencia de eventos, define una red del proceso. Cada actividad, acción o tarea de la red existe simultáneamente con otras actividades, acciones o tareas:**

- a. Basado en componentes
- b. Cascada
- c. Evolutivo
- d. Incremental
- e. Concurrente

9. Tipo de mantenimiento para reparar fallas en el diseño, codificación o implementación del sistema:

- a. Adaptativo
- b. Perfectivo
- c. Preventivo
- d. Reparación
- e. Correctivo

10. El levantamiento de información se realiza en la fase de:

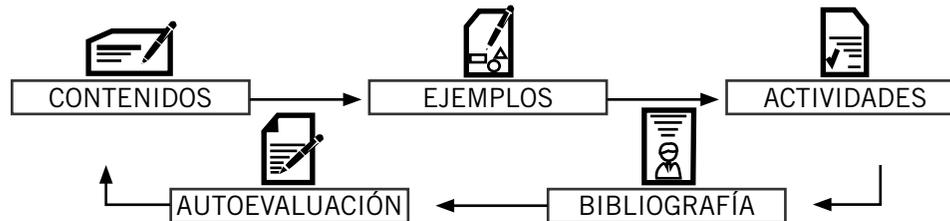
- a. Diseño
- b. Implantación
- c. Mantenimiento
- d. Análisis
- e. Ninguna



UNIDAD III

FACTORES CRÍTICOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE

DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD III



ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Resultado de aprendizaje de la Unidad III: Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar los principales factores críticos en la implementación de software empresarial para seleccionar las estrategias adecuadas y administrar el riesgo de proyectos de implementación de sistemas en escenarios empresariales.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<p>Tema n.º 1: Análisis desde la administración de proyectos</p> <ol style="list-style-type: none"> La importancia de la administración de proyectos. Análisis empresarial y factores críticos de éxito. <p>Tema n.º 2: Administración del riesgo</p> <ol style="list-style-type: none"> Administración del riesgo. Administración del cambio y el concepto de implementación. <p>Lectura seleccionada 1</p> <p>Autoevaluación de la Unidad III</p>	<ol style="list-style-type: none"> Identifica y describe los objetivos de la administración de proyectos y por qué es tan importante en el desarrollo de sistemas empresariales. Analiza los principales factores de riesgos en los proyectos de sistemas empresariales. Selecciona las estrategias adecuadas para administrar el riesgo de proyectos de implementación de sistemas. Selecciona las estrategias adecuadas para administrar el cambio en proyectos de implementación de sistemas. <p>Actividad n.º 3</p> <p>Los estudiantes desarrollan análisis de PERT/CPM (gestión del tiempo), análisis del valor ganado (costo).</p> <p>Tarea académica n.º 3</p> <p>Realizar un análisis de tiempo, costo y riesgo a un proyecto de implementación de una solución empresarial.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Expresa puntos de vista y respeta opiniones. Mantiene objetividad en la información. Asume conductas como la puntualidad, el orden, precisión y revisión sistemática y crítica de los resultados.

Análisis desde la administración de proyectos

Tema n.º 1

Para iniciar el presente tema se debe tener presente que el desarrollo e implementación de una solución empresarial debe ser abordado como un proyecto que contenga sus propios recursos, un cronograma propio y hasta equipo de personas responsable de su desarrollo y ejecución. En tal sentido, este tema aborda los fundamentos generales de la administración de proyectos y luego despliega el análisis en la gestión del tiempo y costo.

1. La importancia de la administración de proyectos

1.1. ¿Qué es un proyecto?

Podemos definir a un proyecto como un conjunto de actividades que se relacionan y tienen un fin que puede ser un servicio o producto, esa naturaleza temporal implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, que sea temporal no significa necesariamente que la duración del proyecto haya de ser corta. Se refiere a los compromisos del proyecto y a su longevidad. En general, esta cualidad de temporalidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera perdure durante siglos. Por otra parte, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales susceptibles de perdurar mucho más que los propios proyectos. Cada proyecto genera un producto, servicio o resultado único. El resultado del proyecto puede ser tangible o intangible. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables y actividades del proyecto, esta repetición no altera las características fundamentales y únicas del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas se pueden construir con materiales idénticos o similares, y por el mismo equipo o por equipos diferentes. Sin embargo, cada proyecto de construcción es único, posee una localización diferente, un diseño diferente, circunstancias y situaciones diferentes, diferentes interesados, etc. (Rose, 2013, p. 3).

En el concepto del proyecto se precisaba que el fin de este puede generar:

- Un producto, que puede ser un componente de otro elemento, una mejora de un elemento o un elemento final en sí mismo (por ejemplo, diseñar un nuevo modelo de auto).
- Un servicio o la capacidad de realizar un servicio (por ejemplo, un nuevo negocio).
- Una mejora de las líneas de productos o servicios existentes (por ejemplo, un proyecto Seis Sigma cuyo objetivo es reducir defectos).
- Un resultado, tal como una conclusión o un documento (por ejemplo, un proyecto de investigación de una tesis).

1.2. ¿Qué es la dirección de proyectos?

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos. Estos

cinco grupos de procesos son inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. (Rose, 2013, p. 5).

1.3. Ciclo de vida de un proyecto

Todo proyecto tiene una dinámica viva al estar conformado por etapas desde su inicio hasta su cierre (muerte). En tal sentido, es válido hablar de ciclo de vida. Las fases se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios, hitos específicos dentro del alcance global del trabajo o disponibilidad financiera. Las fases son generalmente acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control. Un ciclo de vida se puede documentar dentro de una metodología. Se puede determinar o conformar el ciclo de vida del proyecto sobre la base de los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definido, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado. (Rose, 2013, p. 38).

1.4. Procesos de la dirección de proyectos

Todo proyecto debe contar con un responsable, jefe, director o líder; dicha dirección es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades definidas. Esta aplicación de conocimientos requiere de la gestión eficaz de los procesos de dirección de proyectos. Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que se pueden aplicar y por las salidas que se obtienen. El director de proyecto ha de tener en cuenta los activos de los procesos de la organización y los factores ambientales de la empresa. (Rose, 2013, p. 47).

La dirección de proyectos es una tarea integradora que requiere que cada proceso del producto y del proyecto esté alineado y conectado de manera adecuada con los demás procesos, a fin de facilitar la coordinación. Generalmente las acciones tomadas durante la ejecución de un proceso afectan a ese proceso y a otros procesos relacionados. Por ejemplo, un cambio en el alcance afecta generalmente al costo del proyecto, pero puede no afectar al plan de gestión de las comunicaciones o al nivel de riesgo. A menudo, estas interacciones entre procesos requieren una solución de compromiso entre los requisitos y los objetivos del proyecto, y las concesiones específicas relativas al desempeño variarán de un proyecto a otro y de una organización a otra. Una dirección de proyectos exitosa implica gestionar activamente estas interacciones a fin de cumplir con los requisitos del patrocinador, del cliente y de los demás interesados. En determinadas circunstancias, será necesario repetir varias veces un proceso o conjunto de procesos para alcanzar el resultado requerido. Los proyectos existen en el ámbito de una organización y no funcionan como un sistema cerrado. Requieren datos de entrada procedentes de la organización y del exterior, y producen capacidades para la organización. Los procesos involucrados en el proyecto pueden generar información para mejorar la gestión de futuros proyectos y de los activos de los procesos de la organización. (Rose, 2013, p. 47).

En la siguiente figura se muestra la relación de los grupos de procesos y nivel de interacción entre las diferentes etapas:

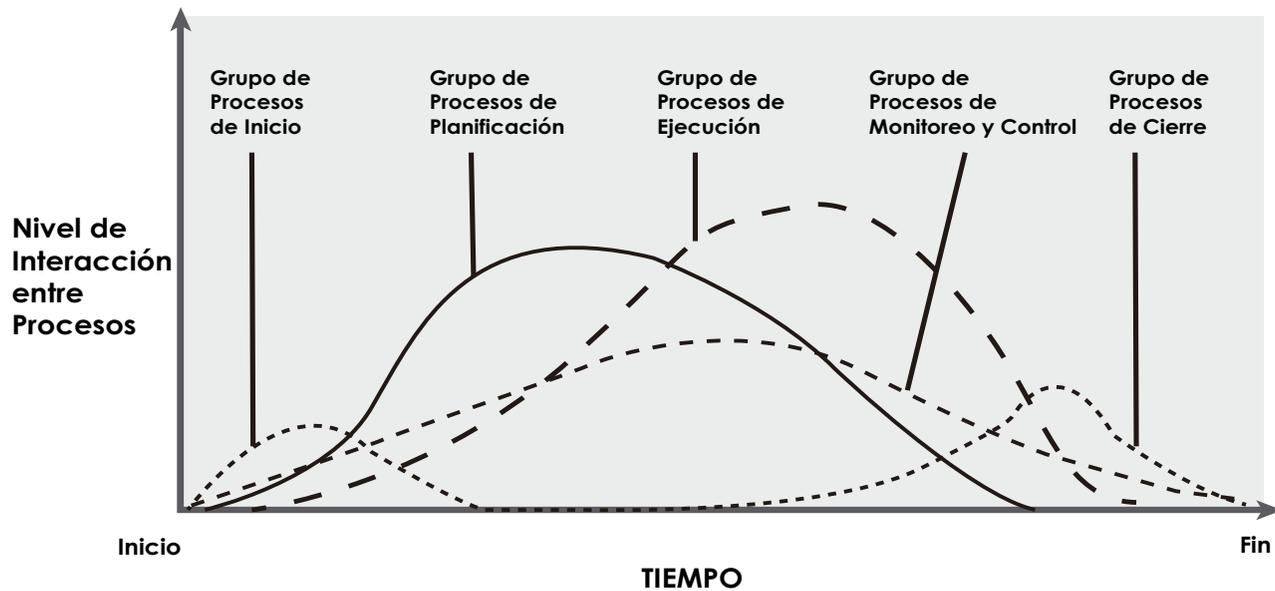


Figura 25. Grupos de procesos en una fase o proyecto
Tomada de A guide to the project management body of knowledge, por Rose, 2013)

Los grupos de procesos de la dirección de proyectos se vinculan entre sí a través de las salidas que producen. Los grupos de procesos rara vez son eventos discretos o únicos; son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo del proyecto. La salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada para otro proceso o constituye un entregable del proyecto, subproyecto o fase del proyecto. Los entregables a nivel del subproyecto o del proyecto pueden llamarse entregables incrementales. El grupo de procesos de planificación suministra al grupo de procesos de ejecución el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto y, conforme el proyecto avanza, a menudo genera actualizaciones al plan para la dirección del proyecto y a los documentos del proyecto. (Rose, 2010, p. 51).

1.5. Áreas del conocimiento de la gestión de proyectos

Existen 47 procesos de la dirección de proyectos definidos en la Guía del PMBOK, los cuales se agrupan a su vez en diez áreas de conocimiento diferenciadas. Un área de conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Estas diez áreas de conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo. Los equipos de proyecto deben utilizar estas diez áreas de conocimiento, así como otras áreas de conocimiento, de la manera más adecuada en su proyecto específico. Las áreas de conocimiento son: Gestión de la integración del proyecto, gestión del alcance del proyecto, gestión del tiempo del proyecto, gestión de los costos del proyecto, gestión de la calidad del proyecto, gestión de los recursos humanos del proyecto, gestión de las comunicaciones del proyecto, gestión de los riesgos del proyecto, gestión de las adquisiciones del proyecto y gestión de los interesados del proyecto. (Rose, 2013, p. 60).

Las áreas del conocimiento contempladas en la quinta edición del PMBOK comprenden en resumen las siguientes (ESAN, 2016):

- a. **Gestión de la integración:** implica tomar decisiones referidas a la asignación de recursos, balancear objetivos y manejar las interdependencias entre las áreas de conocimiento.
- b. **Gestión del alcance:** incluye aquellos procesos requeridos para garantizar que el proyecto cuente con todo el trabajo necesario para completarlo exitosamente. Su objetivo principal es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.
- c. **Gestión del tiempo:** incorpora los procesos necesarios para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Estos procesos son: definición de las actividades, establecer las secuencias de las actividades, estimar los recursos de las actividades, programar la duración de las actividades, y desarrollar y controlar el cronograma.
- d. **Gestión de los costos:** contiene los procesos relacionados con estimar, presupuestar y controlar los costos de tal manera que el proyecto se ejecute con el presupuesto aprobado.
- e. **Gestión de la calidad:** aquí se encuentran los procesos y actividades que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad para que el proyecto sea ejecutado satisfactoriamente.
- f. **Gestión de los recursos humanos:** se consideran los procesos relacionados con la organización, gestión y conducción del equipo del proyecto. Este equipo es conformado por las personas a quienes se les asigna roles y responsabilidades para completar el proyecto.
- g. **Gestión de las comunicaciones:** implementa los procesos necesarios mediante los cuales se busca que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.
- h. **Gestión de los riesgos:** aquí se desarrollan los procesos relacionados con la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo, control y minimización en un proyecto.
- i. **Gestión de las adquisiciones:** abarca los procesos de compra o adquisición de los insumos, bienes y servicios que se requiere para hacer realidad el proyecto.
- j. **Gestión de los interesados:** desarrolla los procesos que hacen posible la identificación de las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto. Se busca conocer y evaluar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto.

La siguiente tabla representa a los 47 procesos de la dirección de proyectos y su relación con los cinco grupos de procesos y las diez áreas de conocimiento.

Tabla n.º 5. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

 Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

2. Análisis empresarial y factores críticos de éxito

En este tema acordaremos la gestión de dos áreas del conocimiento de proyectos críticos como son tiempo y costo.

2.1. Gestión del tiempo del proyecto

La gestión del tiempo del proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto, a saber (Rose, 2013, p. 141):

- **Planificar la gestión del cronograma:** Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
- **Definir las actividades:** Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.
- **Secuenciar las actividades:** Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto.
- **Estimar los recursos de las actividades:** Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.
- **Estimar la duración de las actividades:** Proceso de estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
- **Desarrollar el cronograma:** Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.
- **Controlar el cronograma:** Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan.

La gestión de tiempo es tan importante dentro de la gestión de proyectos porque en algunos proyectos, especialmente los de menor alcance, la definición de las actividades, su secuenciación, la estimación de sus recursos y de su duración, así como el desarrollo del modelo de programación, son procesos tan estrechamente vinculados que se ven como un único proceso susceptible de ser realizado por una sola persona en un período de tiempo relativamente corto. Estos procesos se presentan aquí como elementos diferenciados porque las herramientas y técnicas requeridas para cada uno de ellos son diferentes. Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto, así como sus herramientas y técnicas asociadas, se documentan en el plan de gestión del cronograma. El plan de gestión del cronograma es un plan secundario de, y está integrado con, el plan para la dirección del proyecto a través del proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto. El plan para la gestión del cronograma identifica un método de programación y una herramienta de programación, y establece el formato y los criterios para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto. El método de programación elegido definirá el marco y los algoritmos que se utilizarán en la herramienta de programación para crear el modelo de programación. Entre los métodos más conocidos se encuentran el método del camino crítico (CPM) y el de la cadena crítica (CCM). (Rose, 2013, p. 141).

El producto final de la gestión del tiempo es el cronograma del proyecto. Con la ayuda de la herramienta de programación, utiliza las salidas de los procesos para definir y secuenciar actividades, estimar los recursos necesarios para desarrollarlas y las duraciones de las mismas, y así generar el modelo de programación. El cronograma finalizado y aprobado constituye la línea base que se utilizará en el proceso Controlar el Cronograma. Conforme se van ejecutando las actividades del proyecto, la mayor parte del esfuerzo en el Área de Conocimiento de la Gestión del Tiempo del Proyecto se empleará en el proceso Controlar el Cronograma, para asegurar que el trabajo del proyecto se complete puntualmente. (Rose, 2013, p. 141).



Figura 26. Descripción general de la gestión del tiempo del proyecto
Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

2.1.1. Definir las actividades

Es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto. El beneficio clave de este proceso es el desglose de los paquetes de trabajo en actividades que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. (Rose, 2013, p. 149).



Figura 27. Procesos para definir las actividades

Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

2.1.2. Secuenciar las actividades

Es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso reside en la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto. (PMBOK, 2013, p. 153).

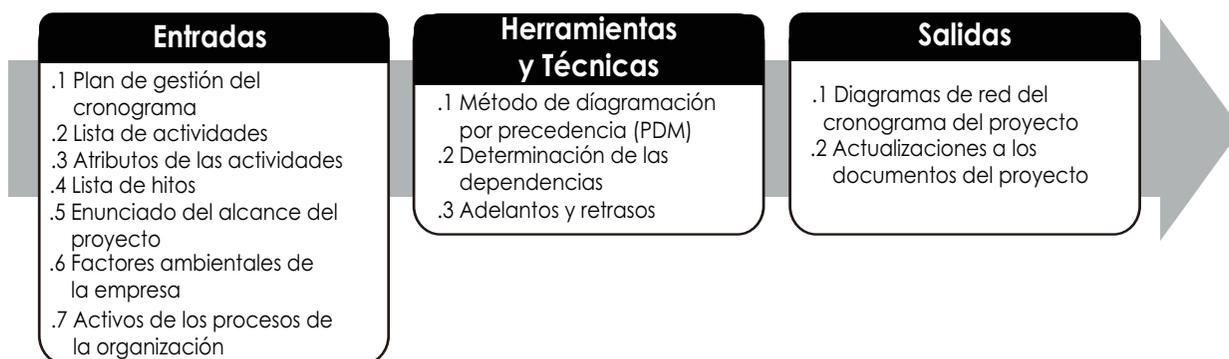


Figura 28. Procesos para secuenciar las actividades.

Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

2.1.3. Estimar la duración de las actividades

Es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. El beneficio clave de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de

las actividades, lo cual constituye una entrada fundamental para el proceso de desarrollar el cronograma. (PMBOK, 2013, p. 166).

