

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/271515288>

Rediseño de procesos mediante el uso de patrones

Book · April 2000

DOI: 10.13140/2.1.2809.3762

CITATIONS

16

READS

5,166

1 author:



Oscar Barros

University of Chile

53 PUBLICATIONS 298 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Design of health services [View project](#)



Business Engineering based on Enterprise Architecture and Process Patterns [View project](#)

REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIOS MEDIANTE EL USO DE PATRONES

Oscar Barros V.



DOLMEN
ECONOMÍA Y GESTIÓN

Oscar Barrios V.



REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIOS MEDIANTE EL USO DE PATRONES

MÉTODOS PRÁCTICOS DE GESTIÓN PARA
AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD

1998

1998

1998

1998

1998

1998

1998

1998

©OSCAR BARROS V.

Inscripción N°: 113.448
ISBN: 956-201-445-2

Dirección: Jaime Cordero
Diseño de portada y diagramación: Job López Góngora

Esta edición de 1.000 ejemplares
se terminó de imprimir en marzo del 2000,
en DOLMEN EDICIONES S.A. Santiago.

Edita e imprime
DOLMEN EDICIONES S.A.

Derechos exclusivos reservados para todos los países.
Prohibida su reproducción total o parcial, para uso privado
o colectivo, en cualquier medio impreso o electrónico, de acuerdo a las
leyes N°17.336 y 18.443 de 1985
(Propiedad intelectual).

IMPRESO EN CHILE/PRINTED IN CHILE

C
658.4063
B278
2000
c 6

Oscar Barros V.



REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIOS MEDIANTE EL USO DE PATRONES

MEJORES PRACTICAS DE GESTION PARA AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD

00777-1283

DOLMEN EDICIONES
Caracas • Montevideo • Santiago de Chile

INDICE

PROLOGO	9
CAPITULO 1 : INTRODUCCION	13
1.1. El cambio de paradigma de la década de los noventa	13
1.2. Replanteamiento de la estructura burocrático-funcional	14
1.3. El impacto de las Tecnologías de la Información	16
1.4. Patrones de procesos	17
CAPITULO 2 : LA ESTRUCTURA GENERAL DE PROCESOS DE UNA EMPRESA	21
2.1. Experiencia en rediseño de procesos	21
2.2. Macroproceso de Gestión, producción y provisión del bien o servicio	22
2.3. Macroproceso de Desarrollo de nuevos productos y/o servicios	23
2.4. Macroproceso de Planificación del Negocio	25
2.5. Macroproceso de apoyo: Ciclo de vida de un recurso	29
2.6. Interrelaciones entre macroprocesos	29
CAPITULO 3 : PATRONES DE PROCESOS DE NEGOCIOS	33
3.1. Modelamiento de procesos	33
3.2. Una arquitectura genérica para procesos	36
3.3. Patrón de proceso: Gestión, producción y provisión bien o servicio	40
3.4. El patrón Ciclo de vida de un recurso	49
3.5. Otras experiencias de estandarización de procesos	50
CAPITULO 4 : PATRONES GENERALES PARA DOMINIOS ESPECIFICOS	61
4.1. Definición de dominios	61
4.2. Patrones para dominios específicos	62
4.2.1. Patrón para crédito	62
4.2.2. Patrón para hospitales	71
4.3. Especialización a subdominios	77

CAPITULO 5 : APLICACIÓN DE PATRONES A CASOS PARTICULARES.....	87
5.1. Prácticas de trabajo.....	87
5.2. Coordinación entre actividades	89
5.3. Asignación de responsabilidades	92
5.4. Apoyo computacional	95
CAPITULO 6 : METODOLOGIA DE REDISEÑO MEDIANTE EL USO DE PATRONES	97
6.1. Propuestas previas de metodología	97
6.2. La metodología propuesta	98
6.3. Definir el proyecto	102
6.3.1. Establecer objetivo del rediseño	102
6.3.2. Definir ámbito de los procesos a rediseñar	106
6.3.3. Establecer si hacer estudio de situación actual	109
6.3.4. Definición del proyecto para un caso	111
6.4. Entender la situación actual	113
6.4.1. Modelar la situación actual	113
6.4.2. Validar y medir	114
CAPITULO 7 : METODOLOGIA: REDISEÑAR EL PROCESO	119
7.1. Rediseñar	119
7.1.1. Establecer dirección de cambio	119
7.1.2. Seleccionar tecnologías habilitantes	134
7.1.3. Modelar y evaluar el rediseño	137
7.2. Detallar y probar rediseño	162
7.2.1. Detalle de procedimientos	162
7.2.2. Detalle de apoyo computacional	163
7.2.3. Prueba	169
CAPITULO 8 : METODOLOGIA: IMPLEMENTAR EL PROCESO	179
8.1. Construir software	179
8.1.1. Paquetes de software adaptables	179
8.1.2. Software semiempaquetado	181
8.1.3. Software ad hoc	182
8.1.4. Integración de software	182
8.2. Implementar software.....	185
8.3. Implementar procesos	186
CAPITULO 9 : DISEÑO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS.....	189
9.1. Modelos de datos genéricos y su especialización	189
9.2. Diseño de una base de datos a partir del modelo de datos	197
9.3. Diseño de clases generales de objetos	201
9.4. Especialización de modelos de clases genéricos	207
CAPITULO 10 : IMPLEMENTACION ORGANIZACIONAL DEL REDISEÑO.	211
10.1. Condiciones para el rediseño de procesos	211
10.2. El proyecto de rediseño	213

10.3. Impacto organizacional del cambio	215
10.4. Rediseño y cambio continuo	217
CAPITULO 11 : CONSECUENCIAS DEL ENFOQUE PROPUESTO	221
11.1. El mercado del conocimiento de procesos	221
11.2. Un modelo digno de considerarse: open source software	223
11.3. El desarrollo de patrones y software de apoyo	224
11.4. Consecuencias para la educación	228
11.5. Consecuencias para el desempeño de las empresas	229
REFERENCIAS	233
ANEXO 1 : DICCIONARIO DE MACRO1	237
ANEXO 2 : DICCIONARIO DE MACRO4	249
ANEXO 3 : DICCIONARIO DEL DOMINIO DE CREDITO	265
ANEXO 4 : DICCIONARIO DEL DOMINIO HOSPITAL	275
ANEXO 5 : DICCIONARIO DEL SUBDOMINIO CREDITO HIPOTECARIO	283
ANEXO 6 : DICCIONARIO DE MACRO1i CASO EMPRESA INDUSTRIAL	291

PROLOGO

No sólo podemos caracterizar la estructura de las cosas que están bien diseñadas, sino que también podemos caracterizar el camino que lleva a una buena estructura

*Christopher Alexander**

La cita con la cual comenzamos este prólogo está relacionada con el tema de este libro: la estructura de los procesos de negocios. En él proponemos, además, una manera de llegar a diseñar buenos procesos. Alexander —arquitecto de gran fama y prestigio y autor del clásico *The Timeless Way of Building*— ha trabajado por largo tiempo en el desarrollo de patrones (*patterns*) orientados a satisfacer el objetivo de su cita. Además, su enfoque ha sido adoptado por quienes desarrollan software en los que han aplicado sus ideas de estructura y patrones al buen diseño y construcción de clases de objetos. Similarmente, propongo patrones de procesos que conduzcan a buenos diseños de procesos de negocios.

Sin embargo, mis ideas no se desprenden de las de Alexander ni de aquellos que han desarrollado patrones de software. Se trata, más bien, de una interesante coincidencia de desarrollos paralelos con objetivos similares.

Mi enfoque, más que de la arquitectura, viene de la ingeniería y las ciencias que la hacen posible, y tiene que ver con el descubrimiento de

* Cita tomada de la conferencia dada en el Congreso ACM sobre *Object-Oriented Programs, Systems, Languages and Application*, Octubre 1996; Publicada en *IEEE Software*, Septiembre-Octubre 1999, pp. 75-82.

regularidades por medio de la observación de fenómenos físicos y sociales. Tal observación está detrás de la generación empírica de muchos de los grandes descubrimientos científicos: desde la gravedad y las leyes del movimiento de los cuerpos celestes hasta el mapeo del genoma humano.

Estas regularidades, existentes también en fenómenos sociales, han originado los cuerpos de conocimiento que hoy día conforman, entre otras ciencias sociales, la Economía y la Administración. Pero, en Administración o Gestión —que es nuestra área de interés— la generación de conocimiento con base empírica rara vez ha estado dirigida a fenómenos estructurales o sistémicos; como, por ejemplo, los de estructura y diseño organizacional y de Sistemas de Información. Lo que ha predominado al respecto es, más bien, un enfoque especulativo o conceptual, sin validación rigurosa para estos fenómenos en la realidad.

Hace mucho tiempo que me di cuenta de que la estructura de los Sistemas de Información —incluyendo las actividades organizacionales que interactúan con apoyos computacionales— tenía regularidades, en cuanto a que ciertos conjuntos de actividades ligados por flujos de información tendían a configuraciones similares en diferentes situaciones. Esto dio origen a mi propuesta, original, del Modelo de Regulación —ampliamente difundido en revistas y conferencias internacionales—, que describe una estructura válida para cualquier Sistema de Información. Aunque, debido a su generalidad, este modelo está definido con un alto grado de abstracción, fue creado a partir de un gran número de casos reales de Sistemas de Información y, posteriormente, validado, aplicándolo en una extensa gama de situaciones concretas de diseño de sistemas.

Sin embargo, dado tal nivel de abstracción, el desarrollo de un modelo particular a partir del modelo general era un trabajo de alto nivel técnico, lo cual impidió su uso masivo. Pero —al mismo tiempo que se usaba el modelo anterior en el diseño de Sistemas de Información— apareció la Reingeniería de Procesos de Negocios y la necesidad de confeccionar modelos de procesos. Rápidamente, concluí que el Modelo de Regulación era válido también como una estructura genérica para cualquier proceso, lo que me llevó a desarrollar decenas de casos diferentes, modelando tanto el proceso actual como el rediseño a partir del modelo señalado, lo que documenté en mi libro *Reingeniería de Procesos de Negocios*. Al hacer estas aplicaciones, descubrí que había regularidades que se podían describir en más detalle al definir tipos de procesos. Así nacieron los patrones de procesos genéricos Macro1 a Macro4 —que se describen en este libro—, los cuales prescriben estructuras relativamente detalladas de actividades ligadas por flujos de información y de otra naturaleza, válidas para cualquier proceso que corresponda el tipo del Macro correspondiente. Estas estructuras son normativas en el sentido de que las actividades

y flujos que define un modelo son las que deberían existir en un buen diseño de un proceso que pertenezca al tipo. Si bien hay algunos elementos teóricos que justifican una estructura normativa, la mayor parte de la misma tiene un fundamento empírico, en cuanto se ha generado a partir de muchos casos reales, donde –utilizando ideas de las “mejores prácticas” probadas en empresas líderes– se ha podido llegar a un buen diseño que garantice el cumplimiento de los objetivos del proceso.

Estos modelos Macro han sido validados por medio de su especialización, detallando actividades y flujos a procesos en dominios más específicos –por ejemplo, la atención de pacientes en hospitales– no considerados originalmente en su derivación. Estas validaciones han tenido mucho éxito en cuanto a mostrar la posibilidad de generar buenos diseños a partir de los Macros para situaciones muy lejanas a las que les dieron origen. Cabe hacer notar que estos modelos derivados –que llamamos de dominio– son, a su vez, aplicables a situaciones concretas –por ejemplo, atención de urgencia en hospitales– para generar un diseño detallado en un caso real.

Todo lo anteriormente descrito tiene una gran trascendencia –a mi entender– por la posibilidad de acumular conocimiento acerca del manejo optimizado de procesos en los más diversos dominios de aplicación. Tal conocimiento, de ser público, permitiría que muchas organizaciones se beneficiaran del mismo para mejorar sus procesos de negocios, induciendo, en consecuencia, significativas mejoras en la productividad de ellas. Para aprovechar este potencial se propone, en este libro, una manera de generar los patrones –además del software de apoyo– y ponerlos al alcance de cualquier organización. Mi apreciación –basada en una extensa experiencia y en el conocimiento de cientos de organizaciones diferentes– es que aquí hay una verdadera “mina de oro” de potenciales incrementos de productividad, que espera ser explotada. Para justificar lo dicho, se entregan –en el libro– cifras típicas de potencial de mejora que se han encontrado en casos reales. Respecto de los casos no incluidos en él, el resultado general es que siempre se pueden producir mejoras muy significativas. Esto es totalmente explicable, ya que nunca nadie se ha preocupado de diseñar explícitamente y de manera integral los procesos de la mayoría de las organizaciones.

Dado lo que hemos planteado en este prólogo, es claro que éste es un libro original, que entrega el resultado del largo proceso de investigación aplicada reseñado anteriormente. Esto no significa que sea un libro sólo para investigadores o académicos. Por el contrario, es un libro para usuarios, vale decir personas que tengan como intención concreta la mejora de procesos en una organización, sin perjuicio de que los sectores más académicos lo puedan usar en actividades de formación de profesionales.

Los usuarios que se pueden beneficiar del contenido de este libro son de varios tipos y especializaciones.

En primer lugar, tenemos el usuario ejecutivo que puede encontrar en este libro –en los Capítulos 1, 2, 3 y 11– ideas respecto a un enfoque innovativo para mejorar la productividad de su empresa, ampliamente probado en la práctica.

En segundo lugar, un usuario más técnico encontrará en este libro –en los capítulos 3 a 8– una metodología detallada y validada de cómo hacer rediseño de procesos a partir de los patrones.

En tercer lugar, tenemos los especialistas en desarrollo de software, los cuales encontrarán en este libro –en los Capítulos 7, 8 9 y 11– un esquema –que me atrevo a llamar revolucionario– acerca de cómo crear aplicaciones computacionales de apoyo a los procesos.

Por último, las organizaciones de empresarios, los institutos de investigación y las autoridades de gobierno preocupadas por mejorar la productividad y, en consecuencia, la competitividad de las empresas, encontrarán –en los capítulos 10 y 11– propuestas para resolver esta problemática por medio de la mejora de procesos.

Al terminar con este prólogo, deseo agradecer a los innumerables memoristas y alumnos de cursos del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile que han participado en los casos de aplicación de los conceptos presentados en este libro y que han permitido su validación. Sin su trabajo y disposición a probar nuevas ideas, esta publicación no habría sido posible. Asimismo, quiero dejar constancia de la importante colaboración de Ana María Valenzuela en la confección de muchas versiones de los originales de este libro.

CAPITULO 1: INTRODUCCION

1.1. El cambio de paradigma de la década de los noventa

Como consecuencia de la necesidad de ser eficientes en una economía globalizada, se está produciendo en el mundo un cambio de paradigma en la gestión de empresas e instituciones. La rígida y poco dinámica organización burocrático-funcional –con áreas funcionales y de manejo por comando y control, donde los niveles superiores planifican, dirigen, coordinan y controlan, y los inferiores ejecutan– es reemplazada por la organización en red. Esta es descentralizada, con menos niveles jerárquicos, otorga poder de decisión a los niveles operativos, está orientada a los clientes, es generadora de conocimiento y es manejada por proceso.

La última característica es una de las más distintivas, porque obliga a visualizar la organización como un conjunto de cadenas de actividades interrelacionadas que existen para cumplir con su fin: generar productos o servicios para clientes internos o externos. Estas cadenas, que son los procesos del negocio, cortan horizontalmente las áreas funcionales tradicionales y exigen un diseño que asegure un funcionamiento coordinado y eficiente del conjunto de actividades que las componen. Así, por ejemplo, la generación eficiente del producto crédito hipotecario en un banco requiere que el ejecutivo comercial, los evaluadores del crédito, los tasadores, abogados y operadores que generan el crédito, actúen como un equipo bien afiatado.

Los procesos, apoyados por Tecnología de la Información –hardware, software y redes de comunicación–, hacen fluir los documentos, facilitan la coordinación, y apoyan la realización de actividades. Es decir, son los que materializan la organización en red [9].

Los procesos existen en las empresas, pero su funcionamiento ha sido el fruto de la historia y la experiencia. Dada la naturaleza funcional de las organizaciones, ha habido cambios y mejoras puntuales en ellos, pero rara vez sistémicos y orientados al cumplimiento de los objetivos globales de los mismos, lo que hace que –en general– sean extremadamente ineficientes. Esto ha conducido a la necesidad de enfrentar su rediseño*

El rediseño de procesos consiste en tomar las actividades de un proceso en su totalidad y someterlas a un cambio fundamental, el cual habitualmente implica un uso intensivo de Tecnologías de la Información que garantice un desempeño claramente mejorado del mismo [7]. Así, en el caso de crédito hipotecario, gracias al flujo electrónico (*workflow*) de los documentos se eliminan pasos y autorizaciones innecesarias. Con ello se puede reducir sustantivamente el tiempo que toma cursar una operación. También se ha usado el término reingeniería para denotar los enfoques que propugnan un cambio más radical de los procesos. Nosotros no hacemos tal diferencia y adoptamos el término rediseño para incluir en él una amplia gama de posibilidades de cambio.

La experiencia muestra que el rediseño de procesos lleva a soluciones similares en procesos del mismo tipo. Por esto, no hay razón alguna para pensar que un rediseño optimizado del proceso de crédito hipotecario debiera ser muy diferente de un banco a otro. Asimismo, el proceso de satisfacción de pedidos rediseñado en una empresa de distribución no debiera tener diferencias fundamentales de otra del mismo rubro y el proceso de atención de urgencias rediseñado en un hospital público no debería diferir del de otro.

A continuación profundizamos en los cambios enunciados en este punto.

1.2. Replanteamiento de la estructura burocrático-funcional

El primero y tal vez más fundamental de los cambios ya reseñados es el replanteamiento de la tradicional estructura burocrático-funcional de las organizaciones. En síntesis, este replanteamiento consiste en alejarse de la idea de comando y control asociada a esta estructura –en la que unos pocos, en los niveles altos de la jerarquía, dirigen y el resto ejecuta–, lo cual conduce a descentralizar las decisiones, un otorgamiento de poder a los que ejecutan las actividades operativas y a disminuir (o aplanar) los niveles de la jerarquía [23]. Esto va acompañado de un manejo por proceso, el cual

* Este término asume que el funcionamiento actual de un proceso tiene a lo menos un diseño implícito.

consiste en que las actividades, realizadas en diferentes áreas funcionales, que componen una cadena asociada a la generación de algún bien o servicio, se consideran como una sola unidad, a la que denominamos proceso –por ejemplo, el procesamiento de una orden desde que se pide un producto hasta que éste se entrega, que involucra a ventas, crédito, bodega, distribución, etc.–, la cual puede analizarse y diseñarse para cumplir su propósito, optimizando su desempeño de una manera apropiada.

El enfoque de proceso es revolucionario, por cuanto rompe las barreras funcionales que típicamente existen dentro de una organización, permitiendo una coordinación explícita entre áreas que, dentro de un esquema burocrático-funcional, se manejan en forma relativamente independiente. Por ejemplo, esta coordinación permite abordar explícitamente los típicos desencuentros y conflictos que se producen entre ventas y producción/operaciones, los cuales tienen que ver con que ventas no transparente debidamente sus planes comerciales al área de producción y que ésta es poco activa para prever demandas irregulares, ocasionando pérdidas de ventas, o demasiado activa, generando inventarios innecesarios. Un manejo por proceso proveerá mecanismos explícitos y diseñados de coordinación –por ejemplo, manejo por stock mínimo o *just in time*– para cumplir objetivos declarados; por ejemplo, satisfacer la demanda a mínimo costo.

Otra consecuencia del manejo por proceso es que la coordinación entre las diferentes áreas funcionales que son parte de un proceso, además de ser explícita, se descentraliza y es parte de la operatoria del proceso o de la interacción entre las personas que lo ejecutan. Esto elimina funciones que tienen que ver con coordinación por jerarquía dentro de la estructura organizacional.

La experiencia de muchas empresas en el mundo es que, al adoptar un enfoque de proceso, se generan incrementos de beneficios muy significativos –por ejemplo, reducción de costos de un orden de magnitud– y que, al mismo tiempo, se mejora en el manejo de la variable humana, dada la descentralización de decisiones al grupo que maneja el proceso y su autonomía para autocoordinarse [7]. La explicación para una mejora tan sustantiva reside en el hecho de que nunca nadie ha estudiado y diseñado explícitamente los procesos, siendo más bien su operatoria el fruto de la tradición y las costumbres.

El enfoque de proceso ha conducido naturalmente a la necesidad de contar con metodologías y herramientas para realizar su reingeniería o rediseño [7]. Estos últimos términos –podemos observar– connotan que los procesos de una empresa son objeto de diseño, tal como lo son una obra civil, una planta minera o un refrigerador. Nuestra propuesta de metodología de rediseño se da en los Capítulos 6, 7 y 8.

Tal como las ingenierías tradicionales, la reingeniería o rediseño de procesos tiene sus planos, que son los modelos de los procesos —tema que profundizaremos en los Capítulos 3, 4 y 5—, los cuales llevan a explicitar de una manera clara y precisa la forma en que un proceso operará. Esto también permite su eventual simulación; es decir, procesar el modelo en un computador para evaluar el desempeño del mismo, sin tener que recurrir a prueba y error en la práctica.

1.3. El impacto de las Tecnologías de la Información

Otro lugar común hoy día es que nos encontramos en la “Era de la Información” [9]. Esto tiene también significativas implicancias para el cambio organizacional. La disponibilidad de cada vez más potentes y económicas Tecnologías de la Información (TI) hace que el manejo organizacional sea más susceptible de ser apoyado computacionalmente [9]. Esta tendencia interactúa estrechamente con la anteriormente señalada del enfoque de proceso. En efecto, las rutinas o prácticas diseñadas como parte del rediseño de un proceso se internalizan habitualmente en un sistema computacional que orienta, apoya y coordina a las personas que lo ejecutan. Así, por ejemplo, es hoy día habitual que las empresas líderes en servicio a sus clientes tengan procesos de atención altamente computarizados. Este es el caso de *Dell*, fabricante y distribuidor de computadores, que permite a sus clientes ordenar por medio del *World Wide Web* (WWW o Web), siendo todo el proceso de satisfacción de una orden ejecutado dentro de esta empresa con apoyo computacional, desde verificación de crédito, pasando por programación del ensamblaje según especificación del cliente, hasta despacho y atención de consultas del mismo; *Federal Express*, que apoya todo el proceso de ruteo y transporte de paquetes en un sistema computacional, el cual también permite que un cliente pueda consultar por medio del Web la situación en que se encuentra un envío; y *Amazon*, una empresa que permite, por el mismo medio, encargar libros de un catálogo de cientos de miles de títulos, con una entrega en pocos días apoyada en un proceso altamente computarizado.

En empresas extremadamente tecnificadas, como las descritas en los ejemplos anteriores, el proceso es, en gran medida, el sistema computacional que ejecuta las rutinas o prácticas del negocio.

En cambio, en empresas donde actividades rutinarias, como las anteriormente descritas, no son factibles, dada una naturaleza más creativa y no estructurada de las operaciones que constituyen un proceso, es también posible el apoyo de las TI, principalmente para facilitar la coordinación de las diferentes personas que intervienen en el mismo. Un proceso muy común, con estas características, es el desarrollo de nuevos productos o servicios en

una empresa. Obviamente, cada actividad dentro de esta cadena es altamente creativa y no puede caer en la rutina; por ejemplo un estudio de mercado o el diseño del producto o servicio. Sin embargo, la información que se genera en el proceso –resultado de los estudios de mercado, planos de diseño, evaluaciones económicas, etc.– puede ser generada, ruteada y compartida computacionalmente. De hecho, hay software especializados que permiten hacer esto, los cuales caen en las categorías de *groupware* y *workflow* [9]. Estos software no sólo manejan información, sino que también pueden asegurar que las actividades se realizan de acuerdo a una secuencia preestablecida y en tiempos predefinidos, contribuyendo al éxito del proceso.

En todas las empresas en que las TI se utilizan para ejecutar y/o apoyar un proceso, se favorece el trabajo en grupo de los participantes en el mismo, debido a que la tecnología los interconecta –por medio de redes computacionales– y permite que intercambien y compartan información, ya sea en la forma de mensajes o documentos electrónicos de cualquier tipo. Esto facilita la descentralización mencionada al comienzo de este punto, el aplanamiento de la organización y el funcionamiento por coordinación horizontal –entre ejecutantes– en vez de hacerlo a través de la jerarquía.

1.4 Patrones de procesos

La experiencia muestra que los mismos procesos se repiten en diferentes organizaciones, de la más variada naturaleza [10], y que la manera en que ellos se realizan en las empresas líderes –de acuerdo a lo que se denominan “mejores prácticas” [30]– es muy parecida. Esto ha permitido concluir que en cualquier organización hay un número pequeño de tipos de procesos, entre 7 y 15 [7], y cada uno de ellos, además de tener una arquitectura o estructura común que comparte con los otros, es muy parecido en su esencia en diferentes contextos. Así, este autor ha demostrado que los procesos de crédito hipotecario en un banco, la satisfacción de pedidos en una empresa manufacturera, la atención de urgencia en un hospital y muchos otros, corresponden a instancias de una estructura o arquitectura común –con actividades y relaciones del mismo tipo– de un proceso que ocurre en todas las organizaciones y que genera el producto o servicio que los clientes externos demandan. A esta estructura común se la denomina patrón de proceso [10], la cual detallaremos en el Capítulo 3.

La consecuencia de definir patrones de procesos en detalle –que toman la forma de modelos gráficos de fácil comprensión– reside en que en ellos se pueden internalizar las mejores prácticas desarrolladas en muy diferentes dominios, conformando una acumulación de conocimiento normativo respecto a cómo debe realizarse la gestión. La disponibilidad de este conocimiento

permitiría que numerosas organizaciones medianas y pequeñas pudieran mejorar sus procesos, sin tener que empezar desde cero, lo cual tiene obvias implicancias en cuanto a aumento de productividad.

Parece natural que el conocimiento acerca de patrones de procesos sea administrado por universidades o institutos de investigación sin fines de lucro. En esta dirección, este libro entrega una primera propuesta de patrones de procesos que resume la experiencia del autor en la materia. Estos patrones deben interpretarse como un punto de partida para una constante mejora de ellos, que proponemos sea colaborativa. Es decir, muchas empresas deberían aportar su experiencia en dominios específicos, ya sea para perfeccionar un patrón o para crear uno nuevo, los cuales quedarían disponibles para uso público. La manera en que esto puede ser llevado a la práctica se discute en el Capítulo 11.

La ventaja de un enfoque abierto, como el planteado, es que quienes desarrollan software estarían en condiciones de generar los apoyos computacionales que los patrones especifican —que componen una parte importante del costo de llevarlos a la práctica— para una comunidad de usuarios, lo cual permite usar economías de escala y reducir el costo para cada participante. Los detalles de cómo tal software se puede desarrollar se dan en los Capítulos 9 y 11.

La unión e integración de los patrones —que proveen rutinas de trabajo— y el software de apoyo —con sus rutinas computacionales— constituyen un nuevo concepto de herramienta de manejo organizacional que llamaremos Orgware. Esta “hace funcionar” la organización generando comportamientos y un desempeño apropiados. Esta idea de Orgware se expande en el Capítulo 11.

La propuesta que se desarrolla en este libro tiene relación con otros esfuerzos colaborativos en cuanto a estandarizaciones de procesos que existen a nivel mundial, entre los cuales destacamos el Manual de Procesos del MIT [43] y el Proyecto San Francisco de la IBM [12], ambos reseñados en el Capítulo 3. Sin embargo, ninguno de éstos tiene el grado de apertura y de generalidad que nosotros proponemos.

Por otro lado, algunos paquetes de software ERP (*Enterprise Resource Planning*) pueden considerarse como una manera propietaria y limitada de compartir conocimiento y experiencia de procesos. En efecto, algunos de estos paquetes proveen modelos de referencia [20], que constituyen una especie de propuesta de cómo debería manejarse cierto proceso de negocio para una situación específica; por ejemplo, satisfacción de pedidos de productos en una empresa que mantiene inventario, o manejo del recurso humano en una situación de empleo estable y baja rotación. Estos modelos constituyen un punto de partida para una empresa que quiere rediseñar sus

procesos y apoyarlos computacionalmente, y le permitirían utilizar el conocimiento acumulado –envasado en modelos de referencia– de varias empresas que anteriormente han enfrentado la misma tarea. Por lo tanto, evitarían tener que partir de cero para elaborar un rediseño absolutamente particular y los correspondientes apoyos de TI.

A partir de los modelos de referencia, se pueden generar modelos de procesos especializados a las particulares características de una empresa. Tales modelos se utilizan para la adaptación del paquete de software –por medio de parámetros y programación– a los requerimientos específicos establecidos, lo cual es un trabajo humano de alto nivel técnico.

Las dificultades de adaptación del software ERP empaquetado –dada su inherente inflexibilidad– y el tiempo excesivo que ello implica –lo cual contradice el objetivo central de comprar un paquete, cual es la rapidez de implementación– ha hecho que la mayoría de las organizaciones adopte, en gran medida, las prácticas de proceso implícitas en el software; vale decir, sin asegurar que las prácticas de trabajo de los usuarios de los paquetes estén explícitamente definidas.

Existe otra razón de peso para modificar lo menos posible un software ERP, cual es el problema de las versiones. Al modificar un paquete, las versiones sucesivas del mismo deberían también adaptarse, lo cual genera un gran desincentivo.

Además, tanto los modelos de referencia como el enfoque de modelamiento para adaptarlos a un caso particular son totalmente propietarios; vale decir, no respetan estándar alguno y hay que pagar por ellos y la consultoría asociada.

Todo lo anterior hace que los paquetes ERP no tengan, en la opinión de este autor, un gran potencial –a lo menos en sus versiones presentes y modalidad actual de uso– en la mejora de procesos y en compartir conocimiento al estilo de los patrones que nosotros proponemos, aunque sí pueden ser un vehículo de implementación, como se explica en el Capítulo 8.



CAPITULO 2: LA ESTRUCTURA GENERAL DE PROCESOS DE UNA EMPRESA

2.1. Experiencia en rediseño de procesos.

Desde fines de los años ochenta muchas empresas han llevado a cabo proyectos de reingeniería o de rediseño de procesos. Una parte importante de esta experiencia ha sido publicada en libros y en revistas especializadas [7, 21, 27, 28, 37]. Asimismo, existe una literatura conexas, que se refiere a "mejores prácticas", donde se ha hecho una tipificación de las actividades de gestión en las empresas y de los métodos recomendados para realizarlas, de acuerdo a la experiencia de las empresas líderes. Esta tipificación ha sido hecha, en varios casos, agrupando actividades por proceso [30].

Toda la experiencia anterior avala una conclusión ya enunciada previamente: los procesos típicos de cualquier organización son un número pequeño, oscilando entre diez y quince, y las prácticas para ejecutar tales procesos no difieren mucho en las empresas que los han rediseñado. Por ejemplo, Davenport encontró que la IBM, XEROX y British Telecom definieron entre 11 y 15 procesos clave [21] y Andersen Consulting define 13 procesos primarios en cualquier empresa, con prácticas de negocios bien definidas [30].

Nosotros adoptamos una perspectiva más radical todavía en cuanto a tipificar procesos, buscar factores comunes e integrar actividades que aparecen como independientes dentro del funcionamiento organizacional. Para ello definimos el concepto de **macroproceso**, como un conjunto de procesos que podemos ligar naturalmente y que, en algunas situaciones, ocurren en forma totalmente interrelacionada.

2.2. Macroproceso de *Gestión, producción y provisión del bien o servicio*

El más importante de los macroprocesos que definimos es el que representa la cadena integral de valor de la empresa –llamado, en la Figura 2.1, *Gestión, producción y provisión bien o servicio*– desde que se generan ciertos requerimientos de los clientes, pasando por la obtención de factores ofrecidos por proveedores, producción del bien o servicio, hasta la provisión del mismo. En este macroproceso, que llamaremos Macro1 para abreviar, está la clave de la existencia de una empresa y el origen de sus ventajas competitivas. Este proceso puede subdividirse en procesos más pequeños, los cuales podrían manejarse en forma independiente en algunos casos.

El proceso Macro1 está también justificado por la moderna literatura de gestión referida a la cadena de abastecimiento (*supply chain*) –desde proveedor a consumidor–, que señala la necesidad de manejar de manera integral la adquisición y movimiento de recursos productivos y su conversión en productos terminados, junto con la provisión de éstos a los clientes [29]. Al respecto, la literatura de mejores prácticas está llena de recomendaciones acerca de cómo coordinar mejor las actividades de esta secuencia, la cual incluye actividades dentro y fuera de la empresa; por ejemplo, hacer convenios con proveedores para entrega *just in time* de los insumos a producción; pago

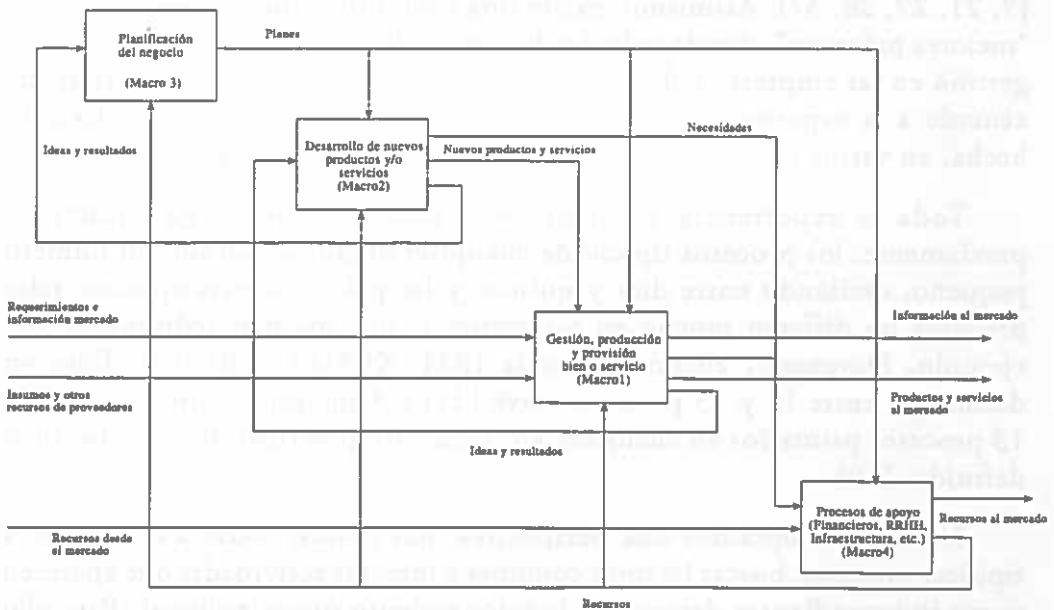


Figura 2.1. Macroprocesos de una empresa

a proveedores por lo realmente consumido en fabricación; acceso de proveedores a nuestros planes de producción; manufactura flexible y *just in time*, eliminando inventarios intermedios y de productos finales; incorporar a los clientes en la entrega de productos y servicios; y entender el mercado y los clientes [30].

Las ideas anteriores no son sólo aplicables a producción. También en servicios –por ejemplo, servicios bancarios y hospitalarios– se da la misma cadena de actividades, desde que un cliente demanda un servicio, pasando por la adquisición de ciertos recursos necesarios para la provisión, hasta la ejecución y entrega del mismo. Así, en un hospital, Macro1 comprende las actividades que se realizan desde que un paciente requiere servicios de atención médica, pasando por la obtención de recursos necesarios para proveer el servicio –medicamentos, médicos especialistas, equipos para exámenes, pabellones de cirugía, etc.– hasta la ejecución de tratamientos sobre el paciente y su egreso.

Idealmente, Macro1 debiera analizarse y, eventualmente, rediseñarse en su integridad. Sin embargo, hay situaciones prácticas en las cuales éste se puede descomponer en procesos más simples y abordarse en forma independiente. Así, en una empresa productiva en que se trabaja con inventario de materias primas y de productos terminados y donde existen restricciones estructurales que impiden eliminarlos –por ejemplo, estacionalidades muy marcadas y una tecnología inflexible en cuanto a regulación de capacidad– se pueden definir tres procesos y rediseñarlos independientemente: satisfacción de necesidades del cliente por inventario, producción para inventario y adquisición de insumos para inventario. Asimismo, la obtención de recursos en un hospital también puede separarse de la atención médica, si se supone que todos los recursos deben estar disponibles para cualquier necesidad que se presente.

Cuando veamos el patrón para Macro1 en el Capítulo 3, podremos apreciar con mayor detalle cuándo y por qué éste debe abordarse en su integridad o subdividirse.

2.3. Macroproceso de *Desarrollo de nuevos productos y/o servicios*

Este macroproceso contiene el conjunto de actividades –habitualmente dispersas en varias áreas funcionales– que colaboran para descubrir, definir, evaluar, diseñar, probar e implementar nuevos productos y/o servicios en una empresa. Como tal tiene el propósito de innovar en cuanto a incrementar la oferta a los clientes. Obviamente, se persigue generar ventajas competitivas, ya sea por la calidad, novedad, costo o funcionalidad de los productos o servicios.

En la mayoría de las organizaciones, éste es un proceso muy informal –ya que no hay definiciones claras respecto a quién hace qué y cuándo– y muy afectado en su eficiencia por las barreras funcionales. En efecto, no es raro que diferentes áreas funcionales –tales como marketing, investigación y desarrollo, ingeniería, estudios y otras– desarrollen iniciativas en paralelo y, en algunos casos, competitivas en relación con nuevos productos o servicios. Por otro lado, cuando diferentes áreas funcionales realizan actividades propias dentro del macroproceso –por ejemplo, estudios de mercado en marketing, especificación del producto de investigación y desarrollo, diseños en ingeniería, factibilidad operativa en producción, etc–, el flujo de información entre ellas es lento, con problemas de actualización, con muchas idas y vueltas y, en general, ineficiente. Esto hace que la generación de nuevos productos y/o servicios –vital para la supervivencia de una empresa– sea engorrosa y demorosa.

Algunas organizaciones han combatido los problemas recién enunciados a través de la formación de grupos de trabajo ad hoc para el desarrollo de un producto o servicio en particular, separando a sus integrantes de las labores habituales que desempeñan en las áreas funcionales de ellas. De hecho, esta medida es una opción al rediseñar este macroproceso.

La literatura de reingeniería y rediseño de procesos y la de mejores prácticas reconoce varios procesos que nosotros consideramos parte de este macroproceso; por ejemplo, capturar información de mercado, selección de mercados, diseño e ingeniería del producto, mantención del producto, entender el mercado, entender las necesidades y deseos de los clientes y segmentar clientes [30]. Además, se entregan recomendaciones acerca de cómo llevar a cabo estos procesos y de cómo involucrar a los clientes y proveedores en el desarrollo de nuevos productos y servicios.

Un ejemplo de la manera en que las actividades anteriores se pueden agrupar y ligar para constituir el macroproceso, tomado de la industria automotriz [44], es el siguiente:

- i) Especificación del segmento de mercado por cubrir, lo cual se basa en tendencias de mercado, los requerimientos de la marca de la empresa, la competencia, las posibilidades de los proveedores, las demandas de los distribuidores, evaluaciones económicas y otros factores.
- ii) Especificación técnica del producto, hecha por investigación y desarrollo a partir de (i), tomando en cuenta las especificaciones del cliente y generando un plan de validación del producto y tablas de factores que debe cumplir el producto.
- iii) División del producto en subsistemas y especificación técnica de los mismos, hecha por ingeniería a partir de (ii), considerando las posibilidades de

producción y los proveedores, y generando planes de validación de subsistemas.

- iv) Especificación técnica de los componentes y plan de validación de éstos.
- v) Análisis de riesgo y de cuellos de botella a partir de los problemas identificados en las validaciones en (ii), (iii) y (iv).

Este macroproceso no es lineal, como podría inferirse de la descripción anterior; puede volver atrás muchas veces al no poder cumplirse especificaciones o criterios de validación de fases previas.

Aquí, al igual que en Macro1, existe la posibilidad en enfrentar la mejora por medio del rediseño del conjunto de actividades que componen el macroproceso o alguno de sus procesos componentes en particular. La opción que uno elija dependerá, lo mismo que en Macro1, de la posibilidad de separar conjuntos de actividades por medio de mecanismos apropiados. Por ejemplo, separar el proceso de investigación y desarrollo básico de nuevos productos del proceso de diseño detallado, factibilidad operacional e introducción de nuevos productos, por medio de un filtro entre ambos procesos. Este seleccionaría, para un conjunto de productos viables desde el punto de vista tecnológico, los que prometen más, desde el punto de vista económico, para ser desarrollados.

En las empresas donde la dinámica de introducción de nuevos productos no es intensa y no existen, por lo tanto, actividades formales de investigación y desarrollo de nuevos productos, será necesario estudiar este macroproceso en su integridad, ya que para un desarrollo particular de un nuevo producto o servicio –inserto dentro de las actividades regulares de la empresa– uno deberá velar por que la coordinación entre el conjunto de las actividades participantes sea la adecuada. Este es un problema típico de coordinación horizontal –con mecanismos que se alejan de la jerarquía– donde las herramientas apropiadas son Tecnologías de la Información del tipo *groupware* [9].

El macroproceso *Desarrollo de nuevos productos y/o servicios*, que llamaremos Macro2 para abreviar, se muestra en la Figura 2.1, en interacción con los otros macroprocesos que estamos definiendo.

2.4. Macroproceso de *Planificación del Negocio*

Dentro de este macroproceso incluimos todas aquellas actividades de nivel táctico y estratégico que tienen por finalidad establecer políticas, planes, programas, pautas y orientaciones que definen el rumbo que seguirá una empresa en el futuro de mediano a largo plazo. Productos específicos de este

macroproceso son, por ejemplo, políticas de mercado y financiera, planes estratégicos, proyecciones financieras, presupuestos multianuales, planes y proyectos de inversión, etc. Por lo tanto, la variedad de actividades incluidas en este macroproceso es grande, muchas de las cuales no están formalmente definidas, sino que se llevan a cabo en varias unidades funcionales de la empresa. Intentamos una clasificación de tales actividades en lo que pensamos sería el orden natural del proceso, como se indica a continuación:

- Definición del negocio
 - Misión
 - Estrategia
 - Cultura
- Estructuración del negocio
 - Estructura organizacional
 - Estructura de procesos
- Planificación de mediano/largo plazo
 - Planes de desarrollo de productos, mercados y capacidad
 - Planes de inversión
 - Proyecciones de resultados
 - Presupuestos

La clasificación anterior no implica que estas actividades se desarrollen linealmente en el orden indicado: puede haber mucho paralelismo y vueltas hacia atrás en su realización. Damos, a continuación, una breve descripción de cada una de ellas.

Dentro la Definición del negocio, las actividades que la conforman establecen el negocio en que desea estar la empresa y cómo se intentará cumplir con tal intención. Esto parte con el establecimiento de la Misión que refleja la razón de la existencia de una empresa. Por ejemplo, la AT&T la define como: *dedicación a ser la mejor del mundo en poner a la gente en contacto –dándoles acceso fácil para comunicarse entre ellos y a la información y servicios que se requieren– en cualquier momento y en cualquier lugar.*

Una buena Misión debe precisar aspectos como [39]:

- ¿En qué negocio se está?
- ¿Cuál es el valor único que se provee a los clientes?
- ¿Qué beneficios se persiguen?

Las Estrategias –que comprenden a lo que históricamente ha sido la Planificación Estratégica– establecen la lógica operacional acerca de lo que una empresa espera alcanzar, definiendo, entre otras cosas, las bases sobre las cuales se compite. Contesta preguntas como [39]:

- ¿Cuál es el enfoque básico para alcanzar la Misión?
- ¿Cuáles serán las competencias nucleares (*core competences*) o ventajas competitivas que caracterizarán a la empresa?

La versión actual acerca de Estrategia enfatiza el cambiar las reglas de la industria generando ventajas competitivas para una empresa, para lo cual se han propuesto una serie de conceptos, como intención estratégica [25] –uso de las competencias nucleares para definir visiones futuras de la empresa–; coevolución –trabajar directamente con clientes, proveedores y competidores para crear nuevos mercados e industrias [15]–; definir y analizar ecosistemas de negocios para generar oportunidades [15], etc.

La Cultura convierte la Misión y Estrategia en acción, políticas y guías para el comportamiento de las personas en el trabajo. Tiene que ver con valores que dirigen y sostienen el comportamiento organizacional y permiten que las personas sepan qué se espera de ellas. Incluye aspectos como:

- Fundamentos de la cultura y estilo de liderazgo en la empresa
- Opinión acerca de las personas de la organización
- Caracterización de un empleado efectivo

La Estructuración del negocio tiene que ver con la manera como la empresa se organiza para sacar adelante la Misión, Estrategia y Cultura. Implica subdividir el conjunto de actividades del negocio para conformar unidades que sean coherentes en cuanto a objetivos y productos y que puedan ser adecuadamente medidas por sus resultados. Lleva a la definición de la tradicional Estructura organizacional –típicamente especificada por el organigrama de la empresa–, la cual establece formalmente las unidades que la conforman, la dependencia jerárquica, y las funciones asignadas a cada una de ellas, así como también los mecanismos de medición de resultados.

Actualmente la Estructura organizacional –predominantemente jerárquica– está perdiendo vigencia como mecanismo de ordenamiento de las actividades de la empresa y está siendo complementada –y, algunos sostienen, eventualmente reemplazada [41]– por la idea de proceso, centro de este libro. Esto hace necesario definir una Estructura de procesos que se superpone sobre la Estructura organizacional. De hecho, aquí se presenta una recursividad interesante, ya que la estructura de procesos que estamos definiendo en este capítulo podría ser la que adopta una empresa para cumplir con sus propósitos. Cualquiera que sea la Estructura de procesos que una empresa adopte, se plantea un problema de coordinación entre las funciones jerárquico-funcionales de la estructura tradicional –que tienen un flujo de información predominantemente vertical– con las actividades de los procesos, que operan en una dirección

horizontal. Esto puede resolverse con mecanismos parecidos a los que se aplican en una estructura matricial.

La Planificación de mediano/largo plazo es la que materializa todos los objetivos e intenciones de los puntos anteriores. Esto se realiza por medio de la confección de una serie de planes de creciente grado de especificidad y de horizonte cada vez más cercano. El primero de éstos especifica las acciones concretas que deben llevarse a cabo en cuanto a desarrollo de productos, mercados y capacidad. Como tal, establece las intenciones concretas de la empresa en el futuro, las cuales servirán de orientación para todas las actividades de la empresa. Lo anterior hace necesario invertir recursos en la ejecución de tales planes, por lo cual es imperativo establecer cómo se financiarán.

Los planes de desarrollo e inversión impactan los resultados de la empresa a futuro, por lo cual es relevante explicitar lo que se espera, por medio de proyecciones financieras apropiadas.

Por último, una vez definidos los planes de desarrollo, las inversiones y las proyecciones, se obtiene como resultado el presupuesto, que establece lo que se espera de cada unidad en términos de ingresos —cuando corresponde— y gastos, considerado como el mecanismo de planificación más popular para orientar el funcionamiento de una empresa.

Las actividades anteriormente definidas no pretenden ser una especificación de lo que debería hacer una empresa como parte de la Planificación del Negocio, sino que ellas más bien deben tomarse como uno de los tantos conjuntos posibles de establecer al respecto, obviamente influido por las preferencias y experiencia del autor. Aquí es difícil llegar a ser normativo —como lo intentaremos ser con otros macroprocesos— ya que son actividades mucho menos formalizadas que las de nivel operativo, hay mucho ideologismo en cuanto a filosofías totalmente diferentes para enfrentar las actividades involucradas —por ejemplo, centralizantes vs descentralizantes— y hay cambio frecuente en las prácticas que se proponen —por ejemplo, la planificación estratégica a la Porter estuvo de moda durante los ochenta, perdiendo vigencia y siendo reemplazada por conceptos como las competencias nucleares en la década de los noventa [46]. Sin embargo, lo anterior no obsta para intentar definir la estructura básica de este proceso a partir del conjunto de actividades anteriormente establecidas.

Dentro de las actividades definidas, las de Planificación de mediano/largo plazo son las más formalizadas y recurrentes, por lo cual un proceso que las incluya puede ser estructurado con relativa facilidad. Por otro lado, la Definición del negocio y la Estructuración del negocio son más esporádicas, menos formalizadas y desarrolladas habitualmente, por defecto, por los más altos ejecutivos, y dependientes, en gran medida, del estilo de éstos. Por lo tanto, de manera realista, uno debería comenzar el estudio de este macroproceso con

un proceso o subproceso asociado a los planes específicos anteriormente mencionados; por ejemplo, presupuesto.

Este proceso, que llamaremos Macro3 para abreviar, se muestra en la Figura 2.1, en interacción con los otros macroprocesos que definimos.

2.5. Macroproceso de apoyo: *Ciclo de vida de un recurso*

Este macroproceso representa en forma generalizada el conjunto de actividades que, en cualquier organización, tiene como propósito ejecutar el ciclo de vida de los recursos que ésta requiere para su funcionamiento. Así, incluye y sintetiza los procesos que determinan necesidades, obtienen, asignan y disponen de los recursos humanos, financieros, materiales –insumos, repuestos y abastecimientos en general–, bienes de capital –equipos e infraestructura– y cualquier otro elemento que se requiera en su operación.

Este es un macroproceso de apoyo, vale decir no tiene razón de existencia en sí, sino que está al servicio de los macroprocesos anteriormente definidos y su producto o servicio –personal contratado y capacitado, materias primas, dinero, maquinaria, etc– es requerido y usado por ellos. En estricto rigor es un conjunto de instancias, ya que, como veremos, la misma estructura o patrón permite generar muchos diferentes procesos en una misma empresa, uno por cada recurso diferente que ella necesita; por ejemplo, de obtención y manejo del recurso humano, obtención y manejo del recurso financiero y de obtención y manejo de insumos, etc. De hecho, existe un correlato claro entre las múltiples actividades de apoyo a la producción y operación de una empresa y las varias instancias de este macroproceso: administración de recursos humanos, administración de abastecimiento, administración financiera, mantenimiento, etc.

Este macroproceso, que llamaremos Macro4, se muestra en la Figura 2.1, junto con el resto de los macroprocesos que hemos definido.

2.6. Interrelaciones entre macroprocesos

Las interrelaciones entre los macroprocesos se dan por medio de flujos. Estos representan cómo un macroproceso requiere y se alimenta de los productos o servicios de otros. Los flujos pueden ser físicos –en cuanto a representar cosas materiales– o información –en cuanto a ser abstracciones de cosas materiales. Concretamente, los flujos físicos representados en la Figura 2.1

son los *Insumos** y *Otros recursos de proveedores*, *Recursos desde el mercado*, *Productos y servicios al mercado* y *Recursos* que fluyen internamente. Estos intentan representar cómo Macro1 transforma insumos y otros recursos del mercado en productos y servicios, utilizando recursos provistos por Macro4, y cómo éste obtiene recursos desde el mercado para proveerlos internamente y, cuando cumplen su ciclo y ello es relevante, salen nuevamente al mercado; por ejemplo, una persona que es seleccionada, contratada, asignada a una función dentro de la empresa, capacitada, promovida y que, eventualmente, se va de la empresa.

Los flujos de información, que son el resto de los que se muestran en la Figura 2.1, establecen cómo las actividades intercambian documentos —en papel o en forma electrónica— que inducen coordinación entre ellos o con el mercado. Por ejemplo, los *Planes* que genera Macro4 rigen el funcionamiento del resto de los macroprocesos; las *Necesidades* que generan Macro2 y Macro1 le indican a Macro4 los recursos que debe obtener; los *Requerimientos e información mercado* le indican a Macro1 lo que debe generar; y Macro1 y Macro2 retroalimentan a Macro3 con *Ideas y resultados*, que le permiten evaluar desempeño y generar nuevas iniciativas.

El modelo anterior es extremadamente agregado y general y, por lo tanto, tiene como único valor el dar un marco de referencia para entrar a detallar los macroprocesos definidos. Supone que cualquier actividad que se realice en una empresa puede ser asimilada a alguno de ellos, pero no existe manera de asegurar que ésta sea una afirmación verdadera. Sin embargo, sí se puede afirmar con certeza, basándose en la experiencia ya recogida, que la mayor parte de lo que se hace normalmente en una organización está considerado dentro de los macroprocesos. Si se llegara a encontrar alguna actividad que no cumpliera con este supuesto, ello tendría consecuencias sólo desde un punto de vista teórico, en cuanto a la completitud del esquema propuesto, pero nula desde un punto de vista práctico, ya que los macroprocesos seguirían siendo válidos para normar por medio de patrones el resto de las actividades de la empresa.

La división en macroprocesos propuesta tiende a un balance sutil: por un lado, evita tener que considerar toda la empresa como un sólo gran proceso, con todas las interacciones que ello implica, y, por otro, da la posibilidad de que las interacciones más fuertes que existen entre las actividades de la empresa se tomen explícitamente en cuenta al rediseñar procesos. En

* De aquí en adelante, cada vez que nos refiramos a los elementos de un diagrama, los escribiremos con cursiva para enfatizar que se trata de una sola unidad semántica; así *Otros recursos de proveedores*, que habríamos podido escribir con guiones de unión entre cada unidad léxica, lo hacemos con cursiva y debe leerse como un solo nombre.

último término, estamos definiendo diferentes grados de interacción entre actividades: las más fuertes permiten agrupar las actividades en macroprocesos y las menos fuertes son las interrelaciones entre macroprocesos. Esta es una idea de manejo de complejidad que aparece recurrentemente en el estudio de grandes sistemas [49].

Sin embargo, como ya lo señalamos anteriormente, un macroproceso no siempre debe ser atacado en su integridad en su rediseño, ya que existe la posibilidad de detectar casos particulares en que la interacción entre procesos o subprocesos del macroproceso es débil, por lo cual se pueden separar para su rediseño. Varios casos de aplicación de esta idea se darán más adelante.

CAPITULO 3: PATRONES DE PROCESOS DE NEGOCIOS

3.1. Modelamiento de procesos

Al intentar el rediseño de procesos, enfrentamos la necesidad de contar con herramientas similares a las que han usado por mucho tiempo las ingenierías tradicionales que realizan diseño en variados contextos: obras civiles, maquinarias, procesos minero-metalúrgicos, procesos de manufactura, redes eléctricas, etc. Al nivel más básico se requieren representaciones de procesos que sean equivalentes a los planos de tales ingenierías, los cuales entregan una visión estática de los componentes de un diseño y sus interrelaciones. En un nivel más avanzado requerimos –al estilo de los productos CAD/CAM, de simulación de procesos productivos y de cálculo computarizado– una capacidad de “hacer funcionar” un proceso en forma simulada para poder evaluar su comportamiento y desempeño dinámico.

Al nivel del equivalente de plano estático, elegimos, para nuestro trabajo, una representación gráfica basada en la identificación de las actividades del proceso y de los flujos que las ligan. Esta representación de flujo tiene una larga historia en trabajos que precedieron el rediseño de procesos. Así, por mucho tiempo, se han confeccionado diagramas de flujo que modelan los procedimientos. En ellos se explicitan las actividades participantes, los documentos que fluyen y la lógica que determina el flujo. Asimismo, en desarrollo de Sistemas de Información se han utilizado diagramas que identifican componentes y flujos –computarizados o no– entre ellos; por ejemplo, diagramas de actividades y de flujos de datos. Una propuesta reciente, denominada UML (*Unified Modeling Language*), ha tratado de estandarizar los métodos de representación asociados a Sistemas de Información y desarrollo de software, proponiendo tanto métodos de modelamiento estático como dinámico [13].

Concretamente, adoptamos un método de modelamiento, propuesto

originalmente con el nombre de Análisis Estructurado [47], el cual distingue los elementos que se presentan en la Figura 3.1.

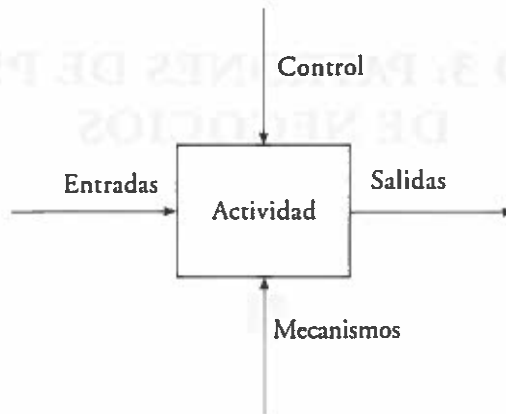


Figura 3.1. Módulo básico de modelamiento por flujo

Las *Entradas* representan los insumos materiales o de información que una *Actividad* necesita para poder producir sus *Salidas*, que son productos físicos o de información resultado del manejo interno de la *Actividad*. Por ejemplo, en una actividad productiva, en una fábrica, entran insumos que se transforman internamente, por medio de máquinas, para generar como salida un producto semiterminado o terminado; y, en una actividad de procesamiento de crédito hipotecario, en un banco, entra información respecto a los antecedentes de un cliente y se genera como salida la información que señala si le aprueba el crédito o no.

El *Control* son las instrucciones, normas, políticas o restricciones que una *Actividad* debe respetar al realizar su trabajo. Por ejemplo, métodos de trabajo, prácticas de calidad y normas de seguridad en el ejemplo de una actividad productiva; y políticas de segmentación de clientes, normas de evaluación y montos máximos, en el caso de crédito hipotecario.

Los *Mecanismos* son todos los elementos relevantes que requiere la actividad, no insumidos en su trabajo, para poder generar las *Salidas*. Por ejemplo, maquinaria, equipos y sistemas computacionales, recursos humanos, etc.

Usando este método, un proceso se modela como una secuencia de actividades ligadas por los diferentes flujos definidos. Vale decir, se subentiende que las *Salidas* de una *Actividad* son *Entradas* a otra, que el *Control* puede ser generado en una actividad previa y los *Mecanismos*, provenir de otras actividades del proceso. En este mismo capítulo presentamos varios ejemplos de esta idea de modelamiento.

El método, que se conoce modernamente como IDEF0, utiliza también un esquema eficiente para modelar sistemas muy complejos con muchas actividades y flujos. Este consiste en ir entregando gradualmente el detalle de un proceso, empezando con un nivel cero, en el cual él es una sola gran actividad con sus correspondientes flujos. En un segundo nivel, esta actividad se descompone en un número pequeño –menos de 10– de subactividades que detallan los componentes que participan en el proceso. Si es necesario, cada uno de estos componentes puede, a su vez, descomponerse para entregar más detalle y así, sucesivamente, hasta llegar al nivel apropiado. Esta manera de modelamiento, que se denomina descomposición jerárquica, se puede representar como se muestra en la Figura 3.2.

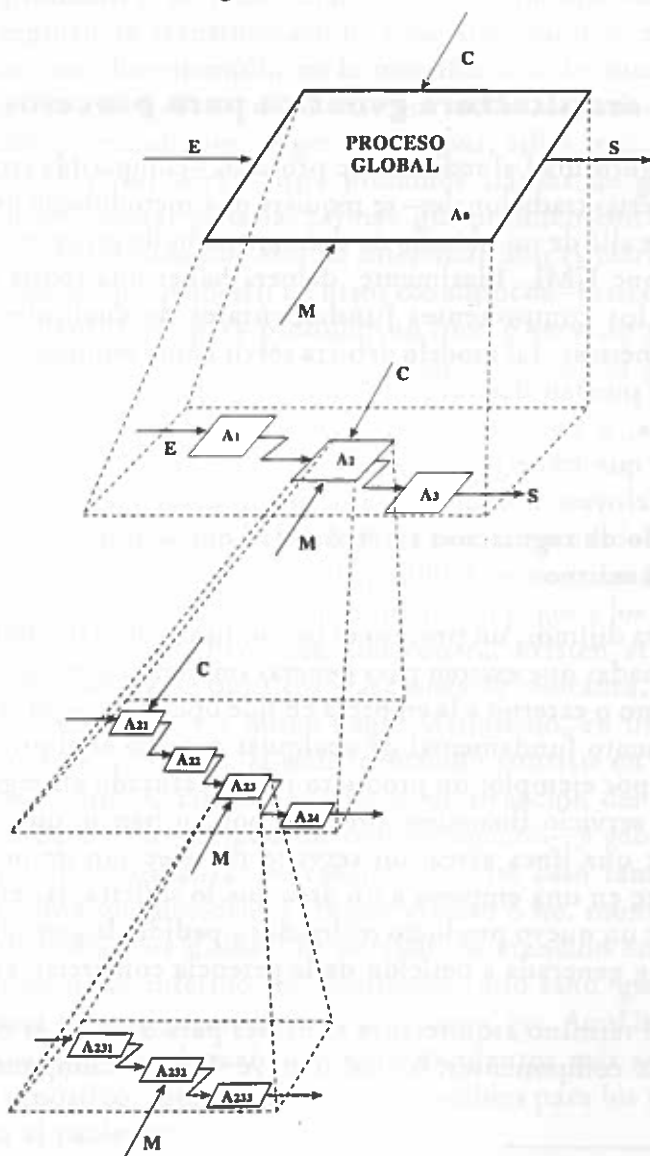


Figura 3.2. Descomposición jerárquica de un proceso

El método IDEF0 es uno de los pocos que tiene una estandarización aceptable, ya que fue especificado por la Fuerza Aérea de los EEUU para el diseño de sistemas de apoyo a la manufactura y ampliamente adoptado por empresas aeroespaciales y otras industrias [51]. Además, está incluido en algunos paquetes de software populares*. La descomposición jerárquica que usa este método y su representación orientada a las actividades que desarrollan los usuarios lo convierten en un eficiente instrumento de comunicación con no especialistas.

Para modelamiento dinámico, intentaremos “animar” los modelos IDEF0 por medio de técnicas de simulación que se presentarán en el Capítulo 7.

3.2. Una arquitectura genérica para procesos

Para darle rigurosidad al rediseño de procesos –compatible con los estándares de las ingenierías tradicionales– se requiere una metodología de modelamiento que vaya más allá de un método de diagramación de procesos, como IDEF0 o el que propone UML. Idealmente, debiera haber una teoría subyacente que identifique los componentes fundamentales de cualquier proceso y sus relaciones genéricas. Tal modelo debiera servir como arquitectura básica a partir de la cual se puedan derivar instancias que representan procesos específicos. Presentamos, a continuación, una arquitectura con las características enunciadas, que tiene relación con una serie de trabajos previos del autor, los cuales incluyen una justificación profunda de tal arquitectura, conocida como **modelo de regulación** [3, 4, 5, 6]. Aquí sólo hacemos una derivación informal del mismo.

Como ya dijimos, un proceso es un conjunto de actividades íntimamente interrelacionadas que existen para generar un bien o servicio, el cual tiene un cliente interno o externo a la empresa en que opera. De aquí se puede observar que un elemento fundamental de cualquier proceso es el producto o servicio que genera; por ejemplo: un producto manufacturado entregado a un cliente externo, un servicio financiero provisto por un banco, un servicio de vuelo provisto por una línea aérea, un servicio de selección de personal realizado internamente en una empresa a un área que lo solicita, las especificaciones y prototipo de un nuevo producto realizados a pedido de gerencia, una campaña de marketing generada a petición de la gerencia comercial, etc.

Aquí, el término *arquitectura* se utiliza para denotar la existencia de una estructura de componentes, la cual incluye tipos de componentes, relaciones

* Tanto VISIO, de Visio Corporation, como Bpwin, de Platinum, permiten modelos IDEF0.

genéricas entre ellos y función de los mismos. Una arquitectura es también un espacio de posibilidades que permite la derivación de diseños particulares, a partir de su estructura y filosofía, siguiendo reglas bien definidas.

La arquitectura que proponemos es normativa, en el sentido de que los componentes, relaciones y funciones que definimos a continuación son los que debería tener cualquier proceso para cumplir con su propósito.

Las actividades que participan en el proceso de generación de un producto o servicio se pueden diferenciar en dos clases: una que contiene las actividades que están claramente asociadas a la transformación de ciertos insumos en el producto o servicio final y otra que incluye las actividades que dirigen o regulan la transformación. Esta distinción es muy clara en empresas productivas. Por ejemplo, en la manufactura de muebles se toma como materia prima a la madera en bruto, y por medio de varias operaciones de transformación y ensamblaje, se generan mesas, sillas, etc., siendo tales actividades dirigidas por otras —que podemos llamar de gestión— que determinan cuándo comprar materias primas, qué producir con ellas, cuándo despachar productos terminados, etc. La diferenciación es claramente entre actividades ejecutantes que manejan recursos económicos —materiales, dinero, personal, bienes de capital— para producir un bien o servicio y actividades de toma de decisiones que dirigen o regulan, ingresando y generando información.

En actividades de servicios, aunque difícil es posible visualizar la diferenciación anterior. Por ejemplo, el proceso de manejo financiero de una empresa, servicio que opera para asegurar la disponibilidad de recursos monetarios en ella, transforma recursos disponibles como cuentas por cobrar, líneas de crédito y otras fuentes de financiamiento en pagos a los proveedores, empleados, y otros factores. Para que ello ocurra, existen actividades de gestión que deciden acerca de políticas y acciones de cobranza, selección de opciones de financiamiento y a quién pagar. Asimismo, en un proceso de crédito hipotecario en un banco, la transformación consiste en tomar documentos —escrituras, títulos, tasaciones, estado de situación del cliente, etc., que pueden considerarse como recursos de información— y generar pagarés, letras y escrituras que formalizan el crédito. En este caso también existen actividades de gestión que deciden si otorgar crédito o no, montos asociados y bajo qué condiciones. Por último, un servicio de atención en un hospital “transforma” un paciente enfermo en, idealmente, uno sano, gracias a varios recursos o insumos, tales como medicinas, pabellones, etc. Aquí las actividades de toma de decisiones son el establecer los tratamientos más adecuados, de acuerdo a un diagnóstico; asignar recursos disponibles para los tratamientos y señalar la ruta al paciente.

La trascendencia de la distinción entre actividades de manejo o transformación de recursos y actividades de gestión o toma de decisiones es que las primeras son el fin último de tal proceso: en ellas se aporta valor al producto del mismo y allí se puede medir si se cumplen o no sus objetivos. Por otro lado, las actividades de gestión son un medio para conseguir que el manejo o transformación ocurra de la mejor manera posible.

Lo anterior lleva a una focalización de los procesos y, por lo tanto, de la gestión en la adquisición y optimización del uso de los recursos económicos de una empresa, lo cual es consistente con teorías modernas relativas a la estrategia de negocios de las organizaciones [2, 25, 56].

Otra consecuencia importante de la distinción señalada es que para poder gestionar se requiere conocer el estado de las actividades de transformación de recursos. En situaciones simples, tal estado se conoce de manera trivial; por ejemplo, en un supermercado, la venta o no venta se determina por la disponibilidad en estantería y, en un taller pequeño, la fabricación de un producto se decide observando la disponibilidad de materia prima in situ. Pero en empresas de alguna magnitud, existe un tercer grupo de actividades que existen sólo para registrar e informar sobre el estado de las actividades de transformación. La más tradicional de estas actividades, que existe en todas las empresas, es la contabilidad. Esta se encarga de registrar y procesar todas las transacciones asociadas al manejo del dinero para informar el estado financiero de la empresa: activos circulantes en bancos, cuentas por cobrar y otros, pasivos circulantes en cuentas por pagar y deudas de corto plazo, otros activos y pasivos, pérdida o utilidad, etc. Este estado alimenta una serie de decisiones o acciones de gestión que actúan sobre el manejo monetario; por ejemplo, activar cobranza, pedir un préstamo, pagar a un proveedor.

Todo lo dicho puede resumirse en el modelo gráfico de la Figura 3.3, el cual hace uso de las convenciones de IDEF0. En ella se muestran los tres grandes grupos de actividades, representados como funciones genéricas en la forma de rectángulos. Entre ellas existen también flujos de información genéricos que implementan las relaciones descritas en la definición de actividades. Así, *Actividades de Gestión** recibe *Información estado de Mantenimiento estado* y genera *Instrucciones acción hacia Producción y provisión del bien o servicio*. El ciclo se cierra al fluir información de *Cambios de estado* desde las funciones de gestión y producción a *Mantenimiento estado*.

Existe una serie de otros flujos que completan el modelo: un flujo de *Entradas físicas* que se transforma en el *Bien o servicio al cliente; Requerimientos*

* Utilizamos aquí la misma convención expresada en la nota de la página 28 para referirnos a los elementos de un diagrama.

e información de clientes que inicia la satisfacción de una necesidad o la contestación a una consulta, lo cual genera *Información a clientes* y/o *Instrucciones acción*; *Flujo de información entre actividades*, que representa el hecho de que, en un caso específico, pueden existir muchas actividades diferentes de gestión y éstas interactuar por medio de flujos de información; *Flujo de productos o servicios entre actividades*, lo cual señala la posible existencia de varias de estas actividades y su interrelación por medio de flujos físicos, diferentes de información; *Flujo de información entre actividades producción*, que señala lo mismo que lo anterior, pero para flujos de información; *Necesidades e información y control*, flujos que permiten que las actividades de producción soliciten recursos a las de gestión y entreguen información directa –no mediada por *Mantenimiento estado*– para efectos de la verificación del cumplimiento de las acciones solicitadas; *Información de otros procesos e Información a otros procesos*, flujos que toman en cuenta la interacción entre un proceso con los otros que existen en la empresa; y *Otros recursos*, que representan el uso de medios que facilitan la ejecución de las tareas de la función, como infraestructura, sistemas computacionales, etc.

