

# Contenido

## Primera parte: introducción al desarrollo de sistemas de información

1

### 1. Introducción al desarrollo de sistemas de información

2

Analista de sistemas: ¿Una profesión que vale la pena emprender?	4	Sistemas para el soporte de decisiones	29
En perspectiva	6	Visión de los sistemas de información	30
Trabajo más inteligente	6	<i>Comentario al margen</i>	
Fusión global de empresas	7	La interdependencia de los sistemas y subsistemas	30
Ideas e información	8	Estrategias para el desarrollo de sistemas	31
Usuarios: trabajadores de la información	8	— Ciclo de vida clásico del desarrollo de sistemas	33
El peso de la responsabilidad	9	— Determinación de los requerimientos del sistema	35
— ¿Qué es el análisis y diseño de sistemas?	11	— Diseño del sistema	36
Panorama del análisis y diseño de sistemas	11	— Desarrollo de software	36
Lo que NO es el análisis de sistemas	13	— Prueba de sistemas	37
El trabajo del analista de sistemas	14	— Implantación y evaluación	37
Responsabilidad al programar computadoras	15	— Método de desarrollo por análisis estructurado	38
Cambios en las responsabilidades del analista de sistemas	16	— Método del prototipo de sistemas	43
— ¿Quiénes son los usuarios?	17	— Razones para desarrollar prototipos de sistemas	43
<i>Comentario al margen</i>		— Métodos para el desarrollo de prototipos	46
Sistemas de información con éxito: Un esfuerzo conjunto	19	<i>Comentario al margen</i>	
Conceptos de sistemas organizacionales	19	— ¿Qué método de desarrollo es el más apropiado?	47
— ¿Qué es un sistema?	19	— Herramientas para el desarrollo de sistemas	47
Características importantes de los sistemas	21	— Herramientas para análisis	48
Sistemas organizacionales	23	— Herramientas para diseño	48
Sistemas de información organizacionales	23	— Herramientas para desarrollo	49
Categorías de sistemas de información	25	— Resumen	49
Sistemas para el procesamiento de transacciones	25	— Preguntas de repaso	51
Sistemas de información administrativa	28	— Problemas de aplicación	52
		— Bibliografía	54

### 2. Administración del portafolio de desarrollo de aplicaciones

55

Los días dorados de los sistemas de información	57	Método del comité de grupos de usuarios	81
Cómo inician los proyectos de sistemas	60	Otros métodos	82
Razones para proponer proyectos	60	<i>Comentario al margen</i>	
<i>Comentario al margen</i>		Administración del proceso de desarrollo de sistemas de información	82
Metas de la empresa y papel de los sistemas de información	73	Administración de la evolución del portafolio	83
Metodologías para planeación de sistemas de información	73	Integración del portafolio de aplicaciones	84
Fuentes de solicitudes de proyectos	74	Solicitud de proyecto	85
Manejo del proceso de selección y revisión de proyectos	79	Investigación preliminar	86
Método del comité directivo	79	Ambito del estudio	87
Método del comité de sistemas de información	80	Conducción de la investigación	88
		Prueba de la factibilidad del proyecto	89
		Manejo de proyectos no factibles	91
		<i>Comentario al margen</i>	
		Investigación preliminar de aplicaciones	

desarrolladas por los usuarios	91	institucionales	98
Selección de la estrategia para el desarrollo del proyecto	92	Resumen	99
Aplicaciones institucionales contra las aplicaciones de los usuarios	92	Preguntas de repaso	101
Desarrollo por parte de los usuarios	94	Problemas de aplicación	102
Estrategias de desarrollo para aplicaciones		Bibliografía	105
		<i>Caso de estudio: fase I</i>	
		Perfil de Industrias Sevco	107

## Segunda parte: análisis y determinación de requerimientos 117

### 3. Herramientas para determinar requerimientos de sistemas 118

El fiasco del salón recibidor	120	<i>Comentario al margen</i>	
¿Qué es la determinación de requerimientos?	122	Hallazgo de hechos: un reto y una oportunidad	137
Actividades de la determinación de requerimientos	123	Herramientas para documentar procedimientos y decisiones	138
Requerimientos básicos	125	Conceptos básicos sobre decisiones	139
Requerimientos de las transacciones de los usuarios	129	Árboles de decisión	141
Requerimientos de decisión de los usuarios	130	Tablas de decisión	146
Requerimientos de toda la organización	132	Tipos de entradas en la tabla	152
<i>Comentario al margen</i>		<i>Comentario al margen</i>	
Cuando la regla es la excepción	132	Buen uso de herramientas de análisis	158
Técnicas para encontrar hechos	133	Español estructurado	159
Entrevistas	133	Resumen	164
Cuestionarios	135	Preguntas de repaso	165
Revisión de los registros	136	Problemas de aplicación	166
Observación	137	Bibliografía	168