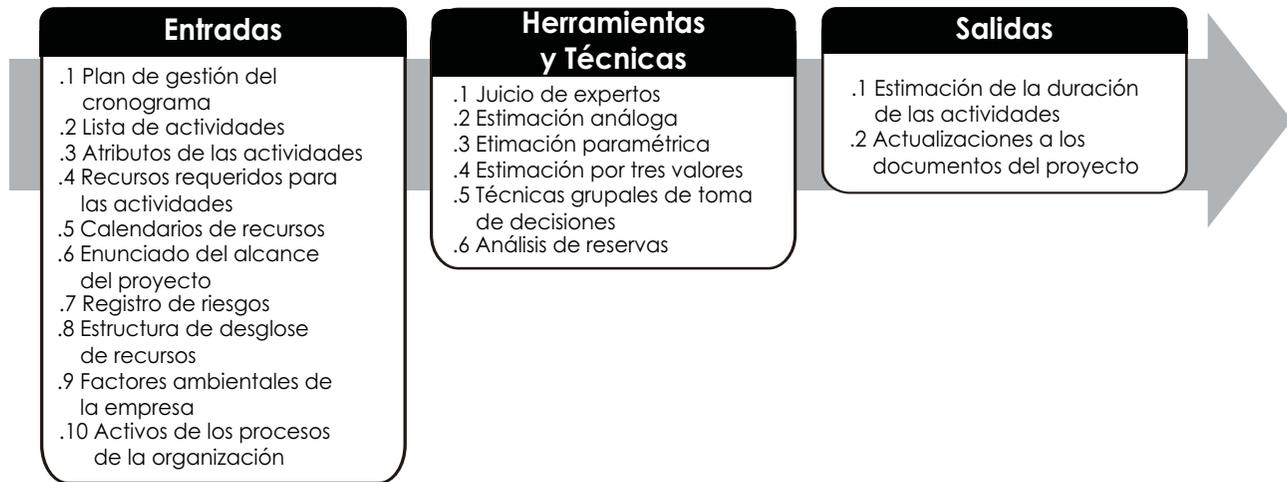


Figura 28. Procesos para estimar la duración de las actividades
Tomada de PMBOK, 2013

La estimación de tiempos de las actividades en un proyecto es un tema muy importante. Para tal fin, surge el concepto de la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT), que considera tres tipos de tiempo:

- **Más probable (tM).** Estimación que se basa en función de los recursos que probablemente le sean asignados, de su productividad, de las expectativas realistas de disponibilidad para la actividad.
- **Optimista (tO).** Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del mejor escenario posible para esa actividad.
- **Pesimista (tP).** Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del peor escenario posible para esa actividad.

Se puede calcular la duración esperada, tE, mediante el uso de la siguiente fórmula:

- Distribución Triangular. $tE = (tO + tM + tP) / 3$
- Distribución Beta (de la técnica PERT tradicional). $tE = (tO + 4tM + tP) / 6$ "

2.1.4. Desarrollar el cronograma

Es el proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que, al incorporar actividades del cronograma, duraciones, recursos, disponibilidad de los recursos y relaciones lógicas en la herramienta de programación, esta genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. (Rose, 2013, p. 172).

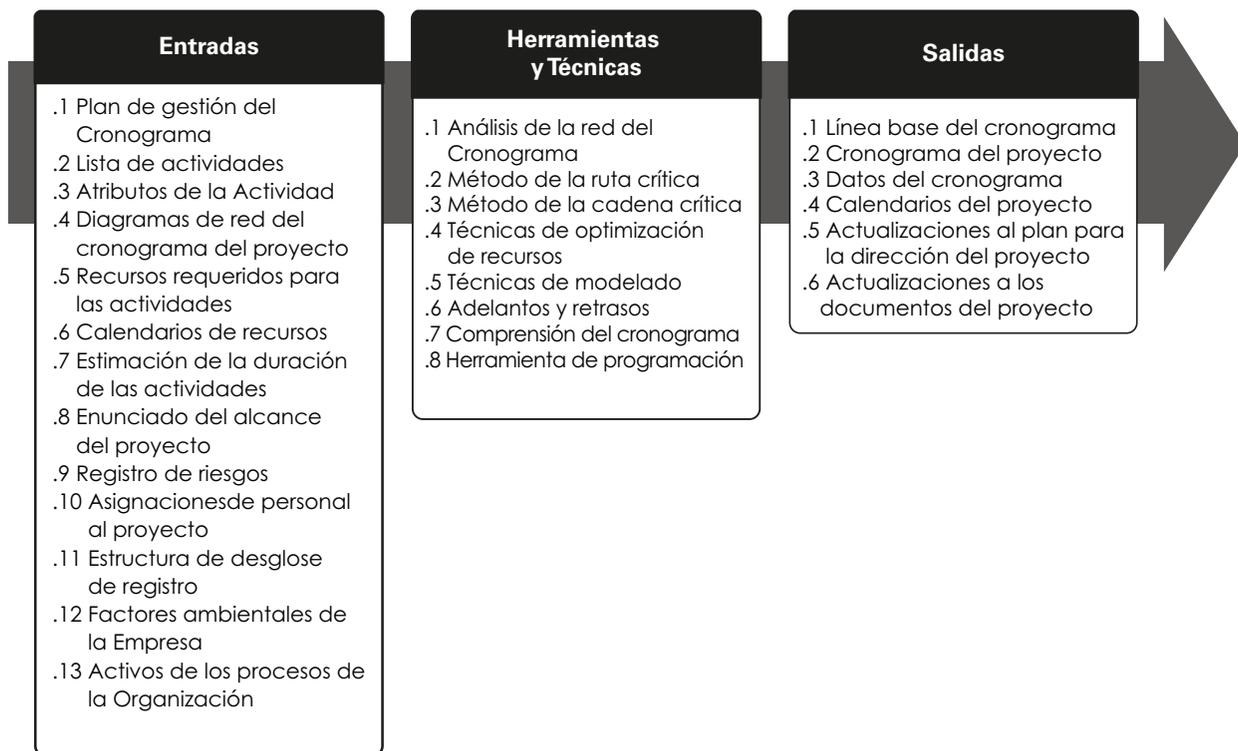


Figura 29. Procesos para desarrollar el cronograma

Tomada de A guide to the project management body of knowledge, por Rose, 2013, p. 173

Método de la ruta crítica

Se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma. El método de la ruta crítica se utiliza para determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del modelo de programación. Para cualquiera de los caminos o rutas del cronograma, la flexibilidad se mide por la cantidad de tiempo que una actividad del cronograma puede retrasarse o extenderse respecto de su fecha de inicio temprana sin retrasar la fecha de finalización del proyecto ni violar restricción alguna del cronograma, lo que se denomina holgura total. Una ruta crítica CPM se caracteriza generalmente por el hecho de que su holgura total es igual a cero. Por ejemplo, la holgura libre para la Actividad B de la figura siguiente es de cinco días. (Rose, 2013, p. 176).

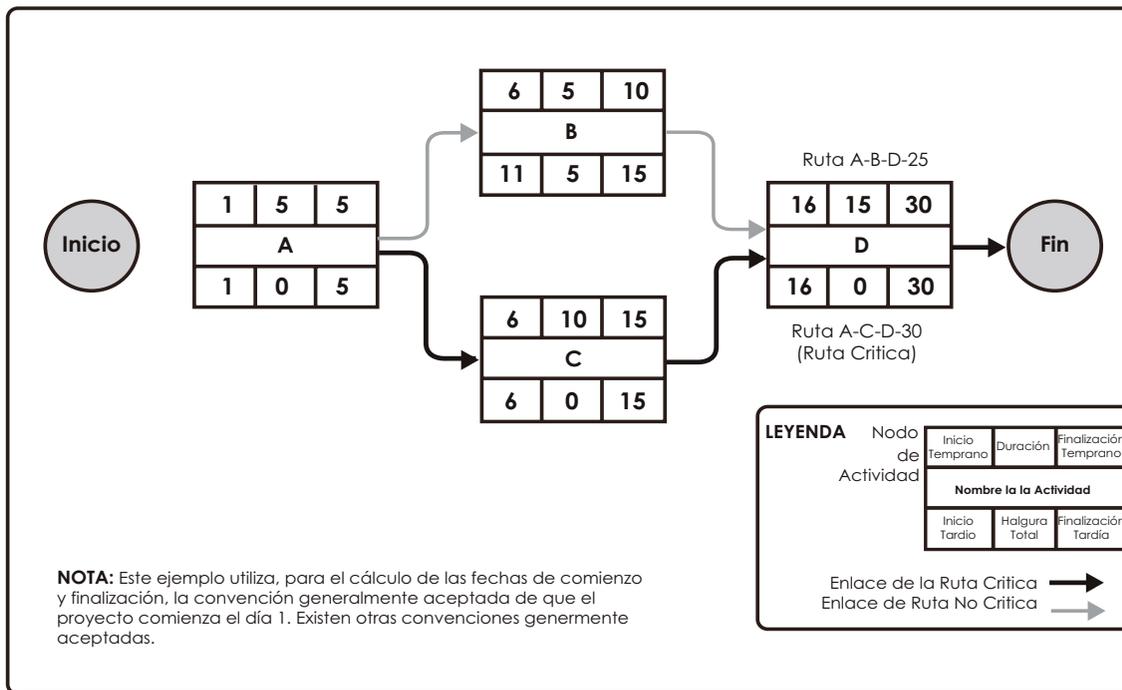


Figura 30. Ejemplo de método de la ruta crítica

Tomada de A guide to the project management body of knowledge, por Rose, 2013

2.2. Gestión de los costos del proyecto

Incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (Rose, 2013, p. 193).

- **Planificar la gestión de los costos:** proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.
- **Estimar los costos:** proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
- **Determinar el presupuesto:** proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
- **Controlar los costos:** proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos.

En algunos proyectos, especialmente en aquellos de alcance más reducido, la estimación de costos y la preparación del presupuesto en términos de costos están tan estrechamente ligadas que se consideran un solo proceso, que puede realizar una única persona en un período de tiempo relativamente corto. Estos procesos se presentan aquí como procesos distintos debido a que las herramientas y técnicas requeridas para cada uno de ellos son diferentes. La Gestión de los Costos del Proyecto se ocupa principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. La gestión de los costos del proyecto también debería tener en cuenta el efecto de las decisiones tomadas en el proyecto sobre los costos recurrentes posteriores de utilizar, mantener y dar soporte al

producto, servicio o resultado del proyecto. Por ejemplo, el hecho de limitar el número de revisiones de un diseño podría reducir el costo del proyecto, pero podría asimismo resultar en un incremento de los costos operativos del cliente. (Rose, 2013, p. 193).

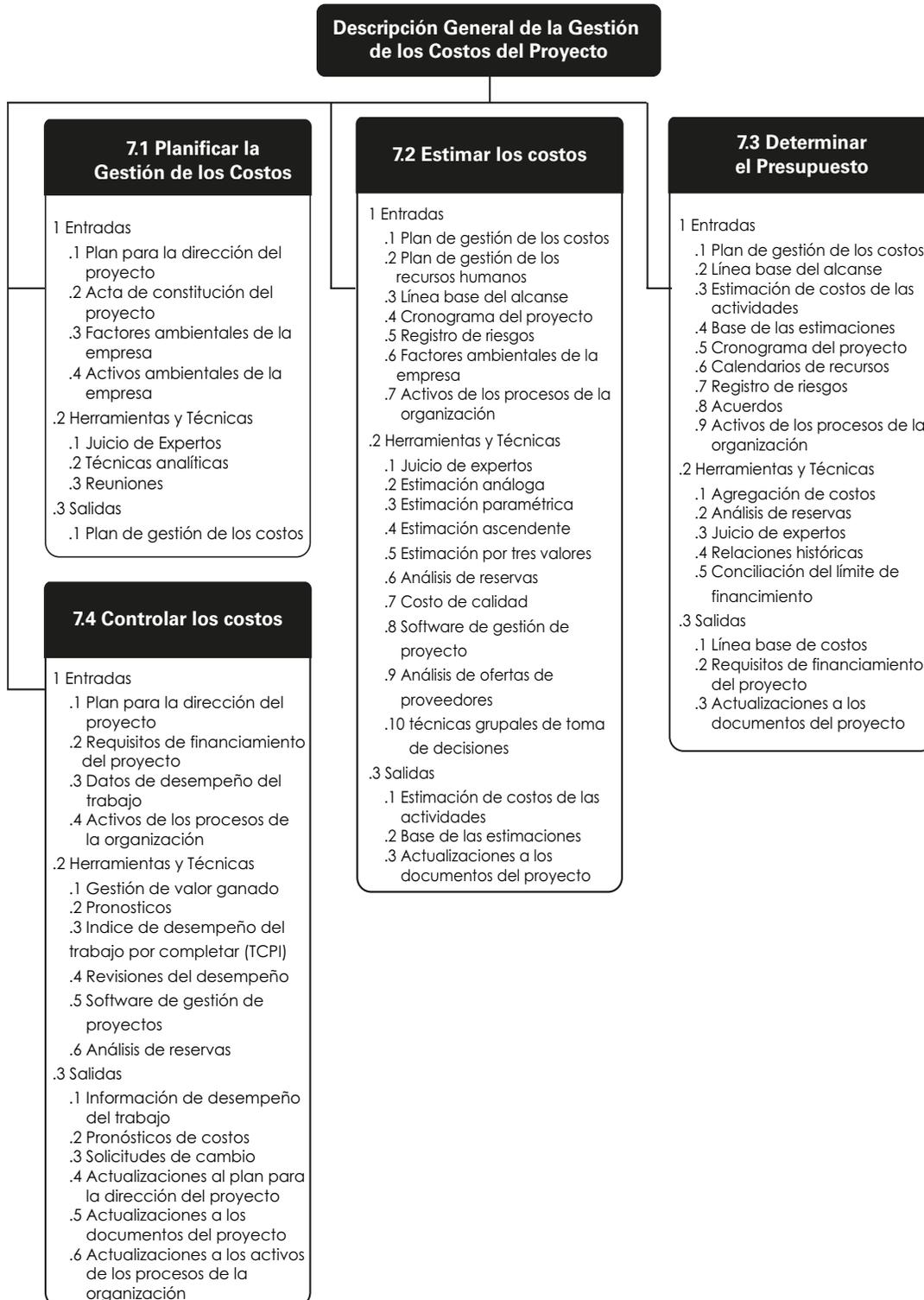


Figura 31. Descripción general de la gestión de los costos del proyecto
 Tomada de A guide to the project management body of knowledge, por Rose, 2013

2.2.1. Estimar los costos

Es el proceso que consiste en desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que determina el monto de los costos requerido para completar el trabajo del proyecto. (Rose, 2013, p. 200).

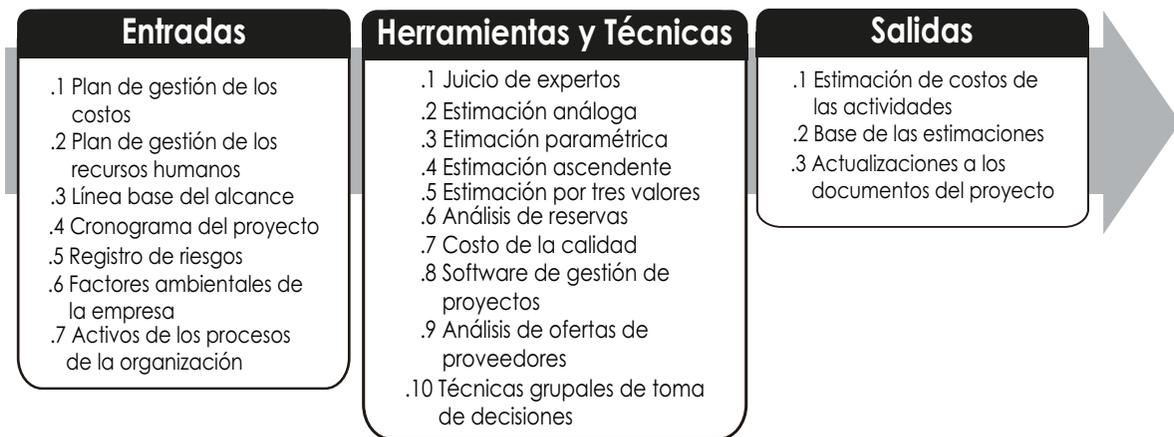


Figura 32. Procesos para estimar los costos

Tomada de A guide to the project management body of knowledge, por Rose, 2013

Estimación por tres valores

Se puede mejorar la exactitud de las estimaciones de costos de una actividad única si se tienen en cuenta la incertidumbre y el riesgo y se utilizan estimaciones por tres valores para definir un rango aproximado del costo de la actividad. (Rose, 2013, p. 2015):

- Más probable (cM)
- Optimista (cO)
- Pesimista (cP)

Se calcula el costo esperado, cE, mediante el uso de la siguiente fórmula:

- Distribución Triangular. $cE = (cO + cM + cP) / 3$
- Distribución Beta (del análisis PERT tradicional). $cE = (cO + 4cM + cP) / 6$

2.2.2. Controlar los costos

Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar cambios de la línea base de costo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan con objeto de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo. (Rose, 2013, p. 215).

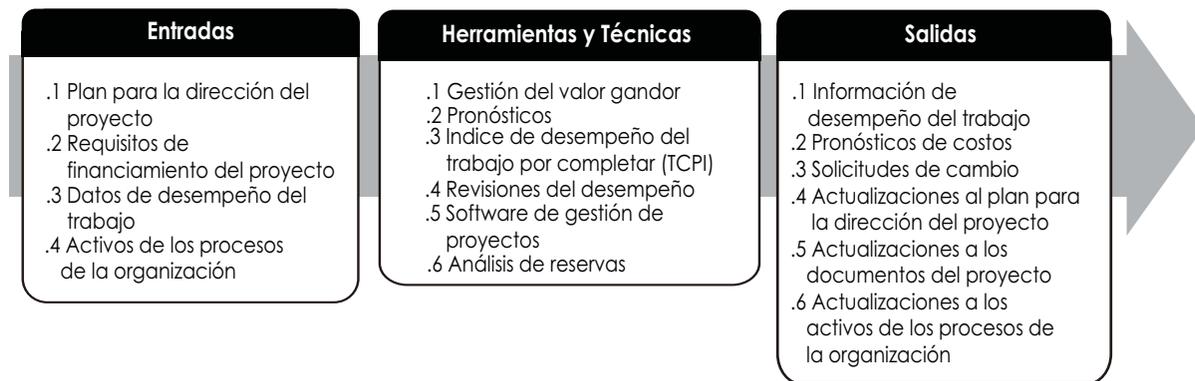


Figura 33. Procesos para controlar los costos
Tomada de A guide to the project management body of knowledge, por Rose, 2013

Gestión del valor ganado

El EVM es una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. Es un método muy utilizado para la medida del desempeño de los proyectos. Integra la línea base del alcance con la línea base de costos, junto con la línea base del cronograma, para generar la línea base para la medición del desempeño, que facilita la evaluación y la medida del desempeño y del avance del proyecto por parte del equipo del proyecto. Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se pueda medir el desempeño a lo largo del proyecto. Los principios del EVM se pueden aplicar a todos los proyectos, en cualquier sector. El EVM establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control. (Rose, 2013, p. 217).

- **Valor planificado.** Es el presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo programado.
- **Valor ganado.** Es la medida del trabajo realizado en términos de presupuesto autorizado para dicho trabajo.
- **Costo real.** Es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico.

En la figura siguiente se muestra los tres tipos de costos. Un proyecto finaliza cuando el costo ganado es igual al costo planificado.

