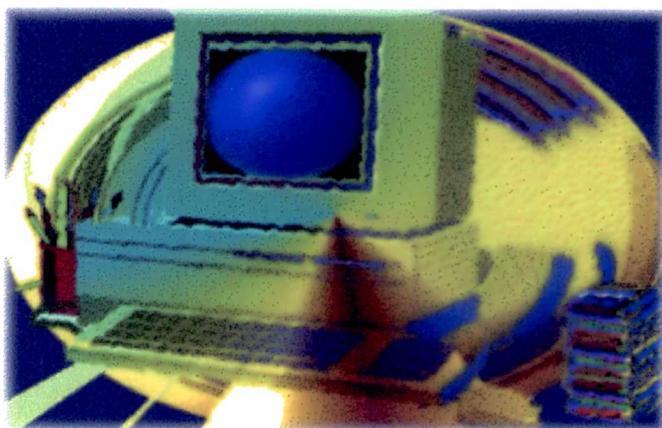




Trabajo de Grado

JAD - CASE

Administrador de Flujo de Tareas y
Documentos para la Especificación
de Requerimientos



Directores:

Ing. Armando E. De Giusti
Lic. Rodolfo Bertone

Alumnas:

María Verónica Balda
Ana Laura Vicenzi

<p>TES 97/4 DIF-01965 SALA</p>	<p> UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE INFORMÁTICA Biblioteca 50 y 120 La Plata catalogo.info.unlp.edu.ar biblioteca@info.unlp.edu.ar</p>  <p>DIF-01965</p>
--------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Agosto 1997

DONACION.....
\$.
Fecha.....
Inv E Inv P.....

TES
93/40.1

29-8-05

1965

INDICE



BIBLIOTECA
FAC. DE INFORMÁTICA
U.N.L.P.

CAPITULO 1: INTRODUCCION	1
CONCEPTOS GENERALES	1
PRESENTACION DE UNA SOLUCION	2
CAPITULO 2: JAD (Joint Application Design)	5
ORIGEN DEL JAD.....	5
PRINCIPIOS DEL JAD.....	6
Dinámica de grupo.....	6
Ayudas Visuales.....	7
Proceso racional y organizado	7
Método de documentación WYSIWYG	7
LOS PARTICIPANTES DEL JAD	8
Líder de sesión..	8
Analista.....	9
Gerente.....	9
Usuarios.....	9
Representantes de sistemas de información	10
Especialistas.....	10
LA ESTRUCTURA DEL JAD	10
Plan JAD.....	11
Identificar los requerimientos de alto nivel del sistema	11
Definir y limitar el alcance del sistema.....	11
Planear la actividad del diseño	12
Publicar y obtener la aprobación del documento del plan.....	12
Diseño JAD.....	12
Definir los requerimientos detallados y el alcance.....	12
Diseñar los esquemas de pantallas y reportes	13
Capturar los requerimientos de edición, validación, procesos e interfaz	13
Desarrollar un prototipo	13
Completar y obtener la aprobación del documento del diseño	13
LAS FASES DEL JAD.....	13
Preparación del Plan	14
Conducir la orientación	14
Organizar el equipo del plan	14
Acomodar las tareas y salidas	15
Preparar los materiales para la sesión	15
Sesión del Plan	16
Conducir la orientación	16
Definir los requerimientos de alto nivel	17
Limitar el alcance del diseño.....	17
Identificar y estimar los diseños.....	17
Identificar los participantes de cada diseño.....	18
Programar los diseños	18
Documentar las cuestiones y consideraciones	18
Concluir la fase de sesión	18
Revisión del Plan	19
Completar el documento del plan	19

Revisar el documento del plan.....	19
Obtener la aprobación del gerente.....	19
Preparación del Diseño.....	20
Conducir la orientación.....	20
Organizar el equipo de diseño.....	20
Acomodar las tareas y salidas.....	21
Preparar los materiales para la sesión.....	21
Sesión del Diseño.....	21
Conducir la orientación.....	22
Revisar y refinar el alcance y requerimientos del plan.....	22
Desarrollar el diagrama de workflow.....	22
Desarrollar la descripción del workflow.....	22
Identificar los grupos de datos y funciones del sistema.....	22
Diseñar funciones de pantallas y reportes.....	23
Especificar los requerimientos de procesamiento.....	23
Definir los requerimientos de interfaz.....	24
Documentar las cuestiones y consideraciones.....	24
Concluir la fase de sesión.....	24
Revisión del Diseño.....	24
Completar el documento del diseño.....	24
Desarrollar un prototipo.....	24
Revisar el documento del diseño y el prototipo.....	25
Presentar los resultados al gerente del proyecto.....	25
Obtener la aprobación del gerente.....	26
Revisión final.....	26
CONCLUSION.....	26
CAPITULO 3: TECNOLOGIA DE WORKFLOW.....	29
INTRODUCCION.....	29
DEFINICION.....	29
Clasificación.....	30
Clasificación por el trabajo que realizan.....	30
Clasificación por la semántica de información que manejan.....	31
CONTROL DE WORKFLOW.....	31
Modelado de procesos.....	32
Metodologías para modelado de procesos.....	32
Reingeniería de procesos.....	33
Implementación y automatización de workflow.....	34
FALLAS EN LA AUTOMATIZACION DE UN WORKFLOW.....	35
No todos los procesos pueden ser automatizados.....	36
Eventos subjetivos definen su workflow.....	36
La performance del sistema se degrada con el tiempo.....	37
Los sistemas workflow no son heterogéneos.....	37
WORKGROUP.....	37
GROUPWARE.....	38
CONCLUSION.....	38
CAPITULO 4: INTEGRACION DE HERRAMIENTAS.....	41
INTRODUCCION.....	41
Controles OLE y MAPI.....	41
MICROSOFT WORD 6.0.....	42
MICROSOFT MAIL.....	43

CONCLUSION.....	44
CAPITULO 5: IMPLEMENTACION DE LA HERRAMIENTA.....	47
ADMINISTRACION DE LA HERRAMIENTA.....	47
Definición de datos generales de la organización.....	47
Control de usuarios de la herramienta.....	49
ADMINISTRACION DE PROYECTOS	50
Creación y manejo de proyectos.....	50
Administración de proyectos	51
Administrador de participantes.....	51
Administrador de flujo de tareas	53
Ajustar tareas	53
Asignar responsables	54
Administrador de esquemas de documentos.....	55
FLUJO DE TAREAS.....	56
Diagrama de tareas.....	58
Agenda personal.....	59
CLASIFICACIÓN DE TAREAS.....	59
Tareas con manipulación de documentos	60
Tareas especiales.....	62
Definir subsistemas lógicos(diseños)	62
Rever la división de subsistemas de acuerdo a estimaciones de tiempo	63
Decidir la secuencia de ejecución de los diseños.....	64
Tareas que no requieren ejecución	65
CORREO ELECTRONICO.....	66
INGRESO AL SISTEMA.....	68
CONCLUSION	69
APENDICE A: DOCUMENTOS DEL PLAN	71
PORTADA, TABLA DE CONTENIDO E INTRODUCCION.....	73
REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL	76
ALCANCE DEL SISTEMA.....	77
DIAGRAMA DEL FLUJO DE NEGOCIOS	78
ESTIMACIONES.....	79
IDENTIFICACION DE LOS DISEÑOS.....	80
CUESTIONES DEL PLAN.....	81
CONSIDERACIONES DEL PLAN	82
APENDICE B: DOCUMENTOS DEL DISEÑO.....	83
PORTADA, TABLA DE CONTENIDO E INTRODUCCION.....	85
REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL	88
ALCANCE DEL SISTEMA.....	89
DIAGRAMA Y DESCRIPCION DE PROCESOS	90
LISTA DE GRUPOS DE DATOS.....	91
LISTA DE FUNCIONES	92

DESCRIPCION DE ELEMENTOS DE DATOS.....	93
ESQUEMAS DE PANTALLAS Y REPORTES	94
REQUERIMIENTOS DE EDICION Y VALIDACION.....	96
DESCRIPCION DE FUNCIONES.....	97
REQUERIMIENTOS DE PROCESAMIENTO DE LAS FUNCIONES.....	98
DESCRIPCION DE LA INTERFAZ.....	99
CUESTIONES DEL DISEÑO	100
CONSIDERACIONES DEL DISEÑO	101
BIBLIOGRAFIA.....	103

Agradecimientos

- Al Lic. Rodolfo Bertone, por ayudarnos y saber orientarnos cada vez que lo necesitamos.
- Al LIDI, por permitimos utilizar su infraestructura para la realización del proyecto.
- A todos los integrantes del LIDI.

INTRODUCCION

CONCEPTOS GENERALES



La definición del problema y el análisis de requerimientos constituyen la base para todo el ciclo del proceso de ingeniería de software. Por esta razón es importante utilizar una metodología que enfatice estas etapas iniciales potenciando de esta manera un diseño de mayor calidad, fácil de mantener y modificar. De esto dependerá el éxito del sistema desarrollado.

De las actividades relacionadas con la producción de software, la de relevar, estructurar, modelar y documentar los requerimientos de un producto es tal vez, la más compleja, puesto que involucra una enorme cantidad de variables que contribuyen a aumentar la complejidad que la actividad tiene en sí misma. La relación con los usuarios, el conocimiento necesario para entender el dominio del problema, las presiones en los tiempos, y la poca claridad en los objetivos que se persiguen con el proyecto, son algunas de las variables con que un profesional de sistemas se debe enfrentar en el momento de tomar contacto con el problema hasta la implementación de su solución.

Surgen también dificultades asociadas a la documentación y registro de la información producida como resultado de las tareas ejecutadas en la etapa de especificación de requerimientos. Distintas herramientas con poca integración entre ellas contribuyen para que la actividad de análisis de requerimientos sea compleja en sí misma.

Las metodologías tradicionales están pensadas para desarrollar software de cualquier característica, siguiendo una serie de pasos preestablecidos. Uno de los principales problemas sigue siendo el rol de los usuarios finales. El relevamiento de requerimientos se hace a partir de entrevistas aisladas; el equipo técnico evalúa las necesidades básicas del usuario y luego usa los resultados obtenidos para desarrollar el producto final.

La participación de los usuarios en esta primera etapa, por demás importante, no está lo suficientemente promovida. Este aumento de participación debe lograrse en ambas direcciones: el usuario debe aumentar su participación y el analista debe darle mayor importancia al usuario. El resultado es un análisis de requerimientos no exacto, generalmente incompleto, y un posterior sistema que no cumple con las expectativas de los usuarios.

La pérdida de tiempo y esfuerzo resultante puede ser evitada si el gap existente entre usuario y analista es eliminado, o al menos minimizado. Existen una serie de ideas para minimizar esta brecha:

- relevar, estructurar y modelar los requerimientos con una metodología que plantee estrictamente los pasos a seguir,
- documentar y registrar adecuadamente la información que sirve para definir el qué del problema,
- integrar herramientas que faciliten la actividad de análisis de requerimientos.

Si consideramos que además de lo anterior la componente de cambios invariablemente existe, se puede observar que el desarrollo y administración de los

requerimientos de un producto de software es una tarea con alto contenido de administración y manejo de documentación, necesaria para el desarrollo correcto de un sistema.

PRESENTACION DE UNA SOLUCION

La solución propuesta está estrechamente relacionada con dos conceptos:

- Joint Application Design (JAD)
- Workflow

JAD es una metodología estructurada para la definición de objetivos, requerimientos y diseño externo que expande el rol de los usuarios, característica que la destaca de las otras técnicas de análisis y diseño de sistemas.

El objetivo fue construir una herramienta que integre la metodología JAD en un ambiente donde los participantes (usuarios y personal de sistemas) interactúen para administrar el flujo de tareas y documentos que se generan en la etapa de Ingeniería de Requerimientos. Estas características junto con la integración de herramientas ya existentes, como procesador de texto y correo electrónico, hacen que la aplicación resultante pueda ser considerada un workflow.

Una vez comprendidas y analizadas las principales funciones del JAD, la meta consistió en automatizar estas tareas, administrando su flujo y los documentos que se generan en el mismo, obteniendo una herramienta CASE experimental que facilite su realización. El ambiente administra y valida la documentación resultante de cada tarea y controla la ejecución de las mismas en la secuencia y el tiempo establecidos.

Para alcanzar la meta prevista la herramienta permite:

- definir los participantes que tomarán parte del proyecto y la interacción correspondiente entre ellos. Estos serán seleccionados entre los miembros de la organización, asignándoles a cada uno un rol dentro del proyecto. Asimismo, los usuarios externos¹ pueden ser incorporados.
- formatos de documentos standard o definidos por el usuario del paquete de software para cada aplicación en particular. Inicialmente la herramienta prevé la utilización de una documentación estandarizada de acuerdo a las políticas seguidas por la mayoría de los autores de bibliografía de Ingeniería de Software. Además, la herramienta provee facilidades para definir dentro de cada proyecto el formato de la documentación a utilizar.
- ajustar el circuito de tareas. Se provee un circuito base; el cual, de acuerdo a las características de cada proyecto, puede ser ajustado. Este ajuste involucra quitar algunos de los pasos predefinidos que carezcan de importancia. Este ajuste de circuito puede involucrar además, la modificación de la duración de cada tarea.
- administrar el circuito de ejecución de tareas, controlando el orden de ejecución, el vencimiento y los integrantes del proyecto que tienen acceso.

¹ Usuario externo: se entiende por tal a la persona que solicita la construcción de un determinado software.

- administrar la comunicación entre los integrantes del proyecto mediante el uso de un sistema de correo electrónico.
- administrar el versionado de la documentación en función de los cambios. Se permite generar distintas versiones de cada uno de los documentos involucrados en el proyecto, y acceder a ellas en modo de sólo lectura.

El manejo de la documentación y la comunicación entre los participantes se implementaron a través de la integración de JAD-CASE con otras herramientas existentes como Microsoft Word 6.0 y Microsoft Mail. La integración con estas herramientas se logró utilizando la tecnología OLE y MAPI que provee el lenguaje utilizado para la implementación.

JAD (Joint Application Design)

ORIGEN DEL JAD

JAD puede ser visto como un adelanto dentro las metodologías de diseño de software puesto que surge a partir de las frustraciones en el relevamiento de requerimientos. JAD se construye sobre metodologías de análisis estructurado y ciclos de vida del desarrollo de software. Mantiene el método organizado de éstas, pero expande el rol de los usuarios en la etapa de especificación de requerimientos y en el proceso de diseño.

El adelanto de los '70 fue realizar entrevistas a los usuarios para entender sus requerimientos. Sin embargo, los '80 trajeron una conciencia de que el proceso requería aún más participación del usuario. El grupo de sistemas de información se cansó de recibir la culpa de los sistemas que no cumplían las expectativas de los usuarios. Como resultado, fueron desarrollados nuevos standards de documentación orientados al usuario, prototipos y entrevistas de grupo. JAD va más allá de estas soluciones permitiendo a los usuarios definir sus propios objetivos, requerimientos y diseño externo.

JAD no es sólo un proceso natural y evolutivo desde el punto de vista del desarrollo de software, sino que también refleja la relación actual de los usuarios con las computadoras: éstos están más ansiosos de participar en el proceso de diseño y menos intimidados en su interacción con las máquinas.

Los gastos de grandes sumas de dinero y pérdidas excesivas de tiempo en sistemas que no reúnen las expectativas o requerimientos de los usuarios son otros dos factores que explican la aceptación de la metodología JAD. Muchos usuarios aprecian las ventajas de invertir una cantidad de tiempo relativamente pequeña para diseñar bien el sistema en vez de desperdiciar considerable tiempo y dinero en modificaciones posteriores.

Mientras que la mayoría de las metodologías existentes se diferencian por los standards de diagramas y texto que emplean, JAD se distingue por su filosofía y método. JAD junta a los usuarios y profesionales de sistemas para diseñar sistemas en sesiones de grupo. Representa una alternativa innovadora para la especificación de los objetivos, requerimientos y diseño externo del software (Fig. 1) y logra importantes beneficios:

- *Incrementa la productividad.* Los estudios reportan de 20 a 60 por ciento de incremento en la productividad sobre métodos de diseño tradicionales. Estas ganancias de productividad son conseguidas sobre la base de tiempo y personas-hora necesarias para completar los objetivos, requerimientos y diseño externo.
- *Aumenta la calidad de diseño.* Aunque muchas organizaciones inicialmente prueban JAD por sus ganancias de productividad, los usuarios y profesionales de sistemas que han tenido experiencia con JAD usualmente citan la alta calidad en el diseño como el principal beneficio.

- *Trabajo en equipo.* JAD promueve la cooperación y el trabajo en equipo entre varios grupos de usuarios y personal de sistemas. Los participantes diseñan el sistema y se comprometen en su desarrollo.
- *Menores costos de desarrollo y mantenimiento.* El diseño de alta calidad del JAD provee una gran retribución durante las fases técnicas de desarrollo y mantenimiento. Los errores en la definición de objetivos, requerimientos y diseño externo son los más caros de reparar en etapas posteriores, provocando esto un aumento significativo de tiempo y costo. JAD obtiene el diseño correcto la primera vez, eliminando la mayoría de los costos de desarrollo y mantenimiento asociados a los errores.

J A D	Objetivos	Requerimientos generales del sistema, alcance del sistema, planes de proyecto.
	Requerimientos	Requerimientos detallados del sistema.
	Diseño externo	Interfaces de usuario (pantallas y reportes), requerimientos de edición, validación, procesamientos, datos e interfaces entre sistemas.
	Diseño interno	Diseño de bases de datos, arquitectura (definición del programa), diseño del programa.
	Implementación	Codificación del programa, definición de bases de datos, testeo de unidades, testeo del sistema, entrenamiento del usuario.
	Entrega	Entrenamiento de operaciones, transferencia al ambiente operacional.

Figura 1

PRINCIPIOS DEL JAD

JAD logra estos resultados basándose en los siguientes principios:

- Dinámica de grupos.
- Ayudas visuales.
- Proceso racional y organizado.
- Método de documentación WYSIWYG.

Dinámica de grupo

La metodología JAD utiliza las ventajas de la dinámica de grupo en la definición de objetivos, requerimientos y diseño externo. Ayudados por un líder de sesión experimentado, los gerentes, usuarios y profesionales de sistemas de

información trabajan como un equipo en sesiones de grupo para analizar los requerimientos, generar ideas innovadoras y tomar decisiones que den forma al diseño del sistema.

JAD se diferencia de las metodologías tradicionales en las cuales los analistas de sistemas de información obtienen los requerimientos de alto nivel a partir de entrevistas con los usuarios, pero finalmente toman decisiones propias durante el diseño del sistema generando un producto final que no cumple las expectativas de los usuarios.

Joint Application Design asigna a los usuarios un lugar importante dentro de la metodología. Junto con los gerentes y representantes de sistemas de información, los usuarios crean el diseño, participando tanto en la definición de los objetivos del sistema como en el diseño de los esquemas de reportes y pantallas.

Ayudas Visuales

El poco entendimiento de los conceptos de requerimientos y diseño ha sido siempre una de las barreras que ha limitado la participación efectiva de los usuarios. Muchas veces, los usuarios y representantes de sistemas de información parecen estar de acuerdo, pero surgen diferencias cuando el sistema es entregado.

JAD introduce numerosos tipos de ayudas visuales para hacer los conceptos de diseño más tangibles. Utilizar prototipos, gráficos, transparencias, pizarras, proyectores o cualquier dispositivo para presentar información, sirve para comunicar y validar mejor las ideas durante el proceso de diseño.

Proceso racional y organizado

La metodología JAD es un proceso racional y organizado. Emplea análisis top-down, y tareas bien definidas para llevar a cabo la definición de objetivos, requerimientos y diseño externo.

El análisis top-down consiste en estudiar primero las áreas de alto nivel y más generales antes que los detalles. Manejar cada nivel de detalle secuencialmente ayuda a asegurar un análisis completo por dos razones: primero, el análisis top-down reduce en gran forma la posibilidad de obtener diseños incompletos. Una vez definido el panorama del sistema, cada nivel de detalle sucesivo puede ser relacionado al cuadro completo. Segundo, forzando el análisis top-down, cada nivel de detalle recibe la cantidad apropiada de atención. La tendencia natural en el diseño de software es pasar directamente a los detalles, asumiendo que los temas más amplios y de alto nivel son evidentes.

JAD garantiza el análisis top-down incorporando tareas específicas que manejan cada nivel de detalle del diseño en la secuencia apropiada. Cada tarea debe estar bien definida para que el proceso sea organizado y productivo.

Método de documentación WYSIWYG

La aplicación de JAD produce un documento, cuyo propósito es registrar los resultados obtenidos de tal manera que los usuarios y profesionales de sistemas de información puedan entender las decisiones tomadas: los usuarios deben ser

capaces de revisar cuidadosamente y aprobar los contenidos del documento como una medida de garantía de calidad; los profesionales del área de sistemas deben ser capaces de acceder rápidamente a la información que necesitan para realizar el diseño interno, la codificación y el testeo técnico del sistema. Los documentos del JAD efectivamente comunican a ambos grupos a través de un método de documentación WYSIWYG.

Este método de documentación asegura que el contenido y formato del documento sean completamente familiares a los usuarios y profesionales de sistemas. Todas las ideas y decisiones expresadas en el documento son generadas en las sesiones de grupo. La familiaridad del formato de los documentos lleva a un proceso de revisión más efectivo. Los participantes de la sesión no tienen que esforzarse para comprender el documento sino que pueden concentrarse en validar la exactitud y viabilidad de los contenidos.

LOS PARTICIPANTES DEL JAD

La metodología define seis tipos diferentes de participantes: líder de sesión, representantes de usuarios, especialistas, analistas, representantes de sistemas de información y gerente del proyecto. El número de participantes variará considerablemente, dependiendo del tamaño y naturaleza del sistema que está siendo diseñado. Un rol no se asigna necesariamente a una sola persona; un individuo puede realizar más de un rol, y un rol puede ser desempeñado por más de un individuo.

La selección de las personas que cumplirán los roles en la etapa del plan es realizada por el gerente del proyecto, asistido por el líder de sesión. Los participantes del plan identifican luego a los participantes del diseño durante la fase de sesión del plan. Para realizar la selección debe tenerse en cuenta tanto la experiencia en el trabajo como las características personales.

Líder de sesión

Las responsabilidades primarias del líder de sesión son organizar el JAD, facilitar la dinámica de grupo, y proveer su experiencia. El líder de sesión participa en todas las fases de la metodología. Durante la preparación, orienta el proyecto, organiza el grupo, adecúa los procesos y salidas del JAD al proyecto y prepara los materiales de la fase de sesión. El líder de sesión es usualmente el responsable de la estimación, planificación y seguimiento de todas las tareas. Debe tener suficiente conocimiento del JAD, experiencia y herramientas para ser capaz de presentar efectivamente la metodología al grupo.

Los líderes de sesión deben tener experiencia en JAD, tanto en teoría como en práctica. También es esencial un fundamento de desarrollo de aplicaciones para entender completamente el propósito final de cada una de las tareas y salidas del JAD. Deberían ser individuos responsables, bien organizados, que puedan planear y seguir todas las actividades involucradas en la metodología.

Analista

El analista tiene responsabilidad primaria en la producción de los documentos del JAD. Además de registrar los resultados de la sesión, el analista debe contribuir con sus ideas en las discusiones de la sesión, asistir y apoyar al líder de sesión, y desarrollar el prototipo.

Participa en todas las fases del JAD. Durante la preparación, establece el ambiente de documentación y organiza la toma de notas y producción de documentos. También puede trabajar con el líder de sesión en las tareas relacionadas con el entendimiento del proyecto a desarrollar y en la preparación de materiales. Durante la fase de sesión, el analista ayuda a registrar las decisiones de diseño ya sea manualmente (tomando notas) o sobre un sistema automatizado, a veces contribuyendo con ideas en las discusiones. Durante la revisión, completa la documentación formal y puede también desarrollar un prototipo del diseño del sistema.

El analista debe estar entrenado en el uso de la metodología y sus esquemas de documentación, debe estar familiarizado con el sistema de documentación y debe estar preparado para extraer los puntos relevantes de las discusiones de la sesión. Los analistas deben ser individuos bien organizados y responsables y deberían tener facilidades para la comunicación. Si van a desarrollar el prototipo, deberían también tener experiencia con el software del prototipo.