### 4. Estrategia de desarrollo por análisis estructurado 170

Estático o no: he aquí el dilema	172	Mantenimiento de la consistencia entre procesos	204
Análisis estructurado	174	Seguir convenciones de nivelación significativas	204
¿Qué es el análisis estructurado?	175	Añadir los controles sólo en los diagramas de bajo nivel	205
¿Qué es el análisis de flujo de datos?	177	Evaluación del diagrama de flujo de datos para verificar que es correcto	208
Características de la estrategia de flujo de datos	177	Características del diccionario de datos	210
Herramientas de la estrategia de flujo de datos	178	¿Qué es un diccionario de datos?	210
<i>Comentario al margen</i>		Importancia del diccionario	211
Herramientas para flujo de datos: más allá del análisis	179	Contenido de un registro del diccionario	214
Notación	181	Descripción de los elementos dato	216
Actividades paralelas	183	Descripción de las estructuras de datos	218
Ventajas del análisis de flujo de datos	183	Notación empleada en el diccionario de datos	224
Desarrollo de diagramas de flujo de datos	187	Registro de las descripciones de datos	225
Proceso de desarrollo	187	Definición de los flujos y almacenes de datos	225
<i>Comentario al margen</i>		Definición de estructuras de datos	227
Uso de diagramas físicos y lógicos de flujo de datos	201	Descripción de procesos	229
Reglas generales para el dibujo de diagramas lógicos de flujo de datos	201	Uso de los detalles contenidos en el diccionario de datos	229
Expansión de los procesos para mayor detalle	202		

<i>Comentario al margen</i>		Preguntas de repaso	234
El diccionario de datos	230	Problemas de aplicación	235
Resumen	230	Bibliografía	239

---

## 5. Estrategia de desarrollo por prototipos de aplicaciones 240

Una demostración	241	Computadoras personales	263
Fines de los prototipos de aplicaciones	243	Bibliotecas de código reutilizable	264
Usos de los prototipos de aplicaciones	244	Estrategias para el desarrollo de prototipos	265
Razones para el empleo de prototipos	244	Prototipos para pantallas	265
Aplicaciones para candidatos	247	Prototipos para procedimientos de procesamiento	266
Etapas del método de prototipos	248	Prototipos para funciones básicas	267
Identificación de requerimientos conocidos	248	<i>Comentario al margen</i>	
Desarrollo de un modelo de trabajo	250	Herramientas adecuadas para crear un prototipo	268
El prototipo y el usuario	252	Ideas erróneas con respecto al desarrollo de prototipos	268
Revisión del prototipo	252	Actividad trivial	269
Repetición del proceso las veces que sea necesario	253	Sólo para aplicaciones pequeñas	269
Uso de prototipos	253	Sólo para aplicaciones	269
Abandono de la aplicación	253	La participación del usuario es simbólica	269
Implantación del prototipo	254	Ejemplo de desarrollo de un prototipo	270
Redesarrollo de la aplicación	254	Correo por teléfono	270
Inicio de un nuevo prototipo	255	Segunda iteración	272
<i>Comentario al margen</i>		Tercera iteración	274
Punto de partida: entender los requerimientos del usuario	256	Cuarta iteración	275
Herramientas para el desarrollo de prototipos	256	Implantación completa	275
Lenguajes de cuarta generación	257	Resumen	276
Generadores de reportes	260	Preguntas de repaso	277
Generadores de aplicaciones	260	Problemas de aplicación	278
Generadores de pantallas	261	Bibliografía	281
Sistemas de diccionario de datos	262		