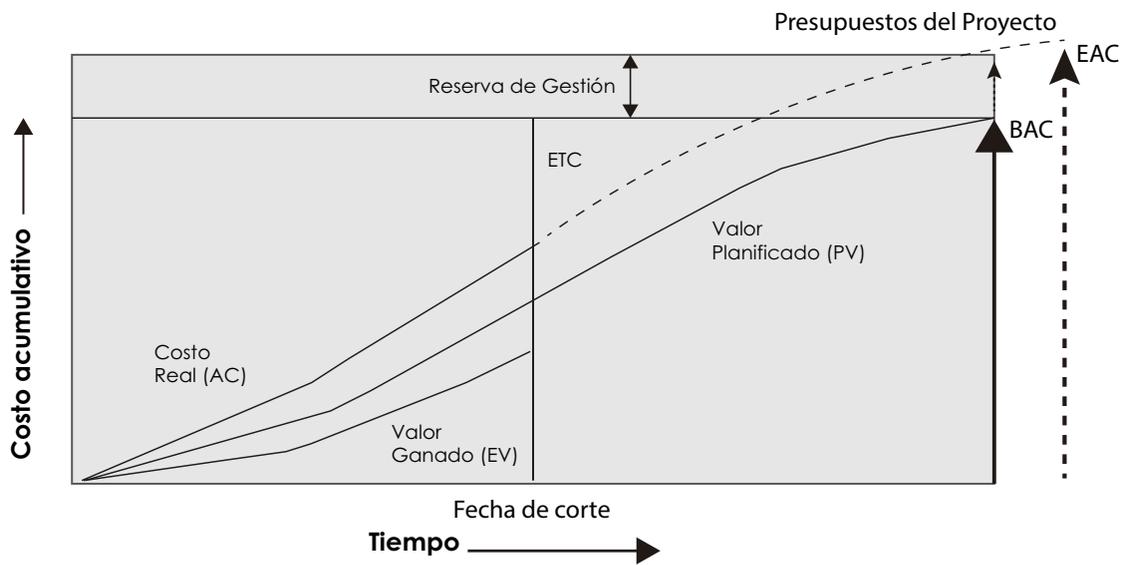


Figura 34. Valor ganado, valor planificado y costos reales
 Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

Administración del riesgo de proyectos de implementación

Tema n.º 2

En esta sección continuamos el análisis del desarrollo e implementación de soluciones empresariales, según enfoque de la administración de proyectos, para abordarlos desde la administración del riesgo y la gestión del cambio.

1. Administración del riesgo

Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto. (Rose, 2013, p. 309).

- Planificar la gestión de los riesgos
- Identificar los riesgos
- Realizar el análisis cualitativo de riesgos
- Realizar el análisis cuantitativo de riesgos
- Planificar la respuesta a los riesgos
- Controlar los riesgos

El riesgo de un proyecto es *un evento o condición incierta que*, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, de materializarse, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito especificado o potencial, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas. Por ejemplo, entre las causas se podría incluir el requisito de obtener un permiso ambiental para realizar el trabajo, o contar con una cantidad limitada de personal asignado para el diseño del proyecto. El riesgo consiste en que la agencia que otorga el permiso pueda tardar más de lo previsto en emitir el permiso o, en el caso de una oportunidad, que se disponga de más personal de desarrollo capaz de participar en el diseño y de ser asignado al proyecto. Si se produjese alguno de estos eventos inciertos, podría haber un impacto en el alcance, el costo, el cronograma, la calidad o el desempeño del proyecto. Las condiciones de riesgo pueden incluir aspectos del entorno del proyecto o de la organización que contribuyan a poner en riesgo el proyecto, tales como las prácticas deficientes de dirección de proyectos, la falta de sistemas de gestión integrados, la concurrencia de varios proyectos o la dependencia de participantes externos fuera del ámbito de control directo del proyecto.

Los riesgos positivos y negativos se conocen normalmente como oportunidades y amenazas. El proyecto puede aceptarse si los riesgos se encuentran dentro de las tolerancias y están en equilibrio con el beneficio que puede obtenerse al asumirlos. Los riesgos positivos que ofrecen oportunidades dentro de los límites de la tolerancia al riesgo se pueden emprender a fin de generar un mayor valor. Por ejemplo, adoptar una técnica de optimización de recursos agresiva constituye un riesgo que se asume a la espera de un beneficio como consecuencia de utilizar menos recursos. (Rose, 2013, p. 311).

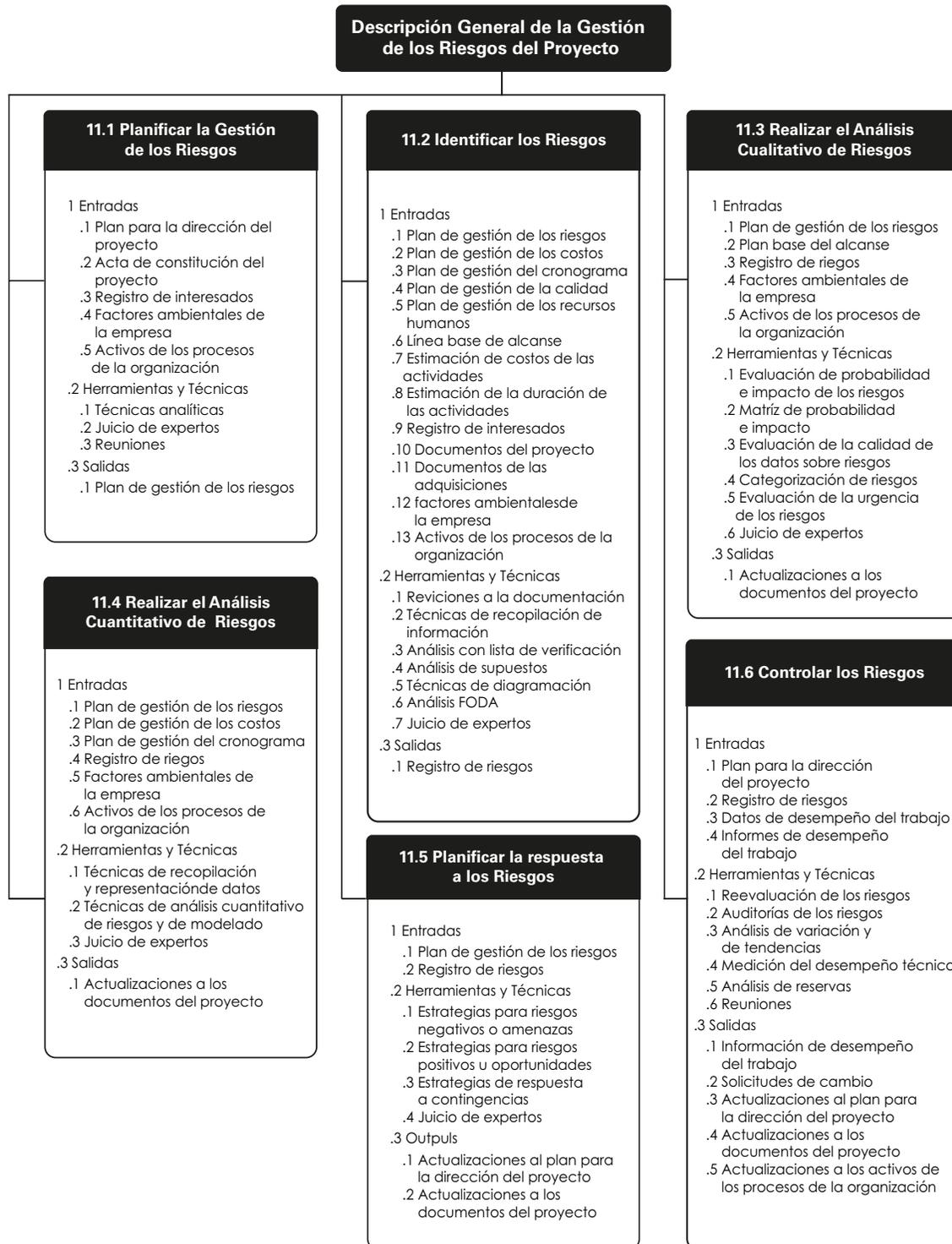


Figura 35. Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto
Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

1.1. Planificar la gestión de los riesgos

Es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de la

gestión de riesgos son acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. El plan de gestión de los riesgos es vital para comunicarse y obtener el acuerdo y el apoyo de todos los interesados a fin de asegurar que el proceso de gestión de riesgos sea respaldado y llevado a cabo de manera eficaz a lo largo del ciclo de vida del proyecto. (Rose, 2013, p. 313).

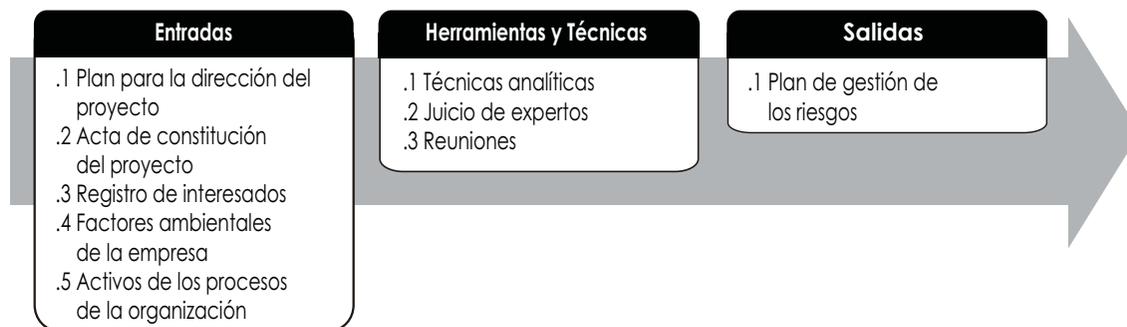


Figura 36. Procesos para planificar la gestión de riesgos
 Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

1.2. Identificar los riesgos

Es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos existentes y el conocimiento y la capacidad que confiere al equipo del proyecto para anticipar eventos. (Rose, 2013, p. 319).

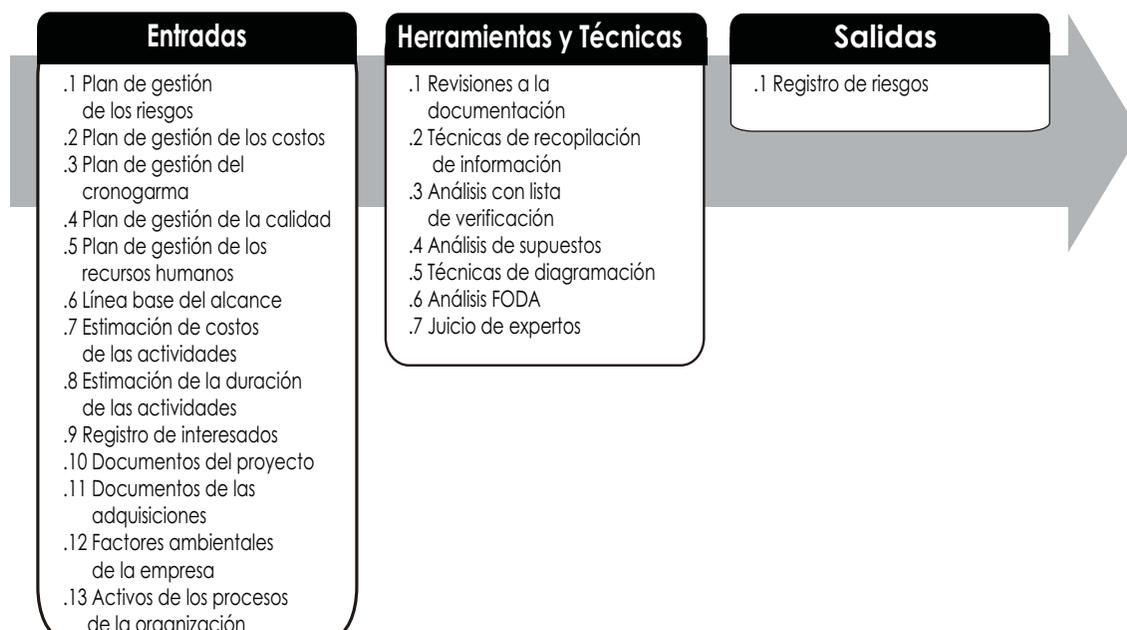


Figura 37. Procesos para identificar los riesgos
 Tomada de PMBOK, 2013, p. 319

1.3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos

Es el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El beneficio clave de este proceso es que permite a los directores de proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad. (Rose, 2013, p. 328).

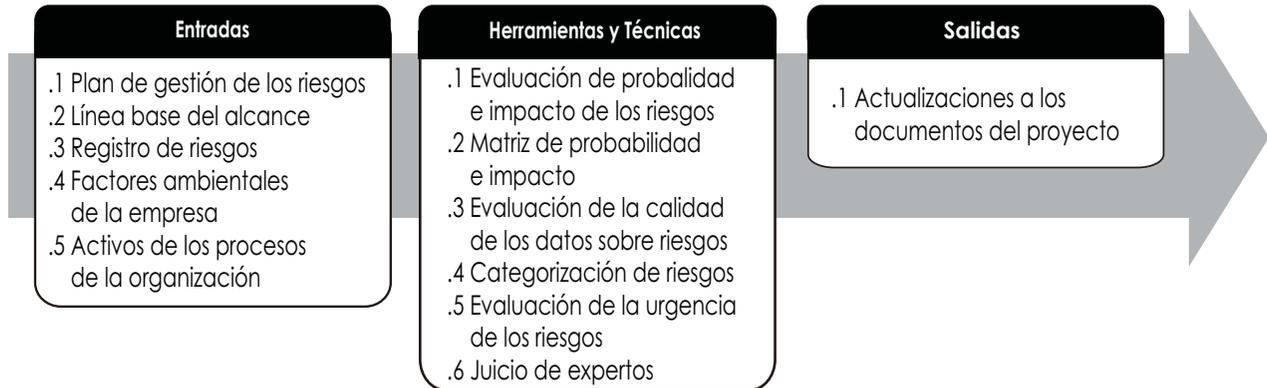


Figura 38. Procesos para realizar el análisis cualitativo de riesgos
Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

1.4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos

Es el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre del proyecto. (Rose, 2013, p. 333).



Figura 39. Procesos para realizar el análisis cuantitativo de riesgos
Tomada de PMBOK, 2013

1.5. Planificar la respuesta a los riesgos

Es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que aborda los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto, según las necesidades. (Rose, 2013, p. 342).

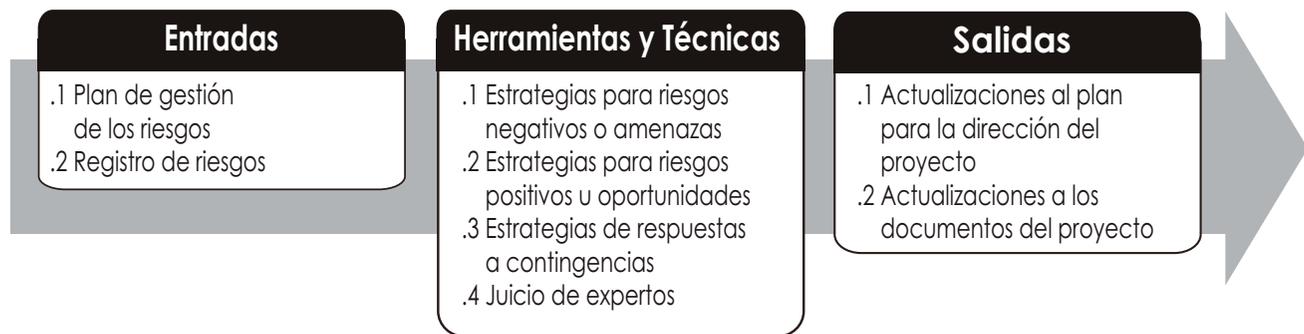


Figura 40. Procesos para planificar la respuesta a los riesgos
 Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

1.6. Controlar los riesgos

Es el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que mejora la eficiencia del enfoque de la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto para optimizar de manera continua las respuestas a los riesgos. (Rose, 2013, p. 349).



Figura 41. Procesos para controlar los riesgos
 Tomada de *A guide to the project management body of knowledge*, por Rose, 2013

2. Administración del cambio y el concepto de implementación

La introducción o alteración de un sistema de información tiene un poderoso impacto sobre el comportamiento y la organización. Los cambios en la forma en que se define la información, se accede a ella y se utiliza para administrar los recursos de la organización, conducen con frecuencia a nuevas distribuciones de autoridad y poder. Este cambio interno en la organización genera resistencia y oposición, además de que puede conducir al deceso de un sistema que por lo demás sería bueno. Un porcentaje muy grande de los proyectos de sistemas de información sufre tropiezos debido a que no se lidió de manera adecuada con el proceso del cambio organizacional relacionado con la construcción del sistema. La construcción exitosa de un sistema requiere de una administración del cambio cuidadosa.

2.1. El concepto de implementación

Para administrar con efectividad el cambio organizacional relacionado con la introducción de un nuevo sistema de información, es imprescindible examinar el proceso de implementación. La implementación se refiere a todas las actividades organizacionales cuya finalidad es adoptar, administrar y volver rutinaria una innovación, como por ejemplo un nuevo sistema de información. En el proceso de implementación, el analista de sistemas es un agente del cambio. El analista no sólo desarrolla soluciones técnicas, sino que también redefine las configuraciones, interacciones, actividades laborales y relaciones de poder de los diversos grupos en la organización. El analista es el catalizador para todo el proceso del cambio y es responsable de asegurar que todas las partes involucradas acepten los cambios creados por un nuevo sistema. El agente del cambio se comunica con los usuarios, actúa como mediador entre los grupos de interés rivales y se asegura de que el ajuste organizacional relacionado con dichos cambios esté completo. (Laudon & Laudon, 2010, pp. 541-542).

En la tabla siguiente se describe los intereses comunes de los usuarios finales y los especialistas técnicos (diseñadores de sistemas de información) en relación con el desarrollo de un nuevo sistema de información.

Tabla n.º 6. El vacío de la comunicación entre usuario y diseñador

INTERESES DEL USUARIO	INTERESES DEL DISEÑADOR
¿Generará el sistema la información que necesito para mi trabajo?	¿Qué tanto espacio de almacenamiento en disco consumirá el archivo maestro?
¿Con qué rapidez puedo acceder a los datos?	¿Cuántas líneas de código de programa se requerirán para realizar esta función?
¿Con qué facilidad puedo obtener los datos?	¿Cómo podemos reducir el tiempo de CPU al ejecutar el sistema?
¿Qué tanto apoyo de los empleados de oficina necesitaré para introducir datos en el sistema?	¿Cuál es la forma más eficiente de almacenar estos datos?
¿Cómo se ajustará la operación del sistema a mi itinerario de negocios diario?	¿Qué sistema de administración de bases de datos debemos usar?

Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

Además de lo mencionado, dados los desafíos de innovación e implementación, no es sorpresa descubrir una tasa muy alta de fracasos entre los proyectos de aplicaciones empresariales y de reingeniería de procesos de negocios (BPR), que por lo general requieren de un extenso cambio organizacional, para lo cual tal vez sea necesario reemplazar viejas tecnologías y sistemas heredados que tengan sus raíces muy profundas en muchos procesos de

negocios interrelacionados. Varios estudios han indicado que el 70 por ciento de todos los proyectos de reingeniería de procesos de negocios fracasan en su intento por producir los beneficios prometidos. De igual forma, un alto porcentaje de las aplicaciones empresariales no se implementan en su totalidad o son incapaces de cumplir los objetivos de sus usuarios, incluso aún después de tres años de trabajo. Muchos proyectos de aplicaciones empresariales y de reingeniería se han visto socavados por malas prácticas de implementación y de administración del cambio que no pudieron lidiar con las inquietudes de los empleados con respecto al cambio. Los actos de lidiar con el miedo y la ansiedad en toda la organización, vencer la resistencia de parte de los gerentes clave, cambiar las funciones laborales, las rutas profesionales y las prácticas de reclutamiento representan mayores amenazas para la reingeniería que las dificultades a las que se enfrentaron las compañías al visualizar y diseñar los cambios importantes en los procesos de negocios. Todas las aplicaciones empresariales requieren una coordinación más estrecha entre los distintos grupos funcionales, así como un cambio extenso en el proceso de negocios. Los proyectos relacionados con las fusiones y adquisiciones tienen una tasa de fracaso similar. (Laudon & Laudon, 2010, pp. 542).

Lectura seleccionada n.º 1

Gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software en España: estudio de la situación

Sanz, L. & Silva, P. (2014). *Gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software en España: Estudio de la situación*. *Revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia*, 70, 233-243. Disponible en: goo.gl/GVvbFX

Actividad n.º 3

Desarrolle los siguientes ejercicios de análisis:

Ejercicio 1

Grafique el diagrama PERT, calcule la duración del proyecto y encuentre las actividades críticas:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECEDENTE	DURACIÓN (DÍAS)
A	Acondicionar los puntos de venta	-	12
B	Contratar vendedoras	A	6
C	Intruir vendedoras	B	13
D	Seleccionar agencia de publicidad	A	3
E	Planear campaña de publicidad	D	7
F	Dirigir campaña de publicidad	E	17
G	Diseñar etiqueta (de especificaciones)	-	3
H	Fabricar etiqueta	G	14
I	Colocar etiqueta a stocks iniciales	H,J	8
J	Especificar lotes al fabricante	-	15
K	Seleccionar distribuidores	A	13
L	Vender a distribuidores	C,K	11
M	Enviar mercadería a los distribuidores	I,L,F	9

Ejercicio 2

Grafique el diagrama PERT, calcule la duración del proyecto y encuentre las actividades críticas:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECEDENTE	A	B	M
A	Descripción del producto	-	2	16	10
B	Estudio de mercado	-	4	6	5
C	Emitir órdenes de materiales	A	2	4	3
D	Recibir materiales	C	1	3	2
E	Construir prototipo	A,D	1	5	3
F	Desarrollo y promoción	B	3	5	4
G	Producción masiva	E	2	6	4
H	Distribuir producto PDV	G,F	0	4	2

Ejercicio 3

Simule el valor ganado para un pórtico de ladrillos y obtener:

- V_p = Valor planificado
- V_r = Valor real
- V_g = Valor ganado

Datos comunes

Costo de un ladrillo: US\$ 1.00 (CUP1)

Cantidad de ladrillos utilizados para el pórtico: 18

Costo de mano de obra: US\$ 2.00 por hora (CUP2)

Tiempo para instalar un ladrillo: 0,5 horas (MO)

Tiempo máximo de trabajo diario: 1 hora

Los días 4, 6, 9 se malogra un ladrillo al iniciar la jornada

Los días 2 y 8 no vinieron los albañiles

Ejercicio 4

Simule el valor ganado para un pórtico de ladrillos y obtener:

- V_p = Valor planificado
- V_r = Valor real
- V_g = Valor ganado

Simulación de valor ganado para el desarrollo de un sistema (V_p , V_r , V_g)

Datos comunes

Cantidad de líneas de código utilizadas para el software: 20 000 líneas de código

Costo de mano de obra: US\$ 10.00 por hora (CUP2)

Tiempo para codificar mil líneas de código: 8 horas (MO)

Tiempo máximo de trabajo diario: 8 horas

Los días 4, 6, 14 y 16 no vienen los desarrolladores

Los días 10 y 18 se corrige el código fuente (no hay avance, pero se debe pagar)

Ejercicio 5

Realizar un análisis de riesgo de un proyecto de desarrollo de solución empresarial.

Nº	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CATEGORÍA	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD	RESPONSABLE	RESPUESTA	DISPARADOR



Glosario de la Unidad III

A

Acta de constitución del proyecto

Un documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. (Rose, 2013).

C

Calendario del Proyecto

Un calendario que identifica los días y turnos de trabajo disponibles para las actividades del cronograma. (Rose, 2013).

Ciclo de vida del producto

La serie de fases que representan la evolución de un producto, desde el concepto hasta la entrega, el crecimiento, la madurez y el retiro. (Rose, 2013).

Ciclo de vida del proyecto

La serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. (Rose, 2013).

M

Método de la Ruta Crítica (CPM)

Un método utilizado para estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma. (Rose, 2013).

P

Plan de gestión de los costos

Un componente del plan para la dirección del proyecto o programa que describe la forma en que los costos serán planificados, estructurados y controlados. (Rose, 2013).

Plan de gestión del cronograma

Un componente del plan para la dirección del proyecto que establece los criterios y las actividades para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma. (Rose, 2013)

T

Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT)

Una técnica de estimación que aplica un promedio ponderado de estimaciones optimistas, pesimistas y más probables cuando hay incertidumbre en las estimaciones de las actividades individuales. (Rose, 2013).

V

Valor Ganado (EV)

La cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo. (Rose, 2013).

Valor Planificado (PV)

El presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado. (Rose, 2013).



Bibliografía de la Unidad III

- ESAN. (2016). *Las diez áreas de conocimiento según el PMI*. Perú: Autor. Disponible en: goo.gl/XWMLDo
- Laudon, K. (2012). *Sistemas de información gerencial*, 12.ª ed. España: Pearson Educación.
- Lavell, A. (2001). *Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición*. *Scripta Nova-Revista*. Disponible en: goo.gl/dtCqeu
- Narváez, L., Lavell, A. & Pérez, G. (2009). *La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos*. *Comunidad Andina*. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=DESASTRES&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=17733&indexSearch=ID>.
- Ramírez, P. (2013). *El valor de los sistemas empresariales*. España: Editorial Académica Española.
- Rose, K. (2013). *A guide to the project management body of knowledge*. *Project Management Journal*, 44 (3).
- Sanz, L. & Silva, P. (2014). *Gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software en España: Estudio de la situación*. *Revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia*, 70, 233-243. Disponible en: goo.gl/xCo08v
- Viek, K. (2016). *Enhancing enterprise intelligence: Leveraging ERP, CRM, SCM, PLM, BPM, and BI*. 01. Estados Unidos: Auerbach Publications.



Autoevaluación n.º 3

1. **Serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre:**
 - a. Ciclo de vida de proyecto
 - b. Ciclo de vida de producto
 - c. PMBOK
 - d. PERT
 - e. CPM

2. **Ayuda a identificar las actividades críticas de un proyecto:**
 - a. PERT
 - b. CRT
 - c. CPM
 - d. CPP
 - e. PMBOK

3. **Metodología para la gestión de proyectos:**
 - a. CPM
 - b. PMI
 - c. PERT
 - d. PMBOK
 - e. PMP

4. **Su objetivo principal es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto:**
 - a. Gestión de las adquisiciones del proyecto
 - b. Gestión de los costos del proyecto
 - c. Gestión de la integración del proyecto
 - d. Gestión del alcance del proyecto
 - e. Gestión del tiempo del proyecto

5. Indique la ruta crítica del siguiente proyecto:

ACTIVITY	OPTIMISTIC TIME	MOST LIKELY TIME	PESSIMISTIC TIME	PREDECESSOR 1	PREDECESSOR 2
A	2	7	9		
B	2	7	8	A	
C	1	6	8	A	B
D	0	7	8	C	
E	4	6	9	D	
F	5	7	8	E	

- a. ABCDEF
- b. ABDEF
- c. BCDEF
- d. ABCEF
- e. ABCF

6. La duración del proyecto del ejercicio 5 es:

- a. 41 días
- b. 38.33 días
- c. 37.33 días
- d. 38 días
- e. 40 días

7. La fórmula para estimar el tiempo a partir del tiempo optimista, pesimista y más probable es:

- a. $tE = (2tO + 4tM + 2tP) / 2$
- b. $tE = (2tO + 4tM + 2tP) / 10$
- c. $tE = (tO + tM + tP) / 6$
- d. $tE = (tO + 6tM + tP) / 6$
- e. $tE = (tO + 4tM + tP) / 6$

8. Se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma

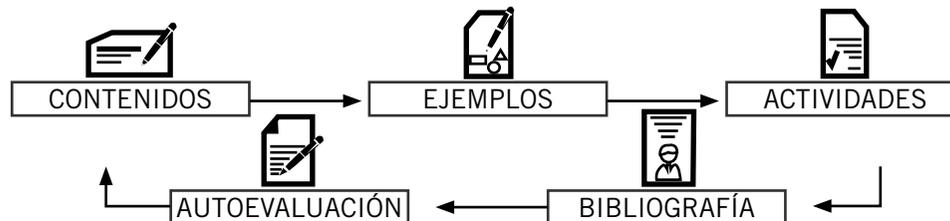
- a. Ciclo de vida del proyecto
- b. PERT
- c. CPM

- d. Ciclo de vida de producto
 - e. PMBOK
- 9. Es la medida del trabajo realizado en términos de presupuesto autorizado para dicho trabajo. Es el presupuesto asociado con el trabajo autorizado que se ha completado:**
- a. Valor real
 - b. Valor planificado
 - c. Valor ganado
 - d. Valor estimado
 - e. Valor legal
- 10. Es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico. Es el costo total en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo:**
- a. Valor real
 - b. Valor estipulado
 - c. Valor del proyecto
 - d. Valor ganado
 - e. Valor perdido

UNIDAD IV

INFRAESTRUCTURA DE SOPORTES EMPRESARIALES

DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD III



ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Resultado de aprendizaje de la Unidad IV: Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar las soluciones empresariales a través del análisis de las tecnologías de hardware, software, bases de datos y conectividad de redes, junto con herramientas y técnicas para la seguridad y el control para asegurar el soporte de las soluciones empresariales.

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<p>Tema n.º 1: Infraestructura y base de datos</p> <ol style="list-style-type: none"> Infraestructura de TI y tecnologías emergentes Fundamentos de la inteligencia de negocios: administración de bases de datos e información 	<ol style="list-style-type: none"> Identifica y describe los impulsores tecnológicos de la evolución de la infraestructura de TI. Analiza los retos de administrar la infraestructura de TI y las soluciones administrativas y de gobierno. Analiza las herramientas y tecnologías para proporcionar información de base de datos para mejorar el desempeño empresarial y la toma de decisiones. Analiza el valor de la tecnología inalámbrica y de aplicaciones inalámbricas importantes en la empresa. Analiza el valor de las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información. 	<ol style="list-style-type: none"> Expresa puntos de vista y respeta opiniones. Mantiene objetividad en la información. Asume conductas como la puntualidad, el orden, precisión y revisión sistemática y crítica de los resultados.
<p>Tema n.º 2: Telecomunicaciones y seguridad</p> <ol style="list-style-type: none"> Telecomunicaciones e internet. Seguridad de los sistemas empresariales. 		
<p>Lectura seleccionada 4</p>		
<p>Autoevaluación de la Unidad IV</p>	<p>Actividad n.º 4</p> <p>Implementación de soluciones en un mundo virtual 3D, basado en tecnología inmersiva OpenSim.</p>	

Infraestructura y base de datos

Tema n.º 1

Para iniciar el presente tema se tiene presente que las tecnologías de información están en constante evolución, así que este es un tema muy dinámico. Se pretende mostrar a los estudiantes las diversas infraestructuras de cómputo, software y base de datos que ayudan a brindar soluciones empresariales.

1. Infraestructura de TI y tecnologías emergentes

1.1. Infraestructura de TI

La infraestructura de tecnología de la información (TI) son los recursos de tecnología compartidos que proveen la plataforma de TI para las aplicaciones de sistemas de información específicas para la empresa. La infraestructura de TI incluye la inversión en hardware, software y servicios —como consultoría, educación y capacitación— que se comparten a través de toda la empresa o de unidades de negocios completas en ésta. La infraestructura de TI de una empresa provee la base para dar servicio a los clientes, trabajar con los distribuidores y gestionar los procesos de negocios internos como se observa en la siguiente figura. La infraestructura de TI consiste en un conjunto de dispositivos físicos y aplicaciones de software requeridas para operar toda la empresa. Sin embargo, esta infraestructura también es un conjunto de servicios a nivel empresarial presupuestado por la gerencia, que abarca las capacidades tanto humanas como técnicas. (Laudon & Laudon, 2012, p. 165).

Estos servicios abarcan:

- Plataformas computacionales, que se utilizan para proveer servicios que conectan a los empleados, clientes y proveedores en un entorno digital coherente, entre ellos las grandes mainframes, las computadoras medianas, las computadoras de escritorio, las laptop y los dispositivos móviles portátiles.
- Servicios de telecomunicaciones, que proporcionan conectividad de datos, voz y video a los empleados, clientes y proveedores.
- Servicios de gestión de datos, que almacenan y gestionan los datos corporativos, además de proveer herramientas para analizarlos.
- Servicios de software de aplicación, que ofrece herramientas a nivel empresarial, como la planificación de recursos empresariales, la administración de relaciones con el cliente, la gestión de la cadena de suministro y los sistemas de administración del conocimiento que comparten todas las unidades de negocios.
- Servicios de administración de instalaciones físicas que desarrollen y gestionen las instalaciones físicas requeridas para los servicios de cómputo, telecomunicaciones y administración de datos.
- Servicios de gestión de TI que planeen y desarrollen la infraestructura, se coordinen con las unidades de negocios para los servicios de TI, administren la contabilidad para los gastos de TI y proporcionen servicios de gestión de proyectos.
- Servicios de estándares de TI que proporcionen a la empresa y sus unidades de negocios, políticas que determinen qué tecnología de información se utilizará, cuándo y cómo.

- Servicios de educación de TI que provean capacitación en cuanto al uso del sistema para los empleados y que ofrezcan a los gerentes instrucción en cuanto a la forma de planear y gestionar las inversiones en TI.
- Servicios de investigación y desarrollo de TI que proporcionen a la empresa investigación sobre futuros proyectos e inversiones de TI que podrían ayudar a la empresa a sobresalir en el mercado.

Esta perspectiva de plataforma de servicios facilita la comprensión del valor de negocios que proporcionan las inversiones de infraestructura. Por ejemplo, el verdadero valor comercial de una computadora personal con carga completa, que opera a 3 gigahertz y cuesta cerca de \$1 000, o de una conexión a internet de alta velocidad, son cosas difíciles de entender sin saber quién las utilizará y cómo lo hará. Sin embargo, cuando analizamos los servicios que proporcionan estas herramientas, su valor se vuelve más aparente: la nueva PC hace posible que un empleado de alto costo que gana \$100 000 al año conecte todos los principales sistemas de la compañía con la red Internet pública. El servicio de internet de alta velocidad ahorra a este empleado cerca de una hora al día del tiempo que tiene que esperar para recibir o enviar información a través de Internet. Sin esta PC y la conexión a Internet, el valor de este empleado para la empresa se podría recortar a la mitad. (Laudon & Laudon, 2012, p. 165).

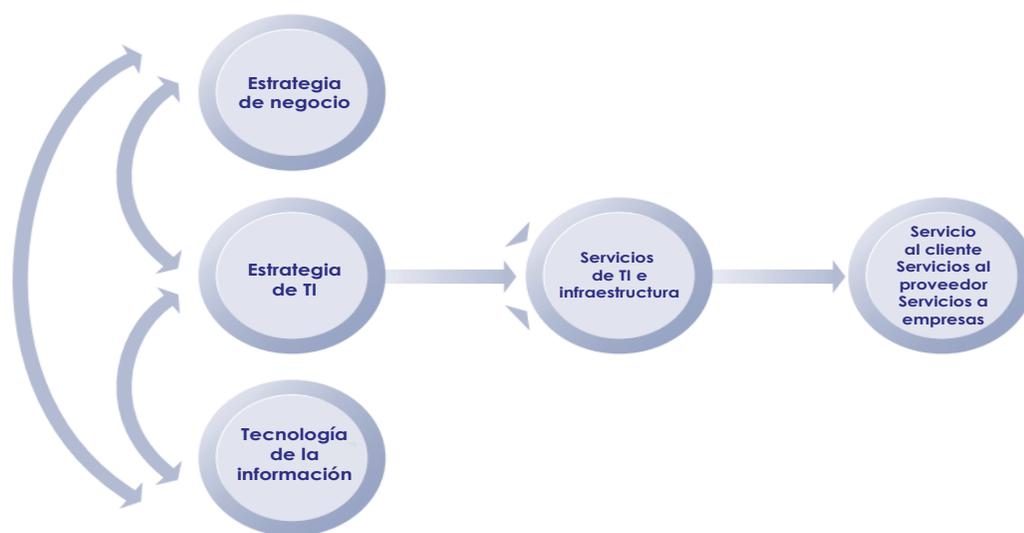


Figura 42. Conexión entre la empresa, la infraestructura de TI y las capacidades de negocios
Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

1.2. Evolución de la infraestructura

La infraestructura de TI en las organizaciones actuales es el fruto de más de 50 años de evolución en las plataformas de computadora. Han transcurrido cinco etapas en esta evolución, cada una de las cuales representa una distinta configuración de poder de cómputo y elementos de la infraestructura. Las tecnologías que caracterizan una era también se pueden usar en otro periodo de tiempo para otros fines. Por ejemplo, algunas compañías todavía utilizan sistemas mainframe tradicionales o usan computadoras mainframe como servidores masivos para dar soporte a sitios Web grandes y aplicaciones empresariales corporativas. (Laudon & Laudon, 2012, p. 166).

A. Era de los mainframe

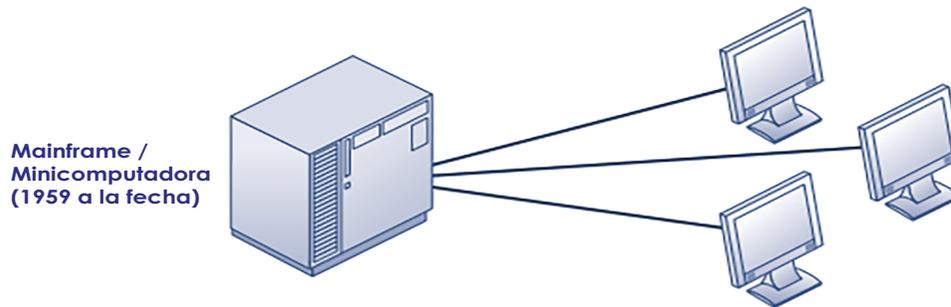


Figura 43. Era de los mainframe

Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

La introducción de las máquinas transistorizadas IBM 1401 y 7090 en 1959 marcó el principio del uso comercial extendido de las computadoras mainframe. En 1965, la computadora mainframe llegó a su momento máximo con la introducción de la serie IBM 360. La cual fue la primera computadora comercial con un poderoso sistema operativo que podía proveer tiempo compartido, multitareas y memoria virtual en modelos más avanzados. IBM dominó el área de las computadoras mainframe desde este punto en adelante. Estas computadoras tenían el suficiente poder como para dar soporte a miles de terminales remotas en línea, conectadas a la mainframe centralizada mediante el uso de protocolos de comunicación y líneas de datos propietarios. La era de la mainframe fue un periodo de computación con alto grado de centralización bajo el control de programadores y operadores de sistemas profesionales (por lo general en un centro de datos corporativo), en donde la mayoría de los elementos de la infraestructura los proveía un solo distribuidor, el fabricante del hardware y del software (Laudon & Laudon, 2012, p. 168).