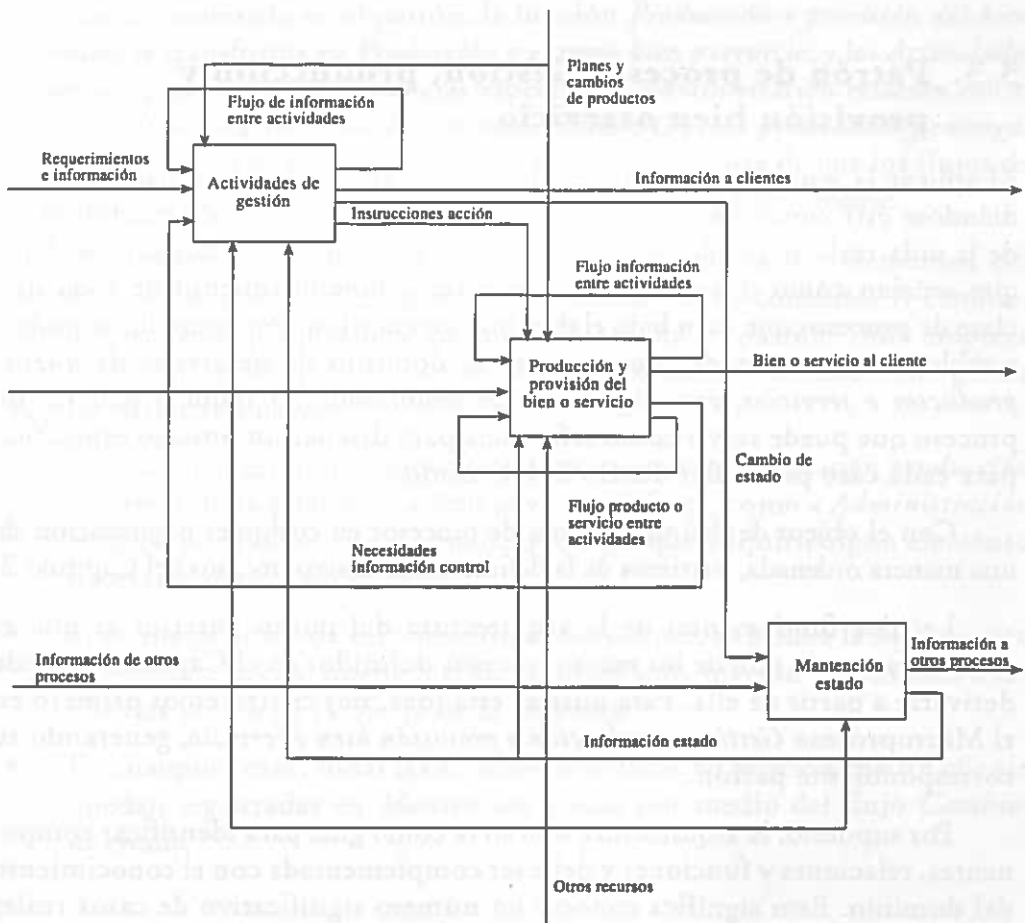


Figura 3.3. Arquitectura general de un proceso

Como ya dijimos, el modelo presentado es una arquitectura genérica, a partir de la cual se pueden diseñar instancias que representan situaciones o procesos específicos. Como arquitectura provee, entonces, un espacio de posibilidades, en cuanto a que las funciones y flujos presentados pueden dar origen a muchas instancias diferentes. Sin embargo, cualquier instancia debe respetar la "filosofía" del modelo que indica claramente cómo debe derivarse; en particular debe respetarse la estructura de componentes y relaciones.

En forma independiente, se ha propuesto recientemente una estructura similar a la de nuestra arquitectura para agentes inteligentes [50]. Estos son programas que simulan la conducta humana en cierto contexto. Como tales exhiben comportamiento reactivo y deliberativo —con planificación, decisiones, programación, etc— como respuesta a estímulos externos, tal como evidentemente lo hace un proceso. De allí la similitud de estructura. Por otro lado, aplicaciones computacionales avanzadas para el manejo de procesos productivos en la industria automotriz han llegado a modelos que también identifican los mismos componentes de nuestro modelo general de proceso [40].

3.3. Patrón de proceso: Gestión, producción y provisión bien o servicio

Al aplicar la arquitectura genérica presentada en un dominio dado —entendiéndose éste como cierta situación característica abstraída de muchos casos de la vida real— se pueden generar patrones de procesos. Estos son modelos que señalan cómo debería ser la estructura y funcionamiento de toda una clase de procesos que caen bajo el dominio en cuestión. Por ejemplo, se podría establecer un patrón de proceso para el dominio de *desarrollo de nuevos productos o servicios*; esto significa que generamos un modelo general de proceso que puede servir como referencia para diseñar un proceso específico para cada caso particular dentro del dominio.

Con el objeto de definir patrones de procesos en cualquier organización de una manera ordenada, partimos de la definición de macroprocesos del Capítulo 2.

La idea fundamental de la arquitectura del punto anterior es que el patrón para cada uno de los macroprocesos definidos en el Capítulo 2 puede derivarse a partir de ella. Para ilustrar esta idea, nos centraremos primero en el Macroproceso *Gestión, producción y provisión bien o servicio*, generando su correspondiente patrón.

Por supuesto, la arquitectura sólo sirve como guía para identificar componentes, relaciones y funciones y debe ser complementada con el conocimiento del dominio. Esto significa conocer un número significativo de casos reales que aborden el tema del dominio en diversos contextos. En nuestro caso, el

patrón que se presentará a continuación se basa en varias decenas de casos nacionales y algunos internacionales documentados en la literatura, en ámbitos tan diferentes como manufactura, distribución y servicios privados y públicos de variados tipos.

Es imposible describir el proceso de creación de un patrón que necesariamente se desarrolla por aproximaciones sucesivas, lo cual incluye su validación con casos no considerados en su planteamiento. Sin embargo, podemos adelantar que el que proponemos a continuación ha sido utilizado extensivamente en casos totalmente diferentes a los originalmente conocidos, concluyéndose su total aplicabilidad. Particularmente interesante es la aplicación y validación con el proceso de atención de pacientes en un hospital, situación que se tratará en detalle más adelante.

El patrón de proceso para el macroproceso señalado se muestra en la Figura 3.4. El está hecho siguiendo la arquitectura general de la Figura 3.3, vale decir, identificando cómo los elementos de ella se materializan en este caso particular. Concretamente, observamos que la función *Mantenimiento estado* permanece inalterada en el patrón; la función *Producción y provisión del bien o servicio* se transforma en *Producción y entrega bien o servicio*; y las *Actividades de gestión* producen tres instancias específicas: *Administración relación con el cliente*, *Administración relación con proveedores* y *Gestión producción y entrega*. En cuanto a las relaciones por flujos es fácil darse cuenta de que los flujos de la arquitectura genérica tienen instancias en el patrón de proceso.

No intentamos aquí una descripción detallada de los elementos del patrón, ya que no es difícil entenderlos dentro de su contexto. A cambio, damos una explicación general de cómo "funciona" el patrón. Todo empieza con la presencia del flujo *Requerimiento e información mercado*. Este puede gatillar varias respuestas:

- Si es un requerimiento específico se traspasa tanto a *Gestión producción y entrega*, para establecer cómo se va a satisfacer, como a *Administración relación proveedores*, en el caso de que haya que adquirir algún elemento necesario para la satisfacción.
- Si es una petición de información de un cliente, se genera la *Información al mercado*, la cual puede incluir también información espontánea a los clientes acerca de la oferta de la empresa.
- En cualquier caso, todas las acciones realizadas en relación con un cliente quedan registradas en *Mantenimiento estado* por medio del flujo *Cambios de estado*.

Para generar todas las respuestas anteriores, *Administración relación con el cliente* cuenta con el recurso *Información estado*, que le permite saber en todo momento la situación de carga de la actividad de producción, para determinar la posibilidad y fecha de satisfacción de un requerimiento, y el estado de procesamiento de un requerimiento. Asimismo, cuenta con *Otros recursos*, necesarios para desarrollar su tarea, y ve dirigida su acción por *Planes* que vienen de otros macroprocesos.

El proceso sigue con *Administración relación con el proveedor*, el cual se preocupa de interactuar con proveedores para conseguir los factores constitutivos del producto o servicio. Este es más relevante cuando el producto o servicio se genera en forma particular para cierto requerimiento; por ejemplo, un proyecto de consultoría que se arma recurriendo a especialistas externos a la empresa que se contratan sólo para el mismo.

A continuación, *Gestión producción y entrega*, a partir de *Requerimientos productos o servicios*, genera un *Plan e instrucciones producción y entrega* que le indica a la función *Producción y entrega bien o servicio* qué, cómo y cuándo producir y entregar. También genera, esta función, *Ideas cambio productos y procesos producción* que van a ser evaluadas como posibles mejoras por otros macroprocesos. Asimismo, entrega a *Administración relación con proveedores* necesidades de insumos y otros factores necesarios para llevar los planes de producción a la práctica. Esta función informa también los *Cambios de estado* y se auxilia en todo momento de la información que *Mantenimiento estado* genera respecto a la situación de los requerimientos, la producción y la entrega. Cuenta, también, con *Otros recursos* y ve su acción dirigida por *Planes y Nuevos productos y servicios*, provenientes de otros macroprocesos.

Producción y entrega bien o servicio satisface las necesidades de los clientes, generando los *Productos y servicios al mercado* a partir de *Insumos y otros recursos proveedores*, cumpliendo con las instrucciones provenientes de *Gestión Producción y entrega*, y respetando indicaciones de *Nuevos productos y servicios*. Se apoya en *Información de estado* –requerimientos, planes de producción, etc.– y recursos productivos necesarios para desarrollar su labor. Informa de cualquier cambio de estado en la producción y entrega a *Mantenimiento estado*; y provee *Necesidades e información control* a *Administración relación con el cliente* –situación específica de un requerimiento, por ejemplo.

Por último, *Mantenimiento estado* registra la situación de todas las entidades que intervienen en el proceso: clientes, requerimientos de éstos, proveedores, relaciones con éstos, recursos productivos, etc. También recibe información de otros procesos –por ejemplo, situación de cuenta corriente de un cliente, del proceso de manejo financiero– y entrega información a ellos –por ejemplo, información para facturar un requerimiento ya satisfecho.

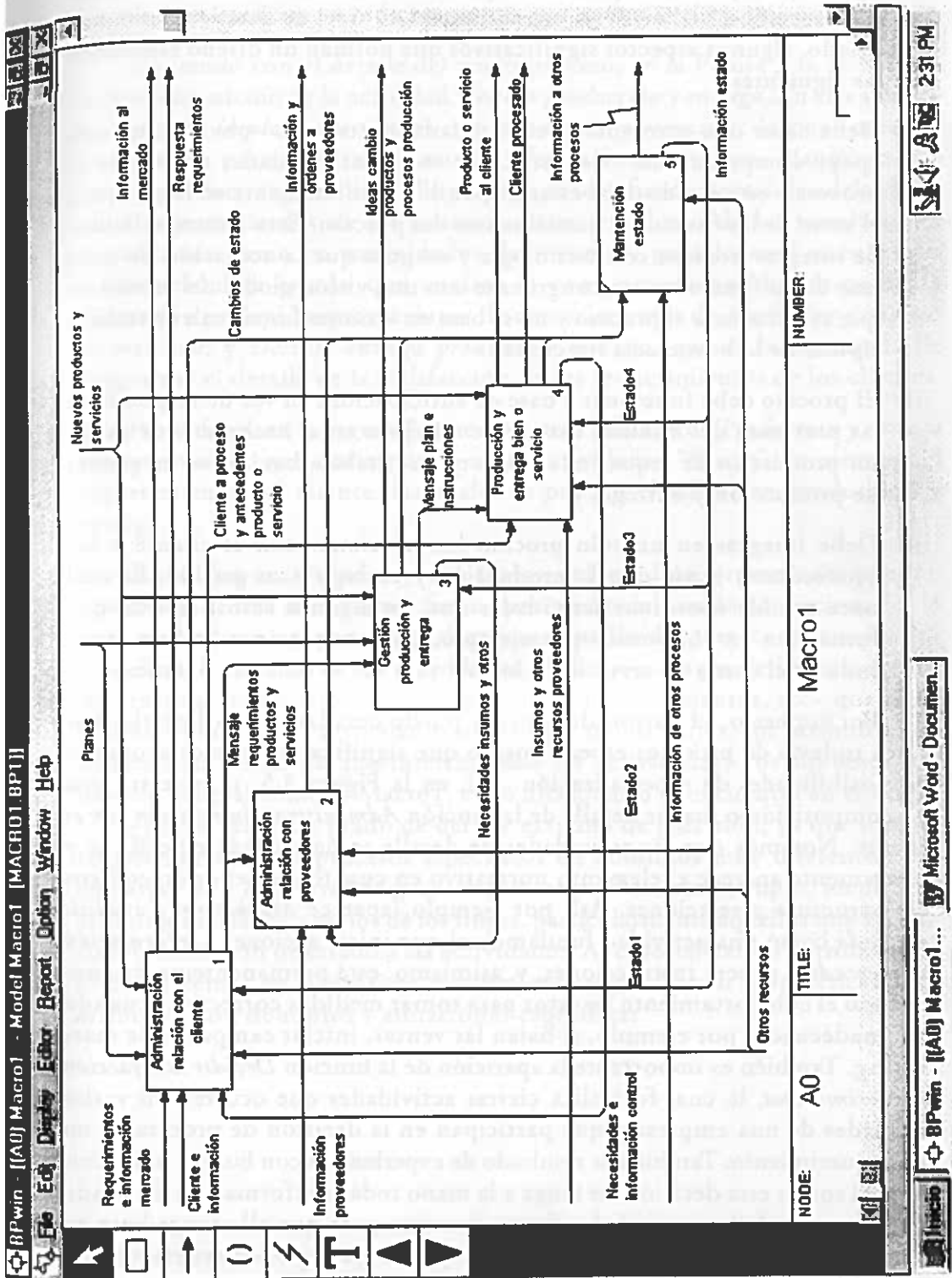


Figura 3.4. Macroproceso Gestión, Producción y Provisión Bien o Servicio

Como ya dijimos, el patrón de proceso descrito establece cómo un proceso específico “debería” ser estructurado. Al nivel de detalle que hemos presentado, algunos aspectos significativos que norman un diseño específico son los siguientes:

- i) Debe hacer una mantención consolidada o integrada –obviamente con apoyo computacional– del estado de todas las entidades relevantes al proceso y este estado debe estar disponible –posiblemente en línea– para el resto de las funciones participantes del proceso. Esto concreta la idea de integrar proceso con tecnología y asegura que la actuación de cada una de las funciones sea congruente con una visión global del estado en que se encuentra el proceso y no se base en visiones funcionales parciales típicas de la burocracia funcional.
- ii) El proceso debe funcionar a base de anticipación, en vez de responder a las presiones del minuto. Esto se ve reflejado en el hecho de que existe un pronóstico de requerimientos y que se trabaja basándose en planes de producción y entrega, y,
- iii) Debe integrar en un solo proceso las relaciones con el cliente y los proveedores, junto con la producción y entrega y su gestión, lo cual hace posible coordinar actividades que, en algunos casos, es vital que funcionen en sincronía –por ejemplo, en producción a pedido tanto industrial como en servicios–, lo cual rara vez se da en la práctica.

Por supuesto, el patrón de proceso puede detallarse para llevarlo más cerca todavía de procesos específicos, lo que significa que vamos acotando las posibilidades de especialización. Así, en la Figura 3.5, se muestra una descomposición o mayor detalle de la función *Administración relación con el cliente*. Notamos que las actividades de detalle se hacen más específicas y nuevamente aparece el elemento normativo en cuanto a diseños específicos de estructura y relaciones. Así, por ejemplo, aparece *Marketing y análisis mercado* como una actividad fundamental que inicia acciones –*Información al mercado*–, genera instrucciones, y, asimismo, está permanentemente analizando el comportamiento de éstos para tomar medidas correctivas cuando sea inadecuado; por ejemplo, si bajan las ventas, iniciar campañas de marketing. También es importante la aparición de la función *Decidir satisfacción requerimientos*, la cual formaliza ciertas actividades que ocurren en varias unidades de una empresa y que participan en la decisión de procesar o no un requerimiento. También es resultado de experiencias con buenas prácticas, que, al tomar esta decisión, se tenga a la mano toda la información de estado del cliente y de las actividades de producción, para que ella tenga base en cuanto a que el cliente es confiable y que se va a poder satisfacer responsablemente su necesidad. Por último, cabe mencionar que en *Ventas y*

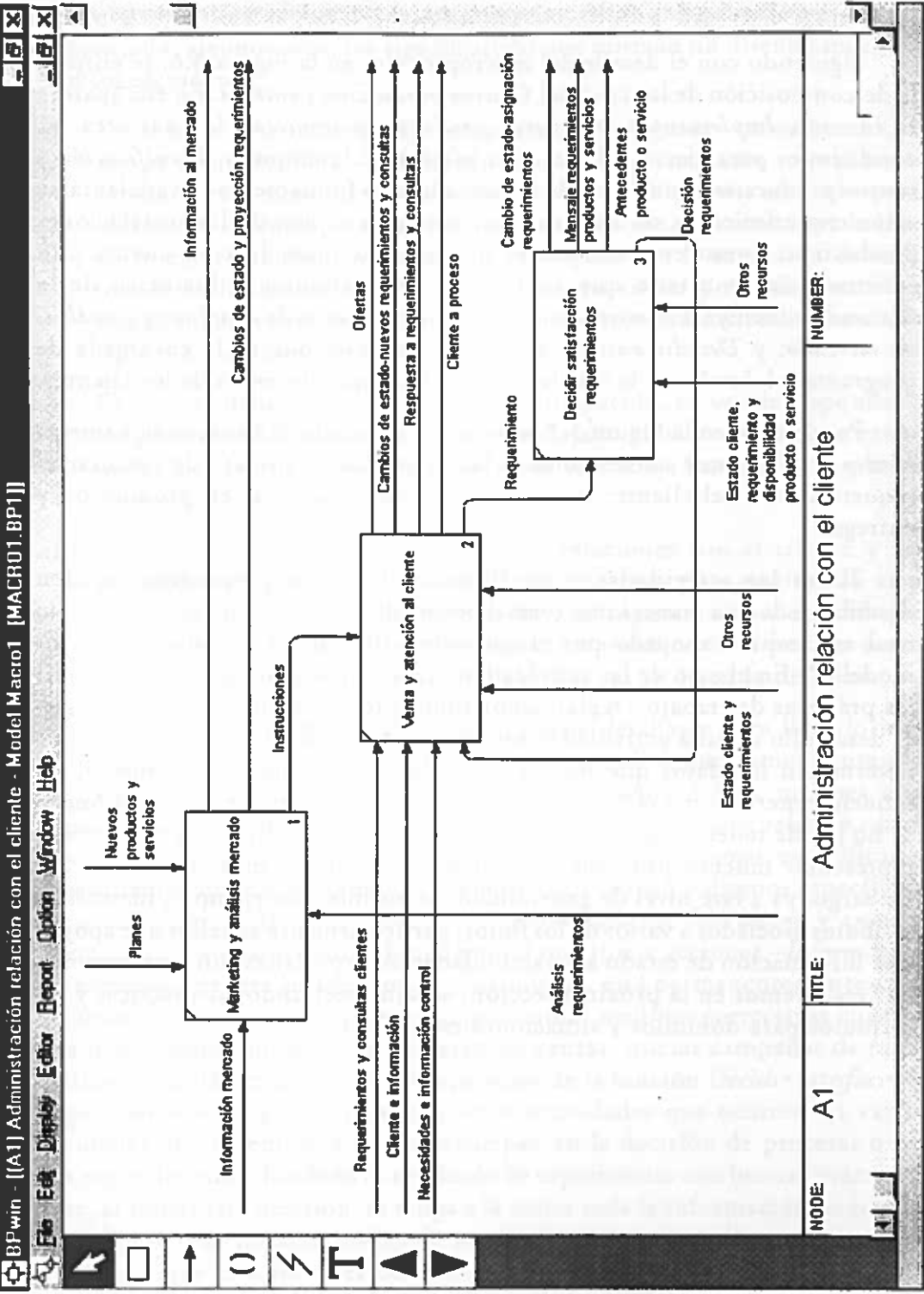
atención al cliente, cualquier consulta del cliente va a tener una respuesta precisa, por contarse en todo momento con el *Estado cliente y requerimientos*.

Siguiendo con el detalle del macroproceso, en la Figura 3.6, se entrega la descomposición de la actividad *Gestión producción y entrega*. En ella aparece la función *Implementación nuevos productos y servicios*, la cual crea las condiciones para ejecutar las nuevas ofertas de la empresa; *Planificación y control producción*, que lleva a la práctica la idea fundamental de adelantarse a los requerimientos de los usuarios, tanto en el uso de las instalaciones productivas como en necesidades de insumos, para lo cual cuenta con información de estado que analiza el comportamiento histórico de la demanda e incluye las proyecciones de requerimientos de *Marketing y análisis de mercado*; y *Decidir entrega producto o servicio*, que es la encargada de programar el detalle de la satisfacción de los requerimientos de los clientes.

Por último, en la Figura 3.7, se muestra el detalle de *Producción y entrega bien o servicio*, que corresponde a las actividades “físicas” de ejecutar el requerimiento del cliente, las cuales se pueden clasificar en producción y entrega.

Todas las actividades y los flujos del modelo presentado pueden describirse de una manera más formal por medio del uso de un diccionario, lo cual es también apoyado por el software utilizado para confeccionar los modelos*. En el caso de las actividades, el diccionario puede llegar a incluir las prácticas de trabajo –reglas, algoritmos, procedimientos, etc– que rigen el desarrollo de una actividad y, en el caso de los flujos, los atributos que determinan los datos que intercambian las actividades. Por supuesto, un modelo general como el Macro1, cuyo diccionario se encuentra en el Anexo 1, no puede tener un grado de detalle extremo de precisión, ya que intenta representar muchos procesos específicos en dominios muy diferentes. Sin embargo, ya a este nivel de generalidad, es posible, por ejemplo, identificar atributos asociados a varios de los flujos, particularmente aquellos que apoyan con información de estado a las actividades. Al especializar un patrón, como lo detallaremos en la próxima sección, se van precisando las prácticas y los atributos para dominios y situaciones específicas.

* El software es Bpwin, distribuido por Platinum; información en platinum.com/products/appdev/bpwin_ps.htm



NUMBER:

Administración relación con el cliente

TITLE:

A1

NODE:

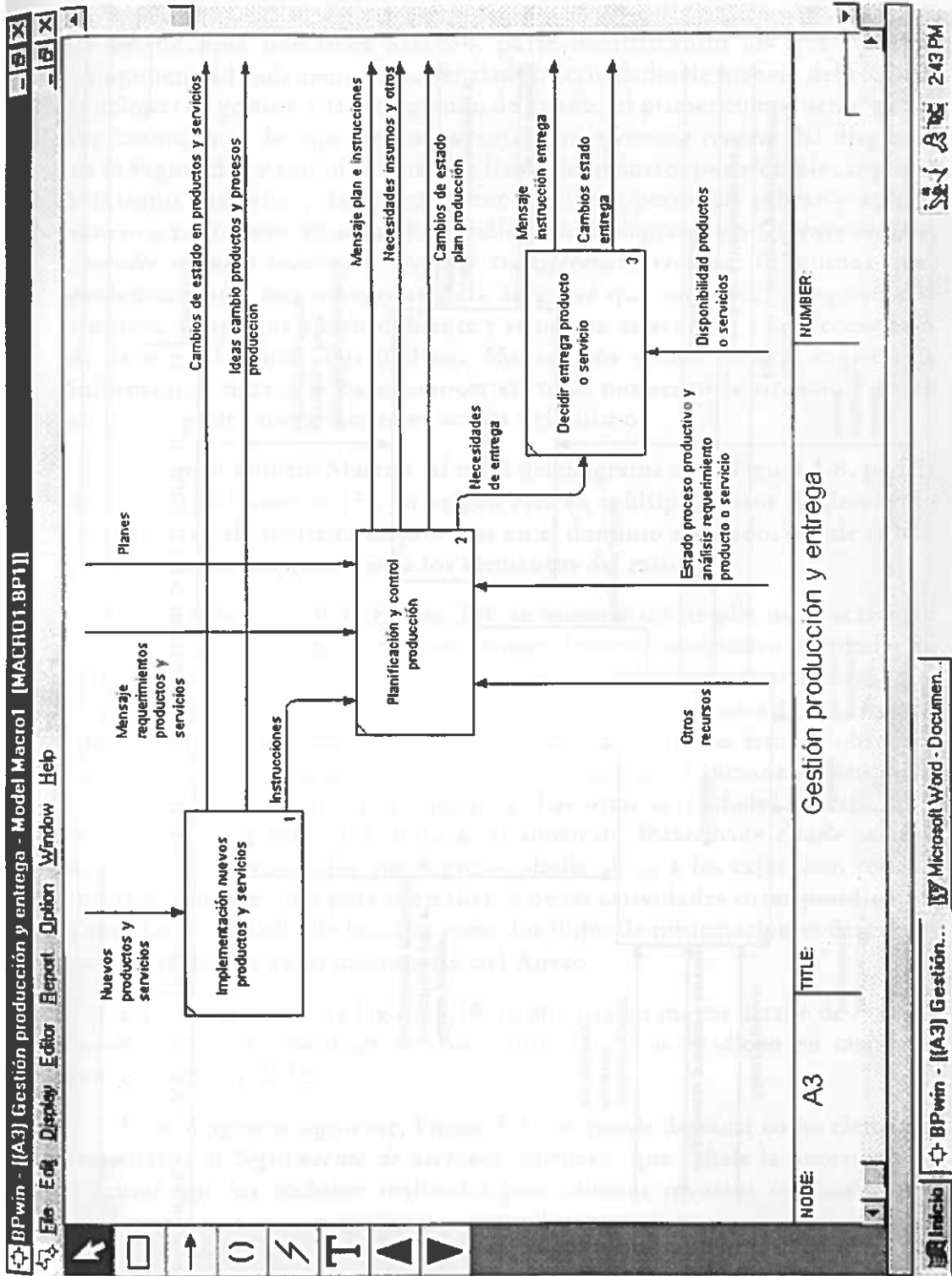
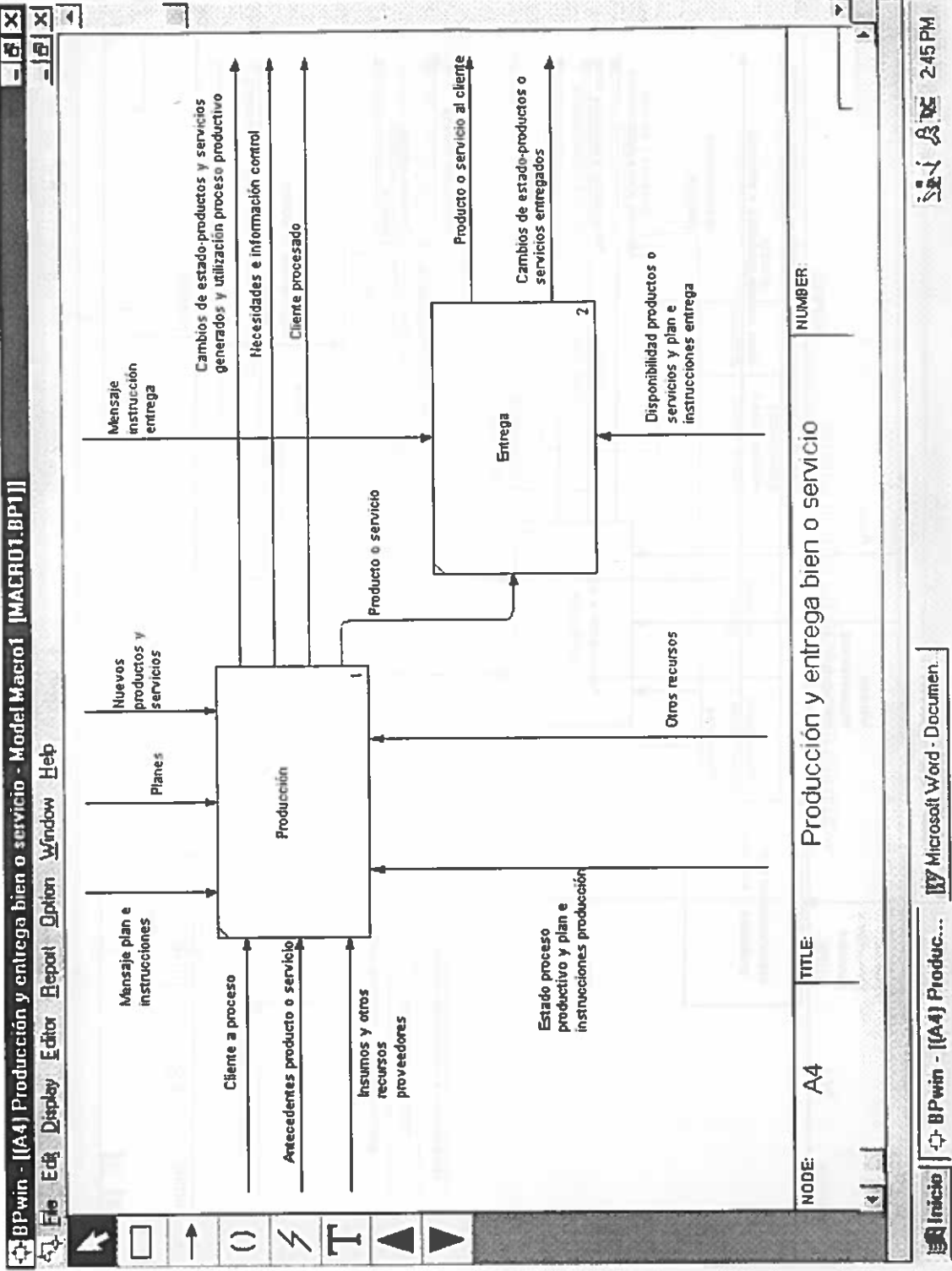


Figura 3.6. Detalle de Gestión, producción y entrega



3.4. El patrón *Ciclo de vida de un recurso*

El patrón, que llamamos Macro4, parte identificando los tres tipos de componentes fundamentales ya señalados: actividades de manejo del recurso, funciones de gestión y la mantención de estado. El primer componente queda representado en la caja *Ingreso, manejo y transferencia recurso* del diagrama de la Figura 3.8 y resume el manejo físico del recurso; por ejemplo, ingresar e insumir materias primas, contratar y asignar personal, cobrar y aplicar dinero a pagos, etc. El segundo se refleja en el diagrama en *Obtener recurso, Decidir manejo recurso y Decidir transferencia recurso*, funciones que, evidentemente, son necesarias para asegurar que un recurso ingrese a la empresa, se aplique adecuadamente y se mueva de acuerdo a las necesidades de la organización. Por último, *Mantención estado recurso* registra la información necesaria para conocer en todo momento la situación de un recurso y poder tomar acciones acerca del mismo.

Si bien el modelo Macro4, al nivel del diagrama de la Figura 3.8, podría derivarse teóricamente [3], su origen está en múltiples casos de desarrollo de sistemas y de rediseño de procesos en el dominio señalado, donde se han podido identificar claramente los elementos del mismo.

En el diagrama de la Figura 3.9, se muestra un detalle de la actividad *Obtener recurso*, donde aparece un primer elemento normativo particular de este dominio. Se trata de *Precisar requerimientos y especificar recurso*, que señala la necesidad de prospectar y proyectar las necesidades de recursos de una organización de manera formal, para así asegurar que éstos se obtienen en forma planificada a fin de garantizar el correcto funcionamiento de la organización y con una alta eficiencia. Las otras actividades de este nivel son habituales y sólo cabe destacar el apoyo de *Mantención estado recurso*, con las flechas verticales que ingresan desde abajo a las cajas, con toda la información relevante para la ejecución de las actividades correspondientes. Tanto las actividades de las cajas como los flujos de información se describen en mayor detalle en el diccionario del Anexo 2.

En el diagrama de la Figura 3.10, se muestra un mayor detalle de *Precisar requerimientos y especificar recurso*, confirmando lo ya dicho en cuanto a proyectar necesidades.

En el diagrama siguiente, Figura 3.11, se puede destacar como elemento interesante el *Seguimiento de acciones obtención*, que señala la necesidad de asegurar que las acciones realizadas para obtener recursos se monitorean adecuadamente para garantizar su cumplimiento.

En el diagrama de la Figura 3.12, *Decidir manejo recurso*, se establece la necesidad de integrar la aplicación de un recurso con su mantención y mejora.

Por ejemplo, la capacitación (mejora) del personal con su asignación a diversos trabajos y la mantención de maquinaria en función de su uso. En el diagrama de la Figura 3.13, el detalle de *Decidir aplicación recurso*, lo destacable es la necesidad de programar la aplicación que se le da a un recurso para asegurar su disponibilidad y correcto uso.

En el diagrama de la Figura 3.14, detalle de *Decidir transferencia recurso*, aparece la conveniencia de programar las transferencias de un recurso para asegurar un ordenado movimiento dentro de la empresa o hacia el medioambiente.

Por último, el diagrama de la Figura 3.15, detalle de *Ingreso, manejo y transferencia recurso*, muestra en forma muy precisa cómo fluye físicamente un recurso dentro de una organización, estableciendo los estados que ocupa y las transformaciones que le ocurren, y cómo, por medio de las instrucciones provenientes de las actividades de gestión y del apoyo de *Mantención estado recurso*, el flujo se maneja.

Como ya se dijo, las actividades y flujos de todos los diagramas se describen en el diccionario del Anexo 2.

3.5. Otras experiencias de estandarización de procesos

Como ya se indicó en el Capítulo 1, existen otras iniciativas que persiguen objetivos similares a nuestros patrones de procesos. En particular, *el Process Handbook* de MIT es un esfuerzo masivo de clasificación de actividades que son parte de procesos y de recolección de información acerca de las mejores prácticas conocidas para realizar tales actividades [43]. Esta clasificación tiene una estructura jerárquica, empezando con verbos asociados a actividades organizacionales y especializando tales términos a dominios específicos; por ejemplo:

Actuar

 Crear

 Modificar

 Usar

 Mover

 Transferir

 Dar

 Obtener

 Intercambiar

 Vender algo

 ¿Vender cómo?

 Vender directamente

 Vender por punto de venta

 Vender por correo

 Vender por Internet

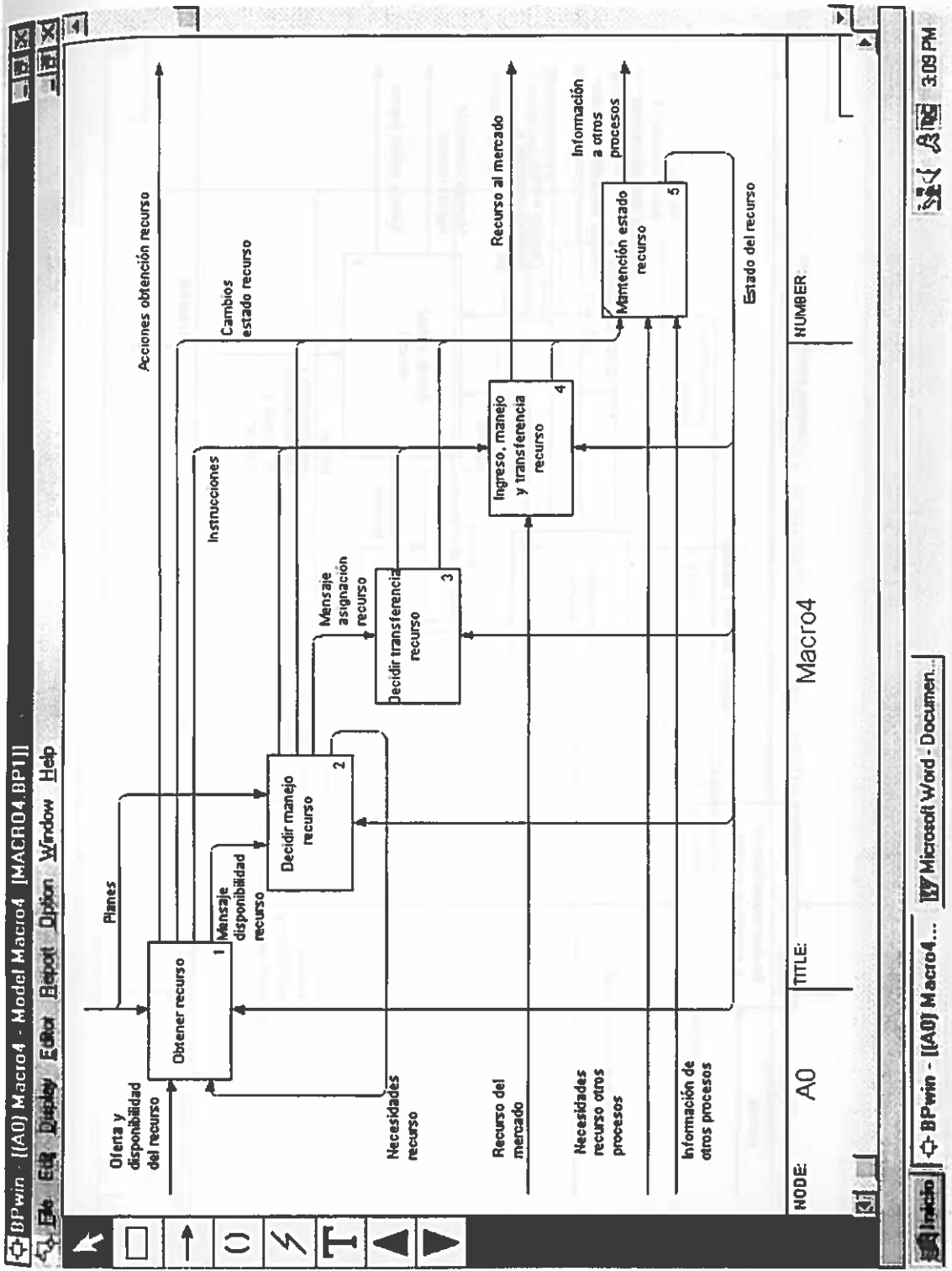
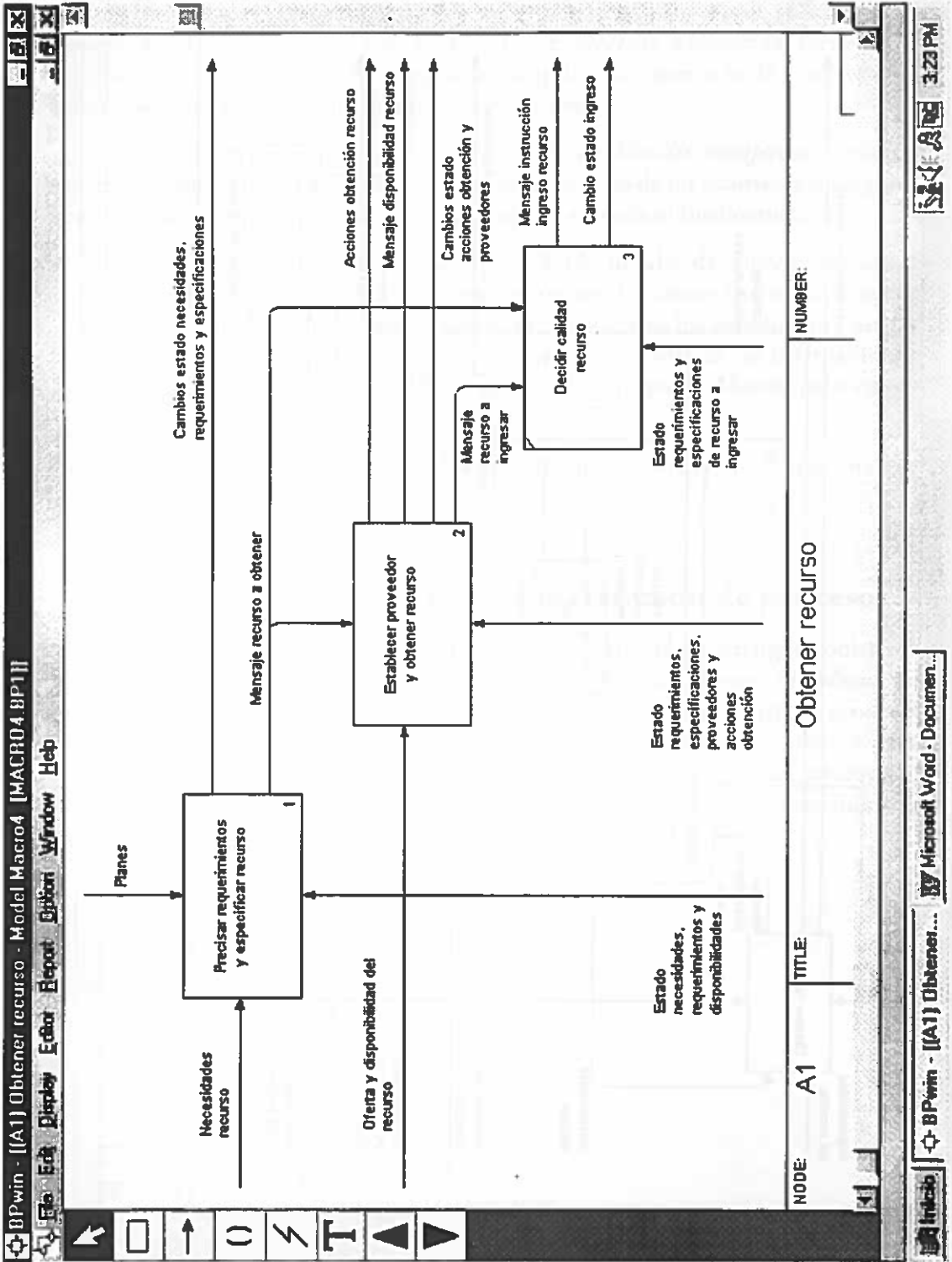


Figura 3.8. Modelo Macro4



NUMBER:

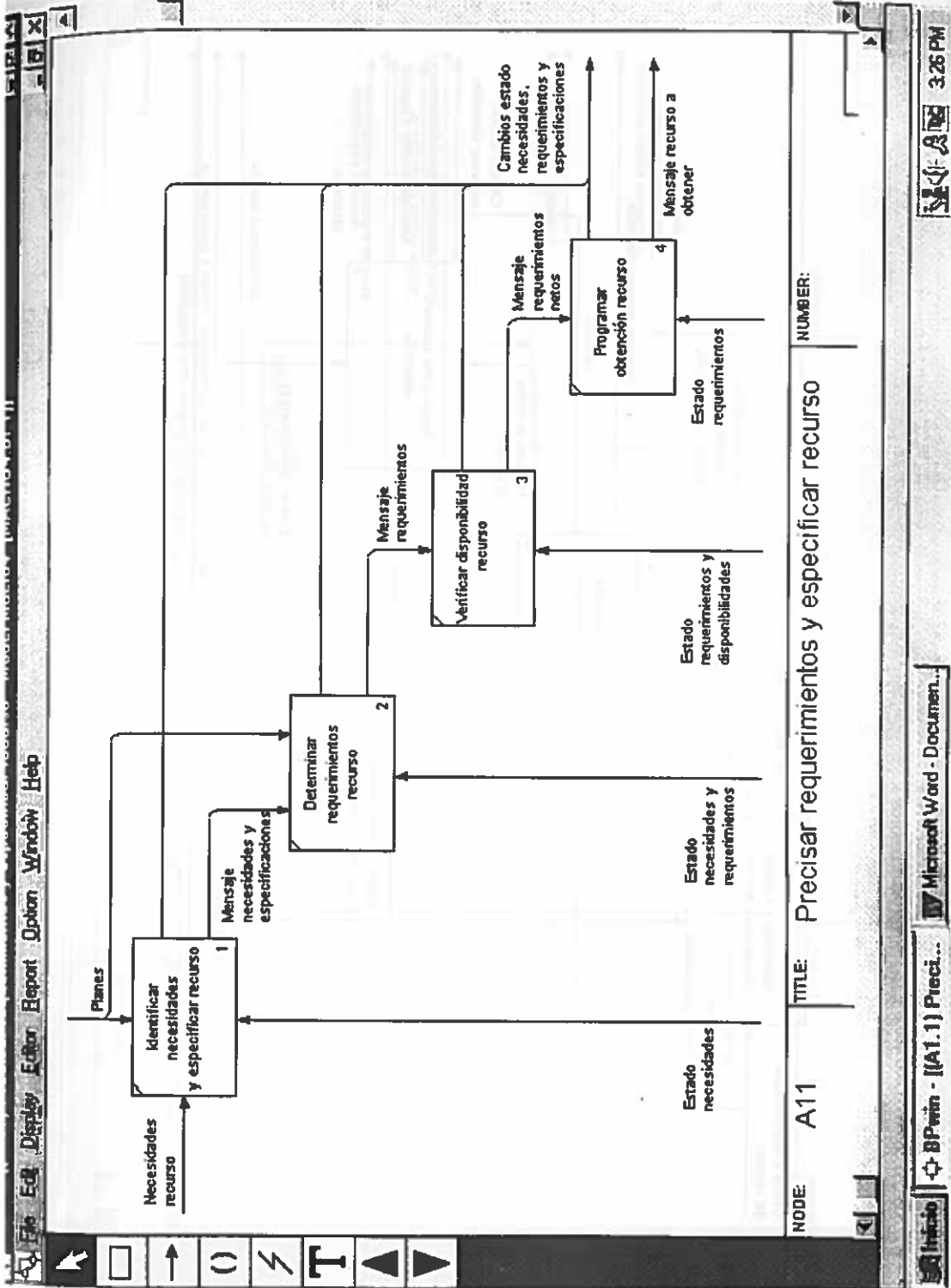
Obtener recurso

TITLE:

A1

NODE:

Figura 3.9 Descomposición Obtener recurso



NODE: A11 TITLE: Precisar requerimientos y especificar recurso NUMBER:

Figura 3.10. Descomposición de Precisar requerimientos y especificos recurso

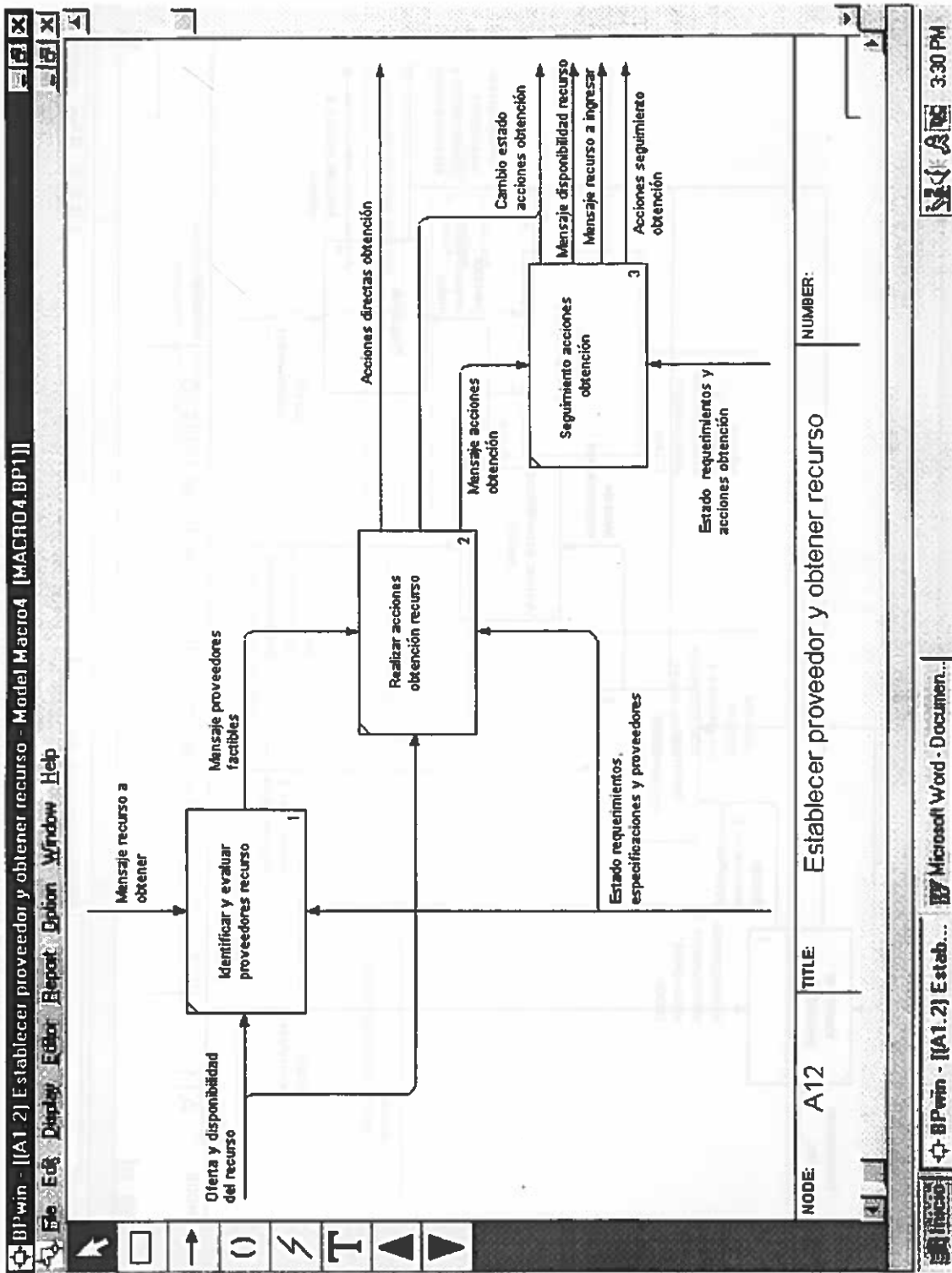


Figura 3.11 Descripción de los procesos de establecimiento de proveedor y obtención de recurso

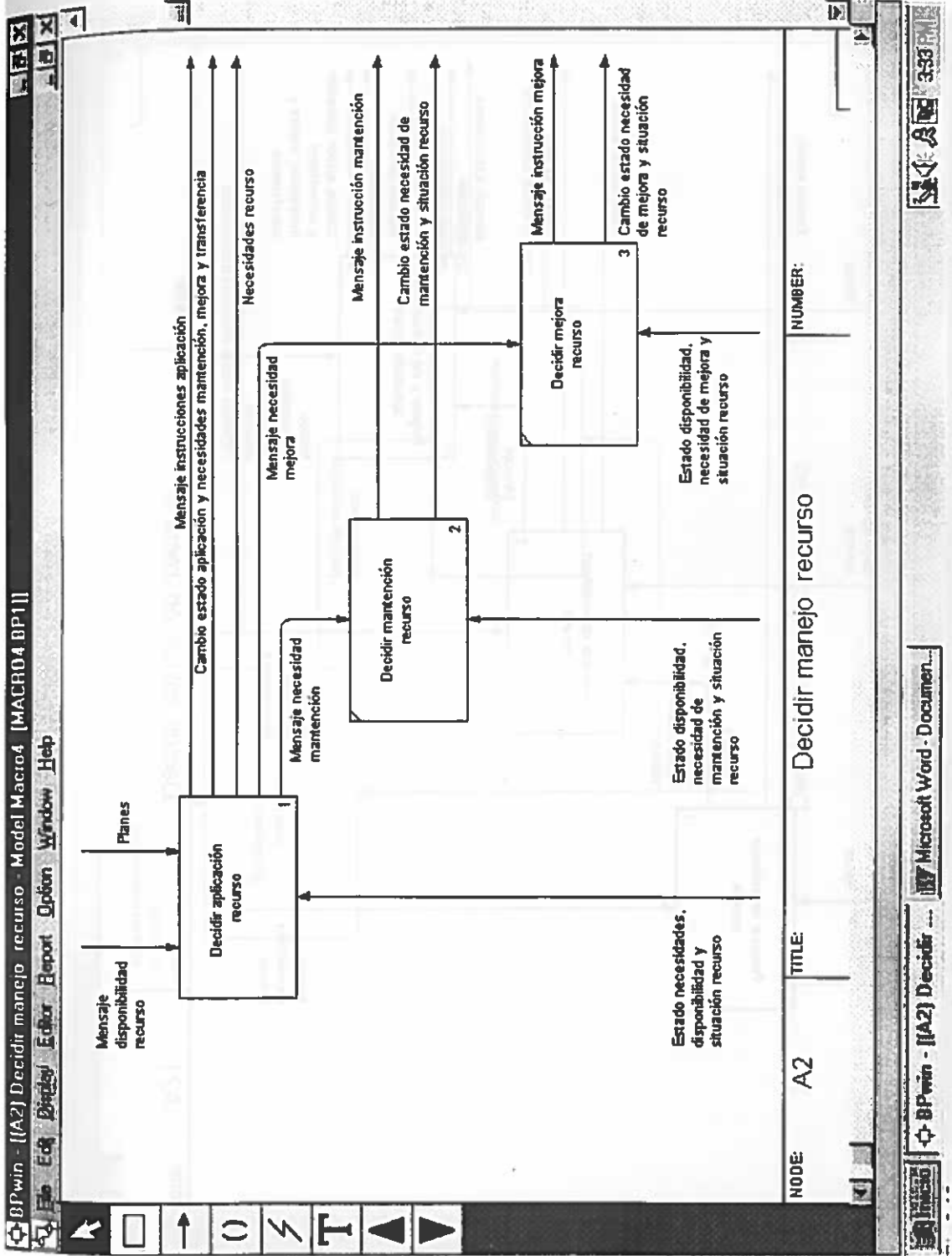
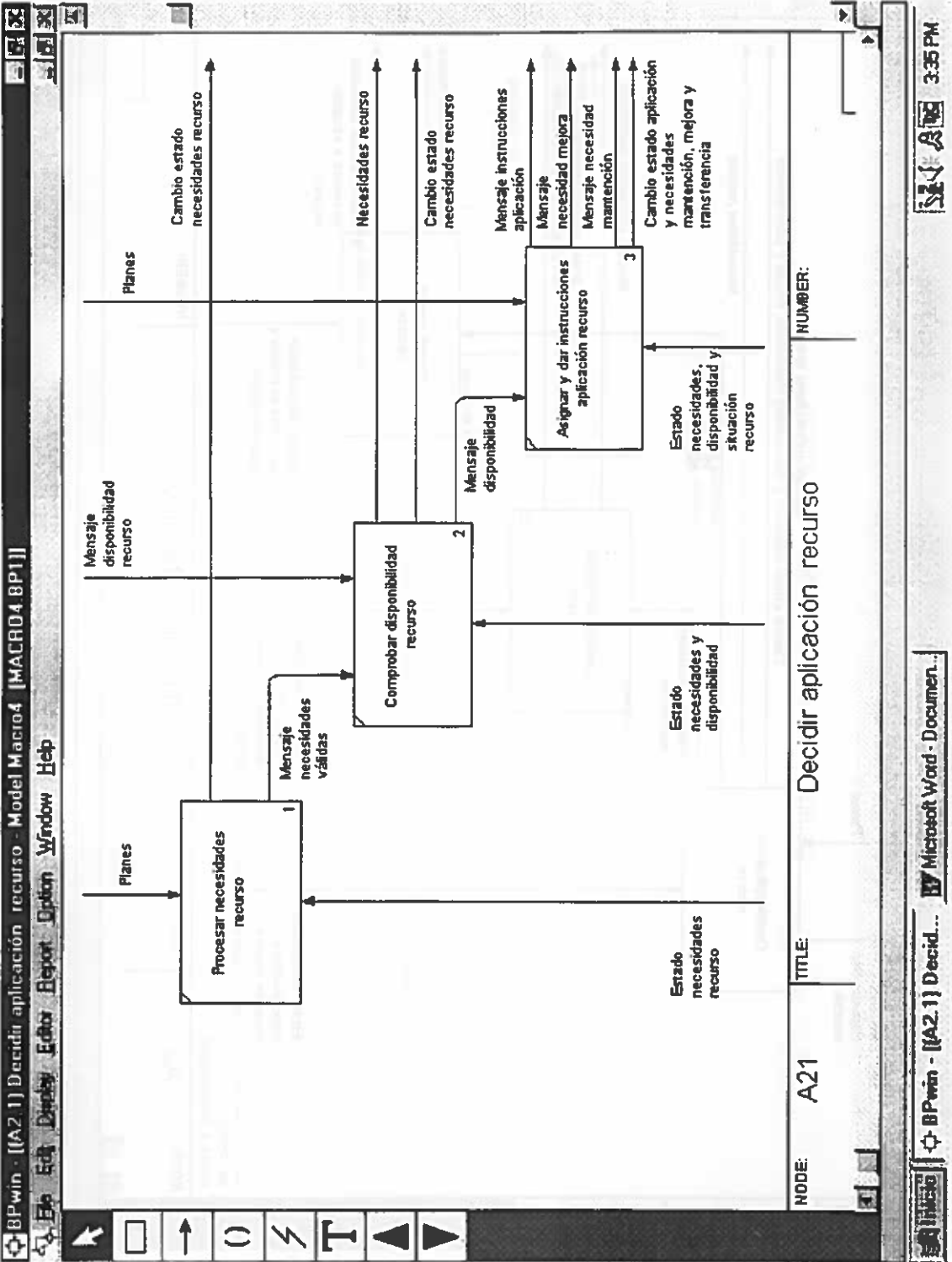


Figura 3.12. Descomposición Decidir manejo recurso



NUMBER:

Decidir aplicación recurso

TITLE:

A21

NODE:



Microsoft Word - Documen...

BPwin - [(A2.1) Decid...

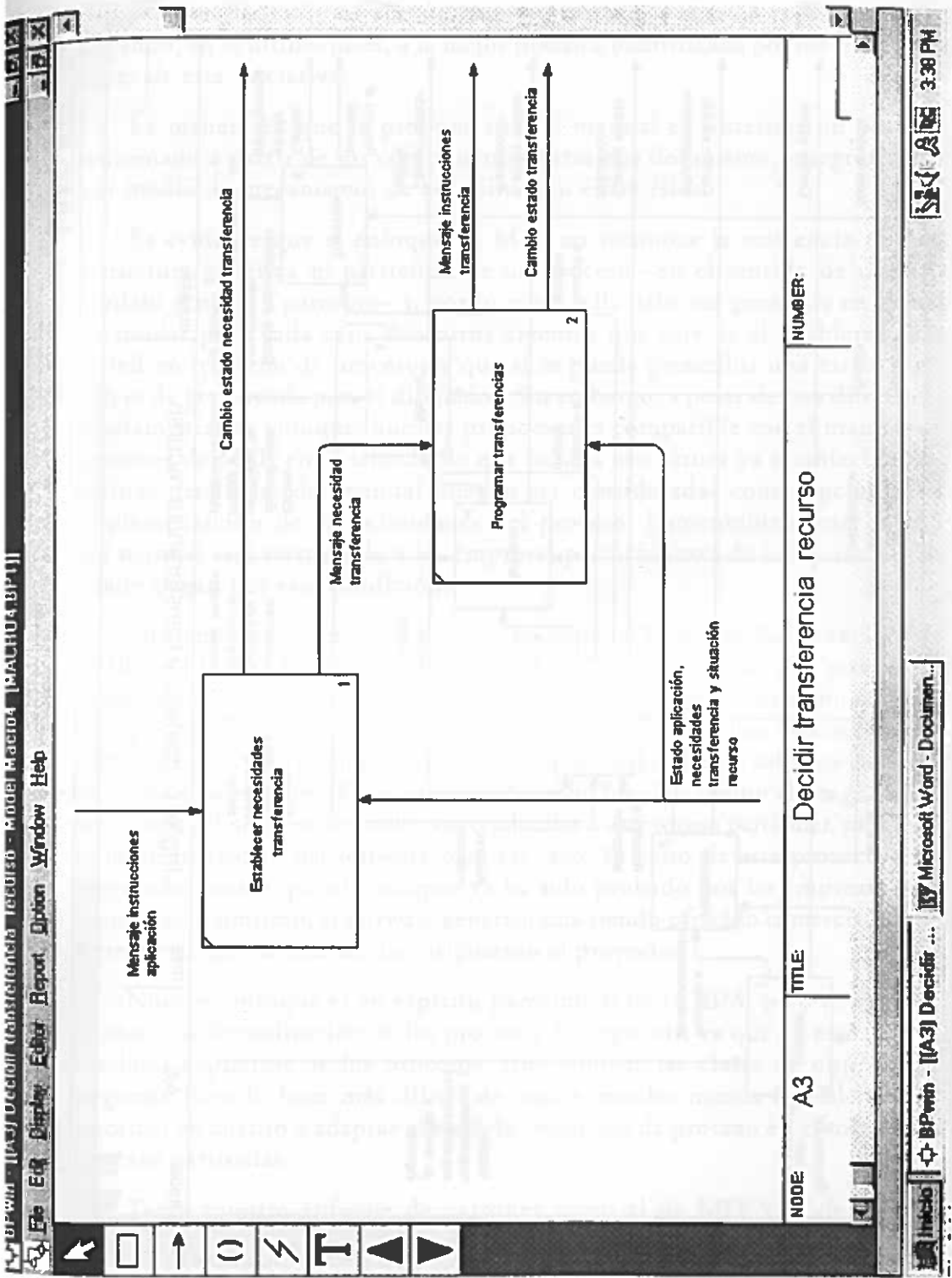


Figura 3.14. Descomposición Decidir transferencia recurso

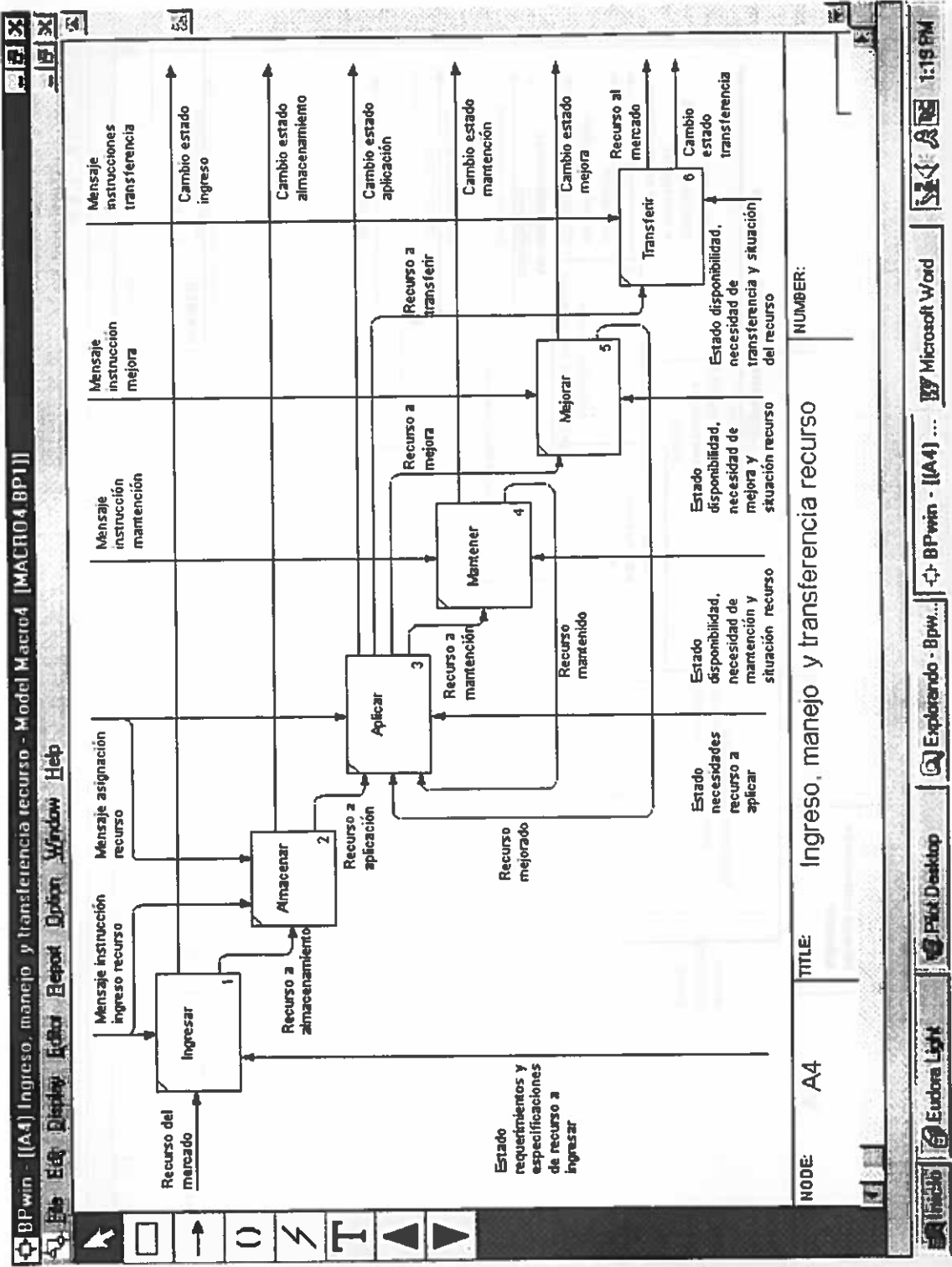


Figura 3.15 Descripción Ingreso, manejo y transferencia recurso

Entonces, el manual de procesos de MIT entrega descripciones cada vez más detalladas de las actividades, a medida que se baja en la jerarquía, llegando, en el último nivel, a la mejor práctica identificada por los investigadores de esta iniciativa.

La manera en que se propone usar el manual es sintetizar un proceso rediseñado a partir de sus componentes extraídos del mismo, integrándolos por medio de mecanismos de coordinación entre ellos.

Es evidente que el enfoque de MIT no reconoce la existencia de una estructura genérica ni particular de un proceso —en el sentido de nuestro modelo general y patrones— y, por lo tanto, ella debe ser generada en forma particular para cada caso. Nosotros creemos que éste es el problema más difícil en rediseño de procesos y que si se puede prescribir una estructura, ello es de gran ayuda para el diseñador. Sin embargo, a pesar de esta diferencia fundamental de enfoque, nuestra propuesta es compatible con el manual de procesos de MIT, en el sentido de que en una estructura ya establecida, las rutinas detalladas del manual pueden ser consideradas como opciones de implementación de las actividades del proceso. Lamentablemente, el uso del manual está restringido a las empresas patrocinantes de la iniciativa, las cuales pagan por esta condición.

Otro enfoque interesante es el utilizado en el Proyecto San Francisco de la IBM [12]. Es un esfuerzo colaborativo de varias empresas con sede en la ciudad de San Francisco, EEUU. Ellos eligieron ciertos procesos comunes —por ejemplo, administración contable-financiera— y a partir de una caracterización común de ellos para el conjunto de las empresas, desarrollaron software genérico de apoyo a los procesos. El enfoque de desarrollo fue el de definir clases genéricas de objetos del negocio, las cuales, especializadas a un proceso particular, permiten la implementación del software para tal caso. El éxito de este proyecto está asegurado puesto que el concepto ya ha sido probado por las empresas participantes. Asimismo, el software genérico está siendo ofrecido comercialmente a empresas que no son las que originaron el proyecto.

Nuestro enfoque es en espíritu parecido al de la IBM, pero diverge en cuanto a la formalización de los procesos de negocios, ya que en éste no hay modelos explícitos de los procesos, sino sólo de las clases de objetos del negocio. Esto lo hace más difícil de usar y mucho menos flexible que el nuestro, en cuanto a adaptar el modelo implícito de proceso en el software a un caso particular.

Tanto nuestro enfoque de patrones como el de MIT y el de la IBM tienen como supuesto implícito la posibilidad de identificar ciertas maneras de realizar un proceso que son mejores en algún sentido y que éstas pueden copiarse —con ciertas adaptaciones— en situaciones cualesquiera. Esta, que

es la misma idea que está detrás de las "mejores prácticas", puede cuestionarse en cuanto a que asume requisitos que podrían no ser válidos [56]. Por ejemplo, se asume homogeneidad de las organizaciones, en cuanto a que son suficientemente parecidas en relación con sus características internas y medioambiente como para que las mismas prácticas apliquen. También hay un supuesto que permite medir lo que es mejor respecto a algún nivel de referencia. Por último, hay un supuesto de transferibilidad en cuanto a que lo que resultó de una determinada manera en una empresa funcionará igual en otra.

Si bien los cuestionamientos anteriores son válidos, hay que tener presente que los enfoques señalados no propugnan una aplicación ciega y mecánica de métodos considerados mejores, sino que sólo se proponen como punto de partida, para que, en un proceso creativo, se desarrollen soluciones particulares y adaptadas a un caso particular. O sea, son meramente referenciales. Este tema será abordado en más detalle cuando se presente una metodología de rediseño y se explique cómo se produce la adaptación a cada caso particular.

Por otro lado, nuestros patrones –a diferencia de otros enfoques– no sólo entregan ciertas prácticas de manejo de un proceso sino que van más allá, ofreciendo una arquitectura –conjuntos de componentes interrelacionados– que pueden ser más invariables en diferentes dominios de aplicación. En efecto, lo primero que motivó la derivación de patrones fueron las similitudes de arquitectura que se encontraron en muchos casos de rediseño de procesos, siendo más variables las prácticas específicas asociadas a los componentes de una estructura. Este hallazgo ha sido también observado en investigaciones empíricas de rutinas de trabajo –secuencias de operaciones interrelacionadas– en procesos creativos con alta variabilidad en su ejecución, donde se podría esperar la inexistencia de patrones subyacentes. Sin embargo, en un estudio de actividades de soporte de productos de software, se encontraron patrones característicos, parecidos a los aquí descritos, usando métodos de análisis semántico, muy diferentes a los nuestros [45].

Lo anterior avalaría la conclusión de que nuestro enfoque provee soluciones más estables –ante diferentes dominios y contextos– de arquitecturas que pueden ser adoptadas sin grandes modificaciones en variadas situaciones, usando como mecanismo de adaptación las prácticas de trabajo. En cambio, métodos basados sólo en prácticas de trabajo proveen menos elementos que permanecen inalterados en dominios y contextos diversos.

CAPITULO 4: PATRONES GENERALES PARA DOMINIOS ESPECIFICOS

4.1. Definición de dominios

Los patrones de procesos presentados en la sección anterior se pueden especializar a muy diversos dominios de aplicación. La especialización consiste en tomar cada uno de los componentes de Macro1 o Macro4, examinar su relevancia en un dominio particular –pudiendo algunos de ellos eliminarse por no ser necesarios en tal dominio–, y particularizarlos y detallarlos para la situación en cuestión. Más concretamente, al especializar un patrón, es posible eliminar actividades y flujos del mismo; restringir sus actividades en cuanto a las operaciones que lo componen; eliminar atributos de sus flujos o reemplazarlos por versiones más específicas; detallar sus actividades dividiéndolas en sus componentes y dando prácticas de trabajo para cada uno de éstos; y detallar sus flujos, subdividiendo atributos agregados en elementos más finos.

En términos formales, esto implica restringir los posibles estados y comportamientos (secuencias de estados) que puede tener el proceso, lo cual es apropiado porque un proceso menos general –una especialización– tiene un espacio de posibilidades de acción más restringido que uno más general que incluye a esa especialización y varias otras posibles. Esto diverge del concepto de especialización de orientación a objetos, ya que en ésta una especialización puede tener más atributos y más comportamientos que una clase genérica [8].

La especialización es por etapas; es decir, es difícil pasar de Macro1 o Macro4 a un caso concreto y particular. Por ello se definen dominios y, posiblemente, subdominios intermedios que permiten ir especializando progresivamente un patrón, antes de intentar una aplicación específica. Mientras la

especialización se mantenga al nivel de dominios y subdominios –y no sean casos particulares– se entiende que ella se realiza utilizando dos fuentes de conocimiento: una es Macro1 o Macro4 que proveen estructura y descripciones de elementos y la otra es el conocimiento específico del dominio o del subdominio para establecer las mejores prácticas que incluirá el patrón. Por lo tanto, el trabajo de establecer patrones para dominios o subdominios debe ser hecho por instituciones –universidades, centros de investigación o consultoras– que tengan acceso al conocimiento señalado. Alternativamente, varias empresas en un dominio o subdominio podrían colaborar en la confección de un patrón para uso conjunto.