---

## 6. Herramientas asistidas por computadora para el desarrollo de sistemas 282

Automatizando el arte	283	Uso de una herramienta CASE	300
Importancia de las herramientas en el desarrollo de sistemas	284	Operaciones iniciales	300
Beneficios del empleo de herramientas	284	Menú principal de funciones	302
Beneficios de las herramientas asistidas por computadora	287	Dibujo de diagramas de flujo de datos	302
Clasificación de herramientas automatizadas	289	<i>Comentario al margen</i>	
Herramientas del tipo front-end	289	Herramientas CASE: una mirada al futuro	311
Herramientas del tipo back-end	290	Evaluación de CASE	311
Herramientas integrales	291	Beneficios de CASE	311
<i>Comentario al margen</i>		Debilidades de CASE	313
Uso de herramientas automatizadas en el desarrollo de sistemas	292	<i>Comentario al margen</i>	
Herramientas asistidas por computadora para la ingeniería de sistemas (CASE)	293	Herramienta CASE: mitos y realidades	316
Componentes de CASE	293	Resumen	317
Integración de herramientas en CASE	296	Preguntas de repaso	318
		Problemas de aplicación	318
		Bibliografía	320
		<i>Caso de estudio: fase II</i>	
		Análisis de sistemas en Industrias Sevco	321

<b>7. Transición del análisis hacia el diseño</b>			<b>362</b>
¿Una muestra de cortesía?	364	Elementos del diseño	385
Especificación de los requerimientos de la aplicación	366	Diseño de la salida	386
Revisión de los objetivos de la investigación de requerimientos	366	Diseño de archivos	387
Percepción de requerimientos: análisis de hechos	367	Diseño de interacciones con la base de datos	387
Ejemplo de análisis	373	Diseño de la entrada	388
Identificación de requerimientos	376	Diseño de controles	390
Selección de estrategias para el cumplimiento total de los requerimientos	376	Diseño de procedimientos	390
Objetivos al diseñar un sistema de información	380	Diseño de especificaciones para programas	391
Especificación de los elementos lógicos del diseño	380	<i>Comentario al margen</i>	
Apoyo para las actividades de la empresa	381	Mantenimiento: preservación de la utilidad del sistema	392
Asegurar que las características del sistema cumplan con los requerimientos del usuario	382	Manejo del proceso de diseño para aplicaciones institucionales	392
<i>Comentario al margen</i>		Carpeta de descripción del diseño del sistema	393
Adecuando el sistema a la organización	382	Seguimiento del proceso de diseño	394
Proporcionar un sistema que sea fácil de utilizar	383	Selección de hardware y software	395
Proporcionar especificaciones detalladas para el desarrollo del software	384	Participación de los usuarios	395
Ajustarse a los estándares de diseño	384	Manejo de sistemas desarrollados por usuarios finales	397
¿Qué características son las que se deben diseñar?	385	Responsabilidades de los usuarios en el diseño	397
		Responsabilidades del analista de sistemas	398
		Resumen	401
		Preguntas de repaso	402
		Problemas de aplicación	403
		Bibliografía	405
		<i>Caso de estudio: fase III</i>	
		Del análisis al diseño en Industrias Sevco	407

## 8. Diseño de salidas del sistema de cómputo 412

Una imagen vale más que mil palabras	420	Reportes impresos	443
Cómo identificar las necesidades de salidas del sistema	422	Desarrollo de una plantilla para la salida impresa	451
Objetivos de la salida	422	Diseño de salida impresa	452
Tipos de salidas	423	Diseño de salida en pantalla	458
Aspectos importantes de la salida	425	Plantillas para pantallas	458
<i>Comentario al margen</i>		<i>Comentario al margen</i>	
Diseño de salidas: cuando el mínimo necesario es lo mejor	427	Pantallas de presentación visual	459
Cómo presentar la información	427	Diseño de pantallas	459
Formato tabular	428	Resumen	466
Formato gráfico	432	Preguntas de repaso	467
Presentaciones en color	442	Problemas de aplicación	468
Diseño de salida impresa	443	Bibliografía	472

**9. Diseño de entradas y controles****473**

Es más barato en forma manual	475	Validación de transacciones	498
Aspectos que guían el diseño de entradas	477	Verificación de los datos de la transacción	502
Objetivos del diseño de la entrada	477	Modificación de los datos de la transacción	504
Captura de datos para la entrada	479	<i>Comentario al margen</i>	
Lineamientos para la captura de datos	480	Validación de entradas: actualización	
Diseño de documentos fuente	482	conforme cambian las necesidades	506
<i>Comentario al margen</i>		Resumen	508
Generación de formas: estado del arte	496	Preguntas de repaso	509
Validación de la entrada	497	Problemas de aplicación	509
Verificación de la transacción	497	Bibliografía	512