Gerente

Este rol es asignado, generalmente, a un gerente de alto nivel dentro de la organización que controla los fondos y el personal del proyecto. El gerente tiene la responsabilidad y autoridad final sobre el área funcional a la que es dirigido el sistema; toma decisiones consistentes con los objetivos y límites de la organización. Debe aprobar formalmente cada una de las salidas del JAD y cualquier cambio en las decisiones tomadas previamente.

El gerente participa durante la sesión del plan y esporádicamente a lo largo de las fases restantes del plan y diseño. Durante la fase de sesión del plan, ayuda a disponer las bases del sistema, determinando los requerimientos de alto nivel, especificando el alcance del proyecto y planificando la actividad futura del diseño. Además, puede ser llamado para resolver cuestiones y autorizar pedidos de cambios.

Usuarios

El rol de los usuarios es fundamental en la metodología. Junto con los otros participantes, examinan las necesidades de procesamiento de información de la organización y generan nuevas alternativas para dirigir los requerimientos definidos. Cada usuario brinda experiencia en un área específica de la organización. Su interacción con los otros participantes es lo que permite al JAD crear soluciones únicas e innovadoras.

Durante el plan, los usuarios son gerentes de alto nivel y empleados clave dentro de la organización. Estos son individuos que pueden proveer datos valiosos en los requerimientos de alto nivel, alcance del sistema y tareas de planificación del diseño. Durante el diseño, los usuarios constituyen un grupo mixto. Debido a que proveerán los detalles de diseño, su composición debe reflejar el alcance del sistema,

y puede incluir gerentes de todos los niveles, asistentes de personal, y empleados de oficina de uno o más departamentos de la organización.

El usuario ideal debe tener experiencia considerable en el trabajo y conocimiento del ambiente organizacional.

Representantes de sistemas de información

Los usuarios, generalmente, limitan sus soluciones de diseño a lo poco que han visto o derivan un diseño difícil de implementar. Los representantes de sistemas de información deben orientarlos para que descubran los recursos que pueden ofrecerles los sistemas de información.

Los representantes asignados a los diseños juegan roles claves en la implementación técnica siguiente. Durante la preparación, reúnen materiales que pueden necesitar en la sesión. Durante la sesión escuchan las discusiones de los usuarios y ofrecen su consejo e ideas. Durante la revisión del diseño, trabajan sobre el prototipo.

Un representante de sistemas de información debería tener un fundamento técnico y un firme control sobre la estrategia y capacidades de los sistemas de información de la organización. Debería ser un buen comunicador y tratar efectivamente con la gente. Si el representante de sistemas de información va a desarrollar un prototipo del sistema, también debería ser experto en el software de prototipación.

Especialista

El rol del especialista es proveer experiencia sobre un tema limitado y definido. Los especialistas de sistemas de información son frecuentemente individuos con experiencia en otros sistemas dentro de la organización.

Durante la preparación, se encarga de reunir materiales para la sesión. Durante la fase de sesión, participa durante una cantidad limitada de tiempo. Durante la revisión, participa en el proceso de revisión de los documentos junto a los demás integrantes de la metodología.

El especialista debe tener una gran experiencia en el área en la cual es requerido, debe comprender rápidamente lo que ha sido decidido durante sesiones de grupo anteriores y entender cómo se ajustará su parte del diseño en el resto del esquema.

LA ESTRUCTURA DEL JAD

La estructura de JAD asegura que los participantes se centren en los requerimientos generales y el alcance del proyecto como un equipo, antes que en los detalles del sistema. Todas las tareas que forman parte de la metodología proceden a través de dos actividades: *plan* y *diseño*. El propósito del plan es determinar el objetivo, y el del diseño es definir los detalles del sistema.

Plan JAD

El plan es la etapa con la que se inicia un proyecto; junta a los participantes con una perspectiva táctica y de alto nivel. Guiados por el líder de sesión, abordan cuestiones políticas, estratégicas y organizacionales. Esta etapa tiene cuatro objetivos mayores:

- Identificar los requerimientos de alto nivel del sistema.
- Definir y limitar el alcance del sistema.
- Planear la actividad del diseño.
- Publicar y obtener la aprobación del documento del plan.

Identificar los requerimientos de alto nivel del sistema

En la sesión, los participantes del plan definen los requerimientos de alto nivel del sistema. Comienzan el proceso con las principales cuestiones y luego las refinan a medida que progresan las actividades del plan y diseño. Este método top-down, promueve un análisis completo y racional.

Los requerimientos de alto nivel abarcan cinco temas:

- *Objetivos.* ¿Para qué propósito debería servir el sistema? ¿Por qué estamos emprendiendo este proyecto?
- *Beneficios esperados.* ¿Qué beneficios esperamos derivar de la implementación del sistema? ¿Pueden ser cuantificados (ahorros de costo, incrementos de ganancias, eficiencia, soporte de decisión)? ¿Cuáles son los beneficios intangibles (satisfacción de trabajo, moral)?
- *Consideraciones estratégicas y futuras.* ¿Puede este sistema proveernos ventajas estratégicas? ¿Qué cambios pueden ser previstos en el ambiente de operación futuro de la organización? ¿Cómo puede el sistema permitirnos ser más efectivos, eficientes y competitivos en el futuro?
- *Restricciones y suposiciones.* ¿Hay restricciones o suposiciones para el sistema o el proyecto de desarrollo? ¿Existen limitaciones financieras o de tiempo? ¿Hay suposiciones específicas de software, hardware o de interfaz?
- *Requerimientos de seguridad, auditoría y control.* ¿Cuáles son los requerimientos de seguridad del sistema? ¿Hay puntos de control y de auditoría que deben ser considerados?

Definir y limitar el alcance del sistema

Cuando se inicia un proyecto de desarrollo de software, el alcance del mismo es una idea poco definida. Durante la sesión del plan, los participantes definen claramente el alcance completo del proyecto. Aquí es donde se ponen de acuerdo en el objetivo y referencian los requerimientos de alto nivel para asegurar que el alcance reúna las necesidades de la organización. Pueden existir importantes diferencias de opinión; el grupo las confronta, genera ideas, comparte opiniones y plantea

soluciones. Los participantes identifican las áreas funcionales que están dentro del alcance del sistema y aquellas que son excluidas.

Planear la actividad del diseño

Una vez que los participantes del plan definen el sistema, desarrollan un plan de trabajo, que incluye estimaciones de tiempo, para cumplir lo definido en el alcance. El líder de sesión debe estimar cuánto tomará diseñar el alcance definido. La cantidad de diseños estará determinada por el tamaño del proyecto. Cada diseño abarcará un subsistema bien definido, o piezas del sistema completo relacionadas lógicamente. Una vez completa la estimación de diseños, se identifican los participantes apropiados para cada uno.

Publicar y obtener la aprobación del documento del plan

Si los resultados de la sesión no son documentados, a medida que el tiempo pasa puede olvidarse lo que fue decidido. Una documentación completa de los resultados evita tener que repetir ciertas cuestiones más adelante. También ayuda a informar a aquellos individuos que no fueron participantes del plan de las decisiones tomadas durante la sesión.

Los participantes del plan revisan la documentación para asegurar que refleja en forma exacta y completa los resultados de la sesión, y el gerente del proyecto debe aprobarla formalmente.

El documento aprobado es luego distribuido a los participantes del plan como así también a todos los participantes designados para el/los diseño/s. El documento del plan sirve como una herramienta de comunicación y guía de referencia.

Diseño JAD

El diseño es la etapa donde se detallan los requerimientos, la interfaz de usuario y las relaciones con los otros sistemas, teniendo en cuenta el documento que se obtuvo como resultado del plan. Un diseño para un desarrollo de software tiene cuatro objetivos principales:

- Definir los requerimientos detallados y el alcance.
- Diseñar los esquemas de pantallas y reportes.
- Capturar los requerimientos de edición, validación, procesamiento e interfaz.
- Desarrollar un prototipo.
- Completar y obtener la aprobación del documento de diseño.

Definir los requerimientos detallados y el alcance

Los requerimientos de alto nivel definidos durante la etapa del plan proveen las bases para el/los diseño/s. Durante la sesión del diseño, los participantes refinan y proveen mayores detalles sobre los requerimientos.

Diseñar los esquemas de pantallas y reportes

Los participantes del diseño examinan los requerimientos e identifican qué pantallas y reportes son necesarios para el nuevo sistema. Para cada pantalla y reporte diseñan un esquema y deciden qué elementos de datos deberían ser incluidos.

Capturar los requerimientos de edición, validación, procesamiento e interfaz

Para cada pantalla diseñada, los participantes determinan qué soporte de edición y validación debe proveer el sistema. Los requerimientos de procesamiento también son especificados en los casos en que se crea necesario. Además, los participantes definen los requerimientos para el pasaje de datos entre sistemas, llamado interfaz, identificando los sistemas involucrados, la frecuencia y los elementos de datos.

Desarrollar un prototipo

El diseño generado en la sesión es validado a través del uso de un prototipo, que refleja los esquemas de pantallas y requerimientos de edición y validación definidos previamente. Un prototipo provee un excelente vehículo para validar el diseño antes de hacer grandes inversiones de dinero y tiempo en la implementación del sistema completo; además puede ser usado como una herramienta de educación y comunicación.

Completar y obtener la aprobación del documento del diseño

Los resultados de la sesión del diseño son registrados formalmente en un documento. El formato y el contenido del documento reflejan las ayudas visuales usadas en la sesión del diseño, por lo que resulta familiar a los participantes en el momento de realizar la revisión. Este documento está orientado a los usuarios y al equipo técnico: los usuarios deben revisar, entender y analizar el diseño documentado como una medida de garantía de calidad; y el equipo técnico construye el sistema a partir de las especificaciones del documento del diseño.

El documento revisado es aprobado por el gerente del proyecto, y es considerado como referencia para ayudar a la gerencia en el seguimiento y control del desarrollo del sistema.

LAS FASES DEL JAD

Un problema complejo se realiza con mayor facilidad si sus tareas son agrupadas en unidades o fases lógicamente relacionadas. De acuerdo a esto, cada una de las etapas de la metodología JAD se divide en tres fases: preparación, sesión y revisión. Cada una tiene su propio carácter, con objetivos y participantes típicos.

- *Preparación*: es la primer fase realizada en cualquier JAD y está compuesta de tareas de preparación para la fase de sesión. Los principales participantes en esta fase son el líder de sesión y uno o dos analistas. Típicamente, esta fase requiere de 1 a 10 días.

- *Sesión*: consiste de sesiones de grupo, donde los participantes del proyecto desarrollan en forma conjunta los requerimientos y/o diseño del sistema. El líder de sesión facilita la dinámica de grupo y conduce a los participantes a través de las tareas de la sesión; y los analistas documentan los resultados. Esta fase típicamente dura de 1 a 10 días.
- *Revisión*: es la fase final. Sus tareas producen las salidas formales del JAD. El líder de sesión y analista vuelcan los resultados de la sesión en el documento del JAD. Los resultados del diseño son prototipados y presentados al gerente del proyecto. Esta fase requiere de 3 a 15 días.

Si un proyecto tiene más de un diseño, se realiza una revisión final cuando se concluyen todos los diseños. El objetivo de esta etapa final es asegurar que los subsistemas se ajusten según lo determinado en la sesión del plan.

Preparación del Plan

La preparación del plan es la primer fase de un proyecto de desarrollo. El propósito de esta fase es preparar la fase de sesión del plan, durante la cual serán determinados los requerimientos de alto nivel y el alcance del sistema.

Las principales tareas realizadas durante la fase de preparación del plan son las siguientes:

- Conducir la orientación.
- Organizar el equipo del plan.
- Acomodar las tareas y salidas.
- Preparar los materiales para la sesión.

Conducir la orientación

La etapa del plan comienza después que algún trabajo preliminar ha sido completado. Es por esto que el líder de sesión y los analistas deben obtener una apreciación del estado del proyecto hasta la fecha, un fundamento general de la organización, y cualquier tecnología especial en uso.

El líder de sesión y analistas también pueden requerir información básica sobre la naturaleza y operaciones de la organización y la gente a ser involucrada en el proyecto, que los ayudará a seguir mejor las discusiones durante la fase de sesión.

La familiarización con la organización y su gente puede ser llevada a cabo, en parte, observando un gráfico de la organización. El líder de sesión y analistas también pueden querer discutir con algunos de los usuarios claves cómo se relaciona cada departamento y su gente con el objetivo del sistema para obtener una visión del asunto y su terminología.

Organizar el equipo del plan

El líder de sesión y el gerente son los responsables de organizar los participantes para la sesión. Además, el líder de sesión debería explicar a los

participantes qué se espera de ellos de tal manera que puedan estar mejor preparados para la sesión.

El gerente es, generalmente, la persona adecuada para determinar si un individuo debería ser incluido en la etapa del plan. El líder de sesión ayuda para que en la selección de participantes se consideren si todas las habilidades y datos necesarios están representados entre los participantes

El líder de sesión debe informar a cada participante las fechas, horas y lugares de la sesión del plan. Además, el líder de sesión debería explicar los objetivos y agenda para la fase de sesión y debería revisar cómo podrían prepararse los participantes para las discusiones de la sesión. La preparación de los participantes varía, si el participante es de un departamento de usuario, de un grupo de sistemas de información o es un analista.

Los usuarios tienen que anotar los problemas que están experimentando en las operaciones corrientes, como su visión de los requerimientos de alto nivel (objetivos, beneficios anticipados, consideraciones estratégicas y futuras, limitaciones, suposiciones, auditoría y requerimientos de control) y el alcance del sistema.

Los representantes de sistemas de información deberían comenzar a considerar las suposiciones y limitaciones de software y/o hardware del sistema. Además, deberían investigar interfaces potenciales con otros sistemas para determinar si se reescriben o se planean modificaciones importantes.

Los analistas deben ser entrenados en la metodología antes que comience la sesión. Deben entender las tareas de JAD y estar completamente familiarizados con los formatos de salida. El líder de sesión y analistas deberían repasar cada una de las tareas de la sesión y determinar cómo será registrada cada una.

Acomodar las tareas y salidas

Durante la fase de preparación, se ajustan las tareas, los documentos del plan y diseño y el prototipo para hacerlos tan apropiados como sea posible, tanto para la organización como para la naturaleza específica del proyecto.

Para ajustar la metodología a la organización, el líder de sesión revisa los contenidos y esquemas standard del JAD con el gerente del departamento de sistemas de información como también con un representante de garantía de calidad. Si la organización usa un paquete de software que impone standards específicos, un experto en el software también debería participar en la reunión. Este ajuste a nivel organizacional debería ocurrir la primera vez que la organización realiza un JAD y en cualquier momento en que la organización implemente un cambio mayor en sus standards.

Preparar los materiales para la sesión

El líder de sesión y analistas trabajan juntos para preparar los materiales necesarios para la fase de sesión. Coordinan con los individuos apropiados la sala de sesión, equipo y materiales. El equipo de soporte de sesión, tal como un retroproyector , los gráficos y pizarrón magnético, también debe ser organizado. Además, debe disponerse de marcadores, papel para gráficos, un foco de repuesto para el retroproyector, transparencias, papel y lápiz.

El líder de sesión y analistas deben preparar las ayudas visuales para la sesión del plan, que son particularmente útiles para los ítems más importantes tales como los requerimientos y el alcance. Otras ayudas visuales previstas por la metodología son: una presentación introductoria de JAD, la agenda de la sesión y esquemas de los documentos a ser completados.

Es conveniente hacer copias de los esquemas de documentos standards para distribuir entre los participantes de la sesión.

Sesión del Plan

La fase de sesión fija el objetivo del sistema y planea los diseños necesarios para cumplir con lo especificado. Los participantes del plan se reúnen en una sesión de grupo para especificar los requerimientos de alto nivel, definir el alcance del sistema y planear las actividades a realizar en el/los diseño/s.

Los participantes de la fase de sesión discuten y analizan las ideas en una forma organizada. Sus decisiones construyen los cimientos del diseño del sistema.

Las tareas realizadas durante la sesión son:

- Conducir la orientación
- Definir los requerimientos de alto nivel
- Limitar el alcance del sistema
- Identificar y estimar los diseños
- Identificar los participantes de cada diseño
- Programar los diseños
- Documentar las cuestiones y consideraciones
- Concluir la fase de sesión

Conducir la orientación

La orientación durante la fase de sesión apunta a difundir el conocimiento de la historia del proyecto y la metodología entre los participantes. El gerente generalmente comienza dando la bienvenida a todos a la sesión y proporciona una breve historia del proyecto. Les da a los participantes una apreciación de la importancia del proyecto, qué eventos han ocurrido a la fecha, y las expectativas que la organización ha fijado para el grupo.

El líder de sesión luego presenta una introducción de la metodología JAD, proveyendo información sobre el rol de los participantes, estructura (actividades y fases), salidas y beneficios.

El líder de sesión proporciona gradualmente a los participantes una explicación de cada nueva tarea. Esto incluye una descripción de la tarea, su propósito, el grupo de gente que la debe llevar a cabo y cómo deben ser documentados los resultados.

Definir los requerimientos de alto nivel

En la definición de los requerimientos, los participantes reexaminan qué es lo que el sistema deber hacer. Esto ayuda a evitar errores de diseño frecuentemente encontrados.

El líder de sesión y los participantes discuten cada uno de los temas involucrados en la definición de requerimientos de alto nivel. Las ideas aceptadas son documentadas para facilitar su evaluación y revisión.

Limitar el alcance del sistema

Al principio de la fase de sesión, los participantes usualmente estudian las áreas afectadas por el sistema. Teniendo en cuenta los requerimientos de alto nivel identificados en la sesión, los participantes definen el alcance del sistema que dirigirá las necesidades de la organización.

El líder de sesión inicia la tarea de definición del alcance pidiendo a los participantes que identifiquen las categorías de trabajo y la gente que tendrá que usar el sistema, como también, la ubicación física de los individuos que tendrán acceso.

El líder de sesión entonces pide a los participantes que identifiquen las piezas funcionales de alto nivel del sistema diseñado. Además, durante la discusión del alcance, los participantes especifican las áreas que están fuera del sistema.

Una vez que los participantes han identificado las piezas funcionales de alto nivel, crean el diagrama de flujo de negocios. Cuando los participantes están de acuerdo sobre el diagrama de flujo de negocios obtenido, el líder de sesión, pide entonces que revisen los requerimientos de alto nivel y los ítems del alcance para asegurar que todas las necesidades identificadas estén consideradas en el diseño. Si es necesario se realiza un ajuste final sobre los requerimientos, el alcance o el diagrama de flujo de negocios.

Identificar y estimar los diseños

El objetivo de esta tarea es generar estimaciones confiables para el/los diseño/s. Para esto, el líder de sesión y el grupo analizan cada una de las piezas funcionales definidas considerando las pantallas y esquemas de reportes, procesamiento de rutinas e interfaces entre sistemas.

El líder de sesión o el analista registran los esquemas de pantallas, reportes y rutinas de mayor procesamiento e interfaces involucradas en cada una de las funciones.

De acuerdo al tamaño del proyecto, los participantes pueden dividir el sistema en subsistemas lógicos. Una vez que los datos han sido reunidos, el líder de sesión examina las estimaciones y en base a ellas, determina la duración de los diseños. Ajusta el alcance de los diseños, tratando de no separar unidades funcionales lógicamente relacionadas, para encontrar una duración adecuada a la fase de sesión. Luego determina si la división del alcance en subsistemas es válida.

Una vez que la fase de sesión de los diseños ha sido evaluada y definidos los participantes, el líder de sesión estima la duración de las fases de preparación y revisión; y en el caso de un sistema de múltiples diseños, también desarrolla una estimación para la revisión final.

Luego revisa las estimaciones con los participantes, destacando los cambios hechos en el alcance de cada uno de los diseños y realizando los ajustes finales correspondientes.

Identificar los participantes de cada diseño

Una vez que los participantes del plan han estado de acuerdo sobre los diseños y las estimaciones, ellos identifican la gente más calificada para participar en cada uno de los diseños.

Programar los diseños

En un sistema con múltiples diseños, los participantes deben decidir la secuencia en que serán ejecutados. Los diseños que sean dependientes deben llevarse a cabo uno después de otro para beneficiarse con las decisiones tomadas y los conocimientos adquiridos.

Una vez que los participantes han acordado una secuencia para los diseños, deciden una estrategia para el desarrollo de las fases. Se pueden considerar tres alternativas:

- *Fases secuenciales*: ésta es la alternativa más obvia. Es la opción más apropiada cuando los participantes del diseño JAD quieren completar la fase de sesión en un tiempo corto e intensivo.
- *Fases intercaladas*: esta alternativa permite intercalar las fases de sesión y revisión.
- *Fases superpuestas*: permite superponer fases. Por ejemplo, si hay un sistema de documentación en la sala de sesión, el analista puede estar realizando tareas de documentación correspondientes a la fase siguiente.

Se asignan las fechas de comienzo y fin de cada fase y se listan las piezas funcionales definidas para cada diseño.

Documentar las cuestiones y consideraciones

Durante la fase de sesión pueden surgir cuestiones y consideraciones. Una cuestión es un ítem que afecta el alcance del proyecto, para el cual los participantes no tienen suficiente autoridad para tomar una decisión. Cuando aparece una cuestión, es asignada a un participante involucrado en el área más afectada por ésta. Se registra en qué fecha surgió, una breve descripción y la persona responsable de la resolución. El líder de sesión comienza cada sesión revisando las cuestiones no resueltas.

Una consideración es un ítem fuera del alcance del proyecto corriente, que es documentada para ser utilizada en análisis posteriores.

Concluir la fase de sesión

El líder de sesión concluye la fase revisando lo realizado con los participantes y asegurándose, de esta manera, que cada uno se sienta confortable con las decisiones tomadas.

Revisión del Plan

Las decisiones de la sesión del plan son registradas, generalmente, en ayudas visuales y notas escritas a mano. La revisión del plan está orientada a producir, revisar y publicar el documento formal del plan y obtener la aprobación del gerente para continuar con el desarrollo del proyecto.

Las principales tareas realizadas durante esta fase son:

- Completar el documento del plan.
- Revisar el documento del plan.
- Obtener la aprobación del gerente.

Completar el documento del plan

Cuando comienza la fase de revisión del plan, los resultados de la fase de sesión están escritos sobre una combinación de gráficos, transparencias y anotaciones en papel. Los analistas y el líder de sesión ingresan todo el material en el ambiente de documentación. El objetivo es generar un documento que resulte a los participantes tan familiar como sea posible para facilitar su posterior revisión.

Los analistas y el líder de sesión usualmente crean una portada, tabla de contenidos y una introducción al documento del plan. La introducción contiene una descripción del propósito del documento, una visión de la actividad del plan, una explicación del contenido del documento, y un breve resumen del estado corriente del proyecto dentro del ciclo de vida del desarrollo de software.

Revisar el documento del plan

Todos los participantes del plan son requeridos para revisar el documento completo. Los analistas y líderes de sesión distribuyen una copia del documento a cada uno de los participantes. El propósito de la revisión es asegurar la calidad del documento. Le da a todos los participantes una oportunidad adicional de reflejar críticamente sus decisiones, proponer sugerencias de cambios y modificar la salida resultante.

La tarea de revisión puede realizarse de dos formas. En un caso, una sesión de revisión involucrando a todos los participantes es programada con anticipación, sin considerar los cambios propuestos. La sesión puede ser cancelada si no hay cambios significativos para discutir. Otra alternativa es convocar una sesión de revisión solamente si hay cambios sugeridos.

Los cambios sugeridos forman la agenda de la sesión de revisión. Los analistas registran las nuevas decisiones después de discutir los cambios y actualizan el documento.

Obtener la aprobación del gerente

La aprobación explícita del gerente es un mecanismo útil e importante, agrega peso y autoridad a los contenidos del documento y lo establece oficialmente como las bases del sistema.

El documento aprobado del plan es distribuido a todos los participantes del plan como también a todos los participantes seleccionados para el/los diseño/s. Se convierte en un vehículo de comunicación, informando a todos aquellos individuos que no estuvieron presentes durante la sesión del plan. El documento del plan también sirve como un manual de referencia a medida que pasa el tiempo y la gente se olvida lo que fue decidido durante la sesión.