B. Era de la computación personal

La aparición de la IBM PC en 1981 se considera por lo general como el inicio de la era de la PC, ya que esta máquina fue la primera que se adoptó de manera extendida en las empresas estadounidenses. La proliferación de las PC en la década de 1980 y a principios de la de 1990 desató un torrente de herramientas de software personales de productividad de escritorio (procesadores de palabras, hojas de cálculo, software de presentación electrónica y pequeños programas de gestión de datos) que fueron muy valiosos para los usuarios tanto domésticos como corporativos. Estas PC eran sistemas independientes hasta que el software de sistema operativo de PC en la década de 1990 hizo posible enlazarlas en redes. (Laudon & Laudon, 2012, p. 168).

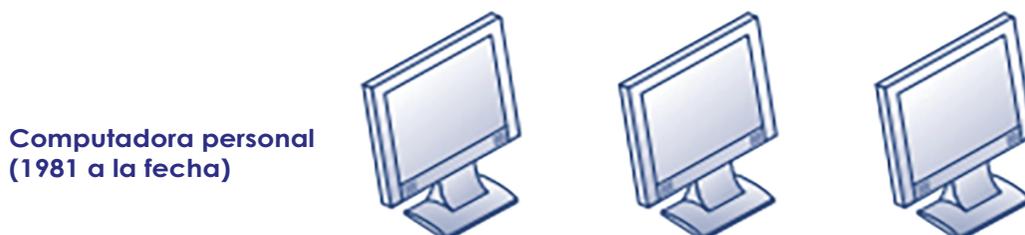


Figura 44. Era de la computadora personal

Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

C. Era cliente – servidor

En la computación cliente / servidor, las computadoras de escritorio o laptop conocidas como clientes se conectan en red a poderosas computadoras servidores que proveen a las computadoras clientes una variedad de servicios y herramientas. El trabajo de procesamiento de cómputo se divide entre estos dos tipos de máquinas. El cliente es el punto de entrada del usuario, mientras que el servidor por lo general procesa y almacena datos compartidos, sirve páginas Web o gestiona las actividades de la red. El término *servidor* se refiere tanto a la aplicación de software como a la computadora física en la que se ejecuta el software de red. (Laudon & Laudon, 2012, p. 168).

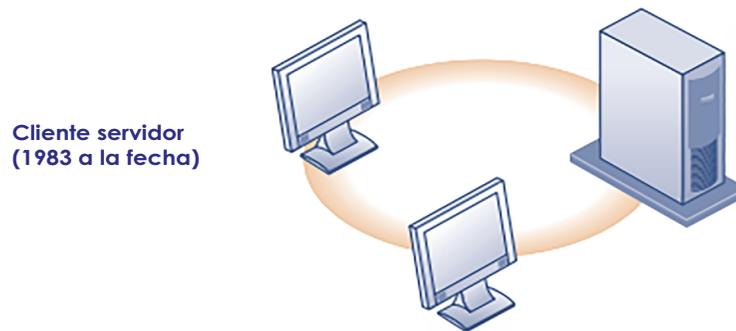


Figura 45. Era de la computadora cliente / servidor
Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

D. Era de la computación empresarial

La infraestructura de TI resultante enlaza distintas piezas de hardware de computadora y redes más pequeñas en una sola red a nivel empresarial, de modo que la información pueda fluir con libertad por toda la organización, y también entre la empresa y otras organizaciones. Puede enlazar distintos tipos de hardware de computadora, entre ellos mainframes, servidores, PC, teléfonos móviles y otros dispositivos portátiles; además cuenta con infraestructuras públicas como el sistema telefónico, Internet y los servicios de redes públicas. La infraestructura empresarial también requiere software para enlazar aplicaciones dispares y permitir que los datos fluyan con libertad entre distintas partes de la empresa, como las aplicaciones empresariales. (Laudon & Laudon, 2012, p. 170).

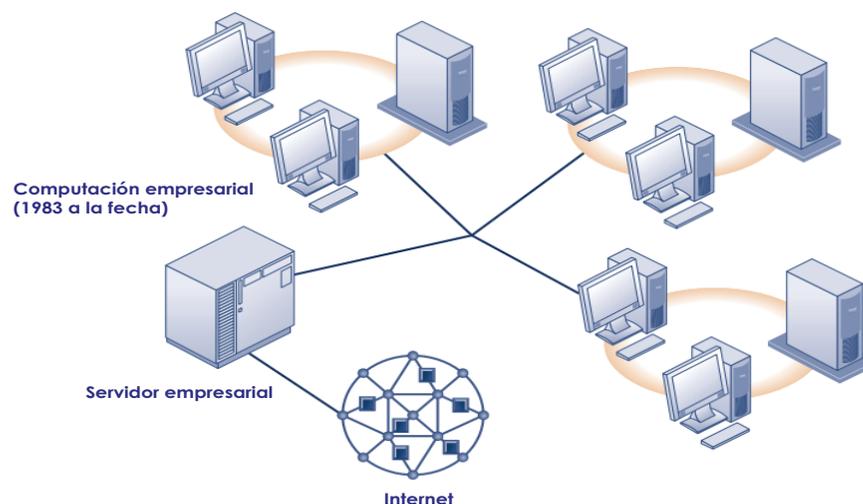


Figura 46. Era de la computación empresarial
Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

E. Era de la computación en la nube

El poder cada vez mayor del ancho de banda de internet ha impulsado el avance del modelo cliente/servidor, hacia lo que se conoce como el Modelo de computación en la nube. La computación en la nube se refiere a un modelo de cómputo que provee acceso a una reserva compartida de recursos computacionales (computadoras, almacenamiento, aplicaciones y servicios) a través de una red, que con frecuencia viene siendo internet. Se puede acceder a estas nubes de recursos computacionales según sea necesario, desde cualquier dispositivo conectado y cualquier ubicación. Hay miles, o incluso cientos de miles de computadoras ubicadas en centros de datos en la nube, y podemos acceder a ellas mediante computadoras de escritorio, laptops, netbooks, centros de entretenimiento, dispositivos móviles y otras máquinas cliente enlazadas a Internet, en donde una parte cada vez mayor de la computación personal y corporativa está cambiando a las plataformas móviles. IBM, HP, Dell y Amazon operan enormes centros de computación en la nube escalables que proveen poder de cómputo, almacenamiento de datos y conexiones a internet de alta velocidad para empresas que desean mantener sus infraestructuras de TI en forma remota. Las empresas de software como Google, Microsoft, SAP, Oracle y Salesforce.com venden aplicaciones de software como servicios que se ofrecen a través de internet. (Laudon & Laudon, 2012, p. 170).



Figura 47. Era de la computación en la nube y móvil
Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

El mercado global del cómputo en la nube sigue creciendo. De hecho, Forrester estima que llegará a los 2410 millones de dólares en el año 2020 a nivel global. En América Latina, 44 % de las organizaciones ha implementado o está ampliando alguna solución de nube, mientras que 11 % la consideró su iniciativa principal en 2013. A nivel de las PyMEs, el cómputo en la nube ha impactado principalmente en su retorno de inversión (ROI), sobre todo en la reducción de costos en capital fijo y operacional, ya que la gestión y mantenimiento pasa a ser tarea del proveedor del servicio. También implica opciones de pago más flexibles y contratos específicos por el uso de aplicaciones o servicios. (Interselect, 2016).

Para Fernando Mollón, vicepresidente de VMware Latinoamérica, las ventajas de la nube para las PyME van más allá de los tradicionales parámetros de costos tangibles —como hardware y software— y radica en el valor que aporta. Ese es quizás el mayor impulsor de su adopción, y puede resumirse en cinco fortalezas:

I. Innovación y optimización

Si al personal de sistemas se le disminuye la carga de administrar y operar aplicaciones, infraestructura y usuarios, tiene más tiempo y recursos para plantear soluciones con creatividad e innovación. Además, podrán implementar con rapidez sus ideas y el pre-

supuesto puede ser aprovechado con enfoque hacia estrategias de crecimiento y generación de nuevos negocios. (Interselect, 2016).

II. Agilidad, más negocios

Una mayor velocidad para llegar al mercado es sinónimo de ganancias. No se puede medir el negocio que se dejó de hacer, pero sí las nuevas oportunidades que propicia la tecnología usando menos recursos con más rapidez, lo cual acelera operaciones y brinda una competitividad superior. (Interselect, 2016).

III. Personal más eficiente y satisfecho

Imagine procesos repetitivos que elimina al automatizarlos. Esto proporciona a las empresas más eficiencia y productividad, pero también empleados más felices y conectados al negocio, desde cualquier punto. (Interselect, 2016).

IV. Confiabilidad del negocio

Los servicios del cómputo en la nube funcionan en plataformas con alta disponibilidad, gestionados por expertos certificados, todo lo cual asegura que, en el caso de una falla en un servidor físico, el servidor virtual no se verá afectado. Más aún, si la nube es privada, garantiza cumplir las regulaciones de privacidad que requieran las organizaciones. (Interselect, 2016).

V. Sostenibilidad

Desde el instante en que los servidores son virtualizados, las empresas comienzan a ahorrar con menor uso de espacio físico, energía y una menor generación de huella de carbono. La nube en el cielo es blanca, pero en tecnología es verde, ecológica y rentable. (Interselect, 2016).

Mollón (2017) declaró que si las PyME están pensando en llevar su negocio a la nube, será muy útil que profundicen su análisis a partir de estos puntos, además de los parámetros del ROI, para aprovechar los beneficios que esta tecnología les ofrece y que les permite marcar una diferencia con sus clientes y el mercado Tectarget.

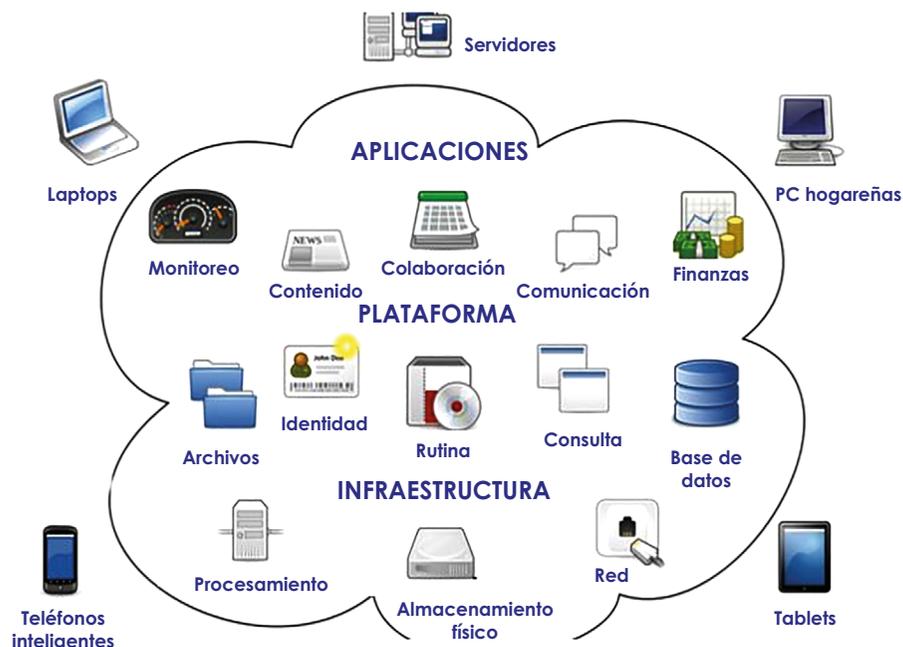


Figura 48. Niveles de la computación en la nube
Tomada de: goo.gl/38QThX

1.3. Tecnologías emergentes

A continuación, describiremos algunas de las tecnologías que están marcando y marcarán el rumbo de las tecnologías de software y hardware:

A. Plataforma digital móvil emergente

Los teléfonos celulares y los inteligentes como BlackBerry y iPhone se han apropiado de muchas funciones de las computadoras portátiles, como la transmisión de datos, la navegación por Web, la transmisión de mensajes instantáneos y de correo electrónico, la visualización de contenido digital y el intercambio de datos con sistemas corporativos internos. La nueva plataforma móvil también incluye pequeñas sub-notebooks ligeras y de bajo costo conocidas como netbooks, optimizadas para la comunicación inalámbrica y el acceso a Internet, con funciones de cómputo básicas tales como procesamiento de palabras; computadoras tipo tableta como el iPad, y lectores digitales de libros electrónicos como el Kindle de Amazon, con ciertas capacidades de acceso a Web. La tecnología móvil ya es el principal medio para acceder a Internet; cada vez más funciones de la computación empresarial pasarán de las PC y los equipos de escritorio a estos dispositivos móviles. Por ejemplo, los ejecutivos de nivel superior en General Motors utilizan aplicaciones para teléfonos inteligentes que muestran los detalles sobre la información de ventas de vehículos, el desempeño financiero, la métrica de fabricación y el estado administrativo de los proyectos. En la empresa fabricante de dispositivos médicos de nombre Astra Tech, los representantes de ventas utilizan sus teléfonos inteligentes para acceder a las aplicaciones de administración de relaciones con el cliente (CRM) y los datos de las ventas en Salesforce.com, para verificar los datos sobre los productos vendidos y devueltos, así como las tendencias de ingresos en general antes de reunirse con los clientes. (Laudon & Laudon, 2012, p. 181).

B. Computación wearable

Nueva generación de dispositivos —gafas, relojes, pulseras o anillos, todos etiquetados como inteligentes— pretenden aprovechar estas capacidades y llevarlas un paso más allá. Las llaman wearable technologies. Tecnologías que se llevan puestas, como una prenda o un complemento. Representan el siguiente paso, asegura Pedro Diezma, CEO de Zerintia, una compañía especializada en estos dispositivos. Son el único camino marcado, y por el que están apostando todos los grandes. Aun así, reconoce que son una tecnología incipiente, que de momento solo ha puesto algunos relojes y algunas pulseras deportivas en el mercado. (Borja, 2014).

C. Computación en malla o grid computing

La computación en malla se refiere al proceso de conectar computadoras separadas por límites geográficos en una sola red para crear una supercomputadora virtual, al combinar el poder computacional de todas las computadoras en la malla. La computación en malla se beneficia del hecho de que la mayoría de las computadoras utilizan sus unidades centrales de procesamiento en promedio sólo el 25 por ciento del tiempo para el trabajo que se les asigna, por lo cual estos recursos inactivos quedan disponibles para otras tareas de procesamiento. La computación en malla era imposible hasta que las conexiones de Internet de alta velocidad permitieron a las empresas conectar las máquinas remotas de una manera económica y desplazar enormes cantidades de datos. La computación en malla requiere programas de software para controlar y asignar los recursos en la malla. El software cliente se comunica con una aplicación de software servidor. El cual divide los datos y el código de la aplicación en trozos que a su vez se reparten a las máquinas de la malla. Las máquinas cliente realizan sus tareas tradicionales mientras ejecutan aplicaciones de la malla en segundo plano. (Laudon & Laudon, 2012, p. 182).

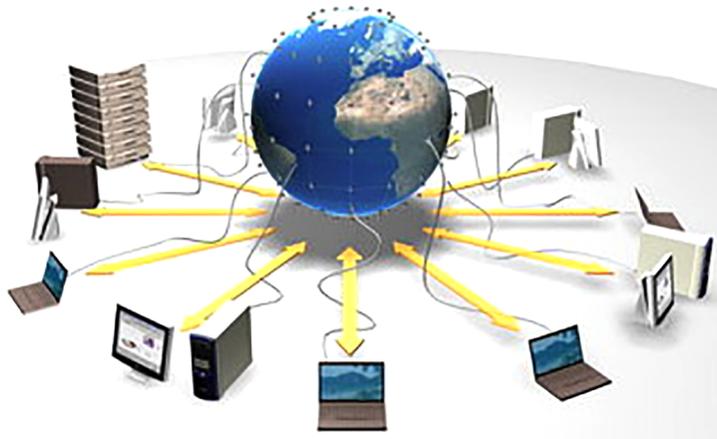


Figura 49. Esquema de la computación en rejilla
Tomada de: goo.gl/BFegjN

D. Computación virtualizada

La virtualización es el proceso de presentar un conjunto de recursos de cómputo (como el poder de cómputo o el almacenamiento de datos) de modo que se pueda acceder a todos ellos en formas que no estén restringidas por la configuración física o la ubicación geográfica. La virtualización permite a un solo recurso físico (como un servidor o un dispositivo de almacenamiento) aparecer ante el usuario como varios recursos lógicos. Por ejemplo, un servidor o mainframe se puede configurar para ejecutar muchas instancias de un sistema operativo, de modo que actúe como muchas máquinas diferentes. La virtualización también permite que varios recursos físicos (como dispositivos de almacenamiento o servidores) aparezcan como un solo recurso lógico, como sería el caso con las redes de área de almacenamiento o la computación en malla. La virtualización hace posible que una compañía maneje su procesamiento y almacenamiento computacional mediante el uso de los recursos de cómputo alojados en ubicaciones remotas. VMware es el distribuidor líder en software de virtualización para servidores Windows y Linux. Microsoft ofrece su propio producto Virtual Server y tiene herramientas de virtualización integradas en la versión más reciente de Windows Server. (Laudon & Laudon, 2012, p. 182).

E. Computación verde

Al frenar la proliferación de hardware y el consumo de energía, la virtualización se ha convertido en una de las principales tecnologías para promover la computación verde. La computación verde, o TI verde, se refiere a las prácticas y tecnologías para diseñar, fabricar, usar y disponer de computadoras, servidores y dispositivos asociados, como monitores, impresoras, dispositivos de almacenamiento, sistemas de redes y comunicaciones para minimizar el impacto sobre el entorno. Reducir el consumo de poder de cómputo ha sido una prioridad verde muy alta. A medida que las compañías implementan cientos o miles de servidores, muchas invierten casi la misma cantidad en electricidad para energizar y enfriar sus sistemas que en hardware. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos estima que los centros de datos utilizarán más del 2 por ciento de toda la energía eléctrica de ese país para el año 2011. Se cree que la tecnología de la información contribuirá con cerca del 2 por ciento de los gases de invernadero del mundo. La reducción del consumo de energía en los centros de datos se ha convertido tanto en un asunto serio como en un desafío ambiental. La Sesión interactiva sobre organizaciones examina este problema. (Laudon & Laudon, 2012, p. 185).