De lo anterior se deduce que podemos definir una jerarquía de patrones que va desde no especialización en la cúspide a alta especialización en dominios y subdominios específicos en la base. En la Figura 4.1 se muestra una primera versión de tal jerarquía. Obviamente, ella se irá conformando y enriqueciendo en el tiempo, a medida que se tenga más conocimiento de los diversos dominios.

Entonces, un usuario interesado en el uso de un patrón para un caso particular, debería tomar el patrón para el subdominio más cercano a su problema y, a partir de él, generar un rediseño, de la manera que explicamos en el capítulo siguiente.

4.2 Patrones para dominios específicos

Para ilustrar la idea recién presentada, establecemos patrones para dominios no considerados en la creación de Macro1 o Macro4. Con ello demostraremos dos cosas: la validez general de ellos para derivar patrones en cualquier dominio que corresponda a la idea central de cada macroproceso y el procedimiento de especialización.

Los dominios que se consideran son el de hospitales y el de crédito en instituciones financieras, ambos incluidos en la jerarquía de la Figura 4.1.

4.2.1. Patrón para crédito

En el caso de crédito en una institución financiera, lo que se desea generar o “producir” es un conjunto de documentos –escritura, vale vista, pagaré, etc.– que materializan la operación, a partir de un requerimiento expresado por un cliente.

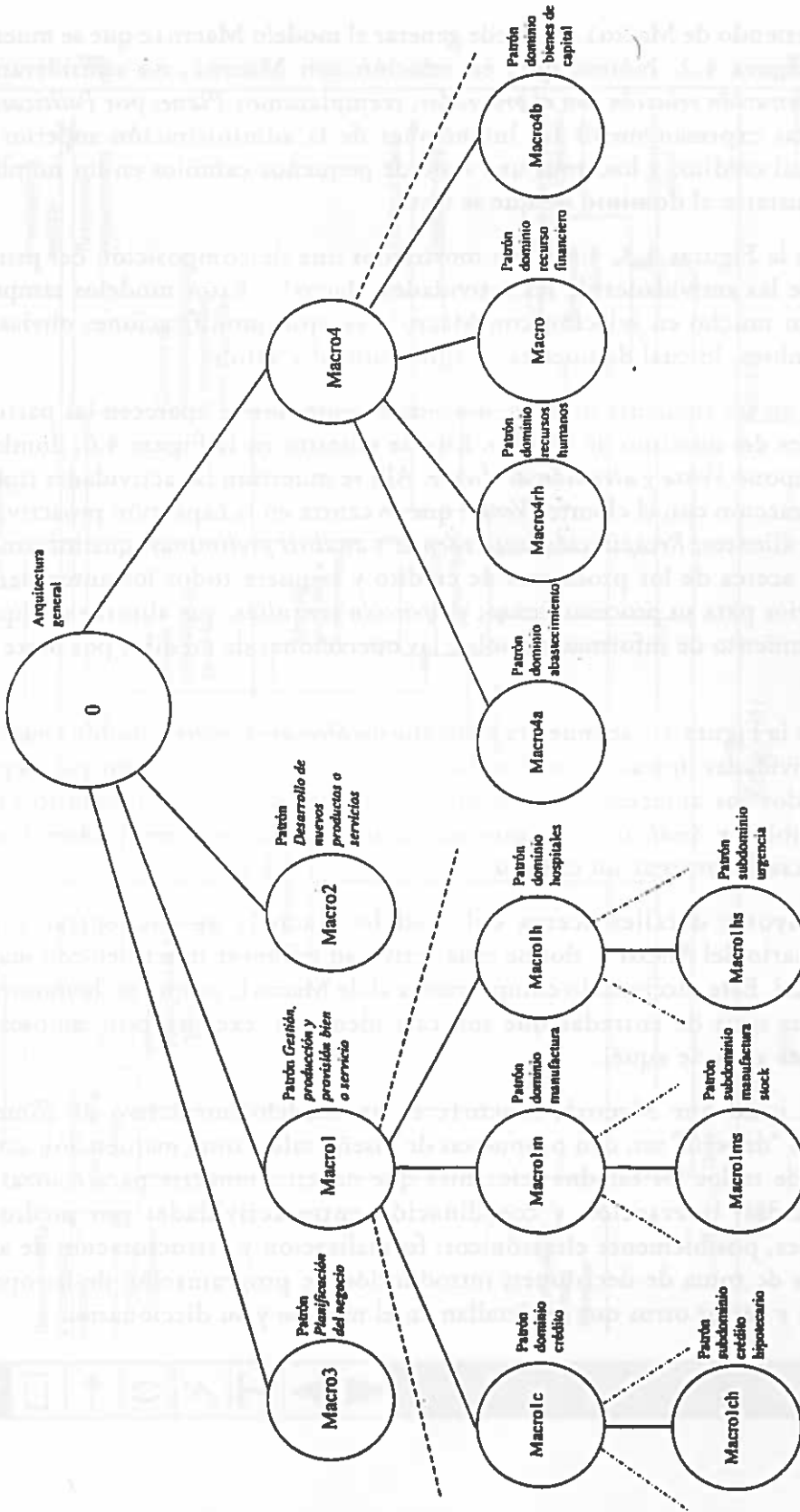


Figura 4.1. Jerarquía de patrones

Así, partiendo de Macro1, se puede generar el modelo Macro1c que se muestra en la Figura 4.2. Nótese que, en relación con Macro1, no consideramos *Administración relación con el proveedor*, reemplazamos *Planes* por *Políticas*, ya que éstas expresan mejor las intenciones de la administración superior en cuanto al crédito, y hacemos una serie de pequeños cambios en los nombres para ajustarse al dominio de que se trata.

En la Figuras 4.3, 4.4 y 4.5 mostramos una descomposición del primer nivel de las actividades de las actividades Macro1c. Estos modelos tampoco cambian mucho en relación con Macro1, excepto modificaciones obvias en los nombres, lo cual demuestra su aplicabilidad y validez.

Es en un siguiente nivel de descomposición donde aparecen las particularidades del dominio de crédito. Esto se muestra en la Figura 4.6, donde se descompone *Venta y atención al cliente*. Allí se muestran las actividades típicas de interacción con el cliente: *Venta*, que se centra en la captación proactiva de nuevos clientes; *Recopilación antecedentes y análisis preliminar*, que informa al cliente acerca de los productos de crédito y requiere todos los antecedentes necesarios para su procesamiento; y *Atención consultas*, que absorbe cualquier requerimiento de información sobre las operaciones de crédito, por parte del cliente.

En la Figura 4.7 se muestra el detalle de *Decidir Crédito*, donde aparecen dos actividades típicas de crédito: *Generar antecedentes evaluación*, que asegura que todos los antecedentes necesarios para decidir sobre un crédito estén disponibles; y *Análisis riesgo*, que realiza una evaluación formal sobre la conveniencia de otorgar un crédito.

Mayores detalles acerca del modelo Macro1c se encuentran en el diccionario del Anexo 3, donde cada actividad y flujo se describen con mayor amplitud. Este diccionario complementa al de Macro1, ya que no hemos repetido una serie de entradas que son casi idénticas, excepto por cambios en nombres a las de aquél.

Al igual que Macro1, Macro1c es un modelo normativo de cómo el proceso "debería" ser, con propuestas de diseño tales como mantención actualizada de todos los estados relevantes que deben conocerse para realizar las actividades; interacción y coordinación entre actividades por medio de mensajes, posiblemente electrónicos; formalización y estructuración de actividades de toma de decisiones; introducción de programación de las operaciones; y varios otros que se detallan en el modelo y su diccionario.

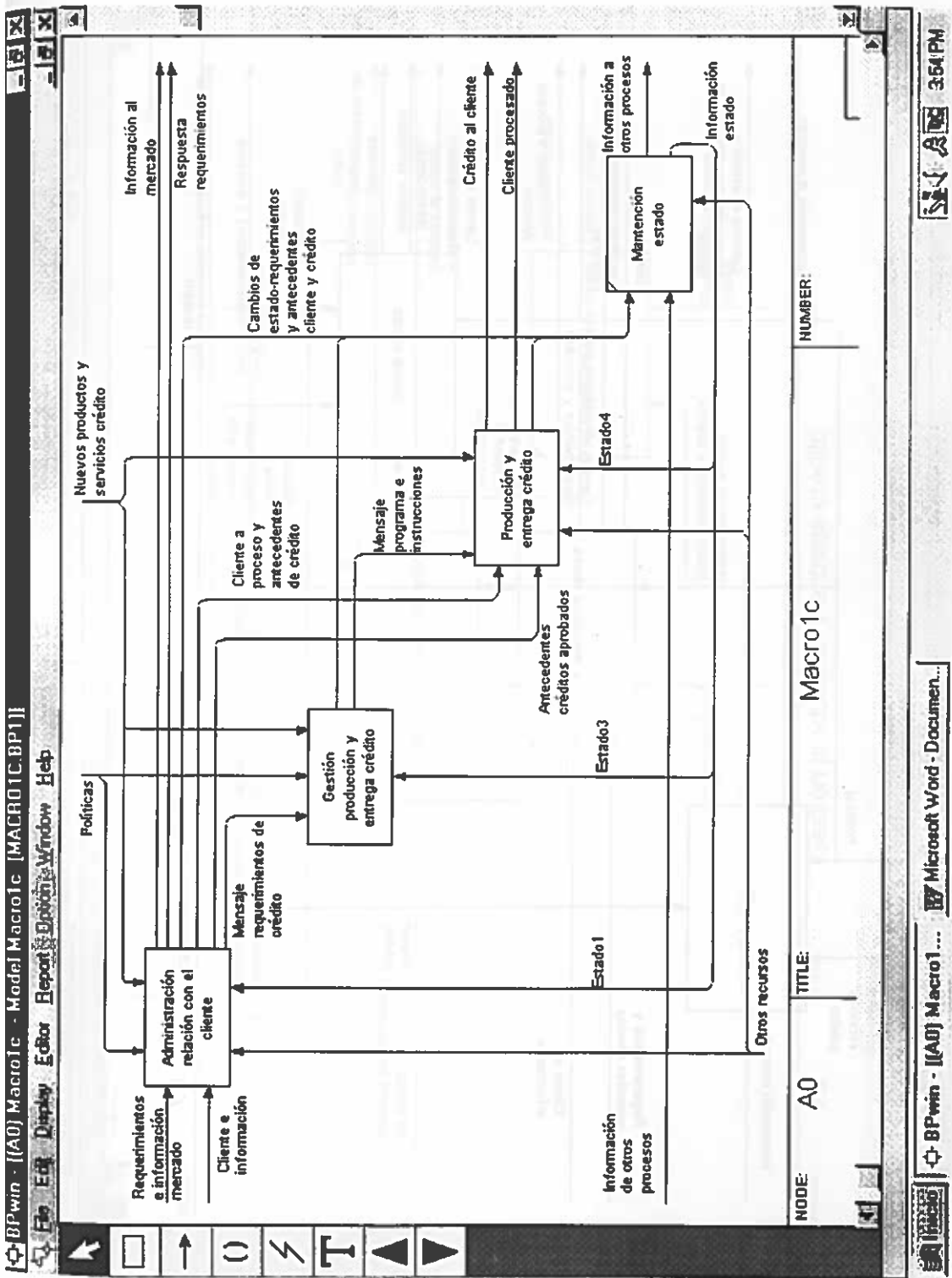


Figura 4.2. Modelo Macro1c

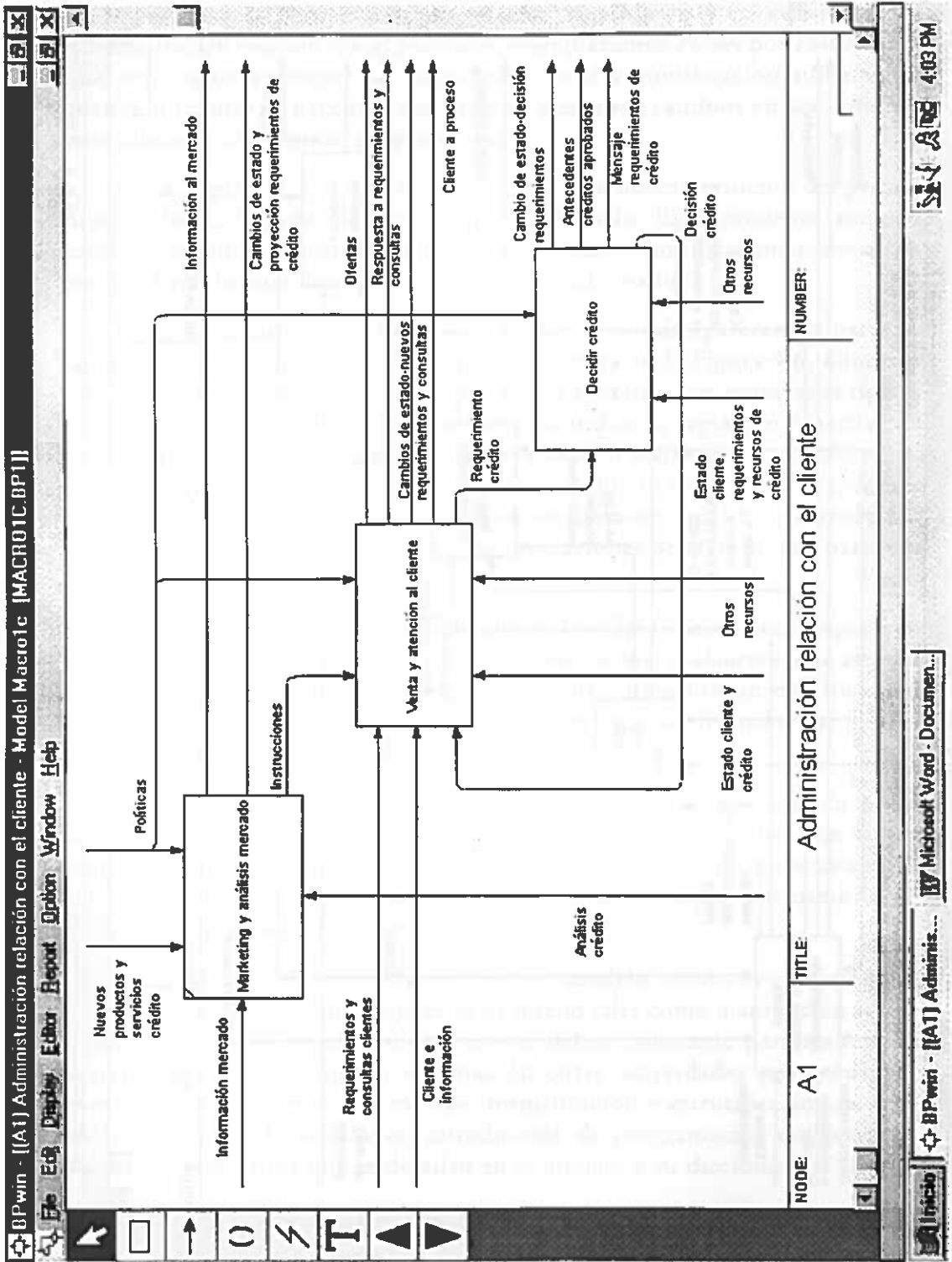


Figura 4.3 Descomposición Administración relación con el cliente

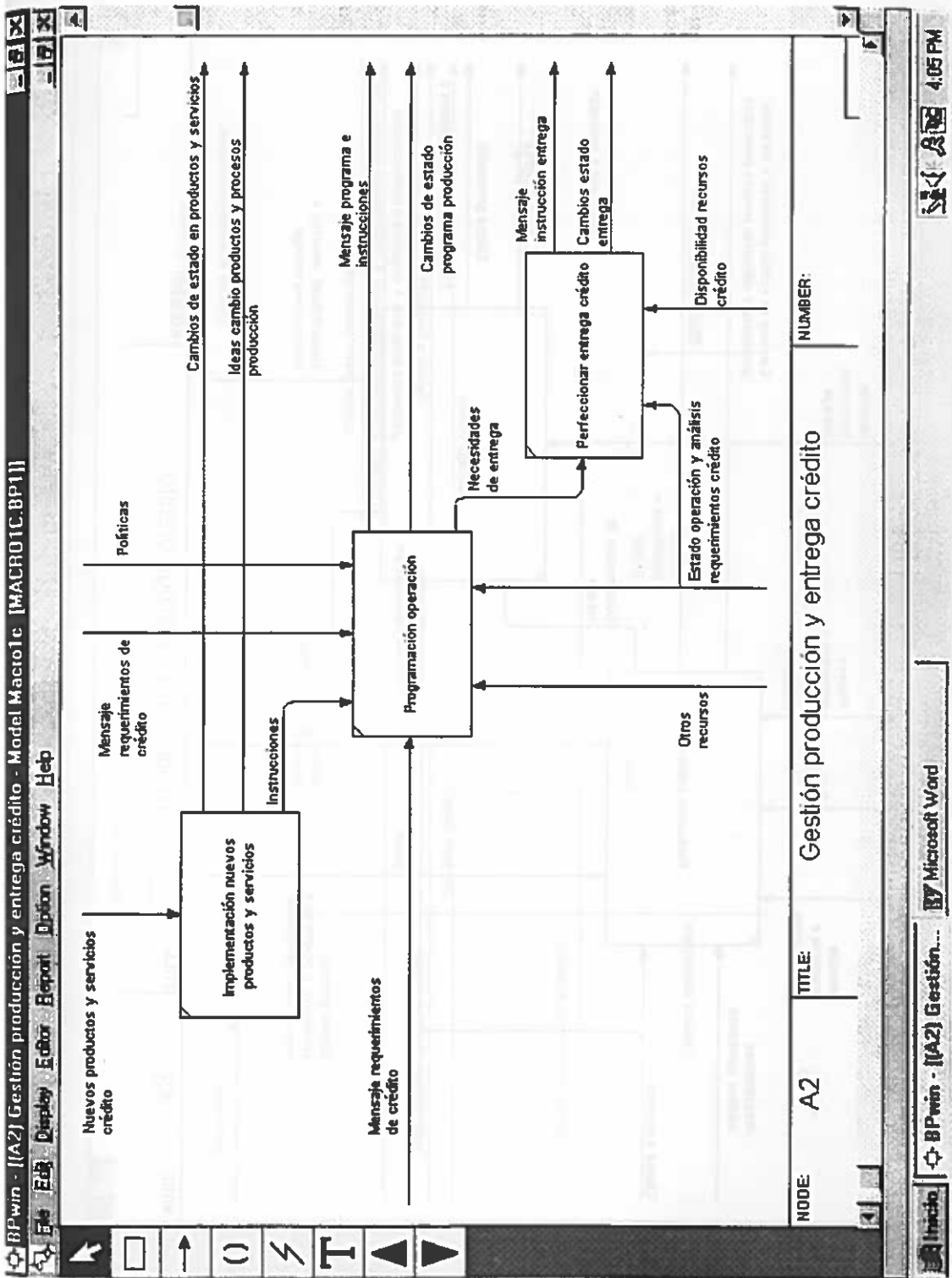


Figura 4.4. Descomposición de Gestión, producción y entrega crédito

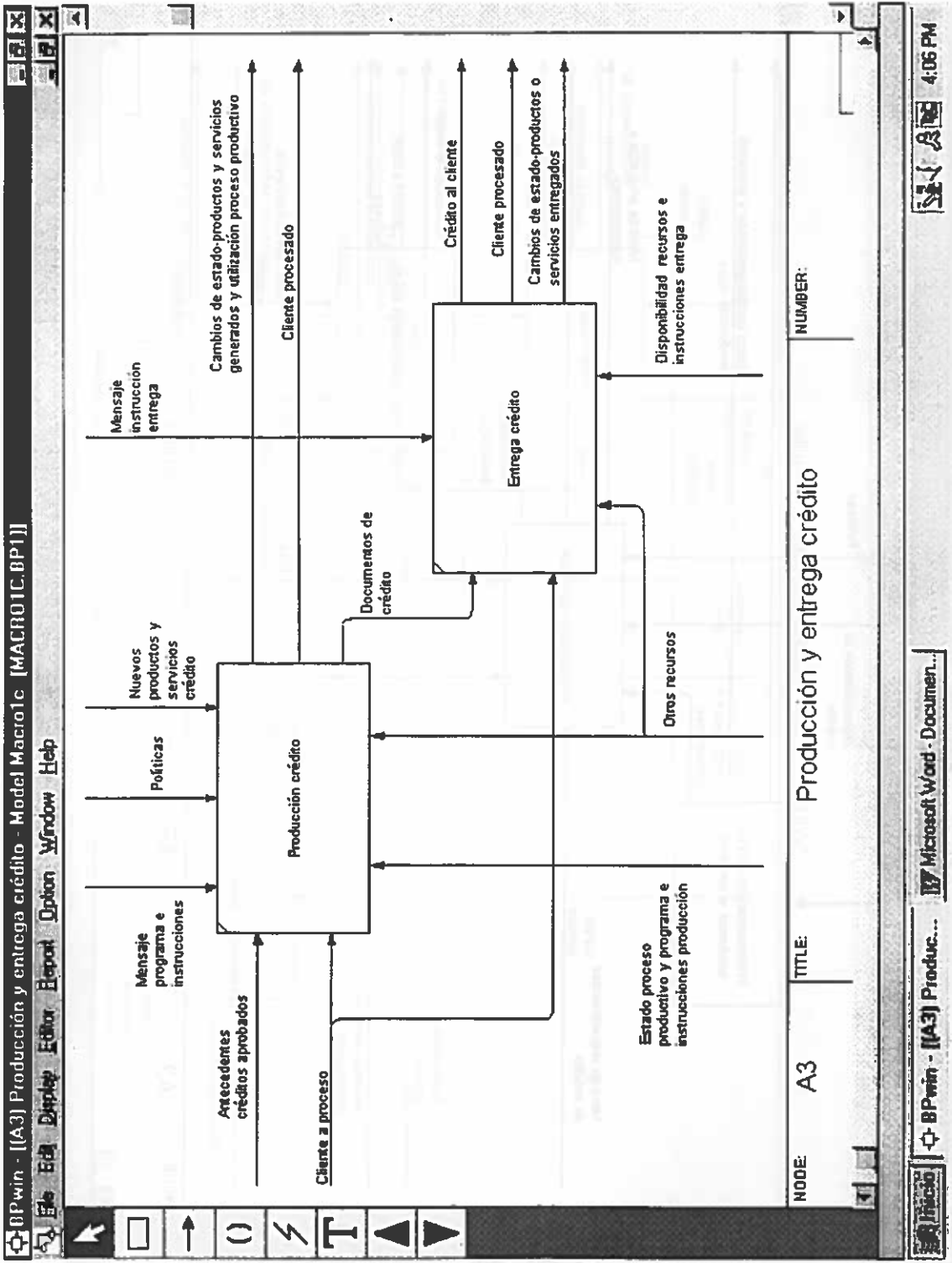


Figura 4.5 Descomposición Producción y entrega crédito

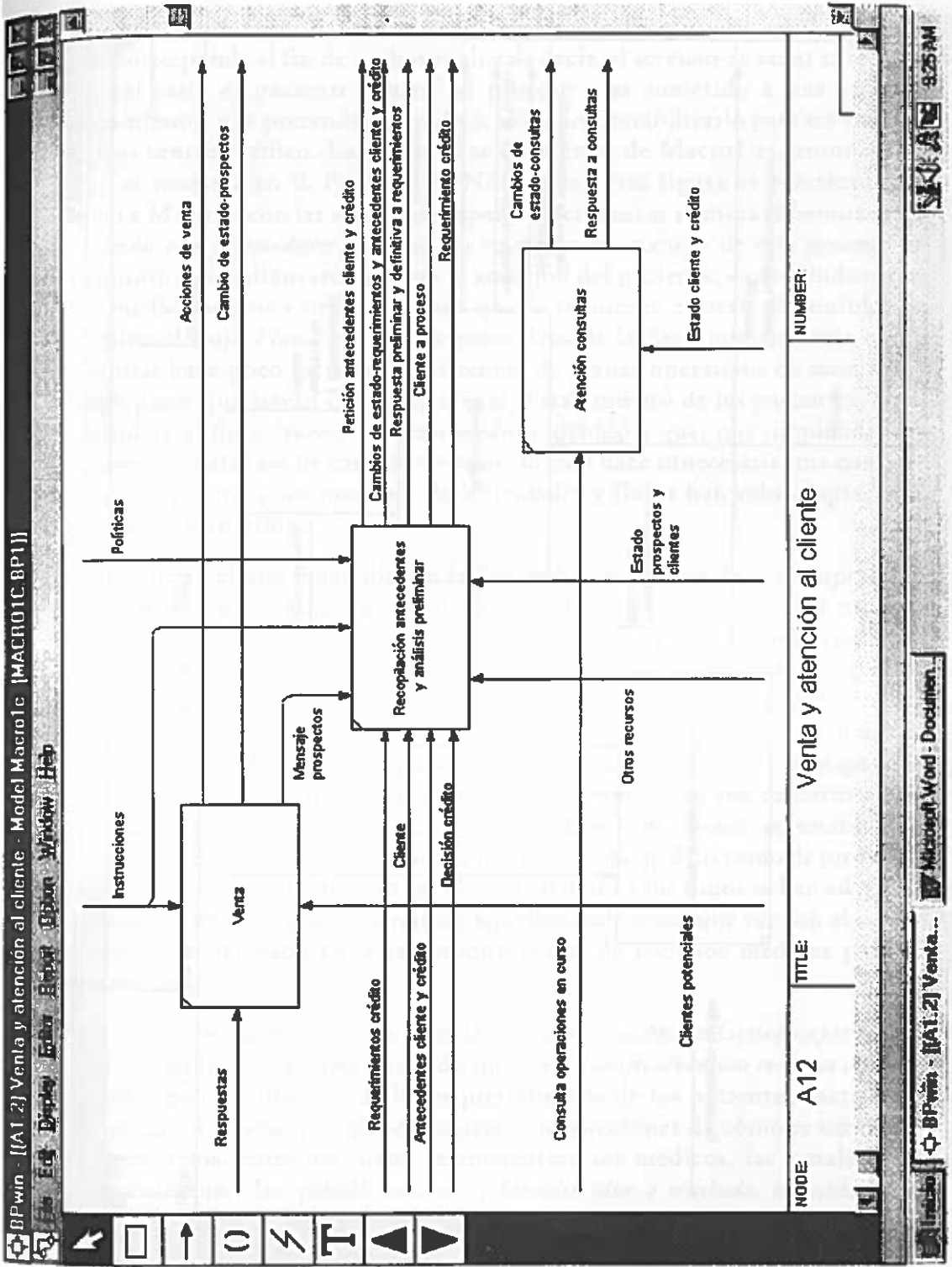


Figura 4.6. Descomposición Venta y atención al cliente

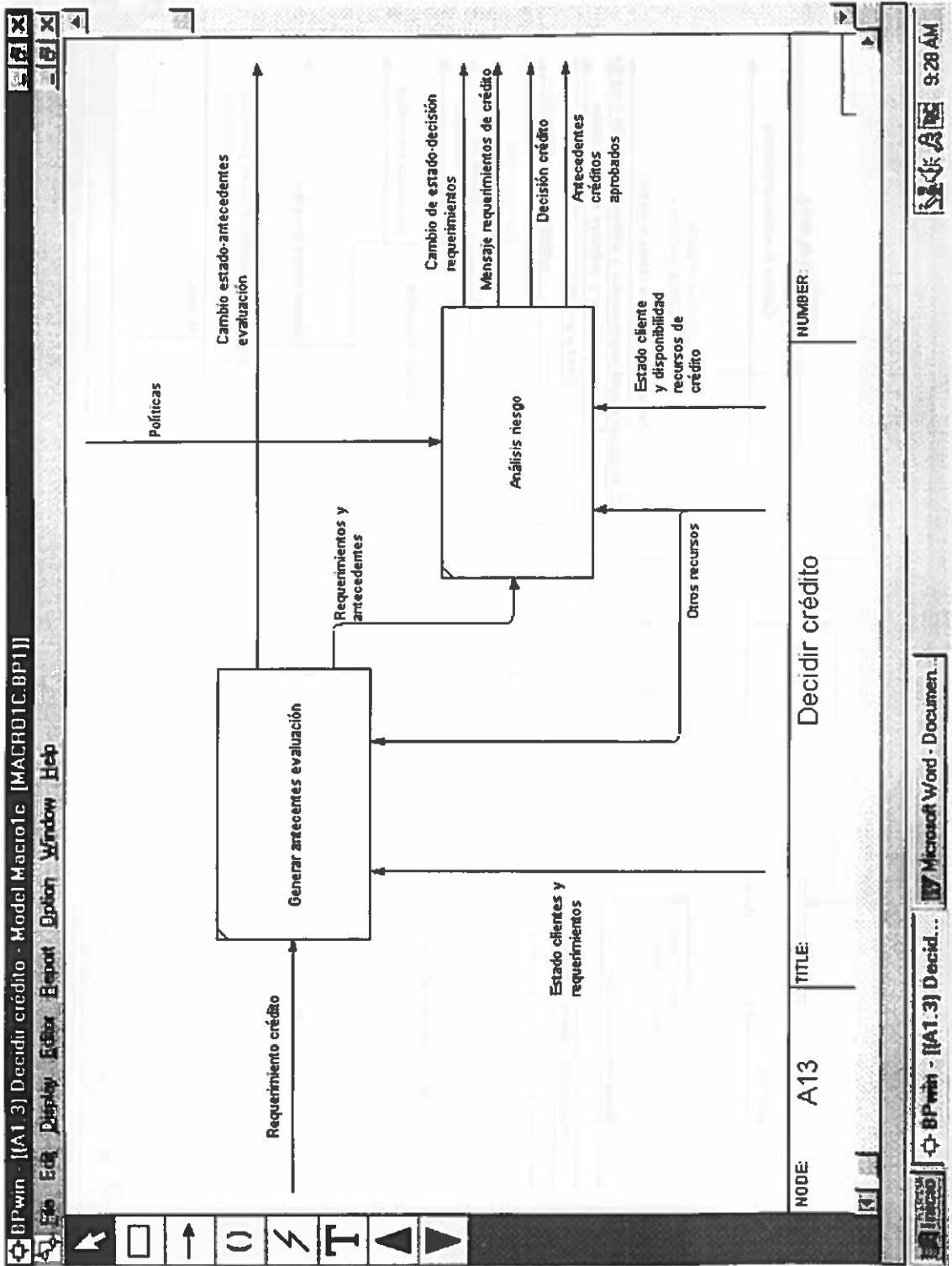


Figura 4.7. Descomposición de Decidir Crédito

4.2.2. Patrón para hospitales

A partir de Macro1, debemos considerar la producción del bien o servicio que corresponde al fin de un hospital; vale decir, el servicio de sanar enfermos. En tal caso, el paciente "entra" al proceso y es sometido a una serie de tratamientos que pretenden sanarlo o, al menos, estabilizarlo para ser enviado a otro centro médico. La idea que se desprende de Macro1 es, entonces, la que se muestra en la Figura 4.8. Nótese que esta figura es prácticamente igual a Macro1, con las siguientes especializaciones: se elimina *Administración relación con proveedores*, por no ser relevante el manejo de este proceso en conjunto y simultáneamente con la atención del paciente, suponiéndose que los medicamentos y otros insumos que se requieren estarán disponibles; se elimina el flujo *Planes*, ya que la naturaleza de la demanda aleatoria en un hospital hace poco factible la existencia de planes operativos de mediano y largo plazo que sirvan como referencia al tratamiento de los pacientes; no se considera el flujo *Nuevos servicios médicos*, debido a que, por simplicidad, se asume una baja tasa de cambio de éstos, lo cual hace innecesaria una consideración explícita; y los nombres de actividades y flujos han sido adaptados al dominio en cuestión.

A un nivel más detallado, en la Figura 4.9 se muestra la descomposición de *Administración relación con el paciente*, la cual también es una especialización de la actividad correspondiente de Macro1, con los siguientes cambios: *Análisis demanda y uso capacidad* es una versión más restringida de la actividad original, la que tiene como propósito procesar *Información mercado* respecto a la demanda y *Análisis requerimientos* con tendencias de diferentes tipos de patologías para tomar acciones con relación a la adaptación de la capacidad y establecer una *Proyección de requerimientos* de corto plazo, la cual se registra en *Mantenimiento estado*; *Admisión*, donde se establece la situación del paciente, tanto desde el punto de vista médico como de previsión, para concluir si se puede entregar el servicio o no; y los flujos se han adaptado al caso en cuestión, particularmente aquellos que tienen que ver con el estado y situación del paciente y la disponibilidad de recursos médicos para su tratamiento.

En la Figura 4.10. se muestra la descomposición de *Gestión operaciones médicas*, en la cual la especialización incluye: *Planificación uso recursos clínicos*, la que, en conocimiento de los requerimientos de los pacientes —actuales y proyectados—, establece planes, pautas e instrucciones de cómo se utilizarán tales recursos, entre los cuales se encuentran los médicos, las instalaciones para exámenes, los pabellones, etc.; *Decidir alta o traslado*, actividad que evalúa la situación de un paciente tratado para determinar si se le da el alta o se transfiere a otra institución para terminar su tratamiento; y los flujos que han sido adaptados y detallados para este caso.

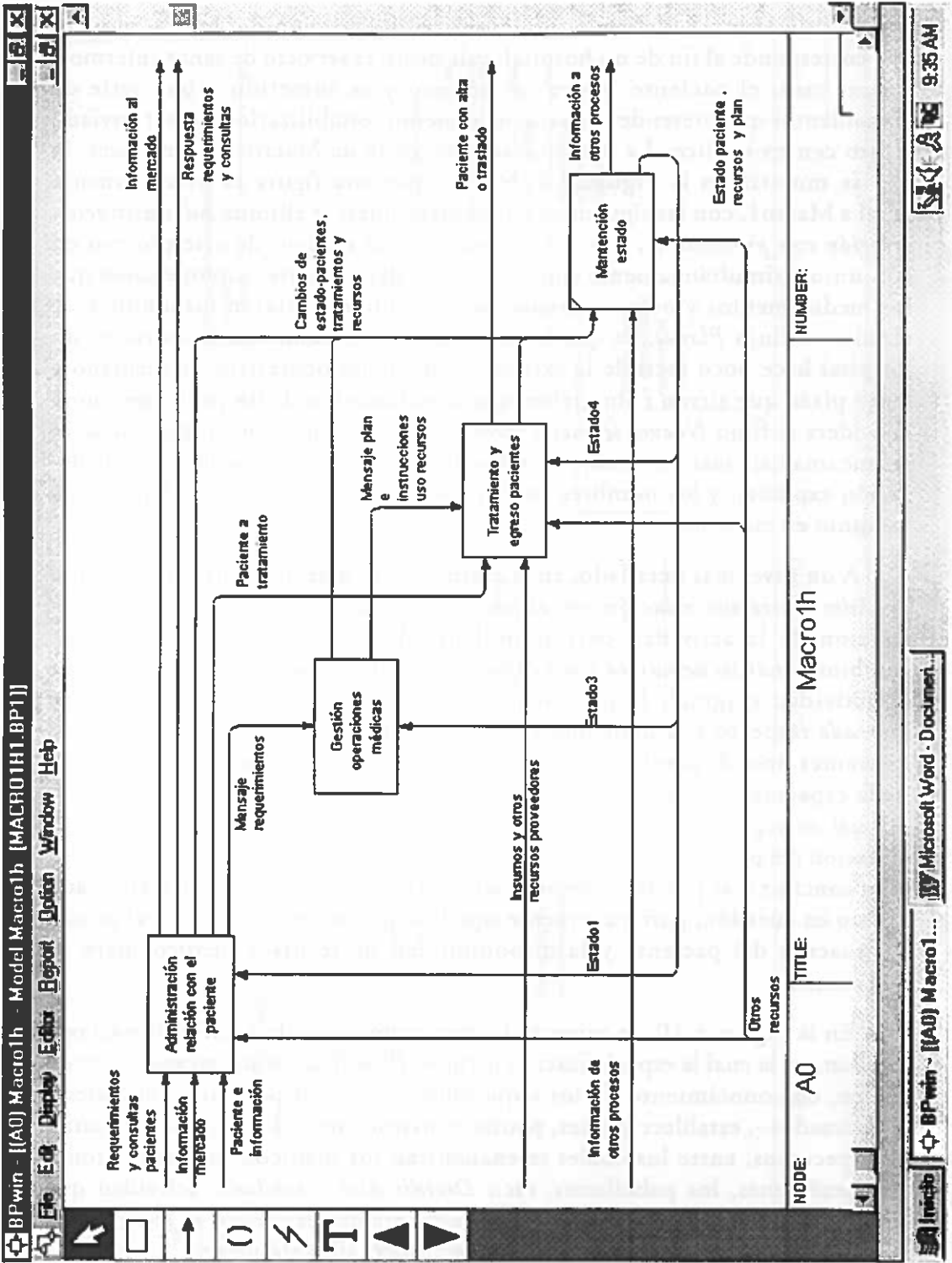


Figura 4.8. Modelo Macro1h

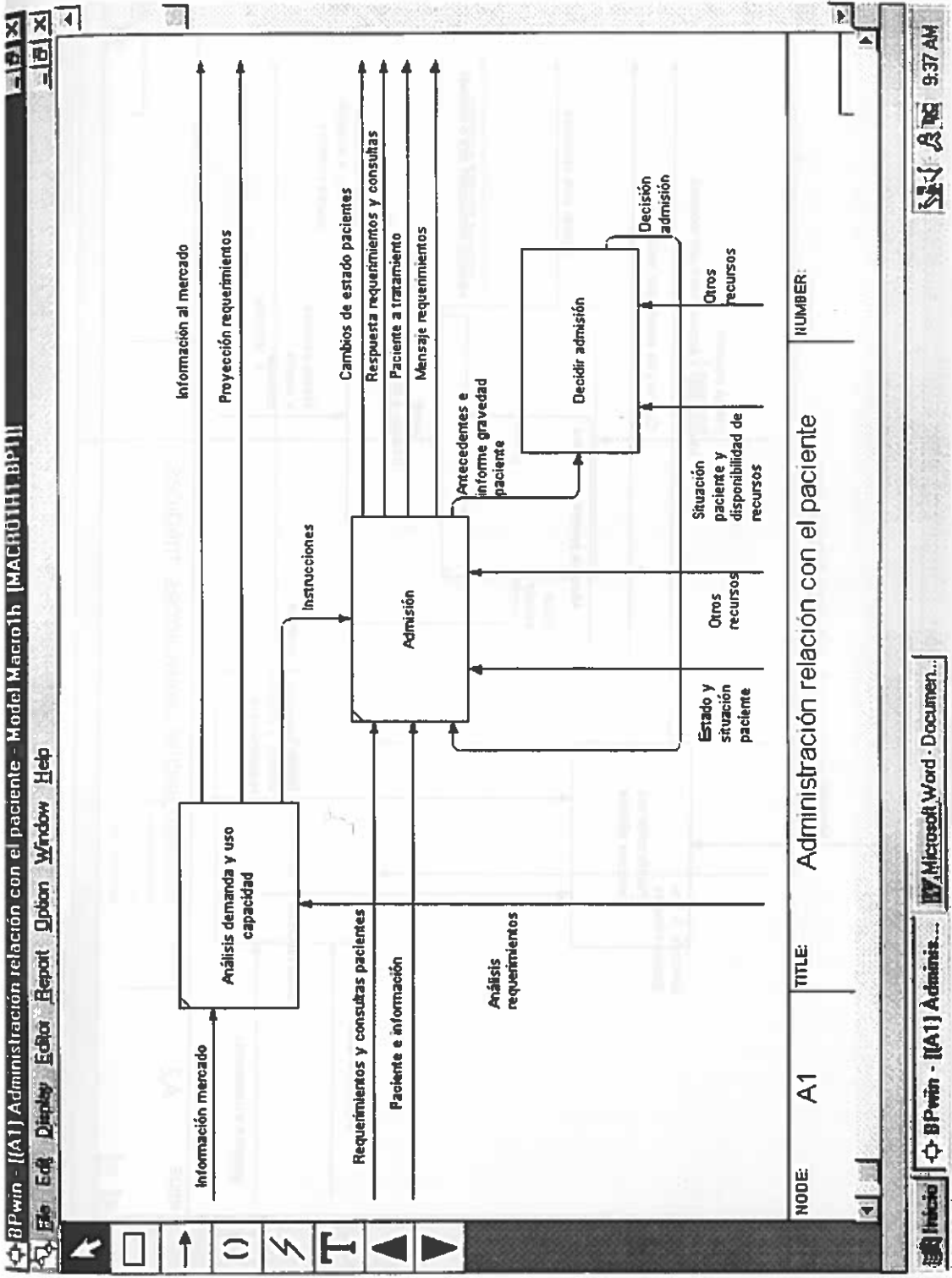


Figura 4.9. Detalle Administración relación con el paciente

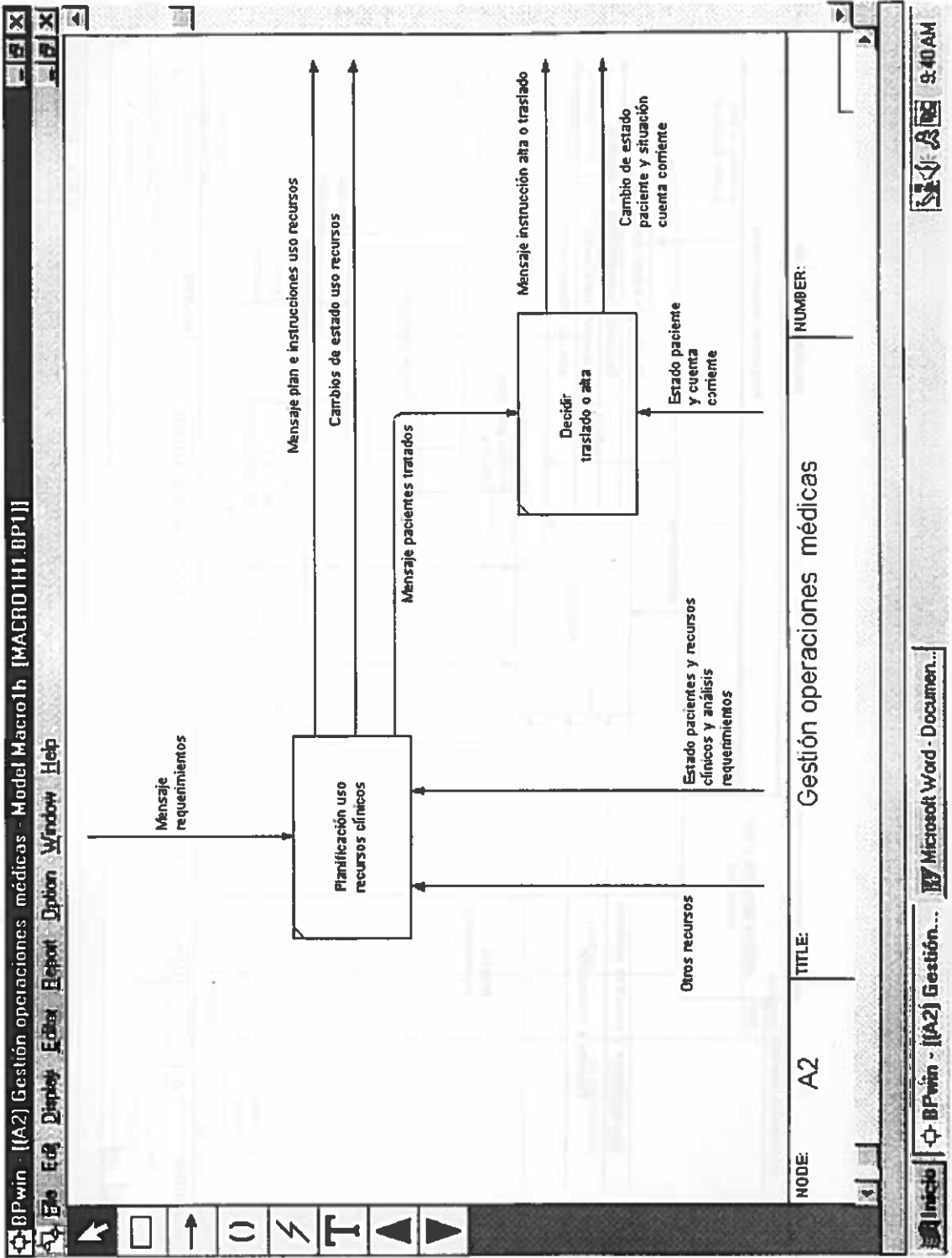


Figura 4.10. Detalle Gestión Operaciones Médicas

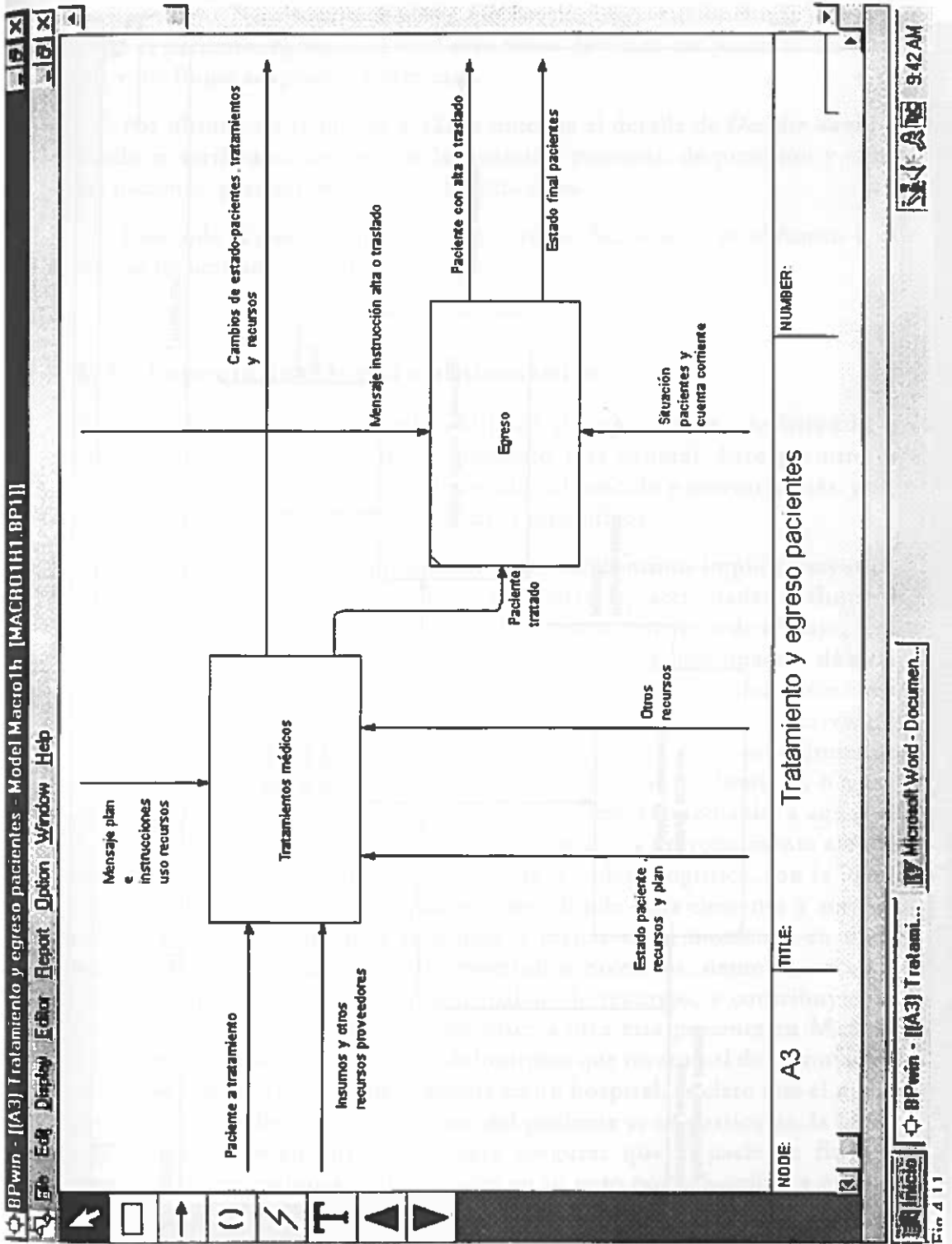


Figura 4.11. Detalle Tratamiento y egreso de pacientes

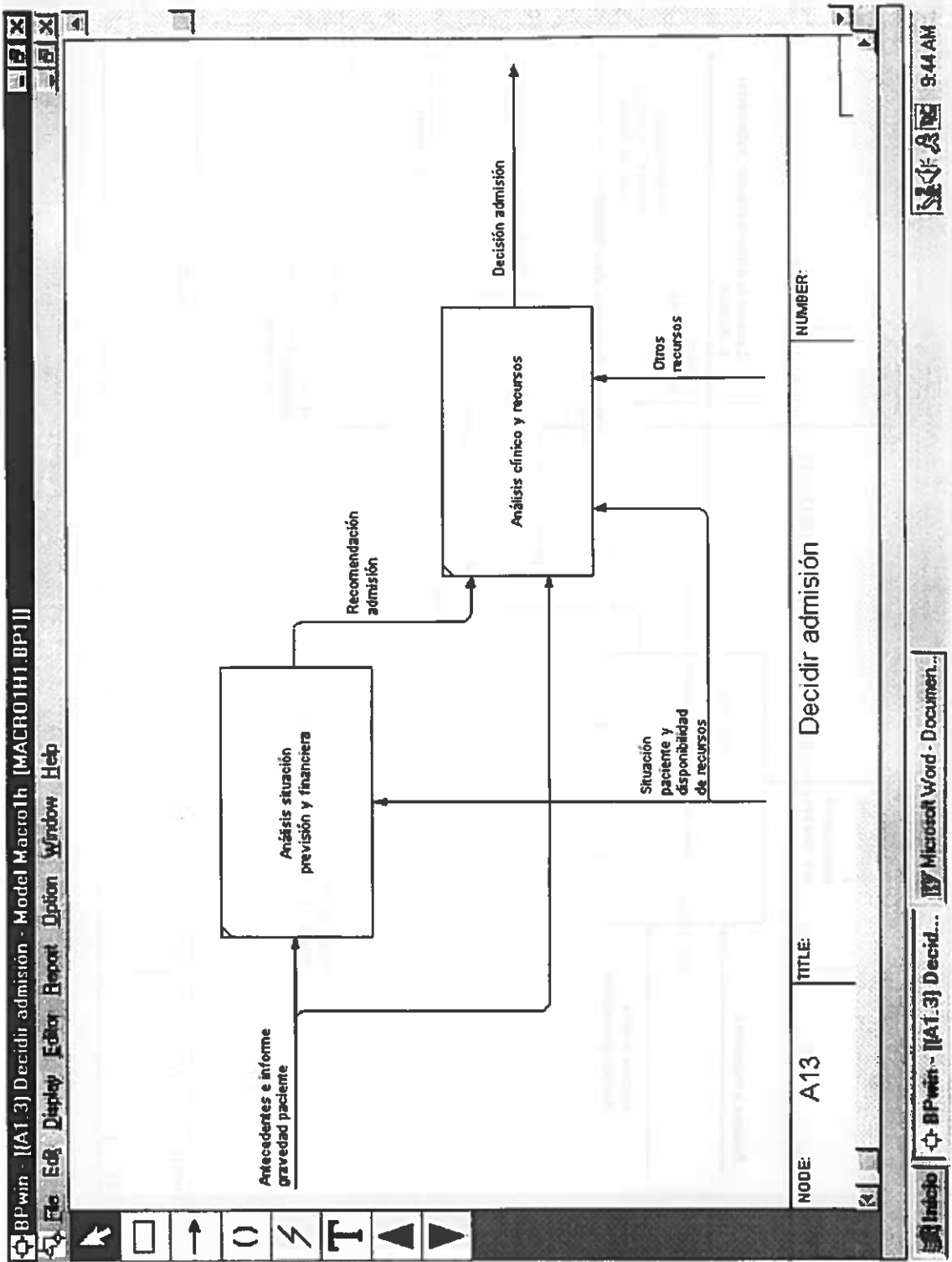


Figura 4.13 Detalle Decidir admisión

En la Figura 4.11, se muestra la especialización de *Tratamiento y egreso de pacientes* con: *Tratamientos médicos*, que son las intervenciones que se realizan sobre el paciente; *Egreso*, que es el acto físico de salida del paciente del hospital; y los flujos adaptados a este caso.

Por último, en la Figura 4.12, se muestra el detalle de *Decidir admisión*, donde se verifica un análisis de la situación personal, de previsión y clínica del paciente, para establecer si se le trata o no.

Para todo el modelo anterior se incluye un diccionario, en el Anexo 4, que precisa las actividades y flujos indicados.

4.3. Especialización a subdominios

Uno puede restringir la aplicabilidad de un patrón, definiendo un subdominio más pequeño de un dominio más general. Esto permite una mayor especificación en cuanto al detalle del modelo y acercarse más, por lo tanto, a una posible aplicación en casos específicos.

La especialización de un modelo a un subdominio implica mayor precisión en términos de cómo deben realizarse las actividades y flujos del mismo, con la posible especificación de prácticas concretas de trabajo, reglas y algoritmos de toma de decisiones, flujos detallados de información de estado que apoyan a las actividades, actualizaciones específicas de *Mantenimiento estado*, mecanismos específicos de comunicación y coordinación entre actividades, etc. La fuente para estos detalles de especialización es el conocimiento y experiencia acumulados con casos que pertenezcan al subdominio, o a casos del dominio u otros dominios, cuyas prácticas sean extrapolables a aquél. Por ejemplo, en el dominio de manufactura, una práctica universalmente aceptada como deseable es la del manejo integral de la cadena logística, con la idea de funcionar bajo el concepto de *just in time* —donde cada elemento y actividad necesaria en la manufactura se genera o realiza en el momento en que es necesario—, eliminando con esto inventarios excesivos, demoras, interrupciones y, en general, cualquier desperdicio de recursos, y contribuyendo a acelerar el proceso productivo. Esta misma idea está presente en Macro1 y puede extrapolarse a dominios y subdominios que no sean el de manufactura. Así, en el caso de atención de urgencia en un hospital, es claro que el manejo integral de la cadena de tratamiento del paciente y, en particular, la idea de *just in time* parecen apropiadas para asegurar que el paciente fluya sin demoras, interrupciones o dificultades en su paso por el hospital y que cada recurso necesario para ello esté disponible en el momento en que se necesita. Muchas de las prácticas de manejo integral de la cadena logística son, entonces, aplicables al subdominio de atención de urgencia; en particular,

registrar y conocer la situación del paciente en todo momento usando código de barras, por ejemplo; programar el uso de cada uno de los recursos escasos –pabellones, rayos X, scanners, etc.–; y adelantarse a los requerimientos de insumos e implementos necesarios para realizar una intervención.

Nuevamente, es difícil mostrar cómo se genera un modelo para un subdominio, ya que es, necesariamente, una tarea que involucra el análisis de muchos casos y fuentes de información que proveen conocimiento acerca de mejores prácticas. Por lo tanto, sólo ilustraremos la especialización a un subdominio por medio de una instancia específica, cual es un patrón para crédito hipotecario en el caso en que existe la producción de letras para financiarlo*.

El punto de partida es el modelo patrón para el dominio de crédito Macro1c, el cual debe detallarse. Como el cambio de un dominio a un subdominio es básicamente por adición de detalles, todo lo documentado para el primero es válido para el segundo y no se necesita repetirlo. Por lo tanto, sólo es necesario entregar niveles de descomposición adicionales respecto a Macro1c y las correspondientes descripciones del diccionario.

Lo anterior se presenta en las Figuras 4.13 a 4.18. Así, en la Figura 4.13 se entrega la descomposición de *Recopilación de antecedentes y análisis preliminar*, donde los detalles más relevantes son la existencia de una instancia preliminar de evaluación del crédito para darle una respuesta rápida al cliente y la generación y manejo de carpetas físicas o electrónicas que contienen antecedentes no registrables en *Mantenimiento de estado*.

En la Figura 4.14 se muestra la descomposición de *Decidir crédito* y en la Figura 4.15, la de *Generar antecedentes evaluación*, que contienen actividades necesarias en crédito hipotecario, como, por ejemplo, asegurar que el bien por hipotecar no tenga problemas legales y realizar una tasación para conocer su valor en el mercado, incorporándose los antecedentes que se generan a la carpeta del cliente.

En la Figura 4.16 se muestra la descomposición de *Programación operación*, siendo lo más relevante en cuanto a ésta la existencia de actividades explícitas de *Asignar requerimientos*, lo cual genera un programa de actividades de producción, que establece quién estará a cargo de cada operación, las prioridades de ejecución y las fechas esperadas de término; y de *Controlar producción*, para asegurar que el crédito se produce de acuerdo a plazos y otras condiciones preestablecidas.

* Existen otros casos de crédito hipotecario –que tienen leves diferencias– en los cuales se usa la hipoteca de un bien sólo como garantía de un crédito de negocios, línea de crédito u otro.

En la Figura 4.17 se muestra la descomposición de *Producción crédito*, en la cual se establecen las típicas e indispensables actividades asociadas a la generación de un crédito hipotecario.

Por último, en la Figura 4.18, se entrega la descomposición de *Entrega crédito*, donde se generan los documentos que materializan el crédito y se produce la entrega física del mismo.

Mayores detalles acerca de las actividades y flujos de las figuras anteriores se muestran en el diccionario del Anexo 5.



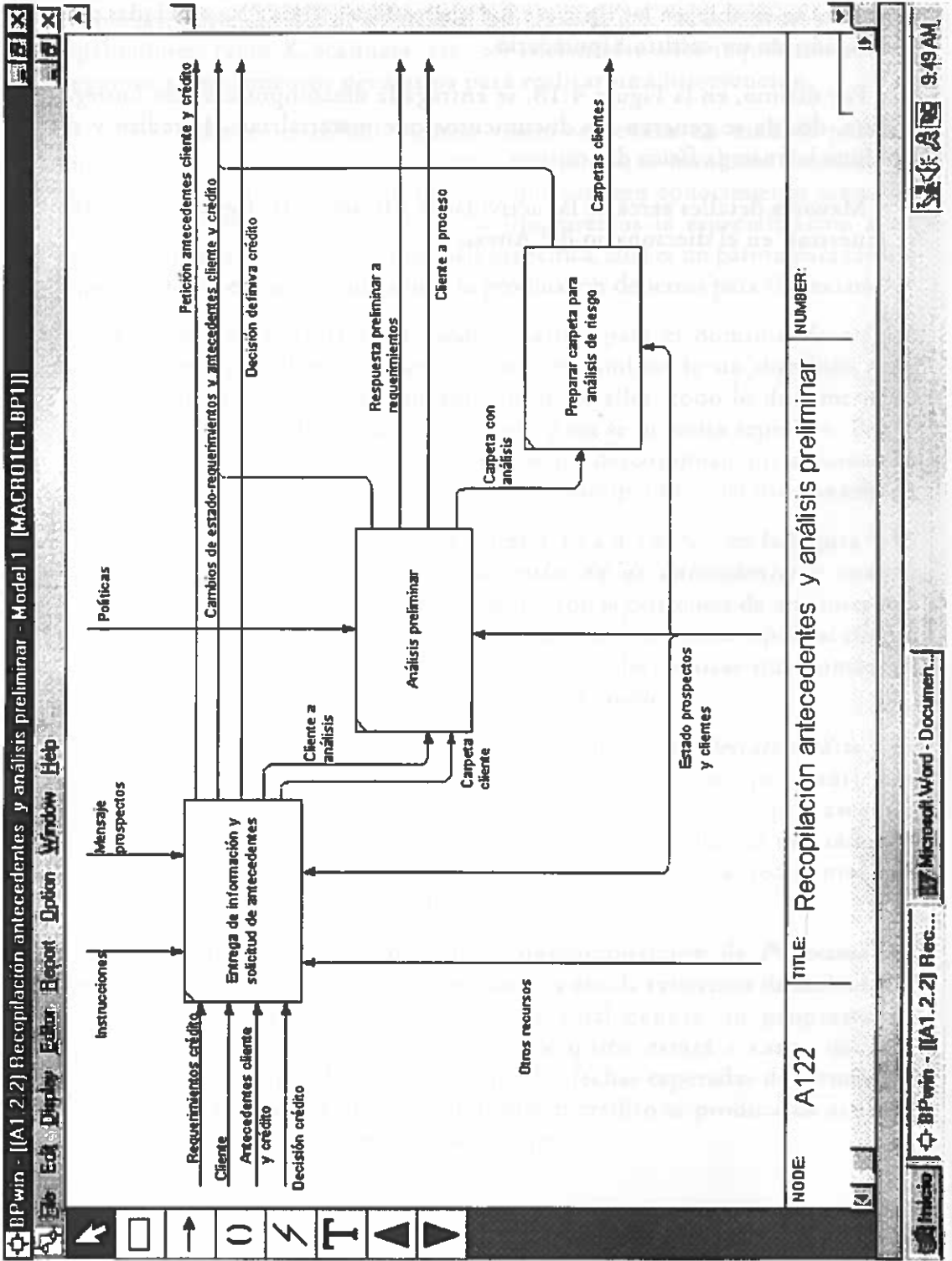


Figura 4.13. Descomposición de Recopilación antecedentes y análisis preliminar

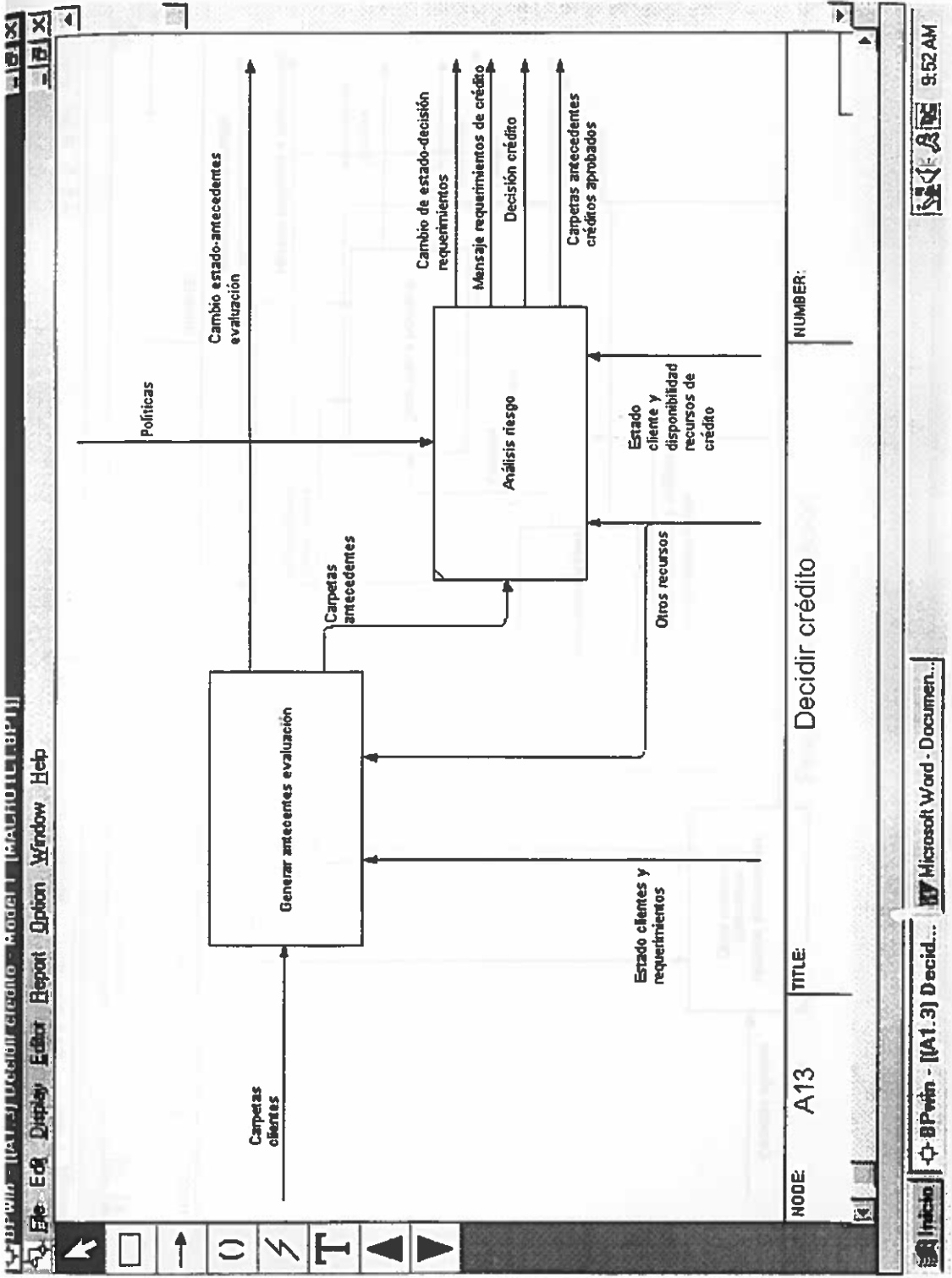


Figura 4.14. Descomposición de Generar Antecedentes Evaluación

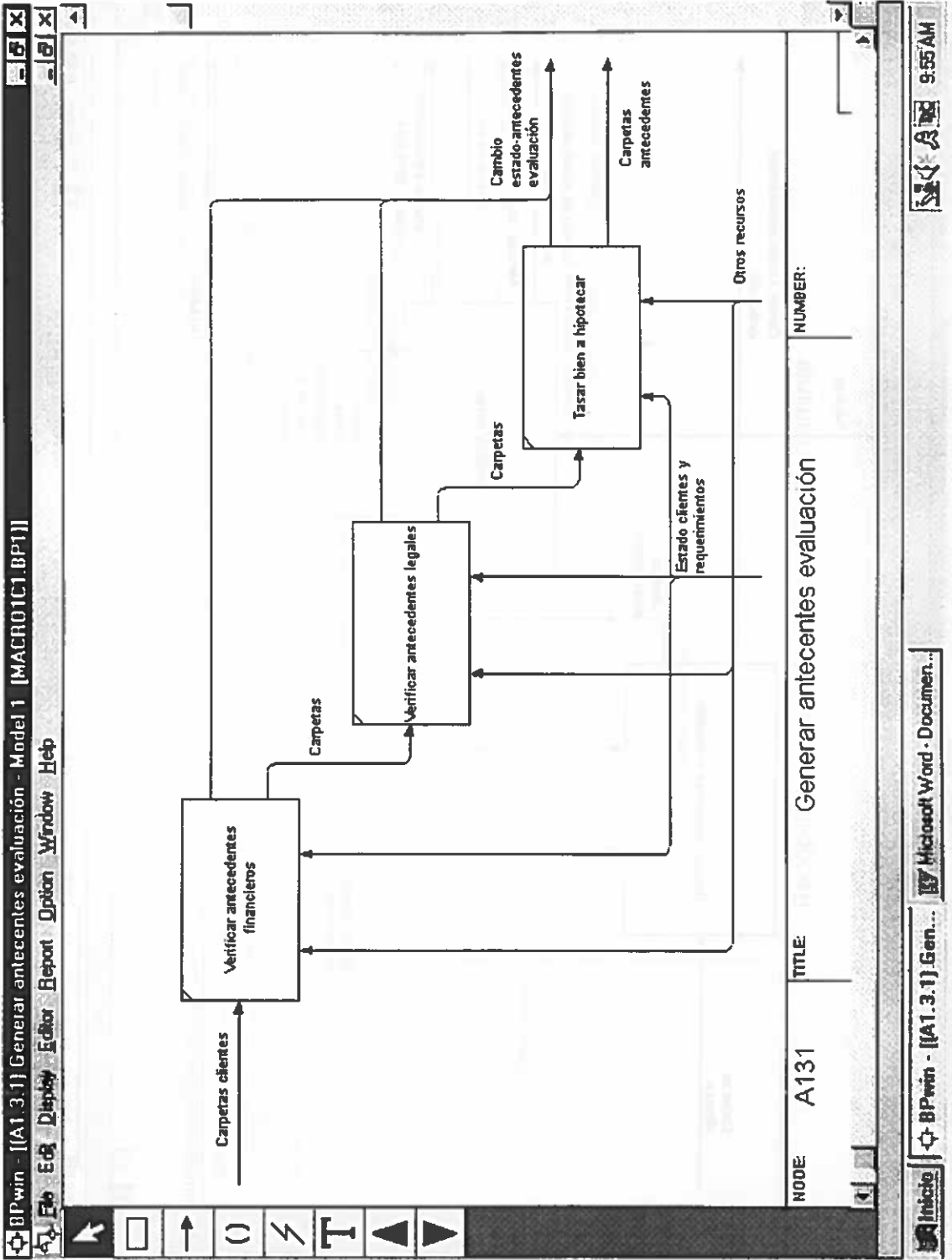


Figura 4 15 Descomposición General antecedentes evaluación

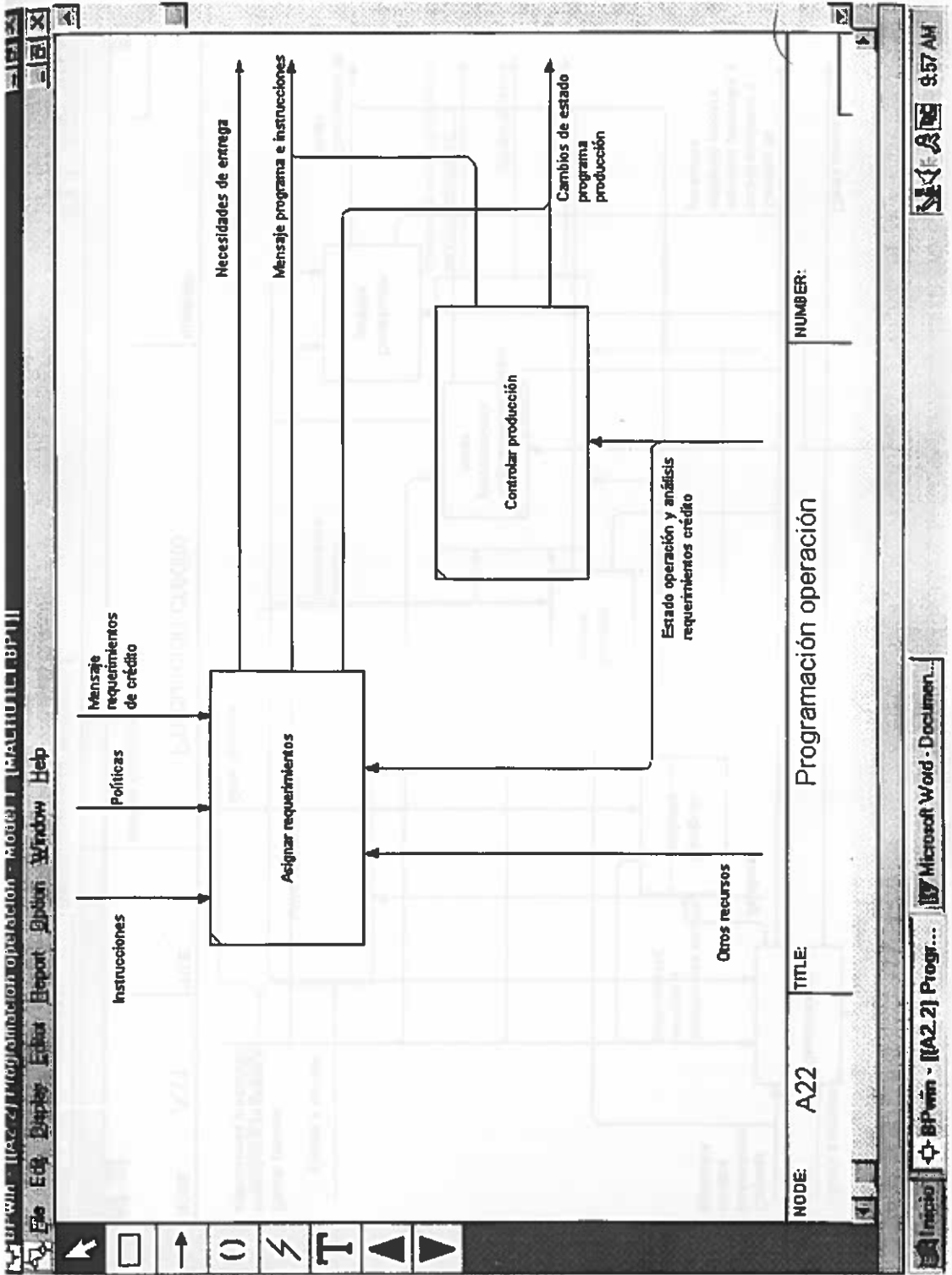
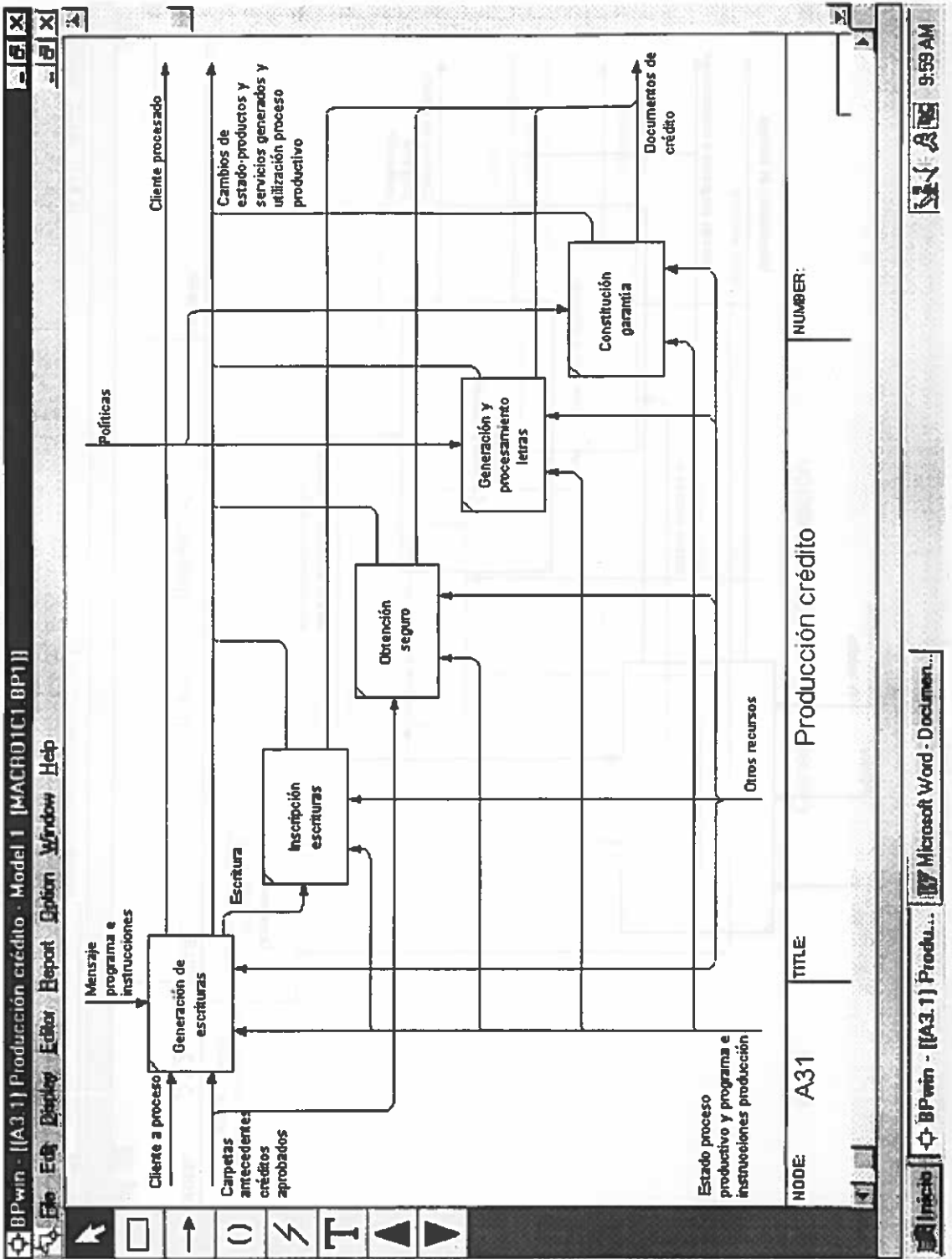


Figura 4.16. Descomposición Programación Operación



NUMBER:

Producción crédito

TITLE

NODE: A31

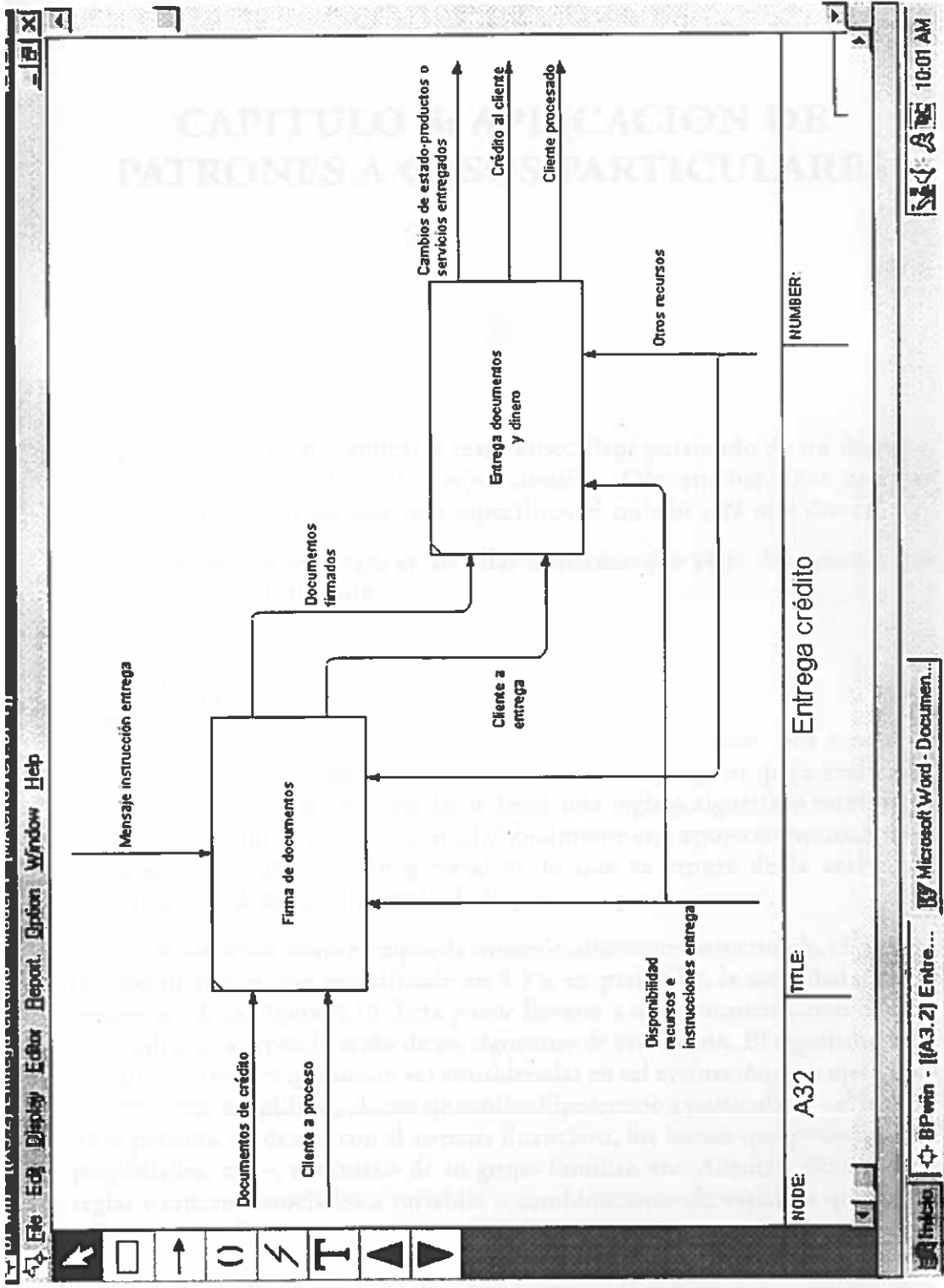


Figura 4.18. Descomposición Entrega Crédito

CAPITULO 5: APLICACION DE PATRONES A CASOS PARTICULARES

Los patrones se pueden aplicar a casos específicos partiendo de un dominio o subdominio que incluya el caso en cuestión. Obviamente, si se parte de un subdominio, por ser éste más específico, el trabajo será más directo.