Preparación del Diseño

La preparación es la primera fase de la actividad del diseño. Puede seguir al plan o, en el caso de un proyecto de múltiples diseños puede seguir a un diseño anterior. El propósito de la fase de preparación del diseño es preparar las fases siguientes de sesión y revisión.

Las principales tareas de esta fase son:

- Conducir la orientación.
- Organizar el equipo de diseño.
- Acomodar las tareas y salidas.
- Preparar los materiales para la sesión.

Aunque estas tareas son similares a las realizadas durante la preparación del plan, ahora ocurren en un nivel más detallado.

Conducir la orientación

Durante la fase de preparación, el líder y los analistas expanden su entendimiento del subsistema de diseño específico buscando referencias en la documentación de otros proyectos, revisan el documento del plan y, en el caso de un proyecto de múltiples diseños, los documentos de diseños previamente completados.

Como en el caso de la tarea de orientación en el plan, el objetivo de la orientación en el diseño es proveer al líder de sesión y a los analistas un fundamento en el área a ser diseñada tal que puedan seguir y facilitar en una mejor forma las discusiones de la sesión, dejando los detalles y decisiones para la subsecuente fase de sesión.

Organizar el equipo de diseño

En la organización del equipo de diseño, el líder de sesión trata de asegurar que todos los participantes seleccionados estén presentes en la sesión. Confirma la lista de participantes y provee a cada uno de ellos la información básica sobre JAD y el proyecto, para permitirles prepararse para la sesión. Además informa a cada participante las fechas, horas y lugares de la sesión, y explica los objetivos y la agenda.

La forma en que el líder de sesión asiste a los participantes varía, dependiendo del rol asignado a cada uno.

Acomodar las tareas y salidas

Durante la fase de preparación del plan, las tareas y salidas del JAD fueron revisadas y acomodadas. El objetivo fue ajustar las tareas y salidas standard del JAD a la organización y al proyecto. Sin embargo, a medida que el proyecto avanza y aparece más información, el líder de sesión se centra en cada diseño particular para determinar si es necesario algún ajuste.

Preparar los materiales para la sesión

Durante la preparación del plan, la preparación de materiales es la tarea que más tiempo consume. El líder de sesión o uno de los analistas coordinan con los individuos apropiados para disponer la sala de sesión y el equipo. También deben tenerse en cuenta el retroproyector, marcadores, papeles, transparencias, lápices, gráficos de consideraciones, cuestiones y agenda.

Los analistas con la guía del líder de sesión, establecen el ambiente de documentación para el diseño particular. El líder de sesión también ayuda a los representantes de sistemas de información a establecer el ambiente del prototipo.

Para generar la documentación, las organizaciones usan software de procesamiento de texto o ajustan el JAD para usar herramientas CASE. Cuando una organización utiliza un software general de documentación, el analista ingresa los esquemas de documentación del diseño en el sistema. Durante la revisión copian cualquier formato y completan la información en la copia. El uso de un conjunto de esquemas standard ayuda a asegurar la consistencia del documento.

Sesión del Diseño

La fase de sesión del diseño es muy semejante a la del plan. Durante toda la sesión del diseño, los participantes refinan y expanden los requerimientos definidos durante la sesión del plan. Luego diseñan el sistema desde el punto de vista de los usuarios, especificando exactamente lo que ellos quieren que el sistema haga y muestre.

Durante el curso de la sesión, el líder guía a los participantes a través de las siguientes tareas:

- Conducir la orientación.
- Revisar y refinar los requerimientos y alcance del plan.
- Desarrollar el diagrama de workflow.
- Desarrollar la descripción de workflow.
- Identificar los grupos de datos y funciones del sistema.
- Diseñar funciones de pantallas y reportes.
- Definir los requerimientos de procesamiento.
- Documentar las cuestiones y consideraciones.
- Concluir la fase de sesión.

Conducir la orientación

El gerente y el líder de sesión proporcionan a los participantes información del proyecto, de la metodología, y las expectativas que la organización tiene fijadas en el grupo. En el caso de un proyecto de múltiples diseños, resalta el área involucrada por el diseño actual.

Los detalles de la sesión de diseño son presentados gradualmente durante la sesión. El líder de la sesión proporciona a los participantes una orientación para cada nueva tarea.

Revisar y refinar el alcance y requerimientos del plan

Los participantes del diseño revisan el documento del plan y agregan detalles a los ítems de alcance y requerimientos que fueron definidos en la sesión del plan.

El líder de sesión identifica cada uno de estos ítems, los participantes expresan sus ideas, luego las evalúan y refinan, las discuten y toman decisiones.

Desarrollar el diagrama de workflow

El diagrama de workflow ilustra las operaciones de la organización que debe automatizar el nuevo sistema. Este diagrama consiste de pequeñas piezas funcionales llamadas procesos, y provee más detalles acerca del alcance del sistema que el diagrama de flujo de negocios del plan.

Cuando los participantes aceptan el diagrama de workflow, el líder de sesión pide que lo critiquen enfatizando en los requerimientos y el alcance del sistema. Como resultado de este análisis, los participantes pueden decidir hacer más ajustes al diagrama de workflow, a los requerimientos y/o a los tópicos de alcance.

Desarrollar la descripción del workflow

La descripción del workflow es elaborada sobre cada proceso que compone el diagrama, proporcionando una definición del sistema en un nivel más detallado.

Otro propósito de esta descripción es que los participantes intercambien información sobre su área de trabajo y de esta forma obtengan la información que ellos necesitan para entender el contexto del sistema.

Los participantes luego generan una descripción del proceso, proveyendo información acerca de lo que el proceso abarca, los eventos que pueden ocurrir y lo que el proceso produce. También registran situaciones de excepción que no están explícitamente representadas en el diagrama de workflow.

Identificar los grupos de datos y funciones del sistema

Una vez que el diagrama de workflow y su descripción han sido definidos, los participantes identifican las categorías de elementos de datos que el sistema debe almacenar. Mientras que los participantes examinaron el sistema desde un punto de vista funcional o de procesos en el desarrollo de workflows, ellos ahora ponen su atención en las entidades que el sistema debe almacenar y manipular.

El objetivo de esta tarea es identificar grupos de datos lógicos que tienen significado para los usuarios y proveer una breve definición para cada uno de ellos. Los requerimientos, el alcance, el diagrama y la descripción del workflow servirán como base, ayudando a generar una lista completa. El diseñador de bases de datos eventualmente creará una base de datos o un archivo como una tarea técnica separada más adelante en el ciclo de vida de desarrollo de software.

Una vez que los participantes han completado la lista de grupos de datos, comienza la tarea de generar una lista de funciones del sistema. (JAD usa la palabra función para referirse a una pequeña pieza funcional dentro del diseño externo del sistema).

Los participantes evalúan esta lista con la lista de grupos de datos. Su objetivo es asegurar que la lista de funciones del sistema proporcione entrada, procesamiento y salida a todos los grupos de datos. Examinando la lista de funciones y grupos de datos desde el punto de vista de procesamiento los participantes ayudan a asegurar la completitud y calidad del diseño.

En este punto, la lista de funciones del sistema para ser la agenda para el resto de la fase de sesión del diseño.

Diseñar funciones de pantallas y reportes

El líder de sesión pide a los participantes que identifiquen los elementos de datos que deben ser incluidos en la pantalla o reporte. (Un elemento de dato es una pieza específica de datos, también conocida como "campo"). Cuando los participantes identifican un elemento de datos por primera vez en el sistema, también definen sus características: el nombre abreviado y completo, el tamaño, el tipo, formato, descripción y valores posibles.

Una vez que los participantes han identificado todos los elementos de datos para una función de reporte o pantalla, el líder de sesión coloca sobre un pizarrón, piezas magnéticas que representan los elementos de datos, con el propósito de diseñar el esquema de pantalla o reporte.

Cuando a todos los elementos de datos se les ha asignado un lugar en la pantalla, el líder de sesión ayuda a los participantes a evaluar el diseño para llegar a una solución. Los participantes del diseño discuten cada elemento de dato en el esquema para definir los requerimientos de edición y validación.

Cada función debe describirse teniendo en cuenta tres secciones principales: una explicación de la función, estimaciones de frecuencia de uso y seguridad/distribución.

Diseñar los esquemas es un paso que muchas otras metodologías asignan al departamento de sistemas de información como parte del esfuerzo técnico. JAD permite la participación de los usuarios contribuyendo significativamente a la calidad del diseño.

Especificar los requerimientos de procesamiento

Para cada función del sistema, el grupo evalúa la necesidad de especificar requerimientos de procesamiento. Los requerimientos a tener en cuenta son los de procedimientos, lógica o cálculos.

Definir los requerimientos de interfaz

Durante la sesión del diseño, los participantes analizan y toman decisiones sobre las interfaces del sistema y las documentan. Los datos compartidos automáticamente entre el sistema en diseño y otro sistema externo componen la interfaz.

Los participantes comienzan la discusión identificando la interfaz y los sistemas origen y destino. Luego, el líder de sesión pide a los participantes que estimen la frecuencia de la interfaz y que listen los elementos de datos que van a ser pasados entre los sistemas.

Documentar las cuestiones y consideraciones

En el curso de la sesión, pueden aparecer numerosas cuestiones y consideraciones. Son manejadas en la misma forma en que se describió para el plan.

Concluir la fase de sesión

El líder de sesión concluye la fase de sesión revisando con los participantes todas las tareas realizadas. El líder de sesión y los participantes también pueden comenzar a planear las tareas de revisión del diseño.

Revisión del Diseño

El objetivo de la revisión del diseño es comunicar los resultados de la sesión y obtener la aprobación del gerente. A continuación están las principales tareas realizadas durante esta fase:

- Completar el documento del diseño.
- Desarrollar un prototipo.
- Revisar el documento del diseño y el prototipo.
- Presentar los resultados al gerente del proyecto.
- Obtener la aprobación del gerente.

Completar el documento del diseño

El objetivo es lograr un documento que sea familiar a los participantes para facilitar su revisión. Cuando la fase de revisión del diseño comienza, los resultados de la fase de sesión están registrados en una combinación de gráficos, transparencias y notas escritas a mano. Los analistas ingresan todo este material en el sistema de documentación. Además crean un título de página, una tabla de contenidos, una introducción al documento del diseño e introducciones separadas a las principales secciones del documento.

Desarrollar un prototipo

Un prototipo provee un excelente vehículo para la posterior validación del diseño antes de hacer una gran inversión de tiempo y dinero en la implementación

del sistema completo. El prototipo también puede ser una herramienta de educación y comunicación; es una forma extremadamente efectiva de demostrar el sistema al gerente y a cualquier otro que no haya participado directamente en las sesiones de diseño.

Los representantes de sistemas de información son usualmente asignados a la tarea de desarrollar el prototipo. Tienen experiencia en la herramienta de prototipación usada por la organización y pueden desarrollar el prototipo mientras los analistas y líder de sesión desarrollan el documento. Antes de comenzar el desarrollo del prototipo, es necesario definir su extensión o alcance.

Revisar el documento del diseño y prototipo

Todos los participantes del diseño revisan el documento del diseño y el prototipo. El propósito de la revisión es asegurar la calidad del documento y del prototipo, como también la calidad del diseño mismo. Le da a cada participante una oportunidad de reflexionar sobre sus decisiones.

La tarea de revisión del documento puede ser realizada de dos formas, como se explicó en la etapa del plan.

Los analistas y el líder de sesión distribuyen una copia del documento a cada participante del diseño para su revisión. Los cambios sugeridos forman la agenda para la sesión de revisión. Los participantes analizan y toman decisiones sobre los cambios sugeridos; los analistas registran las decisiones y, actualizan el documento. Una copia del documento es enviada al gerente para su aprobación. Una vez aprobada, las copias del documento pueden ser distribuidas al equipo técnico y redistribuidas a los participantes del diseño.

El proceso de revisión del prototipo es similar a la revisión del documento. A medida que los participantes revisan el prototipo, se les pide que anoten cualquier sugerencia para cambios. Estos cambios son discutidos en una sesión de revisión del prototipo, que es programada en conjunción con la sesión de revisión del documento. Debido a que los cambios en el documento frecuentemente afectarán el prototipo, y viceversa, es útil discutir cambios potenciales para ambas salidas en el mismo encuentro.

Los desarrolladores del prototipo toman notas de los cambios al prototipo acordados por los participantes. Luego, actualizan el prototipo, lo testean nuevamente y modifican el manual si es necesario.

Presentar resultados al gerente del proyecto

El propósito de la presentación al gerente es explicar los resultados del diseño y conseguir su aprobación informal. Los usuarios presentan los requerimientos del diseño y el diagrama de workflow y guían al gerente a través de las pantallas y reportes que diseñaron. Discuten el propósito de cada función y cómo manejarán las necesidades corrientes y futuras de la organización. Durante esta parte de la presentación, el prototipo puede ser proyectado en una gran pantalla y usado como una ayuda visual. Una vez que el gerente y los usuarios han completado su revisión, el representante de sistemas de información o el gerente del proyecto revisan el estado del proyecto.



Obtener la aprobación del Gerente

Aunque el gerente usualmente provee una aprobación informal del diseño durante su presentación, una aprobación explícita es un mecanismo útil e importante.

El gerente aprueba la mayor parte del diseño pero puede requerir cambios. Una vez aprobado, el documento de diseño se convierte en un vehículo de comunicación, recordando a los participantes lo que decidieron e informando a los que no participaron en el diseño. El documento de diseño también servirá como anteproyecto y referencia para el equipo técnico que construirá el sistema.

Revisión final

En el caso de un proyecto de múltiples diseños, una revisión final es realizada luego de la última fase de revisión del diseño. El objetivo de la revisión final es obtener diseños de calidad. El líder de sesión, analistas, representantes de sistemas de información y unos representantes de usuarios claves de las sesiones del diseño revisan los documentos de diseño y el prototipo, chequeando inconsistencias y flujos de datos o procesamiento difíciles de manejar.

Una vez que la revisión final ha sido completada, la etapa JAD del proyecto está terminada. El proyecto prosigue con una etapa técnica de diseño de bases de datos, generación de código y testeo. Lo que comenzó como un vago concepto de sistema, ha sido cristalizado en un sistema correcto con la potencia de contribuir significativamente al éxito de la organización.

CONCLUSION

El éxito de un proyecto de software está necesariamente basado en el uso de una buena metodología de Ingeniería; la misma debe, en lo posible, resaltar la etapa de análisis en general y de requerimientos en particular, llevando a que la misma sea correcta y completa. El mayor énfasis para la reducción de costos en los proyectos de software sigue estando puesto, y cada vez en forma más acentuada, en la etapa de recolección de requerimientos.

Uno de los problemas principales encontrados en la mayoría de las metodologías de desarrollo de software tradicionales sigue siendo la forma de interacción con los usuarios finales. Estas previenen entrevistas con los usuarios sólo al comienzo del desarrollo del sistema.

Muchas veces los diseñadores creen falsamente que sus necesidades y preferencias coinciden con las de los usuarios finales, razón por la cual toman decisiones propias, las cuales pueden ser erróneas, que son impuestas en el producto final.

Es necesario incrementar la participación de los usuarios y lograr que éstos adopten una posición crítica en esta primera etapa, para obtener como resultado un análisis de requerimientos preciso y completo, construyendo un sistema que reúna las expectativas del usuario.

Una alternativa que permite, en parte, resolver estos problemas es la metodología JAD, que constituye un adelanto sobre otras técnicas de análisis y diseño estructurado al expandir el rol de los usuarios. Esta metodología se desarrolla

siguiendo un conjunto de tareas predefinidas que deben ser realizadas en un orden y tiempo apropiados. Promueve el trabajo en equipo de los usuarios y el personal de sistemas, los cuales a través de las reuniones llevadas a cabo en la fase de sesión definen sus propios objetivos, requerimientos y diseño externo. Todo el trabajo realizado durante el desarrollo de la metodología es registrado en documentos, cuyo formato se adecúa a las reglas de cada organización. Estos resultados son posteriormente utilizados por el equipo técnico que se ocupe de las etapas de codificación, testeo y mantenimiento.

TECNOLOGIA DE WORKFLOW

INTRODUCCION

En la actualidad las empresas deben estar preparadas para la competencia, reducir los costos de negocios y desarrollar rápidamente nuevos servicios y productos. Para cumplir estos requerimientos, las empresas deben reconsiderar y optimizar la forma en que manejan sus negocios, y cambiar sus sistemas de información y aplicaciones para soportar procesos evolutivos .

La ventaja competitiva en la economía de mercado global depende del acceso a datos en tiempo real, para la toma de decisiones sobre productos, servicios y mercado. Una respuesta para mantener esta ventaja competitiva es workflow, una tecnología que permite automatizar procesos manuales, reducir costos e incrementar eficiencia.

Antes de la automatización de workflow, todos los procesos se implementaban manualmente. Requerían que los participantes revisen las tareas y documentos, y después de completar la revisión y llenar las secciones pertinentes, estos documentos eran ruteados manualmente a la persona que debía realizar el paso siguiente. El estado de la tarea era difícil de conocer y no se tenía idea del costo del proceso.

El uso de redes de computadoras y de correo electrónico ha hecho posible automatizar procesos. El software existente, provee una excelente manera de reemplazar documentos en papel por documentos electrónicos y la capacidad de computación de las máquinas actuales provee un recurso virtualmente ilimitado para controlar y medir procesos workflow.

Las aplicaciones workflow generalmente proveen características tales como: control de versiones y niveles de seguridad de documentos. El control de versión de documentos permite que múltiples miembros de un grupo trabajen simultáneamente en el mismo documento. Las aplicaciones workflow coordinan los cambios en los documentos para mantener su integridad, al mismo tiempo que proveen múltiples accesos al mismo documento. Los niveles de seguridad de los documentos aseguran que el acceso de usuarios esté basado en controles de seguridad apropiados.

DEFINICION

Generalmente se usa el término workflow para referirse a :

- procesos de negocios
- especificación de un proceso
- software que implemente y automatice un proceso
- software que soporte la coordinación y colaboración de gente que implemente un proceso.

Un workflow puede definirse como un sistema en el cual las tareas son realizadas en serie o en paralelo por dos o más miembros de un grupo de trabajo para alcanzar un objetivo común.

Clasificación

Se pueden realizar clasificaciones de los workflows existentes que involucren varios aspectos. Estas clasificaciones pueden ser:

- por el trabajo que realizan,
- por la semántica de información que manejan.

Clasificación por el trabajo que realizan

Esta clasificación distingue tres tipos de workflow:

- ad hoc,
- administrativo,
- de producción.

Los ítems tenidos en cuenta en la descripción de estas clases de workflow incluyen:

- Repetición y predecibilidad de workflows y tareas.
- Cómo es iniciado y controlado el workflow.
- Requerimientos para la funcionalidad de manejo de workflow.

Los workflows ad hoc realizan procesos de oficina, tales como documentación de productos o propuestas de ventas, donde no hay un patrón para distribuir la información entre la gente. Las tareas de este tipo de workflow involucran coordinación, colaboración y codecisión. Por lo tanto, el orden y la coordinación de tareas en un workflow ad hoc no están automatizados, pero son controlados por personas; las decisiones relacionadas con éstas son tomadas mientras el workflow es realizado. Este tipo de workflow involucra pequeños equipos de profesionales y soportan actividades de corto plazo que requieren una solución rápida. Los sistemas de manejo de workflow que soportan workflow ad hoc son llamados groupware.

Los workflows administrativos involucran procesos repetitivos y predecibles con reglas simples de coordinación de tareas. El orden y la coordinación de tareas puede automatizarse. Los sistemas que soportan este tipo de workflow manejan ruteado simple de información y funciones de aprobación de documentos. Los workflows administrativos no realizan un proceso de información complejo y no requieren acceso a múltiples sistemas de información. La infraestructura tecnológica que usan está típicamente basada en correo electrónico.

Los workflows de producción involucran procesos de negocios predecibles y repetitivos. A diferencia de los workflow administrativos, estos workflows realizan un proceso complejo con acceso a múltiples sistemas de información. El orden y la coordinación de tareas en tales workflows puede ser automatizado. Sin embargo, la automatización de este tipo de workflow es complicada debido a: la complejidad del

proceso de información, y el acceso a múltiples sistemas de información para recuperar datos necesarios para la toma de decisiones. Los sistemas workflow de este tipo deben proveer facilidades para definir dependencias de tareas, y controlar la ejecución de las tareas con poca o sin intervención humana.

Clasificación por la semántica de información que manejan

Esta caracterización distingue dos tipos de workflow:

- orientado a personas,
- orientado a sistemas.

El primero de éstos involucra personas en la ejecución y coordinación de las tareas. Las personas deben asegurar la consistencia de los documentos y los resultados del workflow. Este tipo de workflow tiene semántica de procesos pero carece de un conocimiento real de la información procesada. Además el sistema de manejo de workflow asiste a la gente en su trabajo y no puede ser responsabilizado del mantenimiento de la consistencia de datos, debido a que no tiene semántica de información.

Por otro lado, un workflow orientado a sistemas involucra sistemas que realizan operaciones de computación intensiva y tareas de software especializadas. Además acceden a sistemas de información heterogéneos, autónomos y distribuidos. Este tipo de workflow tiene más conocimiento de semántica de información; por lo tanto, se le puede dar más responsabilidad en el mantenimiento de la consistencia de la información.

Las principales características a tener en cuenta en un workflow orientado a personas son:

- Interacción hombre-computadora.
- Asignación de personas según los requerimientos de las tareas.
- Cambiar las preferencias o necesidades de trabajo de la gente.

Y en los workflow orientados a sistemas:

- Asignar los requerimientos de los procesos según la funcionalidad y datos provistos por los sistemas de información y/o sus aplicaciones.
- Interoperabilidad entre sistemas heterogéneos, autónomos y distribuidos.
- Encontrar tareas de software apropiadas para realizar tareas de workflow.
- Determinar el nuevo software requerido para automatizar procesos de negocios.
- Asegurar la ejecución correcta y confiable del sistema.

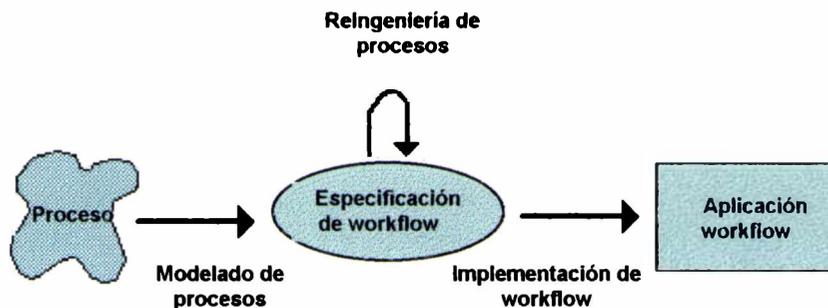
CONTROL DEL WORKFLOW

Workflow es un concepto relacionado a la reingeniería y automatización de procesos en una organización. Un workflow puede describir tareas en un nivel

conceptual necesario para el entendimiento, evaluación y rediseño de procesos. Por otro lado, ellos pueden capturar tareas en un nivel que describa los requerimientos de los procesos para funcionalidad de los sistemas de información y capacidades humanas.

Workflow es una de las tecnologías que puede manejar los requerimientos de los procesos proveyendo metodologías y software que soporten:

- Modelado de procesos para capturarlos como especificaciones internas.
- Reingeniería de procesos para optimizar los procesos especificados.
- Automatización de workflow para generar implementaciones a partir de las especificaciones.



Modelado de procesos

Antes de capturar un proceso es necesario entenderlo, esto usualmente implica entrevistar a gente con conocimiento experto sobre el mismo. Las metodologías usadas para diseño de sistemas expertos son apropiadas para conducir tales entrevistas. Cuando se obtiene suficiente conocimiento se realiza la especificación del workflow, que captura una abstracción del proceso. El nivel de abstracción del proceso depende del enfoque de la especificación del workflow, por ejemplo: una especificación de workflow puede describir un proceso al más alto nivel conceptual necesario para entender, evaluar y rediseñar el proceso. Por otro lado, otra especificación de workflow puede describir el mismo proceso en un nivel de detalle menor, requerido para realizar la implementación del workflow.