F. Computación automática

Con los sistemas extensos que abarcan muchos miles de dispositivos en red, los sistemas de computadora se han vuelto tan complejos en la actualidad que algunos expertos piensan que será imposible administrarlos en el futuro. Una metodología para lidiar con este problema es emplear la computación autónoma. La computación autónoma es un esfuerzo a nivel industrial por desarrollar sistemas que se puedan configurar, optimizar, ajustar, arreglarse por sí solos cuando se descompongan y protegerse de los intrusos externos y de la autodestrucción. Podemos vislumbrar unas cuantas de estas capacidades en los sistemas de escritorio. Por ejemplo, el software de protección antivirus y de firewall puede detectar virus en las computadoras, vencerlos de manera automática y alertar a los operadores. Estos programas se pueden actualizar de manera automática según sea necesario, al conectarse a un servicio de protección de virus en línea tal como McAfee. IBM y otros distribuidores están empezando a integrar herramientas autónomas a sus productos para los sistemas grandes. (Laudon & Laudon, 2012, p. 185).

G. Computación ubicua

El concepto de Computación Ubicua o Ubicomp se puede definir como la integración informática de todos los objetos que se encuentran alrededor de una persona; es decir, cada persona puede actuar con diferentes objetos que son programables y que se encuentran comunicados, en cualquier momento y lugar. Sobre esta teoría Weiser escribió dos bases fundamentales: El sistema distribuido y la computación móvil, ambos sistemas funcionaban sobre cuatro cimientos: el uso inteligente de espacios eficaces; invisibilidad; escala local y ocultación de los desniveles de acondicionamiento. Weiser propone y se basa en que la interacción actual operador-computador no es la ordenada. En su libro expuso que la computadora es un punto de conexión demasiado enredado, su manejo requiere mucha atención exclusiva, quitando la atención al usuario de la tarea que debe hacer.

El computador ya no será utilizado solo con las manos y se dedicará el tiempo que actualmente se le dedica, sino que por el contrario el computador estará presente en cada uno de los objetos con los que se interactúa en la actualidad, generando un espacio inteligente que es aprovechado por el usuario en el desarrollo de las actividades cotidianas. El objetivo de la computación ubicua es generar un uso e interacción más sencillo y transparente para los usuarios, generando un manejo de mínimo con un esfuerzo. En este orden de ideas se puede decir que el computador estará representado en todos los objetos que se usan desde la puerta de la casa hasta la nevera y demás equipos del hogar y de la oficina. En general se espera que los diferentes dispositivos sigan siendo cada vez más pequeños y su costo sea menor, lo cual genera una mayor permeabilización de los diferentes dispositivos en la sociedad actual y su aplicación se desarrollara de forma rápida en las actividades cotidianas de los usuarios. Los objetos de acuerdo con la computación ubicua solo deberán detectar la presencia de la persona para iniciar su trabajo o funcionamiento, de acuerdo a las condiciones programadas y a las actividades que se le hayan indicado a los objetos, además los objetos deberán trabajar de forma coordinada para realizar las tareas en las que deben intervenir.

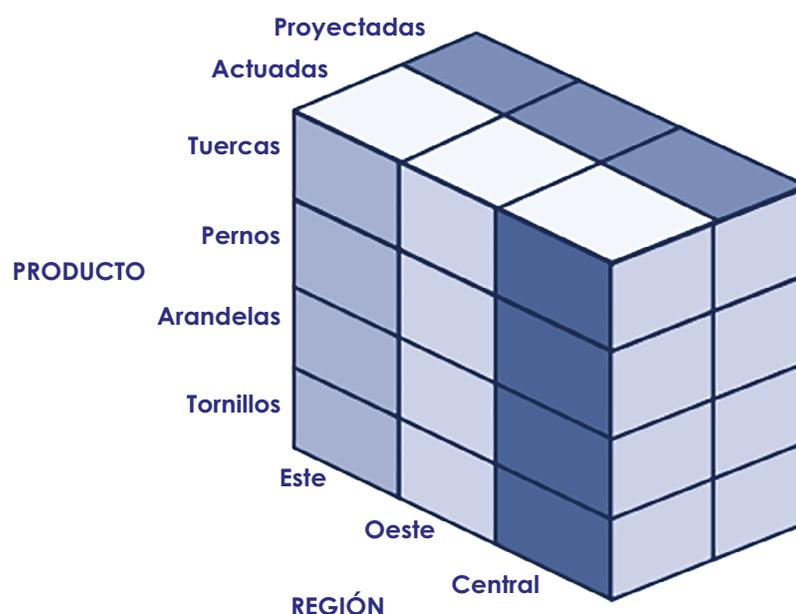
Un ejemplo de computación ubicua se puede observar en los sistemas de domótica de un hogar en donde se pueden utilizar diversos equipos de computación desde la nevera, la estufa, la cafetera, la tostadora, los cuales pueden estar interconectados para cuando se desee cocinar solo con programar lo que se desea cocinar, la nevera podrá definir que se necesita y qué hace falta para la receta, la estufa puede prenderse e indicar los tiempos de cocino de los alimentos, si se necesita algo los objetos los pueden solicitar al supermercado y cargar los pagos a la tarjeta de crédito o débito. (UNAD, 2017).

2. Fundamentos de la inteligencia de negocios

Una vez que los datos en línea se capturan y organizan en almacenes y mercados de datos, están disponibles para su posterior análisis mediante el uso de las herramientas para inteligencia de negocios. Las principales herramientas para la inteligencia de negocios incluyen el software para consultas e informes de bases de datos, herramientas para el análisis de datos multidimensional (procesamiento analítico en línea), y herramientas para la minería de datos. (Laudon & Laudon, 2012, p. 224).

2.1. Procesamiento analítico en línea (OLAP)

Suponga que su compañía vende cuatro productos distintos: tuercas, pernos, arandelas y tornillos en las regiones Este, Oeste y Central. Si desea hacer una pregunta bastante directa, como cuántas arandelas se vendieron durante el trimestre pasado, podría encontrar la respuesta con facilidad al consultar su base de datos de ventas. Pero, ¿qué pasaría si quisiera saber cuántas arandelas se vendieron en cada una de sus regiones de ventas, para comparar los resultados actuales con las ventas proyectadas? Para obtener la respuesta, necesitaría el Procesamiento Analítico en Línea (OLAP). OLAP soporta el análisis de datos multidimensional, el cual permite a los usuarios ver los mismos datos de distintas formas mediante el uso de varias dimensiones. Cada aspecto de información —producto, precios, costo, región o periodo de tiempo— representa una dimensión distinta. Así, un gerente de productos podría usar una herramienta de análisis de datos multidimensional para saber cuántas arandelas se vendieron en el Este en junio, cómo se compara esa cifra con la del mes anterior y con la de junio del año anterior, y cómo se compara con el pronóstico de ventas. OLAP permite a los usuarios obtener respuestas en línea a las preguntas ad hoc tales como éstas en un periodo de tiempo bastante corto, incluso cuando los datos se almacenan en bases de datos muy grandes, como las cifras de ventas de varios años. (Laudon & Laudon, 2012, p. 224).



La vista que se muestra es la de producto contra región. Si gira el cubo 90 grados, la cara mostrará la vista de producto contra las ventas actuales y proyectadas, si logira 90 grados otra vez, verá la vista de región contra ventas actuales y proyectadas. Es posible obtener otras vistas.

Figura 50. Modelo de datos multidimensional
Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

2.2. Minería de datos

Las consultas en las bases de datos tradicionales responden a preguntas como: ¿Cuántas unidades del producto número 403 se enviaron en febrero de 2010? El OLAP (análisis multidimensional) soporta solicitudes mucho más complejas de información, como *Comparar las ventas del producto 403 relativas con el plan por trimestre y la región de ventas durante los últimos dos años*. Con OLAP y el análisis de datos orientados a consultas, los usuarios necesitan tener una buena idea sobre la información que están buscando.

La minería de datos está más orientada al descubrimiento, ya que provee perspectivas hacia los datos corporativos que no se pueden obtener mediante OLAP, al encontrar patrones y relaciones ocultas en las bases de datos grandes e inferir reglas a partir de estos patrones y relaciones, para predecir el comportamiento a futuro. Los patrones y reglas se utilizan para guiar la toma de decisiones y pronosticar el efecto de esas decisiones. Los tipos de información que se pueden obtener de la minería de datos son: asociaciones, secuencias, clasificaciones, agrupamientos y pronósticos. El análisis predictivo utiliza las técnicas de minería de datos, los datos históricos y las suposiciones sobre las condiciones futuras para predecir los resultados de los eventos, como la probabilidad de que un cliente responda a una oferta o que compre un producto específico. Por ejemplo, la división estadounidense de The Body Shop International plc utilizó el análisis predictivo con su base de datos de clientes de catálogo, Web y de las tiendas minoristas para identificar a los clientes que tenían mayores probabilidades de realizar compras por catálogo. Esa información ayudó a la compañía a crear una lista de correo más precisa y dirigida para sus catálogos, con lo cual se pudo mejorar la tasa de respuesta en cuanto al envío de catálogos por correo y los ingresos por las ventas a través de este medio. (Laudon & Laudon, 2012, p. 226).

2.3 Big data

Grandes Datos (Big Data) hace referencia a grandes cantidades de datos que superan la capacidad de procesamiento habitual del software informático existente. Por lo que Big Data es la tecnología capaz de capturar, gestionar y procesar en un tiempo razonable y de forma veraz estos datos, a través de herramientas (software) que identifiquen patrones comunes como definir características específicas de los consumidores, generar parámetros, métricas o procesos específicos que cambian por completo la forma de hacer negocios, encontrando nuevos nichos, aumentando la rentabilidad y productividad de las compañías. (Márquez, 2017).

Diferencia entre big data y minería de datos

Los grandes datos y la minería de datos son dos cosas diferentes. Ambos están relacionados con el uso de grandes conjuntos de datos para manejar la recolección o la presentación de los datos que sirve a empresas u otros destinatarios. Sin embargo, los dos términos se utilizan para dos elementos diferentes de este tipo de operación.

Big Data es un término para un conjunto de datos de gran tamaño. Conjuntos de grandes datos son aquellos que superan el simple tipo de arquitecturas de bases de datos y manejo de datos que se utilizaron en los primeros tiempos, cuando el procesamiento de los grandes datos era más caro y menos factible. Por ejemplo, conjuntos de datos que son demasiado grandes para ser fácilmente manejado en una hoja de cálculo Microsoft Excel podrían ser referidos a los conjuntos de datos tan grandes.

Data Mining, por su parte, se refiere a la actividad de pasar por los conjuntos de grandes datos para buscar información pertinente u oportuna. Este tipo de actividad es realmente

un buen ejemplo del viejo axioma buscar una aguja en un pajar. La idea es que las empresas recopilan conjuntos masivos de datos que pueden ser homogéneos y de forma automática. Los tomadores de decisiones necesitan tener acceso a partes más pequeñas y específicas de esos grandes conjuntos de datos. Éstas usan la minería de datos para descubrir las piezas de información que les permita mantener el liderazgo y ayude a trazar el curso de su negocio. La minería de datos puede implicar el uso de diferentes tipos de paquetes de software tales como herramientas de análisis. Puede ser automatizado, o puede ser en gran medida hecho a mano, donde trabajadores individuales envían consultas específicas de información a un archivo o base de datos. En general, la minería de datos se refiere a las operaciones que implican búsquedas relativamente sofisticadas que devuelven resultados específicos y concretos. Por ejemplo, una herramienta de minería de datos puede mirar a través de decenas de años de información contable para encontrar una columna específica de gastos o cuentas por cobrar por un año de funcionamiento específico. (Márquez, 2017).

En resumen, los grandes datos son el activo y la minería de datos es el manejador que se utiliza para proporcionar resultados beneficiosos.



Figura 51. Data Mining vs. Big data
Tomada de: goo.gl/v8cxFj

Telecomunicaciones y seguridad

Tema n.º 2

A continuación, describiremos las principales tecnologías de telecomunicaciones a considerar en las soluciones empresariales como redes de computadoras corporativas, internet y las tecnologías emergentes que brindarán alternativas a soluciones empresariales. Finalmente exploraremos las cuestiones de seguridad de los sistemas empresariales.

1. Telecomunicaciones e internet

1.1. Telecomunicaciones

Las redes de telecomunicaciones, como es obvio, se construyen con el objetivo de prestar servicios de comunicaciones, de muy diversa naturaleza a los usuarios que se conectan a ellas y así muchas de las redes que hoy existen pueden ofrecer voz, dato e imágenes con la calidad de servicio deseada, en base a incorporar en la misma combinación de tecnologías que hacen posible disponer de un gran ancho de banda y una alta capacidad de conmutación. Tradicionalmente, las redes de telecomunicaciones, sean públicas o privadas, se han dividido en redes de voz y redes de datos, pero cada vez menos este modelo sigue siendo válido, ya que la digitalización hace que la información se trate igual con independencia de su origen, y así la voz y la imagen se pueden transportar por redes de datos (un ejemplo es la voz sobre IP). La integración de redes y la convergencia de servicios es un hecho que hace que el usuario no se tenga que preocupar de a dónde o cómo está conectado, ya que será la red, en combinación con su terminal, la que se encargue de establecer la comunicación adecuada impuesta por el propio terminal y por la infraestructura de red existente en la que conviven tecnologías ya maduras con otras de reciente creación para acceder al servicio buscado. No obstante, todavía existen ciertas limitaciones. (Moya & Huidobro, 2006, p. 1).

1.2. Red de telecomunicaciones

Si tuviera que conectar las computadoras, laptops, smartphones o dispositivos de dos o más empleados para que trabajaran juntos en la misma oficina, necesitaría una red de telecomunicaciones. ¿Qué es en sí una red? En su forma más simple, una red consiste de dos o más computadoras o cualquier dispositivo conectado entre sí. La siguiente figura ilustra los principales componentes de hardware, software y transmisión que se utilizan en una red simple: una computadora cliente y una computadora servidor dedicada, interfaces de red, un medio de conexión, software de sistema operativo de red, y un concentrador (hub) o un conmutador (switch).

Cada dispositivo en la red contiene un dispositivo de interfaz de red llamado tarjeta de interfaz de red (NIC). La mayoría de los dispositivos computadoras personales en la actualidad tienen integrada esta tarjeta en la tarjeta madre. El medio de conexión para vincular componentes de red puede ser un cable telefónico, uno coaxial o una señal de radio, en el caso de las redes de teléfonos celulares y de área local inalámbricas (redes Wi-Fi).

El sistema operativo de red (NOS) enruta y administra las comunicaciones en la red y coordina los recursos de esta. Puede residir en cualquier computadora en la red, o principalmente en una computadora servidor dedicada para todas las aplicaciones en la red. Una computadora servidor es una computadora en una red que realiza importantes funciones de red para computadoras cliente, como servir páginas Web, almacenar datos y almacenar

el sistema operativo de red (lo cual le permite controlar la red). Los paquetes de software servidor tal como Microsoft Windows Server, Linux y Novell Open Enterprise Server son los sistemas operativos de red más utilizados.

La mayoría de las redes también contienen un switch o un hub que actúa como un punto de conexión entre las computadoras. Los hubs son dispositivos muy simples que conectan componentes de red, para lo cual envían un paquete de datos a todos los demás dispositivos conectados. Un switch tiene mayor funcionalidad que un hub y puede tanto filtrar como reenviar datos a un destino especificado en la red. ¿Y qué hay si se desea comunicar con otra red, como internet? Necesitaría un enrutador: un procesador de comunicaciones que se utiliza para enrutar paquetes de datos a través de distintas redes y asegurar que los datos enviados lleguen a la dirección correcta. (Laudon & Laudon, 2012, p. 248).

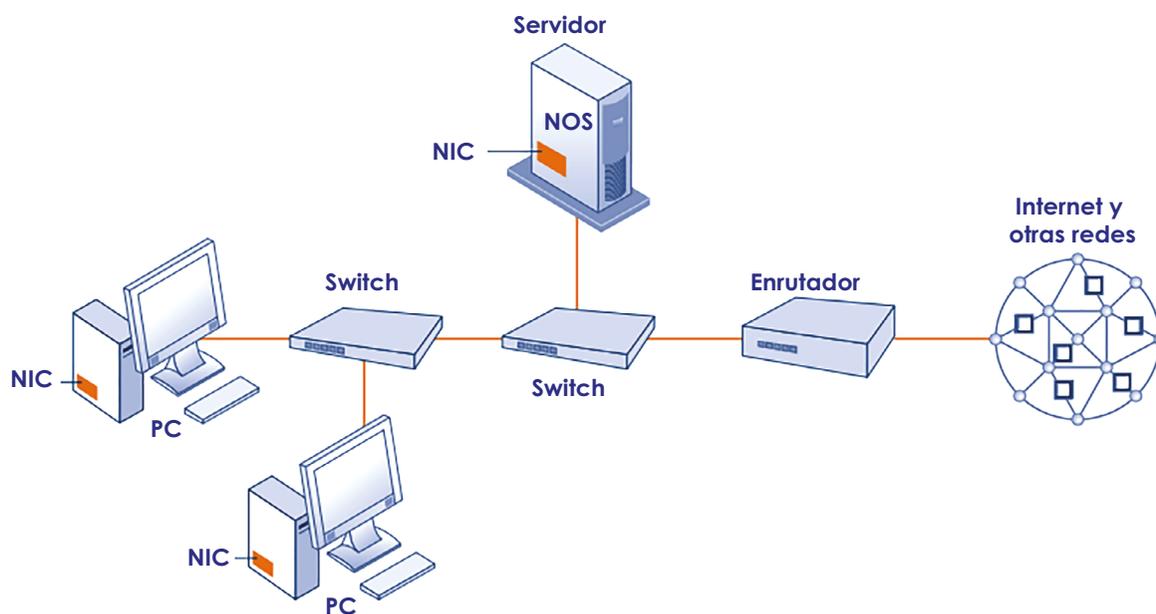


Figura 52. Red de dispositivos simple
Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

1.3. Tecnología inalámbrica

La red que acabamos de describir podría ser adecuada para una empresa pequeña. Pero, ¿qué hay sobre las grandes compañías con muchas ubicaciones distintas y miles de empleados? A medida que una empresa crece y se crean cientos de pequeñas redes de área local, estas redes se pueden enlazar en una infraestructura de red a nivel corporativo. La infraestructura de redes para una gran corporación consiste de una gran cantidad de estas pequeñas redes de área local vinculadas con otras redes de área local y con redes corporativas en toda la empresa. Varios servidores poderosos soportan un sitio web corporativo, una intranet corporativa y tal vez una extranet. Algunos de estos servidores se vinculan a otras computadoras grandes que soportan sistemas de procesamiento en segundo plano (back-end).

La figura siguiente provee una ilustración de estas redes de nivel corporativo más complejas y de mayor escala. Aquí puede ver que la infraestructura de red corporativa soporta una fuerza de ventas móvil que utiliza teléfonos celulares y teléfonos inteligentes, empleados móviles vinculados con el sitio web de la compañía, redes internas de la compañía que

utilizan redes de área local inalámbricas móviles (redes Wi-Fi) y un sistema de videoconferencias para apoyar a los gerentes en todo el mundo. Además de estas redes corporativas, la infraestructura de la empresa por lo general cuenta con una red telefónica separada que maneja la mayoría de los datos de voz. Muchas empresas se están deshaciendo de sus redes telefónicas tradicionales y utilizan teléfonos de internet que operan en sus redes de datos existentes (lo cual describiremos después).