**10. Diseño del diálogo en línea****513**

Naturaleza secundaria	514	<i>Comentario al margen</i>	
¿En qué difiere un sistema en línea?	516	Inteligencia artificial	533
Respuesta inmediata a las solicitudes del usuario	516	Diálogo pregunta/respuesta	533
Demanda poco predecible	517	Diálogo con entrada de datos	534
Contacto directo entre sistema y usuario	517	Formatos para entrada de datos	534
¿Qué es una interfase?	518	Indicación pregunta/respuesta	536
Propósito de la interfase	518	Edición en sistemas en línea	536
Características de la interfase	519	Manejo de pantalla	538
<i>Comentario al margen</i>		<i>Comentario al margen</i>	
Dispositivos de interfase	520	Selección de estrategias de diálogo en aplicaciones específicas	551
Acciones que se llevan a cabo en la interfase	520	Resumen	552
Diseño del diálogo	523	Preguntas de repaso	553
Diagramas para diálogos	523	Problemas de aplicación	554
Decisiones en el diseño de diálogos	525	Bibliografía	559
Estrategias de diálogo	526	<i>Caso de estudio: fase IV</i>	
Diálogo conducido por menú	526	Diseño de entradas y salidas para Industrias Sevco	560
Diálogo por medio del teclado	531		

**11. Diseño de archivos y uso de dispositivos de almacenamiento secundario****591**

¡Reunión inesperada!	593	Métodos de organización de archivos	606
Terminología básica de archivos	594	Organización secuencial	606
Datos	595	Organización de acceso directo	610
Registro	596	Organización indexada	615
Llave del registro	598	<i>Comentario al margen</i>	
Entidad	598	Estructuras de almacenamiento	620
Archivo	598	Cinta magnética	620
Bases de datos	599	Almacenamiento de datos en cinta magnética	621
Diagrama de estructura de datos	599	Procesamiento de un archivo secuencial	624
Finalidad	599	Disco magnético	625
Notación	599	Características y diseño del disco magnético	625
Uso en el diseño de archivos	600	Direccionamiento pista/cilindro	626
Tipos de archivos	600	Direccionamiento pista/sector	629
Archivo maestro	600	Capacidad de almacenamiento en disco	629
Archivos de transacciones	601	Determinación del tiempo de lectura	630
Archivo de tablas	604	Respaldo y recuperación de archivos	630
Archivo de reportes	604	Causas potenciales de la pérdida de datos	631
Otros archivos	606	Métodos de respaldo	631

Resumen	634	Problemas de aplicación	636
Preguntas de repaso	635	Bibliografía	639

---

<b>12. Diseño de interacciones de base de datos</b>			<b>640</b>
¡Detengan las aceras!	641	Estructuración de datos	657
Desarrollo de sistemas en un ambiente de base de datos	642	Normalización	657
Relaciones entre los datos	642	Manipulación de datos	664
Diagramas de estructura de datos	646	Modelo jerárquico	666
<i>Comentario al margen</i>		Modelo de red	668
Relaciones entre entidades: la clave para manejar el cambio	649	<i>Comentario al margen</i>	
El impacto de los sistemas de manejo de una base de datos en el diseño de sistemas	650	El administrador de base de datos	670
Modelo de datos	654	Diseño en un ambiente de base de datos	670
		Resumen	673
		Preguntas de repaso	673
		Problemas de aplicación	674
		Bibliografía	676

---

<b>13. Diseño para comunicación de datos</b>			<b>677</b>
¿Por qué no rentar?	678	Sistemas distribuidos	723
Requerimientos para sistemas de comunicación de datos	679	Conceptos de sistema distribuido	723
Canales de comunicación	679	Características de los sistemas distribuidos	725
Dispositivos de control de comunicaciones	691	Razones para el diseño de sistemas distribuidos	727
Protocolo	696	Ejemplo: de un sistema de procesamiento distribuido	729
Selección de la configuración correcta de comunicaciones	698	<i>Comentario al margen</i>	
Redes de comunicación	700	Transformación transparente de las comunicaciones de datos	731
Topologías de red	701	Diseño del procesamiento de archivos en un ambiente de comunicaciones	732
Modelo de interconexión IEA	703	Validación del procesamiento	732
<i>Comentario al margen</i>		Registros de auditoría	735
Para vencer las barreras del tiempo y la distancia	707	Manejo de archivos	736
Arquitecturas de red de proveedores	707	Resumen	738
Portadores con valor agregado	711	Preguntas de repaso	740
Diseño de redes locales	713	Problemas de aplicación	741
Características de las redes locales	713	Bibliografía	744
Canales	716	<i>Caso de estudio: fase V</i>	
Métodos de acceso a las redes locales	717	Diseño de archivos y medios de comunicación para las Industrias Sevco	745
Redes locales de IRP/IRC	722		
Interfases y compuertas	722		