Una especificación de workflow requiere un modelo. Éste incluye un conjunto de conceptos que son útiles para describir procesos, sus tareas, las dependencias entre tareas y los roles requeridos para realizar las tareas especificadas. Una especificación de workflow se realiza usando un lenguaje de especificación. Los lenguajes de especificación usan reglas, restricciones y/o constructores gráficos para describir el orden y sincronización de las tareas en un workflow, y atributos para describir las tareas y los roles necesarios para realizarlas.

Metodologías para modelado de procesos

Hay dos categorías básicas de metodologías:

- basadas en comunicación

- basadas en actividades.

Las metodologías basadas en comunicación asumen que el objetivo de la reingeniería de procesos es mejorar la satisfacción del cliente. Reducen toda acción en un workflow a cuatro fases basadas en la comunicación del cliente con el ejecutor del workflow:

- *Preparación.* Un cliente requiere una acción a ser realizada o el ejecutor ofrece hacer alguna acción.
- *Negociación.* Tanto el cliente como el ejecutor acuerdan sobre la acción a ser realizada y definen los términos de satisfacción.
- *Ejecución.* La acción es realizada de acuerdo a los términos establecidos.
- *Aceptación.* El cliente reporta satisfacción (o insatisfacción) con respecto a la acción.

El resultado del proceso muestra la red social en la cual un grupo de gente cumpliendo varios roles completa un proceso.

Las metodologías basadas en actividades se centran en el modelado del trabajo en vez del modelado de las tareas entre personas. En los sistemas que utilizan esta metodología, los workflow se componen de tareas y cada tarea consta de subtareas. Cada tarea tiene dependencias en otras tareas al mismo nivel y tiene un rol asignado que representa a una persona o un programa que la realiza.

Reingeniería de procesos

El objetivo de las metodologías de reingeniería es optimizar los procesos. Las estrategias de optimización de procesos dependen de los objetivos hacia los que se orienta la reingeniería.

Una vez que una organización captura sus actividades en forma de procesos, puede hacer reingeniería de cada proceso para mejorarlo o adaptarlo a los requerimientos cambiantes. Las razones para rediseñar procesos pueden ser: incrementar la satisfacción del cliente, mejorar la eficiencia de la operaciones, incrementar la calidad de los productos, reducir costos y encontrar nuevos desafíos y oportunidades para cambiar los servicios existentes o introducir nuevos.

La reingeniería de procesos implica una reconsideración explícita y un rediseño de los procesos. Estas dos actividades pueden realizarse iterativamente para proveer un feedback mutuo. Mientras que el rediseño de procesos puede manejar las cuestiones relacionadas con la satisfacción del cliente, la reingeniería de procesos de información se dirige hacia la eficiencia y costos de sistemas de información, y aprovecha las ventajas de los avances tecnológicos.

Muchos creen que la automatización de workflow y la reingeniería de procesos son una misma cosa. Esto se acentúa por el hecho que todos los artículos, conferencias o seminarios sobre workflow incluyen discusiones sobre reingeniería de procesos. Sin embargo, reingeniería y automatización de workflow no son lo mismo. La automatización de workflow es una tecnología de software que provee un medio para automatizar un proceso, mientras que la reingeniería es el acto de analizar los procesos de una compañía y cambiarlos con el objetivo de mejorar.

Las organizaciones pueden automatizar procesos usando software de automatización de workflow sin hacer reingeniería. De la misma forma, pueden hacer reingeniería sin automatización de workflow. Las compañías también pueden hacer reingeniería y como parte de este esfuerzo, pueden recurrir a una solución de automatización de workflow. La automatización de workflow puede beneficiar un esfuerzo de reingeniería y viceversa.

Este mito es uno de los factores de la baja aceptación de la automatización de workflow. La automatización de workflow es una tecnología para mejorar la productividad. Sin embargo, la reingeniería de procesos implica cambiar la forma en que las organizaciones hacen sus negocios. Esto fomenta miedo, incertidumbre, políticas, y resistencia al cambio. Cuando la reingeniería es igualada implícita o explícitamente con automatización de workflow, el miedo, incertidumbre y resistencia al cambio recaen en la automatización de workflow, con lo cual se demora su adopción.

Implementación y automatización de workflow

La implementación trata las cuestiones asociadas con la realización de un workflow usando computadoras, software, sistemas de información y/o sistemas de manejo de workflow. La automatización se relaciona con la administración y el control de la ejecución del workflow.

Para proveer diferentes niveles de abstracción, los sistemas de manejo de workflow soportan el anidamiento de tareas. Cada nivel de abstracción provee una visión de la especificación de workflow. Los niveles de abstracción más altos, ayudan a la gerencia a seguir o controlar un proceso, y los niveles de abstracción menores son utilizados para capturar exactamente lo que es requerido para implementar un workflow.

La definición de roles es beneficiosa cuando una tarea puede ser realizada por más de un agente¹. El mapeo de agentes a roles ayuda a manejar cambios en el personal y en el ambiente de computación.

Todos los sistemas que conocemos proveen lenguajes de especificación gráficos, y la mayoría provee lenguajes de especificación basados en reglas o restricciones, que soportan la especificación de los siguientes conceptos:

- Estructura de tareas e intercambio de información: las tareas pueden ser ejecutadas en paralelo o una tarea necesita esperar datos de otra tarea.
- Manejo de excepciones: qué acciones son necesarias si una tarea falla o un workflow no puede ser terminado.
- Duración de una tarea: fecha de inicio y terminación de una tarea.
- Atributos de prioridad: prioridades para la administración de tareas.

En estos lenguajes la estructura del workflow y el flujo de datos son especificados definiendo reglas de ruteo o restricciones. El ruteo es clasificado como condicional, basado en reglas o paralelo. El ruteo condicional implica administrar una

¹ Agente: Personas o sistemas de información que cumplen roles, realizan tareas e interactúan durante la ejecución del workflow.

tarea basada en los valores de los datos. El ruteo basado en reglas puede involucrar complejas reglas establecidas en un lenguaje de especificación. El ruteo paralelo permite que una tarea pueda derivar otras que pueden ejecutarse simultáneamente.

Una solución de workflow completa provee los medios para testear, simular, implementar, controlar y medir fácil y gráficamente cualquier proceso que involucre coordinar la secuencia de tareas desde el comienzo hasta el fin. Muchos sistemas de manejo de workflow proveen herramientas de testeo, análisis y control. Las herramientas de testeo simulan un workflow permitiendo la entrada de una muestra de datos y el disparo de eventos como la finalización de una tarea y excepciones. La simulación es necesaria para descubrir errores lógicos y obtener estimaciones de los tiempos de finalización del workflow.

Las herramientas de análisis son necesarias para predecir posibles cuellos de botella, analizando la especificación y teniendo en cuenta la ejecución del workflow o estadísticas de simulación.

Una vez que el workflow es implementado es necesario controlar su progreso, por ejemplo chequear su estado, o determinar cuellos de botella. Los sistemas de manejo de workflows proveen interfaces de usuario gráficas que pueden presentar diferentes visiones de la ejecución del workflow, ilustran qué tareas están activas, por quién están siendo realizadas y las prioridades, duraciones y dependencias de las tareas. Los gerentes pueden usar tales herramientas para acceder a estadísticas del workflow (tiempos de finalización, performance de usuarios), generar reportes y proveer resúmenes periódicos.

Los sistemas de manejo de workflow soportan intercambio de información entre usuarios o sistemas, vía correo electrónico o bases de datos compartidas. Los sistemas de correo electrónico permiten la notificación entre personas y las bases de datos son usadas para mantener documentos compartidos.

Algunas características que facilitan la implementación, mantenimiento y uso son las siguientes:

- **Modificación dinámica de workflow:** permite cambiar la secuencia de tareas o introducir nuevas tareas en un workflow en ejecución.
- **Señalización de eventos y notificación :** da la posibilidad de mostrar eventos en una tarea y provocar que otra tarea note el evento y ejecute una acción sobre él.
- **Administración de usuarios:** asocia usuarios a roles, y soporta el gerenciamiento de estas asociaciones.

FALLAS EN LA AUTOMATIZACION DE UN WORKFLOW

Para programar workflow con éxito primero es necesario entender qué procesos son buenos candidatos para automatizar y cuáles pueden ser manejados sólo con intervención humana. Una vez que se comienza a programar el sistema, se debe poner una atención particular en cómo incorporar las reglas de negocios de su compañía en el proceso de diseño. Finalmente, el mantenimiento del sistema de workflow determinará si la buena performance que muestra al comienzo se degrada con el tiempo.

A continuación se explican cuatro razones por las cuales fallan los sistemas de workflow.

- No todos los procesos pueden ser automatizados.
- Eventos subjetivos definen su workflow
- La performance del sistema se degrada con el tiempo
- Los sistemas workflow no son heterogéneos

No todos los procesos pueden ser automatizados

Dada una entrada, un proceso puede tener miles de salidas posibles determinadas por la combinación de docenas de variables, dependiendo de las necesidades de sus clientes.

Los procesos de este tipo no son buenos candidatos para automatizar mediante workflow. Los sistemas workflow requieren reglas y condiciones bien definidas, y esto significa que deben programarse todos los roles, acciones y excepciones posibles, que puedan ocurrir dentro de un proceso workflow. Esta tarea extremadamente compleja requiere que se estudien todas las soluciones posibles por adelantado y se programe cada cambio en el sistema. Aún si se puede programar un sistema workflow para todas las acciones de una empresa, mantener el programa será difícil y costoso.

Una respuesta rápida es evitar automatizar procesos que dependan de la casualidad y variabilidad. Una solución más práctica es mantener responsabilidades humanas para los principales puntos de decisión en el proceso -donde las cuestiones complejas son más probables de ocurrir-, y usar los sistemas workflow para mover datos de un punto de decisión a otro. Esta alternativa saca provecho de las dos fortalezas primarias de la tecnología workflow: velocidad en las comunicaciones y almacenamiento de registros automatizado.

Eventos subjetivos definen su workflow

En un sistema manual, el gerente de proyecto revisa cada reporte para verificar la consistencia con otros reportes y el formato apropiado. Si el gerente de proyecto acepta el reporte, éste va al cliente; sino, vuelve al autor para una revisión.

Programar este proceso es un desafío, porque la revisión del reporte depende de una evaluación subjetiva e intervención humana. La regla dice que si no se puede cuantificar, probablemente no se pueda programar.

En este caso, el sistema de workflow agrega poco valor al proceso, porque el sistema puede evaluar sólo características cuantitativas -no cualitativas- de los reportes. Una solución podría ser cuantificar y convertir las reglas de la empresa en el formato que espera el sistema de workflow y documentarlas usando la sintaxis y el formato que requiere el sistema. De otra manera, perderá mucho tiempo programando funciones y características fuera del sistema - o peor, descubrirá más tarde que el workflow no puede ser automatizado.

La performance del sistema se degrada con el tiempo

Lo que sucede generalmente es que un sistema de workflow trabaja bien durante las primeras semanas. Pero luego, a medida que el proceso madura a través del tiempo, se producen pequeñas variaciones, tal que hay cada vez más excepciones de procesos y una mayor necesidad de procedimientos de manejo de excepciones. A medida que se producen excepciones, la performance del sistema se degrada y el tiempo de ciclo se incrementa.

La mejor forma de controlar una espiral descendente en performance es verificar continuamente el proceso workflow y cambiar el programa a medida que cambia el proceso. La performance del sistema y la efectividad se relacionan directamente con la frecuencia y calidad del mantenimiento del programa. Los sistemas que provean auditorías, registro de eventos y control de transacciones pueden facilitar el mantenimiento y alertar por adelantado a los administradores sobre los procesos que están fuera de control.

Los sistemas workflow no son heterogéneos

Los sistemas workflow tienen problemas en ambientes heterogéneos. Pocos sistemas workflow pueden operar en múltiples plataformas o soportar múltiples clientes. La mayoría de los productos workflow soportan clientes basados en Windows.

Es por esto que es importante seleccionar una herramienta de workflow que pueda operar dentro de un ambiente variable. Algunos productos soportan casi todos los ambientes, aunque pueden aparecer algunas limitaciones.

WORKGROUP

La automatización de workflow y de workgroup son usualmente asociadas como un mismo concepto porque ambas involucran grupos de personas trabajando juntas como un equipo, pero la similitud termina aquí. Los productos de trabajo en grupo, facilitan la transferencia y el uso compartido de información desde un grupo de trabajo a otro, o de un individuo a otro. El ingrediente clave es la *información*. El software de workgroup puede ser explicado mejor como una gran base de datos que permite a diferentes usuarios usar sus computadoras para ver diferentes subconjuntos de información. El hecho de crear una base de datos compartida por un gran número de usuarios presenta un conjunto de posibilidades y problemas. El beneficio más significativo del software de workgroup es que permite a los usuarios compartir información rápida y fácilmente. Cuando los usuarios necesitan información pueden extraerla de la base de datos. No están forzados a recibir la información. El software de workgroup es adecuado para tareas.

En una aplicación workflow, el conocimiento del proceso que se aplica a la información es también manejado, transferido, compartido y ruteado. El ingrediente clave que diferencia workgroup de workflow es el *proceso*. El conocimiento del proceso involucra capturar los roles, descripciones de planes y recursos y luego automatizarlos como parte de la aplicación workflow. El software de workflow ofrece un medio para rutear información como parte de una tarea o proceso estructurado. Los usuarios son informados que tienen una tarea para realizar y se les presenta la información requerida. El beneficio más significativo del software de workflow es que

habilita a las empresas para implementar procesos que requieren la recopilación o distribución de información en un formato estructurado.

	Workgroup	Workflow
<i>Énfasis del producto</i>	Compartir información	Rutear información
<i>Énfasis de la tecnología</i>	Distribuida, base de datos compartidas y replicación sincronización.	Secuencia y Control
<i>Interacción de usuarios</i>	Los usuarios deciden cuándo y qué información quieren recibir.	Los usuarios reciben la información con la cual tienen que tomar decisiones.
<i>Estructura</i>	No estructurado	Estructurado
<i>Ambiente de trabajo</i>	Colaborativo	Orientado a tareas
<i>Tecnología Clave</i>	Base de datos/ Replicación de base de datos.	Secuencia y control de procesos.

GROUPWARE

La mayoría de los sistemas de software sólo soportan interacción entre un usuario y el sistema. Pero dado que gran parte de las actividades de una persona se desarrollan en un ambiente grupal, en lugar de en un contexto individual, es necesario proveer un soporte de comunicación entre usuarios. Para esto debemos tener en cuenta tres aspectos: comunicación, coordinación y colaboración.

Para asistir a los grupos en la comunicación, coordinación y colaboración de sus actividades se pueden considerar los sistemas Groupware. Un groupware puede definirse como un sistema que soporta grupos de personas relacionadas en una tarea u objetivo común y que provee una interfaz para un ambiente compartido.

La comunicación asincrónica a través de computadoras, como el correo electrónico, no está integrada con otras formas de comunicación sincrónica entre las que se consideran el teléfono y la comunicación cara a cara. Esto se puede mejorar con la integración de tecnologías de telecomunicaciones y procesamiento en computadoras.

Al igual que la comunicación, la colaboración es un aspecto importante de la actividad de grupo. La colaboración efectiva requiere que la gente comparta información. Desafortunadamente, los sistemas de información comunes incrementan el aislamiento de los usuarios, por lo que se necesitan ambientes compartidos que ofrezcan una actualización del contexto del grupo y notificaciones explícitas de las acciones de los usuarios.

La eficiencia en la comunicación y colaboración se puede aumentar si se coordinan las actividades del grupo, en especial cuando varias partes están realizando una misma tarea. Sin coordinación se producirán acciones conflictivas o repetitivas.

CONCLUSION

Las computadoras han redefinido la forma de trabajo de las personas. El incremento de poder y facilidad de uso de las aplicaciones tales como procesadores de texto, planillas de cálculo, manejadores de bases de datos, ha llevado a un

incremento en la productividad individual. También existen medios de comunicación que están mejorando en funcionalidad, facilidad de uso y disminución de costos. Sin embargo, la productividad de las empresas depende de la productividad individual y de cómo interactúan las personas. Aquí es donde llegamos al dominio de los procesos que determinan cómo interactúan los miembros de una organización, cómo se distribuyen y rutean las tareas y cómo se comparte información, para alcanzar los objetivos de la organización.

Hay varios factores económicos y técnicos que están contribuyendo al interés creciente en la automatización de procesos:

- Las gerencias deben controlar todos los procesos con el objetivo de eliminar los procesos innecesarios y hacer más eficientes los que son necesarios. Las compañías se están dando cuenta que necesitan hacer reingeniería para cambiar la forma en que se procesa el trabajo.
- Las compañías están siendo forzadas a reducir los ciclos de distribución y costo de los productos, servicios, soporte, e información para clientes. La sensibilidad organizacional demanda un workflow eficiente y moderno.
- El poder de computación organizacional está siendo distribuido desde un mainframe centralizado a los puestos de trabajo. Una computadora poderosa en cada puesto de trabajo exige soluciones más eficientes que el tradicional trabajo en papel y workflow manual.
- Las redes y el correo electrónico se han convertido en algo común en la industria.
- El mundo de las computadoras se está estableciendo sobre algunos standards. Esto sucede con los sistemas operativos, correo electrónico, bases de datos y redes. Una razón importante por la cual las compañías están adoptando standards es la creciente comprensión de la importancia de documentar los procesos si una organización quiere ser competitiva en términos de calidad, precio y performance financiera. Estos standards han hecho posible imaginar un ambiente que es interoperable. La interoperabilidad es una necesidad para la automatización de procesos.

Si una empresa no puede observar y medir sus procesos, no le será fácil controlar el costo y mejorar su performance. Las soluciones basadas en workflow para la automatización de procesos están diseñadas para hacer eso. Permiten a las empresas automatizar, implementar y medir procesos.

La automatización de workflow involucra el ruteado inteligente y el registro de información basado en políticas organizacionales predefinidas. A medida que el trabajo fluye a través de la organización, reúne datos de varias fuentes que luego son usados para determinar el ruteo subsecuente. Los participantes en un proceso pueden ser individuos, otras aplicaciones como bases de datos y planillas de cálculos que contienen información, o equipo de oficina como impresoras y máquinas de fax.

El uso de esta tecnología ofrece distintos beneficios:

- Mejora la productividad
 - Reduce el trabajo y procesamiento en papel
 - Permite rutear procesos a los individuos apropiados de acuerdo a las políticas de la empresa.

- ♦ Registra y organiza todas las tareas de cada participante, avisando si una tarea está atrasada.
- ♦ Genera automáticamente reportes y documentos.
- Registra procesos
 - ♦ Permite registrar gráficamente cualquier cambio en los procesos, dónde está cada proceso y cuáles son los pasos pendientes.
 - ♦ Provee la capacidad de disparar procesos periódicamente
- Medir la eficiencia de procesos
 - ♦ Provee un medio para medir procesos a través de información estadística que incluye el tiempo y costo de cualquier proceso.

INTEGRACION DE HERRAMIENTAS

INTRODUCCION

Las interfaces gráficas han revolucionado la industria de las computadoras. En una aplicación desarrollada para Windows el usuario puede utilizar más su tiempo aprendiendo la aplicación que preocupándose por conocer el ambiente debido a que estas aplicaciones generalmente tienen una interfaz consistente.

El lenguaje de programación Visual Basic permite crear aplicaciones útiles y atractivas que exploten completamente la interfaz gráfica de usuario, para lo cual provee un conjunto apropiado de herramientas que facilitan su desarrollo.

La primera etapa en la implementación de una aplicación Visual Basic es planear el diseño de las pantallas. Lo que hace a Visual Basic diferente de cualquier otra herramienta de programación es la facilidad con la cual se puede diseñar la interfaz del sistema a desarrollar. Todos los objetos que aparecen en la pantalla se llaman controles, y todos los controles reconocen las acciones del usuario. La forma en que estos objetos responden a los eventos depende del código escrito para cada uno de ellos. Esto hace a la programación en Visual Basic fundamentalmente diferente de la programación tradicional.

Un programa en Visual Basic no se ejecuta desde la primer línea de código y siguiendo el flujo de programa, sino que es un conjunto de piezas independientes de código que son activadas y responden a los eventos que los controles pueden reconocer. En lugar de construir un programa para hacer lo que el programador piensa que debería ocurrir, el control de la aplicación lo tiene el usuario.

La mayoría del código en Visual Basic pertenece a los llamados procedimientos eventos. Esencialmente, todo lo que se ejecute en un programa es un procedimiento evento o es usado por un procedimiento evento para ayudarlo a realizar su trabajo. Un procedimiento evento se ejecuta únicamente cuando ocurre el evento.

Visual Basic es una buena opción para crear una solución integrada que mantenga un control centralizado sobre otras aplicaciones y que maneje las acciones que ocurren en éstas. Este manejo de aplicaciones desde Visual Basic puede ser hecho utilizando automatización OLE y controles MAPI.

Controles OLE y MAPI

El control OLE (Object Linking and Embedding) es uno de los controles especiales que provee Visual Basic y permite incorporar datos en la aplicación. Estos datos pueden ser linkeados o embebidos; los datos asociados con un objeto linkeado son almacenados en la aplicación que los creó y los datos asociados con un objeto embebido están contenidos en el control OLE.

Cuando se crea un link a un objeto, se inserta una referencia a ese objeto en la aplicación. Los datos de este tipo de objeto pueden ser accedidos y modificados desde cualquier otra aplicación que contenga un link a ellos. Si los datos son cambiados por alguna de estas aplicaciones, los cambios se reflejan tanto en la aplicación que los realizó como en las otras que tienen acceso. Es útil en el caso en

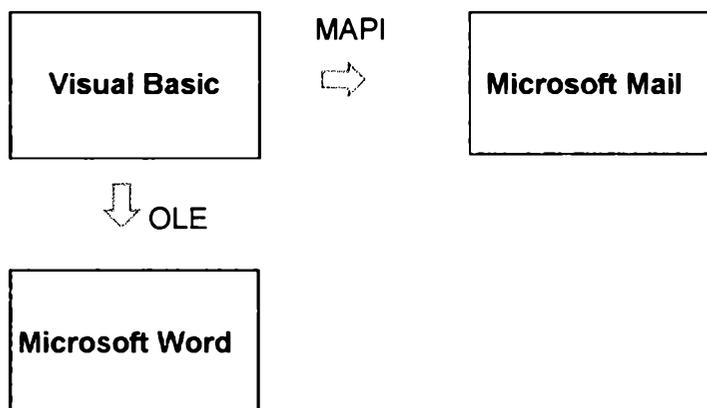
que se quiera mantener la consistencia de un conjunto de datos que es accedido desde distintas aplicaciones.

A diferencia de los objetos linkeados, cuando un objeto es embebido en una aplicación, ninguna otra tiene acceso a sus datos. Esto es útil cuando se quiere que la aplicación contenga los datos producidos y editados en otra aplicación. Cuando el usuario activa el objeto, la aplicación que lo creó es invocada por la aplicación que lo contiene, y los datos del objeto son abiertos para edición.

La integración de la herramienta con el Word 6.0 está realizada utilizando la tecnología OLE. Como su nombre lo indica, esta tecnología usa objetos para lograr la integración de aplicaciones. Los usuarios pueden combinar, intercambiar, incorporar y procesar datos entre aplicaciones diferentes. También mejora los ambientes de operación haciéndolos más intuitivos. Permite llevar a cabo el trabajo en una forma más directa manipulando objetos sobre la pantalla. Pero la característica más importante de OLE es la edición visual, con la cual el usuario puede hacer doble click sobre un objeto e interactuar directamente con él sin tener que cambiar a otra aplicación o ventana.

Los controles MAPI (Messaging Application Programming Interface) permiten trabajar con ciertos paquetes de correo electrónico. Hay dos controles MAPI; el primero establece la sesión y el segundo es usado para acceder a las características especiales del correo electrónico.

La integración con el Microsoft Mail se realiza a través de la tecnología MAPI. MAPI provee una API estándar que cualquier aplicación puede utilizar para implementar capacidades de comunicación como las requeridas para un correo electrónico. Uno de los beneficios más significativos de MAPI es su simplicidad. Las funciones MAPI son de alto nivel y permiten implementar sofisticadas características de mensajes con muy poco código.