Como puede ver en esta figura, una infraestructura de red corporativa extensa utiliza una amplia variedad de tecnologías: desde el servicio telefónico ordinario y las redes de datos corporativas hasta el servicio de internet, Internet inalámbrica y teléfonos celulares. Uno de los principales problemas a los que se enfrentan las corporaciones en la actualidad es cómo integrar todas las distintas redes de comunicaciones y canales en un sistema coherente que permita que la información fluya de una parte de la corporación a otra, y de un sistema a otro. A medida que cada vez más redes de comunicación se vuelvan digitales y basadas en tecnologías de internet, será más fácil integrarlas. (Laudon & Laudon, 2012, p. 249).

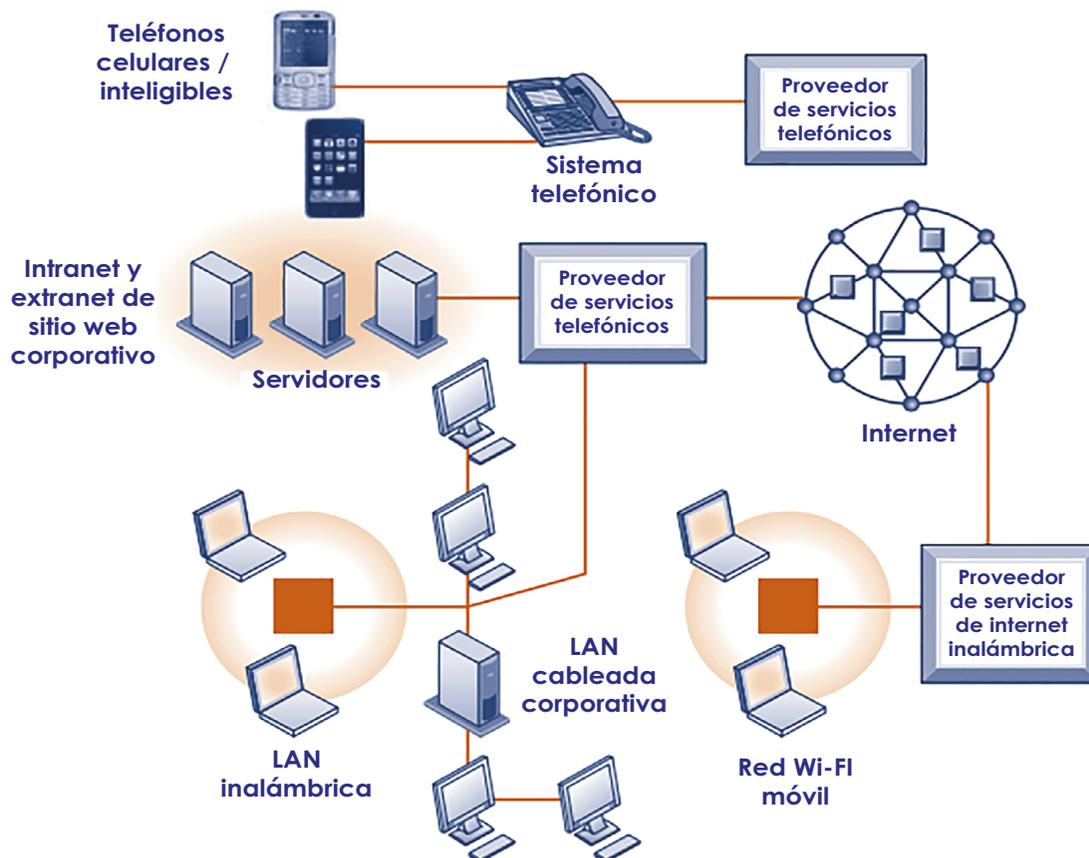


Figura 53. Infraestructura de red corporativa
Tomada de *Management Information Systems*, por Laudon & Laudon, 2010

1.4. Internet

En la siguiente sección, mostraremos las tecnologías emergentes de internet que ya están marcando el rumbo de esta tecnología de telecomunicaciones.

A. IP6

El diseño original de internet no incluía la transmisión de cantidades masivas de datos y miles de millones de usuarios. Como muchas corporaciones y gobiernos han estado recibiendo extensos bloques de millones de direcciones IP para dar cabida a las fuerzas de trabajo actuales y futuras, y debido al crecimiento en sí de la población en internet, el mundo se quedará sin direcciones IP disponibles si seguimos utilizando la convención de direccionamiento existente para 2012 o 2013. Ya se encuentra en desarrollo una nueva versión del esquema de direccionamiento IP conocido como Protocolo de Internet versión 6 (IPv6), el cual contiene direcciones de 128 bits (2 a la potencia de 128), o más de mil billones de direcciones únicas posibles. (Laudon & Laudon, 2012, p. 260).

B. Internet 2 y próxima generación de internet (NGI)

Son consorcios que **representan** a 200 universidades, empresas privadas y agencias gubernamentales en Estados Unidos, que trabajan en una nueva versión robusta de Internet con ancho de banda alto. Han establecido varias redes troncales nuevas de alto rendimiento, con anchos de banda que alcanzan hasta 100 Gbps. Los grupos de investigación de Internet 2 están desarrollando e implementando nuevas tecnologías para prácticas de enrutamiento más efectivas; distintos niveles de servicio, dependiendo del tipo y la importancia de los datos que se transmiten, y aplicaciones avanzadas para computación distribuida, laboratorios virtuales, bibliotecas digitales, aprendizaje distribuido y teleinmersión. Estas redes no sustituyen la red internet pública, pero funcionan como bancos de pruebas para la tecnología de punta que en un momento dado puede migrar a la red internet pública. (Laudon & Laudon, 2012, p. 261).

C. Internet de las cosas

La idea detrás del internet of things es que la red llegue a todo tipo de cosas, no solamente a dispositivos electrónicos como smartphones, tablets, portátiles, televisiones, etc. que hoy día ya se conectan de forma habitual. Y tampoco se limitaría a electrodomésticos como lavadoras, hornos o frigoríficos con conexión (normalmente para que el usuario los gestione vía app de su teléfono), cosas que ya hemos visto en los últimos años. El IoT va mucho más allá, entendiendo que TODO esté conectado, y que todo aparato, electrónico o no, sea capaz de tener una dirección IP que lo identifique y de esta manera conectarse a internet de diferentes formas. Así, imaginemos que todos los aparatos de nuestra casa están conectados y todos los objetos equipados con dispositivos de identificación (RFID, códigos QR...). Gracias a ello podríamos saber qué está encendido o apagado en cada momento, qué alimentos hay en nuestra nevera y qué hay que comprar. En el supermercado, a su vez, no existirían cosas fuera de stock ni carencia de productos y se evitaría que los productos caducaran antes de ser consumidos. A nivel global, se podría saber exactamente la ubicación de productos en todo el mundo, cómo se consumen y cómo se compran. Con el internet de las cosas todos los dispositivos se volverían inteligentes siendo capaces de enviar y recibir información de todo tipo. Esta información sería procesada en la nube donde se interpretarían las enormes cantidades de datos (de ahí lo de big data) generadas y al tiempo se compartiría la información en tiempo real y a través de sistemas expertos. Según fuentes de la web, el internet de las cosas debería codificar de 50 a 100 000 billones de objetos y seguir el movimiento de éstos; se calcula que todo ser humano está rodeado de por lo menos 1000 a 5000 objetos. Según Gartner, en 2020 habrá en el mundo aproximadamente 26 mil millones de dispositivos con un sistema de adaptación al Internet de las cosas. Por otro lado, Abi Research asegura que para el mismo año existirán 30 mil millones de dispositivos inalámbricos conectados a internet. (Condés, 2016).

D. Web 3.0

Todos los días, casi 110 millones de estadounidenses introducen 500 millones de consultas en motores de búsqueda. ¿Cuántas consultas de entre estos 500 millones producen un resultado significativo (una respuesta útil en los primeros tres listados)? Sin duda, menos de la mitad. Google, Yahoo, Microsoft y Amazon están tratando de incrementar las probabilidades de que las personas encuentren respuestas significativas a las consultas en los motores de búsqueda. Sin embargo, con cerca de 100 mil millones de páginas web indexadas, los medios disponibles para encontrar la información que de verdad se necesita son bastante primitivos, puesto que se basan en las palabras que se utilizan en las páginas y la popularidad relativa de la página entre las personas que utilizan esos mismos términos de búsqueda. En otras palabras, es al azar. En mayor grado, el futuro de web involucra a las técnicas de desarrollo para que las búsquedas en los 100 mil millones de páginas web públicas sean más productivas y significativas para las personas ordinarias. Web 1.0 resolvió el problema de obtener acceso a la información. Web 2.0 resolvió el problema de compartir esa información con otros, y de crear nuevas experiencias web. Web 3.0 es la promesa de una web futura en donde toda esta información digital y todos estos contactos se puedan entrelazar para formar una sola experiencia significativa.

Algunas veces a ésta se le conoce como web semántica. La palabra semántica se refiere al significado. La mayoría del contenido de web en la actualidad está diseñado para que los humanos lo lean y las computadoras lo desplieguen, no para que los programas de computadora lo analicen y manipulen. Los motores de búsqueda pueden descubrir cuándo aparece un término o palabra clave específico en un documento web, pero en realidad no entienden su significado ni cómo se relaciona con el resto de la información en web. Para comprobar esto, puede introducir dos búsquedas en Google. Primero escriba *Paris Hilton*. Después escriba *Hilton en París*. Como Google no entiende el inglés o español ordinario, no tiene idea de que en la segunda búsqueda a usted le interesa el Hotel Hilton en París. Como no puede comprender el significado de las páginas que ha indexado, el motor de búsqueda de Google devuelve las páginas más populares para las consultas en donde aparecen las palabras *Hilton* y *Paris* en las páginas. La web semántica, se describió por primera vez en un artículo de la revista *Scientific American* de 2001, ésta es un esfuerzo de colaboración encabezado por el Consorcio World Wide Web para agregar un nivel de significado encima del servicio Web existente para reducir la cantidad de participación humana en la búsqueda y el procesamiento de la información Web. Las opiniones en cuanto al futuro del servicio Web varían, pero en general se enfocan en las formas para aumentar la *inteligencia web*, en donde la comprensión de la información facilitada por las máquinas promueve una experiencia más intuitiva y efectiva para el usuario. Por ejemplo, digamos que desea preparar una fiesta con sus amigos del tenis en un restaurante local, el viernes en la noche después del trabajo. Pero hay un problema: usted había programado antes ir al cine con otro amigo. En un entorno de Web semántica 3.0, usted podría coordinar este cambio en los planes con los itinerarios de sus amigos tenistas y el itinerario de su amigo del cine para hacer una reservación en el restaurante, todo con un solo conjunto de comandos emitidos en forma de texto o voz en su teléfono inteligente. Justo ahora, esta capacidad está más allá de nuestro alcance. La labor de hacer del servicio web una experiencia más inteligente avanza con lentitud, en gran parte debido a que es difícil hacer que las máquinas, o hasta los programas de software, sean tan inteligentes como los humanos. Aunque hay otras opiniones sobre el servicio web en el futuro. Algunos ven una Web en 3-D, en donde se puedan recorrer las páginas en un entorno tridimensional. Otros señalan la idea de un servicio Web dominante que controle todo desde las luces en su sala de estar hasta el espejo retrovisor de su auto, sin mencionar que administre su calendario y sus citas. Otras tendencias complementarias que conducen hacia un servicio Web 3.0 en el futuro incluyen un uso más extenso de la computación en la nube y los modelos de negocios

SaaS, la conectividad ubicua entre las plataformas móviles y los dispositivos de acceso a internet, y el proceso de transformar el servicio web de una red de contenido y aplicaciones separadas en un silo, a un conjunto más uniforme e interoperable. Es más probable que estas visiones más modestas del servicio Web 3.0 futuro se cumplan en un plazo cercano. (Laudon & Laudon, 2012, p. 274).

2. Protección de los sistemas empresariales

Describiremos las principales amenazas y riesgos en cuanto a la seguridad de los sistemas empresariales.

2.1. Malware

Los programas de software malicioso se conocen como malware e incluyen una variedad de amenazas, como virus de computadora, gusanos y caballos de Troya. Un virus de computadora es un programa de software malintencionado que se une a otros programas de software o archivos de datos para poder ejecutarse, por lo general sin el conocimiento o permiso del usuario. La mayoría de los virus de computadora entregan una *carga útil*. La cual puede ser benigna en cierto sentido, como las instrucciones para mostrar un mensaje o imagen, o puede ser muy destructiva: tal vez destruya programas o datos, obstruya la memoria de la computadora, aplique formato al disco duro o haga que los programas se ejecuten de manera inapropiada. Por lo general los virus se esparcen de una computadora a otra cuando los humanos realizan una acción, como enviar un adjunto de correo electrónico o copiar un archivo infectado.

La mayoría de los ataques recientes provienen de gusanos: programas de computadora independientes que se copian a sí mismos de una computadora a otras computadoras a través de una red (a diferencia de los virus, pueden operar por su cuenta sin necesidad de unirse a otros archivos de programa de computadora y dependen menos del comportamiento humano para poder esparcirse de una computadora a otra. Esto explica por qué los gusanos de computadora se esparcen con mucha mayor rapidez que los virus). Los gusanos destruyen datos y programas; además pueden interrumpir o incluso detener la operación de las redes de computadoras.

Los gusanos y los virus se esparcen con frecuencia a través de internet, de archivos o software descargado, de archivos adjuntos a las transmisiones de correo electrónico, y de mensajes de correo electrónico o de mensajería instantánea comprometidos. Los virus también han invadido los sistemas de información computarizados por medio de discos infectados o máquinas infectadas. En la actualidad los gusanos de correo electrónico son los más problemáticos.

El malware dirigido a los dispositivos móviles no es tan extenso como el que está dirigido a las computadoras, pero de todas formas se esparce mediante el correo electrónico, los mensajes de texto, Bluetooth y las descargas de archivos desde Web, por medio de redes Wi-Fi o celulares. Ahora hay más de 200 virus y gusanos dirigidos a teléfonos celulares, como Cabir, Commwarrior, Frontal.A y Ikee.B. Frontal.A instala un archivo corrupto que provoca fallas en los teléfonos celulares y evita que el usuario pueda reiniciar su equipo, mientras que Ikee.B convierte los dispositivos iPhone liberados en dispositivos controlados por botnets. Los virus de dispositivos móviles imponen serias amenazas a la computación empresarial, debido a que ahora hay muchos dispositivos inalámbricos vinculados a los sistemas de información corporativos. (Laudon & Laudon, 2012, p. 296).

Las aplicaciones Web 2.0, como los sitios de blogs, wikis y redes sociales tales como Facebook y MySpace, han emergido como nuevos conductos para malware o spyware. Estas aplicaciones permiten a los usuarios publicar código de software como parte del contenido permisible, y dicho código se puede iniciar de manera automática tan pronto como se ve una página web. El caso de estudio de apertura del capítulo describe otros canales para el malware dirigido a Facebook. En septiembre de 2010, unos hackers explotaron una falla de seguridad de Twitter para enviar a los usuarios a sitios pornográficos japoneses y generaron mensajes de manera automática desde otras cuentas. (Coopes, 2010).

2.2. Robo de identidad

Con el crecimiento de internet y el comercio electrónico, el robo de identidad se ha vuelto muy problemático. El robo de identidad es un crimen en el que un impostor obtiene piezas clave de información personal, como números de identificación del seguro social, números de licencias de conducir o números de tarjetas de crédito, para hacerse pasar por alguien más. La información se puede utilizar para obtener crédito, mercancía o servicios a nombre de la víctima, o para proveer al ladrón credenciales falsas. De acuerdo con Javelin Strategy and Research, las pérdidas debido al robo de identidad se elevaron a \$54 mil millones en 2009, y más de 11 millones de adultos estadounidenses fueron víctimas de fraude de identidad. (Javelin Strategy & Research, 2010).

El robo de identidad ha prosperado en internet, en donde los archivos de tarjetas de crédito son uno de los principales objetivos de los hackers de sitios web. Además, los sitios de comercio electrónico son maravillosas fuentes de información personal sobre los clientes: nombre, dirección y número telefónico. Armados con esta información, los criminales pueden asumir nuevas identidades y establecer nuevos créditos para sus propios fines. Una táctica cada vez más popular es una forma de spoofing conocida como phishing, la cual implica el proceso de establecer sitios web falsos o enviar tanto correo electrónico como mensajes de texto que se parezcan a los de las empresas legítimas, para pedir a los usuarios datos personales. El mensaje instruye a quienes lo reciben para que actualicen o confirmen los registros, para lo cual deben proveer números de seguro social, información bancaria y de tarjetas de crédito, además de otros datos confidenciales, ya sea respondiendo al mensaje de correo electrónico, introduciendo la información en un sitio web falso o llamando a un número telefónico. EBay, PayPal, Amazon.com, Walmart y varios bancos se encuentran entre las compañías más afectadas por el spoofing.

Las nuevas tecnologías de phishing conocidas como Evil Twin o gemelos malvados y pharming son más difíciles de detectar. Los gemelos malvados son redes inalámbricas que pretenden ofrecer conexiones Wi-Fi de confianza a Internet, como las que se encuentran en las salas de los aeropuertos, hoteles o cafeterías. La red falsa se ve idéntica a una red pública legítima. Los estafadores tratan de capturar las contraseñas o los números de tarjetas de crédito de los usuarios que inician sesión en la red sin darse cuenta de ello.

El pharming redirige a los usuarios a una página web falsa, aun y cuando el individuo escribe la dirección de la página web correcta en su navegador. Esto es posible si los perpetradores del pharming obtienen acceso a la información de las direcciones de internet que almacenan los proveedores de servicio de internet para agilizar la navegación web; las compañías ISP tienen software con fallas en sus servidores que permite a los estafadores infiltrarse y cambiar esas direcciones. En el mayor caso de robo de identidad a la fecha, Alberto González de Miami y dos coconspiradores rusos penetraron en los sistemas corporativos de TJX Corporation, Hannaford Brothers, 7-Eleven y otros importantes vendedores minoristas, para robar más de 160 millones de números de tarjetas de crédito y débito entre 2005 y 2008. En un principio el grupo plantó programas *husmeadores* en las redes de computadoras

de estas compañías, los cuales capturaron los datos de tarjetas tan pronto como estos se transmitían entre los sistemas computacionales. Más adelante cambiaron a los ataques por inyección de SQL, que presentamos antes en este capítulo, para penetrar en las bases de datos corporativas. En marzo de 2010, González fue sentenciado a 20 años en prisión. Tan sólo TJX invirtió más de \$200 millones para lidiar con el robo de sus datos, entre ellos los acuerdos legales. (Laudon & Laudon, 2012, p. 301).