La aplicación se centra en detallar o diseñar una serie de aspectos que discutimos a continuación.

5.1. Prácticas de trabajo

Cada una de las actividades del patrón debe caracterizarse por medio de entregar la práctica específica de trabajo que se propone para realizarla. Dependiendo del caso, esto puede ir desde una regla o algoritmo totalmente estructurado —implementado parcial o totalmente con apoyo computacional— hasta sólo una descripción general de lo que se espera de la actividad, quedando los detalles al criterio de la persona que la ejecuta.

Consideremos como ejemplo de situación altamente estructurada, el proceso de crédito hipotecario especificado en 4.3 y, en particular, la actividad *Análisis preliminar* de la Figura 4.13. Esta puede llevarse a una automatización casi total, mediante la especificación de un algoritmo de evaluación. El algoritmo debe incluir las variables que deben ser consideradas en tal evaluación; por ejemplo —se toma, para simplificar, el caso de crédito hipotecario a particulares— el ingreso de la persona, su deuda con el sistema financiero, los bienes que posee —autos, propiedades, etc.—, el tamaño de su grupo familiar, etc. Además, debe indicar reglas y criterios asociados a variables o combinaciones de variables que determinan si el crédito es viable o no*; por ejemplo:

* Esta es una opción para llegar a un algoritmo. Otras podrían ser reglas formales de un sistema experto, redes neuronales, lógica difusa, etc. [9].

- Regla 1: El ingreso líquido de la persona debe ser mayor a un monto dado.
- Regla 2: El servicio mensual de su deuda con el sistema financiero no debe sobrepasar un porcentaje dado del ingreso líquido.
- Regla 3: El dividendo proyectado para el crédito no debe sobrepasar un porcentaje dado del ingreso líquido, el cual depende del tamaño del grupo familiar.

El algoritmo combina éstas y otras reglas en un procedimiento lógico que puede ser implementado computacionalmente y constituye lo que también se denomina lógica del negocio. Entonces la práctica de trabajo queda descrita de la siguiente manera:

Con la información del cliente debidamente recolectada por *Entrega de información y solicitud de antecedentes*, ya ingresada al sistema computacional en *Mantenimiento estado* y que se alimenta a *Análisis preliminar* por medio de *Estado prospectos y clientes*, el responsable de esta última actividad invoca un sistema computacional de apoyo que ejecuta el algoritmo anteriormente descrito y le entrega una conclusión respecto a la viabilidad de crédito. El responsable procede a revisar todos los antecedentes utilizados a fin de cerciorarse de que sean los apropiados y a verificar la corrección general de la conclusión respecto del crédito, la cual se informa al cliente. Además, actualiza, como cambio de estado, la conclusión final y envía la carpeta física o electrónica al que sigue en el proceso.

El ejemplo anterior puede representarse gráficamente como se muestra en la Figura 5.1. Esta implica que se ha optado por una carpeta física, con papeles.

Nótese que el diseño propuesto en la Figura 5.1. implica cierta arquitectura computacional, que consiste en una base de datos central en *Mantenimiento estado* y una ejecución, posiblemente descentralizada –al estilo cliente/servidor–, de un programa local que utiliza los datos de la base de datos para ejecutar un algoritmo que apoya la evaluación del crédito. También podría haberse propuesto una arquitectura con todo centralizado y un terminal “tonto” de apoyo a la actividad o una arquitectura también centralizada con un servidor Web y un *browser* como interfaz de apoyo a la actividad.

El diseño propuesto también deja perfectamente definidos los requerimientos que se desprenden de esta actividad para la base de datos de *Mantenimiento de estado*, que son los valores de las variables (atributos) que se consideran en el algoritmo para cada uno de los clientes que solicitan crédito, los cuales precisan el contenido del flujo *Estado prospectos y clientes*. Estos requerimientos dan origen a un diseño de una base de datos en *Mantenimiento estado*, como se explicará en el Capítulo 9.

Como ejemplo de práctica de trabajo en casos no estructurados, consideremos *Tasar bien a hipotecar* de la Figura 4.15. En este caso, en vez de diseñar un procedimiento detallado de cómo tasar, se confía en el conocimiento y experiencia de un experto y sólo se le indica que el valor tasado debe reflejar el precio de venta en el mercado de la propiedad en cuestión.

5.2. Coordinación entre actividades

La coordinación entre actividades de un proceso se establece en varias partes del mismo.

En primer lugar hay actividades cuya misión es coordinar. Estas tienen que ver con asegurar –en el contexto de Macro1– que los requerimientos por bienes y/o servicios se satisfacen con los recursos disponibles. Típicamente, son actividades que caen bajo el concepto de *Gestión producción y entrega* de Macro1 (Figura 3.2). Más concretamente, tienen que ver con la *Planificación y control de producción* del mismo proceso. Las prácticas de trabajo que uno defina para estas actividades afectarán de manera fundamental la calidad del servicio que se le entrega al cliente. Por ejemplo, volviendo a crédito hipotecario, consideremos *Asignar requerimientos* de la Figura 4.15. Si elegimos una práctica en la cual la asignación es implícita –como es común en la realidad– en cuanto a que las operaciones de crédito fluyen entre los puestos de trabajo que ejecutan las actividades del proceso y se atacan en orden de llegada, sin programación ni control alguno de que no se queden rezagadas, el servicio al cliente será deficiente. Esto porque no habrá garantía alguna de que una operación termine en un plazo especificado, ni se conocerá en qué situación se encuentra cada operación. Por el contrario, si se diseña una práctica de trabajo en que se programa explícitamente cada operación, por medio de identificar la disponibilidad de personal en cada una de las actividades –por ejemplo, confección de escrituras, inscripción, producción de letras–, y se asigna explícitamente a cada persona una cantidad de operaciones y se genera un compromiso de cumplimiento de prioridades y fechas, en tal caso sí se puede garantizar un plazo para el procesamiento de un crédito. Una consecuencia adicional de esta práctica es que se puede asegurar también un uso pleno de recursos disponibles. Esto debe ser complementado con una rutina apropiada para *Controlar producción*, que asegure que los compromisos asignados en los programas se cumplan.

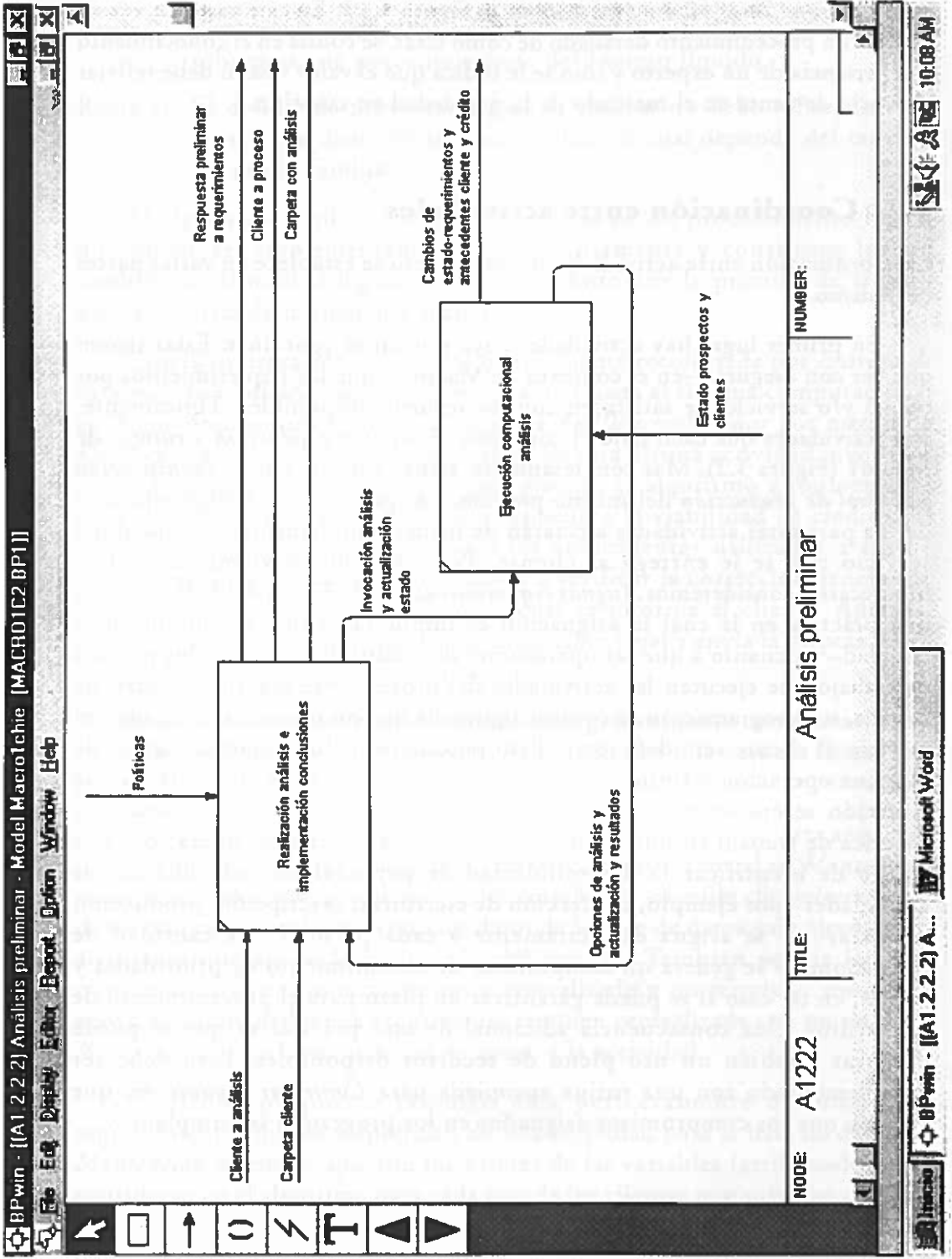


Figura 5.1 Ejecución preliminar de Análisis preliminar

En segundo lugar, la coordinación también se ejerce por medio de los flujos, particularmente aquellos que tienen que ver con secuencia, vale decir, que una actividad no puede ocurrir antes que otra. Esto se consigue en Macro1 y sus especializaciones por medio de dos mecanismos: una base de datos centralizada en *Mantenimiento de estado* y mensajes de requerimientos entre actividades. El primero asegura que la situación de procesamiento de cualquier requerimiento es conocida en todo momento –y, posiblemente, en línea– por todo el que participa en el proceso y, en particular, por el que tiene que actuar en una fase del mismo. La segunda explicita a una actividad subsiguiente que una precedente ha realizado su trabajo y que puede o debe realizar su tarea. La manera en que se implemente la base de datos y mensajes afectará, por lo tanto, vitalmente la coordinación. Si la base de datos no tiene la dinámica apropiada y no se conoce el estado del proceso en forma oportuna y los mensajes no están estructurados de manera apropiada, se producirán demoras en el flujo del proceso por falta de conocimiento de una actividad de que debe actuar. Por el contrario si el estado y los mensajes llevan a la actuación en el momento apropiado y, además, se controla que esto ocurra, habrá garantías de la satisfacción de requerimientos en plazos definidos. Las tecnologías disponibles para la coordinación por flujo permiten la implementación de la idea anterior, particularmente la de *workflow* [9]. Esta apoya la interacción por medio de mensajes y flujos electrónicos. Ilustramos las ideas anteriores y el uso de la tecnología con la actividad *Preparar carpeta para análisis de riesgo* de la Figura 4.13. Una descomposición de esta actividad con un diseño que le saca máximo partido a la tecnología se muestra en la Figura 5.2. La figura muestra que existen dos tipos de bases de datos: de registros tradicionales de bases de datos con la información de los clientes y sus requerimientos y otra de tipo *workflow* con la información de estado del flujo y la historia del mismo, junto con información de tiempos de ejecución de actividades, fechas, etc. Pero la interfaz que ve el cliente es una sola, vale decir la del *workflow*, la cual se alimenta de la base de datos de registros para proveer otra información al usuario. El *Apoyo workflow*, es el que se encarga de presentar la información requerida, incluyendo carpetas electrónicas –que fluyen entre actividades– que contienen documentos no registrados en ninguna de las bases de datos; por ejemplo, escrituras, pólizas de seguros de propiedades, liquidaciones de sueldos y otros documentos digitalizados. Este apoyo es el que implementa la coordinación por flujo, ya que gatilla la actuación del usuario –en *Verificar carpetas*– cuando se dan las condiciones en el flujo que implican acción –la recepción de una carpeta, por ejemplo– y es la que implementa mensajes a otras actividades para gatillar su actuación, al mismo tiempo que actualiza las bases de datos. El diseño presentado corresponde a una idea de *workflow* habilitado por correo, vale decir, los documentos digitalizados “fluyen” entre estaciones en una red que implementa el apoyo. Existe otra posibilidad en la cual toda la información –documentos digitalizados e información del estado

del flujo— se mantiene en un servidor centralizado y no “fluye” realmente, sino que se le presenta a un usuario cuando lo requiere. Este servidor implementaría una extensión de la *Base datos workflow* de la Figura 5.2.

Por último, la coordinación también se puede establecer por colaboración, usando tecnología del tipo *groupware* [9]. Esta es relevante en procesos donde la mayor parte de las actividades es no estructurada, vale decir, no se pueden diseñar rutinas explícitas para su realización y éstas quedan a criterio de los ejecutantes. En tal caso sigue siendo válida la idea de una *Mantenimiento estado* centralizada que consolida toda la información que requieren y generan las diferentes actividades. Por ejemplo, consideremos el proceso de llevar a cabo el desarrollo de un nuevo producto. La información relevante, en este caso, es estudios de mercado, diseño preliminar del producto, estudio de factibilidad, diseños de detalle, diseño del proceso productivo, etc. Si toda esta información se maneja en papel y fluye entre los participantes —de Marketing a Ingeniería a Estudio a Operaciones a etc. — en esa forma, lo más probable es que haya serios problemas de coordinación, particularmente asociados a cambios y versiones de los diferentes documentos. Así, por ejemplo, se puede estar diseñando el proceso productivo para una versión desactualizada del diseño del producto y se puede estar cotizando y comprando maquinaria para una versión desactualizada del proceso productivo. Por lo tanto, otra opción de diseño del proceso en la cual se comparte toda la información relevante en un servidor central *groupware* —que permite manejar documentos de cualquier tipo: planos, texto, gráficos, fotos, etc.— por todas las actividades que participan en el proceso, evitará los problemas de coordinación anteriormente señalados. Esto por medio de una colaboración inducida entre los participantes, por el hecho de que cada uno de ellos siempre conoce en forma actualizada lo que los otros están haciendo y lo que han producido.

5.3 Asignación de responsabilidades

Un diseño de proceso establecido para un caso particular —a partir de un modelo de un dominio o subdominio— tiene múltiples posibilidades de materialización en cuanto a la asignación de tareas a diferentes empresas, unidades o personas y la organización que éstas adoptan. Por ejemplo, en el proceso de crédito hipotecario, las tres actividades de la Figura 4.13 —correspondientes a la partición de *Recopilación de antecedentes y análisis preliminar*— podrían estar asignadas a una sola persona; posiblemente un ejecutivo de cuentas. Pero también podrían ser realizadas por diferentes personas e incluso diferentes unidades. Por lo tanto, los flujos entre actividades tienen interpretaciones alternativas, dependiendo del caso: “flujo virtual” en el mismo escritorio o estación de un persona o flujo real entre personas o estaciones.

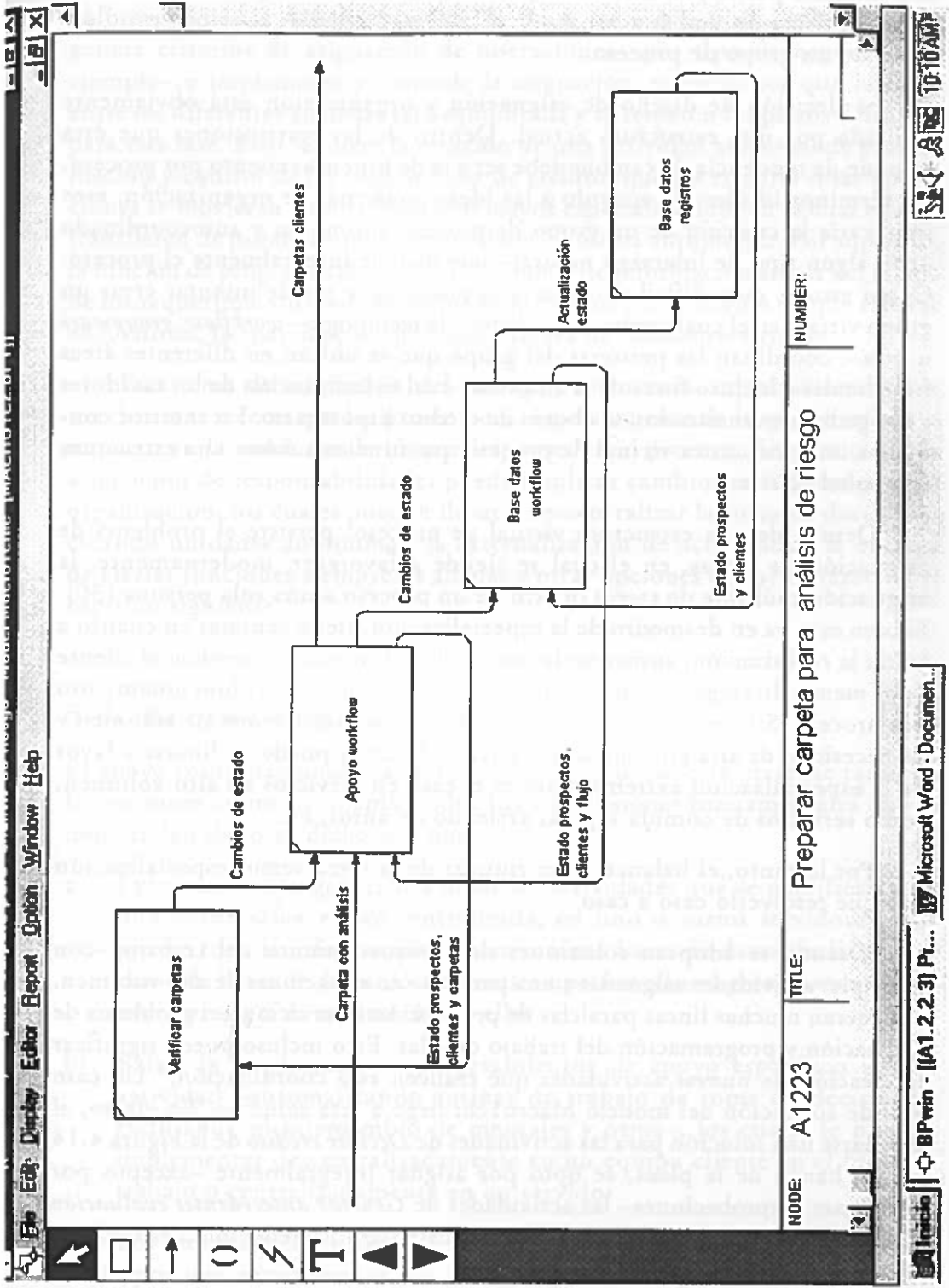


Figura 5.2. Especialización de Preparar carpeta para análisis de riesgo

Cuando participan diferentes personas en un proceso, éstas pueden ser de una misma unidad funcional, de diferentes unidades funcionales, o ser parte de un grupo de proceso.

La decisión de diseño de asignación y organización está obviamente limitada por una estructura actual. Dentro de las restricciones que ésta impone, la tendencia de cambio debe ser a la de funcionamiento por proceso. En términos ideales, de acuerdo a las ideas modernas de organización, esto implicaría la creación de un grupo de proceso autónomo y autocoordinado –con algún tipo de liderazgo natural– que maneje integralmente el proceso. Como esto es muy difícil de llevar a la práctica, se puede intentar crear un grupo virtual en el cual ciertas actividades y la tecnología –*workflow, groupware* u otra–, coordinan las personas del grupo que se ubican en diferentes áreas funcionales e incluso fuera de la empresa –cual es la situación de los tasadores y abogados externalizados en el caso de crédito hipotecario. Lo anterior conduce a una estructura virtual de proceso que funciona sobre una estructura funcional clásica.

Dentro de una estructura virtual de proceso, persiste el problema de asignación de tareas, en el cual se tiende a favorecer, modernamente, la asignación múltiple de tareas dentro de un proceso a una sola persona [36]. Si bien esto va en desmedro de la especialización, tiene ventajas en cuanto a evitar la rutinización, aumentar la motivación, favorecer el servicio al cliente –por menor disgregación de responsabilidades– y facilitar el funcionamiento por proceso. Sin embargo, hay situaciones en que, por razones de volumen y de necesidad de alta eficiencia operativa, la balanza puede inclinarse a favor de la especialización extrema. Este es el caso en servicios de alto volumen, como servicios de comida rápida, arriendo de autos, etc.

Por lo tanto, el balance entre riqueza de la tarea versus especialización hay que resolverlo caso a caso.

Cuando se adoptan soluciones de enriquecimiento del trabajo –con múltiples actividades asignadas a una persona– en situaciones de alto volumen, se generan muchas líneas paralelas de producción o servicio y un problema de asignación y programación del trabajo de ellas. Esto incluso puede significar la creación de nuevas actividades que realicen esta coordinación.* Un caso real de aplicación del modelo Macro1chi llegó a esta solución. En efecto, al diseñarse una solución para las actividades de *Decidir crédito* de la Figura 4.14 en un banco de la plaza, se optó por asignar integralmente –excepto por revisiones y aprobaciones– las actividades de *Generar antecedentes evaluación* y *Análisis de riesgo* a un analista de crédito. Esto significa tener muchos analistas

* Hay casos en EE.UU, donde se ha definido, para este tipo de coordinación, la función de *Case manager*.

que trabajan en paralelo, ya que se trata de un banco que maneja un gran volumen de estas operaciones. Por lo tanto, se requiere una actividad que genere criterios de asignación de operaciones –por tipo de negocio, por ejemplo– e implemente y controle la asignación, velando por que la carga entre los diferentes analistas esté equilibrada y se respeten los plazos definidos para esta fase. Esto requiere la creación de una actividad adicional de programación y control de las evaluaciones de crédito, que no existiría si las operaciones se movieran en una línea con mayor especialización, en la cual ellas se transfieren de puesto en puesto de trabajo en forma automática. Por supuesto, la función de programación y control requiere de información acerca del estado de los requerimientos por operaciones de crédito y la situación en que éstos se encuentran, la cual debe ser provista a través de *Mantenimiento estado*.

Este tema de asignación del trabajo y estructura organizacional tiene muchas más facetas que las presentadas, especialmente en lo que se refiere al impacto en la conducta de los participantes en el proceso. En particular, la asignación de responsabilidades puede implicar cambios estructurales en la organización, los cuales pueden llevar a descentralizar la toma de decisiones creando unidades autónomas, la externalización de actividades, la entrega de ciertas funciones a empresas aliadas y otras opciones que se tratarán en el capítulo siguiente.

5.4. Apoyo computacional

El apoyo computacional a las actividades del proceso está presente tanto en los patrones como en su aplicación. Las conclusiones fundamentales que se desprenden de lo ya dicho son que:

- a) Existe un apoyo genérico a todas las actividades que se manifiestan en una *Mantenimiento estado* centralizada, en uno o varios servidores, que provee toda la información –a partir tanto bases de datos tradicionales como de bases de datos documentales tipo *workflow* o *groupware* y otras– necesaria para la realización de ellas.
- b) Existe la posibilidad de procesamientos de apoyo específico a cada actividad –automatizando rutinas de trabajo de toma de decisiones, facilitando el intercambio de mensajes y otros–, los cuales se pueden implementar descentralizadamente en un equipo cliente en el lugar de trabajo o centralizadamente en un servidor.

Los requerimientos que definen sin ambigüedad los apoyos anteriores se desprenden directamente del patrón especializado a un caso particular. Así, los requerimientos para las bases de datos de *Mantenimiento estado* se

establecen a partir de la unión de las necesidades expresadas en todos los flujos que alimentan –desde abajo, en los modelos gráficos– con información de estado a las actividades. Como estos flujos detallan los atributos acerca de los cuales debe proveer datos *Mantenición de estado*, un inventario de los atributos, organizados por entidad, define un modelo de datos que resume los requerimientos. La forma de este modelo se tratará en el Capítulo 9.

Los requerimientos de procesamiento de apoyo específico a cada actividad se desprenden claramente de la lógica de negocio asociada, la cual es parte del diseño, tal como se ejemplificó en el caso de crédito hipotecario en la Sección 5.1.

Por lo tanto, el rediseño basado en patrones considera y resuelve integralmente la especificación de los requerimientos de apoyo computacional a un proceso.

CAPITULO 6: METODOLOGIA DE REDISEÑO MEDIANTE EL USO DE PATRONES

6.1. Propuestas previas de metodología

Las metodologías propuestas para realizar reingeniería o rediseño de procesos siguen dos vertientes.

La primera, propuesta originalmente por Hammer [27], enfatiza la idea de “borrón y cuenta nueva” o “empezar de cero”, lo cual implica repensar, sin prejuicios históricos, el proceso en cuestión. Esto debería llevar a cambios radicales en relación con lo actualmente existente. Las ideas de cambio –si interpretamos a Hammer, ya que en este aspecto no es muy explícito– provendrían fundamentalmente de experiencias con casos previos que señalan maneras muy diferentes de hacer las cosas. Este enfoque fue aplicado particularmente en EE.UU, por muchas empresas que interpretaron lo de cambio radical como llevar a cabo el proceso con mucho menos personal, generando grandes reestructuraciones. Esto condujo eventualmente a que el término “reingeniería” en el estilo de Hammer se desprestigiara, lo cual motivó a que este mismo autor reconociera que el enfoque se había pervertido [28].

La segunda vertiente propone partir de un conocimiento profundo del proceso actualmente existente [21] –el *as is* en inglés–, a través de alguna técnica de documentación o modelamiento y, a partir de esto, generar una propuesta de rediseño que establece lo que debería ser. Este enfoque sigue una idea más incrementalista que el anterior; vale decir, no necesariamente los cambios deben ser radicales, sino que se acepta una propuesta de innovación marginal respecto de lo existente, pero siempre para el conjunto del proceso [53]. En esta línea, hice una propuesta de metodología, detallada en el libro

Reingeniería de Procesos de Negocios [7], que se caracteriza por la formalización de los modelos de la situación actual y del rediseño y entregar una serie de pautas muy detalladas acerca de cómo generarlo, a partir del modelo actual. Estas pautas tienen un fundamento sólido, ya que definen direcciones de cambio basadas en propuestas con base teórica respecto a alternativas de manejo organizacional.

La existencia de patrones normativos hace necesario modificar las propuestas anteriores. En particular, la generación del rediseño se facilita, ya que la existencia de un patrón para un dominio o subdominio cercano al caso en estudio, provee un punto de partida ya elaborado respecto a cómo debería ser tal rediseño. En el punto siguiente explotamos esta idea para proponer una nueva metodología.

6.2. La metodología propuesta

La metodología que proponemos tiene dos variantes que se asemejan a las dos vertientes del punto anterior. Así, como primera variante, aceptamos que se pase directamente a un rediseño, sin estudiar detalladamente lo existente, en la idea de un cambio fundamental de lo actual. Esto se justifica en casos en que lo existente es muy precario y no tiene valor alguno como fundamento para el rediseño, lo cual implica que se requiere un cambio radical, el cual se genera a partir del patrón.

La segunda variante incluye un modelamiento explícito del proceso actual para usarlo como punto de partida para el rediseño, lo cual se justifica cuando lo existente ya funciona a un nivel aceptable de desempeño e incluye muchas de las prescripciones del patrón de referencia; por ejemplo, existen prácticas de trabajo optimizadas y formalizadas para algunas actividades del proceso; existe una *Mantenimiento estado* y, por lo tanto, un apoyo computacional a la mayoría de las actividades y éste es, a lo menos, parcialmente integrado; hay actividades de coordinación, prescritas por el patrón, que proyectan las actividades del proceso, planifican y programan recursos y hacen un seguimiento del proceso; y hay algún tipo de administración global del flujo del proceso. En este caso, el patrón puede servir como punto de partida para el modelamiento, ya que la estructura del mismo —componentes y relaciones— estaría presente en gran medida y sólo habría diferencias en los detalles de implementación de actividades —particularmente la lógica asociada a las prácticas— y flujos.

Partiendo de los conceptos anteriores, adaptamos la metodología propuesta en el libro *Reingeniería de Procesos de Negocios*, de la manera que se indica a continuación.

El resumen de la metodología se da en la Figura 6.1. Explicamos brevemente, ahora, cada uno de sus pasos:

a) *Definir el proyecto*

Esta actividad pretende establecer con precisión cuáles son los procesos que deben ser rediseñados y los objetivos específicos que se tienen al enfrentar el cambio. Aquí, la idea fundamental es la de elegir y priorizar aquellos procesos que generen una mayor contribución al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización. Por ello se subdivide en :

- i) *Establecer objetivo del rediseño*, que deriva la visión estratégica que se tiene en mente al realizar el rediseño de procesos y los objetivos específicos asociados a los procesos, a partir de la estrategia de negocios de la organización.
- ii) *Definir ámbito de procesos a rediseñar*, que selecciona los procesos que deben ser rediseñados y asegura que constituyen una unidad lógica que debe ser enfrentada en forma integral, delimitando con esto el trabajo por realizar, para cumplir con los objetivos en (i). Como en (i) se establecen los objetivos específicos de los procesos, hay que iterar, verificando que sus objetivos realmente satisfagan la visión estratégica y si no, cambiar el ámbito.
- iii) *Establecer si hacer estudio situación actual*, que evalúa cuán lejanos están los procesos por rediseñar de los patrones existentes. Al haber gran diferencia se procede directamente a *Rediseñar*. En caso contrario se va a *Entender situación actual*.

b) *Entender situación actual*

Aquí se quiere representar la situación actual de los procesos seleccionados en (a) para efecto de comprensión, por parte del grupo de rediseño, y comunicación con otras personas interesadas en el proyecto. Se distingue :

- i) *Modelar la situación actual*, donde –utilizando los patrones de procesos, explicados en el Capítulo 3– se abstraen las características más importantes y relevantes de los procesos elegidos, para efectos del rediseño.
- ii) *Validar y medir*, etapa en la cual se realiza una verificación de que los modelos de los procesos representen fielmente lo que hoy día ocurre –obviamente, con la participación de los operadores actuales de tales procesos– y se mide el desempeño actual de ellos en el cumplimiento de los objetivos explicitados en (a).

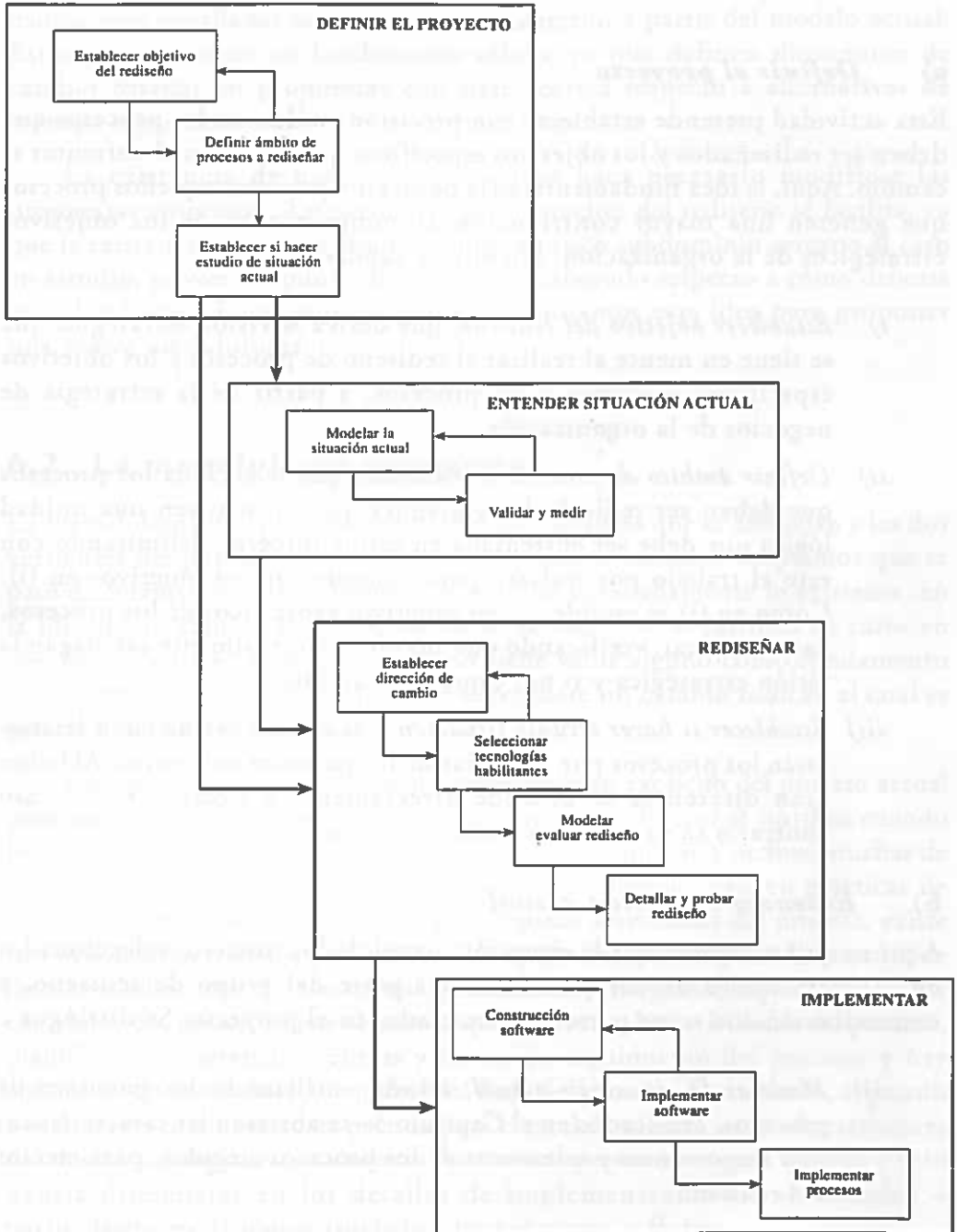


Figura 6.1. Metodología de rediseño de procesos

- c) **Rediseñar**, que establece los cambios que deberían efectuarse en la situación actual y detalla cómo se ejecutarán los nuevos procesos. Se subdivide en:
- i) **Establecer dirección de cambio**, que genera los cambios globales que conviene realizar –tanto en la relación externa con clientes o proveedores, como internas– y que, casi siempre, implicarán un replanteamiento de la estructura organizacional.
 - ii) **Seleccionar tecnologías habilitantes**, que consiste en buscar y evaluar las tecnologías que hacen factible el cambio definido en (i). Aquí se produce una nueva iteración, ya que no siempre existirá la tecnología adecuada o se encontrará alguna que provea oportunidades mayores de cambio, lo cual implicará volver a (i).
 - iii) **Modelar y evaluar rediseño**, que consiste en realizar una representación de los nuevos procesos que implementarán el cambio establecido en (i) y (ii), lo que debe tomar en cuenta la nueva estructura organizacional derivada del cambio. Este modelo no es hecho al grado más bajo de detalle, ya que sólo pretende poder visualizar y materializar en el papel los nuevos procesos, de tal manera de poder discutirlos, criticarlos y –en último término– evaluar el impacto operacional y económico de los mismos, antes de proceder a un mayor detalle e implementación.
 - iv) **Detallar y probar rediseño**, que implica diseñar y especificar en detalle los elementos de los nuevos procesos, a un nivel tal que permita su implementación. Para los componentes computacionales, esto necesita la especificación del hardware y software estándar que se empleará y el diseño y especificación del software que deberá construirse especialmente para el proyecto. Para los componentes ejecutados por personas, deben confeccionarse procedimientos o libretos que establezcan con precisión la actuación de ellas. También es conveniente realizar una prueba de estos diseños detallados, para asegurarse que ellos funcionarán adecuadamente en la práctica, lo cual requiere la posibilidad de simular los procesos o de tener algún prototipo de ellos.
- d) **Implementación**, donde se llevan a la práctica los procesos especificados en el punto anterior. Esto implica lo siguiente:
- i) **Construir software** de acuerdo a lo especificado, lo cual lleva a adquirir el hardware y software empaquetado necesario, de acuerdo a la solución propuesta.

- ii) *Implementar software*, que significa poner en marcha definitiva la solución computacional diseñada, con todo lo que ello implica en cuanto a instalación de computadores, comunicaciones, software empaquetado, etc. Esto incluye probar, en terreno, antes de llegar a una operación final, toda la solución computacional. Esta prueba final puede requerir una vuelta atrás, para corregir problemas en (i).
- iii) *Implementar procesos*, lo cual conlleva el entrenamiento de los participantes en el proceso, una marcha blanca para eliminar problemas de último minuto y una verificación de que el conjunto opera de acuerdo a lo diseñado y produce los resultados esperados.

A continuación detallamos cada una de las actividades de la metodología, enfatizando el "cómo" realizar cada actividad. En la descripción, no consideramos aspectos relativos a la administración del proyecto de rediseño, lo cual tiene que ver con cómo vender la idea, obtener colaboración de los ejecutivos y los afectados por él, y armar el grupo de trabajo. Asimismo, sólo consideraremos someramente problemas relativos al manejo de las relaciones humanas y de comportamiento, particularmente de resistencia al cambio. Estos aspectos se tratarán en el Capítulo 10.

6.3. Definir el proyecto

Dados los objetivos del rediseño, en cuanto a producir cambio fundamental dentro de una organización, parece evidente que un proyecto de este tipo debe originarse en los niveles superiores de ella. Asimismo, es claro que el enfoque apropiado para definir el proyecto es del tipo *topdown*; es decir los ejecutivos máximos de la empresa deben establecer o avalar tal definición. Esta definición incluye tanto el objetivo preciso que persigue el rediseño como el ámbito que cubrirá el proyecto. Explicamos a continuación cómo debe llevarse a cabo esta definición.

6.3.1. Establecer objetivo del rediseño

Partiendo de la idea de definición *topdown*, debemos, en primer lugar, tener claro un planteamiento estratégico de la organización. Por lo tanto, lo primero es establecer cuál es la estrategia de negocios explícita o implícita que tiene la empresa. Esta estrategia tiene que ver con aspectos tales como los mercados y productos (servicios) que cubre o planea cubrir la organización; con la diferenciación que desea con respecto a la competencia; y con las metas y los objetivos económicos que se esperan (ver Punto 2.4).

De la estrategia de negocios se deriva lo que llamaremos *Visión estratégica de los procesos* y sus objetivos y atributos, tal como se muestra en la Figura 6.2. Esta es una especialización de la estrategia de negocios que nos entrega una expresión precisa –y, ojalá, operacional– de lo que se espera de los procesos de una organización. Esto nos da una dirección concreta en la cual orientar el rediseño de los mismos. Habitualmente, esta visión estará relacionada con los productos o servicios que la organización ofrece en el mercado, ya que –al perseguir el rediseño de procesos una ventaja competitiva– busca diferenciarse por calidad, precio, servicio u otro atributo de ellos. Por ejemplo, un banco mediano de EEUU definió como visión estratégica de sus procesos la de *dar un excelente servicio a un número pequeño de clientes de tamaño mediano*. Esta es una visión muy precisa, ya que establece como diferenciación importante la calidad; además define claramente el mercado al cual se dirigirá y su tamaño.

Otro ejemplo interesante es el de XEROX Rank, de Inglaterra, que definió su visión como *proveer soluciones integrales de sistemas a sus clientes*, en contraposición a vender equipos individuales, como había sido su estrategia histórica.

En el caso de un Ministerio chileno, la visión fue *mejorar en forma significativa la calidad del servicio provisto, incrementando la productividad y, por lo tanto, evitando un aumento de gastos*. También podemos mencionar el caso de un banco chileno que rediseñó sus actividades de comercio exterior, para *aumentar en forma importante el volumen de operaciones de comercio exterior, llevándolas a una participación de mercado mayor, congruente con su posición en otros mercados, con el incremento más bajo posible de recursos adicionales*. Además, es interesante destacar a dos empresas del mercado de comunicaciones en Chile –el cual se ha vuelto extremadamente competitivo– que coinciden en una visión para sus procesos, en cuanto a *ser capaces de entregar servicios –por ejemplo, de conexión a redes de comunicación– con la menor demora posible y a un costo mínimo, compatible con una calidad apropiada*.

La visión estratégica de los procesos nos permite derivar, como ya se señaló y se muestra en la Figura 6.2, los *objetivos de los procesos*. Estos son variables medibles de desempeño del proceso, a las cuales se les asignan valores objetivos específicos. Las variables tienen que ver con reducción de costos, reducción de tiempo, mejora de calidad del producto o servicio y mejora de calidad de vida.

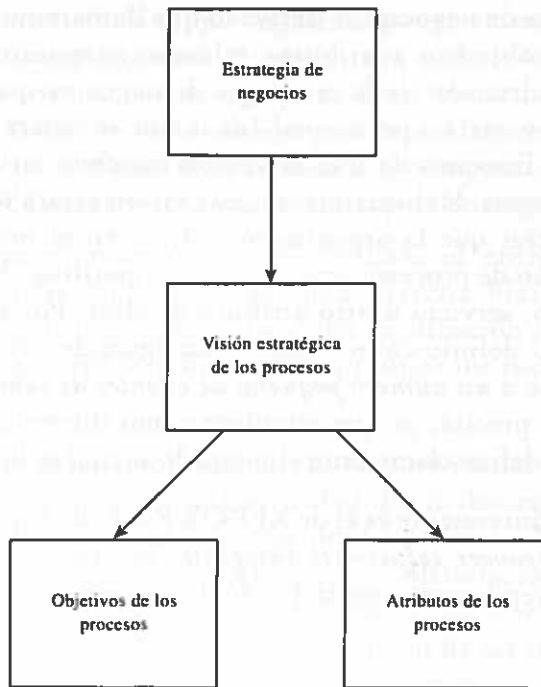


Figura 6.2. Derivación de los objetivos y atributos de los procesos

La reducción de los costos no es un objetivo de los procesos que se pueda manejar en forma independiente, ya que, por reducción al absurdo, uno tiene costo mínimo cuando no hace nada. Por lo tanto, debe ir siempre acompañada de una expresión complementaria, por ejemplo proveer un producto o servicio bien definido en cuanto a sus atributos, en cantidades especificadas, al costo más bajo posible o, con los mismos recursos, maximizar el nivel de producción y venta de productos o servicios, lo cual implica reducción de costos por aumento de productividad. Así, en el caso del Ministerio, la visión implica claramente un aumento de productividad y, por lo tanto, una reducción de costos. Lo mismo sucede en el ejemplo de comercio exterior para un banco, mencionado anteriormente.

La reducción de tiempo está asociada a generar el producto o servicio con una mucho mayor velocidad que la actual y, por lo tanto, a un aumento en el nivel de respuesta a los clientes o al mercado. Por ejemplo, en el caso del Ministerio, atender a los demandantes en un tiempo mucho menor que el actual; y, en el caso de comercio exterior en el banco, procesar las operaciones de este tipo en un tiempo menor que el de otros bancos, de manera de inducir más negocios; como, asimismo, es la situación de las compañías de comunicaciones que quieren proveer sus servicios en el menor tiempo posible. Otro ejemplo que aparece habitualmente en la literatura es de reducir el

tiempo en el cual se desarrolla un producto nuevo en una empresa. Este fue un objetivo importante de los fabricantes norteamericanos de automóviles, ya que los japoneses tenían como ventaja competitiva la de diseñar y sacar a producción nuevos modelos en períodos muy cortos de tiempo. Esta misma fue la motivación que tuvo la KODAK para rediseñar su desarrollo de productos y poder competir con la Fuji [37].

La mejora de calidad tiene que ver con atributos del producto o servicio que proporcionan mayor bienestar a los clientes. En el caso de las operaciones de comercio exterior en un banco, tienen que ver con que el resultado sea el correcto, el que la operación se realice con éxito y que el tiempo invertido por el cliente sea el menor posible. En el caso de productos físicos, que el producto no tenga defectos o no falle en su funcionamiento; además de que su apariencia sea agradable y placentera; y, en situaciones de provisión de empresa a empresa, darle servicios adicionales al cliente, como gestión de stock, adaptación de productos a sus necesidades y otros que lleven a un servicio inigualable. En el caso de las compañías de comunicaciones, que los conexiones no fallen, que la facturación sea la correcta y que la velocidad de transmisión sea la adecuada.

La calidad de vida de las personas está empezando a ser una variable importante, pues se ha demostrado que condiciones más placenteras de trabajo, con mayor independencia y autonomía por parte de los individuos, y fuerte inversión en entrenamiento, conducen a resultados sorprendentes en cuanto a aumentos de productividad en las organizaciones [35]. Esta variable era relevante en el caso del Ministerio, donde se concluyó que los aumentos de productividad necesarios para dar un mejor nivel de servicio -sin incurrir en grandes costos de personal- sólo podían conseguirse con una descentralización que diera mayor autonomía a las personas y un fuerte entrenamiento para usar bien tal autonomía. La planta Saturno de la General Motors, donde se establecieron grupos autónomos de ensamblado de automóviles, es un ejemplo de esta misma idea.

Asignarles valores específicos a las variables elegidas como objetivo en un proceso, hace necesario tener valores de referencia. Para ello se ha propuesto la técnica del benchmarking. Esta consiste en examinar otras organizaciones que compiten en el mismo mercado que la empresa en cuestión y conseguir información respecto de los valores específicos de costos, tiempos y calidad, que ellas tienen. La idea es igualarse, al menos, con las mejores organizaciones del mercado, en cuanto a desempeño, para tener una mejor posibilidad de competir con éxito.

Al definir objetivos concretos, es necesario tener presente que éstos deben estar perfectamente alineados con la visión estratégica expresada anteriormente.

Es decir, debemos elegir aquellos objetivos —y valores asociados— que contribuyan claramente al cumplimiento de la visión.

En algunos casos, es posible obtener una mejora significativa en el desempeño de varios de los objetivos anteriormente señalados. Un ejemplo famoso de este tipo es el de American Express. Esta empresa, realizó una reingeniería del proceso de aprobación de las transacciones de sus tarjetas de crédito, automatizándolo con un sistema experto, consiguiendo una reducción de costo anual de siete millones de dólares, por crédito mal autorizado, una mejora de tiempo de 25% de reducción en la espera por autorización, y una mejora de calidad en la autorización, evitando 35% de rechazos indebidos [7]. En varios de los ejemplos dados anteriormente se pretenden objetivos múltiples. Así, tanto en el Ministerio como en el banco y las dos compañías de comunicaciones, se persigue un menor tiempo de servicio a mínimo costo, para una calidad dada.

Además de los objetivos de los procesos, es posible derivar de la visión, tal como se muestra en la Figura 6.2, atributos deseables de los mismos. Estos atributos tienen que ver con características específicas de los procesos que se estime contribuyen al cumplimiento de los objetivos de ellos; por ejemplo, decir que los procesos deben ser descentralizados, en el sentido de que los derechos de decisión serán asignados a personas que actúan dentro del proceso, porque de la visión estratégica se desprende que la política futura es de descentralización. Por supuesto que un atributo de este tipo implica un prejuicio en cuanto a la dirección en que irá la solución de rediseño, pero es lícito establecerlo, en la medida en que las autoridades superiores lo avalen como política. Este es el caso del Ministerio, donde, por problemas evidentes de centralización “paralizante”, se estimaba, a priori, que los procesos debían ser descentralizados.

Otro ejemplo de atributo sería el tender a procesos “colapsados”, en los cuales una gran cantidad de operaciones secuenciales se integran en una sola gran tarea, posiblemente colaborativa; este atributo podría deberse a que en otras empresas con rubro similar se ha visto que un esquema de este tipo ha tenido éxito. También uno podría aspirar a tener procesos ágiles, que se adapten rápidamente a situaciones cambiantes del medioambiente.

6.3.2. Definir ámbito de los procesos a rediseñar

Aquí, la tarea es identificar los procesos críticos que tienen una mayor contribución a los objetivos definidos en la fase anterior. Para ello necesitamos tener una caracterización general de los procesos típicos con que cuenta una organización. Al respecto, la definición de macroprocesos de una empresa que hicimos en el Capítulo 2 provee un buen punto de partida. En efecto, ella provee una especie de menú de posibilidades desde donde elegir.

Ahora bien, conocidos los macroprocesos de donde podemos priorizar, ¿cuáles son los criterios que pueden utilizarse para elegir los más apropiados para rediseñar?

De acuerdo a lo ya dicho, el criterio más importante es elegir el o los procesos de más alto impacto en los objetivos establecidos en el punto anterior y, por lo mismo, de mayor importancia para la visión estratégica de los procesos de la empresa. Para llegar a establecer este impacto, una de las posibilidades es consultar a los ejecutivos de la organización. La idea es que ellos tienen una percepción clara —dado el nivel que ocupan— de los impactos que puede tener el rediseño de un proceso, en los objetivos planteados anteriormente. Además, se puede recurrir a varios ejecutivos, en forma individual o conjunta, para tratar de llegar a un consenso sobre lo que es más importante.

Como otra posibilidad más cuantitativa de establecer impacto de los macroprocesos en los objetivos, podemos recurrir a un análisis de los resultados económicos del negocio. Los estados de resultado nos dicen cuáles son los ítemes más importantes de ingreso y gasto y, dependiendo de los objetivos, podrían ayudar a priorizar, según la participación que tengan los procesos en los ítemes más significativos. Aquí se da un hecho que favorece la selección, caracterizado como *Ley de Pareto*. Esta señala que, habitualmente, 80% de un fenómeno es explicado por 20% de las variables que influyen sobre el mismo. En otras palabras, por ejemplo, si estamos hablando de costo, 80% del mismo sería explicado por aproximadamente 20% de ítemes definidos en la contabilidad. Por lo tanto, si se cumple esta ley, es conveniente priorizar aquellos pocos que afectan 80% de nuestro objetivo.

Para priorizar procesos, uno también puede hacer una evaluación preliminar de los macroprocesos, en cuanto a variables que indiquen potencial importante de cambio para la organización. Así, holguras importantes —por ejemplo, inventarios, bajo uso de capacidad instalada, mal servicio a clientes, y, en general, derroche de recursos—, esperas y demoras significativas en los procesos, y tiempos muertos —a diferencia de tiempo en el que se agrega valor dentro de un proceso— altos, son una clara señal de la conveniencia de elegir un macroproceso para rediseño. Sin embargo, ya que tenemos ciertos objetivos derivados del punto anterior, hay que asegurarse de que la posible eliminación de holguras, esperas y tiempos muertos contribuya en forma importante a tales objetivos.

También hay que tener en cuenta, al elegir un macroproceso para rediseño, que exista realmente la posibilidad de cambio mayor en el mismo. Dificultades políticas o culturales podrían hacer difícil o imposible el cambio. Por esto, un claro compromiso de los ejecutivos que controlan un proceso es vital para asegurar la factibilidad de cambio. En particular, el *dueño* del

proceso –que es la persona que tiene autoridad sobre todo el proceso o parte importante del mismo– debe ser el líder del proyecto de rediseño.

Por último, en la selección, debe tenerse presente la capacidad con que se cuenta para desarrollar el proyecto, administrarlo y producir el cambio asociado. Por lo tanto, debe evitarse extender demasiado el proyecto a aspectos laterales que no aportan significativamente al cumplimiento de los objetivos y, aun si hay varios macropocesos que tienen alto impacto en los objetivos, es posible que, por realismo en cuanto a lo que se puede manejar, deba elegirse uno sólo para rediseñar.

Si bien en la discusión anterior se ha planteado como abierta la posibilidad de elegir cualquiera de los macropocesos de una organización, es interesante destacar que la experiencia mundial documentada de rediseño de procesos apunta a priorizar Macro1. En efecto, la mayoría de las empresas que han hecho rediseño han privilegiado procesos que tienen que ver con la provisión del bien o servicio que es el fin de la misma, incluyendo aspectos como la administración de la relación con proveedores [53]. Sólo secundariamente se han atacado los macropocesos Macro4 y Macro2 y, muy raramente, Macro3.

Lo anterior puede justificarse por el hecho de que, al buscarse ventajas competitivas por medio del rediseño, Macro1 está en el centro de la cadena de valor de empresa y es allí donde se requieren cambios fundamentales.

Si bien los macropocesos que sirven de referencia para hacer una selección definen grupos de actividades con un fin o término bien definido, es posible que se tomen sólo porciones –procesos o subprocesos– de esos macropocesos, por razones de capacidad, como las que se explicaron en párrafos anteriores. En tales casos, conviene tener presente, al definir el proceso por estudiar, que éste debe cumplir con las siguientes condiciones básicas:

- i) Debe tener un producto bien definido y un cliente claro para él, el cual define las condiciones de satisfacción asociadas al mismo.
- ii) Debe incluir la cadena de actividades que termina con el producto en (i) y que se extiende hasta interfaces bien definidas con productos de otros procesos.
- iii) Debe tener un dueño claro, en el sentido ya definido. Es éste el que tiene que estar comprometido con el cambio.

Como ejemplos de selección de procesos, podemos mencionar el caso del Ministerio donde, a partir del objetivo *mejorar servicio con incremento de productividad*, se concluyó que los macropocesos más relevantes eran la *administración de las operaciones de las unidades de servicio* y la *administración del recurso financiero*. Esto, porque un mejor servicio pasaba por innovar

radicalmente en cómo se producía el servicio, lo cual también influía sobre la productividad; y porque una mejor asignación del recurso financiero era la palanca para innovar en la producción. Por otro lado, en el caso de comercio exterior en un banco, se concluyó que los procesos-clave eran la *administración de la relación con el cliente* y la *administración de las operaciones* dentro de Macro1. En efecto, para conseguir más negocios con bajo costo adicional –objetivo de este caso– es vital tener una actitud más proactiva para conseguir clientes y diseñar las operaciones para que, con los mismos recursos –particularmente humanos–, se pueda procesar un mucho mayor volumen de negocios.

Es posible que al establecer los procesos específicos por rediseñar, se tenga que volver atrás y reconsiderar los objetivos asociados a tal rediseño. Por ejemplo, se podría haber planteado como objetivo el producir más con los mismos recursos –sin posibilidades de invertir en nuevas instalaciones productivas– mediante el solo aumento de productividad. Sin embargo, una definición de procesos podría llevar a la conclusión de que sólo es posible conseguir aumentos significativos de productividad, con inversiones sustantivas, lo cual obligaría a volver atrás y a redefinir el objetivo de los procesos como por ejemplo: *conseguir un cierto incremento de producción con una inversión mínima*.

6.3.3. Establecer si hacer estudio de situación actual

Como ya dijimos, en algunos casos no es necesario hacer un estudio detallado de la situación actual y se puede proceder directamente al rediseño del proceso. Esto es así cuando el conocimiento de lo que se hace presentemente no aporta valor al rediseño.

Para establecer si la situación actual tiene relevancia para el rediseño, el aspecto-clave por analizar es la calidad del proceso existente. La calidad se refleja, en primer lugar, en aspectos ya estudiados en las fases previas de la metodología, particularmente en la definición de variables asociadas a los objetivos de los procesos, los valores esperados para éstos y la brecha entre ellos y los valores actuales del proceso. En segundo lugar, otro aspecto de la calidad tiene que ver con el grado de formalización del proceso existente, en cuanto a la existencia de procedimientos, reglas, rutinas y otras prácticas de trabajo bien definidas y documentadas. Además, la bondad de las prácticas de trabajo es otro factor determinante, lo cual está relacionado con los resultados que ellas generan; por ejemplo, grado de coordinación que se verifica entre actividades del proceso, expedición del flujo de trabajo entre actividades, grado de control existente sobre el flujo y, más importante que todo, la calidad del servicio al cliente. Por último, la calidad del proceso está también relacionada con la existencia de sistemas computacionales de apoyo al mismo,

los cuales proveen la información que requieren las actividades del proceso para realizar su trabajo; automatizan, en algunos casos, rutinas de trabajo; y favorecen la coordinación y seguimiento.

La situación de los factores descritos determina si hacer o no un estudio de la situación actual.

Así, las siguientes características llevarían a no hacer un estudio de la situación actual:

- i) Gran discrepancia percibida entre los valores actuales y los esperados para las variables-clave de desempeño del proceso; por ejemplo, en un proceso en que lo determinante es el tiempo de servicio se encuentra que los valores actuales son más del doble de lo que se espera.
- ii) Baja formalización del proceso actual, siendo las prácticas de trabajo el resultado de la experiencia histórica no documentada.
- iii) Existencia de evidentes problemas de descoordinación entre actividades del proceso a causa de la inexistencia de mecanismos apropiados —planes, programas, reglas formales—; flujo de trabajo lento y engorroso, con muchas autorizaciones, vueltas atrás y retrabajo; nulo control sobre el flujo en cuanto a que no hay instancia alguna que pueda asegurar que las transacciones que ocurren se completen con éxito; mal servicio al cliente; y cualquier otro antecedente que señale que los resultados del proceso son muy deficientes.
- iv) No hay sistemas computacionales de apoyo o, si los hay, son de apoyo puntual a diferentes actividades del proceso y desintegrados.

Es claro que una situación actual como la descrita no tiene elemento válido alguno que pueda servir de referencia a un rediseño y, por lo tanto, puede obviarse.

En casos en que los factores presentados tengan características parcial o globalmente mejoradas con respecto a lo recién descrito, debe realizarse un estudio de la situación actual. Este debe centrarse en el modelamiento y documentación —como se explicará en el Punto 6.4— de aquellos aspectos que puedan tener mayor posibilidad de permanencia en el rediseño. Así, por ejemplo, si existen prácticas de trabajo bien documentadas y que, en forma demostrable, inducen resultados satisfactorios en el proceso, deben detallarse en el modelo de la situación actual. Asimismo, si hay sistemas computacionales integrados, con buena tecnología —bases de datos relacionales, por ejemplo— y que proveen un apoyo útil a las actividades del proceso, ellos deben incluirse, también, en el modelo de la situación actual.

6.3.4. Definición del proyecto para un caso

A continuación describimos un caso real con el cual ilustraremos la metodología de este capítulo.

Se trata de una empresa industrial que fabrica productos químicos, tanto para consumo interno como exportación. Las ventajas competitivas de esta empresa provienen de la disponibilidad de materia prima y de una tecnología de procesamiento de ella que es difícil de igualar. Esto le ha provisto una cartera de clientes relativamente segura y una estabilidad en sus ventas, además de resultados financieros muy satisfactorios: las ventas se han doblado en los últimos cinco años y las utilidades, triplicado. Sin embargo, la empresa está preocupada debido a la eventual aparición de competidores y por los resultados de una encuesta que señala que más de 10% de los clientes considera el servicio regular o malo.

Siguiendo la metodología de definición del problema descrita en este punto, establecemos el objetivo del rediseño, el ámbito de los procesos por rediseñar y si se hace un estudio de la situación actual.

Partiendo con la estrategia de negocios, esta empresa, como ya se dijo, privilegia la tecnología productiva como ventaja competitiva. Sin embargo, recientemente y por las razones ya explicadas, se ha concluido que el servicio al cliente puede minar tal ventaja, en la medida en que no se pueda satisfacer eficientemente la demanda y aparezcan otros competidores. Por lo tanto, complementariamente a lo tecnológico, se ha planteado la necesidad estratégica de entregar un servicio insuperable al cliente.

Lo anterior lleva a que la visión estratégica de cualquier rediseño de procesos debe ser la de lograr que la *calidad de servicio al cliente sea de clase mundial* y que los objetivos específicos de los procesos sean los de llevar las variables-clave de desempeño de servicio a valores comparables a las mejores empresas internacionales. Concretamente, llevar a los usuarios insatisfechos lo más cercano a cero, cumpliendo con los plazos de entrega de los productos, proveyendo información inmediata ante cualquier consulta de los clientes y, en general, facilitando la satisfacción de los requerimientos de éstos.

Para evitar que lo anterior se consiga a costa de incrementar los costos de recursos, se plantea también como objetivo mejorar la calidad de servicio —medida como ya se indicó en el párrafo anterior— al menor costo posible y, deseablemente, reduciendo los costos de servicio al cliente. Se estima que esto es posible, dado que hay antecedentes que señalan que la planificación de la producción para satisfacer la demanda se hace sobre bases muy precarias y que se incurren en costos excesivos de cambios en la producción y despachos a los clientes. Dado que esto produce mal servicio y alto costo, se concluye que es posible mejorar el servicio y bajar los costos.