MICROSOFT WORD 6.0

El Word 6.0 es usado como una aplicación de soporte debido a que es activado por la herramienta cuando un documento debe ser creado o editado. La elección de este procesador se debe a que es una poderosa aplicación diseñada para crear una gran variedad de documentos y provee las características y posibilidades de programación necesarias de acuerdo al requerimiento de la herramienta.

Permite adaptar el ambiente de acuerdo a las preferencias y necesidades de cada usuario, a través del uso de plantillas con las que se puede modificar la interfaz que presenta la aplicación, agregar o quitar funcionalidad mediante el uso de macros y definir esquemas que sirvan como esqueletos para el llenado de documentos.

El ambiente puede ser personalizado fácilmente modificando la barra de herramientas y opciones de menú, de manera tal que la interfaz resultante se adecue a la interfaz de la aplicación en desarrollo. Word soporta un lenguaje llamado WordBasic que permite la implementación de las macros. Las macros pueden crearse escribiendo sus instrucciones o utilizando el grabador, provisto por el ambiente, que automáticamente registra todos los pasos realizados y genera las sentencias correspondientes. Estas macros pueden ser invocadas desde las opciones de menú o barras de herramientas existentes, o desde otras que sean definidas para tal fin.

Si al crear documentos se toman como base plantillas diseñadas para un propósito específico, se puede ahorrar tiempo y esfuerzo. Una plantilla es una base para el texto, los gráficos y el formato que sean iguales en todos los documentos de un tipo determinado.

El hecho de poder acceder a esta aplicación facilita la relación usuario-sistema, debido al uso difundido de este procesador de textos. Los encargados de la documentación del proyecto podrán realizar las tareas necesarias con poco esfuerzo y en forma automatizada.

MICROSOFT MAIL

Microsoft Mail es un sistema de correo electrónico que permite a los usuarios comunicarse a través de grandes redes. Toda la información creada y manipulada en el ambiente Windows puede ser transmitida en una red usando Microsoft Mail.

Este sistema de correo electrónico permite:

- Enviar o recibir cualquier clase de archivo o documento de otros usuarios, tanto de Microsoft Mail como de otros sistemas de correo.
- Cortar y pegar cualquier información de otras aplicaciones para componer un mensaje.
- Almacenar, organizar y administrar toda la correspondencia de los usuarios. Un usuario puede organizar los mensajes enviados y recibidos por temas. También puede buscar mensajes fácilmente de acuerdo al nombre del emisor, el tema del mensaje, la fecha del mensaje y muchos otros criterios.
- Crear listas de direcciones que pueden ser referenciadas a través de un nombre.
- Leer, responder y crear mensajes mientras trabaja con otras aplicaciones.

Microsoft Mail ofrece un programa de administración para mantener el sistema de correo, al que sólo tiene acceso el administrador. Este programa es usado para agregar o eliminar usuarios y definir sus privilegios.

Cada usuario del correo se identifica con una dirección, que contiene la siguiente información: nombre de la persona, departamento, oficina, y un número de identificación de correo personal.

Debido a que las aplicaciones con servicio de correo son cada vez más requeridas, Microsoft ha puesto a disposición de los programadores la tecnología MAPI (Messaging Application Programming Interface) para poder construir ese tipo de aplicaciones.

Usando Microsoft Mail y MAPI se pueden implementar distintas funciones de comunicación en soluciones integradas. Existen distintas alternativas; algunas no necesitan programación, pero otras pueden requerir gran cantidad de código personalizado dependiendo de la funcionalidad que sea necesaria. Pueden clasificarse en tres categorías:

- Correo independiente: se le puede dar servicio de correo electrónico a los usuarios de soluciones integradas sin necesidad de programarlo. Esto requiere que el sistema de correo se esté ejecutando al mismo tiempo que la solución integrada, para poder cambiar a él en el momento que se quiera realizar alguna operación de comunicación. Sin embargo, los usuarios deben conocer cómo extraer información de un sistema integrado y enviarla a través del correo. Esta categoría requiere un entrenamiento especial tanto en el uso de la solución integrada como en el uso del sistema de correo.
- Integración estándar: se puede integrar Microsoft Mail en una aplicación agregando funcionalidad para que los usuarios lo invoquen directamente desde ciertas aplicaciones que conforman la solución integrada. Una aplicación que requiere manejo de mensajes debe poder interactuar con la tecnología MAPI. Este tipo de integración involucra menos conocimiento del correo electrónico que la opción de correo independiente, pero requiere que los usuarios interactúen con el sistema de correo.
- Integración personalizada: es una alternativa que involucra la implementación de una interfaz completamente adaptada a las necesidades del usuario y reduce la cantidad de conocimiento sobre el sistema de correo que un usuario debe tener. Este tipo de integración requiere programación. Los principales objetivos de este tipo de integración son:
 - Lograr que la integración de los usuarios con el sistema de correo se realice en la forma más transparente posible y con el menor esfuerzo.
 - Ofrecer funciones adicionales a la interfaz del usuario que no son provistas por la aplicación de correo subyacente.

CONCLUSION

JAD-CASE es una herramienta que ofrece una solución integrada debido a que incluye en su implementación el uso de aplicaciones existentes. La posibilidad de usar una herramienta con aplicaciones integradas facilita a la organización la toma de decisiones importantes y optimiza su productividad debido al manejo de la información en una forma más rápida y exacta.

La herramienta integra el procesador de texto Microsoft Word 6.0 para ser utilizado en todo el manejo de la documentación, y el Microsoft Mail para permitir la comunicación por medio del correo electrónico entre los participantes de los proyectos que se desarrollan.

La integración con el Word y el Mail se realiza a través del uso de los controles OLE y MAPI respectivamente, que provee el lenguaje utilizado para la implementación de la herramienta.

IMPLEMENTACION DE LA HERRAMIENTA

La solución implementada está dividida en dos grandes módulos, los cuales permiten la administración general del JAD-CASE. Dichos módulos son:

- Administración de la herramienta
- Administración de proyectos

ADMINISTRACION DE LA HERRAMIENTA

El objetivo del módulo de Administración de la herramienta es mantener la información necesaria de la organización para poder utilizar el sistema. Esta información debe ser manejada en forma segura, consistente y en algunos aspectos confidencial, por lo que se debe restringir el acceso a ella.

La administración de la herramienta comprende dos partes:

- Definición de datos generales de la organización.
- Control de usuarios de la herramienta

Definición de datos generales de la organización

Permite definir la estructura organizacional de la empresa que usará el sistema. La definición de los datos generales de la organización abarca: (figura 1)

- Departamentos
- Empleados
- Usuarios Externos

La funcionalidad de estos ítems es similar. Todos proveen características básicas que permiten agregar, eliminar, modificar y consultar datos. (figura 2)

El alta de un nuevo empleado requiere el ingreso de sus datos personales (nombre y apellido, dirección, teléfono, fecha de nacimiento, etc), fecha de ingreso a la organización, puesto y departamento en el cual cumple funciones, siendo indispensables el nombre y apellido y el departamento para poder confirmar la operación. En el caso de los usuarios sólo se requiere el ingreso de los datos personales. Para efectuar el alta de un departamento de la organización debe ingresarse, necesariamente, el nombre y en forma opcional, una descripción del mismo. Todos estos datos pueden ser modificados al ocurrir cualquier error, cambio u omisión.

La eliminación de datos presenta algunas diferencias para los tres ítems mencionados. Un departamento se puede eliminar sólo si no tiene empleados asignados. Los empleados y usuarios externos no podrán ser eliminados, manteniéndose de esta manera como datos históricos de la organización.

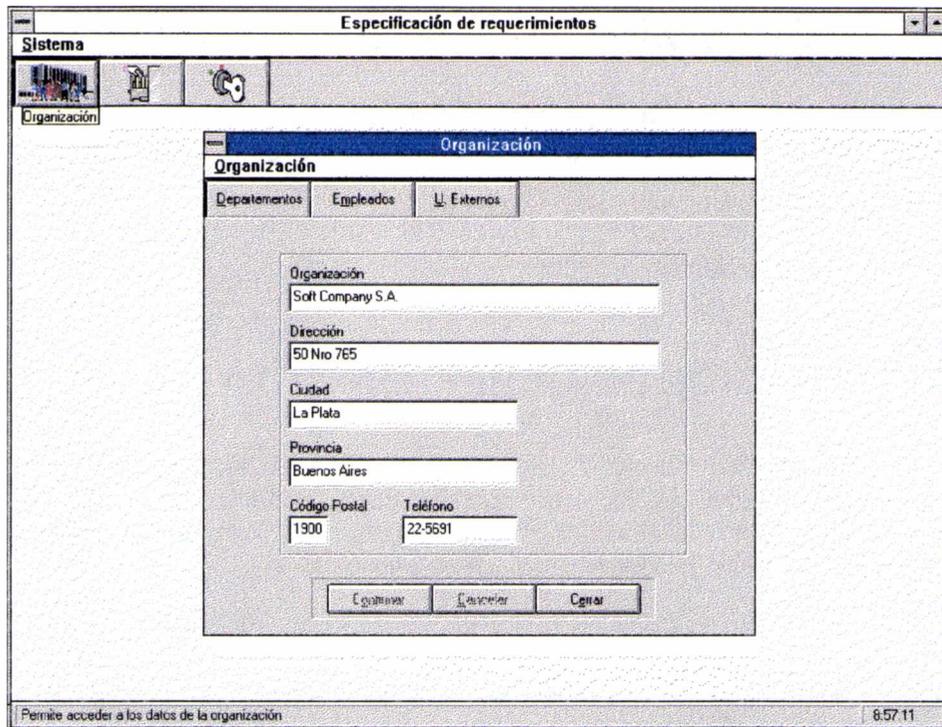


Figura 1

La búsqueda de un empleado, usuario o departamento en particular puede hacerse de dos formas:

- Visualizando uno a uno todos los datos almacenados.
- Realizando búsquedas que permitan acceder a aquellos que cumplan alguna condición específica. La búsqueda puede realizarse por cualquiera de los campos que describen al elemento.

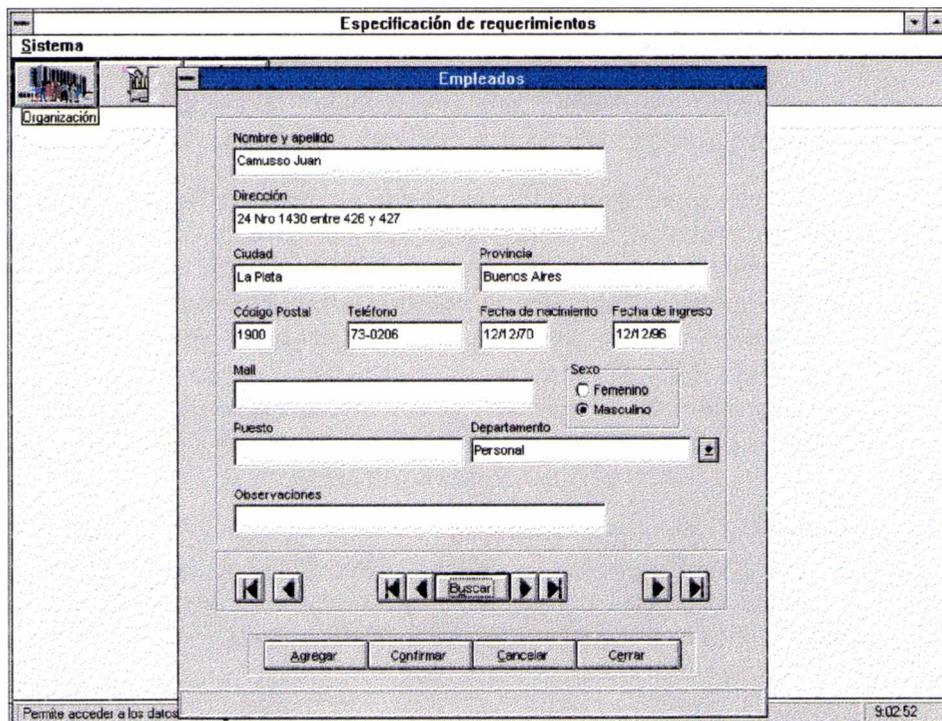


Figura 2

Sólo el Administrador puede acceder a las opciones de Agregar, Eliminar y Modificar y los usuarios de la herramienta que tengan asignado acceso completo pueden consultar toda la información almacenada. El resto de los usuarios no tendrá ningún tipo de acceso a las opciones mencionadas dentro de este punto.

Control de usuarios de la herramienta

Todas las tareas relacionadas con la administración de la herramienta son llevadas a cabo por un Administrador. Este administrador es la única persona que tiene derechos de acceso para efectuar cualquier tipo de operación relacionada con la administración del sistema.

En esta parte de la herramienta, el Administrador controla el manejo de las personas a las que se les quiere dar acceso. Para llevar a cabo este control, la herramienta permite crear nuevos usuarios y eliminar, modificar o consultar usuarios existentes. (figura 3)

La creación de un nuevo usuario requiere asignar un nombre de entrada y contraseña a algún empleado de la organización o usuario externo. La contraseña asignada por el administrador puede ser luego modificada por el usuario en el momento que ingresa al sistema. Además se debe determinar el tipo de acceso permitido: completo o restringido. El acceso completo permite crear proyectos nuevos, acceder a los existentes, y consultar todos los datos de la organización (departamentos, empleados, usuarios externos); pero no modificar y agregar. El acceso restringido sólo permite trabajar con proyectos ya creados.

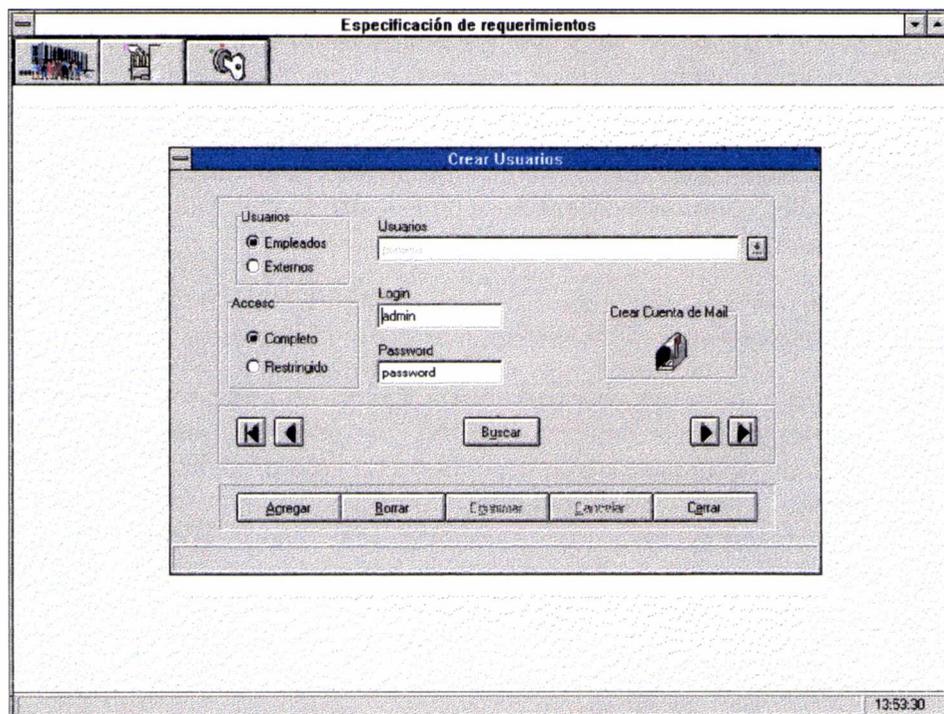


Figura 3

Ante la modificación o alta de un nuevo usuario el sistema valida automáticamente la repetición del nombre. La herramienta permite eliminar y modificar cualquiera de los usuarios definidos, excepto el usuario ADMIN, que cumple las funciones de administrador de la herramienta.

Las consultas pueden efectuarse de dos maneras:

- Recorriendo uno a uno los usuarios de la herramienta
- A través de una búsqueda de aquellos que cumplan una condición determinada por alguno de sus campos .

Desde esta opción el administrador puede acceder automáticamente al administrador del correo electrónico, pudiendo crear, eliminar, modificar y consultar usuarios. Esto permite que los usuarios del sistema puedan comunicarse en forma automática. El nombre y contraseña que se utilicen dentro de la herramienta deben corresponderse en el sistema de correo; de lo contrario todas las opciones de comunicación que provee el sistema no serán transparentes al usuario.

ADMINISTRACION DE PROYECTOS

La herramienta está diseñada para permitir administrar varios proyectos en desarrollo simultáneamente. La funcionalidad de la herramienta en lo referente a los proyectos puede agruparse en :

- Creación y manejo de proyectos
- Administración de proyectos

Creación y manejo de proyectos

La creación y manejo de proyectos puede realizarse a través de las siguientes opciones del menú o usando los botones respectivos de la barra de herramientas:

- **Nuevo:** permite crear un proyecto nuevo debiendo especificarse el gerente para la etapa del plan. Sólo los empleados o usuarios externos con acceso completo pueden realizar esta operación. La información de cada proyecto se guarda con extensión req.
- **Abrir:** permite abrir un proyecto existente sólo a aquellos empleados o usuarios externos designados como participantes.
- **Guardar:** esta opción puede ser utilizada por los participantes en cualquier momento para actualizar las modificaciones hechas a un proyecto. En el caso de un proyecto que todavía no ha sido grabado, esta opción tendrá el mismo efecto que el Guardar Como. El proyecto debe grabarse con un nombre de archivo cuya extensión sea .req. Si el nombre de archivo no tiene extensión, la herramienta la genera automáticamente. Los cambios efectuados a un proyecto se mantienen en archivos temporarios hasta el momento de seleccionar esta opción, pudiendo salir del proyecto sin guardar los cambios realizados.
- **Datos del proyecto:** permite consultar nombre, descripción y fecha de inicio del proyecto a todos los participantes, y efectuar modificaciones sobre estos datos al gerente y/o líder de sesión del plan si el estado de avance del proyecto lo permite.

- Estado del proyecto: esta opción permite a todos los participantes consultar el estado actual del proyecto, pudiendo ver la fecha de inicio, la fecha de fin estimada y el estado de las fases de cada etapa.

El administrador de la herramienta puede acceder a todas estas opciones para consulta y modificación.

Administración de proyectos

Para efectuar la administración del proyecto, JAD-CASE provee los siguientes elementos:

- Administrador de Participantes
- Administrador de Flujo de Tareas
- Administrador de Esquemas de documentos

Administrador de Participantes

Los participantes de un proyecto pueden ser integrantes de la organización y/o usuarios externos que estén definidos dentro del contexto de la herramienta. Esta selección debe realizarse para cada una de las etapas en que está dividido el proyecto.

Cada participante debe tener asignado uno o varios roles que debe cumplir dentro del proyecto y que determina las tareas que podrá realizar durante el desarrollo del mismo. Los roles que provee la herramienta son los definidos por la metodología JAD y que fueron mencionados en el capítulo 2: líder de sesión, analista, representante de sistemas de información, usuario, especialista y gerente.

Los empleados de la organización pueden cumplir cualquiera de los roles previstos por la metodología; mientras que los usuarios externos sólo pueden desempeñar el rol de usuarios.

El administrador de participantes (figura 4) permite efectuar cambios dinámicamente en las asignaciones de roles. Los cambios permitidos son: modificar el rol asignado a una persona, excluirlo de la etapa quitándole su rol, agregar nuevos participantes a la etapa. Si un participante es el responsable de alguna tarea no puede ser eliminado.

De acuerdo al tamaño del proyecto variará la cantidad de participantes asignados. La herramienta necesita la selección de al menos un gerente para cada etapa del proyecto, pero no es necesario asignar participantes a cada uno de los roles restantes debido a que los proyectos de pequeña o mediana envergadura no requieren gran cantidad de personal para su desarrollo.

Todas las operaciones mencionadas pueden realizarse mediante el uso de menú o la técnica "drag and drop". Esta técnica implica que una vez seleccionado un empleado o usuario externo, puede ser trasladado a lugares válidos dentro de la pantalla por medio del uso del mouse.

El gerente y/o líder de sesión del plan y el administrador de la herramienta pueden realizar todas las operaciones mencionadas para cualquiera de las etapas del proyecto; y en el caso de los diseños, también pueden ser realizadas por el líder de

sesión y/o los gerentes de cada diseño. El resto de los participantes del proyecto sólo pueden consultar la selección de participantes(figura 5).

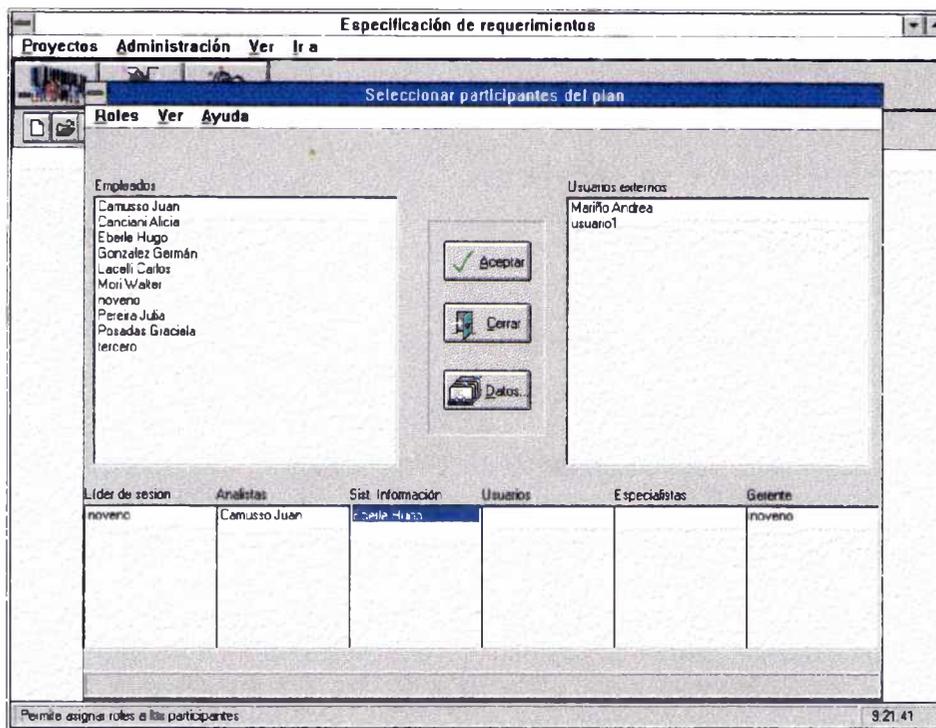


Figura 4

Es conveniente definir los participantes antes de comenzar a ejecutar las tareas correspondientes a cada etapa del proyecto, aunque la herramienta permite acceder a este administrador en cualquier momento durante el desarrollo del mismo.

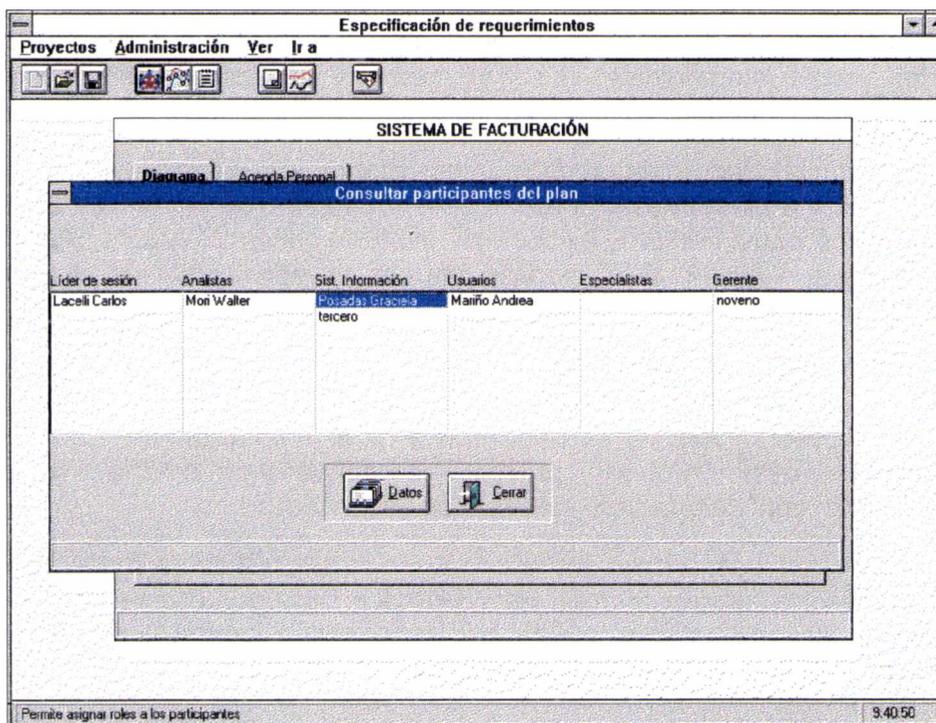


Figura 5

Administrador de Flujo de Tareas

La administración del flujo de tareas se compone de dos funciones principales que deben ser consideradas para cada una de las etapas del proyecto:

- Ajustar las tareas.
- Asignar responsables.