---

<b>Cuarta parte: implantación, administración del desarrollo y selección de hardware y software</b>			<b>761</b>
---	--	--	------------

---

<b>14. Ingeniería de sistemas y aseguramiento de la calidad</b>			<b>762</b>
¿Qué tan probado está lo "probado"?	763	Diseño de sistemas confiables	765
Objetivos de diseño	765	Diseño de sistemas fáciles de mantener	768

Gráficas de estructura de programas	770	Niveles de seguridad	793
Propósito de los diagramas de estructura	771	<i>Comentario al margen</i>	
Simbología	771	Estimación de la confiabilidad de los	
Transferencia de datos	772	sistemas: el cliente tiene el control	794
Diseño de software	773	Estrategias de prueba	796
Estructura descendente de módulos	774	Manejo de las prácticas de prueba	798
Acoplamiento	775	Niveles de prueba	798
Cohesión	778	<i>Comentario al margen</i>	
Extensión de control	781	Documentación: para preservar la	
Tamaño del módulo	782	credibilidad	804
Módulos compartidos	782	Diseño de datos de prueba	805
Diseño de software y herramientas de		Bibliotecas de prueba	806
documentación	783	Resumen	807
Diagramas de flujo estructurado	783	Preguntas de repaso	809
HIPO	785	Problemas de aplicación	810
Diagramas de Warnier/Orr	788	Bibliografía	812
Manejo del proceso para garantizar la calidad	793		

---

## 15. Administración del proceso de implantación del sistema 814

Vacaciones en casa	815	Acondicionamiento de las instalaciones	834
Capacitación	818	<i>Comentario al margen</i>	
Capacitación de operadores de sistemas	818	Búsqueda de eslabones débiles en un sistema	835
Capacitación de usuarios	819	Preparación de datos y archivos	837
Métodos de capacitación	820	Revisión después de la implantación	838
<i>Comentario al margen</i>		Preguntas en la revisión	839
Perspectivas de la gerencia con respecto		Métodos de revisión	840
a la capacitación	823	Resumen	842
Conversión	825	Preguntas de repaso	843
Métodos de conversión	825	Problemas de aplicación	844
<i>Comentario al margen</i>		Bibliografía	847
La preparación contribuye a realizar		<i>Caso de estudio: fase VI</i>	
el cambio	828	Diseño, procesos e implantación del nuevo	
Plan de conversión	831	sistema de las Industrias Sevco	848

---

## 16. Administración del proceso de desarrollo de sistemas de información 868

Un buen cálculo, cuando mucho	869	Conceptos sobre equipos de trabajo	888
Estimación y control del tiempo		Recorridos estructurados	892
de desarrollo	871	<i>Comentario al margen</i>	
Estimación de los requerimientos de tiempo	871	Consultores externos	897
<i>Comentario al margen</i>		Resumen	898
Estimación: cumplir con el reto	887	Preguntas de repaso	900
Administración del personal y del		Problemas de aplicación	900
proceso de desarrollo	887	Bibliografía	902

---

## 17. Selección de hardware y software 903

Lo que se ve es lo que se obtiene	904	Medición y evaluación de computadoras	908
Selección de hardware	905	Equipo compatible	910
Determinación de los requerimientos		Factores financieros	911
de tamaño y capacidad	905	Mantenimiento y soporte	914

<i>Comentario al margen</i>		conocimiento utilizable	925
Los sistemas "usados" pueden ser similares a los nuevos	919	Contratos de software	927
Selección de software	919	Resumen	928
Evaluación de software	919	Preguntas de repaso	930
<i>Comentario al margen</i>		Problemas de aplicación	931
Los representantes de ventas poseen		Bibliografía	932
		Índice	933