En cuanto a los atributos de los procesos, prima la idea de agilidad, ya que, ante una demanda cambiante, la manera de asegurar un buen servicio es tener una rápida capacidad de respuesta.

De lo anterior se desprende que el ámbito de los procesos por rediseñar, para cumplir con los propósitos expresados, es el de Macro1, ya que éste cubre el servicio al cliente de manera integral. En particular, vincula el proceso de atención al cliente con el de gestión de producción, vital en este caso para asegurar que se produzca lo que los clientes realmente demandan. Esto quiere decir que un enfoque de separar producción y ventas por medio de un inventario intermedio es infactible, debido a la estrecha ligazón entre el plan de producción y los requerimientos fluctuantes de los clientes. Por otro lado, la consideración del proceso de administración de la relación con los proveedores —prescrita por Macro1— es, este caso, innecesaria ya que los insumos están, en gran medida, disponibles, por ser manejados dentro de la misma empresa.

Por último, en relación con la necesidad de hacer un estudio de la situación actual detallado, los antecedentes son los siguientes.

El proceso actual es muy primario en relación con lo que se espera, de acuerdo a los objetivos y lo que norma Macro1. En efecto, el grado de insatisfacción de los usuarios es demasiado alto —más de 10% comparado con el cero esperado—, lo cual se explica por un lento y engorroso procesamiento de los pedidos de los clientes, baja seguridad de satisfacción inmediata de ellos y falta de información respecto a su estado; no se tiene un proceso formalmente definido y documentado: lo que hay es el resultado de la historia; existen serios problemas de coordinación entre el área comercial que procesa los pedidos y el área de producción que debe proveer productos para satisfacerlos, lo cual se debe a un deficiente pronóstico de ventas con errores de hasta 50%, que se ajusta constantemente, incluso con correcciones dentro de un mes para la venta de ese mes; y el apoyo computacional efectivo es bajo, ya que la mayor parte del proceso se ejecuta con papeles por tener un sistema computacional recientemente desarrollado que no provee la funcionalidad requerida.

En resumen, el proceso actual no aporta nada a un buen rediseño de procesos y, por lo tanto, puede ser obviado y pasarse directamente a un rediseño.

6.4. Entender la situación actual

Como ya dijimos anteriormente, esta fase se justifica sólo cuando existan aspectos de la situación actual que se consideren rescatables en relación con el rediseño. En tal caso, el modelamiento y medición que se explican a continuación están dirigidos a entender esos aspectos.

6.4.1. Modelar la situación actual

La representación formal de lo que hoy día existe como proceso se realiza a partir del patrón que más se acerque a la situación bajo estudio. La idea es que si existe un patrón especializado al dominio –por ejemplo, el patrón de crédito Macro1c– en que se ubica nuestro caso, es un buen punto de partida para contrastarlo con la situación actual. Ahora, si no existe un patrón en el dominio, se puede recurrir a uno de los cuatro macroprocesos generales de cualquier negocio presentado en el Capítulo 2.

El procedimiento de modelamiento consiste en tomar el patrón de comparación e identificar en la situación actual la existencia de cada una de las actividades prescritas por el mismo y documentar en el diccionario la manera en que están hoy día implementadas. Esto puede requerir la descomposición de las actividades del patrón de referencia para poder entregar el detalle encontrado.

En cierto modo, el procedimiento propuesto es parecido a la especialización presentada en el Capítulo 4, donde se indicó que podían eliminarse actividades del patrón –por inexistencia en la situación actual–, descomponerse actividades para dar más detalle, eliminar flujos que no ocurren y detallar flujos existentes. De particular importancia es la documentación en el diccionario de las prácticas de trabajo actuales que se consideren de buena calidad y utilizables en el rediseño y de los flujos provenientes de sistemas computacionales que se espera persistan en el rediseño.

Como ejemplo de modelamiento de la situación actual, podemos mencionar el caso de la atención de urgencia en un hospital que se modeló a partir del patrón del dominio de atención en hospitales, representado por Macro1h.

El uso de este macroproceso para representar una urgencia en un hospital específico se realizó de la siguiente manera.

- i) Se constató si existía cada una de las actividades de Macro1h en la urgencia, encontrándose una concordancia plena.
- ii) Se documentó cada una de las actividades en (i), de acuerdo a lo actualmente existente, constatándose que las prácticas de trabajo

eran muy simples a causa de la naturaleza no predecible de la demanda en una urgencia. En particular, la planificación de recursos clínicos es mínima y consiste en la asignación a urgencia de recursos humanos, camas y pabellones en cantidades fijas y relativamente estáticas en el tiempo, excepto por períodos de emergencias ambientales o de otro tipo.

- iii) Se detalló sólo la actividad *Tratamientos médicos* de Macro1h, descomponiéndola en dos niveles –lo cual se muestra en las Figuras 6.3 y 6.4–, con el fin de entender adecuadamente el flujo de pacientes, aspecto-clave en la propuesta de rediseño que se explicará más adelante.
- iv) No hubo necesidad de documentar flujos de información en detalle, dado que, excepto en *Admisión*, no se maneja información formal no médica de ningún tipo (por supuesto, existía una ficha médica manuscrita).

Lo rescatable del modelamiento anterior fue el conocimiento profundo que se obtuvo del flujo de pacientes y que se muestra en las Figuras 6.3 y 6.4, lo cual fue la base para el rediseño.

6.4.2. Validar y medir

Un modelo es una abstracción de la realidad; por lo tanto, es una idealización que oculta detalles innecesarios, la cual puede estar en desacuerdo con la percepción que las personas que operan y dirigen el proceso tienen acerca de la misma. Por consiguiente, es indispensable validar los modelos con tales personas. La ventaja de contar con un modelo formal de la situación actual es que éste facilita la comunicación con quienes conocen el proceso. En efecto, es muy fácil explicar a cualquier persona las convenciones de modelamiento, para que sean capaces de leer los modelos y evaluar –de acuerdo a su particular punto de vista– si éstos reflejan lo que ocurre en la práctica. De haber objeciones a la representación, es fácil hacer los cambios que correspondan, al modelo, para inducir acuerdo, sobre todo si se usa apoyo computacional para los gráficos y los diccionarios. O sea, se produce una iteración con la fase anterior, por medio de la cual se va generando un modelo cada vez más representativo de las visiones de los miembros del grupo de rediseño y de los operadores y supervisores del proceso.

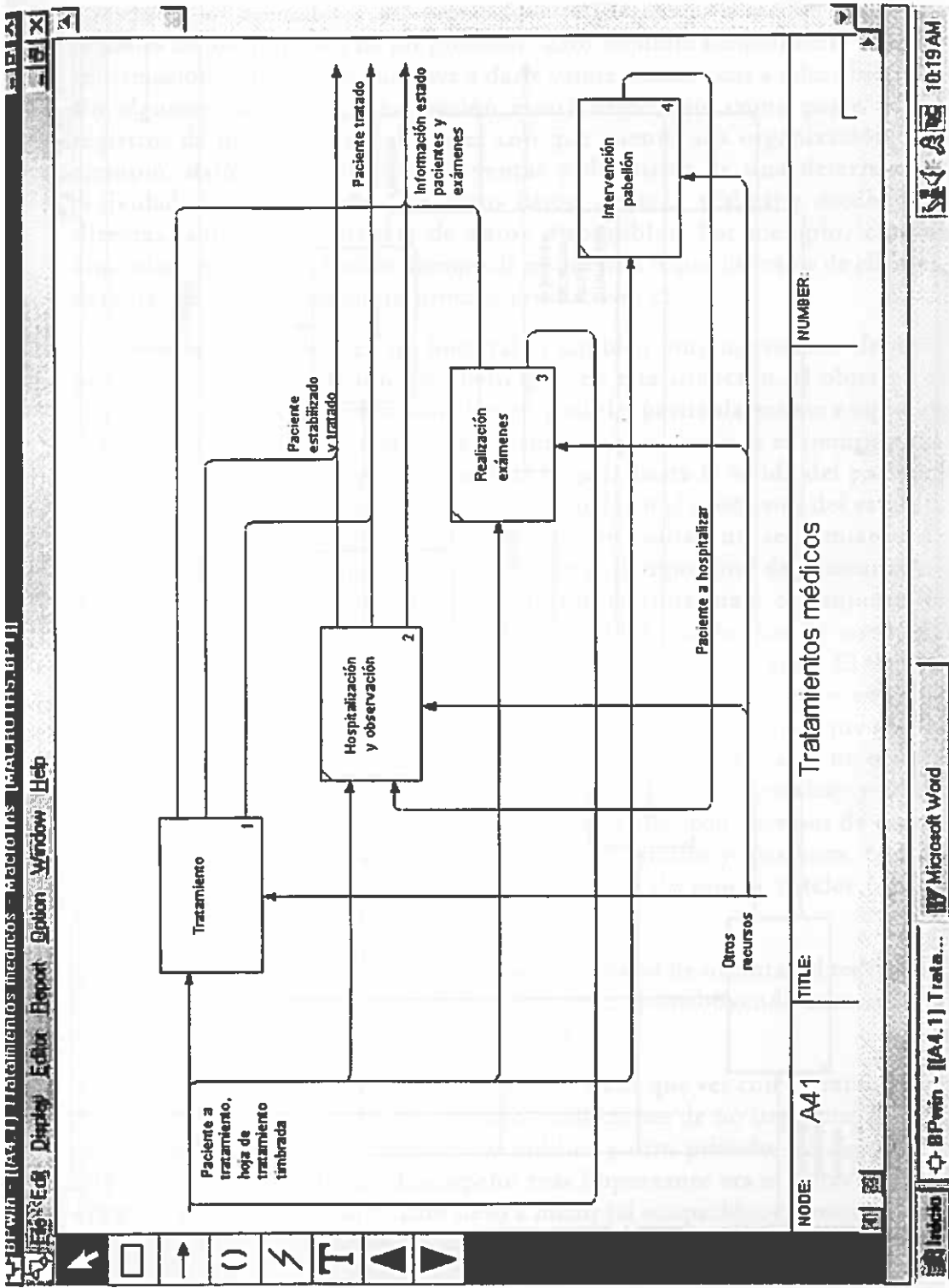


Figura 6.3. Detalle de Tratamientos médicos

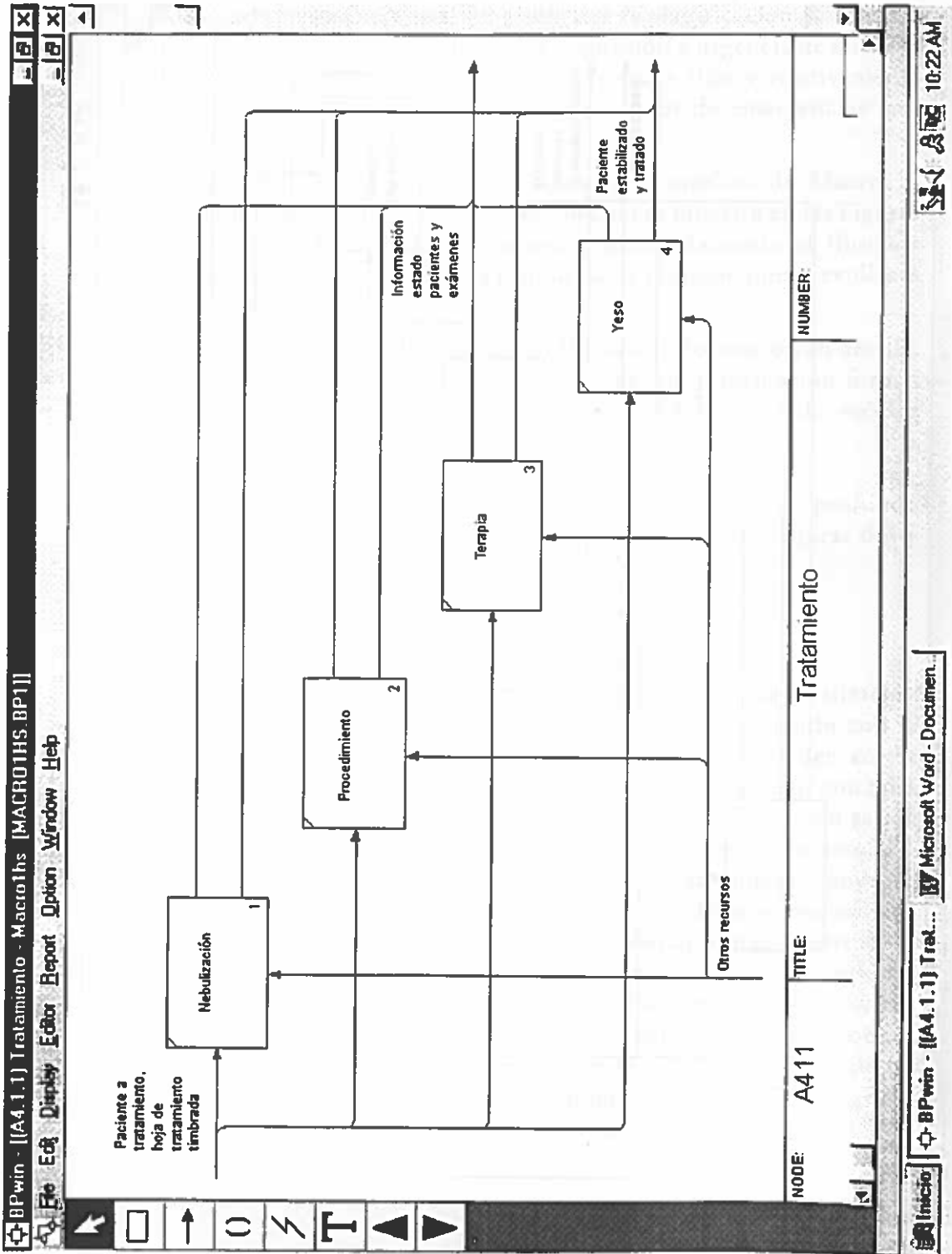


Figura 6.4. Diseño de Tratamiento

Una vez producido un modelo aceptado, tanto por el equipo del proyecto como por los operadores del proceso, se puede entrar a medir los valores actuales de los objetivos de los procesos. Esto requiere simplemente obtener información cuantitativa que lleve a darle valores numéricos a tales objetivos. En algunos casos, esta información estará disponible como parte de los registros de información habituales con que cuenta una organización; por ejemplo, datos de volúmenes de ventas y de costos de una determinada actividad de una empresa. En otros casos, deberán realizarse mediciones directas, ante la inexistencia de datos disponibles. Por ejemplo, esperas asociadas a niveles de servicio, tiempo de respuesta a requerimientos de clientes, demoras de las órdenes en un proceso productivo, etc.

El caso de urgencia en un hospital es también muy interesante desde el punto de vista de medición. Es obvio que, en esta situación, el objetivo es tratar a los pacientes en el menor tiempo posible, particularmente a aquellos graves; por lo tanto, la variable de desempeño por medir es el tiempo total de permanencia en la urgencia desde la llegada hasta la salida del paciente estabilizado o derivado. Este dato no se conocía en el momento del estudio, por lo cual hubo que generarlo. Para esto se realizó un seguimiento de pacientes durante dos meses para establecer el tiempo total de permanencia de cada paciente y el promedio y desviación estándar para el conjunto de pacientes. También se identificaron las unidades que hacían de cuello de botella y los tiempos promedio de espera de los pacientes en ellas. El tiempo promedio de permanencia fue de una hora quince minutos, pero con una alta desviación estándar (70 minutos). Sin embargo, este tiempo, que podría considerarse aceptable, corresponde al período de demanda baja —no existen patologías respiratorias por condiciones climáticas o ambientales— y se incrementa en tres veces en períodos de demanda alta, con tiempos de espera en recepción, previo a tratamiento, de entre 1 minuto y una hora, con un promedio de 17 minutos; y tiempos promedio de espera totales (no en tratamiento) de más de una hora.

Los datos anteriores señalan que hay necesidad de orientar el rediseño a la reducción de los excesivos tiempos de espera, contribuyendo con esto a la reducción del tiempo total de permanencia.

Otro problema interesante en hospitales tiene que ver con el tratamiento de pacientes que requieren cirugía bajo condiciones de no urgencia. En dos casos estudiados —uno de un hospital público y otro privado— se determinó que una de las variables de desempeño más importante era el porcentaje de ocupación de los pabellones. Esto llevó a medir tal ocupación, encontrándose, en ambos casos, tasas de ocupación de alrededor de 50%, lo cual determinó orientar el rediseño a incrementar el uso de los pabellones.

CAPITULO 7: METODOLOGIA: REDISEÑAR EL PROCESO

7.1. Rediseñar

Esta es la fase más importante de la metodología, ya que aquí se genera el rediseño del proceso. Para dirigir el cambio se utilizarán los patrones y algunas ideas con base teórico-práctica acerca de alternativas de manejo organizacional.

7.1.1. Establecer dirección de cambio

Entendemos por dirección de cambio un conjunto de ideas que establecen la diferencia entre lo actualmente existente y el rediseño propuesto. Tales ideas no entregan el detalle de éste, sino que se centran en los conceptos más importantes que lo caracterizan y enfatizan, habitualmente, el cambio más estructural. La magnitud del cambio o grado de innovación que se pueda proponer depende del nivel del cuál se parte. En situaciones en las que la situación actual es muy primaria, es obvio que el grado de cambio será alto. Sin embargo, éste estará limitado por lo que pueda absorber la organización en cuestión, lo cual depende de la inclinación al cambio de los ejecutivos y empleados de la misma. Por otro lado, en situaciones con procesos que se estiman adecuados, el cambio será en la dirección de optimizarlos, lo cual puede significar innovaciones importantes, particularmente en lo que se refiere al uso de tecnología.

Varias de las ideas de cambio que se pueden ejercer están ya implícitas en el patrón seleccionado y fueron presentadas en el Capítulo 3 como aspectos normativos de los patrones y en el Capítulo 5, como elementos de los patrones que deben detallarse al rediseñar. Los primeros son la mantención consolidada

del estado del proceso, la existencia de actividades que implementan la idea de anticipación y la integración de procesos conexos en un macroproceso; y los segundos son las prácticas de trabajo, el manejo de la coordinación entre actividades, la asignación de responsabilidades y el apoyo computacional.

Las ideas anteriores establecen un conjunto de variables que pueden moverse dentro de un rango de posibilidades de manera no independiente. La dirección de cambio estará dada por los valores que se asocian a ellas.

Antes de entrar a definir las opciones que se presentan en relación con tales variables, establecemos algunos criterios que ayudarán a elegir entre alternativas. Este es un tema tratado en profundidad en el Capítulo 6 del libro *Reingeniería de Procesos de Negocios*, por lo cual damos aquí un breve resumen.

La idea fundamental detrás del cambio en rediseño de procesos es la innovación en las relaciones que existen entre las actividades de un proceso y entre éstas y los agentes externos a la empresa, principalmente proveedores y clientes. Estas relaciones se pueden clasificar en internas horizontales, internas verticales y externas. Las primeras son las que típicamente ocurren entre las actividades de un proceso; las segundas son las que se dan entre las actividades de un proceso y los ejecutivos de la empresa; y las terceras son las que ocurren con clientes y proveedores externos.

De acuerdo a la teoría organizacional y económica, las relaciones descritas se pueden manejar de muy distinta manera con consecuencias de costo-beneficio diversas.

Así, las relaciones horizontales pueden coordinarse con diversos mecanismos, como reglas, jerarquía, planificación y colaboración. Estos significan costos diferentes e inducen resultados variados en el proceso. Por ejemplo, el uso de mecanismos como reglas simples –sin apoyo computacional– y jerarquía tiene un bajo costo de implementación, pero un beneficio también bajo, al incrementarse los costos de recursos de holgura –inventarios, exceso de capacidad, mal servicio, etc.– necesarios para absorber fallas de tales mecanismos. En el otro extremo, mecanismos sofisticados, como planificación complementada con colaboración explícita entre actividades y todo apoyado con sistemas computacionales en línea, llevan a un alto costo y a un bajo nivel de recursos de holgura.

Lo anterior señala que debe buscarse un balance óptimo entre los costos de coordinación –inducida por los mecanismos utilizados– y los beneficios por eliminación de holguras, lo cual puede representarse conceptualmente como se muestra en la Figura 7.1.

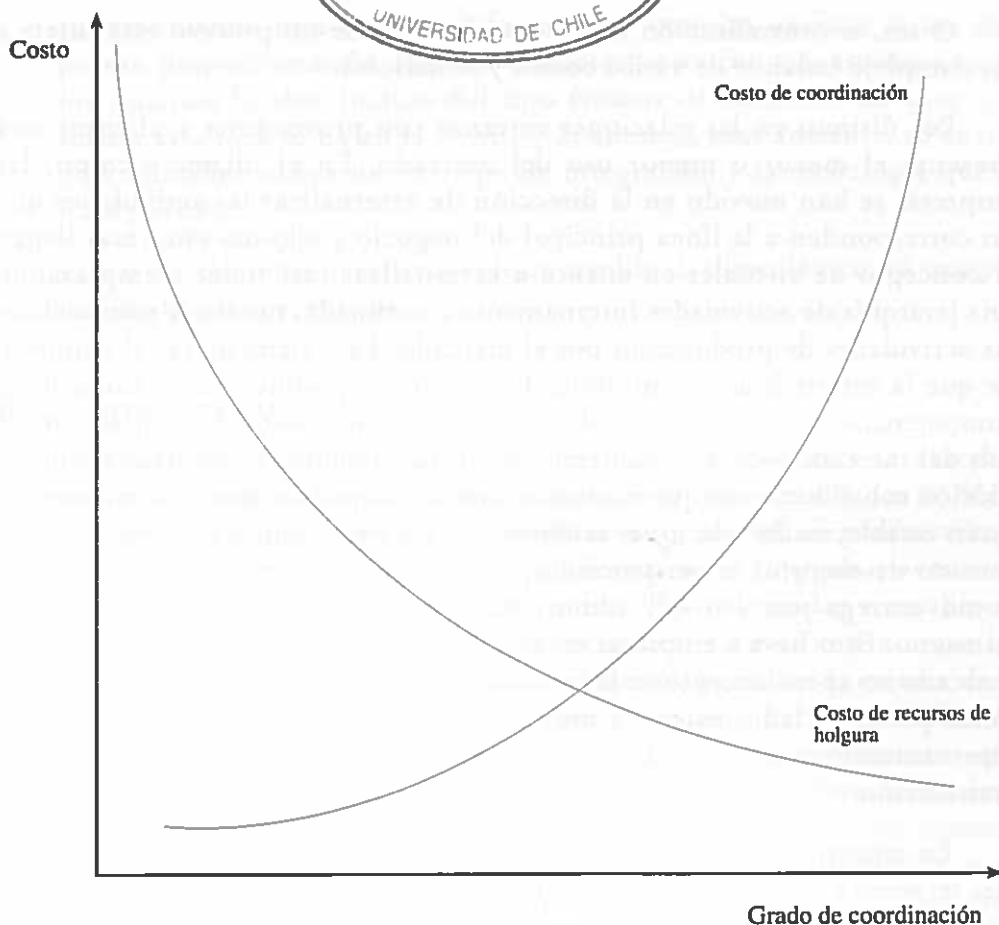


Figura 7.1. Balance de costos y beneficios de la coordinación

Las relaciones verticales tienen que ver con la teoría de agencia, ya que los que ejecutan un proceso se consideran como agentes y los ejecutivos de la empresa que los supervisan, como principales. Esta relación puede manejarse en forma más o menos descentralizada, también con consecuencias diferentes en cuanto a los resultados del proceso y costos asociados. Así, un proceso totalmente descentralizado –en el espíritu de un grupo de proceso autónomo– puede bajar los costos de monitoreo del proceso, pero subir los de alineamiento –para intentar hacer coincidir los intereses de los agentes y el principal– y los de pérdida residual –desempeño del proceso es menos de lo esperado por el principal, si no se consigue alineamiento. Por otro lado, la descentralización disminuye los costos de procesamiento de información que utiliza el principal y los costos de oportunidad en la toma de decisiones –acciones que no se toman por desconocimiento de la realidad– dada la cercanía al proceso de los que tienen el poder de decisión.

O sea, la centralización o descentralización de un proceso está sujeta a un complejo balance de varios costos y beneficios.

Por último, en las relaciones externas con proveedores y clientes está presente el mayor o menor uso del mercado. En el último tiempo, las empresas se han movido en la dirección de externalizar las actividades que no corresponden a la línea principal del negocio y algunas empresas llegan al concepto de virtuales en cuanto a externalizar casi todo, reemplazando una jerarquía de actividades internamente coordinada, necesaria para realizar las actividades de producción, por el mercado. Esto tiene detrás el supuesto de que la externalización minimiza los costos de producción —a causa de la competencia—, no incrementándose demasiado los costos de transacción de uso del mercado [42, 57]. Sin embargo, esta tendencia tiene alguna contradicción con el hecho de que muchas empresas —copiando prácticas japonesas— están estableciendo relaciones estables con sus proveedores (o clientes) en el sentido de elegirlos como asociados, ya que ofrecen una serie de garantías, como entrega *just is time*, administración de inventario y cobranza por consumo. Esto lleva a empresas extendidas hacia proveedores en las cuales el mercado no opera, excepto en la fase inicial de selección del proveedor estable. Pero, por otro lado, existe la muy reciente introducción de los mercados electrónicos por medio de Internet, lo cual tiende a minimizar los costos de transacción y favorecer, nuevamente, el uso del mercado.

La conceptualización recién presentada ayuda a justificar ciertas elecciones respecto a las variables de diseño, ya presentes en los patrones, y a analizar otras, todavía por decidirse, como lo explicamos a continuación.

a) **Mantención consolidada de estado**

La mantención consolidada de estado, que es una característica de los patrones, implica una decisión —avalada en la experiencia— de llevar la variable integración de datos a un nivel alto, justificada en la facilitación de la coordinación entre actividades de un proceso. En efecto, es obvio que el mecanismo más simple de coordinación es que todas las actividades del proceso tengan un conocimiento de lo que pasa en el resto del proceso, para así actuar en función del conjunto y no individualmente. El implícito es que el costo de esta integración es menor que el beneficio generado por la mejor coordinación, de acuerdo a los conceptos descritos anteriormente. La integración se facilita por el hecho de que no implica, necesariamente, rehacer todos los sistemas computacionales. Existe una opción más barata que hace factible este cambio, cual es tomar los sistemas existentes —aunque sean desintegrados, pero siempre que sean consistentes entre sí— e integrarlos con la llamada tecnología *middleware* [31],

superponiendo una capa de software que permite unificar datos dispersos, proporcionando, además, una interfaz mucho más amistosa hacia los usuarios finales, incluso del tipo *browser* de Internet. Un caso que ilustra esta idea se da en el Punto 5.2; además, más adelante, se entregarán detalles acerca de este tipo de integración y la tecnología que la hace posible.

O sea, en relación con esta variable de cambio, la dirección estará siempre inclinada a la integración.

b) Anticipación

Los patrones también incorporan de manera importante la variable mecanismos de anticipación. Así, Macro1 contiene actividades *de Marketing y análisis de mercado* y *Planificación y control de producción*, y Macro4, *Identificar necesidades y especificar recurso*, *Programar obtención recurso* y *Programar transferencias*, todas ellas orientadas a establecer futuros requerimientos que deberá satisfacer el proceso y a crear las condiciones para atenderlos satisfactoriamente, lo cual es la esencia de la anticipación. Los mecanismos específicos en juego para tener éxito en esto son la mantención consolidada de estado del punto anterior –que permite conocer el estado del proceso y tener antecedentes históricos para poder proyectarse al futuro–; la planificación –que incluye técnicas de proyección, de asignación de recursos y de programación para adelantarse a futuros requerimientos–; y la colaboración que se efectúa por medio de los flujos entre actividades. El llevar la variable anticipación a valores altos se justifica por el supuesto, avalado empíricamente para empresas de tamaño mediano a grande, de que los costos de los mecanismos de anticipación son menores que los beneficios generados por la mejor coordinación entre los requerimientos futuros y nuestra capacidad de atenderlos.

c) Integración de procesos conexos

Los patrones de macroprocesos cubren varios procesos interrelacionados, lo cual permite una coordinación explícita entre ellos. Así, Macro1 integra, cuando es relevante, la obtención de recursos de los proveedores con su utilización en la generación de bienes y servicios, lo cual ofrece posibilidades de manejo optimizado de la cadena de abastecimiento; por ejemplo, con opciones como *just in time*, manejo de inventario por parte de proveedores, etc. De la misma manera, Macro4 –que se preocupa de la obtención de recursos– se integra hacia el uso de recursos por medio de la actividad *Definición requerimientos recurso*. También se da la integración,

tanto en Macro1 como Macro4, con el proceso de entrega del bien o servicio o de un recurso, favoreciendo, en los casos que corresponda, un manejo logístico integrado de la cadena adquisición/producción y distribución. Este uso intenso de la variable integración asume que los beneficios provenientes de la coordinación entre procesos –provenientes de la reducción de holguras– pagarán con creces el costo de coordinar.

d) Prácticas de trabajo

Esta es una variable que está a nivel general o como opción en los patrones, ya que las decisiones específicas de diseño que se adopten respecto de ella dependerán de cada caso particular. Sin embargo, el sesgo de los patrones es hacia la formalización de tales prácticas por medio de reglas, procedimientos o rutinas, en general, ya que las variables anteriores de mantención consolidada de estado, anticipación e integración de procesos apuntan –como ya se indicó– a mecanismos formales de coordinación entre actividades, lo cual hace necesario tener prácticas bien definidas. Pero esto no implica que no existan grados apreciables de libertad en esta variable, ya que dentro de la idea de formalización hay muchas opciones posibles. Por ejemplo, en Macro1, el *Marketing y análisis del mercado* y la *Planificación y control de producción* –para implementar la idea de anticipación– pueden ejercerse con prácticas muy diferentes, desde simples extrapolaciones de la demanda basándose en la historia de ventas y asignación a producción con técnicas elementales de carga de la capacidad (digamos cartas Gantt), hasta sofisticados modelos econométricos de proyección causal de la demanda –incluyendo el efecto del marketing– y complejos modelos de programación matemática o simulación para optimizar el uso de la capacidad productiva. Alternativas similares pueden considerarse para *Determinar requerimientos recurso* de Macro4. También en *Venta y atención al cliente* de Macro1 se pueden utilizar prácticas tan diversas como venta en terreno, telemarketing, venta por Internet, etc. Otro ejemplo se refiere a la actividad *Decidir satisfacción de requerimientos*, en la cual podemos utilizar desde reglas formales muy simples para evaluar a los clientes hasta sistemas expertos o redes neuronales basadas en inteligencia artificial. Por último, para *Identificar y evaluar proveedores* de Macro4 se dan opciones como licitar entre proveedores, evaluar desempeño histórico y diversas modalidades de pago. Para elegir entre opciones, el marco de referencia presentado anteriormente respecto al grado de coordinación óptimo por ejercer en el proceso apoya la decisión.

En esta fase de *Dirección de cambio*, no es el propósito llegar a establecer las prácticas en detalle, sino ubicarlas dentro de un rango de posibilidades,

desde mecanismos simples que inducen coordinación moderada y holguras significativas hasta mecanismos complejos que eliminan las holguras en gran medida por medio de alta coordinación. El detalle corresponde a la fase de *Detallar y probar rediseño*.

e) **Coordinación**

La coordinación ha estado presente en todas las variables presentadas, por lo cual ella es el resultado de las decisiones que uno tome respecto de tales variables. Esto se refuerza por la clara tendencia actual hacia la mejor coordinación entre las actividades funcionales de las empresas y entre éstas y clientes y proveedores. El ejemplo más importante de esta tendencia es el manejo integral de la cadena de abastecimiento de las empresas (*supply chain management*), lo cual implica una estrecha coordinación entre proveedores, distribuidores, fabricantes, detallistas y clientes, tendiente a un flujo optimizado con bajo inventario, abastecimiento continuo y servicio con cero fallas, apoyado en Tecnologías de la Información del tipo comercio electrónico, tanto negocio a negocio (B2B) como de negocio a consumidor (B2C), y software del tipo CRM (*Customer Relationship Management*) que facilita el manejo de la relación con los clientes [19].

f) **Asignación de responsabilidades**

Esta es una variable que se superpone sobre las ya estudiadas, en cuanto a que afecta las decisiones de diseño respecto de ellas, tal como se explicó en el Punto 5.3. Uno de los aspectos fundamentales de esta asignación, que tiene que ver con la dirección de cambio, es el grado de descentralización de las decisiones que se ejercerá en la organización y sobre los procesos en particular, con opciones que van desde una estructura tradicional con mucha intervención de ejecutivos funcionales, que participan en múltiples autorizaciones, hasta una estructura descentralizada con total autonomía para las unidades que operan los procesos. Aquí, la teoría de agencia provee el marco de referencia para elegir una opción. Esta es una decisión trascendental que puede implicar un cambio estructural de la organización en cuestión y puede conducir a resultados marcadamente diferentes en el desempeño de los procesos. Un caso que ilustra lo anterior en forma muy clara se refiere al Ministerio ya mencionado anteriormente. Como parte de un esfuerzo de reingeniería, esta organización decidió cambiar su estructura de la siguiente manera.

Se trata de un Ministerio que provee un servicio vital a la población, particularmente para la población de bajos ingresos. El nivel de servicio

actual es considerado unánimemente como deficiente, y existe el propósito de mejorarlo. Una parte importante del problema tiene que ver con la infraestructura que se utiliza para la prestación del servicio, por lo que una parte sustantiva de los nuevos recursos de que se dispone está siendo invertida en solucionar esta situación. Sin embargo, se reconoce que la gestión del Ministerio presenta un obstáculo para sacarle provecho a esta infraestructura. En particular, se le percibe como burocrático, lento, anticuado y, en general, como un freno para realizar cualquier acción efectiva. Por lo tanto, se acometió un rediseño de las actividades del Ministerio y de su relación con las unidades operativas, llamadas Servicios, las cuales están físicamente distribuidas a lo largo del país. Después de un breve diagnóstico se concluyó que el problema fundamental era el de centralización de la toma de decisiones en unas pocas personas, dentro del Ministerio. En efecto, desde los Servicios fluye hacia el Ministerio todo tipo de problemas operativos, para que sus autoridades resuelvan acerca de ellos. Esto es resultado de prácticas muy antiguas, cuyas razones para la centralización tienen que ver con procedimientos administrativos públicos en los que persisten: una filosofía de control ex ante, para evitar fraude; la desconfianza en que los servicios tengan capacidad técnica para tomar buenas decisiones; los incentivos políticos para tratar de mantener el poder centralizado; y, por último, la fuerza de la costumbre. Detrás de varios de estos factores está el problema de los costos de agencia. En efecto, es obvio que una posible descentralización de los derechos de decisión podría generar costos de agencia considerables, por ejemplo, uso de los recursos por parte de los Directores de Servicios para perseguir fines personales, no necesariamente ilícitos, que no aportan al objetivo del principal, cual es la mejora del servicio. Sin embargo, no se visualizan los enormes costos de información en los que se incurre debido a la centralización. Así, los costos de los flujos de información necesarios para alimentar la toma de decisiones de los ejecutivos del Ministerio son importantes, pero despreciables en comparación a los costos de oportunidad —por mala información o falta de ella—, debido a inadecuadas decisiones o decisiones que no se enfrentan. En estricto rigor, esto produce una especie de parálisis, en la cual los Servicios, al percibir esta falta de acción, dejan de someter sus problemas a los niveles superiores y se resignan a la inacción.

Por lo tanto, se concluyó que había que realizar una descentralización, pero tomando medidas —incurriendo en costos de alineamiento y monitoreo— para minimizar los costos de pérdida residual. La solución que se le dio al problema es que cada Servicio del Ministerio opere como una unidad casi independiente, con plena autonomía en las decisiones

operativas. Para coordinar los diferentes Servicios y hacer que éstos cumplan con las políticas del Ministerio, hagan un uso eficiente de sus recursos y sean efectivos en el servicio que prestan a la comunidad –y, por lo tanto, se minimice el costo de pérdida residual–, se diseñó como mecanismo de coordinación un compromiso de gestión y una unidad de Coordinación Operativa encargada de administrarlo, lo que significa un costo de alineamiento. La operatoria de ella se basa en que, anualmente, Coordinación Operativa –en base a las políticas del Gobierno y el Ministerio y las perspectivas presupuestarias– negocie el compromiso de gestión con cada Servicio. Tal compromiso incluye metas específicas por Servicio, por ejemplo, niveles de servicio que se alcanzarán, demora en proveer servicio a demandantes, tiempos de espera en la atención y, otros, que miden los resultados de los Servicios en cuanto a efectividad. Asimismo, el compromiso incluye una propuesta presupuestaria congruente con las metas prometidas por los Servicios, la cual está dirigida a la asignación de los recursos extra, más allá de lo histórico, que este Ministerio está recibiendo año a año. Dados estos compromisos, el trabajo del nivel central del Ministerio se reduce a monitorear –incurriendo en los costos correspondientes– las metas prometidas, por medio de flujos de información adecuados y oportunos y un apoyo computacional apropiado –lo cual es realizado por la Coordinación Operativa–, y a tomar acción por excepción cuando existen desviaciones significativas de las metas y/o los presupuestos. Es obvio que la nueva estructura es más susceptible de ser formalizada en sistemas de información –para el planteamiento de los compromisos de gestión y su monitoreo– que la actual y que elimina el problema de la centralización de la toma de decisiones y sobrecarga de información del nivel central. Esta solución ilustra la idea de obtener simultáneamente los beneficios de la descentralización y la centralización. La descentralización induce menores costos de información; pero los compromisos de gestión y su monitoreo, apoyados en Tecnologías de la Información, generan la ventaja que tienen las estructuras centralizadas, de velar por los intereses del principal. El caso planteado muestra cómo el cambio de estructura hace que los procesos en cada servicio sean mucho más descentralizados, determinando un funcionamiento diferente de los mismos y con desempeño previsto mejorado.

El caso descrito no es aislado, en cuanto a que hay muchas empresas que han decidido reestructurarse en unidades descentralizadas más pequeñas para simplificar y mejorar el desempeño de los procesos. El ejemplo más famoso de este tipo a nivel mundial es la empresa Asean Brown Boveri, que se reestructuró en 1000 filiales con 5000 centros de negocios.

Otro de los aspectos vitales relacionado con la variable de asignación de responsabilidades, se refiere a establecer qué actividades de un proceso serán realizadas por personal de la organización y cuáles delegadas a otras empresas. Al respecto, existe hoy día una gama de opciones, la cual incluye [30]:

- i) Externalización de actividades no consideradas vitales para el negocio; por ejemplo, de transporte de productos.
- ii) Entregar actividades a un proveedor aliado que tiene ventajas comparativas para realizarlas; por ejemplo, un supermercado como Wal-mart que le entrega la administración de inventario a un proveedor como Procter & Gamble o una empresa como Bose que tiene representantes de sus proveedores aliados en sus plantas para apoyar el diseño de productos, detectar necesidades y gestionar la provisión de sus insumos.
- iii) Hacerse cargo de actividades de clientes en las cuales uno es especialista; por ejemplo, Allegiance Healthcare Co. que maneja el abastecimiento y la logística de medicamentos a varios hospitales hasta el nivel del carro quirúrgico.
- iv) Absorber actividades de la cadena de distribución de nuestros productos; por ejemplo, Dell que inventó un nuevo modelo de negocios cuyas ventas se hacen directamente por teléfono e Internet, asumiendo la venta y entrega al cliente final, que en otros casos realizan los distribuidores.
- v) Involucrar al cliente en el proceso de venta, eliminando intermediarios y facilitando la venta, dándole un servicio absolutamente personalizado; por ejemplo, la empresa Peapod, un supermercado en línea que mantiene una base de datos de consumos de clientes que permite ofrecer un pedido preferido a cada uno de ellos, basándose en sus consumos históricos.

Todas estas opciones tienen que ver con el mayor o menor uso del mercado en contraposición a la jerarquía; y el factor fundamental de decisión entre ellas es el costo de transacción que significa usar el mercado. Es decir, si al absorber más actividades eliminamos el uso del mercado y un costo significativo de transacción –por ejemplo, el costo que Dell asumiría al usar la cadena de distribución normal– y éste es mayor que el costo de realizar y coordinar las actividades, conviene hacerlo. Por el contrario, si al entregar una actividad a un proveedor externo en forma competitiva obtenemos una reducción de costo que es mayor que el costo de transacción –licitación, administración de contratos, etc.– de

uso del mercado, conviene utilizarlo. En todo caso, la experiencia –codificada en mejores prácticas– apunta hoy día en dos direcciones: una en la de menos uso del mercado y más alianzas con proveedores y clientes, lo cual permite una estrecha ligazón en toda la cadena de abastecimiento –proveedor, productor, distribuidor, cliente– y una coordinación fina entre sus partes – en la idea *just in time*– con complejos sistemas computacionales, lo cual maximiza la satisfacción de los clientes y minimiza costos; y la otra, de uso intenso de mercados electrónicos que permiten publicar ofertas y elegir proveedores en sitios Web especializados en comercio electrónico entre empresas. Esto implica que los beneficios provenientes del uso del mercado y el costo asociado a la coordinación con proveedores y clientes tienen un balance disímil, dependiendo de la empresa –particularmente su tamaño– y del producto.

Una variación de las ideas anteriores de uso del mercado se refiere a utilizarlo como mecanismo de coordinación entre actividades de una misma empresa. En efecto, cuando una empresa es muy grande y compleja, con múltiples plantas con muchos productos que se encadenan dentro de un proceso productivo, es difícil y caro coordinar el conjunto de las actividades; por ejemplo, un holding que tiene bosques, aserraderos, plantas de celulosa, plantas papeleras y fábricas de productos de papel, donde una coordinación central requiere complejos modelos y sistemas de información para dirigir la operación del conjunto y de cada unidad productiva. Alternativamente, se puede usar el mercado para coordinar las relaciones entre éstas, dejando que cada una de ellas tome decisiones en forma independiente, con la única restricción de vender y comprar los productos de otras unidades del holding a precio de mercado. El análisis económico relevante es la comparación entre la reducción de los costos de coordinación del holding –por eliminación de un conjunto de personas y sistemas dedicados a la coordinación– y el aumento de costos de producción a causa de las decisiones suboptimizadas que tomará cada unidad desde el punto de vista del conjunto.

Un caso real de uso de esta idea es la mina de cobre Codelco Chuquicamata. La situación de Chuquicamata era que las decisiones estaban altamente centralizadas en los ejecutivos de la unidad. Además, la administración estaba altamente burocratizada, en el sentido formal del término. Vale decir, se estaba en presencia de una estructura de jerarquía funcional. A medida que el tamaño de una jerarquía funcional crece, se hace cada vez más difícil coordinar –por el nodo superior– una estructura de muchos niveles y, además, de gran amplitud de control(ancha). Esto implica que los costos de coordinación se hacen comparativamente más altos. De aquí la necesidad de partir la estructura en pedazos más pequeños, cada uno de los cuales pueda operar en forma relativamente

independiente. La estructura obvia para obtener esto es la divisional. Pero esta estructura tiene costos de producción más altos que la funcional, y lo que se busca como objetivo más importante es una reducción de costos. Por lo tanto, se deben introducir mecanismos que mejoren la eficiencia. La respuesta que ofrece la teoría para conseguir esto es usar el mercado, el cual maximiza la eficiencia de cada unidad. Por ello, la solución propuesta fracciona la empresa de una manera tal que posibilite el mayor uso posible del mercado. La solución elegida consistió en definir unidades de producción autónomas, partiendo el proceso productivo de la siguiente manera. Una primera unidad es la Mina más la Concentradora, la cual tiene un producto bien definido y con valor de mercado: concentrado de cobre. La segunda unidad es la Fundición, que produce Blister a partir de concentrado, también transable en el mercado. La tercera unidad es la Planta de Oxidos y la cuarta la Refinería, que producen, asimismo, productos transables. La idea fundamental de la partición anterior es que cada una de estas unidades tenga control sobre sus ingresos por venta de productos, por medio de usar como referencia el precio de mercado de lo que produce; vale decir, la unidad que sigue en la línea debe adquirir el producto que procesa al valor de mercado o, de lo contrario, conseguir productos con otro, posiblemente, más barato proveedor. Esto permite medir el desempeño económico de cada unidad, ya se pueden valorar sus ingresos y parte importante de sus egresos —los del producto que entra al proceso. Para los otros costos de una unidad también se propuso un manejo por medio de una mecánica de mercado. En efecto, otros insumos y servicios provistos por varias gerencias —diferentes de las de producción, por ejemplo, abastecimientos, mantención, energía, informática, etc.— deben ser negociados, en cuanto a sus precios, y existe la posibilidad de contratar proveedores alternativos ajenos a Chuquicamata. O sea, las unidades que proveen estos servicios también podrán ser medidas económicamente, ya que transarán sus precios tomando como referencia al mercado. Todo lo anterior induce eficiencia —por minimización de costos— ya que una unidad sólo comprará a otra de Chuquicamata si sus precios son competitivos; de lo contrario, estaría perjudicando su desempeño económico, por medio del cual es evaluada. Por otro lado, las unidades proveedoras deberán bajar sus costos y ser eficientes —con costos más bajos del precio de mercado— porque, de lo contrario, no les comprarán sus productos o servicios o perderán dinero al venderlos, lo cual las haría desaparecer.

Nótese que el problema anterior tiene una componente de agencia, ya que, claramente, se está llevando a cabo una descentralización de los derechos de decisión —desde la Gerencia General a los Gerentes de

Unidades— en la idea de disminuir los costos de oportunidad que se estiman considerables, y, también, los excesivos costos de información. Sin embargo, se pueden producir costos de agencia. Para evitarlos, se hace necesario invertir en alineamiento y monitoreo, lo cual se consigue con un convenio entre la Gerencia General y los Gerentes de Unidades, por medio del cual se acuerda medir por resultado económico. Esto determina inmediatamente el monitoreo que debe realizarse para hacer tales mediciones.

g) **Apoyo computacional**

El apoyo computacional es un resultado de las decisiones tomadas respecto de las variables anteriores. Así, *Mantenimiento consolidado de estado* determina la infraestructura de datos que se requiere, *Prácticas de trabajo* establece las rutinas que usarán los datos anteriores y las partes de éstas que eventualmente pueden ser computarizadas, y *Asignación de responsabilidades* da orientación respecto a los sistemas que serán propios de la empresa y aquellos que serán asumidos por otros. Lo que queda por hacer es evaluar diversas tecnologías para implementar el apoyo computacional y afinar las rutinas de trabajo en función de la seleccionada, lo cual se trata en detalle más adelante.

h) **Relaciones entre variables**

Las relaciones entre el valor que adopta cada variable y el resto de las variables de diseño se puede representar como se muestra en la Figura 7.2. Estas relaciones quedaron explicitadas en el texto anterior y se dan a un nivel de determinación general de los niveles de ellas. El orden en que se atacan en el rediseño va desde las variables que determinan la estructura del nuevo proceso —*Asignación de responsabilidades, Integración de procesos conexos y Anticipación*—, por medio de establecer aspectos clave, como grado de descentralización de las decisiones, tipo de relación con proveedores y clientes, grado de integración con otros procesos y mecanismos de anticipación a usar; pasando por aspectos globales del diseño que afectan el conjunto del proceso —*Mantenimiento consolidado de estado y Coordinación*— que dependen de la estructura previamente establecida y determinan el grado de coordinación que se ejercerá y el rol de la información de estado en ello; llegando, por último, a los detalles del proceso —*Prácticas de trabajo y Apoyo computacional*— expresados por medio de procedimientos y rutinas realizadas por personas y sistemas computacionales de apoyo. En el rediseño detallado, estas variables se analizarán nuevamente y se establecerán para ellas los valores específicos que adoptarán en la solución propuesta.

i) Dirección de cambio para un caso

Tomamos, nuevamente, el caso planteado en el Punto 6.3.4 para establecer una dirección de cambio. En esencia, la empresa en cuestión desea elevar su nivel de servicio al cliente, reduciendo los clientes insatisfechos desde más de 10% a cero.

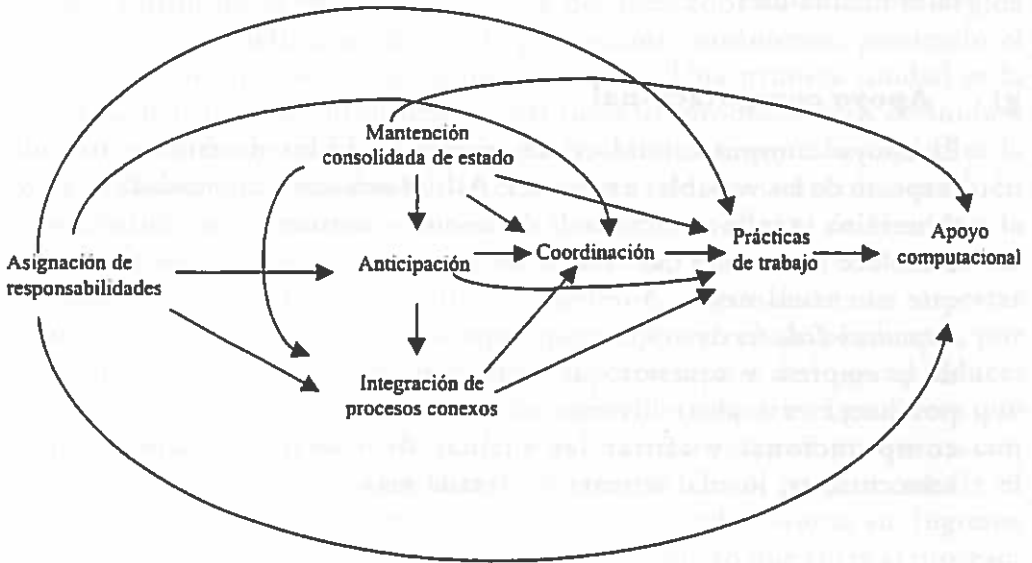


Figura 7.2. Relación entre variables de diseño

Dada la baja calidad del proceso actual, se persigue un alto grado de innovación, por lo cual se estima, a priori, un cambio importante en las variables de diseño ya presentadas.

Empezando en la secuencia de la Figura 7.2, tomamos, en primer lugar, la variable *Asignación de responsabilidades*. Dado que los productos que vende esta empresa son estándares y bien conocidos por los clientes y que una de las falencias importantes del proceso actual es la falta de capacidad de atención para con ellos –en toma de pedidos, cotizaciones, provisión de información, etc.–, una opción es ir en la dirección de involucrar al cliente en la idea de un autoservicio. Esta idea, que ha sido probada con éxito por muchas organizaciones a nivel mundial –Dell, Amazon, etc.–, se considera factible dada una encuesta hecha a los clientes que mostró su disposición positiva a esta innovación y la existencia de tecnología computacional de apoyo, que se precisa más adelante. Además tiene sentido desde el punto de vista económico, ya

que los costos estimados para proveer esta facilidad son bajos y los beneficios por mejor servicio y ahorro de recurso humano de atención, altos. Otra innovación, en cuanto a responsabilidades, tiene que ver con la participación de producción en la planificación de la satisfacción de pedidos, la cual es hoy día casi nula. Es claro que no puede haber una planificación responsable, que garantice el cumplimiento de necesidades y optimice el uso de los recursos productivos, sin la plena participación de producción. La alternativa de separar ventas y producción basándose en el recurso de holgura de inventario ya fue descartada en el Punto 6.3.4. Por lo tanto, cualquier propuesta de rediseño debe considerar mecanismos de coordinación, de integración y apoyos computacionales que implementen tal participación.

La *Integración de procesos conexos* ya ha sido establecida como necesaria en los párrafos anteriores, ya que el proceso de atención al cliente –ejecutado por ventas– debe ser integrado con el proceso de producción para poder tener éxito en la satisfacción de los pedidos de los clientes.

En cuanto a *Anticipación*, ésta es bajísima hoy día, ya que los planes anuales de venta tienen errores importantes y los ajustes periódicos de despacho, que se hacen hasta dos veces por mes, también son de baja calidad. Con tal base es imposible anticiparse y los pedidos de los clientes se van satisfaciendo con decisiones del día a día, lo cual implica frecuentes cambios en los planes de producción. Por lo tanto, se requiere una mucho mayor coordinación, particularmente entre ventas y producción, y generar prácticas de trabajo que permitan una correcta anticipación.

Respecto de la variable *Mantenimiento consolidado de estado*, ésta está predeterminada, por el patrón Macro1, a tener un valor alto. Es decir, toda la información respecto a la situación en que se encuentran los pedidos de los clientes y su satisfacción –disponibilidad de productos, planes de producción, estado de entrega, etc.– debe consolidarse y dejarse disponible para consulta por todos los participantes del proceso, lo cual no ocurre hoy día.

La *Coordinación* es un resultado, como ya se dijo, de las variables ya definidas. Así, toda la discusión anterior apunta a coordinar adecuadamente los requerimientos de los clientes, su procesamiento en venta y la satisfacción por producción, lo cual requiere de prácticas de trabajo y apoyo computacional que se especifican más adelante.

Los requerimientos de las *Prácticas de trabajo* están ya establecidos. En efecto, se requieren prácticas que permitan generar pronósticos de ventas

de mediano plazo (1 año) y de corto plazo (1 mes) de alta calidad –con bajo error, lo cual se estima factible por las características estables de las ventas– y un procedimiento de planificación de producción que garantice la satisfacción de los pronósticos y un uso óptimo de la capacidad de producción. Además, las prácticas de venta están definidas por la idea de involucrar al cliente en el procesamiento de los pedidos.

Por último, el *Apoyo computacional* debe, basándose en lo ya dicho, mantener una base de datos consolidada del estado del proceso, hacer posible la generación de pronósticos de venta, ayudar en la planificación de producción y permitir que los clientes accedan de manera eficiente a la información de la empresa para generar y conocer acerca de sus pedidos.

7.1.2. Seleccionar tecnologías habilitantes

Los cambios propuestos en el punto anterior dependen, en muchos casos, de que existan Tecnologías de la Información u otras tecnologías que los posibilitan. Para buscar y seleccionar tecnología, lo más relevante es el tipo y el nivel de problema que enfrentamos. Para estos efectos, distinguiremos problemas de relaciones internas (dentro de la organización) y de relaciones externas con el medio de la empresa (clientes y proveedores), y niveles operacional, táctico y estratégico. Además, dentro de cada nivel, diferenciaremos usos individuales, del grupo de trabajo y de la unidad de negocios.

Para las relaciones internas se muestra, en la Figura 7.3, una selección parcial de tecnologías relativamente novedosas, relevantes para los diferentes niveles y usos dentro de una organización. Esta tiene el valor de un menú del cual seleccionar ideas en un caso dado. Sin embargo, no pretendemos que este resumen de tecnologías reemplace una investigación particular de tecnologías que debe hacerse, de todas maneras, en muchos casos*. La distinción que se hace por tipo de proceso tiene que ver con la existencia de un predominio del manejo de documentos –como sería un proceso de crédito en una institución financiera o de casos en un proceso judicial– o con el manejo de un flujo físico –como insumos y productos en manufactura o pacientes en un hospital. En el primer caso, el énfasis de la tecnología es facilitar el flujo de documentos y las decisiones asociadas al mismo y en el segundo, la optimización del uso de los recursos involucrados.

* Una descripción de la mayoría de las tecnologías de la Figura 7.3. se da en *Tecnologías de la Información y su uso en Gestión* [9].

NIVEL

TIPO DE PROCESO	OPERACIONAL				TACTICO				ESTRATEGICO			
	Individual	Grupo	Unidad Negocios	Individual	Grupo	Unidad Negocios	Individual	Grupo	Unidad Negocios	Individual	Grupo	Unidad Negocios
Decisiones simples con predominio manejo flujo de documentos	Software productividad personal Notebook Pen computing Acceso remoto (isalambico) CD ROM Multimedia	Groupware Workflow Internet-Intranet Voz LAN	LAN WAN EDI Intranet-Intranet Extranet XML Base de datos relacional Cliente/Servidor ERP Middleware	Notebook Pen computing	Groupware MRP-II LAN Video-conferencia	LAN WAN Base de datos relacional Cliente/Servidor ERP Middleware	Notebook Procesamiento analitico Data warehousing Data mining	LAN Videoconferencia Base de datos relacional	DSS/EIS LAN WAN Base de datos relacional Middleware			
Decisiones complejas con predominio manejo flujo fisico	Sistemas Expertos Modelos IO CAD-CAM	Groupware Modelos IO LAN Internet-Intranet	Base de datos relacional Modelos IO MRP-II Simulación Cliente/Servidor Intranet-Intranet Extranet Sistemas de reconocimiento (código de barras, etc) Telemetría Bionetría CIM LAN WAN	Sistemas expertos Modelos IO Simulación	Groupware MRP-II Modelos IO Simulación CASE integrado	Base de datos relacional Cliente/Servidor ERP LAN WAN	Agentes inteligentes Base de datos relacional	Groupware LAN Base de datos relacional	LAN WAN Base de datos relacional			

Figura 7.3. Tecnologías relevantes para diferentes niveles y usos dentro de una organización

Para las relaciones externas con el medio, las opciones son más imitadas y se reducen, a correo electrónico, FAX, EDI, WAN, video conferencia y, principalmente, redes públicas, como Internet. Esta última, en su versión Extranet ofrece, hoy día, una opción muy eficiente para interactuar con proveedores y clientes en la idea de comercio electrónico. Particularmente prometedor es el estándar XML (*Extensible Markup Language*), el cual permite una codificación de los documentos (páginas) que se intercambian por medio de Internet que hace posible el reconocimiento y procesamiento de cada uno de los campos de ellos y, por lo tanto, poder compartir información procesable entre sistemas conectados por medio de la Web [14].

Examinamos, a continuación, el caso ya tratado en puntos anteriores para seleccionar las tecnologías habilitantes.

Los requerimientos, como ya se dijo, están dados por la variable *Apoyo computacional*. Adicionalmente, en relación con la Figura 7.2, el problema se ubica en un nivel operacional –en lo que se refiere a procesamiento y entrega de pedidos– y al nivel táctico en cuanto a la planificación de producción, y en el proceso predomina la idea de manejar la producción y el flujo físico de productos para satisfacer las necesidades de los clientes.

La variable *Apoyo computacional*, determinada en el punto anterior, señala la necesidad de tener una base de datos consolidada, lo cual obviamente se puede realizar con la tecnología de Base de datos relacional (Figura 7.3, nivel operacional y táctico para Unidad de Negocios y predominio flujo físico). Además, requiere la generación de un pronóstico de ventas, para la cual hay varias opciones que se entregan en la Figura 7.2. Estos son Modelos IO (Investigación Operativa), MRP-II y ERP. Los primeros proveen conceptos y técnicas para modelar las series de tiempos de venta y, dado que ellas cumplan con ciertos requisitos de estabilidad –lo cual ocurre en este caso–, entregar expresiones matemáticas que permitan pronosticar las ventas futuras; existe, además, software que apoya el manejo de los datos y la calibración de los modelos. Los paquetes de software MRP-II (*Manufacturing Resource Planning*) proveen las mismas funcionalidades que los Modelos IO, pero como una dentro de muchas otras opciones que permiten ingresar pedidos, verificar stock, planificar producción, etc. Los paquetes ERP (*Enterprise Resource Planning*) son parecidos a los MRP-II, pero integran, además de manufactura, otras áreas de la empresa, como recursos humanos, finanzas, etc. [18].

La opción que uno elija está determinada por el costo de la tecnología y su concordancia con los requerimientos. Esto elimina inmediatamente de consideración la tecnología ERP, ya que es extremadamente cara y está sobredimensionada en este caso, ya que cubre muchas áreas que no son parte del proceso bajo rediseño. Por lo tanto, debemos elegir entre un Modelo IO

y un paquete MRP-II, selección que postergamos ya que este tipo de paquete es también relevante para planificación de producción. En ésta, el requerimiento es ser capaz de planificar el uso de las instalaciones productivas a partir de un pronóstico, tratando de satisfacerlo y minimizar los costos de producción. Un MRP-II realiza esta tarea por medio de simulación y se pone en el caso en que existan muchos productos diferentes, con muchos componentes, compartiendo los mismos procesos productivos. La situación bajo diseño más bien corresponde a la idea de líneas de producción, en las cuales se fabrica un *batch* de un producto único por un tiempo dado y después se cambia a otro, incurriendo en un costo de preparación. Este tipo de producción es, por un lado, más simple que la que considera un MRP-II al no haber productos con componentes y, por otro lado, más compleja por el importante efecto de los costos de preparación. Por lo tanto, se estima más apropiado desarrollar un algoritmo o heurística ad-hoc para planificar las líneas de producción en este caso y no usar un MRP-II*. Esto elimina también de consideración esta tecnología para la confección de pronósticos.

Por último, existe un requerimiento de proveer facilidades de autoservicio al cliente. Al respecto, la tecnología apropiada es una Extranet (ver Figura 7.3), la cual ha sido ampliamente probada en el mundo para casos similares. En ésta, el cliente, por medio de un PC con un *browser* y conexión a Internet, accede a un servidor Web de la empresa oferente –debidamente protegido para evitar el acceso de otros que no sean clientes– y a páginas que le permiten ver su oferta, cotizar, poner órdenes, hacer reclamos y consultas por el estado de sus pedidos.

7.1.3. Modelar y evaluar el rediseño

El rediseño bosquejado y analizado desde el punto de vista de cambio y de la tecnología en las secciones previas, debe, ahora, ser especificado con precisión por medio de un modelo formal. Este modelo servirá para expresar claramente cómo operan los procesos en el rediseño; permitir que todos los miembros del grupo de trabajo tengan una concepción consistente del mismo; comunicar a otras personas la solución propuesta; y evaluar, en el papel, si el rediseño cumple con los objetivos planteados para los procesos, y es económicamente justificable.

La técnica de modelamiento se basa en los patrones de procesos. En el caso de que se haya confeccionado un modelo de la situación actual, éste se toma como referencia y se le hacen los cambios y agregan las tecnologías que se han propuesto en los dos puntos anteriores. La idea fundamental de esta tarea es la de especialización, ya explicada anteriormente. Al mismo

* En la referencia [1] se da un ejemplo de este tipo.

tiempo, se aprovecha la oportunidad de establecer otros cambios en la situación actual, complementarios al cambio significativo planteado en el punto anterior. Para visualizar estos cambios, se pueden seguir criterios tradicionales de simplificación del trabajo, todos los cuales tienen que ver con la idea fundamental de eliminar toda actividad que no agrega valor al producto final del proceso. Así, las actividades que sólo aportan demora, duplican a otras, almacenan información que nadie usa, verifican o controlan aspectos innecesarios y que, en general, no pueden ser justificadas por su aporte al producto del proceso, deben ser eliminadas.

Cuando no hay un modelo de la situación actual, el patrón que se ha tomado como punto de partida para el rediseño es el que se detalla. Para ello se procede a especializarlo, incorporando en el modelo las ideas propuestas de cambio del punto anterior.

En esta fase también se pueden copiar ideas de rediseño que han resultado tener éxito en otros proyectos de reingeniería; por ejemplo la de compactar o colapsar procesos. Esta consiste en tomar un proceso de muchos pasos y reducirlo a uno o unos pocos pasos, reemplazando un procesamiento secuencial típico, por el trabajo de un grupo que realiza el proceso en una sola estación de trabajo. Los casos más famosos de uso de esta idea son compañías de seguros y bancos, que han reemplazado largos procesos de producción de pólizas —por ejemplo, el caso, ya mencionado anteriormente, de la *Mutual Benefit Life's Insurance*— o de aprobación de crédito hipotecario —por ejemplo, *Banc One*— por, a lo más, un par de pasos realizados por grupos de trabajo apoyados por poderosas estaciones computacionales [7]. Incluso ha aparecido el concepto de gerente de casos (*case manager*), para denominar al individuo que lidera tales grupos, a los cuales también se les ha llamado celdas de trabajo. En algunas situaciones, este gerente, que es un generalista, puede resolver por sí mismo —en la idea de la Ley de Pareto— la mayoría de los casos, sólo con el apoyo computacional, y recurrir a los especialistas por excepción cuando una situación ofrece particularidades que requieren su intervención.

Otra idea interesante que puede copiarse es la de procesamiento en paralelo o delinearización, para acelerar procesos hoy día secuenciales y muy largos, que no pueden colapsarse a unos pocos pasos. La idea es romper largas cadenas de actividades, en varias, de pocos pasos, que puedan realizarse en forma simultánea. El caso famoso de este tipo es el de desarrollo de productos, que ha sido históricamente secuencial, el cual se ha convertido en paralelo o concurrente, apoyado por la tecnología *groupware*, como se ejemplificó en el Punto 4.1. Otro caso es el de un banco local que decidió —para crédito hipotecario— hacer en paralelo la inscripción de la propiedad hipotecada en los registros de bienes raíces y la generación de los documentos —letras y otros— para implementar el crédito.

El detalle al cual debe especificarse el rediseño en el modelo es el suficiente como para que se puedan evaluar las consecuencias de llevar a la práctica el mismo y con esto alimentar una evaluación económica de la conveniencia de hacerlo.

Una vez materializado el rediseño en un modelo explícito, éste debe ser discutido con todos los involucrados en el proyecto, incluidas las personas que operarán los nuevos procesos. La idea fundamental es la de "vender" el rediseño, para lo cual todos deben entender la filosofía y operatoria del mismo. Los modelos gráficos contribuyen, de manera importante, a esta comprensión. Además, las personas que participaron en la validación de la situación actual, si se hizo, podrán apreciar claramente las implicancias del rediseño.

Una idea que se puede utilizar para facilitar la comprensión, evaluación y ajuste del rediseño es la de animarlo —en forma parecida a los *walkthrough* de modelamiento de sistemas de información— en el sentido de hacer que el grupo de trabajo haga como si el rediseño estuviera operando, jugando cada uno de los miembros un papel dentro del mismo. Esto significa que cada papel simula recibir los flujos que le corresponde, realiza su tarea y genera las acciones bajo su responsabilidad. De esta manera, se pueden ir encadenando los papeles, haciendo funcionar partes del proceso o el proceso como un todo. Una manera más elaborada de hacer lo anterior es simular los procesos con apoyo computacional, a partir de esquemas de modelamiento estandarizados, los cuales también se pueden usar para evaluar el desempeño del proceso mejorado, como se explicará y ejemplificará más adelante.

Una vez convencido el grupo de que el diseño funciona y éste es aceptado por otras personas involucradas, debe procederse a su evaluación. Este paso cubre, tanto la evaluación del cumplimiento de los objetivos originalmente planteados en el proyecto para los procesos, como una evaluación económica que permita asegurar que la inversión asociada a echar a andar el nuevo proceso será rentable.

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos debemos revisar la visión estratégica de los procesos adoptada para el proyecto y los objetivos específicos asociados a los procesos por rediseñar. Además, debemos considerar los valores actuales asociados a los procesos y los obtenidos por *benchmarking*, para compararlos con los valores que tomarían tales objetivos al implementarse los procesos rediseñados. Para esto, es necesario tener una manera de estimar tales valores. Aquí es donde las simulaciones señaladas anteriormente pueden dar antecedentes que avalen tales estimaciones.

La evaluación económica requiere la conversión de los valores de los objetivos del párrafo anterior a beneficios monetarios. Por ejemplo, si los objetivos tienen que ver con reducción de costo o incremento de ventas, el

cálculo es directo. Si, por el contrario, las variables son de servicio —por ejemplo, menos tiempo de espera, o tiempo más corto de procesamiento—, es más difícil llegar a un valor monetario. Sin embargo, existen técnicas para valorar un mejor servicio, por ejemplo, el valor del tiempo en espera o el valor de tener el resultado del proceso más rápido, que hacen factible el obtener cifras monetarias de beneficio.

Para la evaluación económica, deben establecerse todos los costos adicionales necesarios para implementar el rediseño : nuevos equipos comprados o arrendados, nuevo software, personal adicional, materiales extra y -en general- cualquier recurso nuevo que se requiera para materializar el proyecto. Por supuesto, estos costos se agruparán en inversión, que ocurre una sola vez, y en recurrentes, que se repiten mientras opera el nuevo proceso.

Una vez obtenidos los beneficios y los costos, se realiza una evaluación económica formal, usando las técnicas estándares de evaluación económica de proyectos, calculando un TIR, VAN u otro índice apropiado de rentabilidad.

Presentamos, a continuación, varios casos que ilustran el modelamiento y la evaluación del rediseño.

a) **Caso empresa industrial***

Este es el mismo caso descrito en el Punto 6.3.4 y para el cual se desarrolló la dirección de cambio en el punto anterior.

Para obtener un modelo del rediseño, partimos de Macro1, ya que éste es el patrón más cercano existente para el caso en cuestión y no se hizo un modelo de la situación actual. A él deben incorporarse, por especialización, las ideas de cambio del punto anterior. El resultado se muestra en las Figuras 7.4 a 7.13 y en el diccionario del Anexo 6. El rediseño sigue, como es de esperar, las ideas de Macro1 complementadas con la dirección de cambio del Punto 7.1.1.i y la tecnología seleccionada en el Punto 7.1.3. Las ideas—fuerza que implementa el rediseño son: hacer un pronóstico lo más exacto posible de las ventas de mediano y corto plazo (Figura 7.6); usar ese pronóstico para planificar la producción (Figura 7.11) y la entrega de pedidos de los clientes (Figura 7.10) —evitando insatisfacciones y optimizando el uso de los recursos productivos—; apoyar todas las actividades con información consolidada acerca del estado del mismo (ver todos las figuras); y permitir que los clientes realicen sus pedidos, soliciten información y hagan sus reclamos por medio de una Extranet (Figura 7.8). Si bien se espera que la implementación de estas

* Este caso se basa en un trabajo realizado por Mauricio Bernier.

ideas elimine en gran medida actuaciones de urgencia para poder procesar ciertos pedidos, se han considerado, de todas maneras, procedimientos de excepción para los casos en que no haya producto o transporte disponible (Figura 7.10). La mayoría de los flujos entre actividades se implementa a través de *Mantenimiento estado* –todos los que no se realizan por medio de un “Mensaje”. Sin embargo, hay varios flujos –como consultas de varios tipos y documentos originales– que se realizan en papel. Aquí se utilizó correo electrónico hasta donde fue posible, pero no tecnología *workflow* debido a que se habría acumulado demasiado cambio de una sola vez. Por ello, esto se deja para un mejoramiento futuro del proceso.