Ajustar las tareas

Las tareas que conforman la metodología se agrupan en fases definiendo de esta forma el circuito del JAD. El JAD-CASE define el camino que debe ser seguido durante el desarrollo del proyecto. La mayoría de los proyectos se corresponden con el camino previsto; pero pueden surgir casos especiales que por su complejidad requieran modificaciones. Esto puede ocurrir con proyectos de pequeña a mediana envergadura que no necesitan involucrar tantas tareas para su análisis.

Teniendo en cuenta estos casos, la herramienta permite efectuar cambios al camino base previsto dentro de cada una de las fases. Estos cambios incluyen: quitar y agregar tareas, y modificar la duración de las mismas. (figura 6)

Algunas consideraciones para manipular las tareas son:

- Se permite quitar algunas tareas que sean superfluas para el proyecto que se evalúa.
- Sólo se permite quitar del circuito aquellas tareas que todavía no han sido marcadas como terminadas por el responsable durante la ejecución del proyecto.
- Las tareas que fueron eliminadas del circuito pueden incorporarse nuevamente sólo si la evolución del proyecto lo permite.
- Una tarea puede agregarse sólo si todas las de su mismo orden no han sido terminadas.
- Las tareas que forman el circuito son distinguidas gráficamente mediante una cruz en el casillero correspondiente.

Cada tarea tiene asociada una duración fija, que refleja el tiempo promedio necesario para su resolución. Cada proyecto puede necesitar variaciones sobre dicho tiempo, por lo tanto la herramienta permite la modificación de esa duración. La unidad de medida adoptada (que no puede ser modificada) para especificar la duración de una tarea es el día.

La herramienta muestra dinámicamente las fechas de finalización para cada una de las tareas del circuito, las cuales se calculan a partir de la fecha de inicio del proyecto. La fecha de finalización de cada tarea depende de las fechas de finalización de las tareas de orden anterior. De todas éstas, se toma la fecha mayor y a partir de ésta se suma la duración asignada a cada tarea para obtener su fecha final.

Si al modificarse la duración de una tarea se afecta la fecha máxima del orden al que ésta pertenece, se recalculan automáticamente las fechas de finalización de

todas las tareas de orden superior, pudiendo afectar la fecha final del proyecto. Esos cambios también pueden producirse al quitar o agregar tareas al circuito.

La definición correcta de la duración es de fundamental importancia debido que la misma es utilizada para el seguimiento de los plazos previstos, análisis de atrasos y detección de problemas.

Todos los participantes del proyecto pueden acceder al administrador de tareas para consulta, aunque sólo el gerente y el líder de sesión de la etapa correspondiente y el administrador de la herramienta pueden efectuar modificaciones.

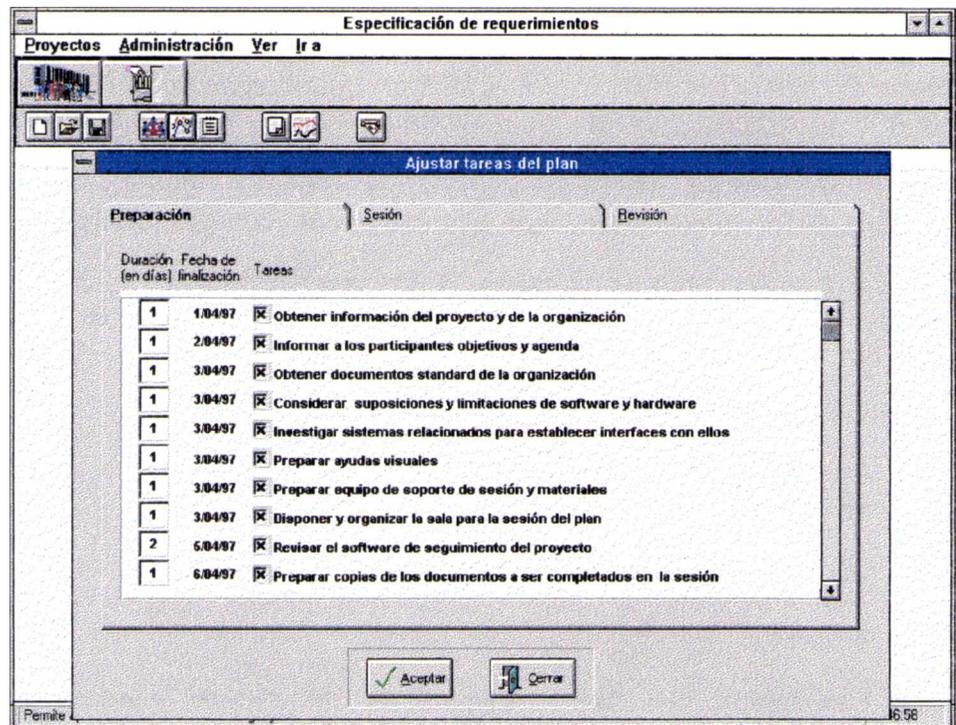


Figura 6

Asignar responsables

Cada tarea tiene asignado un conjunto de personas encargados de ejecutarla. Éstos son aquellos participantes que de acuerdo a su rol puedan llevarla a cabo. Uno de ellos, en caso de ser varios, debe ser designado como responsable de la misma. Este será el referente para dicha tarea, pudiendo sólo él indicar que dicha tarea finalizó o responsabilizándose en caso de exceder los tiempos previstos.

La herramienta designa, por defecto, como responsable para cada tarea al gerente de la etapa correspondiente. Esta asignación puede modificarse en cualquier momento de la ejecución del proyecto para aquellas tareas que aún no han sido terminadas. (figura 7)

Esta operación puede realizarse mediante el uso de la técnica "drag and drop". Esta técnica implica que una vez seleccionada una tarea, uno de los posibles ejecutores mostrados para esa tarea debe ser trasladado a la casilla de responsabilidad por medio del uso del mouse.

Esta opción permite a todos los participantes del proyecto consultar para cada tarea los posibles ejecutores y el responsable asignado. Las modificaciones se...

pueden ser realizadas por el gerente y/o líder de sesión de la etapa o el administrador de la herramienta.

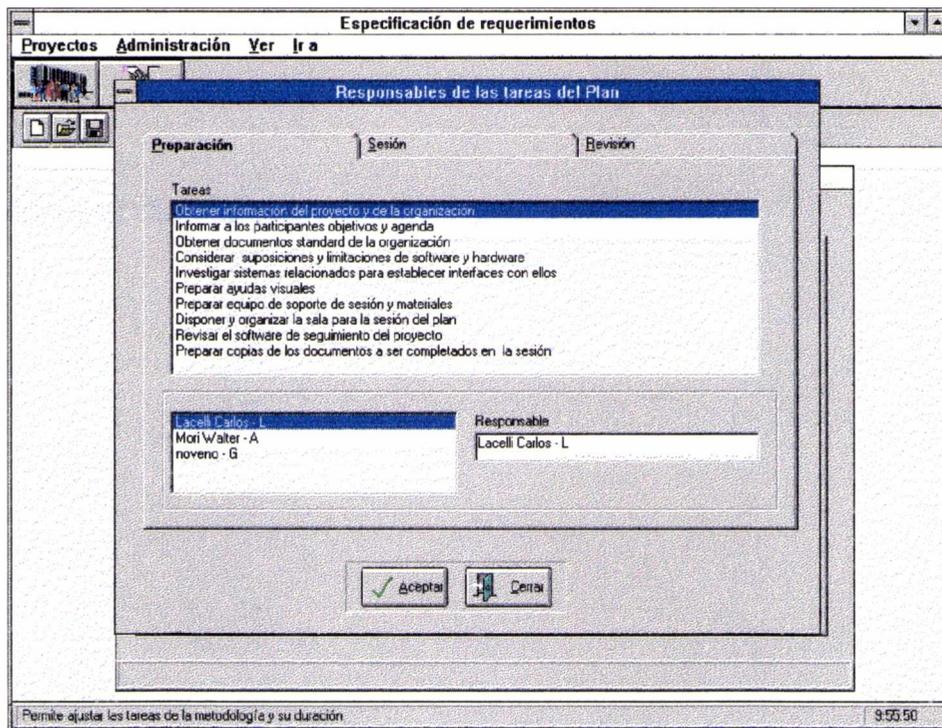


Figura 7

Administrador de Esquemas de Documentos

JAD-CASE provee esquemas de documentación estándar para utilizar en cada etapa del proyecto. Esta documentación está basada en los formatos de documentos provistos por la metodología JAD, de la misma manera que los roles asignados a los participantes y las tareas que forman el circuito. Determinados proyectos pueden necesitar manipular información particular que no necesariamente esté prevista en los esquemas estándar. Es por ello que la herramienta provee un administrador de esquemas de documentos que permite efectuar las modificaciones necesarias. Estas modificaciones deben efectuarse antes de generar información en el documento.

Todos los diseños de un proyecto deben compartir los mismos esquemas de documentos para mantener la consistencia en el formato de la documentación final del proyecto.

Los esquemas pueden ser accedidos de a uno, debiendo ser seleccionados de una lista que se presente y que será diferente según se trate del plan o del diseño (figura 8). Al efectuar esta selección se podrá acceder al esquema correspondiente en el ambiente del editor de texto elegido para diseñarlo, que en la herramienta es el Microsoft Word 6.0.

El ambiente del Word ha sido modificado para adaptarlo a los requerimientos de la herramienta. El cambio principal se registra en las opciones del menú Archivo, alguna de las cuales fueron eliminadas y otras reprogramadas.

El administrador permite agregar, modificar o quitar elementos componentes de cada esquema. Además, puede modificar la apariencia de acuerdo al estilo que quiera aplicarle a sus documentos. Para esto pueden utilizarse todas las opciones de edición y formato disponibles en el procesador de textos.

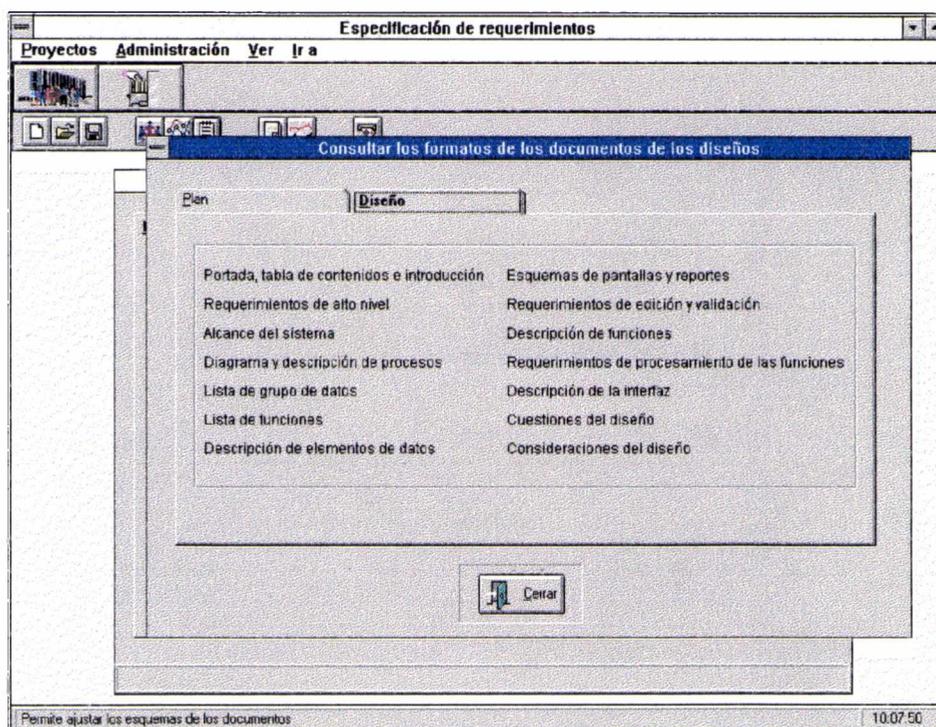


Figura 8

Los cambios efectuados al esquema pueden ser grabados mediante la opción Guardar del menú Archivo. La opción Guardar Versión no puede ser utilizada debido a que la herramienta no permite generar versiones de esquemas; sino sólo de documentos. Un esquema no puede ser accedido mediante la opción Abrir del menú Archivo; ésta sólo puede ser utilizada en el manejo de documentos para consultar distintas versiones.

Los esquemas del plan pueden ser modificados por el gerente y/o líder de sesión del plan, mientras que los esquemas del diseño pueden ser modificados por los gerentes y/o líderes de sesión de cualquiera de los diseños definidos en el proyecto. El administrador de la herramienta puede realizar las dos operaciones. El resto de los participantes del proyecto sólo puede efectuar consultas.

FLUJO DE TAREAS

Cada nuevo proyecto definido está listo para comenzar el desarrollo de las etapas que lo componen. Estas etapas son llevadas a cabo en el orden previsto por la metodología, comenzando con el plan y luego continuando con el/los diseños según la secuencia definida para éstos. Cada etapa está formada por tres fases: Preparación, Sesión y Revisión, las cuales deben completarse en este orden; y cada fase está formada por un conjunto de tareas que también respetan un orden preestablecido.

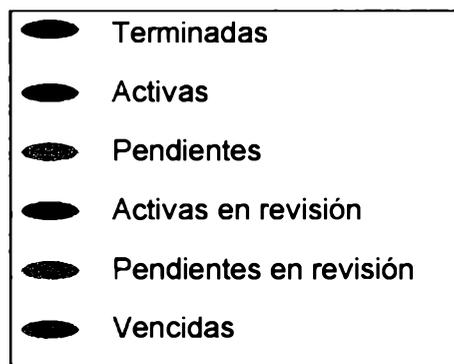
Cada tarea tiene asignado un orden de ejecución, el cual determina en qué momento del desarrollo del proyecto será llevada a cabo; una indicación de quiénes

son los participantes capacitados para ejecutarla; la duración estimada que determinará su fecha de finalización y un responsable que se hará cargo que la tarea sea llevada a cabo en tiempo y forma.

Cada fase componente del proyecto, y en particular cada tarea puede estar en los siguientes estados perfectamente identificables:

- **Terminada:** una tarea está terminada cuando ha finalizado su ejecución y el responsable ha indicado este hecho. Una fase está terminada cuando todas las tareas que la conforman han sido terminadas.
- **Activa:** una tarea está activa cuando puede comenzarse su ejecución y todavía no ha sido marcada como terminada. Una fase está activa si al menos una de sus tareas componentes se encuentra en este estado.
- **Pendiente:** una tarea está pendiente si no puede ser ejecutada debido a que alguna de sus tareas antecesoras todavía no se ha terminado. Una fase está pendiente cuando todas sus tareas componentes se encuentran en este estado.
- **En revisión:** una tarea terminada pasa a revisión cuando es desmarcada como terminada, a fin de efectuarle modificaciones y/o correcciones. Esto determina dos estados posibles
 - **Activa:** una tarea está activa cuando puede comenzarse su revisión y todavía no ha sido marcada como terminada. Una fase está activa en revisión cuando al menos una de sus tareas está en este estado.
 - **Pendiente:** una tarea está pendiente en revisión cuando no puede ser ejecutada porque sus tareas antecesoras todavía no han sido terminadas. Una fase está pendiente cuando tiene tareas en este estado.
- **Vencida:** una tarea está vencida si su ejecución no se ha completado dentro del plazo estimado para su finalización. Este estado es identificable sólo a nivel de tareas.

La herramienta permite ver en forma gráfica el estado del proyecto, distinguiendo los estados descriptos con el uso de distintos colores.



La ejecución del circuito de tareas puede realizarse siguiendo dos caminos alternativos:

- Diagrama de tareas

- Agenda personal.

Diagrama de tareas

Por medio del diagrama, la herramienta muestra gráficamente las etapas en que se divide el proyecto, y el estado de las fases que componen cada una de ellas, proporcionando una visión global del proyecto (figura 9).

Al seleccionar una fase se pueden ver todas sus tareas componentes agrupadas según el estado en que se encuentran. Las tareas que se visualizan primero son las que se encuentran vencidas, y en el caso que no haya tareas en este estado se muestran aquellas que coinciden con el estado de la fase, siendo posible acceder a las tareas de esta misma fase que se encuentran en los estados restantes. Todas estas tareas se listan como *tareas del grupo*, pero para una visualización rápida, las tareas que se corresponden con el rol del participante conectado a la herramienta se listan nuevamente en forma separada con el nombre de *tareas propias*. Desde ambas listas se puede acceder a la tarea ya sea para consulta o ejecución.

Al elegir una tarea, se puede conocer una breve descripción de su objetivo, sus posibles ejecutores y dependiendo de su estado existen distintas alternativas. Si la tarea está terminada cualquier participante del proyecto puede consultar lo realizado. Sólo el líder o gerente de la etapa a la que pertenece la tarea pueden desmarcarla como terminada si se considera que se debe efectuar alguna modificación o corrección, lo que provoca que el proyecto pase a un estado de revisión. La tarea desmarcada debe ser revisada y todas las de orden siguiente que estén terminadas, automáticamente pasan a estar pendientes, por lo cual deberán ser revisadas al alcanzar el estado de activas teniendo en cuenta los cambios que se produjeron.

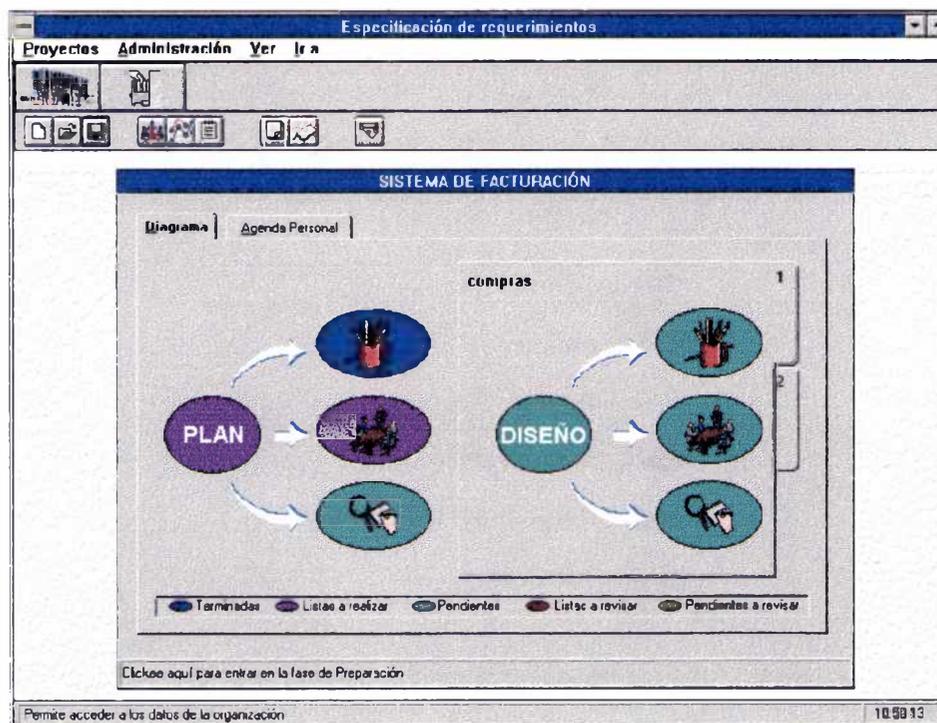


Figura 9

Las tareas que están en estado activo pertenecen a un mismo orden, razón por la cual pueden ser ejecutadas en la secuencia que se crea más conveniente. Estas tareas pueden ser ejecutadas por cualquiera de los participantes cuyo rol se corresponda con el de la tarea. Si la persona que realiza la tarea no es la que fue asignada como responsable, debe notificar a éste su finalización, debido a que sólo el responsable puede marcarla como terminada. El resto de los participantes del proyecto sólo puede acceder a consultar lo que se ha realizado hasta el momento. Cuando se termina la última tarea de un orden particular, se activan todas las tareas de orden siguiente.

Si la tarea terminada es la última de la fase actual, automáticamente se realiza el cambio de fase pudiendo continuar con el desarrollo de las nuevas tareas activas. Si la herramienta detecta el fin de una etapa, activa las primeras tareas de las etapas sucesoras.

La herramienta permite consultar las tareas en estado pendiente. El objetivo de esto es permitir a los participantes conocer en forma completa las tareas que componen la metodología como parte de su entrenamiento inicial en el manejo de la herramienta, o anticipar la preparación de las tareas siguientes durante el desarrollo del proyecto. En el caso que el proyecto esté en estado de revisión, las tareas pendientes serán sólo aquellas que habían sido terminadas, y en consecuencia, deben ser revisadas para adecuarlas a los nuevos cambios.

Las tareas vencidas son aquellas tareas activas que han excedido su plazo de ejecución. La herramienta resalta su existencia para que los participantes actualicen el proyecto a la brevedad o tomen decisiones de gerenciamiento, dado que el retardo en la ejecución de una tarea puede impedir el cumplimiento de la fecha de finalización estimada.

Agenda personal

La agenda personal contiene las tareas que se encuentran en estado activo y pueden ser llevadas a cabo por el participante conectado a la herramienta. Permite acceder en forma rápida a las actividades propias del participante sin necesidad de hacer el recorrido *etapa-fase-tarea*. Esta opción asegura que el participante verifique con facilidad si tiene tareas para realizar dentro del proyecto, dado que si un sistema tiene múltiples diseños esta verificación no resultará tan sencilla siguiendo el diagrama de tareas. Cualquiera de las tareas listadas puede ser ejecutada de la misma manera que las tareas activas en el diagrama de tareas (figura 10)

CLASIFICACION DE TAREAS

Existen distintos tipos de tareas que se pueden clasificar dependiendo su forma de ejecución:

- Tareas que manipulan documentos
- Tareas especiales.
- Tareas que no requieren ejecución.

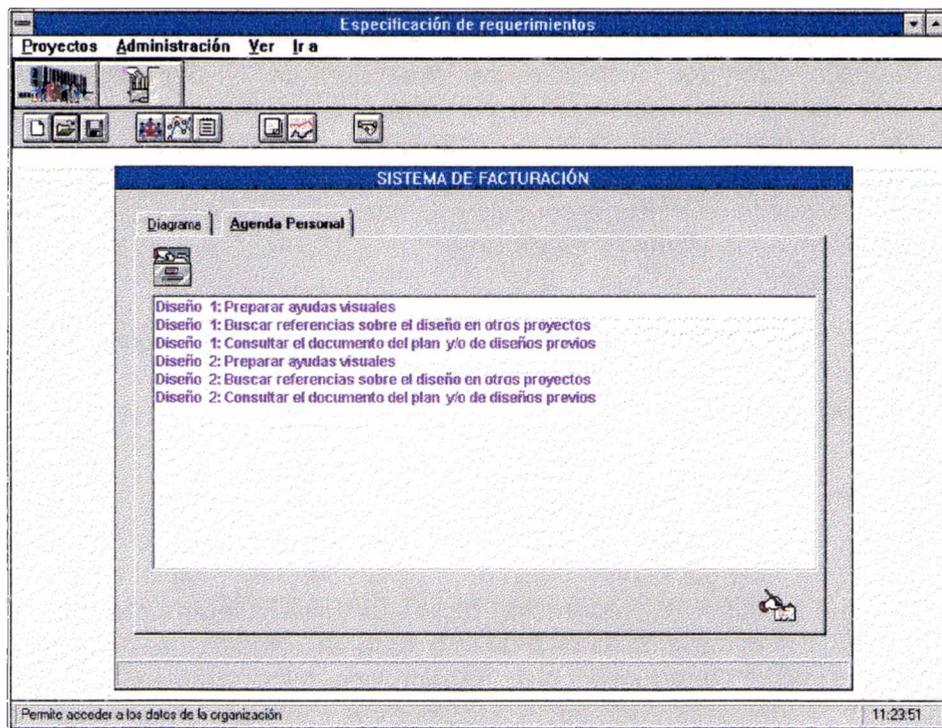


Figura 10

Tareas con manipulación de documentos

El resultado de la metodología que automatiza JAD-CASE es un documento final para cada proyecto analizado, donde quede registrada toda la información relevante generada durante su desarrollo. Es necesario, por lo tanto, que la herramienta incluya tareas que permitan administrar el manejo de los documentos necesarios para el proceso de especificación de requerimientos.