2.3. Fraude del clic

Cuando usted hace clic en un anuncio mostrado por un motor de búsquedas, por lo general el anunciante paga una cuota por cada clic, que se supone dirige a los compradores potenciales a sus productos. El fraude del clic ocurre cuando un individuo o programa de computadora hace clic de manera fraudulenta en un anuncio en línea, sin intención de aprender más sobre el anunciante o de realizar una compra. El fraude del clic se ha convertido en un grave problema en Google y otros sitios Web que cuentan con publicidad en línea del tipo *pago por clic*. Algunas compañías contratan terceros (por lo general de países con bajos sueldos) para hacer clic de manera fraudulenta en los anuncios del competidor para debilitarlos al aumentar sus costos de marketing. El fraude del clic también se puede perpetrar con programas de software que se encargan de hacer el clic; con frecuencia se utilizan botnets para este fin. Los motores de búsqueda como Google tratan de monitorear el fraude del clic, pero no han querido hacer públicos sus esfuerzos por lidiar con el problema. (Laudon & Laudon, 2012, p. 302).

2.4. Amenazas globales: ciberterrorismo y ciberguerra

Las actividades ciberdelictivas que hemos descrito —lanzar malware, ataques de negación de servicios y sondas de phishing— no tienen fronteras. La firma de seguridad computacional Sophos informó que 42 por ciento del malware que identificaron a principios de 2010 se originó en Estados Unidos, mientras que el 11 por ciento provino de China y el 6 por ciento de Rusia. (Sophos, 2010).

La naturaleza global de internet hace que sea posible para los ciberdelictivos operar (y hacer daño) en cualquier parte del mundo. La preocupación creciente es que las vulnerabilidades de internet o de otras redes hacen de las redes digitales blancos fáciles para los ataques digitales por parte de los terroristas, servicios de inteligencia extranjeros u otros grupos que buscan crear trastornos y daños extensos. Dichos ciberataques podrían estar dirigidos al software que opera las redes de energía eléctrica, los sistemas de control del tráfico aéreo o las redes de los principales bancos e instituciones financieras. Se cree que por lo menos 20 países (uno de ellos China) están desarrollando capacidades ofensivas y defensivas de ciberguerra. El caso de estudio al final del capítulo analiza este problema con mayor detalle. (Laudon & Laudon 2012, p. 302).

2.5. Amenazas internas: Los empleados

Nuestra tendencia es pensar que las amenazas de seguridad para una empresa se originan fuera de la organización. De hecho, los trabajadores internos de la compañía representan graves problemas de seguridad. Los empleados tienen acceso a la información privilegiada, y en la presencia de procedimientos de seguridad interna descuidados, con frecuencia son capaces de vagar por los sistemas de una organización sin dejar rastro.

Los estudios han encontrado que la falta de conocimiento de los usuarios es la principal causa de fugas de seguridad en las redes. Muchos empleados olvidan sus contraseñas

para acceder a los sistemas computacionales o permiten que sus compañeros de trabajo las utilicen, lo cual compromete al sistema. Algunas veces los intrusos maliciosos que buscan acceder al sistema engañan a los empleados para que revelen sus contraseñas al pretender ser miembros legítimos de la compañía que necesitan información. A esta práctica se le denomina ingeniería social. Tanto los usuarios finales como los especialistas en sistemas de información son también una principal fuente de los errores que se introducen a los sistemas de información. Los usuarios finales introducen errores al escribir datos incorrectos o al no seguir las instrucciones apropiadas para procesar los datos y utilizar el equipo de cómputo. Los especialistas de sistemas de información pueden crear errores de software mientras diseñan y desarrollan nuevo software o dan mantenimiento a los programas existentes. (Laudon & Laudon, 2012, p. 302).

2.6. Vulnerabilidad del software

Los errores de software representan una constante amenaza para los sistemas de información, ya que provocan pérdidas incontables en cuanto a la productividad. La complejidad y el tamaño cada vez mayores de los programas, aunados a las exigencias de una entrega oportuna en los mercados, han contribuido al incremento en las fallas o vulnerabilidades del software. Por ejemplo, un error de software relacionado con una base de datos evitó que millones de clientes minoristas y de pequeñas empresas de JP Morgan Chase accedieran a sus cuentas bancarias en línea durante dos días en septiembre de 2010. (Dash, 2010).

Un problema importante con el software es la presencia de bugs ocultos, o defectos de código del programa. Los estudios han demostrado que es casi imposible eliminar todos los bugs de programas grandes. La principal fuente de los bugs es la complejidad del código de toma de decisiones. Un programa relativamente pequeño de varios cientos de líneas contiene decenas de decisiones que conducen a cientos, o hasta miles de rutas. Los programas importantes dentro de la mayoría de las corporaciones son por lo general mucho más grandes, y contienen decenas de miles, o incluso millones de líneas de código, cada una multiplica las opciones y rutas de los programas más pequeños. No se pueden obtener cero defectos en programas extensos. En sí, no es posible completar el proceso de prueba. Para probar por completo los programas que contienen miles de opciones y millones de rutas, se requerirían miles de años. Incluso con una prueba rigurosa, no sabríamos con seguridad si una pieza de software es confiable sino hasta que el producto lo demostrara por sí mismo después de utilizarlo para realizar muchas operaciones.

Las fallas en el software comercial no sólo impiden el desempeño, sino que también crean vulnerabilidades de seguridad que abren las redes a los intrusos. Cada año las firmas de seguridad identifican miles de vulnerabilidades en el software de Internet y PC. Por ejemplo, en 2009 Symantec identificó 384 vulnerabilidades de los navegadores: 169 en Firefox, 94 en Safari, 45 en Internet Explorer, 41 en Chrome y 25 en Opera. Algunas de estas vulnerabilidades eran críticas (Symantec, 2010). Para corregir las fallas en el software una vez identificadas, el distribuidor del software crea pequeñas piezas de software llamadas parches para reparar las fallas sin perturbar la operación apropiada del software. Un ejemplo es el Service Pack 2 de Microsoft Windows Vista, liberado en abril de 2009, que incluye algunas mejoras de seguridad para contraatacar malware y hackers. Es responsabilidad de los usuarios del software rastrear estas vulnerabilidades, probar y aplicar todos los parches. A este proceso se le conoce como administración de parches. Ya que, por lo general, la infraestructura de TI de una compañía está repleta de varias aplicaciones de negocios, instalaciones de sistemas operativos y otros servicios de sistemas, a menudo el proceso de mantener los parches en todos los dispositivos y servicios que utiliza una compañía consume mucho tiempo y es costoso. El malware se crea con tanta rapidez que las compañías tienen muy poco tiempo

para responder entre el momento en que se anuncian una vulnerabilidad y un parche, y el momento en que aparece el software malicioso para explotar la vulnerabilidad.

La necesidad de responder con tanta rapidez al torrente de vulnerabilidades de seguridad crea inclusive defectos en el software destinado a combatirlas, hasta en los productos antivirus populares. Lo que ocurrió en la primavera de 2010 a McAfee, distribuidor líder de software antivirus comercial, es un ejemplo que analizamos en la Sesión interactiva sobre administración. (Laudon & Laudon, 2012, p. 303).

3. Valor de negocios de la seguridad y el control

Muchas firmas se rehúsan a invertir mucho en seguridad debido a que no se relaciona de manera directa con los ingresos de ventas. Sin embargo, proteger los sistemas de información es algo tan imprescindible para la operación de la empresa que merece reconsiderarse. Las compañías tienen activos de información muy valiosos por proteger. A menudo los sistemas alojan información confidencial sobre los impuestos de las personas, los activos financieros, los registros médicos y las revisiones del desempeño en el trabajo. También pueden contener información sobre operaciones corporativas; secretos de estado, planes de desarrollo de nuevos productos y estrategias de marketing. Los sistemas gubernamentales pueden almacenar información sobre sistemas de armamento, operaciones de inteligencia y objetivos militares. Estos activos de información tienen un tremendo valor, y las repercusiones pueden ser devastadoras si se pierden, destruyen o ponen en las manos equivocadas. Un estudio estimó que cuando se compromete la seguridad de una gran firma, la compañía pierde cerca del 2.1 por ciento de su valor del mercado en menos de dos días después de la fuga de seguridad, que se traduce en una pérdida promedio de \$1.65 mil millones en valor en el mercado bursátil por incidente (Cavusoglu, Mishra y Raghunathan, 2004). Un control y seguridad inadecuados pueden provocar una responsabilidad legal grave. Los negocios deben proteger no sólo sus propios activos de información, sino también los de sus clientes, empleados y socios de negocios. Si no hicieran esto, las firmas podrían involucrarse en litigios costosos por exposición o robo de datos. Una organización puede ser considerada responsable de crear riesgos y daños innecesarios si no toma la acción protectora apropiada para evitar la pérdida de información confidencial, la corrupción de datos o la fuga de privacidad. Por ejemplo: La Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos demandó a BJ's Wholesale Club por permitir que hackers accedieran a sus sistemas y robaran datos de tarjetas de crédito y débito para realizar compras fraudulentas. Los bancos que emitieron las tarjetas con los datos robados exigieron \$13 millones a BJ's como compensación por reembolsar a los tarjetahabientes las compras fraudulentas. Por ende, un marco de trabajo sólido de seguridad y control que proteja los activos de información de negocios puede producir un alto rendimiento sobre la inversión. Una seguridad y un control sólidos también incrementan la productividad de los empleados y reducen los costos de operación. (Laudon & Laudon, 2012, p. 305).

Lectura seleccionada n.º 4

¿Por qué Nueva York es la ciudad más inteligente del mundo?

Herrera, A. (2016). ¿Por qué Nueva York es la ciudad más inteligente del mundo? *La Vanguardia*. Barcelona. Disponible en: goo.gl/T8E62u

Actividad n.º 4

Repase la práctica de la videoclase sobre Implementación de soluciones en un mundo virtual 3D.

Instrucciones

- Instalar una aplicación de servidor web basada en Apache
- Instalar y configurar una base de datos
- Instalar y configurar el mundo virtual basado en OpenSim
- Ingrese al foro y participe con comentarios críticos y analíticos sobre el tema
- Responda en el foro las preguntas:

¿Cuál es propósito de la práctica?

¿Cuál es la relación entre el servidor web y el gestor de base de datos?



Glosario de la Unidad IV

A

Administración de identidad

Procesos de negocios y herramientas de software para identificar a los usuarios válidos de un sistema y controlar su acceso a los recursos del mismo. (Laudon & Laudon, 2012).

Aplicaciones empresariales

Sistemas que pueden coordinar actividades, decisiones y conocimiento a través de muchas funciones, niveles y unidades de negocios diferentes en una empresa. Incluye sistemas empresariales, de administración de la cadena de suministro y de administración del conocimiento. (Laudon & Laudon, 2012).

Apps

Pequeñas piezas de software que se ejecutan en internet, en su computadora o en su teléfono celular, y por lo general se entregan a través de internet. (Laudon & Laudon, 2012).

C

Computación en la nube

Aplicaciones basadas en web que se almacenan en servidores remotos y a las que se accede a través de la nube de internet, mediante un navegador web estándar. (Laudon & Laudon, 2012).

I

Internet 2

Red de investigación con nuevos protocolos y velocidades de transmisión que proporciona una infraestructura para soportar aplicaciones de internet con alto ancho de banda. (Laudon & Laudon, 2012).

M

Minería de datos

Análisis de grandes reservas de datos para encontrar patrones y reglas que se puedan utilizar para guiar la toma de decisiones y predecir el comportamiento futuro. (Laudon & Laudon, 2012).

Mundo virtual

Entorno simulado basado en computadora, para que sus usuarios lo habiten e interactúen a través de representaciones gráficas conocidas como avatares. (Laudon & Laudon, 2012).

O

Outsourcing

La práctica de contratar operaciones de centros de cómputo, redes de telecomunicaciones o desarrollo de aplicaciones con distribuidores externos. (Laudon & Laudon, 2012).

P

Phishing

Forma de falsificación (spoofing) en la que se establecen sitios web falsos o se envían mensajes de correo electrónico que se asemejan a los de negocios legítimos, que piden a los usuarios datos personales confidenciales. (Laudon & Laudon, 2012).

S

SaaS

Servicios para entregar y proveer acceso a determinado software en forma remota, como un servicio basado en web. (Laudon & Laudon, 2012).

 **Bibliográficas de la Unidad IV**

- Banegas, N. (2001). *Efectos de las tecnologías de la información y comunicación en la vida empresarial*. *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, 1 y 2, 39-64. Disponible en: goo.gl/KzcdK5
- Bonsón, P., Zamora, M. & Escobar, R. (2000). *La mejora del sistema de información contable mediante la integración de las tecnologías emergentes*. Disponible en: goo.gl/B5MpWr
- Borja, R. (2014). ¿Qué son los dispositivos «wearables»? Disponible en: goo.gl/Egpo7c
- Condés, O. (2016). ¿Qué es el internet de las cosas? Disponible en: goo.gl/wYHJQV
- Cornella, A. & Vega, A. (1995). *Los recursos de información. Ventaja competitiva de las empresas*. *Revista Española de Documentación Científica*, 18 (1), 113. Disponible en: goo.gl/nO5Do5
- Laudon, K. (2012). *Sistemas de información gerencial*, 12.ª ed. España: Pearson Educación.
- Laudon, K. & Laudon, J. (2010). *Management Information Systems*. España: Pearson Educación.
- Márquez, N. (2015). *Minería de datos (Data mining) vs. grandes datos (Big Data)*. Disponible en: goo.gl/E7rVKc
- Moya, J. & Huidobro, J. (2006). *Redes y servicios de telecomunicaciones*. España: Editorial Paraninfo.
- Tapscott, & Caston, A. (1995). *Cambio de paradigmas empresariales*. Nueva York: Mc Graw Hill. Disponible en: goo.gl/Dq4wbc
- UNAD. (2014). *Computación ubicua*. Colombia: Autor. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201493/CONTENIDO%20DIDACTICO%20EXE1/leccion_4_computacion_ubicua.html 2017



Autoevaluación n.º 4

1. **Redirige a los usuarios a una página web falsa, aun cuando el individuo escribe la dirección de la página web correcta en su navegador:**
 - a. Pharming
 - b. Pishing
 - c. Ingeniería social
 - d. Malware
 - e. Fraude del clic

2. **Se utilizan para proveer servicios que conectan a los empleados, clientes y proveedores en un entorno digital coherente, entre ellos las grandes mainframes, las computadoras medianas, las computadoras de escritorio, las laptop y los dispositivos móviles portátiles:**
 - a. Servicios de software de aplicación
 - b. Servicios de gestión de TI
 - c. Plataformas computacionales
 - d. Servicios de estándares de TI
 - e. Servicios de telecomunicaciones

3. **Todos los dispositivos se volverían inteligentes siendo capaces de enviar y recibir información de todo tipo. Esta información sería procesada en la nube donde se interpretarían las enormes cantidades de datos (de ahí lo de big data) generadas y al tiempo se compartiría la información en tiempo real y a través de sistemas expertos:**
 - a. Computación virtualizada
 - b. Internet de las cosas
 - c. Web 2
 - d. Internet 2
 - e. Computación ubicua

4. **Proporcionan conectividad de datos, voz y video a los empleados, clientes y proveedores:**
 - a. Servicios de software de aplicación
 - b. Servicios de gestión de TI
 - c. Plataformas computacionales

- d. Servicios de estándares de TI
 - e. Servicios de telecomunicaciones
5. **Fue un periodo de computación con alto grado de centralización bajo el control de programadores y operadores de sistemas profesionales (por lo general en un centro de datos corporativo), en donde la mayoría de los elementos de la infraestructura los proveía un solo distribuidor: el fabricante del hardware y del software:**
- a. Era de la computación personal
 - b. Era de los mainframe
 - c. Era cliente – servidor
 - d. Era de la computación en la nube
 - e. Era de la computación empresarial
6. **IBM, HP, Dell y Amazon operan enormes centros de computación escalables que proveen poder de cómputo, almacenamiento de datos y conexiones a internet de alta velocidad para empresas que desean mantener sus infraestructuras de TI en forma remota:**
- a. Era de la computación personal
 - b. Era de los mainframe
 - c. Era cliente – servidor
 - d. Era de la computación en la nube
 - e. Era de la computación empresarial
7. **Ya es el principal medio para acceder a internet. Cada vez más funciones de la computación empresarial pasarán de las PC y los equipos de escritorio a estos dispositivos móviles:**
- a. Plataforma digital móvil emergente
 - b. Computación wearable
 - c. Computación en malla
 - d. Computación virtualizada
 - e. Computación ubicua
8. **Su objetivo es generar un uso e interacción más sencillo y transparente para los usuarios, generando un manejo mínimo con un esfuerzo. En este orden de ideas se puede decir que el computador estará representado en todos los objetos que se usan desde la puerta de la casa hasta la nevera y demás equipos del hogar y de la oficina:**
- a. Plataforma digital móvil emergente
 - b. Computación wearable

- c. Computación en malla
 - d. Computación virtualizada
 - e. Computación ubicua
9. **Están desarrollando e implementando nuevas tecnologías para prácticas de enrutamiento más efectivas; distintos niveles de servicio, dependiendo del tipo y la importancia de los datos que se transmiten y aplicaciones avanzadas para computación distribuida, laboratorios virtuales, bibliotecas digitales, aprendizaje distribuido y teleinmersión. Estas redes no sustituyen la red internet pública, pero fungen como bancos de pruebas para la tecnología de punta que en un momento dado puede migrar a la red internet pública:**
- a. Computación virtualizada
 - b. Internet de las cosas
 - c. Web 2
 - d. Internet 2
 - e. Computación ubicua
10. **Implica el proceso de establecer sitios web falsos o enviar tanto correos electrónicos como mensajes de texto que se parezcan a los de las empresas legítimas, para pedir a los usuarios datos personales:**
- a. Pharming
 - b. Pishing
 - c. Ingeniería social
 - d. Malware
 - e. Fraude del clic

Anexos


UNIDAD I

Pregunta	Respuesta
1	b
2	a
3	c
4	e
5	c
6	b
7	c
8	d
9	a
10	e


UNIDAD II

Pregunta	Respuesta
1	e
2	c
3	a
4	d
5	c
6	b
7	b
8	e
9	e
10	d

UNIDAD III

Pregunta	Respuesta
1	a
2	c
3	d
4	d
5	a
6	c
7	e
8	c
9	c
10	a

UNIDAD IV

Pregunta	Respuesta
1	a
2	c
3	c
4	e
5	b
6	d
7	a
8	e
9	d
10	b



Huancayo

Av. San Carlos 1980 - Huancayo

Teléfono: 064 - 481430

Lima

Jr. Junín 355 - Miraflores

Teléfono: 01 - 2132760

Cusco

Av. Collasuyo S/N Urb. Manuel Prado - Cusco

Teléfono: 084 - 480070

Arequipa

Calle Alfonso Ugarte 607 - Yanahuara

Oficina administrativa: Calle San José 308 2° piso - Cercado

Teléfono: 054 - 412030