En el diccionario no se entrega el detalle de los métodos de predicción y de planificación/programación de la producción, por no ser necesarios para entender el rediseño. Sin embargo, la evaluación que ilustraremos a continuación hace necesario especificarlos para poder evaluar el impacto que ellos tendrán en el desempeño del proceso una vez implementados. En particular, debemos mostrar la mejora que los procedimientos formales de pronóstico producen en la predicción de las ventas de la empresa, como se indica a continuación.

Para elegir un método de pronóstico se consideraron tres productos, seleccionados de entre los de más alta venta, cuyos comportamientos históricos de venta real y pronóstico anual de la empresa para los años 1997 y 1998 se muestran en la Figura 7.14. La conclusión más importante de este análisis histórico es que los errores del pronóstico anual son muy importantes: una desviación media absoluta respecto a la venta real de aproximadamente 50% para el producto A, 27% para el producto B y 25% para el producto C. Es obvio que en este alto error está la fuente de la mala planificación de producción y de la insatisfacción de los clientes.

Para mostrar la mejora posible en los pronósticos, se tomaron las series anteriores y procesaron por medio de un software simple de pronóstico. Se eligió Sofidata por su disponibilidad en Internet*, el cual considera modelos de proyección elementales, como función logística, regresión lineal o curva de Gompertz. Con este software y los modelos seleccionados y calibrados con los datos de los años 1997 y 1998, se hizo una predicción para enero-junio de 1999. Esta se hizo con los datos hasta septiembre de 1998, para poner este método en igualdad de condiciones con el pronóstico anual de la empresa que se hace en este mes para el año siguiente. Los resultados se muestran en la Figura 7.15. Los errores se reducen de 52% a 34% para el producto A, de 17% a 13% para el B, y de 32% a 17% para el C.

* <http://www.inforsoft.com>

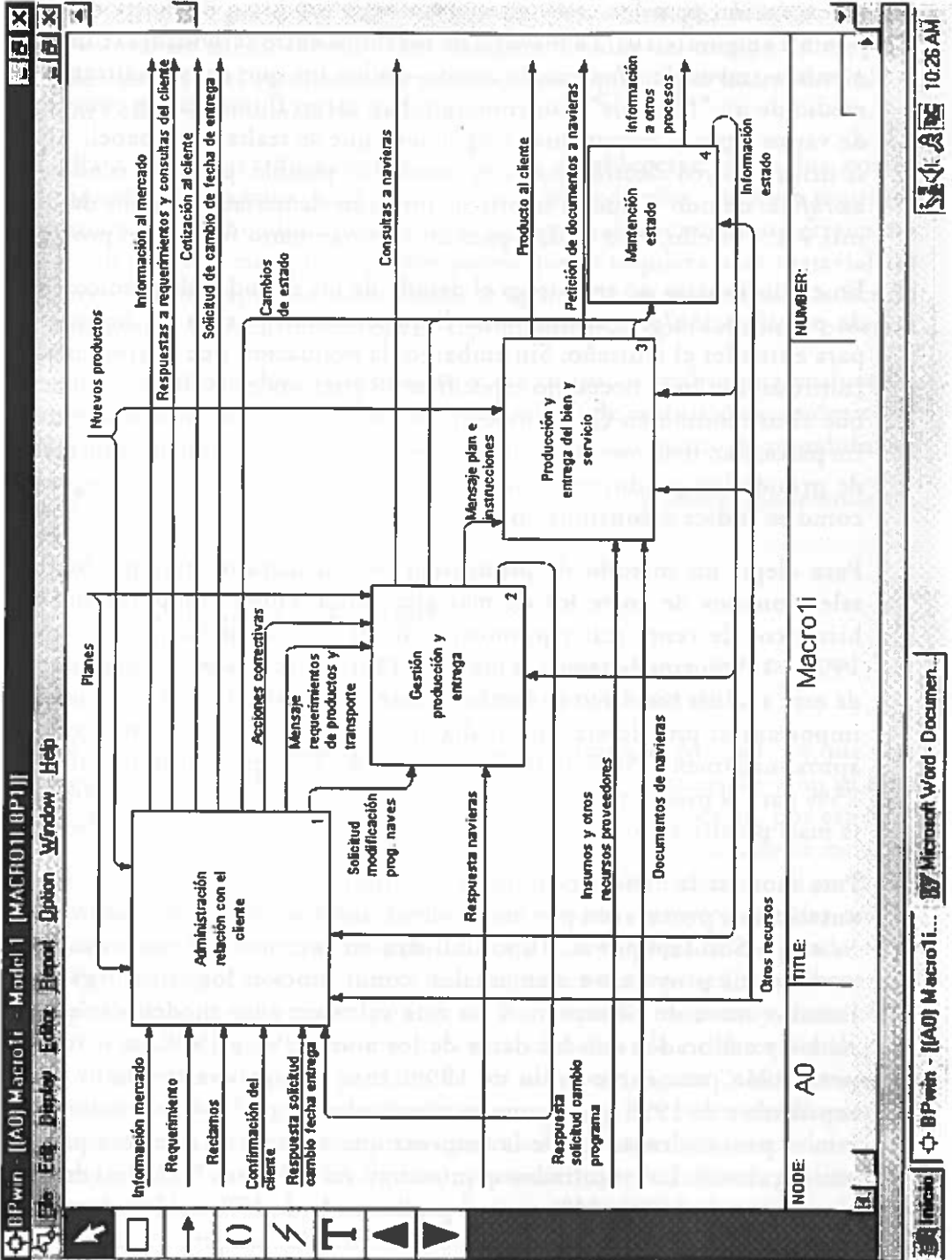


Figura 7.4. Modelo Macro 1i

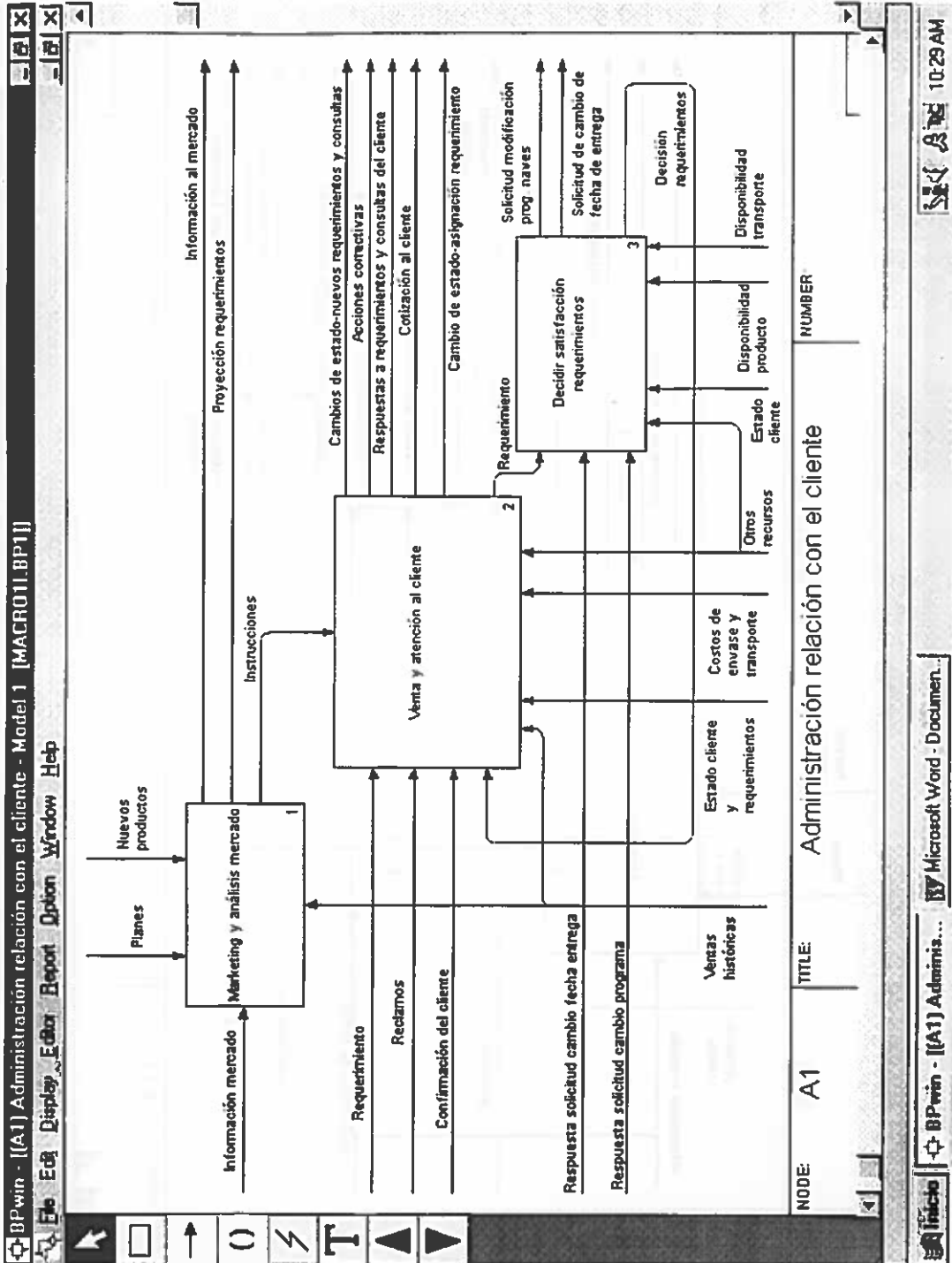


Figura 7.5. Detalle de Administración relación con el cliente

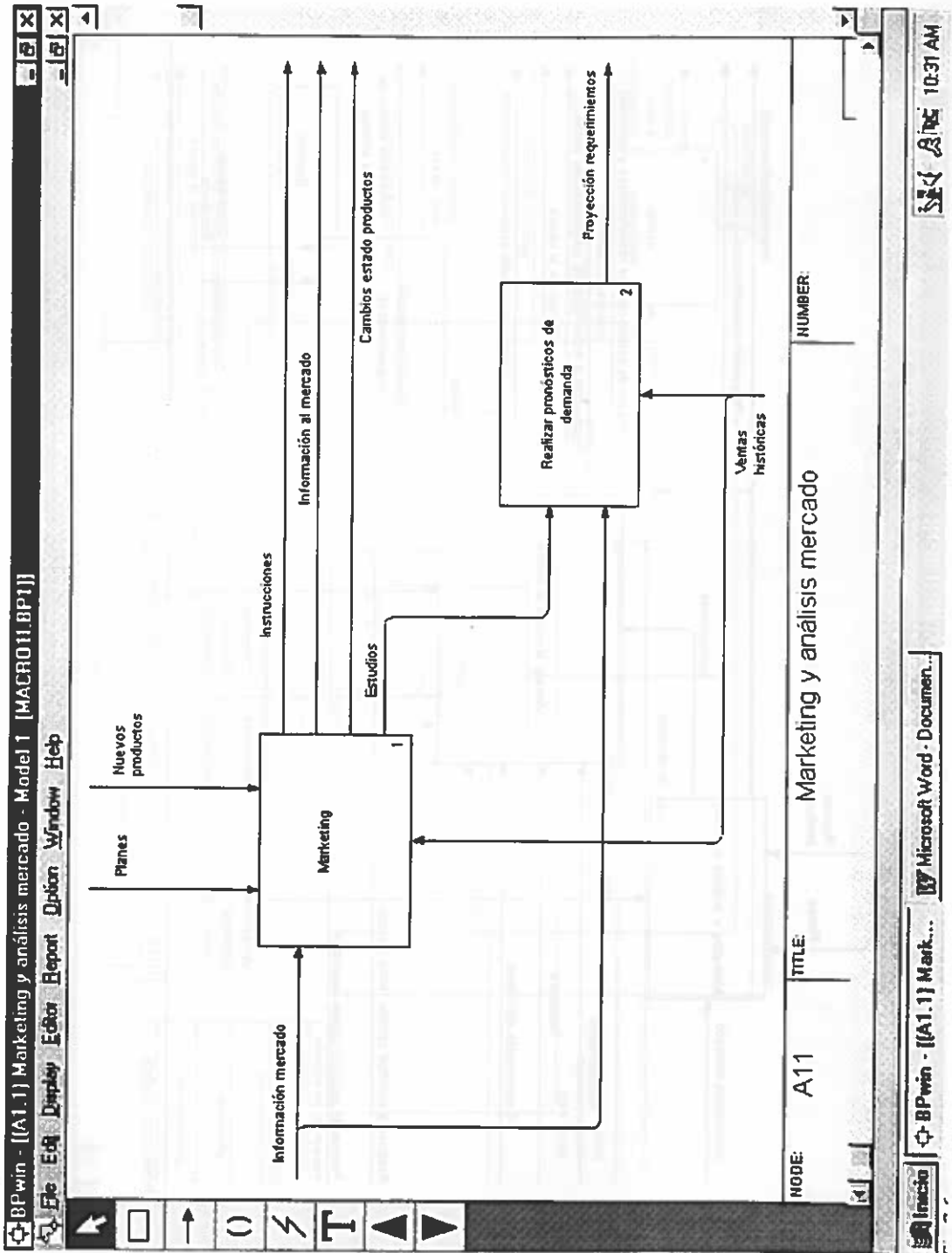


Figura 7.6. Detalle de Marketing y análisis mercado

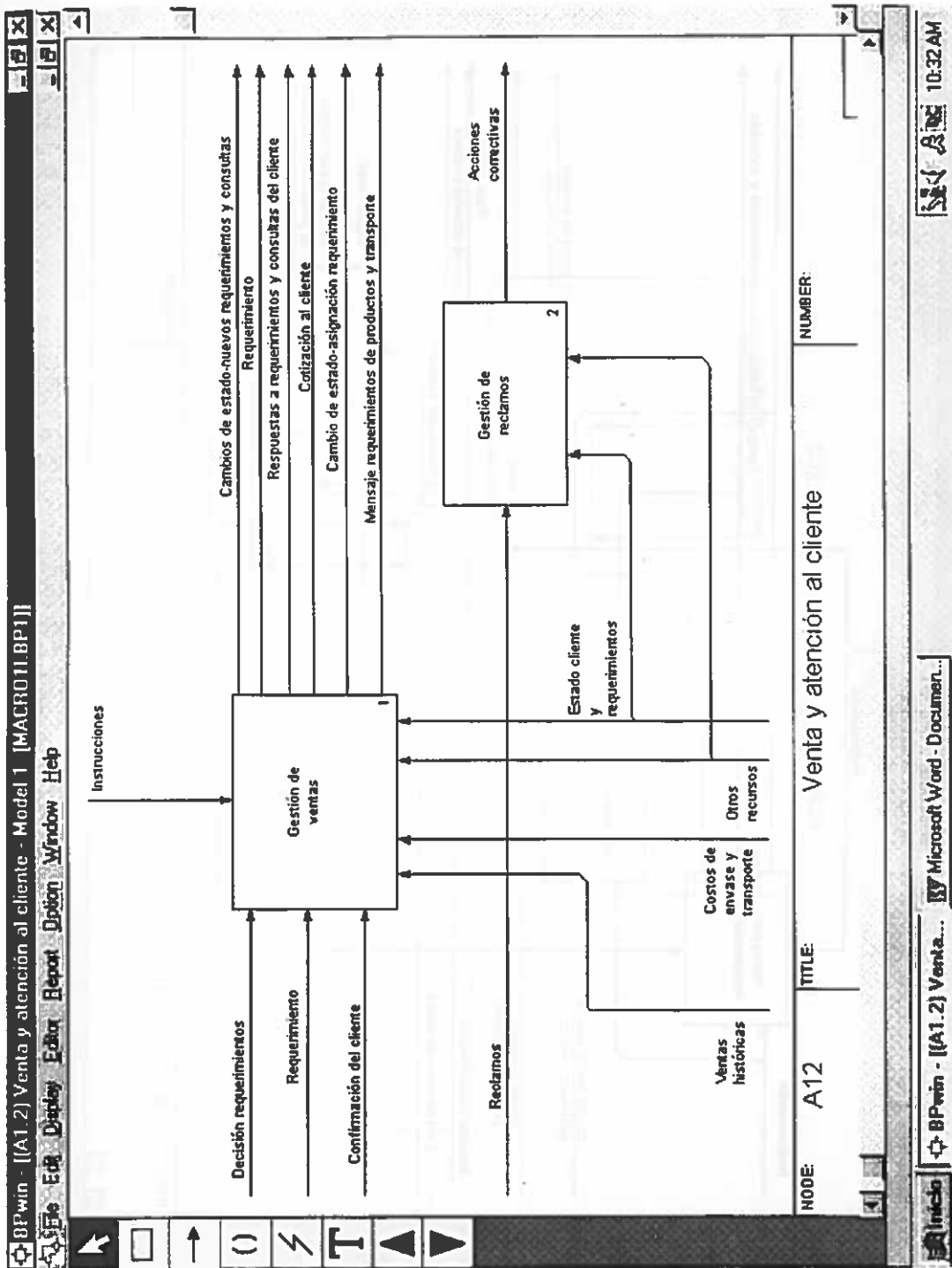


Figura 7.7. Detalle de Venta y atención al cliente

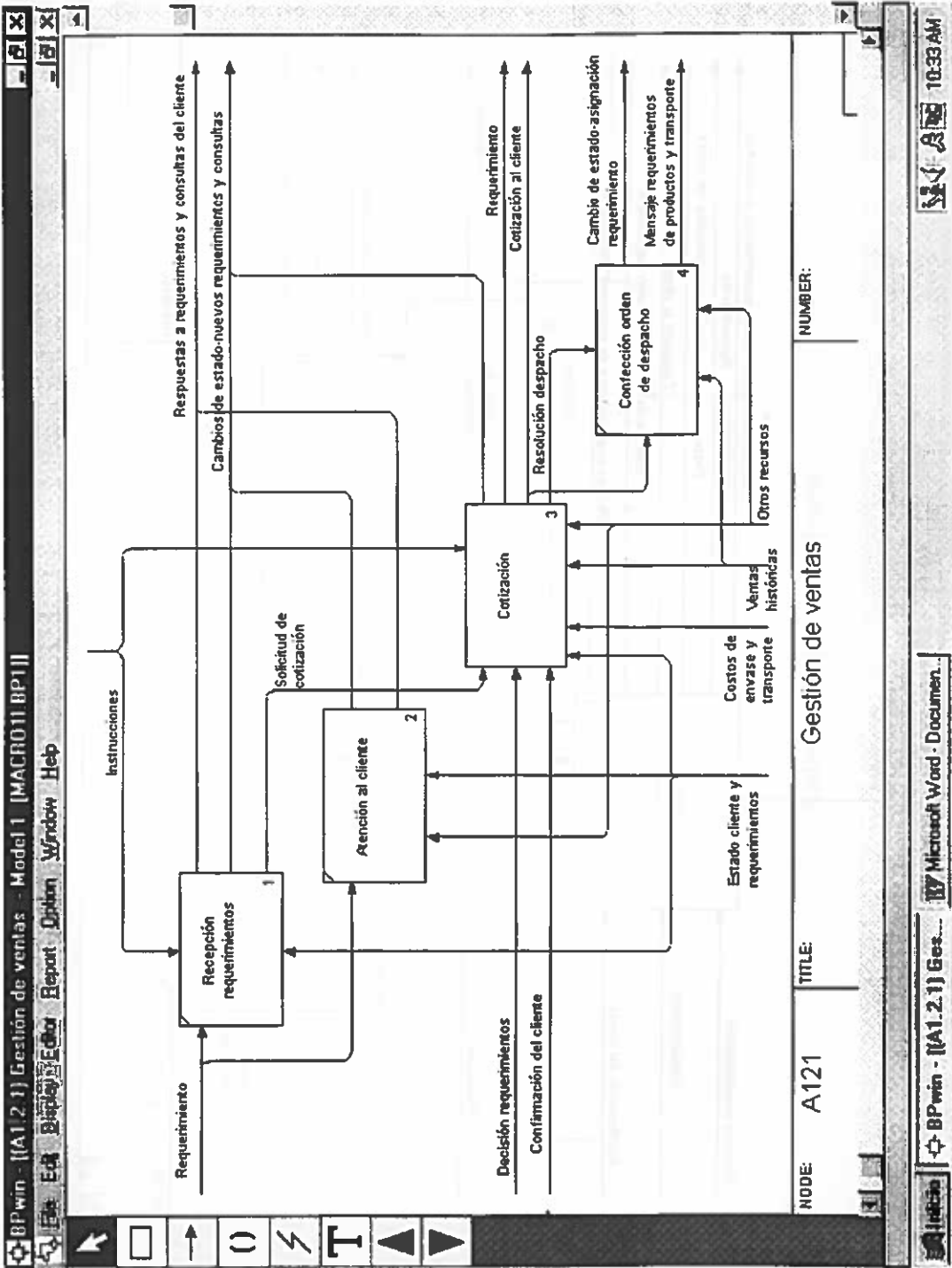


Figura 7.8. Detalle de Gestión de ventas

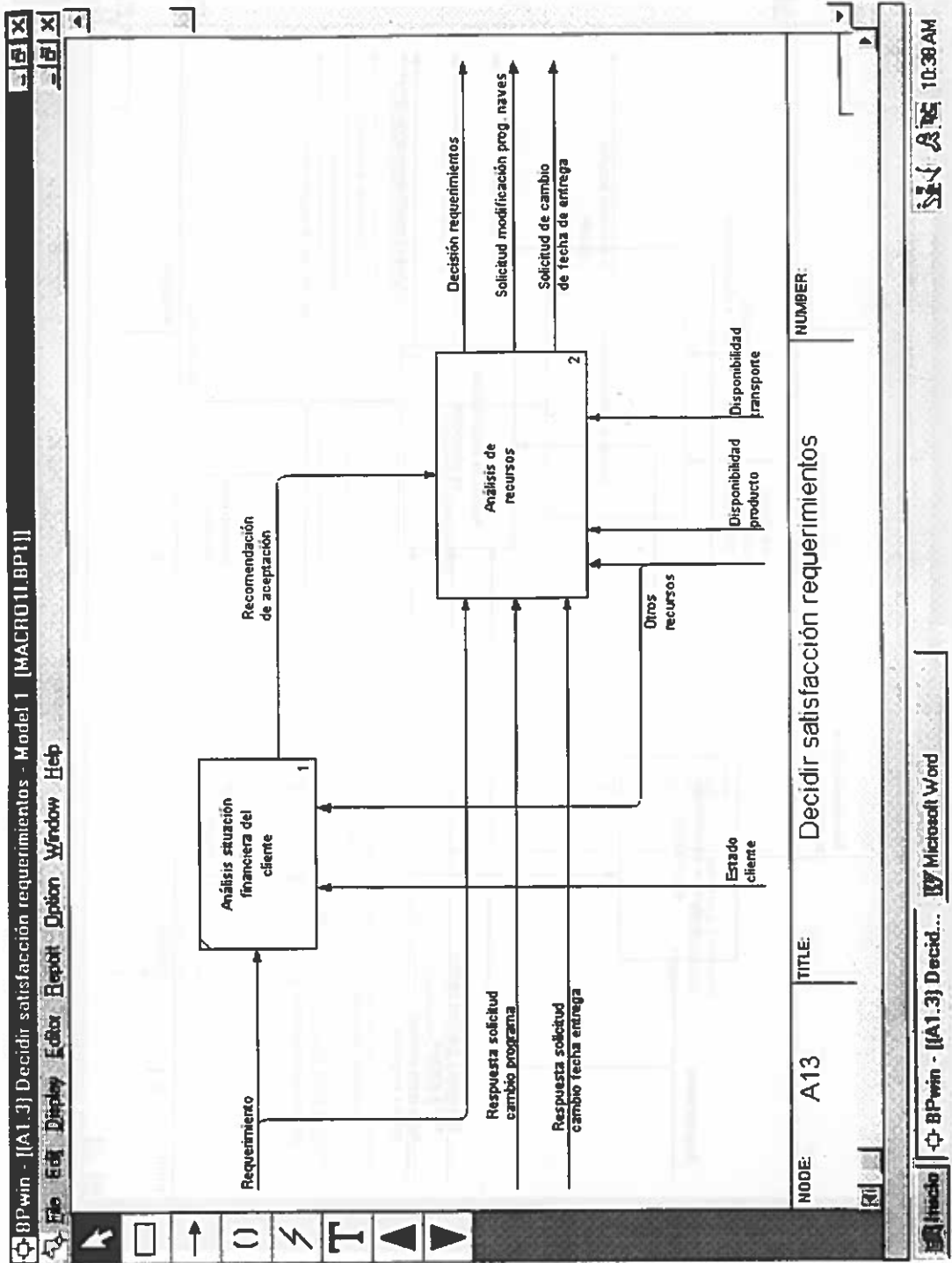
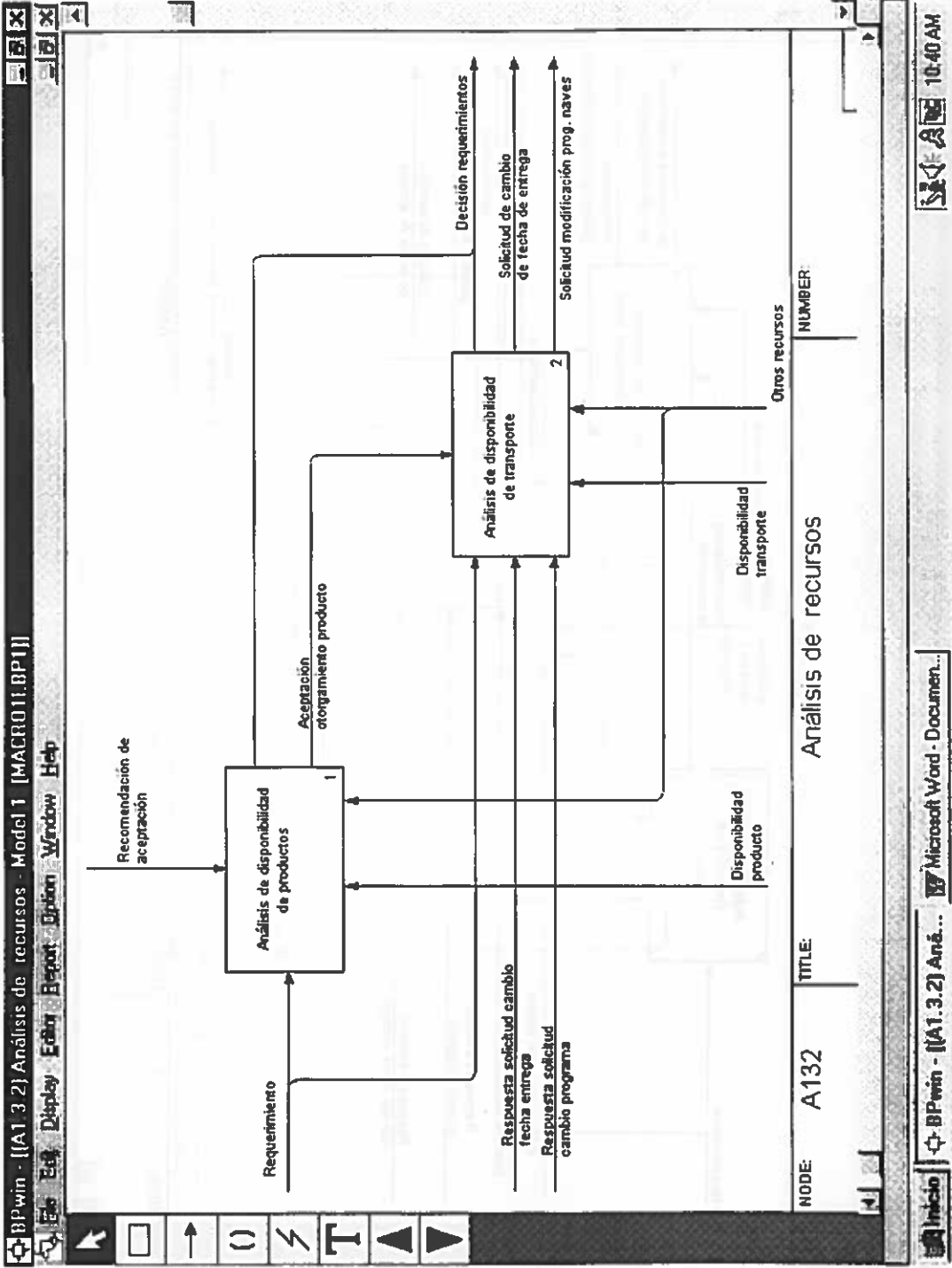


Figura 7.9. Detalle de Decidir satisfacción requerimientos



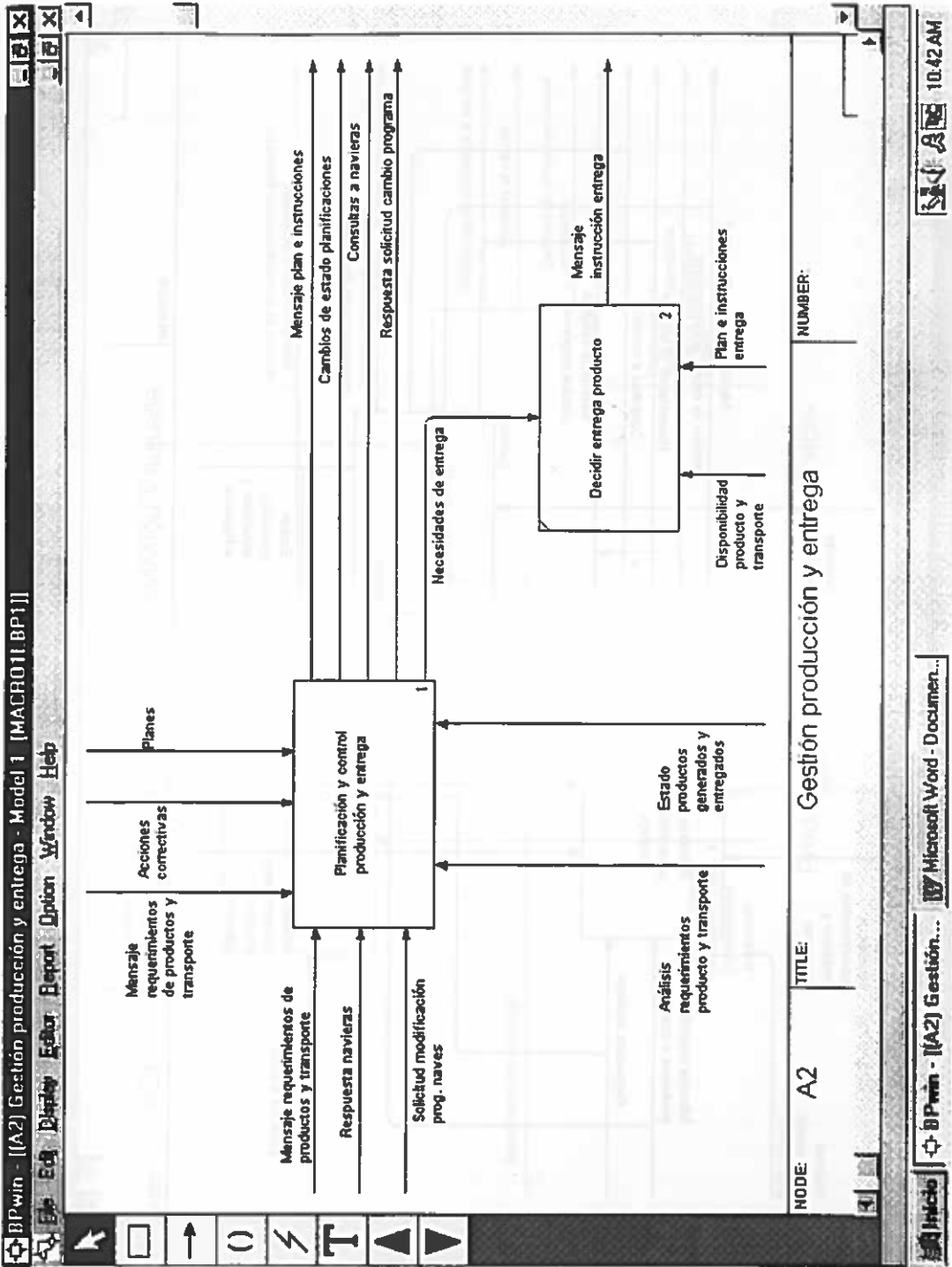


Figura 7.11. Detalle de Gestión producción y entrega

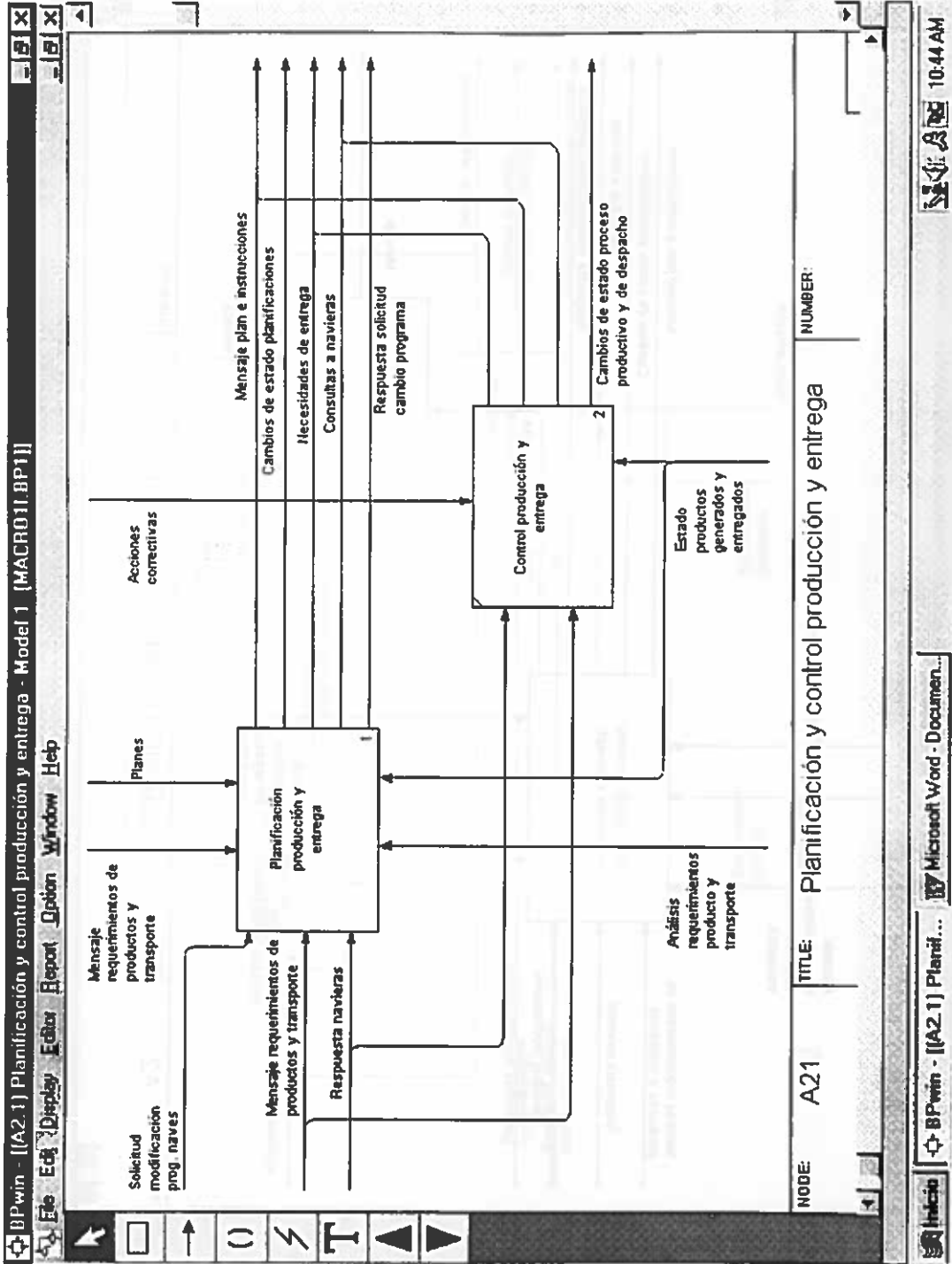


Figura 7.12. Detalle de Planificación y control producción y entrega

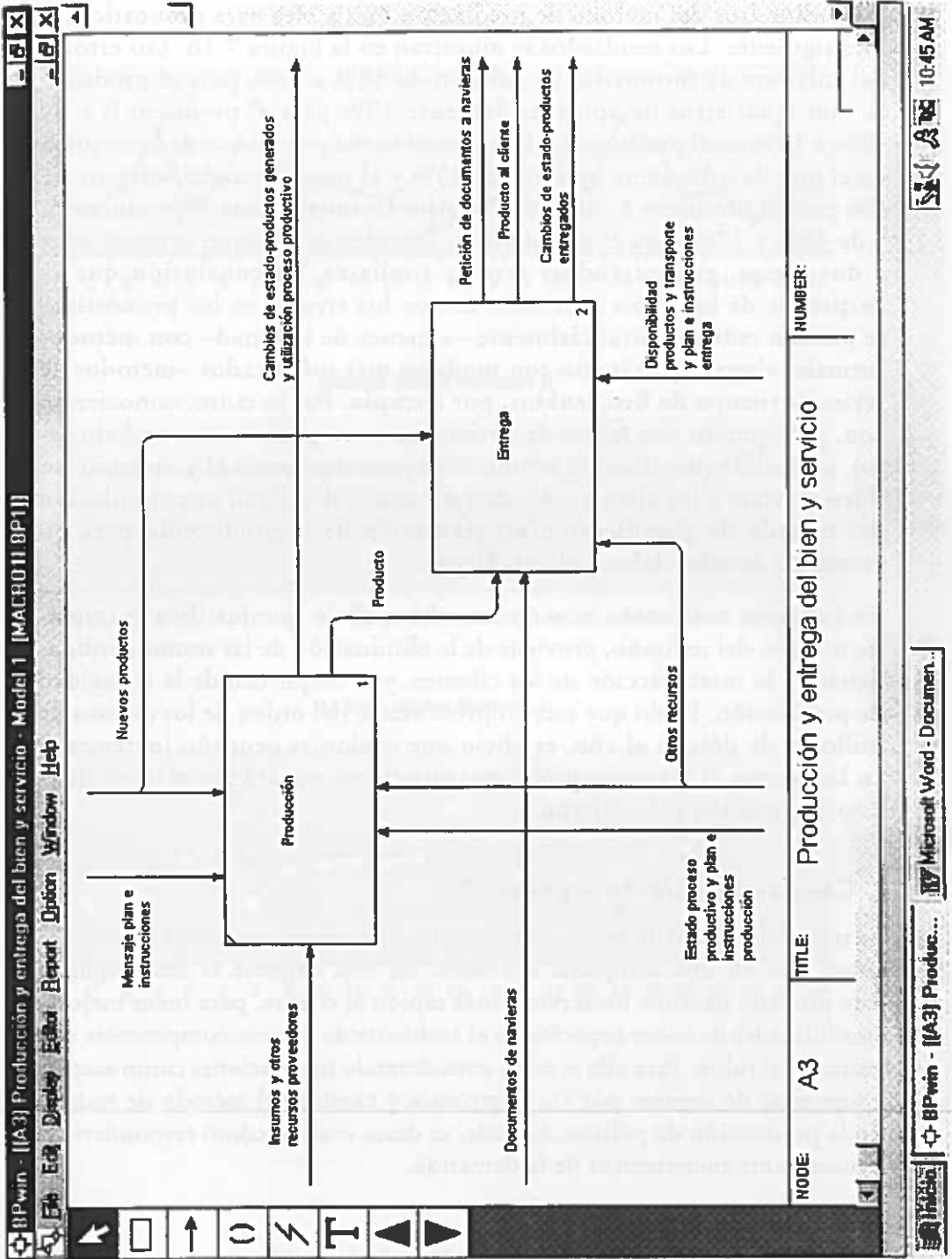


Figura 7.13. Detalle de Producción y entrega del bien y servicio

Además, se compararon los pronósticos corregidos mes a mes, tanto por la empresa como por el software. En este último caso se actualizaron los parámetros del método de predicción mes a mes para pronosticar el mes siguiente. Los resultados se muestran en la Figura 7.16. Los errores del software de pronóstico se reducen de 34% a 28% para el producto A, con igual error de aproximadamente 13% para el producto B y de 17% a 10% en el producto C. La corrección del pronóstico de la empresa en el mes de julio tiene un error de 35% y el pronóstico del software de 5% para el producto A; 30% y 4% respectivamente para el producto B, y de 40% y 17% para el producto C. También se hicieron proyecciones a dos meses, encontrándose errores similares. La conclusión que se desprende de los datos anteriores es que los errores en los pronósticos se pueden reducir sustancialmente —a menos de la mitad— con métodos formales simples y más aún con modelos más sofisticados —métodos de series de tiempo de Box Jenkins, por ejemplo. Por lo tanto, conociendo con, a lo menos, dos meses de anticipación un pronóstico con bajo error, es posible planificar la producción para ajustarse a él y asegurar un buen servicio a los clientes. No damos aquí el detalle ni una simulación del método de planificación/programación de la producción para no entrar en detalles demasiado técnicos*.

En cuanto a evaluación económica, el beneficio que justifica la implementación del rediseño, proviene de la eliminación de las ventas perdidas debido a la insatisfacción de los clientes, y el mejor uso de la capacidad de producción. Dado que esta empresa vende del orden de los cientos de millones de dólares al año, es obvio que cualquier pequeño incremento en las ventas, al evitar los problemas anteriores, pagará por el costo de la implementación del rediseño.

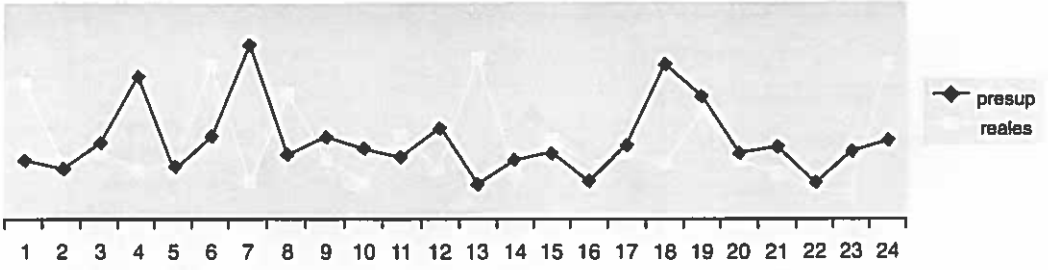
b) Caso compañía de seguros **

Se trata del proceso de generación de pólizas de seguros generales —incendio, robo, etc— en una compañía del ramo. En esta empresa se desea agilizar este proceso, dándole un servicio más rápido al cliente, para tener mejores posibilidades de hacer negocios en el ambiente de intensa competencia que existe en el rubro. Para ello se están considerando innovaciones como aceptar propuestas de seguros por vía electrónica y cambiar el método de trabajo en la producción de pólizas. Además, se desea evaluar cómo respondería el proceso ante incrementos de la demanda.

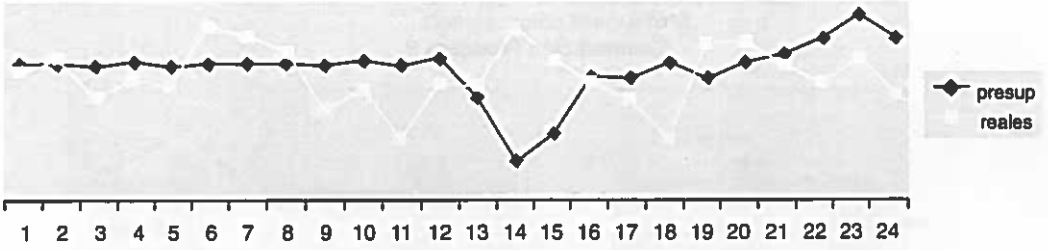
* Un ejemplo de algoritmo de programación de producción y simulación del mismo para un caso real se da en [1].

** Este caso se basa en un trabajo realizado por Juan Ignacio Croquevielle.

Análisis Global Producto A



Análisis Global Producto B



Análisis Global Producto C

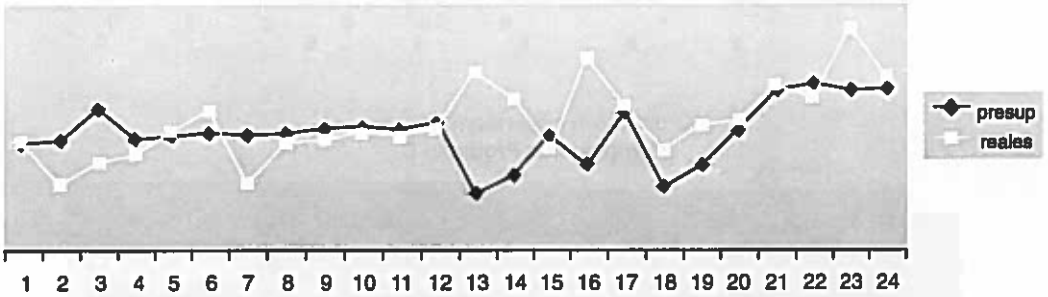


Figura 7.14. Series de ventas y presupuesto de los productos

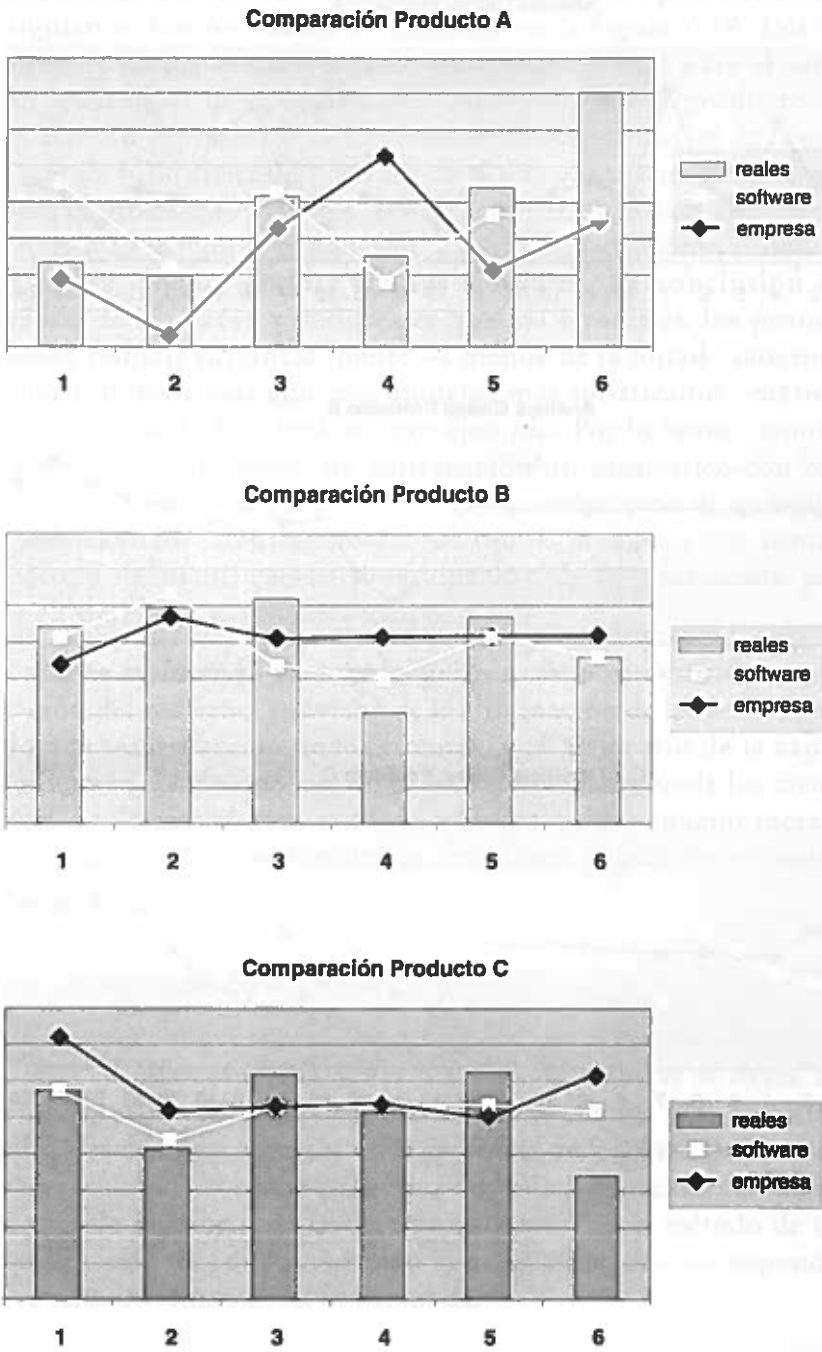
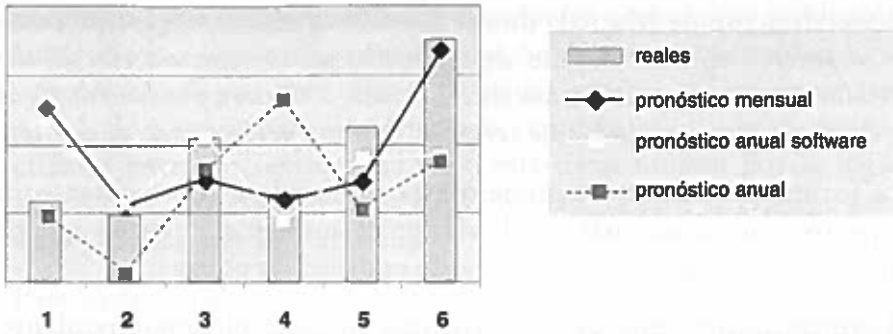
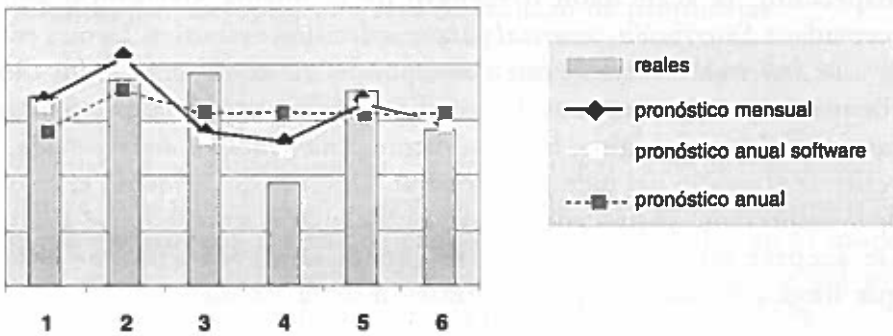


Figura 7.15. Pronósticos de venta v/s presupuesto y realidad

Comparación Producto A



Comparación Producto B



Comparación Producto C

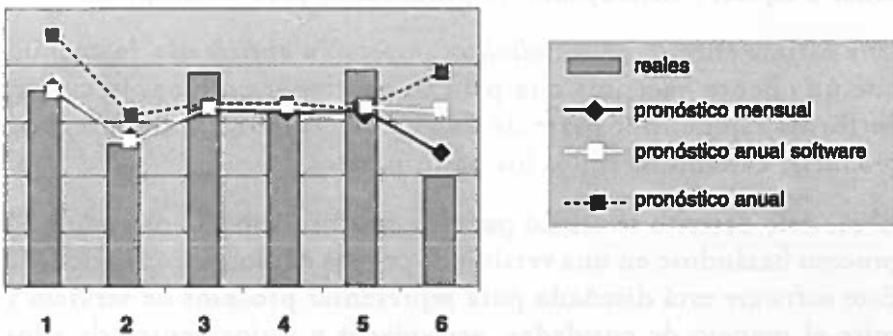


Figura 7.16. Pronósticos corregidos mes a mes

El proceso funciona tal como se muestra en la Figura 7.17. Esta es una versión muy simplificada y sin detalle, no representándose varios aspectos del negocio –como endosos y reaseguros– ni el apoyo computacional que tienen las actividades. Sin embargo, corresponde claramente a una especialización de Macro1, donde *Servicio al cliente*, *Recepción comercial* e *Inspección* son un detalle de *Administración relación con el cliente*; *Producción* incluye, en forma simplificada, a *Gestión producción y entrega* y *Producción y entrega bien o servicio*; y *Mantenimiento estado* se omite.

La forma que adopta el modelo está orientada a representar aquellos aspectos que tienen más incidencia en el servicio al cliente y que determinan los tiempos de atención y de emisión de pólizas.

A continuación, explicamos en forma sucinta el funcionamiento del proceso. Una de las entradas al mismo son los *Cientes PYME o personales* que presentan una *Propuesta negocio*, por un seguro en particular, siendo atendidos por *Servicio al cliente*, el cual determina en principio, sin previa inspección, la aceptación o rechazo de la misma, derivando aquellas aceptadas a *Suscripción comercial* para una decisión definitiva. La otra entrada es una *Solicitud cotización* que corresponde, en la mayoría de los casos, a clientes de grandes empresas. Estas solicitudes son atendidas por *Suscripción comercial*, lo cual origina, habitualmente, una *Solicitud de inspección*, para verificar el estado del bien por asegurar. Después de conocido el resultado de la inspección, se procede a cotizar y a enviar el antecedente al cliente. De aceptar éste la cotización, se genera una *Propuesta por producir*, que lleva a *Producción* para la emisión de la *Póliza*.

Las *Propuestas* enviadas por *Servicio al cliente* a *Suscripción comercial* son evaluadas por ésta –pidiéndose, en algunos casos, una inspección–, tomándose una decisión final respecto a ellas y comunicando las rechazadas a aquél, e instruyendo la producción para las aceptadas.

Una última entrada es la *Solicitud inspección anticipada*, la cual implica que un cliente hace una cita para inspeccionar un bien, lo cual genera en forma rápida, por parte de *Suscripción comercial*, una *Propuesta por producir*, evitándose todos los pasos previos.

El modelo descrito se utilizó para construir un modelo de simulación del proceso basándose en una versión de prueba del software Service Model*. Este software está diseñado para representar procesos de servicio y permite el manejo de entidades, actividades y flujos dentro de ellos. Las

* <http://www.service.model.com>

entidades son las que fluyen en el proceso; en este caso *Cliente*, *Documento –Propuestas, Solicitud de inspección, etc.–* y *Bien*. Las actividades son las que procesan a las entidades y corresponden a las representadas en la Figura 7.17: *Atención clientes, Suscripción comercial* –que se divide en *Ejecutivos comerciales* y *Suscripción* para mayor resolución en la simulación–, *Inspección* y *Producción*. Se agrega una actividad ficticia de *Llegada de clientes* para efectos de poder generar el ingreso de éstos a la simulación, y una *Sala de espera*, para representar la cola antes de que los clientes entren a servicio. El flujo está determinado por la lógica que describe el procesamiento de cada entidad, la cual se entrega para cada una que pasa por una actividad.

Para cada entidad se deben entregar sus propiedades estadísticas; por ejemplo, distribución de llegada de diferentes tipos de clientes y porcentaje de cada uno de ellos –PYME, personales y grandes empresas. Además deben determinarse las distribuciones de los tiempos de atención de cada actividad y las probabilidades asociadas a la lógica de procesamiento; por ejemplo, una tasa de rechazo de propuestas.

El modelo resultante, de acuerdo a las convenciones del software, se muestra en la Figura 7.18.

El modelo permitió simular, en primer lugar, la situación actual con el fin de validarlo. Esto se hizo comparando el número de propuestas que están en proceso al final de cada día en la realidad y en el modelo, lo cual es una buena medida agregada del funcionamiento del proceso. Estos valores coincidieron con un margen de error de 15%.

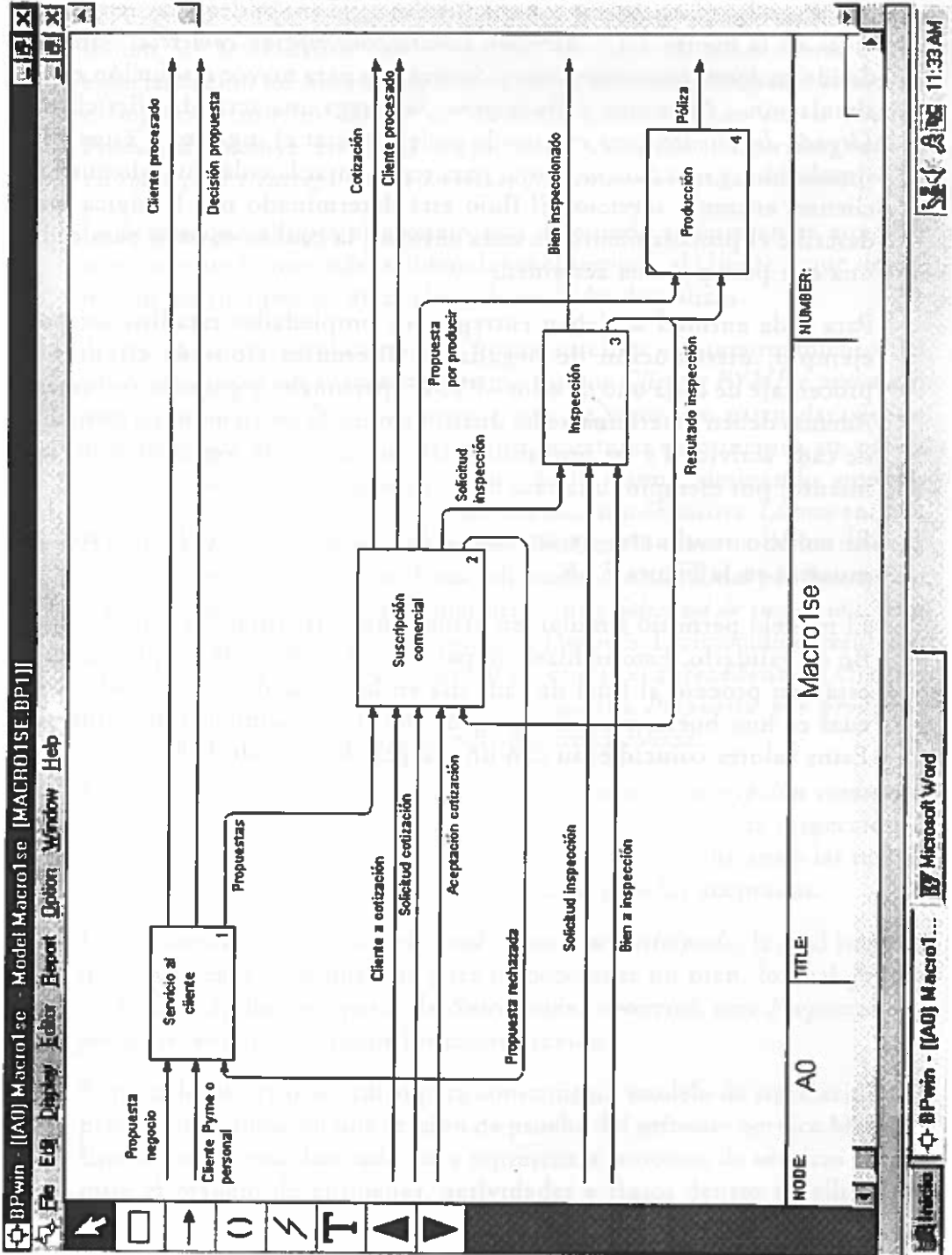


Figura 7.17. Modelo Macro1se

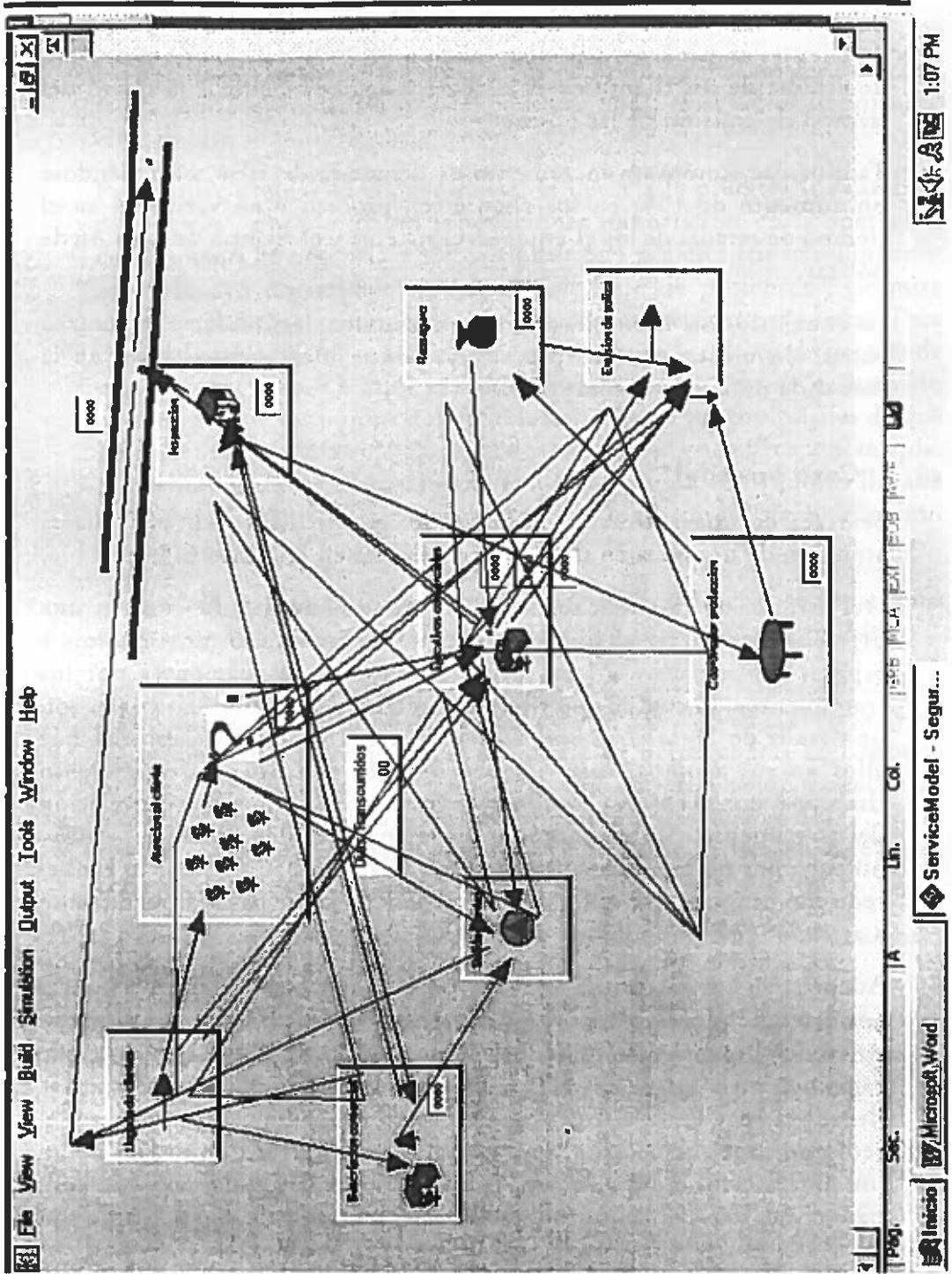


Figura 7.18. Modelo de simulación del proceso de seguros

A continuación, se simuló la situación en la cual se incrementa el número de propuestas de negocio llegadas electrónicamente, desde 4% a 34% del total. Esto llevó a una disminución de 95% del número promedio de clientes en proceso, una disminución de 74% del tiempo promedio de estadía de un cliente en el sistema y una reducción a la mitad del tiempo de emisión de las pólizas.

También se simuló un incremento de demanda de 10%, obteniéndose un aumento de 15% en los clientes en proceso y no variación en el tiempo de estadía de los clientes en el sistema y el tiempo de emisión de pólizas.

La conclusión de la simulación es que conviene estimular y facilitar la recepción electrónica de propuestas y que incrementos leves en la demanda no deterioran el servicio.

c) **Caso hospital***

Se trata de una aplicación práctica del patrón Macro1h a la misma atención de urgencia en un hospital descrita en el Punto 6.3.1.

Del estudio de la situación actual, se desprende que lo vital en una urgencia es acelerar el flujo de pacientes, eliminando movimientos y esperas innecesarias. Al examinar el flujo de los pacientes por los tratamientos, lo cual se describe en las Figuras 6.3 y 6.4 –las cuales son un detalle de *Tratamientos médicos* de Macro1h– se puede apreciar que ellos –o sus acompañantes– deben obtener una hoja de tratamiento timbrada, que se entrega en *Admisión* (ver Figura 3.9), previa cancelación del tratamiento. Sin embargo, la mayor parte de los pacientes –44%– no paga por no tener capacidad económica para hacerlo, por lo cual el rediseño propone que se les dé una credencial y que pasen directamente a atención, evitando la demora que hoy día ocurre.

Además, se encontró que 40% de las patologías tratadas en urgencia corresponde a enfermedades que podrían ser tratadas en consultorios de atención primaria o policlínicos. Esto se agrava por el hecho de que éstos cierran a las 17:00 horas, lo cual produce un incremento en la llegada de pacientes a urgencia alrededor de esa hora. Por lo tanto, el rediseño propone coordinar los trabajos de la unidad de urgencia con los consultorios o policlínicos –incluso cambiando el horario de éstos– para poder derivar a ellos todos los pacientes con patologías que no son

* Este caso se basa en un trabajo desarrollado por Mariela Flores Jara.

realmente de urgencia. Esto implica crear un filtro en el flujo –que hoy día no existe– que determine qué pacientes son de urgencia y cuáles no, produciéndose la derivación de éstos últimos.

Nótese que el rediseño se centra en la creación de mecanismos de control y redirección del flujo, que, como dijimos, es el factor importante en este caso.

Para poder evaluar la conveniencia de llevar a la práctica los cambios propuestos –que significan innovaciones importantes en la operación de la unidad de urgencia y los consultorios y policlínicos relacionados– se construyó un modelo que simula el flujo de pacientes y permite experimentar en el computador el efecto de las medidas propuestas. Para construir tal modelo, se realizó una medición de los flujos de llegada de pacientes, en horas y temporadas de baja y alta; de los tiempos de atención en cada uno de los puntos de tratamiento; y de las probabilidades de que los pacientes requieran ciertos tipos de tratamiento –nebulización, terapia, exámenes, procedimientos, intervención quirúrgica, etc. Tanto la llegada de pacientes como los tiempos de atención se ajustaron a la distribución de probabilidades Normal.

El modelo es una típica red de colas de espera, la cual se representó utilizando el lenguaje SLAM apoyado en el software AweSim 2.0.

Para asegurar la validez del modelo, se simuló la situación actual, comparándose los tiempos de espera de los pacientes en la realidad y en la simulación. El tiempo total promedio de permanencia en urgencia fue de 73,23 minutos en la realidad, con una desviación estándar de 69,40, y de 60,89 en la simulación, con una desviación de 77,59, lo cual es satisfactorio. Asimismo, los tiempos de espera en diferentes tratamientos fueron similares.

La simulación de las propuestas de rediseño llevó a los siguientes resultados.

La eliminación del timbraje de la hoja de tratamiento para aquellos que no pagan reduce el tiempo total promedio de permanencia en urgencia de 60,89 minutos a 59,75 en condiciones de demanda baja y de 160,54 a 98,81 para demanda alta.

La derivación de todos los pacientes que no son de urgencia produce una reducción del tiempo promedio de permanencia en urgencia de 60,89 a 50,10 para demanda normal y de 160,54 a 100,62 para demanda alta.

Cabe hacer notar que la reducción en la varianza de los resultados es también significativa. Por ejemplo, el tiempo máximo de permanencia en alta demanda se reduce de 673,63 a 572,63 por no timbraje y a 441,07 por derivación. Esto es muy importante, ya que los tiempos demasiado largos de atención son los que ponen en peligro la vida de los pacientes.

La conclusión es que los resultados para períodos de alta justifican plenamente la implementación de las propuestas de rediseño, ya que se obtienen reducciones del orden de 40% en los tiempos de atención por cada medida, lo cual mejoraría notablemente el servicio.

7.2. Detallar y probar rediseño

En esta fase deben llevarse tanto los procedimientos que deben ser realizados por personas como los apoyos computacionales a un nivel de especificación que permita su implementación. Asimismo, se requiere verificar que el detalle del rediseño propuesto funcionará adecuadamente en la práctica –antes de proceder a su implementación–, particularmente en situaciones donde se proponen innovaciones que usan tecnologías no probadas exhaustivamente.

Para los procedimientos, el detalle tiene que ver con las prácticas de trabajo o rutinas que ejecutarán los operadores del proceso. En el caso de los apoyos computacionales, deben especificarse los elementos de hardware y software –tanto empaquetados como contruidos a la medida– necesarios para implementar el proceso.

En cuanto a la verificación –en el caso de tecnologías innovativas–, habitualmente se construye un prototipo de la aplicación computacional de apoyo, lo cual permite hacer una prueba realista del concepto del proceso y su funcionamiento.

7.2.1. Detalle de procedimientos

Como ya se indicó anteriormente, el detalle en que se especifican los procedimientos depende de la situación. En el caso de actividades creativas que serán ejecutadas por personal de nivel profesional, el rediseño de la fase anterior es suficiente como orientación a tales personas. Sólo es necesario una instrucción en los sistemas computacionales que los apoyarán, la cual se realiza como parte de la fase de implementación.

Cuando todas o algunas actividades de un proceso se han llevado a una rutinización formal, incluso las desarrolladas por personas, los procedimientos

en la forma de prácticas o rutinas detalladas son indispensables; por ejemplo, el procedimiento específico de toma de órdenes en forma telefónica, interactuando con un sistema computacional. Estos procedimientos pueden especificarse de formas diversas, como se detalla a continuación.

En situaciones en las cuales se cuenta con personal calificado como operador del proceso, los modelos de la fase anterior de rediseño, junto con los diccionarios, pueden ser suficientes para proceder a la implementación, ya que entregan antecedentes suficientes como para que se entienda cómo funciona el proceso.

En situaciones en que los operadores no son calificados –por ejemplo, personal de nivel oficinista– puede ser necesario llevar los procedimientos a un esquema más detallado y entendible por cualquier persona. Un posible mecanismo son los llamados “diagramas de pistas”, de los cuales se da un ejemplo en la Figura 7.19. En esa figura se muestra una parte de la especialización de Macro4 al manejo de abastecimiento en una empresa, detallándose el procedimiento específico de reordenamiento de un material.

7.2.2. Detalle de apoyo computacional

a) Rutinas automatizadas

Las rutinas que van a ser implementadas computacionalmente deben especificarse a un nivel de detalle suficiente como para poder ser programadas; por ejemplo, en el Punto 5.1 se da un ejemplo simple de rutina para aprobación de crédito que podría ser automatizada.