La mayor parte de la documentación se genera durante las fases de sesión de cada una de las etapas en que se divide el proyecto. Los documentos pueden ser completados a medida que se discuten los temas propuestos y se aceptan soluciones para éstos. Esto puede hacerse fundamentalmente si se cuenta con el sistema de documentación en la sala donde se realice la sesión; de otro modo se debe tomar nota de los puntos discutidos y luego volcar esta información en los documentos correspondientes.

En la fase de revisión pueden realizarse las tareas de actualización de documentos finales de cada etapa. En este caso, se presentan todos los documentos de la etapa, permitiendo acceder a cualquiera de ellos e indicando en forma automática aquellos documentos ya revisados(figura 11).

Todos los documentos tienen un formato preestablecido ya sea por los esquemas estándar que provee la herramienta o mediante el uso del Administrador de Esquemas de documentos.

Es conveniente generar una nueva versión ante eventuales cambios o correcciones para registrar la evolución de la documentación a medida que avanza el desarrollo del proyecto. La herramienta permite administrar el versionado de los documentos.

Cuando se selecciona una tarea que manipula documentos, se accede al documento correspondiente en el ambiente del procesador de texto. Este será el documento activo, y sólo se podrá operar sobre éste o consultar cualquiera de sus versiones.

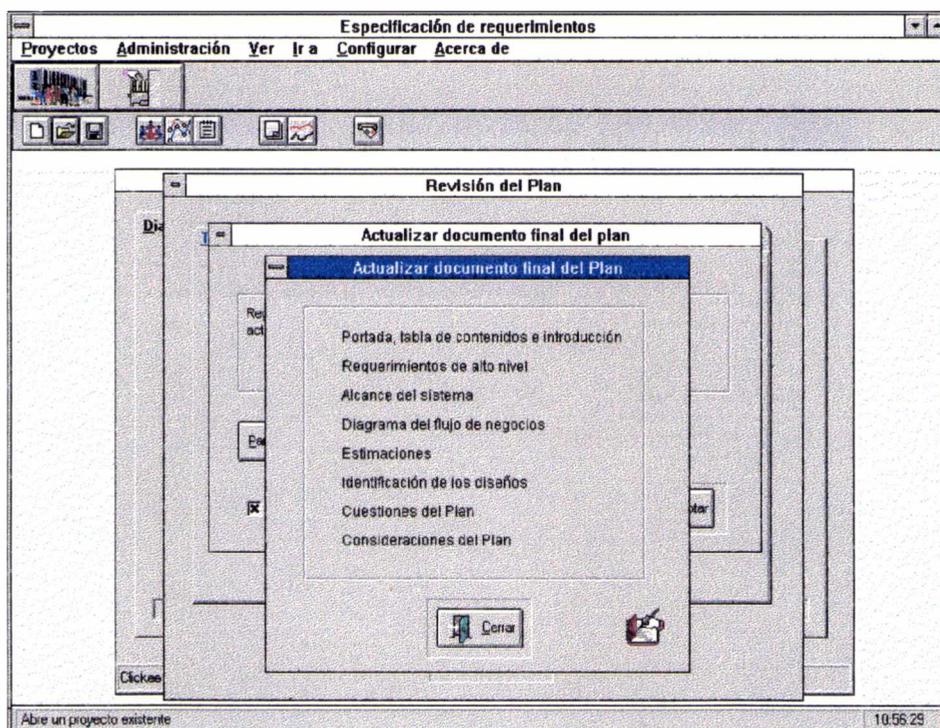


Figura 11

Como ya se dijo en el Administrador de esquemas de documentos, el procesador de texto utilizado para la manipulación de documentos es el Microsoft Word 6.0, que fue configurado según los requerimientos de la herramienta(figura 12).

Los cambios afectaron el menú Archivo:

- La opción Nuevo fue eliminada porque sólo se permite interactuar con documentos generados por la herramienta.
- La opción Abrir no contiene toda su funcionalidad, sólo permite acceder a las versiones anteriores del documento actual en modo de sólo lectura.
- La opción Guardar graba el documento activo en la forma habitual, pero fue modificada para que no permita acceder a la opción Guardar Como que ocurre al intentar grabar un documento de sólo lectura.
- La opción Guardar Versión genera una nueva versión del documento actual. El nombre que se le asigna es generado por la herramienta y la extensión indica el número de versión que se incrementa automáticamente en uno cada vez que se utiliza esta opción.

El procesador de texto utilizado permite modificar un documento abierto de sólo lectura, es por esto que al efectuar cualquier cambio activa la opción Guardar Como permitiendo grabarlo con un nombre elegido por el usuario. Esto ocurre al elegir las opciones Guardar, Cerrar o Salir, razón por la cual fueron modificadas para alterar este comportamiento.

Dependiendo del estado en que se encuentra la tarea, el acceso a la documentación puede ser de sólo lectura o lectura-escritura. En todos los casos se accede a la última versión generada. Para las tareas terminadas, el acceso es siempre de sólo lectura para cualquiera de los participantes del proyecto. Si la tarea está activa, dependiendo del rol del participante se puede acceder a actualizar o a consultar el documento. Si la tarea está pendiente en revisión todos los participantes del proyecto pueden consultar lo realizado hasta el momento.

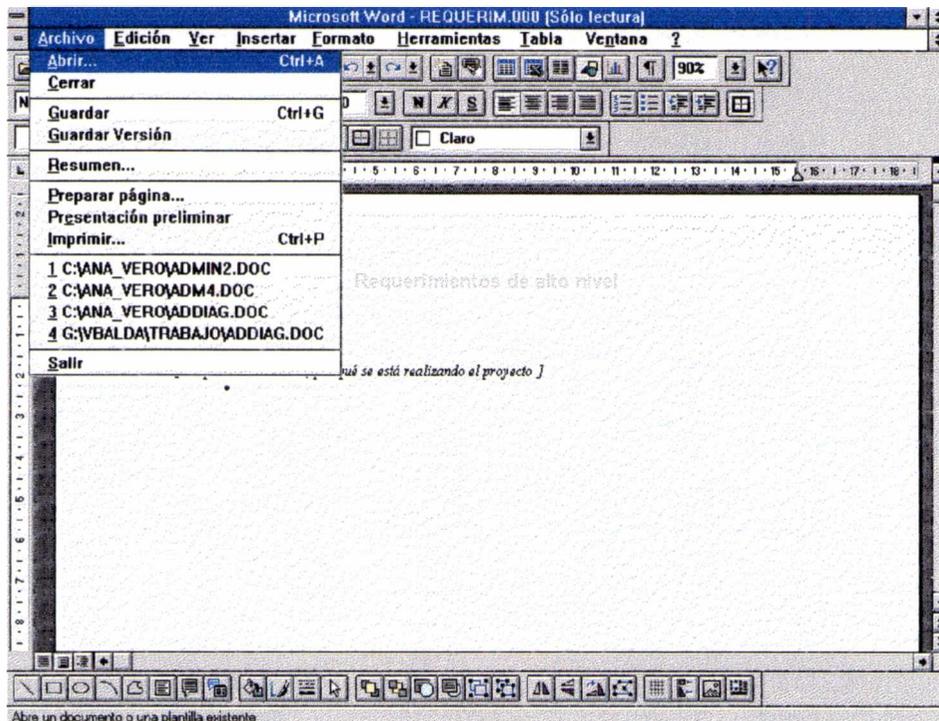


Figura 12

El administrador de la herramienta puede acceder a toda la documentación generada en el proyecto para consulta o actualización según el estado en que se encuentren las tareas. Los gerentes acceden de esta misma forma, pero sólo a los documentos de la etapa a la que pertenecen.

Tareas especiales

Definir subsistemas lógicos(diseños)

En tareas ejecutadas previamente, los participantes analizaron el alcance del proyecto y sus piezas funcionales. De acuerdo a la complejidad del proyecto, los participantes pueden dividir el sistema en subsistemas lógicos, que se denominan diseños, tratando de no separar unidades funcionales lógicamente relacionadas. Cada uno de los diseños definidos se transformará en una etapa del proyecto.

La herramienta permite realizar esta división en forma automatizada, requiriendo el ingreso de los nombres con los que se denominará a cada subsistema. Estos datos pueden ser modificados si es necesario. La herramienta permite eliminar los diseños que no tienen sucesores asignados en la secuencia de ejecución (figura 13).

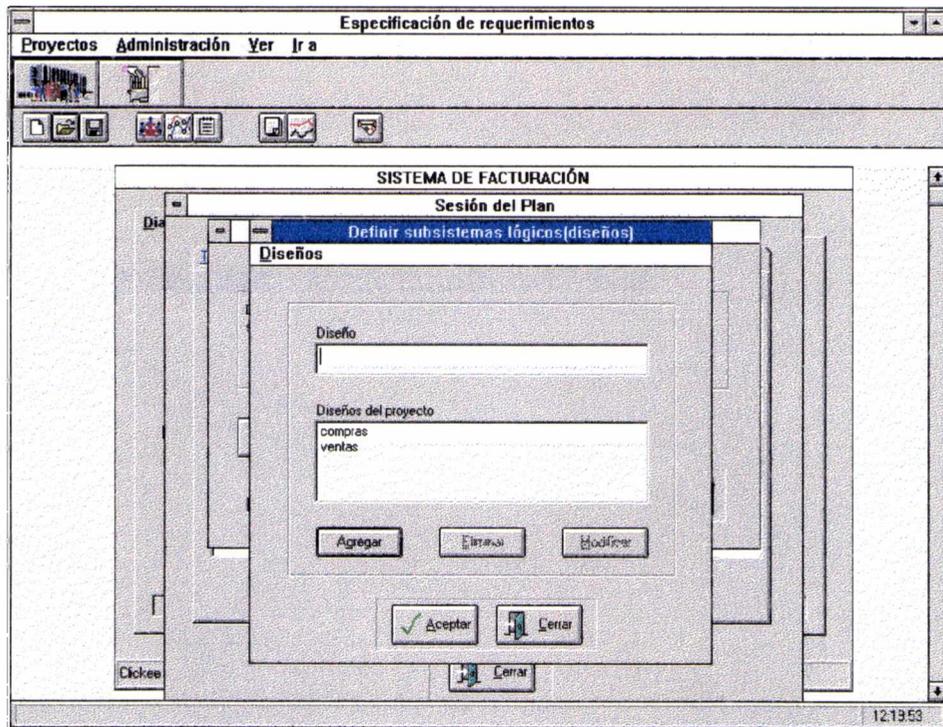


Figura 13

Al definir cada uno de los diseño, sus tareas componentes son las provistas en forma estándar por la herramienta. Como ya se dijo, estas tareas pueden ser modificadas mediante el uso del Administrador de Tareas. Los nuevos diseños se definen implícitamente como sucesores del plan, pudiendo modificarse la secuencia de ejecución del proyecto, luego de analizarlos con más detalle. Todos los cambios realizados se reflejan automáticamente en el diagrama de tareas.

JAD-CASE permite a los participantes del proyecto que no tienen permiso de ejecución sobre esta tarea, consultar los datos definidos, como también la fecha estimada de comienzo y fin de ejecución para cada diseño. Si la tarea fue marcada como terminada todos los participantes del proyecto sólo pueden acceder a estos datos en forma de consulta (figura 14).

Rever la división de subsistemas de acuerdo a estimaciones de tiempo

Una vez definidos los diseños en que se dividirá el proyecto, los participantes estiman la duración de cada uno de ellos teniendo en cuenta los requerimientos de procesamiento, pantallas, reportes e interfaces con otros sistemas. Estas estimaciones constituyen la base sobre la cual se efectúa la revisión de los diseños definidos.

Muchos diseños pequeños provocan que el sistema sea fragmentado y difícil de llevar a cabo; en cambio, pocos diseños de gran tamaño hacen que no se analice cada tema en profundidad por tener que cumplir con el tiempo estimado o genera sesiones extensas que causan cansancio y desconcentración en los participantes. Se debe intentar encontrar una división adecuada, ajustando el alcance de los diseños, sin separar unidades funcionales lógicamente relacionadas del sistema.

Para lograr esto, la metodología prevee la revisión de los diseños definidos. La herramienta automatiza esta tarea permitiendo hacer todas las actualizaciones y modificaciones de la misma forma que se describió en la tarea anterior (figura 13).

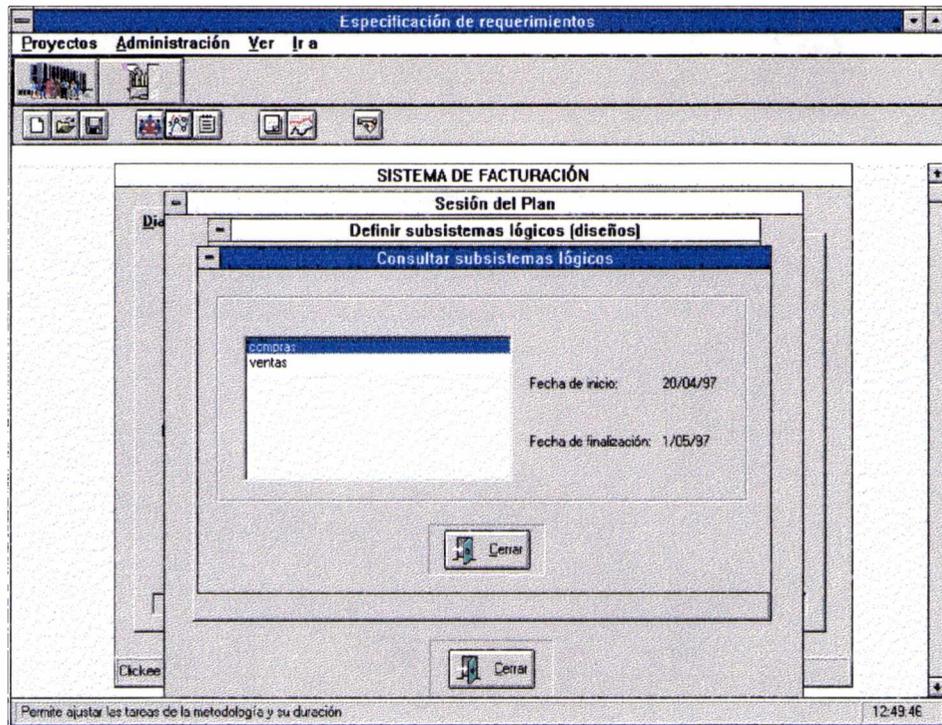


Figura 14

Decidir la secuencia de ejecución de los diseños

Para un sistema de múltiples diseños, los participantes pueden decidir en qué orden debe ser ejecutado cada uno de éstos .

En el momento de la definición de los diseños, la herramienta los establece como sucesores del plan para permitir que sean ejecutados en forma paralela. Por medio de esta tarea se puede modificar el orden de ejecución de los diseños para lograr un desarrollo más acorde con las necesidades del proyecto. Usualmente los diseños relacionados con la interfaz dirigida al usuario final son ejecutados en primer lugar, y cualquier diseño que sea dependiente de otro debe ser ubicado después, para beneficiarse con las decisiones tomadas y los conocimientos adquiridos.

La herramienta presenta todos los diseños definidos y al seleccionar cada uno de ellos, permite manipular una lista de posibles diseños que puedan ser elegidos para asignarlos como sucesores. También muestra todas las asignaciones realizadas, y permite modificarlas (figura 15).

La definición de una secuencia de ejecución para los diseños puede provocar cambios, que son actualizados automáticamente por JAD-CASE, en la fecha final estimada para todas las etapas sucesoras y en consecuencia en la fecha de finalización del proyecto.

La herramienta sólo permite consultar el orden de ejecución de los diseños, a aquellos participantes que no tienen permiso de ejecución, o en el caso que la tarea haya sido terminada (figura 16).

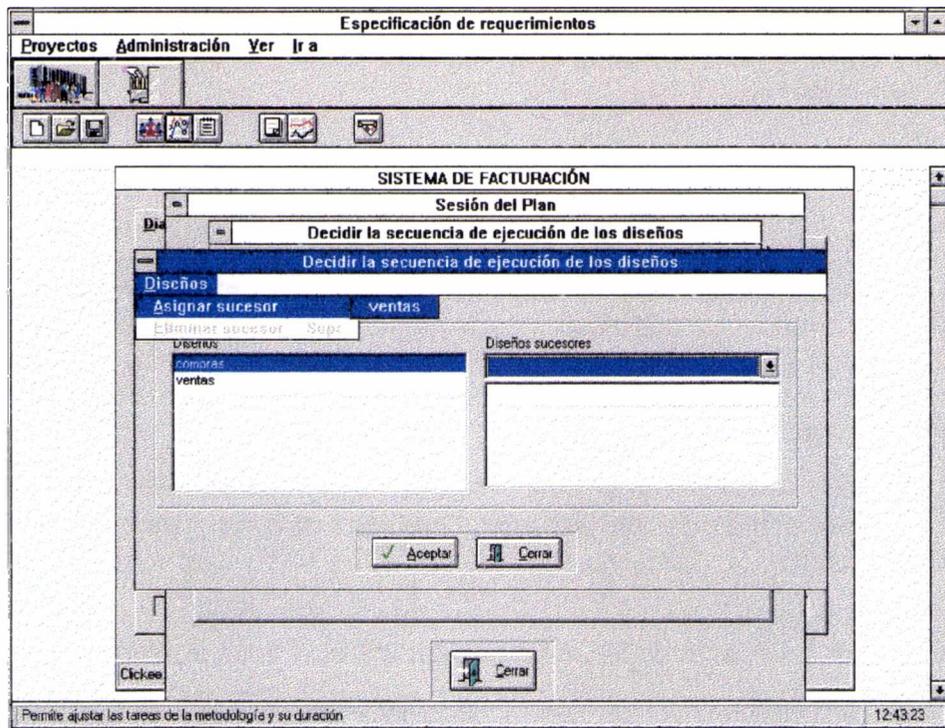


Figura 15

Tareas que no requieren ejecución

Ciertas tareas de la metodología, que pueden ser importantes para la especificación de requerimientos de un proyecto, no necesitan ser automatizadas debido a que involucran acciones que deben realizarse manualmente.

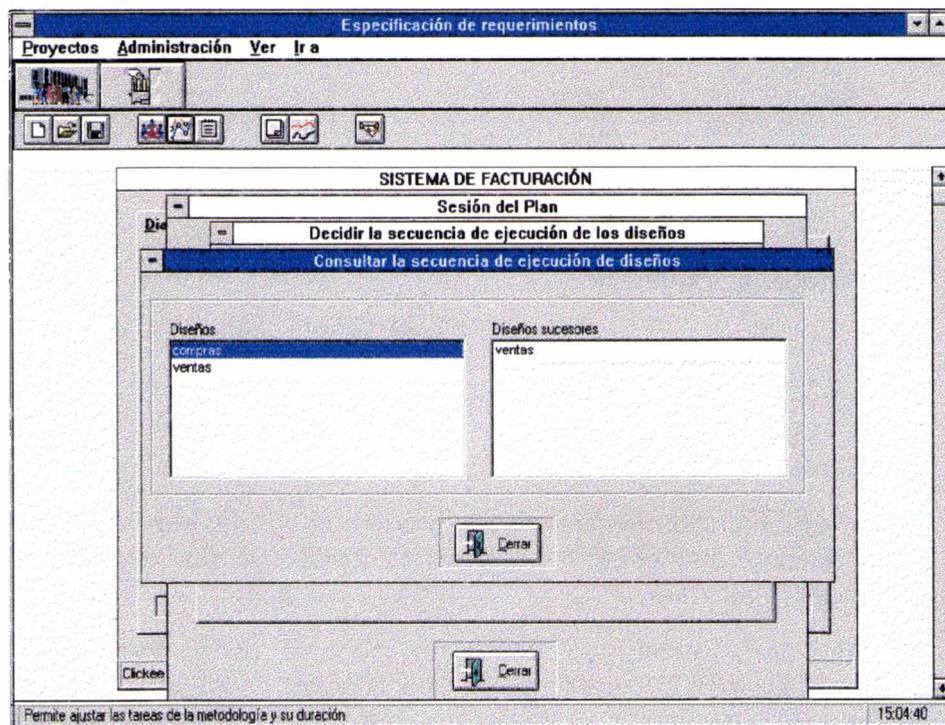


Figura 16

Cuando se considera que la ejecución de estas tareas ha finalizado, deben marcarse como terminadas en el proyecto para poder continuar con la ejecución de las tareas siguientes.

CORREO ELECTRONICO

Un requerimiento de muchos sistemas de la actualidad es la posibilidad de acceder a información, discutirla con otras personas y tomar decisiones de acuerdo a los datos obtenidos. Además, se agrega la necesidad de coordinar la recolección de información proveniente de los usuarios y permitir su transmisión entre los integrantes de una organización.

Por esto, JAD-CASE considera la posibilidad de establecer una comunicación entre los participantes del proyecto sin tener que salir del sistema, por medio del correo electrónico.

Aunque el uso de un sistema de correo electrónico elimina la interacción personal entre los miembros de una organización, ofrece las siguientes ventajas:

- Un uso efectivo del correo electrónico puede mejorar la eficiencia de la organización.
- Reduce la necesidad de conversaciones telefónicas.
- Transmite datos rápidamente a través de la red.
- Permite transmitir datos a grandes distancias.

El sistema de correo que provee la herramienta ofrece las siguientes funciones:

- Redactar
- Leer
- Enviar
- Recibir
- Almacenar y reenviar
- Responder
- Eliminar
- Copias de cortesía

Esta funcionalidad puede ser accedida al seleccionar explícitamente la opción Correo Electrónico o al aceptar ver nuevos mensajes cuando un usuario se conecta a la herramienta (figura 17).

Si un usuario desea componer un mensaje debe seleccionar la opción Redacción que requiere el ingreso de la identificación de los usuarios receptores en el cuadro Para, los usuarios a los cuales les desea enviar una copia en el cuadro Cc, la descripción que aparecerá en la caja de entrada de cada receptor y el texto del mensaje al cual se le puede adjuntar un archivo.

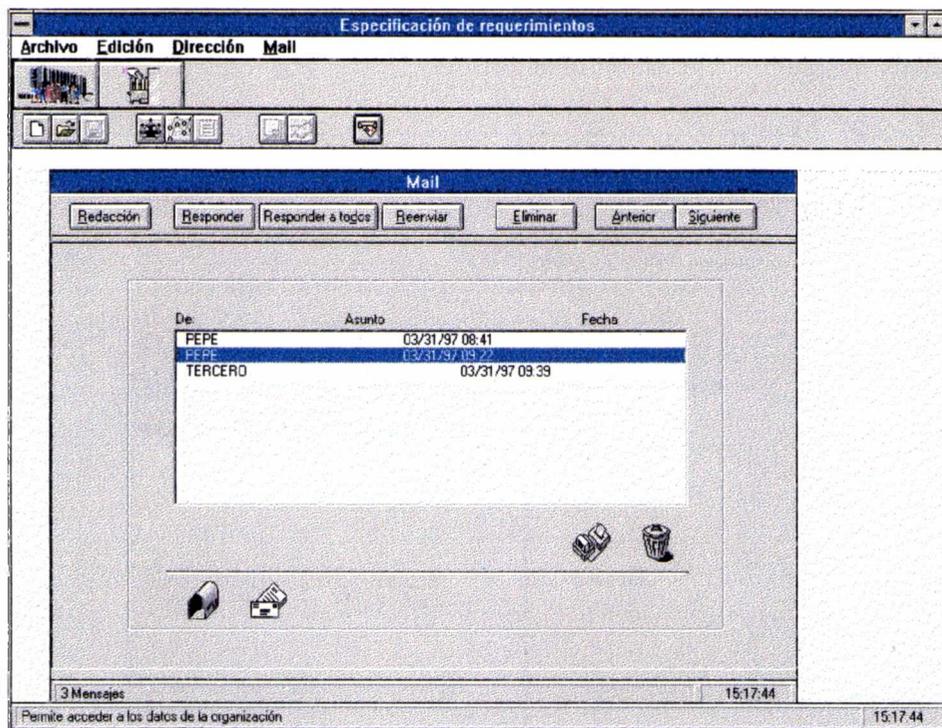


Figura 17

Un usuario podrá responder a un mensaje que está abierto o seleccionado en la lista de mensajes usando la opción Responder. Ésta permite enviar la respuesta sólo al remitente. Para enviar la respuesta al remitente y a todos los usuarios en los cuadros Para y Cc, deberá utilizar la opción Responder a todos. Para enviar una copia de un mensaje que está abierto o seleccionado en la lista de mensajes a otra persona, un usuario puede elegir la opción Reenviar. En el cuadro Para, deberá especificar el receptor o los receptores del mensaje. El contenido del mensaje original se incluirá en el cuerpo del mensaje. Podrá agregar sus propios comentarios o podrá eliminar el contenido original. (figura 18)

Una vez redactado un mensaje puede ser enviado mediante la opción Enviar, validando que los usuarios ingresados en los cuadros Para y Cc sean correctos.

Escribiendo todo el nombre o parte del nombre del receptor del mensaje, se puede controlar que éste sea válido, eligiendo la opción Verificar nombre. Si ha introducido sólo la primera parte de un nombre, se completará el resto del mismo. Si hay varios nombres que contienen estos caracteres, se le presentará una lista de nombres para elegir. Los nombres de los usuarios que se han verificado aparecerán subrayados y no se podrán modificar.

El sistema de correo implementado permite establecer opciones de los mensajes:

- Para recibir confirmación cuando un receptor lea su mensaje, se puede marcar la casilla Devolver recibo.
- Para guardar una copia del mensaje, se puede marcar la casilla Guardar mensajes enviados.
- Para establecer una prioridad para el mensaje en la lista de mensajes del receptor, se puede seleccionar la opción Alta, Normal o Baja.

En todo momento, el usuario puede actualizar la lista de mensajes para acceder a los últimos mensajes recibidos.

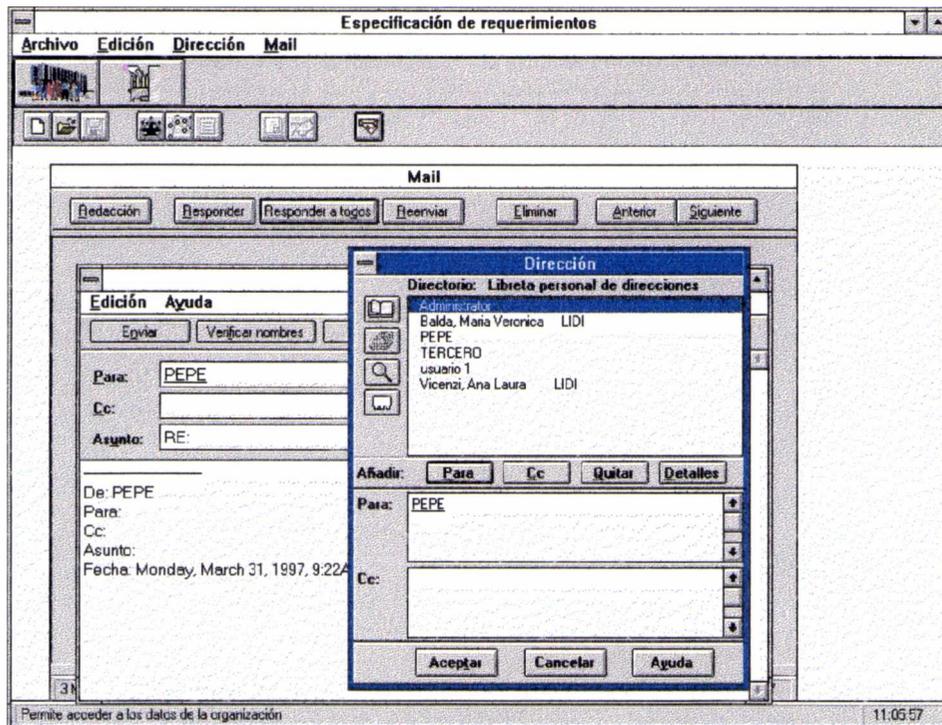


Figura 18

Otra característica que ofrece el sistema de correo implementado es la libreta de direcciones, que enumera los usuarios. Cada usuario contará con una libreta personal de direcciones, que mostrará los usuarios que ha seleccionado de la lista de direcciones del sistema. También incluirá los grupos personales que haya creado. Para buscar un nombre, se provee la opción Buscar. Se puede seleccionar un nombre de la lista de direcciones para añadirlo a los cuadros Para o Cc del mensaje.

El sistema de correo implementado permite consultar la lista con todos los mensajes recibidos, diferenciando aquellos que todavía no han sido leídos. Al seleccionar cada uno, puede acceder a su contenido, pasar al mensaje anterior o siguiente en la lista, eliminarlo o imprimirlo.

INGRESO AL SISTEMA

Cuando se inicia el sistema, el primer paso consiste en ingresar un nombre de usuario y su contraseña. La herramienta verifica que estos datos sean válidos para permitir la conexión del usuario (figura 19). Cuando la persona lo desee puede modificar su contraseña, siendo necesario escribir una contraseña nueva, y reingresarla para su verificación.

La actualización de la contraseña en el sistema de correo no se realiza automáticamente. Por lo tanto, para que la interacción con el correo electrónico continúe siendo transparente, el usuario debe acceder a éste para efectuar las modificaciones necesarias o notificar al administrador de la herramienta para pedirle que efectúe el cambio.

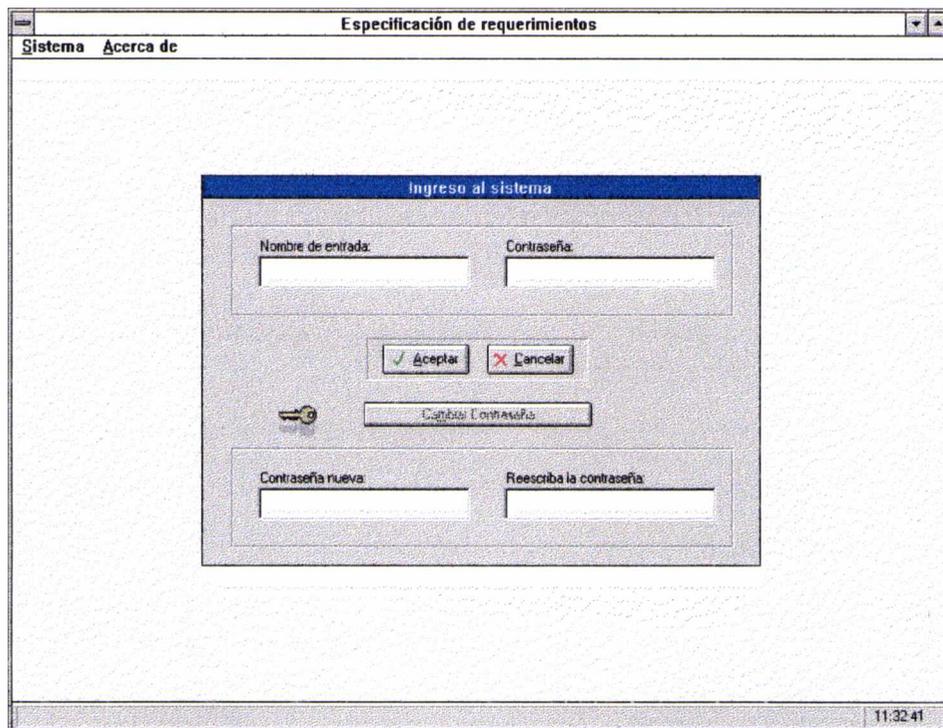


Figura 19

El usuario conectado tendrá una visión diferente de la herramienta de acuerdo al permiso de acceso que le corresponda:

- **Administrador:** accede a los datos de la organización, proyectos y control de usuarios.
- **Acceso completo:** accede a los datos de la organización sólo para consulta y a los proyectos.
- **Acceso restringido:** accede sólo a los proyectos.

Cuando el usuario se conecta al sistema, la herramienta le avisa si ha recibido nuevos mensajes en su cuenta de correo electrónico y si el usuario lo desea, puede acceder a ellos.

CONCLUSION

Los beneficios de disponer de una herramienta, con las características expuestas están relacionados con los siguientes ítems:

- **Documentación**
 - ♦ Definir el formato de la documentación para que se acerque a la realidad del problema que está siendo relevado.
 - ♦ Disponer de la documentación generada anteriormente de una manera mucho más organizada.
 - ♦ Contar con la documentación "On-Line", lo que permite determinar en qué etapa se encuentra el análisis de requerimientos.

- ♦ Administrar el versionado de la documentación
- Metodología
 - ♦ Conocer los responsables de cada grupo de trabajo.
 - ♦ Determinar los integrantes de cada grupo de trabajo y las responsabilidades asignadas a cada uno de ellos.
 - ♦ Determinar la secuencia de tareas.
 - ♦ Ante eventuales modificaciones o cambios, reflejar los mismos en forma automática.
 - ♦ Chequear el cumplimiento de las distintas tareas de cada fase
 - ♦ Reducir la brecha existente en la comunicación usuario-analista.
- Gerenciamiento
 - ♦ Realizar un seguimiento global del proyecto, es decir, en todo momento se puede tener información sobre el estado de avance del mismo.

- Seguridad

La información que se genera utilizando la herramienta es, en la mayoría de los casos, confidencial. Por lo tanto, se proveen diferentes niveles de seguridad para la administración de la misma.

- ♦ Dentro de un proyecto. Cada participante sólo puede acceder a modificar las tareas y documentación que le corresponden de acuerdo al rol que le fue asignado.
 - ♦ A nivel organizacional. El administrador de la herramienta tiene acceso a todos los proyectos; el resto de los usuarios, sólo a los proyectos en los que es definido como participante.
- Comunicación

Hay dos niveles de comunicación entre los usuarios de la herramienta:

- ♦ Por medio de un sistema de correo electrónico.
- ♦ Por medio de la actualización del circuito de tareas. Al marcar una tarea como terminada, se activan todas las de orden siguiente notificando a los participantes responsables de la ejecución de éstas.

APENDICE A

DOCUMENTOS DEL PLAN

PORTADA, TABLA DE CONTENIDO E INTRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL

ALCANCE DEL SISTEMA

DIAGRAMA DEL FLUJO DE NEGOCIOS

ESTIMACIONES

IDENTIFICACION DE LOS DISEÑOS

CUESTIONES DEL PLAN

CONSIDERACIONES DEL PLAN

[Nombre del sistema]

DOCUMENTO DEL PLAN

[Borrador]

Tabla de contenidos

1. **Introducción**
2. **Sección de requerimientos**
 - 2.1. **Requerimientos de alto nivel**
 - Objetivos
 - Beneficios anticipados
 - Consideraciones futuras y estratégicas
 - Limitaciones y suposiciones
 - Requerimientos de seguridad, auditoría y control
 - 2.2. **Alcance del sistema**
 - Usuarios del sistema y ubicaciones
 - Áreas funcionales dentro del alcance del sistema
 - Áreas funcionales fuera del alcance
 - Diagrama de flujo de negocios
3. **Sección de planificación del diseño**
 - 3.1. **Identificación del / los diseño/s**
 - 3.2. **Estimaciones**

Apéndices

- A. **Cuestiones**
- B. **Consideraciones**

Introducción

[Descripción del propósito del documento, repaso de la actividad del Plan, explicación de cómo leer el documento y un breve resumen del estado del proyecto corriente dentro del ciclo de vida de desarrollo del software]



BIBLIOTECA
FAC. DE INFORMÁTICA
U.N.L.P.

Requerimientos de alto nivel

Objetivos

[Propósito del sistema, por qué se está realizando el proyecto]

-

Beneficios anticipados

[Beneficios que se esperan derivar del sistema, si pueden ser cuantificados, beneficios intangibles (satisfacción, moral)]

-

Consideraciones futuras y estratégicas

[Si el sistema puede proveer ventajas estratégicas, cambios en el ambiente de operación futuro, cómo puede el sistema permitir ser más efectivos, eficientes y competitivos]

-

Limitaciones y suposiciones

[Limitaciones de tiempo o financieras, suposiciones organizacionales o de personal, de software, hardware o de interfaz]

-

Requerimientos de seguridad, auditoría y control

-

Alcance del sistema

Usuarios del sistema

[Categorías o tipos de personas que usarán el sistema]

-

Ubicaciones del sistema

[Lugares físicos desde los cuales los usuarios accederán al sistema]

-

Áreas funcionales dentro del alcance del sistema

[Piezas funcionales de alto nivel del sistema diseñado]

-

Áreas funcionales fuera del alcance del sistema

[Ítems totalmente fuera del alcance del sistema o ítems que están fuera del alcance en esta versión, pero que deben ser considerados en una versión mejorada]

-

Diagrama de flujo de negocios

[Representa las relaciones entre piezas funcionales de alto nivel]

Estimaciones

Nombre del diseño JAD:

Abreviatura del diseño JAD:

<u>Fase</u>	<u>Estimación</u>
Preparación	
Sesión	
Revisión	

Entradas estimadas

-

Identificación del diseño JAD

Nombre del diseño JAD:

Abreviatura del diseño JAD:

<u>Fase</u>	<u>Fechas</u>	<u>Excepciones/Notas</u>
Preparación	-	
Sesión	-	
Revisión	-	

Procedimientos

-

Cuestiones

[Items que afectan el alcance cubierto en la sesión pero no pueden ser resueltos directamente por los participantes]

Fecha de la cuestión	Descripción de la cuestión	Asignada a	Fecha de resolución	Descripción de la resolución

[Insertar una fila por cada cuestión]

Consideraciones

[Items fuera del alcance cubierto en la sesión : negocios en general, una mejora posterior del sistema, otro sistema u otro alcance JAD]

-

DOCUMENTOS DEL DISEÑO

PORTADA, TABLA DE CONTENIDO E INTRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL

ALCANCE DEL SISTEMA

DIAGRAMA Y DESCRIPCION DE PROCESOS

LISTA DE GRUPOS DE DATOS

LISTA DE FUNCIONES

DESCRIPCION DE ELEMENTOS DE DATOS

ESQUEMAS DE PANTALLAS Y REPORTES

REQUERIMIENTOS DE EDICION Y VALIDACION

DESCRIPCION DE FUNCIONES

REQUERIMIENTOS DE PROCESAMIENTO DE LAS FUNCIONES

DESCRIPCION DE LA INTERFAZ

CUESTIONES DEL DISEÑO

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO

**[NOMBRE DEL
SISTEMA]**

**[NOMBRE DEL
DISEÑO]**

**DOCUMENTO DEL
DISEÑO**

[Borrador]

Tabla de contenidos

1. **Introducción**
 2. **Sección de requerimientos**
 - 2.1. **Requerimientos detallados**
 - Objetivos
 - Beneficios anticipados
 - Consideraciones futuras y estratégicas
 - Limitaciones y suposiciones
 - Requerimientos de seguridad, auditoría y control
 - 2.2. **Alcance del sistema**
 - Usuarios del sistema y ubicaciones
 - Áreas funcionales dentro del alcance del sistema
 - Áreas funcionales fuera del alcance
 - Diagrama y descripción del workflow
 3. **Sección del diseño externo**
 - 3.1. **Función 1**
 - Descripción de la función
 - Esquemas de reporte y pantalla
 - Ediciones y validaciones
 - 3.2. **Función 2**
 - Etc.
 4. **Sección de interfaz**
 - Descripciones de interfaces
 5. **Sección de procesamiento**
 - Requerimientos de procesamiento
 6. **Sección de elementos de datos**
 - Descripciones de elementos de datos
- Apéndices**
- A. Cuestiones
 - B. Consideraciones

Introducción

[Provee un panorama general del documento y de cada una de sus secciones]

Requerimientos detallados

Objetivos

[Propósito del sistema, por qué se está realizando el proyecto]

-

Beneficios anticipados

[Beneficios que se esperan derivar del sistema, si pueden ser cuantificados, beneficios intangibles (satisfacción, moral)]

-

Consideraciones futuras y estratégicas

[Si el sistema puede proveer ventajas estratégicas, cambios en el ambiente de operación futuro, cómo puede el sistema permitir ser más efectivos, eficientes y competitivos]

-

Limitaciones y suposiciones

[Limitaciones de tiempo o financieras, suposiciones organizacionales o de personal, de software, hardware o de interfaz]

-

Requerimientos de seguridad, auditoría y control

-

Alcance del sistema

Usuarios del sistema

[Categorías o tipos de personas que usarán el sistema]

-

Ubicaciones del sistema

[Lugares físicos desde los cuales los usuarios accederán al sistema]

-

Áreas funcionales dentro del alcance del sistema

[Piezas funcionales de alto nivel del sistema diseñado]

-

...

...

...

Áreas funcionales fuera del alcance del sistema

[Ítems totalmente fuera del alcance del sistema o ítems que están fuera del alcance en esta versión, pero que deben ser considerados en una versión mejorada]

-

Diagrama y descripción del workflow

Diagrama del workflow

[Espacio para el diagrama de workflow]

Descripción del workflow

1. [Nombre del proceso]
 - 1.1. [Item descriptivo]
 - ...
 - ...
 - ...

Lista de grupos de datos

Grupo de datos	Descripción
•	
•	
•	

[Insertar una nueva fila por cada grupo de datos]

Lista de funciones del sistema

-

Descripción de elementos de datos

Nombre completo:

Nombre abreviado:

Tamaño:

Tipo de dato: Alfabético

Formato:

Descripción:

Valores, Rangos, Comentarios:

Esquemas de pantallas y reportes

Nombre de la función:

Nombre de la pantalla:

1	Nombre del diseño	DD/MM/AA HH:MM:SS
2	(Título de la pantalla)	
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23	Reservado para mensajes del sistema	
24	Reservado para mensajes del sistema	

Requerimientos de edición y validación

Nombre de la función:

Nombre de la pantalla:

Códigos de uso: R = Requerido; O = Opcional
 M = Mostrado; P = Protegido

Item No.	Nombre abreviado	Código de uso	Edición / Validación

[Insertar una fila por cada nuevo ítem]

Descripción funcional

Nombre de la función:

Volumen estimado:

Descripción de la función:

Seguridad/Distribución:

Clase de usuario	Acceso

*[Insertar una fila
por cada nueva clase de usuario]*

Requerimientos de procesamiento

Nombre de la función:

-

Descripción de la interfaz

Nombre de la interfaz:

Sistema origen:

Sistema destino:

Frecuencia estimada:

Elementos de datos:

-
- ...
- ...
- ...

Notas:

Cuestiones

[Items que afectan el alcance cubierto en la sesión pero no pueden ser resueltos directamente por los participantes]

Fecha de la cuestión	Descripción de la cuestión	Asignada a	Fecha de resolución	Descripción de la resolución

[Insertar una fila por cada cuestión]

Consideraciones

[Items fuera del alcance cubierto en la sesión : negocios en general, una mejora posterior del sistema, otro sistema u otro alcance JAD]

-



BIBLIOTECA
FAC. DE INFORMÁTICA
U.N.L.P.

BIBLIOGRAFIA

Administrator's Guide. Microsoft Mail. Microsoft Corporation. 1993.

An Overview of the Exotica Research Project on Workflow Management Systems. G. Mohan, G. Alonso, R. Günthör, M. Kamath and B. Reinwald. IBM Almaden Research Center, San Jose, CA. September, 1995.

Análisis Estructurado Moderno. Edward Yourdon. Prentice Hall. 1993.

Conozca las Herramientas de Flujo de Trabajo. Thornton A. May. BYTE, Julio 94. Mc. Graw Hill.

Designing Integrated Solutions. Programming Integrated Solutions. Microsoft Office Developer's Kit. Microsoft Corporation. 1994.

Developing Software for the User Interface, Len Bass Joelle Coutaz. Addison Wesley, 1991.

Electronic Meeting Systems to Support Group Work. J. F. Nunamaker, A. R. Dennis, J. S. Valacich, D. R. Vogel, and, J. F. George. Communications of the ACM, Vol. 34, No. 7. 1991.

Fundamental Concepts for Workflow Automation in Practice. Stef Joosten and Sjaak Brinkkemper. Centre for Telematics and Information Technology, University of Twente, The Netherlands.

Fundamentals of Software Engineering. Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, Dino Mandrioli. Prentice Hall. 1991.

Groupware: Some Issues and Experiences. C. A. Ellis, S. J. Gibbs, and G. L. Rein. Communications of the ACM, Vol. 34, No. 1. 1991.

Herramienta para la administración de problemas y cambios, (Ramón, Bertone, Gorga, Madoz, Perez Cerra) JUCSE 96, Santiago del Estero, Argentina.

Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. Roger S. Pressman. Tercera Edición. Mc. Graw Hill. 1993.

Intelligent User Interfaces. Joseph W. Sullivan, Sherman W. Tyler. ACM Press. 1991.

JAD-CASE Especificación de Tareas y Documentos para el proceso de Ingeniería de requerimientos. Balda, V.; Vicenzi, A.; Bertone, R. 1997.

JAD. Apuntes del Master en Automatización de Oficinas. Alejandro Bianchi. UNLP, Facultad de Ciencias Exactas, Dpto. de Informática.

Joint Application Design The group session approach to system Design. Judy August. Yourdon Press Computing Series.

Learning From User Experience With Groupware. C. V. Bullen, and, J. L. Bennett. Conference on Computer - Supported Cooperative Work. 1990.

Managing the System Life Cycle, 2/e. Edward Yourdon. Yourdon Press Computing Series.

Modelling of Working Groups in Computer Supported Cooperative Work. Stef Joosten and Sjaak Brinkkemper. Centre for Telematics and Information Technology, University of Twente, The Netherlands.

Programmer's Guide. Microsoft Visual Basic. Microsoft Corporation. 1993.

Realizing the Workflow Paradigm in Products, Methodologies, Infrastructure, and Current Research. Geogakopoulos, D. GTE Laboratories Incorporated.

The Visual Basic 3 for Windows Handbook. Gary Cornell. Osborne-McGraw-Hill. 1993.

Trabajo más organizado. Scott Wallace. BYTE, Julio 94. Mc. Graw Hill.

Ultimus. Business Workflow Automation. <http://www.ultimus1.com>

Una propuesta de workflow para la especificación de documentos para el proceso de Ingeniería de Requerimientos. Balda, V.; Vicenzi, A.; Bertone, R. Anales del ICIE 97 (International Congress of Information Engineering - Buenos Aires - Argentina)

User-Centered Design of Collaboration Technology G. Olson, J. Olson. Journal of Organizational Computing Vol 1, No 1. 1991.

Windows 3.1 Networking. Jeffrey Sloman, Jim Boyce, and, Kimberley Maxwell. New Readers Publishing. 1992.

Workflow Management Concepts, Commercial Products, and Infrastructure for Supporting Reliable Workflow Application Processing. Geogakopoulos, D. GTE Laboratories Incorporated

Workflow Management. World Wide Web server of the Workflow Management Project at department of Computer Science of the University of Twente in the Netherlands. <http://www-is.cs.utwente.nl:8080/~joosten/workflow.html>

Workflow para la etapa de mantenimiento de software en el ciclo de vida clásico (Ramón, Bertone, Russo, Gorga, Madoz) IV Encuentro Chileno de la Computación. ECC96.

Workflow Reengineering. Gary Poysick, Steve Hannaford. Adobe Press. 1996.

Workflow Without Fear. BYTE. April 1996.

WORKFLOW: Applications Help Hone I/S Competitive Edge. Jim Edgemon. Application Development Trends-Enterprise Client/Server Development. June 1995.



BIBLIOTECA
FAC. DE INFORMÁTICA
U.N.L.P.