Las rutinas pueden venir, en algunos casos, envasadas en paquetes computacionales que se adquieren. Un ejemplo de esta situación es un paquete de software que trae incorporados varios modelos de predicción de ventas que, para una serie dada de datos, se evalúan automáticamente, seleccionándose el de mejor ajuste y calidad de predicción, como se ilustró en el caso del Punto 7.1.3.a. Otro ejemplo sería el uso de un paquete MRP-II o ERP en planificación de producción, donde las rutinas que se utilizan para ello son parte del software que se compra. En tales situaciones bastará especificar el software por comprar, el cual se someterá a una prueba previamente, como indicaremos más adelante.

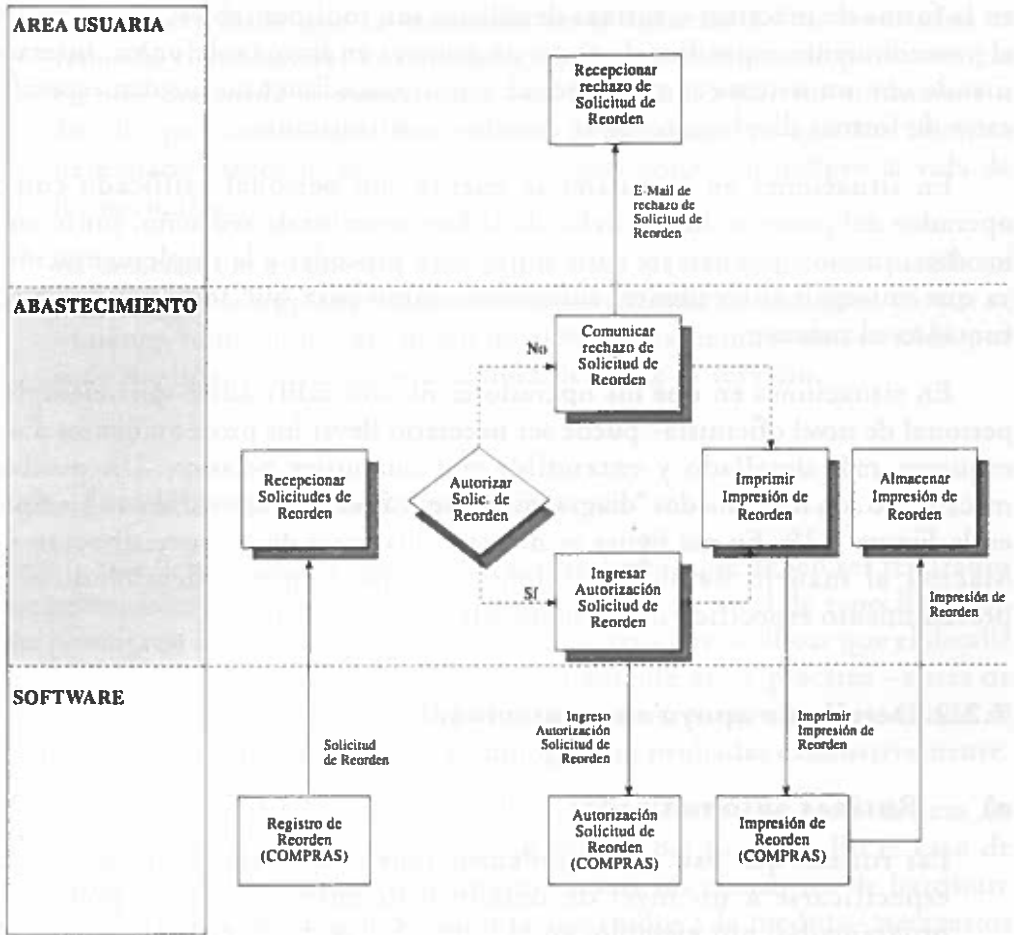


Figura 7.19. Procedimiento de reordenamiento

En el caso de rutinas que deben ser programadas en forma particular para apoyo al proceso en cuestión, hay situaciones de diversos tipos en cuanto a disponibilidad de software preexistente. Así, hay casos en que un software ya evaluado y seleccionado en la fase previa de rediseño provee un esquema absolutamente predefinido acerca de la forma que debe tomar la rutina. Este sería el caso, por ejemplo, de paquetes de Programación Matemática y de software de sistema experto, donde, en el primer caso, se entregan las expresiones matemáticas de un modelo que determina cierta decisión y, en el segundo, las reglas de producción que establecen cómo llegar a cierta conclusión. Por otro lado, hay software que sólo proveen un apoyo de tipo general, no dando guía alguna respecto a la forma de la rutina; por ejemplo, un software de planilla de cálculo que entrega un esquema de cómo realizar las operaciones que llevan a cierto resultado, pero donde la forma de ellos es de total responsabilidad del especificador. Por último, hay casos en que el único elemento disponible es un lenguaje de programación de propósito general –C por

ejemplo— y debe entregarse la rutina como un algoritmo en un pseudo-lenguaje, para su codificación. En la Figura 7.20 se da un ejemplo de un algoritmo simplificado para el otorgamiento de crédito en una situación comercial, donde m , n y o son parámetros de la rutina y los nombres en cursiva denotan información que se obtiene de bases de datos (mantención estado) para poder ejecutarla.

b) Apoyo información

La información que se entregará a las diferentes actividades del proceso está determinada por los flujos de información que establece el rediseño y que las alimentan —provieniendo de *Mantención estado*— presentes en todos los patrones.

Cuando *Mantención estado* se implementa por medio de un paquete de software —típicamente, un ERP actualmente— bastará con especificar el software y verificar —lo cual debe haber sido hecho en el rediseño— que las salidas que éste provee sean las requeridas como alimentación a las actividades del proceso o producir una adaptación de ellas para que así sea.

Una variante de lo anterior es cuando se usa un software de coordinación del tipo *groupware*, *workflow* o Intranet/Extranet para intermediar entre los operadores del proceso y una *Mantención estado* —de un paquete o hecha en forma ad-hoc—, como se ejemplifica en el Punto 5.2 y en el caso del Punto 7.1.3.a. Aquí debe explicitarse la manera en que interactuará

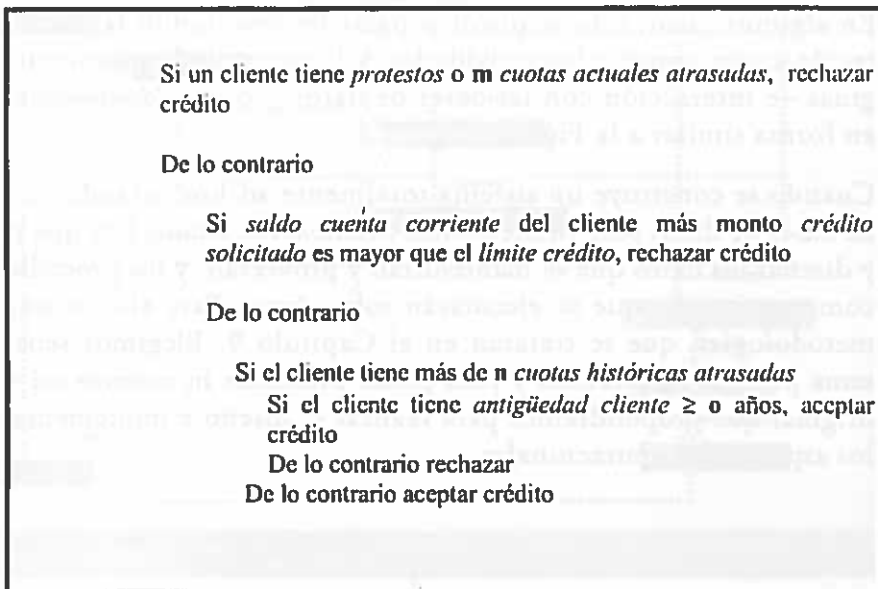


Figura 7.20. Lógica en pseudo-lenguaje

Mantenimiento estado con el software de coordinación y, además, especificarse el flujo y los documentos por medio de los cuales éste se implementará dentro de la tecnología elegida. Tomemos, por ejemplo, el patrón de crédito hipotecario Macro1chi del Capítulo 4, para el cual se muestra –para un caso específico, en la Figura 5.2– el apoyo de tipo *workflow* y su interacción con dos bases de datos en *Mantenimiento estado*: una de registros con el estado de clientes y otra de estado del flujo –*Base de datos workflow*. Ahora el flujo del *workflow* y los documentos que lo implementan se muestran en la Figura 7.21, usando las facilidades gráficas que ofrece un software particular de este tipo*. Nótese que las dos primeras actividades del flujo corresponden a la actividad *Verificar carpetas* de la Figura 5.2 y los documentos que se ocupan se alimentan de la base de datos de registros y la actualizan –a través del *workflow*. El flujo continúa con otras actividades que son las mismas que establece Macro1chi.

Para el caso del Punto 7.1.3.a, el apoyo computacional de la Extranet y la interacción entre ésta y las bases de datos de la empresa se muestra en la Figura 7.22. Allí se puede apreciar que la comunicación entre el cliente y las actividades que lo atienden se hace a través de la Extranet. También se usa correo electrónico entre actividades internas –*Requerimientos y Revisión requerimientos*. La Extranet obtiene datos de la base de datos –por ejemplo, *Costos de envase y transporte*– e incluye, en una representación simplificada, tanto la presentación de las páginas Web a los clientes y usuarios internos como el almacenamiento de ellas.

En algunos casos, esto se puede separar representando la parte presentación como apoyo a las actividades, y la parte almacenamiento de páginas –e interacción con las bases de datos–, como *Mantenimiento estado*, en forma similar a la Figura 5.2.

Cuando se construye un sistema totalmente ad-hoc, usando tecnología de bases de datos para implementar *Mantenimiento estado*, hay que modelar y diseñar los datos que se mantendrán y proveerán, y los procedimientos computacionales que se ejecutarán sobre éstos. Para ello existen varias metodologías, que se tratarán en el Capítulo 9. Elegimos separar este tema por ser más técnico y para poder presentar in extenso un enfoque original que propondremos para realizar el diseño e implementación de los aspectos computacionales.

* Este ejemplo está tomado de un trabajo hecho por Charly Orellana.

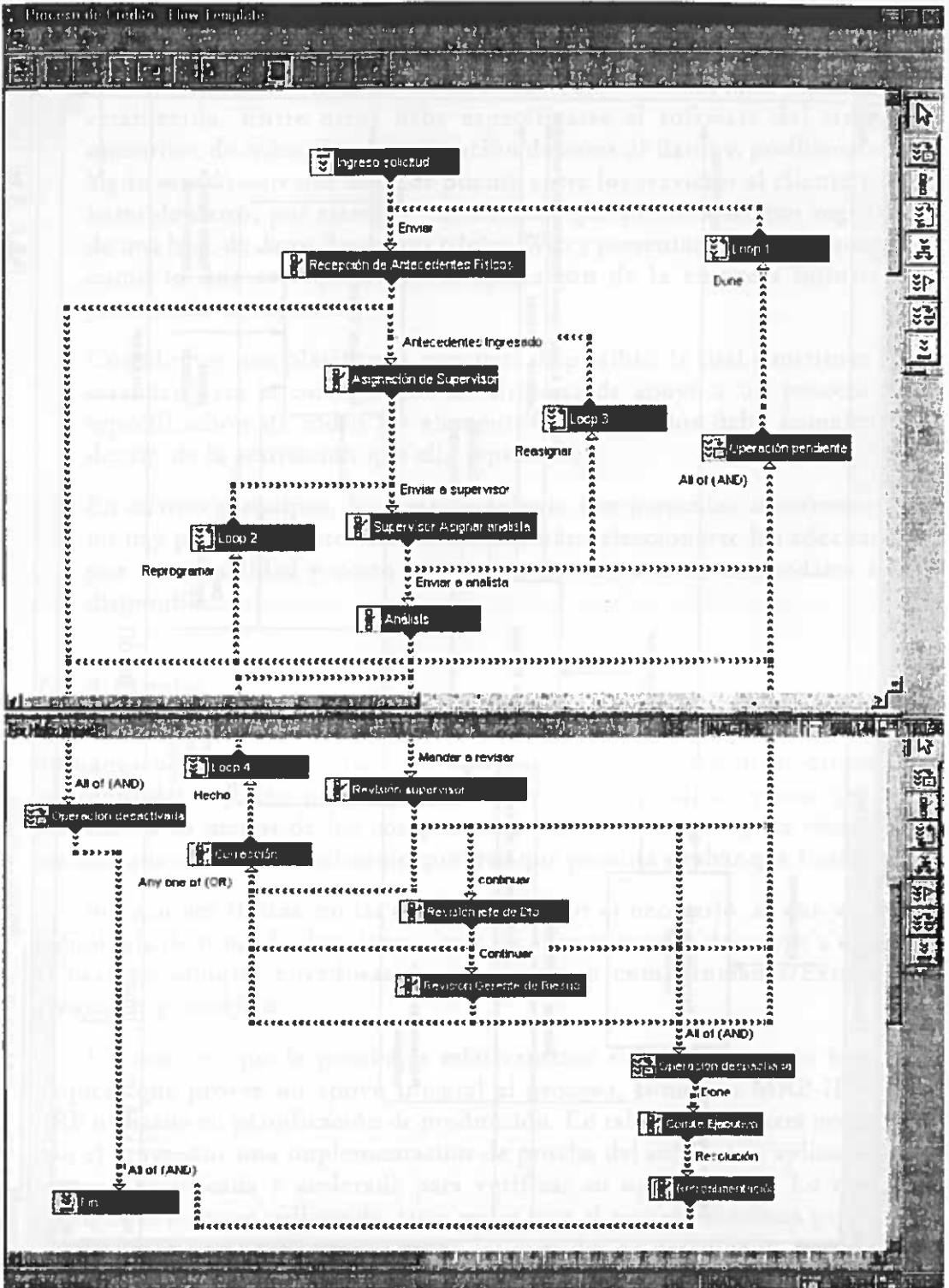
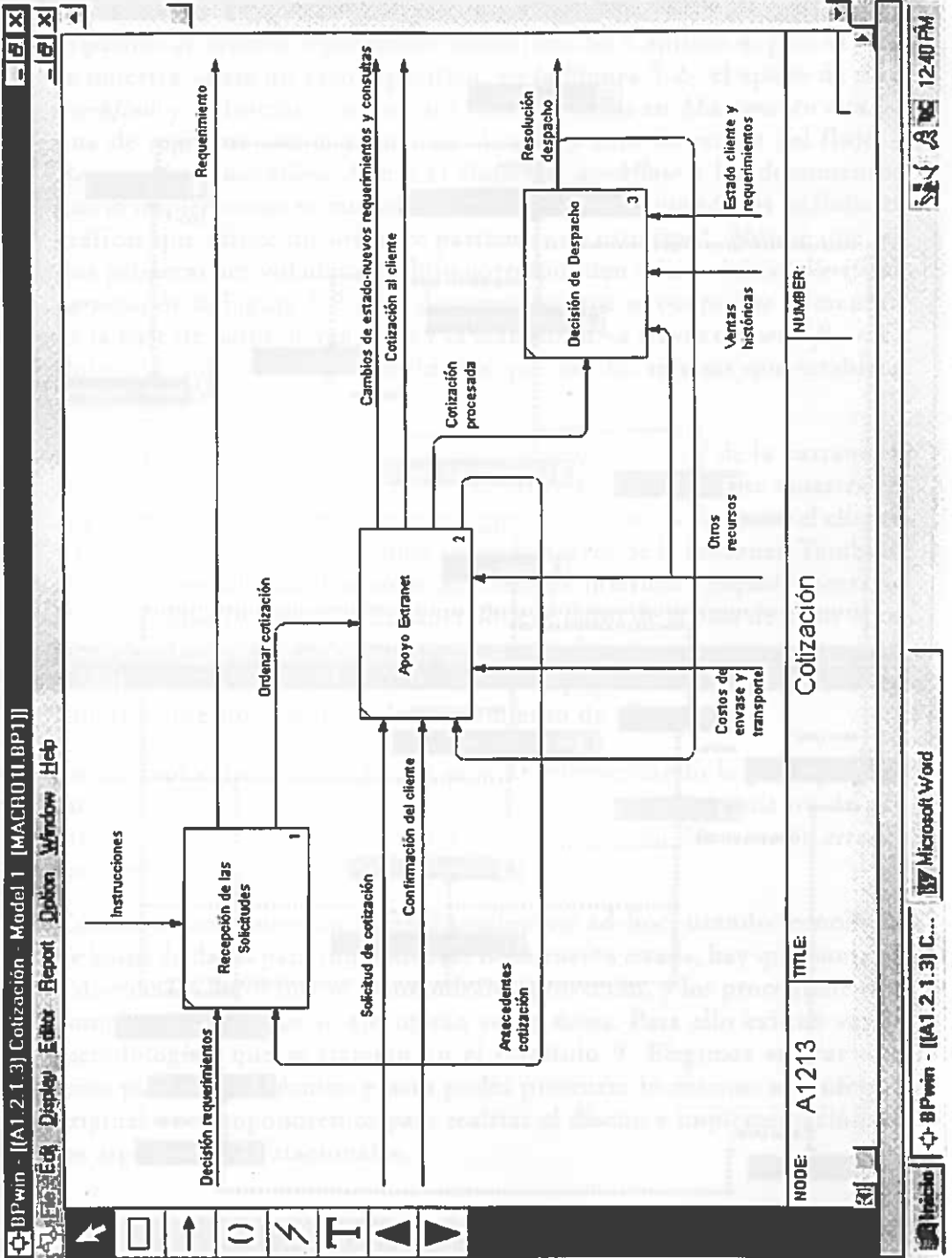


Figura 7.21. Flujo del *workflow* de crédito hipotecario



c) Software básico y equipos

El software básico –no orientado a aplicación específica alguna– debe ser explicitado en aquellos casos en los cuales no hay una plataforma establecida. Entre otros debe especificarse el software del sistema operativo, de redes, de administración de bases de datos y, posiblemente, algún *middleware* que haga de puente entre los servicios al cliente y las bases de datos; por ejemplo, un software que permita acceder registros de una base de datos desde una página Web y presentárselos a un usuario, como lo que se requiere en la aplicación de la empresa industrial presentada anteriormente.

Cuando hay una plataforma completa disponible, la cual constituye un estándar para la construcción de sistemas de apoyo a un proceso, la especificación de todos los elementos ya señalados debe enmarcarse dentro de la restricción que ella representa.

En cuanto a equipos, las consideraciones son parecidas al software: si no hay plataforma preestablecida, deberán seleccionarse los adecuados por funcionalidad y costo y, en caso de existir una, acomodarse a la disponible.

7.2.3. Prueba

Cuando hay riesgo tecnológico –el cual puede deberse a procedimientos humanos o computacionales– es indispensable probar a nivel piloto el concepto del rediseño propuesto. Esto implica construir un prototipo del proceso –a lo menos de los componentes sujetos a riesgo– para efecto de realizar una ejecución realista del proceso que permita probar que funciona.

Situaciones típicas, en las cuales lo anterior es necesario, se dan al usar tecnología de toma de decisiones –que las automatizan–, de apoyo a ellas y al usar tecnologías novedosas de coordinación como Intranet/Extranet, *groupware* y *workflow*.

Un caso en que la prueba es relativamente simple es cuando hay un paquete que provee un apoyo integral al proceso, como un MRP-II o un ERP utilizado en planificación de producción. En tales casos bastará negociar con el proveedor una implementación de prueba del software y aplicarlo en forma simplificada y acelerada para verificar su operabilidad. Lo que se persigue es mostrar, utilizando datos reales, que el proceso funciona y que los resultados obtenidos, en relación con las medidas de desempeño de interés, son adecuados. Asimismo, se quiere establecer el grado de aceptación que las nuevas prácticas tienen por parte de los usuarios.

Cuando existe software que provee un apoyo parcial o no hay software empaquetado, la prueba requiere un trabajo más elaborado. Particularmente complejo es el caso en que hay que construir todo el apoyo computacional a partir de cero, para lo cual la única solución factible es usar herramientas de desarrollo rápido que aceleran la construcción de prototipos [9].

Situaciones típicas de esta segunda categoría de prueba son: el uso de decisión automática con técnicas de sistema expertos, redes neuronales, árboles de decisión o modelos matemáticos optimizantes, el apoyo a la toma de decisiones con *data mining/data warehousing*, DSS, EIS, heurísticas suboptimizantes y coordinación asistida con software Intranet/Extranet, *groupware* o *workflow* [9]. En todos estos casos –dada la novedad de la tecnología o el concepto–, es necesario construir prototipos para lo cual se cuenta, en algunos casos, con software que provee un apoyo parcial. Por ejemplo, todas las técnicas de decisión automática cuentan con software – editores de modelos, analizadores, procesadores, etc.– que simplifican la construcción de prototipos, como, asimismo, *data mining/data warehousing*, DSS, EIS, *groupware*, *workflow* son software semiempaquetados que se pueden adaptar a una aplicación específica vía prototipo. Sin embargo, la compleja labor de establecer la forma específica de los modelos o del apoyo es trabajo del diseñador.

Ejemplos de situaciones en que la construcción de un prototipo se hace a partir de un lenguaje de propósito general, es el uso de heurísticas*.

Ilustraremos las ideas de prueba con la situación descrita en el Punto 7.1.3.a, donde se propuso el uso de una Extranet para permitir que los clientes hicieran sus cotizaciones, pedidos y solicitudes de información en forma directa. El riesgo tecnológico se origina, en este caso, en la necesidad de conectar la Extranet con las bases de datos de la empresa –donde está la información de los clientes, pedidos y productos disponibles– y en la reacción que podrían tener los clientes al enfrentar una tecnología relativamente novedosa. Por lo tanto, se quiere demostrar, por medio de un prototipo, que es técnica y operacionalmente factible hacer la conexión señalada y que los clientes utilizarán la Extranet de manera apropiada.

El problema técnico de conexión entre una página Web –desarrollada con el lenguaje HTML– y una base de datos –Access en este caso– en un servidor, consiste en hacer dinámica la página –adaptada a las necesidades del cliente–, por medio de ligar campos de la página a *scripts* que se ejecutan sobre la base de datos. Esto se puede conseguir por medio de un *script* de tipo CGI escrito en el lenguaje Perl o, como se eligió en la situación descrita,

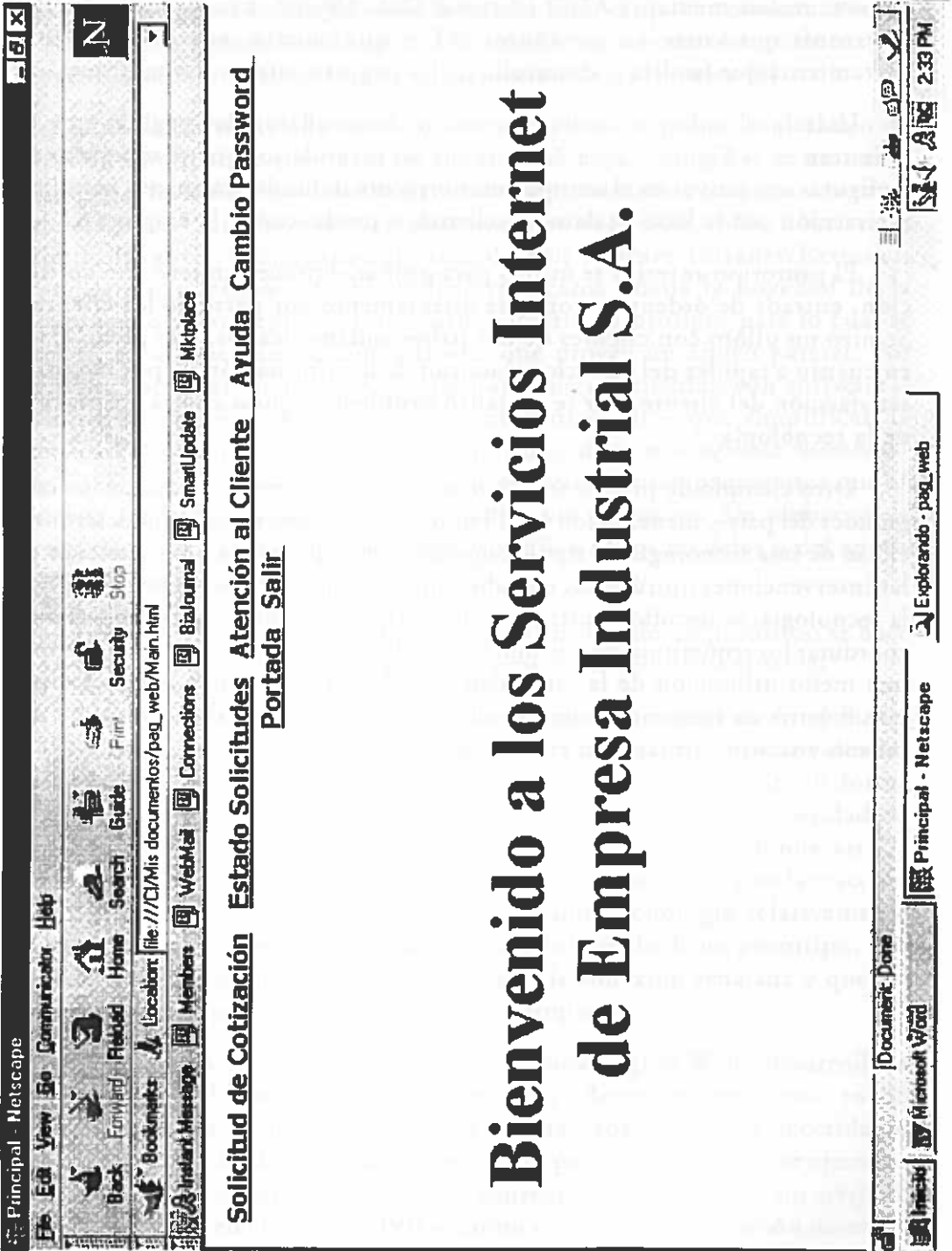
* Ver [1] para un ejemplo de este tipo de caso.

por medio de páginas activas que se escriben en HTML, con *scrip* inserto en ellas, y que tienen extensión ASP (*Active Server Pages*). El acceso a la base de datos se realiza mediante ADO (*Active X Data Object*). Esta es una solución Microsoft que corre en servidores NT y que cuenta, además, con una herramienta que facilita el desarrollo de las páginas, cual es Visual InterDev.

Usando el enfoque arriba descrito se desarrollaron las páginas que se muestran en la Figura 7.23 a 7.29. Todos los formularios que se muestran en las figuras son activos en el sentido anteriormente indicado, en cuanto permiten interacción con la base de datos de clientes y productos de la empresa.

El prototipo anterior se utilizó para probar el proceso nuevo con cotización, entrada de órdenes y consulta directamente por parte de los clientes. Se hizo un piloto con clientes de dos países sudamericanos, con pleno éxito en cuanto a rapidez del servicio, exactitud de la información, y, por lo tanto, satisfacción del cliente. No se visualizó problema alguno con la aceptación de la tecnología.

Otro ejemplo de prueba se refiere a un hospital privado —uno de los más grandes del país—, mencionado en el Punto 6.4.2, donde el rediseño determinó el uso de una tecnología de tipo *groupware* como apoyo a la programación de las intervenciones quirúrgicas en pabellones. Como no había experiencia con la tecnología, se decidió construir un prototipo que mostró la factibilidad de coordinar los requerimientos de muchos médicos y producir, al mismo tiempo, una mejor utilización de la capacidad de pabellones. El éxito del prototipo, que mostró un incremento de uso de 50% a 60%, llevó al afinamiento del mismo y su uso rutinario en el proceso.



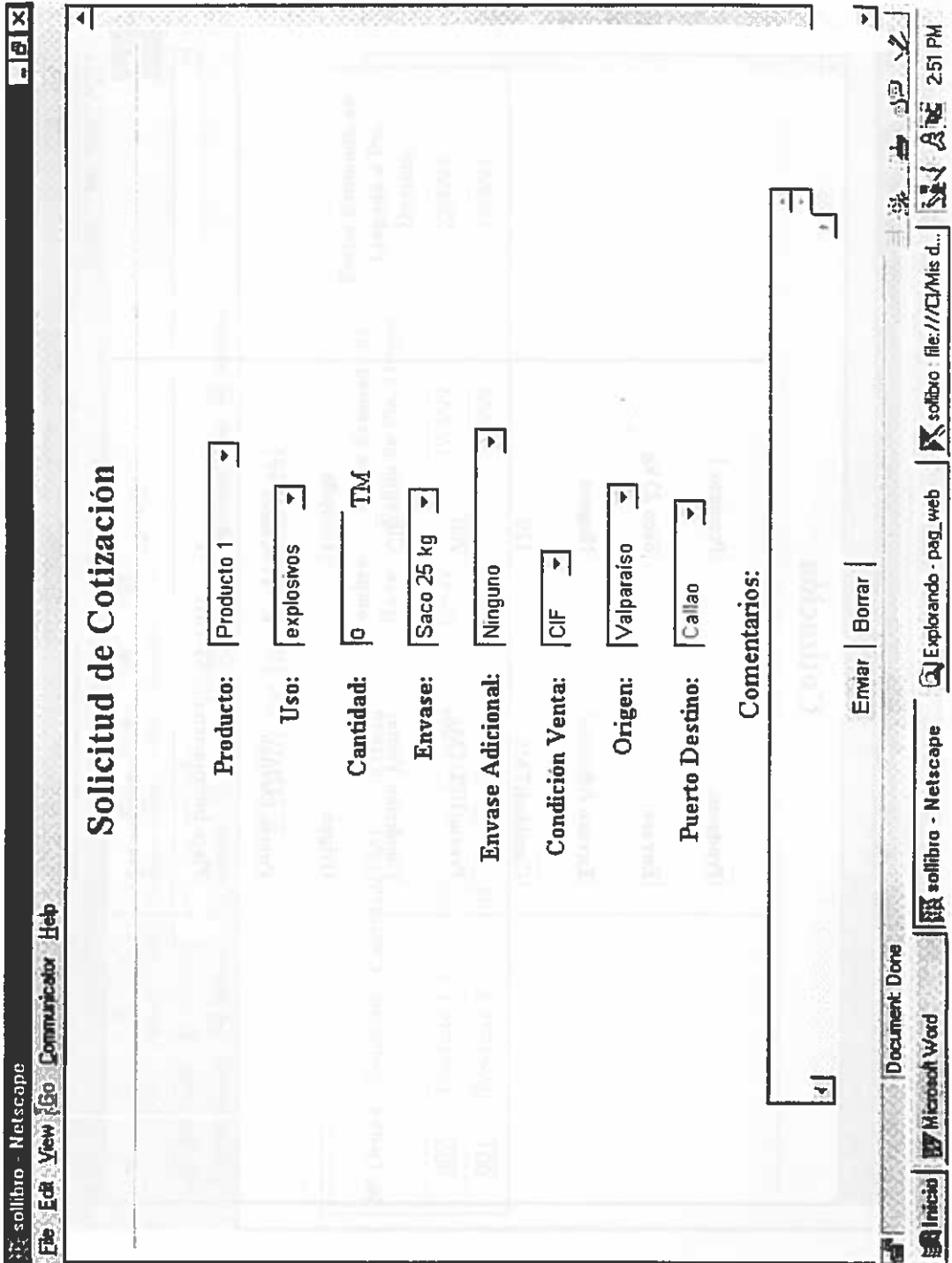


Figura 7.24. Página de Solicitud de Cotización

Netcape - Explo...
File Edit View Go Communicator Help

Cotización

Producto:	Producto 1
Envase:	Saco 25 kg
Envase Adicional:	Ninguno
Cantidad(TM):	120
Precio(US\$/TM):	200
Condición Venta:	CIF
Origen:	Tocopilla
Puerto Destino:	Callao
Flete Internacional(US\$/TM):	2
Forma Pago:	Contado

Document Data
Microsoft Word - Documen...
Explo... - Netcape
Explo... - pag_web
3:11 PM

Figura 7.25. Página de cotización

Estado de las Solicitudes:

Nº Orden	Producto	Cantidad(TM)	Estado	Nombre Nave	Fecha Estimada de Salida de Pto. Origen	Fecha Estimada de Llegada a Pto. Destino
002	Producto 1	120	Cotizada	Lircay	17/9/99	22/9/99
001	Producto 2	100	En Seguimiento	Lircay	11/9/99	18/9/99

Browser status bar: Document: Done | Microsoft Word - Docu... | Explorando - peg_web | estlibro - Netscape | estlibro : file:///C:/Mis d... | 3:22 PM

Figura 7.26. Página Estado de las Solicitudes

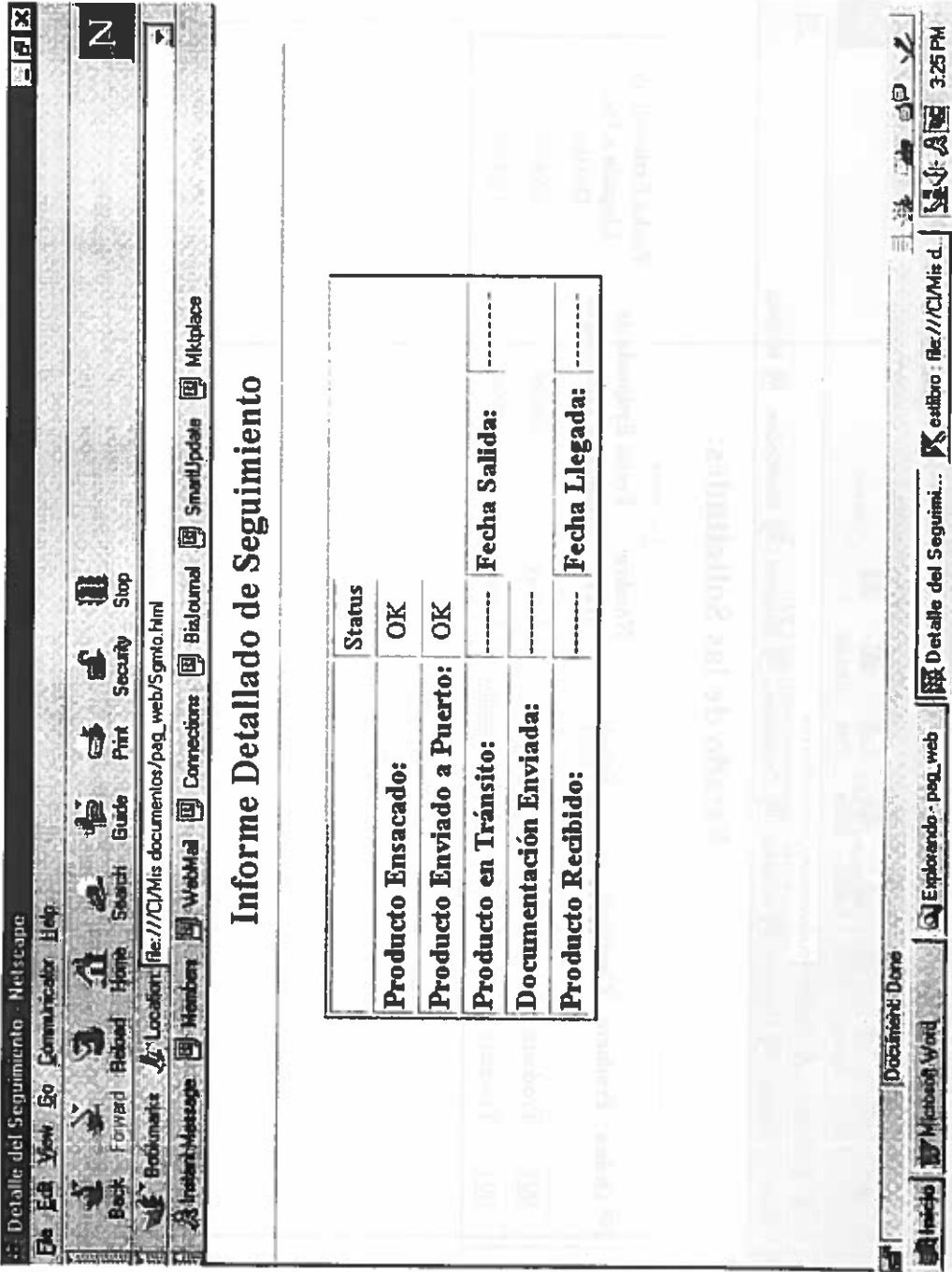


Figura 7.27. Página Informe Detallado de Seguimiento

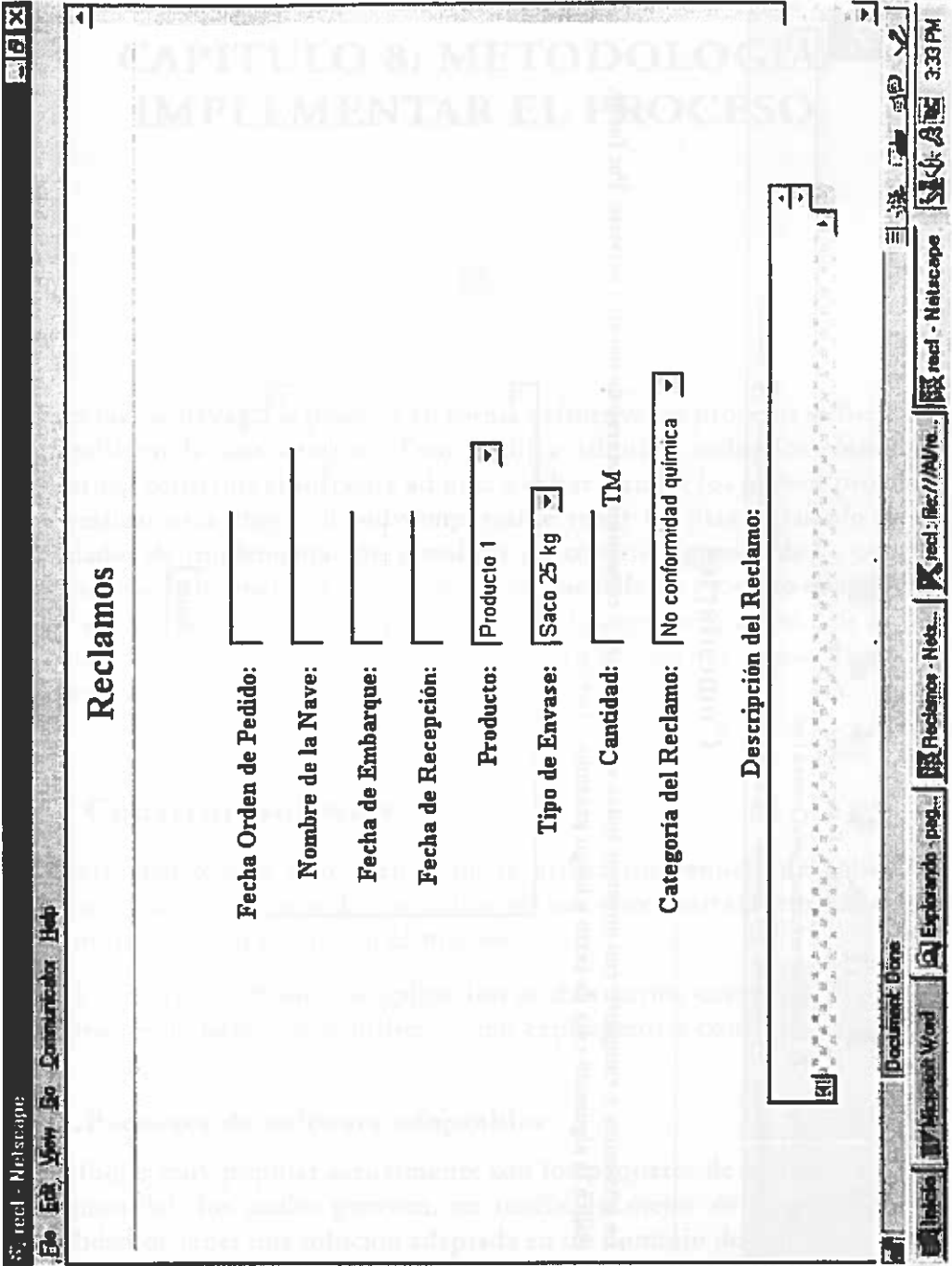


Figura 7.28. Página Reclamos

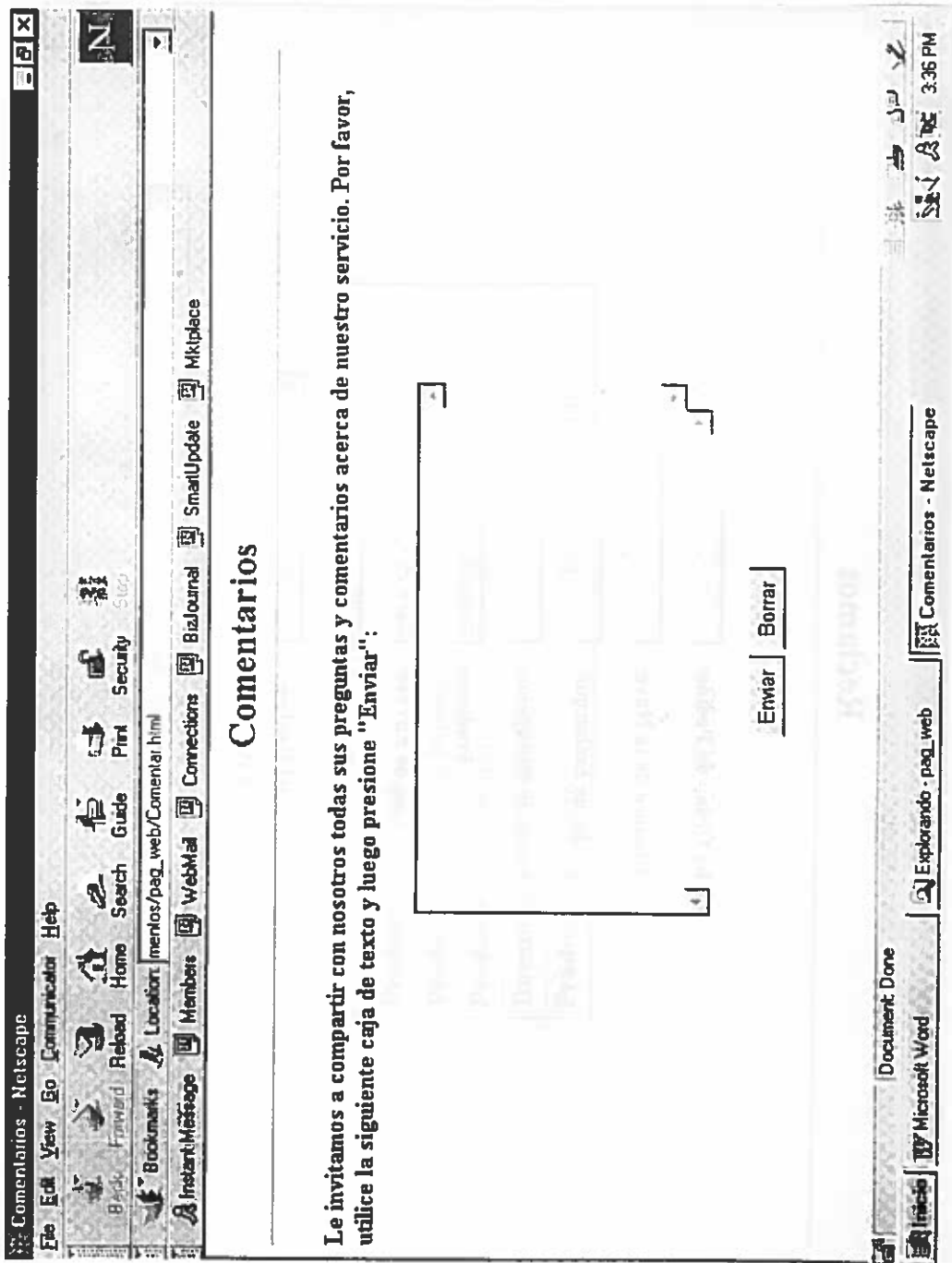


Figura 7.29. Página Comentarios

CAPITULO 8: METODOLOGIA: IMPLEMENTAR EL PROCESO



En esta fase se llevan a la práctica en forma definitiva los procesos rediseñados en detalle en la fase anterior. Esto implica adquirir todos los elementos necesarios, construir el software ad hoc, y echar a andar los nuevos procesos. Para realizar esta etapa, es muy importante tener un plan detallado de las actividades de implementación y realizar un control riguroso de su cumplimiento. Una de las maneras más comunes en que falla un proyecto de rediseño, es por alargamiento innecesario y excesivo de la implementación, por lo cual hay que planificar rigurosamente y respetar los planes. Describimos, a continuación, las etapas por realizar.

8.1. Construir software

Esta actividad ocurre sólo cuando no se utiliza un paquete de aplicación listo para usar. En el caso de que exista tal software, bastará con adquirirlo para implementarlo junto con el proceso.

Al construir software de aplicación se dan varios casos que dependen del software de base que se utilice, como explicamos a continuación.

8.1.1. Paquetes de software adaptables

Un enfoque muy popular actualmente son los paquetes de software ERP de clase mundial, los cuales proveen, en teoría, lo mejor de dos mundos: la posibilidad de tener una solución adaptada en un dominio de aplicación –contabilidad/finanzas, manufactura, ventas/marketing, etc.– a un rediseño del proceso en cuestión y evitar tener que construir el software desde cero [18, 20]. Esto se consigue con paquetes que tienen una gran cantidad –cientos–

de parámetros y opciones de adaptación (*customization*). Por lo tanto, el analista –partiendo de un rediseño del proceso detallado, como el de la sección anterior– elige los valores apropiados de los parámetros y opciones del paquete y escribe los programas complementarios que no se incluyen en el mismo. Por ejemplo, en un caso de rediseño del proceso de administración de la producción en una industria del rubro alimentos [1], se eligió como tecnología un paquete ERP. Al hacer la implementación, se encontró que el software manejaba bien los aspectos de planificación de la producción a mediano plazo, particularmente para determinar –a partir de un pronóstico de venta– si la capacidad de producción disponible era suficiente o no y elegir entre opciones –trabajo normal, en sobretiempo y en fines de semanas. Los parámetros y opciones del paquete para esto eran los recursos que se programaban –las líneas de producción en este caso–; las diferentes opciones de capacidad disponible; las recetas maestras –que son las rutas de los productos, vale decir, recursos que utilizan y tiempos asociados a su producción–; las listas de materiales –materias primas utilizadas en el proceso productivo–; y la definición de horizonte de planificación, productos y centros involucrados.

Con la entrega de los datos asociados a las opciones anteriores, era posible ejecutar el software ERP y generar una conclusión respecto al uso de la capacidad, obteniéndose como subproducto las órdenes de producción, por diferentes artículos, por generar para poder satisfacer la demanda, y las necesidades de materias primas para poder ejecutar tales órdenes. Sin embargo, el software no consideraba el problema de secuenciamiento de las órdenes de producción, el cual es vital, en este caso, ya que, al cambiar de una línea de productos a otra, se verifican tiempos significativos de preparación a causa de la limpieza. Por lo tanto, se requiere programar las secuencias que minimicen los tiempos de preparación o detención. Para esto se tuvo que codificar un algoritmo –previamente especificado en el rediseño– que, a partir de los resultados del software ERP, optimizara las secuencias.

Si bien los paquetes ERP permiten acelerar la construcción de una aplicación, son productos extremadamente complejos que requieren especialistas de alto nivel –y, por lo tanto, costosos– para su adaptación, existiendo un riesgo no despreciable de falla en la implementación [52]. Además, son de un valor significativo –en el orden de cientos de miles de dólares para módulos específicos, como el de producción, y de millones para soluciones integrales– lo cual los pone fuera del alcance de empresas medianas y pequeñas.

La experiencia mundial de empresas grandes es razonablemente satisfactoria en cuanto a este enfoque de implementación, existiendo, sin embargo, numerosos casos de fracasos consignados en la literatura profesional [16].

8.1.2. Software semiempaquetado

Los software semiempaquetados son una especie de software de desarrollo especializado a una clase específica de aplicación. Como tal no proveen una solución, sino un enfoque y un conjunto de herramientas que ayudan a generar la solución. Los paquetes más populares de este tipo son los de *groupware* y *workflow* [9, 34].

En este tipo de paquete, el enfoque consiste en una manera de conceptualizar la funcionalidad de una aplicación computacional. Así, los *groupware* definen una aplicación como un conjunto de documentos que son manipulados y compartidos por los usuarios –que podría asimilarse como metáfora a un cardex– y proveen un conjunto de herramientas para diseñar en forma rápida tales documentos. Entregan, además, otras herramientas para crear, actualizar, buscar y generar información a partir de instancias de esos documentos. Toda la administración del detalle computacional de los documentos es transparente al analista y al usuario y queda a cargo del software. En otras palabras, definiendo los documentos y los usos que se hará de ellos queda definida la aplicación. Esto implica nula programación en muchos casos; sólo hay que programar la lógica de cálculo asociada a campos de los documentos, incluyendo la posibilidad de gatillar acciones de los participantes del proceso a partir de valores en ellos.

Los *workflow* tienen, en los casos de más funcionalidad, una capacidad parecida a los *groupware* más la posibilidad de hacer fluir explícitamente los documentos entre participantes en un proceso, lo cual fue ejemplificado en el Punto 7.4.2. La especificación del flujo se hace normalmente por medio de un diagrama que lo especifica, como se muestra en la Figura 7.20. Lo notable es que, diseñados los formularios y especificado el flujo, la aplicación puede ejecutarse sin necesidad de mayor programación. Al igual que en un *groupware*, sólo hay que programar lógica compleja asociada a cálculos o al flujo.

Si bien Internet no tiene herramientas tan perfeccionadas como los productos *groupware* y *workflow*, permite implementar, con poca o nula programación, aplicaciones similares. En efecto, una Extranet –como la ejemplificada en el Punto 7.4.2– o una Intranet que permita compartir o hacer fluir páginas Web –equivalentes a los documentos anteriores– entre los participantes en un proceso, realiza una función muy parecida a un *groupware* o *workflow*. La única diferencia es que hay que trabajar más en la implementación y que no tiene mecanismos preconstruidos para administrar los documentos.

8.1.3. Software ad hoc

En este caso, hay que programar toda la aplicación en un lenguaje apropiado a partir de las especificaciones del capítulo anterior. Sin embargo, esto no significa que no puedan utilizarse herramientas que aceleren la programación. Existen múltiples herramientas de desarrollo que evitan tener que escribir todo el código de una aplicación.

La mayoría de las herramientas modernas está asociada a un administrador de bases de datos relacionales, que puede, también, pensarse como una herramienta que ahorra programación, al evitar todos los programas que tienen que ver con la administración detallada de los datos, ya que sólo hay que definirlos y especificar su uso. Las herramientas permiten modelar los datos y especificar las manipulaciones que se realizarán sobre ellos, evitando en gran medida la programación, excepto cuando hay una lógica de cálculo que no puede entregarse de otra manera que codificando.

Como alternativa a las bases de datos relacionales, existen, hoy día, las clases de objetos, para las cuales también se proveen herramientas que facilitan su implementación. Una opción adicional que ofrecen estas clases es su reuso, vale decir la posibilidad de utilizar una clase anteriormente construida para una nueva aplicación.

No daremos más detalle acerca de la construcción de software ad hoc por el momento, ya que en el capítulo siguiente cubriremos el tema de cómo desarrollar software de apoyo a un proceso rediseñado.

8.1.4. Integración de software

En muchos casos de rediseño de procesos, el enfoque de apoyo computacional implica integrar aplicaciones tradicionales existentes, usando una capa software que provee una interfaz estandarizada y amigable y una funcionalidad que facilita el trabajo de los usuarios. La justificación de este enfoque reside en la necesidad de evitar tener que rehacer los desintegrados sistemas que han sido construidos con un enfoque funcional –llamados *legacy* en la literatura internacional– y poder sacarles partido en el apoyo a los procesos. Además, aunque los paquetes ERP –que han reemplazado a los *legacy* en muchas empresas– son, por diseño, integrados, también requieren, en muchos casos, una capa complementaria de software para darles una interfaz más amistosa e incrementar su funcionalidad en el apoyo a los procesos.

Una situación que se ajusta a la problemática anterior ya ha sido descrita anteriormente. Se trata del caso de uso de software de coordinación del tipo *groupware*, *workflow* o Extranet/Intranet para proveer la funcionalidad de administrar, compartir y hacer fluir documentos electrónicos, no disponible

en sistemas tradicionales ni paquetes ERP, usando una interfaz única con la cual todos los usuarios están familiarizados; por ejemplo, un *browser*. En tal situación, se requiere acceder a los datos de las aplicaciones tradicionales para crear y procesar instancias de los documentos de la capa de coordinación. Un ejemplo de esta problemática es el caso de la empresa industrial del Punto 7.4.3, donde se integraron las páginas Web de una Extranet, que permite a los clientes ordenar sus pedidos, con una aplicación tradicional de base de datos.

Para realizar la integración recién señalada, existe software del tipo *middleware*, que permite los accesos requeridos [31, 32, 33, 34]. Así hay software de este tipo para acceder desde un *groupware*, *workflow* o una aplicación Extranet/Intranet a los registros de los administradores de bases de datos más conocidos, incluso en el caso de aplicaciones distribuidas, en las cuales los datos pueden estar dispersos en una red. Más aún, se han planteado estándares para diferentes tipos de tecnologías y fabricantes que regulan tales accesos; por ejemplo DCOM (*Distributed Component Object Model*) en ambiente Microsoft y CORBA (*Common Object Request Broker Architecture*) para soluciones más generales que emplean un enfoque orientado a objetos [48, 55]. La arquitectura de una solución de este tipo es, esquemáticamente, la que se muestra en la Figura 8.1.

Obviamente, una solución como la descrita debería haber sido identificada y especificada en las fases previas del rediseño. Sin embargo, damos aquí estos detalles para ilustrar los elementos involucrados en la implementación de la solución.

Otro tipo de integración se da en el caso en que el rediseño especifique el uso de un software de apoyo a las decisiones, como *datamining* o EIS [9]. Estos intentan extraer información o conocimiento de los datos que normalmente tienen las empresas en sus aplicaciones tradicionales, por medio de sofisticados manejos de los mismos; por ejemplo, establecer comportamiento de los consumidores de nuestros productos, usando redes neuronales sobre una base de datos de venta, que permita fijar políticas de segmentación, medir riesgo en el crédito, diseñar campañas de promoción y establecer otras acciones sobre el mercado.

Es claro que, en este caso, también se requiere una integración con las bases de datos tradicionales. Sin embargo, aquí se necesita un trabajo adicional de creación de bases de datos llamadas multidimensionales [9], ya que se requiere información organizada como historias y no como "fotos", que es el caso habitual en los sistemas tradicionales. Para implementar historias como bases de datos multidimensionales existe la tecnología del tipo *datawarehouse*, la cual se alimenta de las bases de datos tradicionales [9]. La arquitectura típica de esta solución es la que se muestra en la Figura

8.2, la cual se caracteriza por tener tres niveles [17, 32]. El cliente EIS es el que presenta los resultados de una manera atractiva al usuario final, pudiendo usar diversos tipos de tecnología; por ejemplo, presentaciones gráficas convencionales o uso de páginas Web. El servidor de aplicaciones es el que realiza los análisis sobre los datos del *datawarehouse* y también puede usar varias tecnologías; por ejemplo, consultas complejas multidimensionales sobre historias de clientes o uso de árboles de decisión para definir categorías de clientes. Además, podría haber un componente adicional en esta solución: para extraer datos de los servidores de datos en un ambiente heterogéneo – varios servidores con tecnología diferente– y alimentar al *datawarehouse*, podría requerirse un *middleware*.

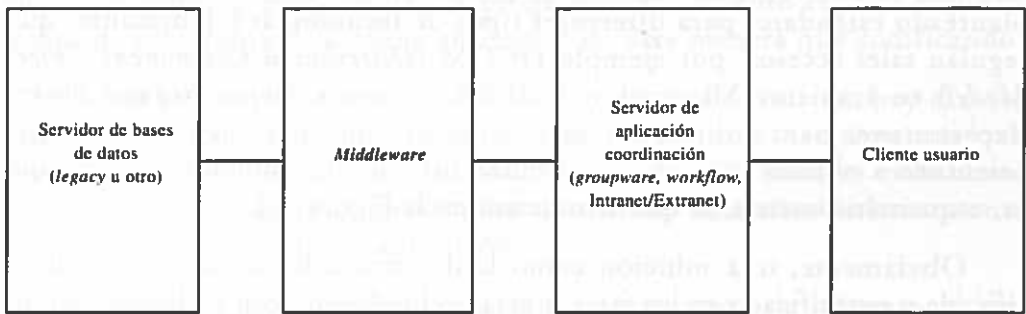


Figura 8.1. Arquitectura de integración por medio de *middleware*

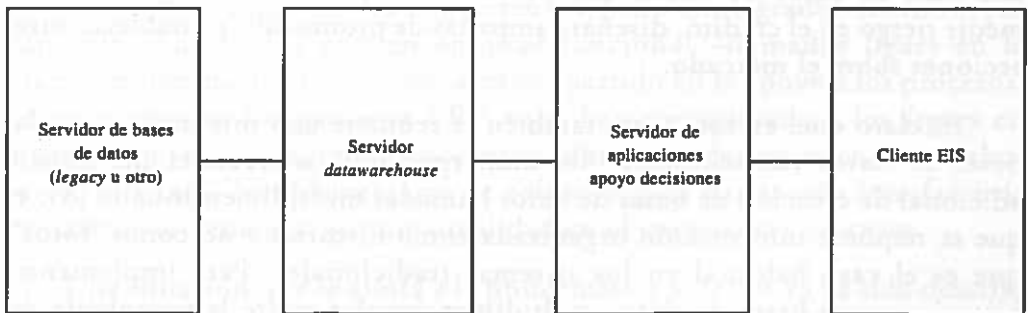


Figura 8.2. Arquitectura de integración para el apoyo a las decisiones

Existen soluciones modernas, más generales, para integrar aplicaciones de índole diversa, lo cual se requiere en situaciones de rediseño donde hay múltiples plataformas con variados sistemas que intervienen en un proceso y que no se quieren renovar; por ejemplo, un proceso orientado al comercio electrónico, el cual debe coexistir con una aplicación relativa a los clientes en un mainframe IBM, una aplicación relativa a los productos y servicios en una máquina UNIX y una aplicación de marketing en un servidor NT. En este ejemplo, la aplicación de comercio electrónico sería una Extranet complementada con una Intranet para todo el manejo interno de la venta y habría que integrarla con los sistemas anteriores. El software para solucionar el problema planteado es del tipo integración corporativa (EAI: *Enterprise Application Integration*) [11].

Las soluciones EAI utilizan enfoques diversos: entre otros, proveer *middleware* para conexión punto a punto de las aplicaciones por integrar, en un estilo similar al del caso del Punto 7.4.3; administración de mensajes centralizada para manejar las conexiones; y redes de servidores de aplicación de varios niveles.

Al tener variadas soluciones de conexión para diferentes tipos de problemas, se facilita la implementación de las necesidades de integración que se generan en el rediseño de un proceso. Asimismo, todos los software de integración tienen herramientas que facilitan la implementación, evitando la programación. O sea, la idea que predomina en este tipo de enfoque es la implementación por interconexión de componentes disímiles.

Por último, existe la necesidad de integrar aplicaciones computacionales de diferentes empresas, particularmente para realizar comercio electrónico entre negocios (B2B: *Business to Business*). La idea central es que los computadores de una empresa generen documentos –por ejemplo, una orden de compra– y que los puedan enviar electrónicamente –por ejemplo, usando Internet– y que el computador de la empresa a que está dirigido el documento pueda interpretarlo y tomar las acciones debidas –por ejemplo, despachar un producto– por medio de sus propios sistemas computacionales. Para esto se ha generado un nuevo y promisorio estándar. Se trata de XML (*Extensible Markup Language*), el cual permite que el contenido de una página Web (documento) que se transmite pueda ser entendido por cualquier otra máquina que lo recibe, al nivel de poder procesar cualquier campo del mismo [14].

8.2. Implementar software

En esta etapa deben adquirirse todos los elementos de hardware y software estándar –no comprados en la fase previa–; instalarlos en forma definitiva,

para llegar a una operación rutinaria; y verificar la correcta operación de todos los elementos computacionales sobre los cuales correrá el software construido en la fase anterior. Este deberá instalarse y probarse sobre tales elementos. La prueba deberá incluir no sólo la correcta operación formal, sino también la verificación de que todos los apoyos computacionales provean datos correctos. Esto implica la verificación paralela, con respecto a la situación actual, de la corrección de los datos y de las operaciones y cálculos que con ellos se hacen. Cualquier error significará volver al Punto 8.1, para reprogramar los aspectos que están produciendo los errores identificados.

Debido a la participación de los usuarios en esta fase, ya que son ellos los que deben operar este paralelo, debe efectuarse previamente un entrenamiento de los mismos, para que comprendan y acepten el rediseño y el nuevo papel que juega la tecnología en el mismo. Por supuesto, en las fases previas, estos usuarios conocieron el rediseño, lo validaron y aprobaron. Sin embargo, en esta fase, el trabajo es de mayor detalle, ya que deben operar de la manera rediseñada en interacción con la solución computacional. Por ello es necesario un esfuerzo formal de entrenamiento, por parte del equipo de rediseño, primero en sesiones lectivas y, posteriormente, en terreno durante la marcha blanca.

Por supuesto, el paralelo se ve dificultado porque, en la mayoría de los casos, estará también funcionando el proceso actual. Esto significa un doble trabajo para los usuarios, inevitable por ser ellos los únicos que pueden validar la nueva solución computacional.

Ahora bien, cuando hay versiones idénticas del mismo proceso que operan en paralelo –por ejemplo, varias líneas simultáneas de proceso de pólizas en una compañía de seguros–, el paralelo se simplifica, ya que basta, obviamente, con probar y validar los sistemas computacionales con una sola versión.

Esta fase también debe ser planificada en detalle y controlada en su cumplimiento. Particular atención debe concederse al problema de disponibilidad de los usuarios para colaborar en las pruebas.

8.3. Implementar procesos

En algunos casos, se da una implementación temprana –antes de construir software alguno– de cambios que evidentemente mejorarán el proceso, que no son de difícil ejecución y que no dependen de apoyos computacionales. Estos, que se denominan *quick fixes* en inglés, son los que aprovechan oportunidades de innovación en el proceso que generan grandes beneficios a bajo costo. Tienen que ver, habitualmente, con un dispendioso uso de recursos de holgura, con alto costo para la empresa, para enfrentar alguna situación en

un proceso; por ejemplo, pérdida de ventas por falta de capacidad de atención o falta de información básica para la adaptación de ésta; altas cuentas por cobrar a causa de falta de personal y procedimientos de cobranza; altos incobrables por inexistencia de evaluación del riesgo de los clientes; demora en satisfacción de pedidos de clientes –internos o externos– a causa de exceso de revisiones y aprobaciones de ellos; y mal uso de los recursos humanos por inexistencia de mecanismos elementales de asignación y control del trabajo. Es evidente que, actuando de una manera simple sobre el proceso, se pueden superar situaciones como las ejemplificadas y obtener el beneficio de la eliminación de los recursos no utilizados o mal utilizados.

Cuando hay construcción de software, una vez verificada la corrección de los apoyos computacionales al proceso, es posible ir a la implementación de las tareas realizadas por personas. Por supuesto, en paralelo a la construcción e implementación del software, se ha realizado un entrenamiento del personal –que, como ya se dijo, debiera estar informado y sensibilizado a raíz de su participación en la evaluación del rediseño en una fase previa–, el cual debe cubrir el conocimiento general de todo el proceso en profundidad, de lo que cada persona deberá ejecutar. Para ello, los modelos del rediseño y los manuales de procedimientos, incluyendo la nueva organización y las nuevas descripciones de tareas y rutinas, son las herramientas-clave. Cuando hay tecnologías muy nuevas en juego, este entrenamiento es particularmente influyente en el resultado del proyecto. Por ejemplo, la KODAK, que implementó un nuevo desarrollo de productos, basándose en la tecnología CAD/CAM, tuvo serios problemas para reeducar a los diseñadores y dibujantes, que estaban acostumbrados a trabajar con papel, y sólo consiguió salir adelante, con un buen entrenamiento en terreno [37].

Una vez entrenado el personal, debe realizarse una marcha blanca que es simultánea con la versión actual de los procesos. Esta persigue asegurar en forma definitiva que el proceso opere de acuerdo a lo diseñado, y descubrir cualquier error que no se haya detectado en las pruebas anteriores.

Tanto el entrenamiento como la marcha blanca de esta fase pueden, en algunos casos, refundirse con el paralelo y prueba de la fase anterior. Esto ocurre en proyectos donde el apoyo computacional no es complejo y no requiere una verificación tan exhaustiva. En tal caso, la verificación de su buen funcionamiento puede hacerse como parte de la marcha blanca.

También la marcha blanca debe planificarse con gran minuciosidad. Es importante que no ocurran problemas notorios y graves durante la misma, ya que ellos tenderán a crear desconfianza en el rediseño y serán la oportunidad para que los opositores ocultos saquen sus objeciones a la luz. La manera de evitar o minimizar los problemas es preverlos y tener planes de contingencia

para enfrentarlos. Esta fase tiene la dificultad en grado mayor de requerir, de todos los usuarios, el esfuerzo de hacer su trabajo habitual y operar el nuevo proceso. Nuevamente, una rigurosa planificación debe permitir hacer ambas cosas en forma armónica.

Una vez certificada la operación correcta del proceso rediseñado, es posible discontinuar el proceso antiguo y empezar a operar con el nuevo. Sin embargo, el trabajo de rediseño no termina aquí. Es necesario monitorear y medir los procesos en funcionamiento. Primero, porque hay que corregir cualquier mal funcionamiento que se presente, a pesar de todas las pruebas hechas, y evitar que los operadores vuelvan, por costumbre, a las prácticas antiguas; y, en segundo lugar, porque hay que verificar que los objetivos primitivamente establecidos para el proceso realmente se cumplan en la realidad. Sin la certificación de estas mejoras, el proyecto no está completo.

CAPITULO 9: DISEÑO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS



El tema de construcción de los sistemas de apoyo al proceso rediseñado ya lo tocamos en el capítulo anterior, donde examinamos varias estrategias al respecto. Profundizamos aquí en una de ellas, cual es, tomar los requerimientos específicos de un rediseño particular y con ellos elaborar un diseño computacional de un sistema ad hoc, que se implementa sobre una tecnología seleccionada; por ejemplo, una base de datos relacional. Al mismo tiempo, propondremos un nuevo enfoque para el diseño y construcción de los sistemas de apoyo, que está más de acuerdo al espíritu de la idea de patrón. Este consiste en reconocer que un patrón general, como Macro1, o patrones de dominio o subdominio, como Macro1c y Macro1chi, tienen suficiente definición como para diseñar software general que, por especialización, puede adaptarse a una aplicación específica de tales patrones.

9.1. Modelos de datos genéricos y su especialización

De la misma manera en que se pueden construir patrones para procesos, es posible derivar, a partir de éstos, modelos genéricos de datos*, vale decir, modelos válidos para un dominio o subdominio. Estos modelos se pueden especializar de manera similar a los patrones.

El punto de partida para la derivación de los modelos de datos son los requerimientos explicitados en los patrones del Capítulo 4. En efecto, los flujos de información de estado, que se generan en *Mantenimiento estado* de un patrón, contienen los atributos acerca de los cuales deben mantenerse datos. Estos atributos pueden organizarse en forma muy natural asociándolos a

* Para una presentación detallada de modelos de datos, ver *Desarrollo Orientado a Objetos* [8].

diferentes entidades. Estas son representaciones, por medio de datos, de personas o cosas que existen en la vida real y son realmente conjuntos, ya que modelan un cierto número de instancias u ocurrencias de ellas. Por ejemplo, en todos los patrones presentados existen conjuntos de clientes representados por diferentes atributos: Rut, nombre o razón social, estado cliente, ubicación, etc. Estos atributos toman valores en un cierto dominio —reales, enteros, caracteres—; así, una instancia particular de cliente queda representada por datos o valores específicos para los atributos elegidos del dominio correspondiente: 10.455.899, Juan Pérez, etc.

O sea, derivando entidades y atributos asociados, a partir de los requerimientos expresados en los flujos de estado, podemos definir, sin ambigüedad, los datos que deben tenerse en *Mantención estado* y su estructura.

Como ejemplo de la idea anterior, consideremos el modelo Macro1. Partiendo del diccionario del Anexo 1 y centrándose en los flujos originados en *Mantención estado*, es relativamente fácil llegar a las siguientes entidades*:

Cliente = "rut cliente" + nombre o razón social + {ubicación} + teléfono + fax + rubro + fecha inicial + {estado cliente} + {estado requerimiento producto o servicio generado}

Contacto = "rut contacto" + nombre contacto + tipo contacto + {ubicación} + teléfono + fax

Producto o servicio generado = "código producto o servicio generado" + nombre producto o servicio generado + línea producto o servicio + {disponibilidad producto o servicio generado} + {requerimiento producto o servicio generado} + {plan e instrucciones producción y entrega} + {análisis requerimientos producto o servicio generado}

Producto o servicio insumido = "código producto o servicio insumido" + descripción producto o servicio insumido + tipo producto o servicio + {disponibilidad producto o servicio insumido} + {requerimiento proyectado producto o servicio insumido}

Proveedor = "rut proveedor" + nombre o razón social + rubro + fecha inicial + {ubicación} + {estado proveedor} + {estado requerimiento a proveedor}

Unidad productiva = "código unidad productiva" + descripción unidad productiva + {proyección disponibilidad unidad} + {estado unidad}

* Los atributos con doble cremilla (" ") son los identificadores o las llaves que se asocian sin ambigüedad alguna a una entidad; los paréntesis-llave ({}) representan conjuntos de atributos —todavía por definirse— asociados al nombre que encierran y que tomarán múltiples valores para una instancia de la entidad de la cual son parte.

Empleado = "rut empleado" + nombre empleado + fecha nacimiento + sexo + estado civil + profesión u oficio + fecha ingreso + {ubicación} + cargo + teléfono + fax + {estado empleado}

El procedimiento utilizado para derivar las entidades –el cual se explica en detalle en el libro *Desarrollo Orientado a Objetos* [8]– consiste en revisar todos los flujos que salen de *Mantenimiento estado* en un patrón, descubrir en ellos identificadores de entidades y atributos asociados y recolectar atributos de las mismas entidades que aparecen en diferentes flujos. Estas entidades son complejas –en el sentido de incluir grupos repetitivos (atributos que contienen atributos, encerrados en paréntesis-llave cuando se explicitan) y a otras entidades dentro sí– y, de acuerdo a prácticas habituales de modelamiento de datos [54], deben someterse a una simplificación para llegar a una forma canónica. Esta forma tiene una relación estrecha con las tecnologías –particularmente de Sistemas Administradores de Bases de Datos Relacionales (SABDR)– que permiten implementar las entidades en registros computacionales.

Ilustramos, a continuación, dos ideas fundamentales de simplificación: **generalización/especialización** y **agregación**. La generalización/especialización permite definir nuevas entidades que comparten atributos comunes a otras entidades. La nueva entidad se llama una generalización de las existentes, que son especializaciones. Este mecanismo puede también utilizarse a la inversa. Por ejemplo, las entidades *Cliente*, *Proveedor*, *Contacto* y *Empleado*, definidas previamente, comparten varios atributos. Esto permite su generalización definiendo:

Persona natural o jurídica = "rut" + nombre o razón social + {ubicación} + teléfono + fax

Cliente = rubro + fecha inicial + {estado cliente} + {estado requerimiento producto o servicio generado}

Proveedor = rubro + fecha inicial + {estado proveedor} + {estado requerimiento a proveedor}

Empleado = fecha nacimiento + sexo + estado civil + profesión u oficio + fecha ingreso + cargo + {estado empleado}

Contacto = tipo contacto

De la misma manera, se pueden generalizar *Producto o servicio generado* y *Producto o servicio insumido*:

Producto o servicio = "código producto o servicio" + descripción producto o servicio

Producto o servicio generado = línea producto o servicio + {disponibilidad producto o servicio generado} + {requerimiento proyectado producto o servicio generado} + {análisis requerimiento producto o servicio generado} + {plan e instrucciones producción y entrega}

Producto o servicio insumido = tipo producto o servicio + {disponibilidad producto o servicio insumido} + {requerimiento proyectado producto o servicio insumido}

En la generalización/especialización está implícito que las entidades especializadas comparten los atributos de las entidades generalizadas.

La agregación –que también puede interpretarse como “compuesto de” – identifica entidades que participan en otra entidad y atributos que en sí están compuestos por otros atributos. Por ejemplo, *ubicación*, *estado cliente*, *estado requerimiento* y varios otros son atributos que deben caracterizarse en más detalle, también con atributos. Esto lleva a definirlos como entidades que, por agregación, son parte de otras entidades de nivel superior.

Además de las entidades, existen relaciones entre ellas que pueden ser de diversos tipos.

En primer lugar, la relación entre una entidad generalizada y sus especializaciones se define como una relación ISA (“es una” en inglés) y la de una entidad que incluye a varias otras como agregación se define como A.

En segundo lugar, existen referencias de una entidad a otra; por ejemplo, la entidad *Estado requerimiento producto o servicio generado*, parte de *Cliente*, hace referencia a ciertos productos o servicios contenidos en la entidad correspondiente.

Por último, hay relaciones arbitrarias; por ejemplo, un *Producto o servicio insumido se usa* en un *Producto o servicio generado* y un requerimiento de *Estado requerimiento producto o servicio generado es asignado a una Unidad productiva*, lo cual queda registrado en *Proyección disponibilidad unidad*.

Las relaciones tienen una funcionalidad, en cuanto que una instancia de una entidad puede estar relacionada con una o varias de otra y viceversa. Por ello se definen, entre otras, relaciones 1:1, 1:n y m:n, existiendo la posibilidad de que los valores –denominados cardinalidad– asuman la cifra cero.

Por ejemplo, la relación ISA es 1:0,1; o sea, una instancia de generalización puede tener cero o una instancia de una especialización particular. La relación agregación es 1:n y las de referencia y las arbitrarias pueden tener cardinalidad cualquiera; así la relación *usa*, mencionada anteriormente, es claramente m:n.

Las entidades y sus relaciones se representan por medio de un modelo Entidad/Relación (E/R), en el cual las entidades son rectángulos y las relaciones se representan por medio de conectores y rombos insertos en ellos que indican el tipo de relación. También se indica la cardinalidad por medio de letras asociadas a los conectores*. Estos modelos dan origen a los esquemas conceptuales que permiten diseñar una base de datos para una tecnología específica de implementación, como lo mostraremos más adelante.

Todas las ideas anteriores permiten representar en forma integral un modelo E/R para Macro1, el cual se entrega en la Figura 9.1. Como ya hemos dicho, este modelo –que llamaremos E/RMacro1– es genérico, en el sentido que se aplica a cualquier dominio que se modele a partir de Macro1 y, a partir de él, se pueden derivar modelos E/R para patrones más específicos que el de dominio.

La especialización de E/RMacro1 a un dominio se realiza por medio de seleccionar las entidades y relaciones relevantes en el dominio y, para las elegidas, detallar, por medio de atributos adicionales, las entidades parcialmente definidas o no definidas.

Para ilustrar la especialización de E/RMacro1, consideremos el caso descrito por el patrón Macro1h en el Capítulo 4 y en el Anexo 3, para un dominio más específico, cual es la atención de pacientes para darles servicio de cirugía. La entidad *Persona natural o jurídica* es, en este caso, *Persona* y tiene como especializaciones a un *Paciente*, un *Contacto* –pariente o acompañante de éste– y a un *Empleado* del hospital. La entidad *Proveedor* no es relevante en este caso, como se explicó en el Punto 4.2.2.

La entidad *Unidad productiva* se desdobra en: *Profesional médico*, que es un *Empleado* que provee servicios profesionales, y *Pabellón*, que es donde se realiza cirugía. A su vez, la entidad *Proyección disponibilidad unidad* se convierte en *Programa*, que detalla las cirugías asignadas a *Pabellón* y las actividades desarrolladas por un *Profesional médico*, todo esto para un *Paciente* en una fecha y hora específicas.

La entidad *Producto o servicio generado* se refiere a las actividades concretas a que se ve sometido un paciente –entrevista, exámenes, tipo de cirugía, etc–, que resumimos en una entidad llamada *Actividad*.

Las relaciones entre entidades, en este caso, son similares a E/RMacro1 y se derivan de él.

* Hay muchas nomenclaturas propuestas para este tipo de modelos. Elegimos aquí la más tradicional, propuesta por el autor de esta metodología de modelamiento [54].

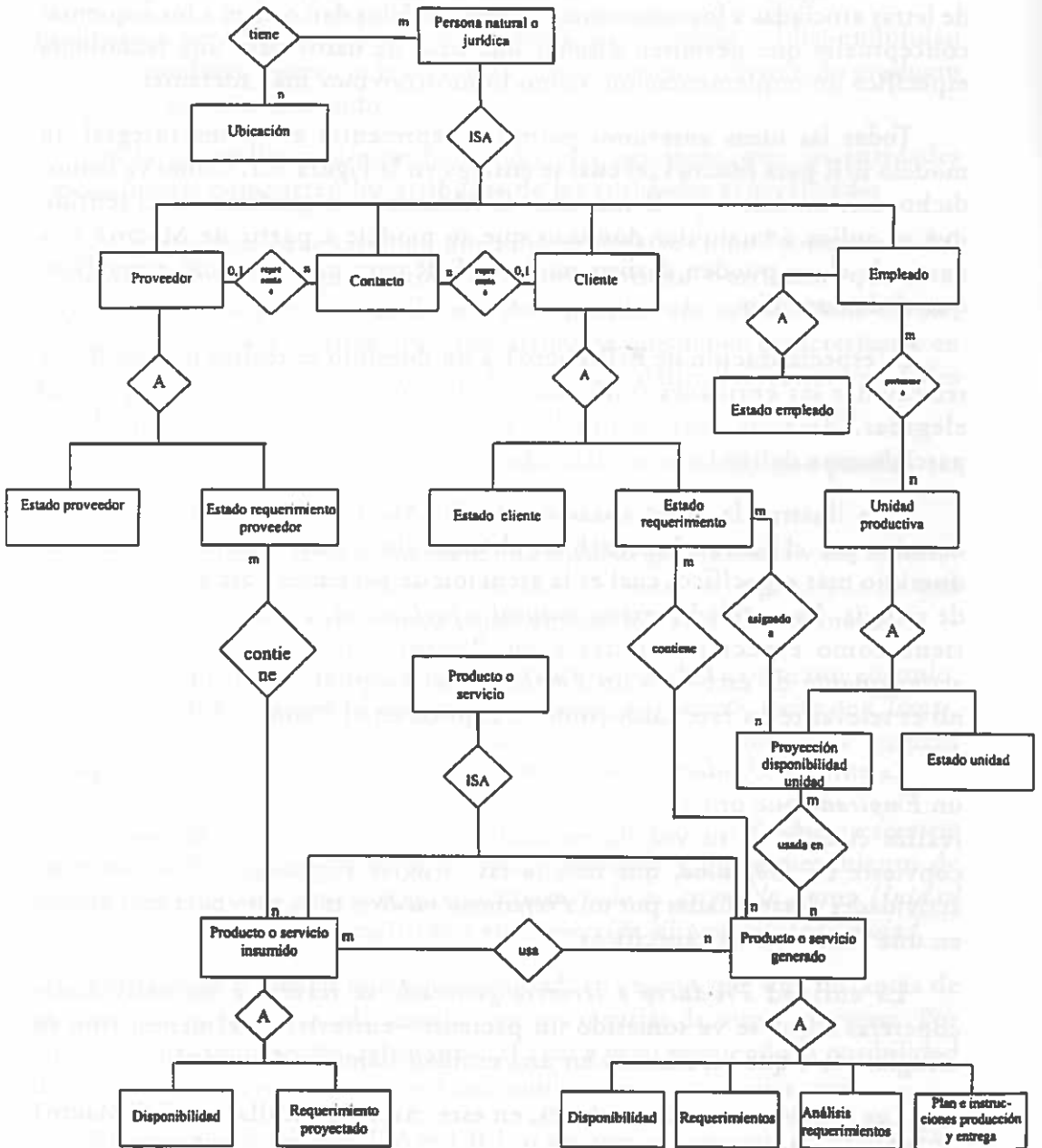


Figura 9.1. Modelo E/R para Macro 1

Así, podemos confeccionar un diagrama E/R para este caso, que denominaremos E/RMacro1h, el cual se muestra en la Figura 9.2. Los atributos de las entidades son los siguientes*:

Persona	= "rut" + nombre + dirección + teléfono + fax
Paciente	= escolaridad + ocupación + tipo trabajo + teléfono trabajo + tipo previsión + grupo sanguíneo + factor RH + fecha ingreso + tipo cirugía
Empleado	= fecha nacimiento + sexo + estado civil + profesión u oficio + fecha ingreso
Contacto	= relación con paciente
Estado paciente	= "código enfermedad histórica o vigente" + estado
Estado requerimiento	= fecha solicitado + estado
Unidad productiva	= "código unidad" + descripción + ubicación
Pabellón	= "código pabellón" + nombre pabellón + hora comienzo atención + hora término atención + estado pabellón
Profesional médico	= especialidad + cargo + teléfono trabajo
Estado profesional	= "código bloque atención" + disponibilidad profesional
Programa	= fecha + código bloque atención + estado + hora inicio actividad + hora término actividad + diagnóstico ingreso + diagnóstico salida
Actividad	= "código actividad" + descripción actividad

Las entidades definidas en los modelos E/RMacro1 y E/RMacro1h son las principales y relacionadas directamente con el proceso en cuestión. Hay muchas otras, que podemos denominar secundarias, las cuales se derivan a partir de las principales, particularmente tablas de códigos; por ejemplo, en E/RMacro1h, las tablas de códigos de bloques horarios de atención, de códigos de enfermedades, de fechas, etc. Además, se han hecho varias simplificaciones al definir las entidades; por ejemplo, una *Actividad* es desarrollada disjuntivamente en un *Pabellón* o por un *Profesional médico*, sin considerar el hecho de que en, algunos casos, hay intervención conjunta.

* Estos atributos no están detallados en el diccionario del Anexo 4, sino que fueron tomados de una especialización de Macro1h a la atención de pacientes de cirugía, la cual no entregamos aquí y que se ha simplificado para efectos de la exposición.

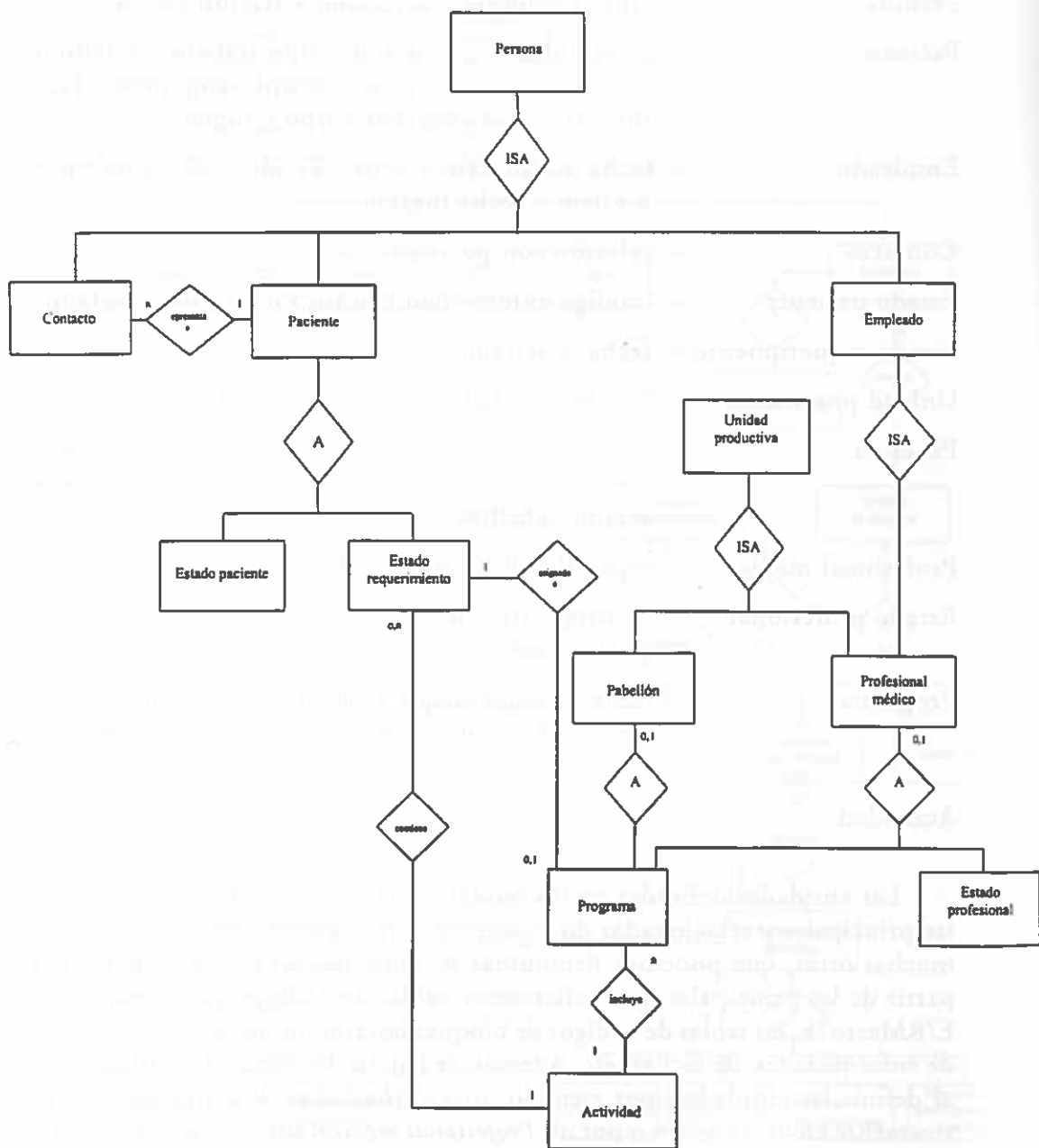


Figura 9.2. E/R Macro1h

9.2. Diseño de una base de datos a partir del modelo de datos

Un modelo de datos del tipo descrito en el punto anterior permite derivar de manera directa el diseño de una base de datos. Particularmente, para el caso de una base de datos relacional –que es la tecnología actual más común– existen reglas bien definidas para generar un diseño. Tales reglas –que se derivan de la teoría de base de datos relacionales [54]– indican cómo se convierten las entidades y relaciones en tablas relacionales. Estas son –como el nombre lo indica– tablas que tienen como columnas los atributos que caracterizan una entidad, y como filas, las instancias de ella, con los valores correspondientes a cada atributo.

Por ejemplo, la tabla *Persona* del modelo E/RMacro1h es la siguiente*:

"rut"	nombre	dirección	teléfono	fax
4851957-3	Juan Pérez	República 701	6857450	...
13549972-1	Jorge Soto	Carmen 841	6859400	6845099
....
....

Estas tablas son almacenadas por un sistema Administrador de Bases de Datos Relacionales (SABDR) –que es un software que facilita la definición y mantención de tales tablas– en la forma de registros computacionales: uno por cada fila, el cual es identificado por medio de la correspondiente llave.

Las tablas se definen simbólicamente con un nombre seguido de un paréntesis que encierra los atributos separados por coma. Así, la tabla *Persona* queda definida como:

Persona ("rut", nombre, dirección, teléfono, fax)

Las relaciones entre entidades dan origen a las llamadas llaves foráneas o a nuevas tablas. Una llave foránea es una que se asocia a una entidad y que hereda de otra con la cual tiene una relación, requiriendo tal llave para su

* Este ejemplo hace varias simplificaciones; así, la dirección asume que todas las personas viven en una ciudad y comuna determinada, las cuales se omiten.

completa identificación. Por ejemplo, en E/RMacro1h, la entidad *Paciente* tiene una relación ISA con *Persona*, la cual implica que aquélla debe tener como llave foránea el atributo *rut* de *Persona* para poder ser plenamente identificada.

Así, la tabla *Paciente* queda definida –a partir de la entidad *Paciente* del punto anterior– como:

Paciente (“rut”, escolaridad, ocupación, tipo de trabajo, teléfono trabajo, tipo previsión, grupo sanguíneo, factor RH, fecha ingreso, tipo cirugía)

Entre otras, las relaciones ISA, A,1:n, 1:1 originan llaves foráneas.

Las relaciones m:n originan nuevas tablas que tienen como llaves las de las entidades que participan en la relación y como atributos, los que caracterizan la relación. En E/RMacro1h no tenemos relaciones m:n en forma directa. Sin embargo, hay algunas ocultas; por ejemplo, si un profesional puede tener varias especialidades, es necesario definir una entidad *Especialidad* con atributos:

Especialidad = “código especialidad” + nombre especialidad

La entidad *Profesional médico* –a la que se le elimina especialidad como atributo– tendrá una relación m:n con *Especialidad*, ya que, como dijimos, un profesional puede tener varias especialidades y una especialidad es compartida por muchos profesionales. En este caso, se requieren las siguientes tablas:

Profesional médico (“rut”, cargo, teléfono trabajo)

Especialidad (“código especialidad”, nombre especialidad)

Especialidad-profesional (“rut”, “código especialidad”)

donde *rut* es la llave foránea que *Profesional médico* hereda de *Persona* debido a la relación ISA y *Especialidad-profesional* es la tabla requerida por la relación m:n entre el primero y *Especialidad*, la cual especifica qué especialidades tiene un profesional en particular. Si bien la tabla *Especialidad-profesional* no tiene atributos, podría incluirlos; por ejemplo, años de experiencia en la especialidad.

Con criterios parecidos, es posible definir el resto de las tablas que se derivan de E/RMacro1h. Detallamos, a continuación, todas las tablas del diseño hecho a partir de este modelo:

Persona (“rut”, nombre, dirección, teléfono, fax)

Empleado (“rut”, profesión u oficio + fecha nacimiento, sexo, estado civil, fecha ingreso)

Paciente (“rut”, escolaridad, ocupación, tipo trabajo, tipo previsión, grupo sanguíneo, factor RH, fecha ingreso, tipo cirugía)

Estado requerimiento (“rut”, “código actividad”, fecha solicitado, estado)

Estado paciente (“rut”, código enfermedad histórica o vigente, estado)

Contacto (“rut”, “rut paciente”, relación con paciente)

Unidad productiva (“código unidad”, descripción, ubicación)

Profesional médico (“rut”, “código unidad”, cargo, teléfono trabajo)

Especialidad (“código especialidad”, nombre especialidad)

Especialidad-profesional (“rut”, “código especialidad”)

Estado profesional (“rut”, “código bloque atención”, disponibilidad profesional)

Pabellón (“código pabellón”, “código unidad”, nombre pabellón, hora comienzo atención, hora término atención, estado pabellón)

Programa (“código pabellón” o “rut profesional”, “rut paciente”, “código actividad”, fecha, código bloque atención, estado, hora inicio actividad, hora término actividad, diagnóstico ingreso, diagnóstico salida)

Actividad (“código actividad”, descripción actividad)

Estas tablas corresponden al concepto de “tablas candidatas”, debido a que no hay todavía garantía de que ellas estén en una forma que garantice una implementación, tanto desde el punto de vista de factibilidad como de eficiencia, en un SABDR. Para asegurar esto, es necesario proceder a su normalización —llevándolas a una llamada tercera formal normal—, lo cual consiste, en esencia, en eliminar todas las formas de redundancia y de referencias transitivas en los atributos de las tablas. Por ejemplo, poner la profesión en forma explícita para cada profesional médico es menos eficiente que usar un código de especialidad y definir una nueva tabla de códigos de especialidad; la dirección completa originará, asimismo, tablas de comunas y ciudades; y también, podría generarse una tabla de calles.

Una vez diseñadas las tablas definitivas —previa normalización— es posible definir las, con gran facilidad, utilizando las ayudas al desarrollo que proveen los SABDR. Asimismo, todas las manipulaciones de actualización de ellas son fáciles de implementar.

Incluyo, los SABDR más avanzados proveen facilidades que permiten ingresar los modelos E/R o variaciones de éstos –por ejemplo, esquemas conceptuales–, generándose automáticamente las tablas de la aplicación.

Además de las tablas previamente diseñadas, para completar la aplicación, es necesario definir los programas computacionales que implementan los requerimientos establecidos en el modelo del proceso. Estos están asociados –como ya se dijo– a lo que se pide a *Mantenimiento estado* y se pueden clasificar en requerimientos de salidas y requerimientos de actualización. Los primeros, que fueron los que se utilizaron para derivar el modelo de datos y las tablas, se pueden, a su vez, dividir en simples y complejos.

Los simples son pantallas o informes que entregan directamente la situación de alguna entidad, cuyos datos se mantienen en el SABDR –por ejemplo, cuándo y con qué profesional tiene cita un determinado paciente–, los cuales se pueden implementar fácilmente con las herramientas de reporte de estos paquetes. Los complejos requieren la implementación de algoritmos elaborados, previo a la presentación de cierta información a un usuario. Por ejemplo, la generación de un nuevo programa de actividades en un pabellón a partir de un conjunto de pacientes que espera cirugía –registrado en *Estado requerimiento*–, lo cual requiere la aplicación de un conjunto complejo de reglas para discriminar el orden de tratamiento, agrupación de cirugías, agrupación de pacientes, secuencias de cirugías, consideración de disponibilidad de bloques de atención en los pabellones y una serie de otros factores que determinan la programación. Esto hace necesario escribir programas computacionales en un lenguaje de propósito general, para lo cual los paquetes SABDR proveen tanto lenguajes propios como la posibilidad de intercalar código escrito en lenguajes habituales de tercera generación –C, por ejemplo– dentro de las aplicaciones desarrolladas con las herramientas del paquete.

Los requerimientos de actualización son, en general, relativamente fáciles de implementar con las herramientas de un SABDR.

Hay una serie de aspectos de diseño y programación que no se relacionan directamente con la funcionalidad requerida por el rediseño del proceso, pero que son importantes para un apoyo adecuado al mismo y que deben ser abordados en forma cuidadosa. Entre otros, podemos mencionar el diseño y programación de todas las interfaces gráficas, incluyendo la posible integración del SABDR con una interfaz de tipo Intranet/Extranet.

Como conclusión de este punto, podemos decir que aparece como muy factible basar el diseño e implementación de una base de datos relacional para una situación particular, en modelos genéricos E/R y diseños de bases de datos también genéricos asociados a un patrón de cierto dominio que la

incluya. El beneficio asociado a hacer esto es un ahorro importante de tiempo, al reusar –por medio de especialización– una serie de elementos prediseñados para el dominio.

9.3. Diseño de clases generales de objetos

A partir de un modelo E/R, se puede desarrollar un modelo orientado a objetos [8] que presenta grandes ventajas con respecto a la especialización, particularmente en lo que se refiere a la implementación. Examinamos tal opción a continuación.

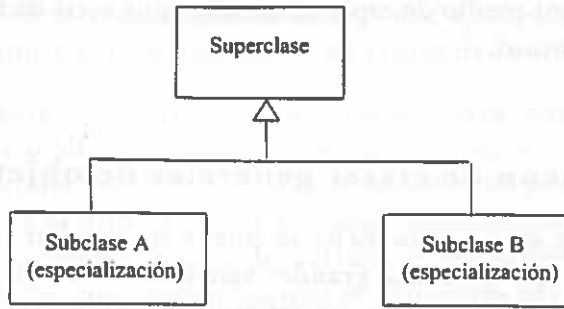
La orientación a objetos parte de las mismas entidades presentadas anteriormente. Sin embargo, las organiza de manera diferente. Esto se debe a que el concepto de clase de objetos es más general que el de entidad. En efecto, una clase de objetos representa una entidad o estructura de entidades, caracterizada por medio de sus atributos y los métodos –también llamados operaciones– que son los programas computacionales que podemos asociarle naturalmente, porque se alimentan de los datos de ella [8].

Así, por ejemplo, para Macro1 podemos definir la clase de objetos *Persona natural y jurídica*. Además, de acuerdo a los requerimientos establecidos para Macro1, se especifican los atributos *rut*, *nombre o razón social*, *teléfono* y *fax* –los mismos de la entidad equivalente de E/RMacro1– y los métodos *agregar*, *actualizar* y *eliminar*, necesarios para, respectivamente, ingresar nuevos objetos –instancias de la clase–, cambiar atributos –por ejemplo, el *teléfono*–, y sacar objetos de la clase. Los atributos de una clase tienen un tipo que define un dominio en el cual toman valores; por ejemplo, el atributo *teléfono* tiene el tipo entero y toma valores en el dominio correspondiente. Los atributos que son identificadores de la clase tienen el tipo *oid* (*object identifier*).

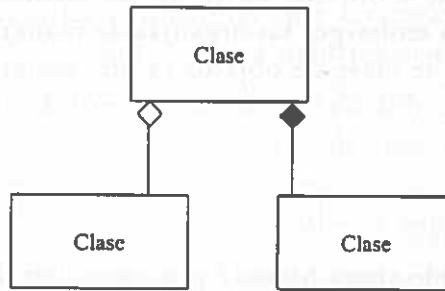
Las clases definidas se representan por medio de rectángulos divididos en secciones: una para el nombre, otra para los atributos y una tercera para los métodos. Así, para Macro1, la clase *Persona natural o jurídica* se representa como se muestra en la Figura 9.3. Adoptamos para las clases y sus relaciones el modelo UML (*Universal Modeling Language*), que es un estándar aceptado por una gran cantidad de empresas desarrolladoras de software, reunidas en la OMG (*Object Management Group*), la única organización que se preocupa, entre otras cosas, del desarrollo de estándares en orientación a objetos [13].

Las relaciones más comunes entre clases se representan en UML por medio de los siguientes símbolos [13]:

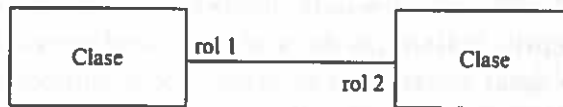
Especialización/generalización:



Agregación (compuesto de)



Asociación



En la *agregación*, el rombo en **negrita** denota **composición**, esto es, el nodo superior tiene responsabilidad absoluta por la administración de sus partes (nodo inferior); o sea, el caso estricto de partes disjuntas que pertenecen a un conjunto superior.

La relación de *asociación* se define por medio de los roles que se asignan a los participantes en ella. Así, por ejemplo, en la relación entre las clases *Persona natural y jurídica* y *Ubicación* –que es un lugar donde aquélla se establece–, la primera tiene el rol de *residente* y la segunda, el de *residencia*.

Todas las relaciones tienen una **multiplicidad** –lo que llamamos **cardinalidad en modelamiento E/R**– que puede ser, entre otras, 0..1, 0..n, 1..1, 1..n.

Usando la nomenclatura anterior, es bastante directa la derivación del modelo UML de clases de la Figura 9.3, a partir de E/RMacro1, al que llamaremos 00Macro1. Ahora bien, la similitud es meramente formal, ya que la manera en que se pueden implementar las clases y las relaciones entre sí difieren en este último caso. En particular, en 00Macro1 aparecen, en forma rudimentaria, los métodos asociados a cada clase. No es posible ser más preciso en cuanto a métodos, dada la generalidad del modelo Macro1 del cual se parte. Asimismo, hay ciertas clases para las cuales también los atributos están indefinidos por la misma razón. Por otro lado, una serie de clases definidas en forma implícita, como son múltiples tablas de códigos –*rubro, tipo, profesión u oficio*, etc.– deben explicitarse en una implementación. Además, las clases definidas son las relacionadas con el negocio. Existen otras clases relacionadas con la implementación computacional que deberán definirse durante la construcción; por ejemplo las clases menú, botón, etc.

En un modelo UML, hay ciertas clases y métodos asociados que son implementables directamente vía lenguajes apropiados orientados a objetos, por ejemplo C++ o Java. Estas son aquellas que tienen atributos y métodos bien definidos; por ejemplo, *Producto o servicio*, que tiene una especificación suficiente como para poder ser construida. Por otro lado, hay otras clases, llamadas abstractas, que no son implementables. Estas clases pueden tener métodos definidos en forma genérica, que sólo pueden ser implementados y ejecutados al conocerse en detalle los atributos de una especialización de ella, o atributos y métodos no especificados. Un ejemplo del primer caso es *Persona natural o jurídica*, que tiene el método abstracto *emitir información* que no se puede implementar hasta no conocerse los atributos específicos de sus especializaciones *Proveedor, Contacto, Cliente o Empleado*. Para cada uno de éstos, el método abstracto tiene una realización diferente, lo cual se denomina polimorfismo. Un ejemplo de no especificación es *Ubicación*, la cual no tiene atributos ni métodos definidos. Esta clase será implementable para un caso más particular, donde la ubicación de una persona natural o jurídica esté bien definida con atributos como país, ciudad y dirección, y métodos asociados a ellos.

Logical View

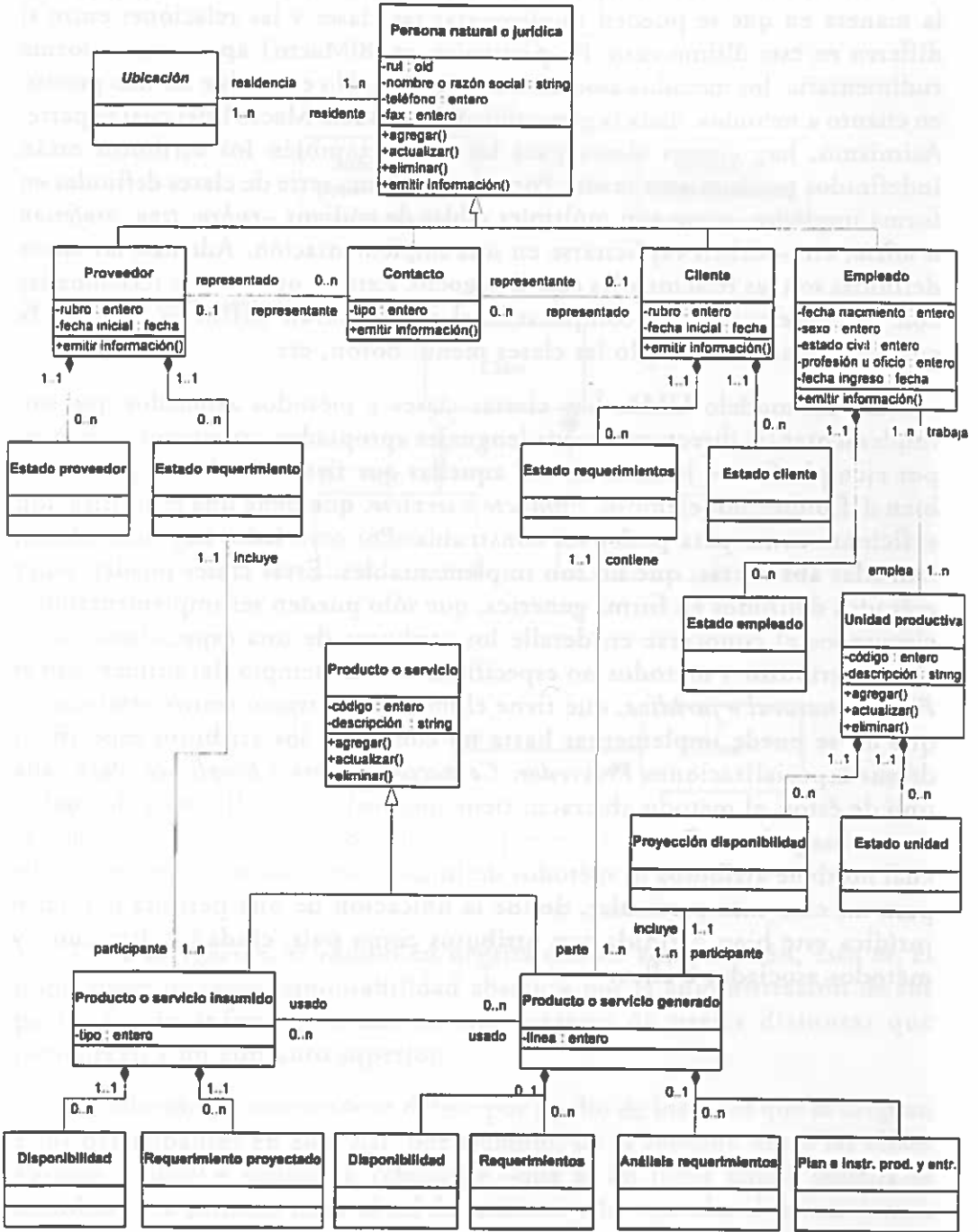


Figura 9.3. Modelo UML de clases OOMacro1

En orientación a objetos, la implementación de relaciones tiene diversas opciones, dependiendo de la tecnología de implementación. Así, al usar un Sistema Administrador de Base de Datos Orientado a Objetos (SABDOO), la relación de *agregación* puede definirse como atributos complejos de una clase que posee a otras; o sea, una clase se define como una estructura. Por ejemplo, en un SABDOO la clase *Proveedor* se puede definir como*:

```

clase      : Proveedor;
hereda    : Persona natural o jurídica;
atributos
    rubro           : entero;
    fecha inicial  : fecha;
    Estado proveedor : setof (ESTADO);
    Estado requerimientos: setof (REQUERIMIENTOS);

```

en que:

```

ESTADO = recordof (
    atributo c1: tipo c1;
    .
    .
    atributo cn: tipo cn;
);

```

```

REQUERIMIENTO = recordof (
    atributo r1 : tipo r1;
    .
    .
    atributo rn : tipo rn;
);

```

Las palabras clave *setof* y *recordof* señalan que *Estado proveedor* se compone de varias (*setof*) instancias de un registro (*recordof*) que tiene varios atributos; por ejemplo, código producto comprado, precio producto, cantidad comprada a la fecha, etc.

Lo anterior implica que la clase *Proveedor* y sus componentes se implementan como una unidad, internalizando las relaciones de agregación.

* En la definición se utiliza un seudolenguaje similar al propuesto en *Desarrollo Orientado a Objetos* [8], el cual tiene estructuras parecidas en un SABDOO típico; las palabras reservadas del lenguajes se dan en **negrita**.

Por otro lado, en una implementación de *agregación* con un lenguaje orientado a objetos de propósito general –C++, por ejemplo–, típicamente se definirá la clase madre y sus componentes en forma separada y sus relaciones, por medio de punteros.

La relación *generalización/especialización* está implementada, tanto en SABDOO como en lenguajes orientados a objetos, por medio del mecanismo de herencia, ilustrado en la especificación de *Proveedor*.

Por último, la relación *asociación* se implementa, en general, por medio de llamadas entre clases, que implican una colaboración entre sí. Así, por ejemplo, la clase *Estado requerimientos* contiene referencias –típicamente un identificador– a objetos de la clase *Producto o servicio generado* y, al intentar emitir un informe acerca de la situación de los requerimientos –digamos de cada pedido pendiente hecho por un cliente con el detalle de los productos que incluye– se requiere información de esta última clase, la cual se obtiene por medio de un llamado o mensaje que la solicita. Gráficamente, esto se representa por medio de un diagrama de colaboración de UML, el que se ejemplifica, para la situación recién descrita, en la Figura 9.4. Este diagrama está simplificado, ya que debería incluir toda la secuencia que origina la colaboración, desde que alguien pide el informe que la inicia hasta que éste se emite. La colaboración es realmente entre objetos –instancias de clases–, ya que se realiza cuando un objeto específico requiere la colaboración de otro. Los mensajes se muestran en el diagrama por medio de flechas que indican la dirección de ellos y un número que indica la secuencia de la interacción.

La implementación de la *asociación* por medio de llamadas permite el encapsulamiento de clases, lo cual significa que ellas tienen datos privados a los que otras clases no pueden tener acceso directamente. La única manera de llegar a ellos es por medio de métodos –que deben ser públicos– que permiten, mediante llamadas, el proveer datos privados a otras clases.

Ahora bien, ¿cuál es el valor de definir un modelo UML en el grado de generalidad de OOMacro1?

La justificación proviene de la idea de herencia. En efecto, cada una de las clases de OOMacro1 puede especializarse a un caso más específico, conservando la posibilidad de reusar todo lo definido previamente, al declarar que la nueva clase especializada hereda a la inicial. Esto puede aplicarse secuencialmente, ya que un modelo especializado a un dominio a partir de OOMacro1 puede, a su vez, especializarse a un subdominio. Ilustraremos estas ideas de especialización en el contexto de nuestra jerarquía de patrones en el punto siguiente.

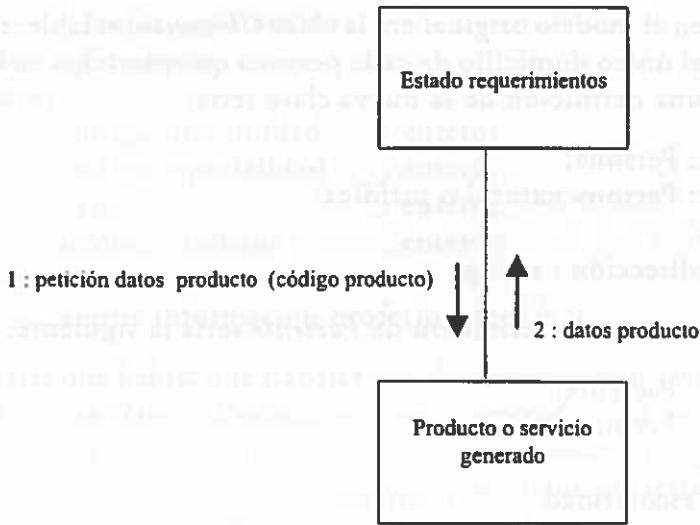


Figura 9.4. Diagrama de colaboración

9.4. Especialización de modelos de clases genéricos

Si quisiéramos desarrollar un modelo de clases para un dominio específico – por ejemplo, el de servicio en hospitales– para el cual existe un patrón especializado a partir de *Macro1* –por ejemplo, *Macro1h*– no necesitamos partir de cero. En efecto, tomando *OOMacro1* como punto de partida, bastará con especializar las clases de éste al dominio particular. Ahora bien, si quisiéramos, a partir de un modelo del dominio hospitales, desarrollar un modelo para un caso más particular –por ejemplo, atención de urgencia–, nuevamente, por especialización, podemos realizar el trabajo en forma relativamente simple.

La ventaja del uso de la especialización de modelos de clases va más allá de la construcción de modelos, ya que si, asociadas a un modelo de cierto dominio –por ejemplo, hospitales–, hay clases implementadas en un lenguaje orientado a objetos, el código asociado a ellas puede –por herencia– reutilizarse íntegramente para construir una aplicación en un subdominio más específico.

Ilustraremos las ideas anteriores con un ejemplo de especialización al dominio de hospitales y subdominios de éste. Consideremos, primero, la especialización de *Persona Natural* o *Jurídica* y *Cliente*. La primera se convierte en *Persona*, ya que sólo son las naturales las que intervienen en un hospital. En cuanto a atributos, la nueva clase mantiene todos los de la primitiva, agregándose sólo el atributo *dirección*, como se explicó en *E/RMacro1h*. Este

atributo, que en el modelo original era la clase *Ubicación*, establece, en forma simplificada, el único domicilio de cada persona que participa en el modelo. Por lo tanto, una definición de la nueva clase sería:

clase : Persona;
 hereda : Persona natural o jurídica;
 atributos
 dirección : string;

De la misma manera, la definición de *Paciente* sería la siguiente:

clase : Paciente;
 hereda : Persona;
 atributos
 escolaridad : entero;
 ocupación : entero;
 tipo trabajo : entero;
 tipo previsión : entero;
 grupo sanguíneo : entero;
 factor RH : entero;
 fecha ingreso : fecha;
 tipo cirugía : entero;

métodos
 emitir información paciente ();

Es decir, si existiera una clase *Persona natural o jurídica* previamente construida, podría usarse para construir *Persona* y *Paciente*. Sin embargo, la mayor ventaja de la especialización se da cuando, a partir de un dominio específico, se quiere construir una clase para un subdominio de éste, ya que el código que se puede ahorrar de escribir es más sustantivo. Por ejemplo, si quisiéramos usar la clase *Paciente*, anteriormente definida, en el subdominio de atención de urgencia, podríamos requerir otros atributos como capacidad de pago —para determinar modalidad de financiamiento—, examen VIH, etc. Ellos podrían agregarse fácilmente —por especialización— a la clase previamente construida para el dominio.

Consideremos, como otro ejemplo, la clase *Empleado* de OOMacro1, para especializarla al dominio de hospitales. En este caso, el uso es directo ya que —de acuerdo a E/RMacro1h— tiene los mismos atributos. A partir de éste se podría definir la clase *Profesional médico*, —considerando los atributos especificados para esto en E/RMacro1h— de la siguiente manera:

clase : Profesional médico
hereda : Empleado
atributos
 código tipo unidad : entero;
 código especialidad : entero;
 cargo : entero;
 teléfono trabajo : entero;
métodos
 emitir información profesionales ();

Las clases que habría que trabajar más desde cero serían *Unidad productiva* —que origina *Pabellón*— y *Producto o servicio generado* —que origina *Actividad Paciente*—, ya que sus equivalentes en OOMacro1 están muy primariamente definidos. Sin embargo, una vez definidas y construidas, sería relativamente fácil construir variaciones para casos más particulares.

Recientemente, se ha desarrollado una tecnología que facilita la construcción de clases genéricas, orientadas al negocio, utilizables como componentes para construir una solución de software para un caso particular. Se trata de los EJB (*Enterprise Java Beans*) que son clases orientadas al negocio, definidas dentro de un esquema preestablecido, ejecutables desde cualquier cliente o *browser* en una red [58]. Para administrar y ejecutar los EJB existen “contenedores” que se implementan en un servidor entre el cliente y el lugar donde residen las EJB. Este esquema provee gran flexibilidad en cuanto a que EJB de diferente origen y ubicadas en lugares variados dentro de una red pueden ser ejecutadas en un contenedor, que es un software que tiene ya múltiples proveedores. Lo más importante de lo dicho es la estandarización, ya que si se respetan las convenciones de construcción de las EJB, ellas pueden ser ejecutadas en cualquiera de los software contenedores. Además, si las EJB respetan otro conjunto de estándares propuesto por el OMG bajo el nombre de CORBA (*Common Object Request Broker Architecture*), pueden ejecutarse en forma remota dentro de una red [48].

Creemos que los EJB proveen un modelo ideal para desarrollar las clases orientadas al negocio que se derivan de los patrones, pues permiten que se elaboren de manera descentralizada, por múltiples proveedores, y que se puedan integrar por medio de la tecnología de contenedores y CORBA para su ejecución.

CAPITULO 10: IMPLEMENTACION ORGANIZACIONAL DEL REDISEÑO



Hasta el capítulo anterior, hemos tratado el problema de cambio organizacional en rediseño –particularmente desde el punto de vista del recurso humano– de manera puntual. Hemos mencionado, entre otras cosas, la dificultad de realizar un cambio fundamental en una organización y la relación que esto tiene con la cultura de ella, y hemos hecho presente la necesidad de tomar medidas para facilitarlos. Ensayamos aquí un enfoque más sistemático a los problemas relacionados con estos aspectos en la empresa que emprende un rediseño.

10.1. Condiciones para el rediseño de procesos

El rediseño, para tener éxito, debe ocurrir bajo condiciones organizacionales favorables. Además de las motivaciones del medio externo que impulsan al cambio, desarrolladas en el Capítulo 1, deben darse ciertos requisitos mínimos y otros, deseables, para que el rediseño sea factible.

Dentro de las condiciones mínimas, la más importante e indispensable es el convencimiento del ejecutivo operativo máximo de la empresa –habitualmente el Gerente General–, acerca del imperativo del cambio y una comprensión profunda de por qué es necesario. Este ejecutivo debe convertirse en el líder del rediseño y transmitir por persuasión, a los niveles más bajos de la organización, la necesidad del mismo, declarando formalmente su compromiso con él y poniéndolo en marcha. Además, esta persona debe elegir los proyectos de mayor impacto, remover obstáculos –tales como personal que se opone– y asegurar los recursos económicos y humanos necesarios para su realización. En particular, debe nominar a los dueños de los procesos, que son las personas que tienen tuición sobre los procesos por rediseñar y, por lo tanto, el poder para efectuar el cambio.

Una segunda condición imprescindible es que el dueño del proceso o procesos por rediseñar, esté también comprometido con el cambio. Como se señaló en el párrafo anterior, esta persona es nominada por el ejecutivo líder del rediseño y debe ser escogida de entre los mejores hombres de la empresa que controlan el proceso bajo rediseño. Esta persona debe ser la cabeza del proyecto de rediseño, facilitando el desarrollo del mismo, a causa de su conocimiento y manejo de recursos en el ámbito del proceso por rediseñar. Esto no significa que este ejecutivo deba involucrarse en los detalles del rediseño; su papel es fundamentalmente de coordinación y de promoción, vale decir, de asegurar que se haga el rediseño. En particular, debe armar el equipo que realizará el rediseño, negociar los recursos con el líder y facilitar la implementación de los procesos rediseñados. Su labor no termina con el proyecto, ya que, como dueño, sigue involucrado en su operación rutinaria.

Deseablemente, el cliente del proceso también debiera ser parte del esfuerzo de rediseño. Esto es totalmente factible cuando el cliente es interno. Si así no fuera, de todas maneras habrá que tratar de incorporar a los clientes externos, a lo menos, en algunos de los aspectos del proyecto; por ejemplo, solicitando sus opiniones respecto del producto o servicio entregado.

También, idealmente, la cultura organizacional de la empresa en que se desarrolla el proyecto debiera ser la apropiada. En la mayoría de los casos, esto no es así, ya que se parte con una estructura funcional, en la cual las personas miran por los intereses de su área y no entienden el concepto de proceso. Por lo tanto, es conveniente plantearse la posibilidad, previo o en paralelo al rediseño, de realizar intervenciones para intentar preparar o sensibilizar la cultura de la empresa al cambio. Estas intervenciones deben ir orientadas a cambiar las conductas del personal en dos aspectos : aquéllos relativos al rediseño propiamente tal y los que tienen que ver con habilidades complementarias que facilitan el cambio que aquél promueve. En cuanto a conceptos de rediseño, debe educarse al personal en la idea de proceso, alejándolo de las visiones limitantes de la funcionalidad. Esto se puede conseguir en talleres donde, después de aprender alguna metodología de modelamiento y rediseño, las personas de la empresa realicen ejercicios, tratando de analizar y rediseñar procesos reales de la misma. La idea que se propone parte de la base de un aprendizaje mediante la práctica de los conceptos, más que con clases lectivas.

En cuanto a la capacitación en habilidades complementarias, se requiere manejar las redes de relaciones del grupo de tal manera de crear las actitudes, percepciones y patrones de conducta necesarios para el rediseño. En particular, debe fomentarse la capacidad de trabajar en equipo y de tener una actitud favorable hacia el cambio. Esto requiere el desarrollo, por parte del personal que participa en el rediseño, de nuevas habilidades comunicacionales,

generación de estados de ánimo y motivación para que ellos se movilicen y participen activamente en esta nueva forma de “ser y hacer empresa” organizada por proceso. Lo anterior se puede conseguir con talleres de entrenamiento comunicacional, de *team building*, liderazgo y negociación, como, asimismo, sesiones de *coaching* individuales, particularmente dirigidas a los ejecutivos máximos y funcionales. Estos talleres deben ser hechos por personas especialistas en condicionamiento conductual. En último término, estos talleres están dirigidos a cambiar la cultura de la empresa y deben continuar hasta que este efecto se produzca. En el mundo hay una experiencia larga y que ha tenido éxito con este tipo de talleres, en cuanto a que muchas empresas de gran tamaño, reconocidamente burocráticas e inflexibles, han sido capaces de cambiar su cultura por medio de un trabajo sistemático con talleres, como los arriba mencionados. Un caso notable de este tipo es el de CODELCO Chuquicamata, empresa que, después de un tratamiento como el arriba indicado, hizo una autocrítica pública de sus problemas, declarándose –en palabras propias de sus ejecutivos– como *orientada al control burocrático, derrochadora/explotadora de recursos, autoritaria –gerente organiza, supervisor ordena, dirige y controla y trabajador obedece– y administradora de procesos materiales*. El cambio cultural se orientó a transformarla en *administradora de procesos de negocios, potenciando el recurso humano, orientada a clientes y servicios, flexible y segmentada por productos*. El resultado final de la transformación es la estructura explicada en el Punto 7.11, la cual fue llevada a la práctica con gran éxito.

10.2.El proyecto de rediseño

Respecto al proyecto de rediseño, la primera pregunta es quién debe realizar esta tarea. La experiencia muestra que el equipo ideal debe incluir tanto personas que conozcan el proceso como especialistas en rediseño. Las primeras –que pertenecen a las diferentes áreas funcionales que cubre el proceso– aportan su entendimiento de la situación actual, el cual es fundamental para su modelamiento y para tener, por lo tanto, un buen punto de partida para el rediseño. Además, los conocedores del proceso aportan credibilidad, en el momento de vender el cambio y llevarlo a la práctica, facilitando la implementación. Los especialistas aportan las metodologías y técnicas que permitirán generar el cambio, así como también una cierta visión crítica acerca del proceso actual, típica de un observador no comprometido. Además, estos especialistas, al estar entrenados en rediseño en general y en patrones de procesos en particular, son capaces de encontrar oportunidades de cambio que las personas familiarizadas con el proceso no ven; particularmente, para un observador externo es menos difícil descubrir las brechas del proceso en relación con los patrones y de allí derivar ideas de rediseño.

Los especialistas pueden ser consultores externos o pertenecer a grupos internos creados para facilitar el rediseño. La primera situación ocurre, típicamente, cuando una empresa se inicia en esta tarea y no tiene talento interno para desarrollarla. Con el tiempo, sin embargo, es posible que sea más conveniente —particularmente en empresas grandes— el crear o complementar grupos internos con la especialidad de rediseño. Estos grupos pueden estar asociados a actividades de Diseño Organizacional, Ingeniería Industrial y, también, Informática. Al respecto, no hay un patrón claro todavía en la práctica. En cualquier caso, hay que establecer que, independientemente de la ubicación de estos grupos, ellos dan un apoyo en el sentido de *staff* y no controlan ni dirigen los proyectos de rediseño. Estos están al servicio del equipo de proyecto, dirigido por el dueño del proceso, como se señaló en el punto anterior, el cual no es un jefe, en el sentido jerárquico del término, sino un *primus inter pares*. La responsabilidad, por lo tanto, es colectiva. Es fundamental que este equipo opere como grupo cohesionado, autogestionado y se dedique, como su tarea más importante, a sacar adelante al proyecto. Para esto deben recibir un claro mandato por parte del ejecutivo que lidera el rediseño, como también la asignación de tiempo y otros recursos necesarios para sacarlo adelante. En cuanto a tiempo, participar en un proyecto de rediseño no puede ser una actividad de dedicación marginal. Si bien las realidades de las empresas impiden, en la mayoría de los casos, que se asignen personas en jornada completa al rediseño, es conveniente que la dedicación de ellas sea mayor que media jornada, para así dejar claro que es la actividad más importante que ellas realizan. Sin embargo, debe notarse que esta dedicación es válida para el pequeño número de personas —típicamente, menos de diez— que constituyen el núcleo del equipo. Puede haber otros especialistas —por ejemplo, en Informática— que se requieran puntualmente y en jornadas menores.

Otros recursos necesarios deben ser parte de una planificación y asignación, por parte del ejecutivo líder, de la manera que se explicará más adelante.

Para evitar que el ejecutivo que lidera el rediseño tenga que interactuar, eventualmente, con varios proyectos —con todo lo que ello implica en cuanto a coordinación y resolución de conflictos— las empresas de mayor envergadura han desarrollado el concepto de comité de dirección de proyectos. Este es un grupo del más alto nivel, donde participan ejecutivos de las diferentes áreas de la empresa. La función de este comité es, además de ser una ayuda para el ejecutivo que lidera el rediseño, proveer una muy buena instancia de coordinación, ya que, al estar representadas todas las áreas funcionales de la empresa, los típicos conflictos interfuncionales que se generan durante el proyecto, podrán ser dirimidos de manera consensual.

Además de la coordinación que realiza el comité directivo, puede ser necesario, en empresas muy grandes con varios proyectos de rediseño, tener un coordinador de las actividades detalladas de los diferentes proyectos, como apoyo, también, al líder. La tarea de este coordinador es la de ayudar a generar y crear los proyectos de rediseño, asesorando al líder y al dueño en la planificación del trabajo de los mismos en términos globales –por ejemplo, objetivos que se persiguen, plazos asignados, presupuesto global, aprobar planes y presupuestos detallados, etc.–, asignar los recursos presupuestados y controlar que los proyectos vayan de acuerdo a lo previsto. Esto implica una fuerte interacción entre este coordinador y los equipos de proyecto, ya que estos últimos –dados ciertos objetivos– tendrán que hacer una planificación y presupuestos detallados, los cuales serán sometidos al líder para su aprobación, para, posteriormente, proceder a la ejecución del proyecto, el cual será controlado periódicamente por el mismo; todo esto apoyado y mediado por el coordinador. También es labor de este coordinador, ayudar al líder a manejar armónicamente las actividades de los diferentes equipos de rediseño de la empresa.

El coordinador puede ser, típicamente, el jefe del grupo interno de rediseño, si es que éste existe, el cual provee también miembros para los equipos de proyecto. Por lo tanto, él y sus subordinados son, además, los depositarios de la experiencia en rediseño y los responsables de desarrollar y afinar una metodología para realizarlo.

10.3. Impacto organizacional del cambio

El cambio fundamental propuesto por un rediseño produce, en muchos casos, la necesidad de replantearse la estructura organizacional de la empresa. Esto puede ir desde cambio de papeles de los ejecutivos funcionales –por la introducción de manejo por proceso–, pasando por la creación de nuevas funciones orientadas a coordinar procesos, hasta reestructuraciones en las cuales se cambia fundamentalmente la organización de la empresa; por ejemplo, refundiendo actividades funcionales dispersas en un grupo de proceso, como en el caso de un gerente de casos en seguros, o cuando se particiona una empresa en unidades más pequeñas para facilitar el manejo por proceso, cual es el caso de CODELCO Chuquicamata. El factor común de estas situaciones es que representan diferentes graduaciones en la reestructuración organizacional que implica el ir desde una organización funcional a una que funcione por proceso. En términos ideales, los procesos determinarían la estructura, en el sentido de que la organización a la cual debe tenderse es por proceso; es decir, las unidades básicas de una empresa deberían ser los procesos, en vez de las áreas funcionales y sus subdivisiones. Sin embargo, este ideal será difícil de

alcanzar para las empresas que tienen una larga tradición y cultura funcional. Por lo tanto, las estructuras que tenderán a predominar en el corto plazo en las empresas que han hecho y hagan rediseño, será una mezcla de funcional y por proceso, lo cual nos lleva a tratar de caracterizar esta estructura híbrida. Lo primero que se puede decir de ésta es que persisten las áreas funcionales y sobre ellas –en sentido horizontal– se superponen los procesos, en una estructura parecida a la matricial. La pregunta que nos planteamos es cuáles son los papeles de las personas que trabajan por función y cuáles son los de aquellos que lo hacen por proceso.

En primer lugar, debe decirse que el papel de los gerentes funcionales cambia radicalmente. Dada la tendencia en rediseño a darle poder y atribuciones a las personas que conforman el grupo de proceso que lo opera, hay un claro movimiento a la descentralización de las decisiones operativas en éstos. Consecuentemente, el ejecutivo funcional y su *staff* pasan, de un papel directivo/controlador a uno similar a los de entrenadores (*coaches*) de grupos deportivos. Vale decir, su tarea es la de facilitar y habilitar el trabajo de las personas que ejecutan los procesos, como, asimismo, educar y desarrollar las habilidades de tales personas. Por otro lado, el grupo de proceso –en esta modalidad– tiende a operar en forma autónoma, usando mecanismos horizontales de coordinación. Estos pueden ser actividades u otros mecanismos de coordinación que facilitan el funcionamiento por proceso. Por ejemplo, en el caso de la empresa industrial presentado en el Punto 7.1.3, los mecanismos de coordinación son una unidad redefinida de planificación y los procedimientos de pronóstico de ventas y planificación de producción, apoyados por una base de datos apropiada. O sea, en una solución de transición es posible hacer funcionar procesos dentro de una estructura funcional, por medio de descentralización, cambio de papel de los ejecutivos y adecuados mecanismos de coordinación.

Un esquema de reestructuración más profundo que el del párrafo anterior ocurre cuando –para algunos procesos, a lo menos–, se generan grupos de proceso que actúan en forma autónoma, rompiendo su ligazón formal con todas las áreas funcionales, excepto, posiblemente, una, que queda a cargo del proceso. Esta es la situación en las compañías de seguros donde se ha implementado el concepto de gerente de caso, el cual, dependiente de operación, coordina un grupo autónomo que produce las pólizas [7]. También esta es la situación en KODAK, para el desarrollo de nuevos productos, donde existe un grupo de proceso que tiene todas las habilidades y atribuciones para diseñar tales productos [37]. En estos casos, el proceso, si bien puede depender de una gerencia funcional, es la unidad básica de trabajo. En tales situaciones se produce un cambio fundamental en la manera de realización de las tareas: el grupo es solidariamente responsable por el trabajo, ellos deciden cómo asignarlo, fomentando que cada persona del grupo desarrolle una gama de

habilidades, a través de la participación en todo el proceso; los individuos tienen un mayor sentido de realización, ya que sienten que contribuyen a la generación de un claro producto final; es posible asociar las recompensas de los miembros del grupo a un resultado y desempeño bien definido; y el ejecutivo del cual depende el proceso actúa también como *coach*. Por lo tanto, la formación de estos grupos de proceso —aunque sea sólo para algunos de los procesos de la empresa— va claramente en la dirección de evolución hacia una organización por proceso.

La organización por proceso es el resultado final al cual una empresa que realiza rediseño debe aspirar en el largo plazo. Esto implica la desaparición de la estructura funcional, lo cual requiere que, en algún punto de la evolución de “funcional” a “por proceso”, se produzca un quiebre en la estructura que permita llegar a este objetivo. Tal quiebre consiste en identificar los procesos de negocios fundamentales de la empresa y estructurarla en torno a ellos, aprovechando, posiblemente, la oportunidad para externalizar al mercado los procesos que no son fundamentales y el hecho de que tiene sentido económico hacerlo. Los criterios y casos explicados en los Capítulos 2 y 7 dan las bases conceptuales de cómo plantear esta reestructuración, y presentan ejemplos reales de cómo llevarla a la práctica. La lección que deriva de ellos es que, para poder llegar a funcionar por proceso, es necesaria una reestructuración organizacional importante. Por supuesto, no muchas empresas están preparadas para dar este significativo paso, y el hecho de que lo estén se relaciona con el cambio cultural mencionado en el Punto 10.1.

10.4.Rediseño y cambio continuo

Recapitulando lo que hemos dicho hasta ahora en este libro, podemos señalar que el rediseño persigue incrementos significativos de desempeño, por medio de cambio fundamental en muchos aspectos diferentes. Este es gatillado por un replanteamiento del proceso o el flujo del trabajo; sigue con un cambio o diseño del trabajo de cada uno de los participantes en el proceso, lo cual lleva a una nueva estructura organizacional; implica nuevos usos de las Tecnologías de la Información; requiere nuevas políticas, procedimientos y sistemas administrativos; e induce un cambio en la cultura de la organización [53].

En resumen, todo cambia, y se llega a un rediseño organizacional total que tiende a lo que nos gustaría tener si empezáramos desde cero.

Es obvio que un cambio como el que se ha descrito arriba sólo puede ocurrir en forma ocasional en el tiempo, y concentrado en períodos cortos, dado el desajuste organizacional que produce. Por lo tanto, en rediseño no se puede hablar de cambio continuo, excepto que nos refiramos al hecho de

abordar los procesos de una empresa sobre la base de prioridades y que distribuyamos el cambio –proceso a proceso– en el tiempo. Aun en este caso, los procesos son un número finito y el esfuerzo de rediseño debe terminar en algún momento. Esto no implica que, en el futuro, los mismos procesos no puedan ser cuestionados nuevamente, pero una prudencia mínima aconseja que esto no debe ser una tarea permanente.

Lo anterior no debe confundirse con la mantención de los procesos, esfuerzo que sí debe ser hecho en forma continua. Esta consiste en estar permanentemente monitoreando cada proceso rediseñado y verificando que se satisfagan los objetivos declarados para el mismo; establecer las causas de mal funcionamiento cuando éstos no se están cumpliendo; y ajustar el rediseño para volver el proceso a su nivel normal. Obviamente, esta observación constante también puede llevar a mejoras que signifiquen un mejor desempeño del proceso, pero, dado el fundamental rediseño realizado previamente, es muy poco probable que sean el resultado de un cambio sustantivo.

Ahora bien, dado lo anterior, ¿cuál es la relación entre el cambio propuesto por rediseño y el cambio continuo propuesto por Calidad Total? Este cambio se refiere a las mejoras que se realizan día a día en un proceso –por parte de los operadores del mismo–, para eliminar pérdidas de recursos, defectos, demoras innecesarias y, en general, hacer más eficiente el proceso. Para esto, la Calidad Total provee una serie de propuestas metodológicas, –desarrolladas por los japoneses– como círculos de calidad, diagramas causa efecto, técnicas estadísticas, etc. En ningún caso, las propuestas de mejoramiento continuo significan un cambio estructural al nivel del proceso como un todo, sino que se centran, más bien, en actividades específicas del mismo.

Para contestar la pregunta anterior, definamos cuatro dimensiones para evaluar el cambio: alcance del cambio, compromiso de la administración superior, papel de las Tecnologías de la Información y ambición en cuanto al grado de mejora esperado. Si hacemos un gráfico con estas dimensiones, podemos tratar de ubicar, en el espacio determinado por ellas, el cambio propuesto por rediseño y compararlo con el que propone Calidad Total. El resultado se muestra en la Figura 10.1.

De lo dicho en este libro, se desprende claramente que el rediseño se mueve en un rango que va desde grados medio a superior de la variables de la Figura 10.1; o sea, persigue una mejora fundamental, afecta al nivel de proceso, usa las Tecnologías de Información de una manera importante, y requiere un compromiso intenso de la administración superior. Situamos el rediseño desde un valor medio a alto de las variables porque, aplicando la metodología que hemos propuesto en este libro, se pueden producir cambios –los cuales son siempre para el proceso en su conjunto– que van desde replanteamientos significativos de las actividades del proceso –eliminándolas o cambiando

sus prácticas de trabajo con apoyo de sistemas renovados, por ejemplo, el rediseño de la empresa industrial del Punto 7.1.3— hasta reestructuraciones masivas que cambian las bases del proceso —por ejemplo, el caso del CODELCO Chuquicamata o el del Ministerio.

De una interpretación de las ideas de Calidad Total, es evidente que ella no ocupa el mismo lugar en el gráfico; vale decir, no afecta de la misma manera las dimensiones de cambio que el rediseño de procesos. Aunque puede ser argumentable, su posición está más bien en el extremo izquierdo bajo del diagrama.

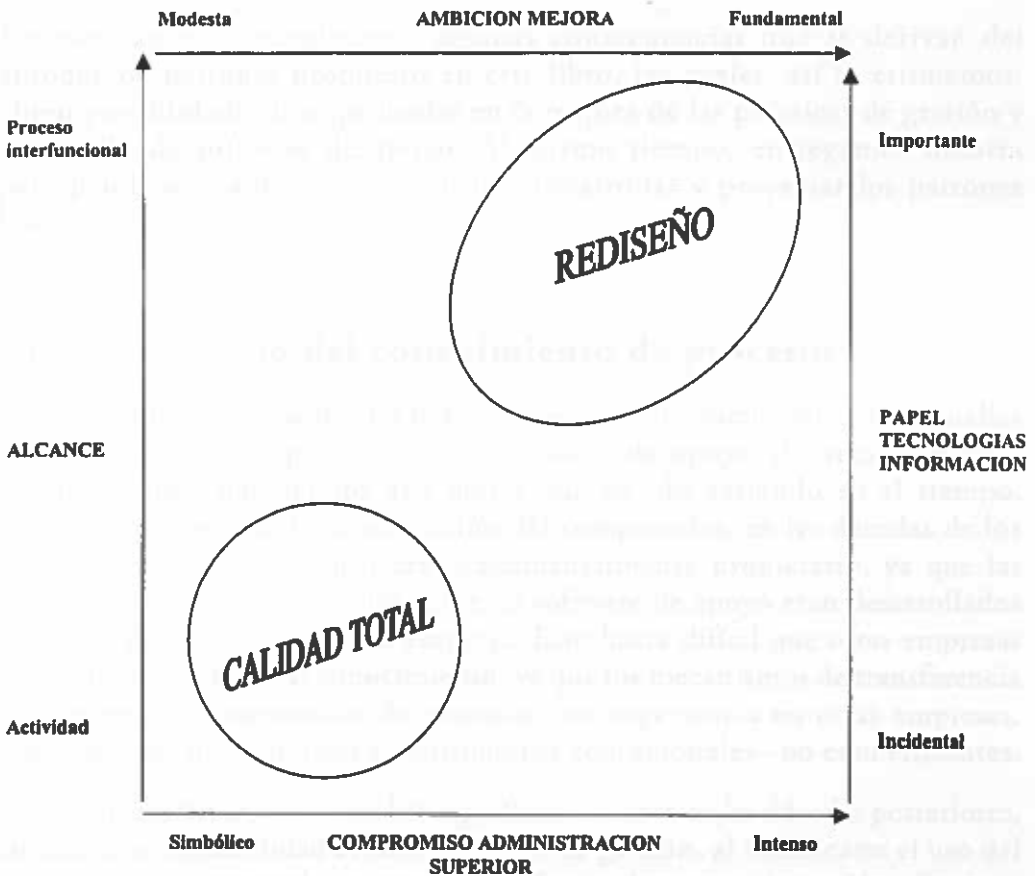


Figura 10.1. Comparación del cambio con rediseño y Calidad Total

CAPITULO 11: CONSECUENCIAS DEL ENFOQUE PROPUESTO

En este capítulo examinamos algunas consecuencias que se derivan del enfoque de patrones propuesto en este libro, las cuales, así lo estimamos, abren posibilidades insospechadas en la mejora de las prácticas de gestión y desarrollo de software de apoyo. Al mismo tiempo, entregamos nuestra percepción acerca de cómo se pueden desarrollar y proyectar los patrones hacia el futuro.

11.1.El mercado del conocimiento de procesos

El conocimiento asociado a las prácticas de gestión –particularmente aquellas incorporadas en los procesos– y el software de apoyo al funcionamiento organizacional, han tenido una oferta que ha ido variando en el tiempo. Así, poco después de la introducción del computador, en las décadas de los 60 y 70, este conocimiento era fundamentalmente propietario, ya que las prácticas de trabajo y, especialmente, el software de apoyo eran desarrollados en forma particular para cada empresa. Esto hacía difícil que otras empresas pudieran profitar del tal conocimiento, ya que los mecanismos de transferencia –por ejemplo, contratación de personal con experiencia en otras empresas, publicaciones profesionales e instituciones educacionales– no eran eficientes.

La situación anterior cambió significativamente en las décadas posteriores, en cuanto a accesibilidad al conocimiento de gestión, al masificarse el uso del computador y aparecer los paquetes de software de apoyo a la gestión –finanzas y contabilidad, producción, ventas, personal y otros– y al producirse una codificación de la gestión en “mejores prácticas” por parte de las empresas consultoras. Sin embargo, el conocimiento siguió siendo propietario, pero disponible para aquellas empresas que pudieran pagar, debido al costo del

software y/o de la consultoría en mejores prácticas. Además, el mercado se segmentó de acuerdo con las posibilidades de pago de las organizaciones. Así, existen soluciones económicas de paquetes de software de gestión –en el orden de unos pocos miles de dólares– que tienen prácticas de trabajo implícitas que debe descubrir y adaptar el usuario, sin apoyo de consultoría, ya que ésta sería mucho más cara que el producto.

Un segmento intermedio –con rangos de precios de varias decenas de miles y unos pocos cientos de miles– tampoco contiene prácticas de trabajo explícitas, pero el software provee una serie de parámetros y opciones que permitirían adaptar, dentro de ciertos límites, el apoyo computacional a los procedimientos que la empresa utiliza o a otros rediseñados; por ejemplo, una opción para pagar automáticamente a proveedores a partir de lo consumido de bodega, para situaciones en que ellos manejan el stock que queda en consignación. Sin embargo, pocas empresas usan esta posibilidad de manejo explícito de procesos y se conforman con implementar los paquetes en forma rígida, eligiendo parámetros u opciones por defecto –excepto aquellos que, obviamente, deben adaptarse, como tasas de IVA, leyes sociales e impuestos y plan de cuentas de la contabilidad. Esto se debe a que el esfuerzo de analizar procesos, sin tener elementos explícitos de referencia, es complejo, demoroso y requiere de consultores especializados que son costosos.

Por último, tenemos el segmento alto de software de gestión –sobre medio millón de dólares–, el cual sí define prácticas de gestión explícitas. Estas toman la forma de modelos de referencia [20] –en la terminología de uno de los proveedores líderes–, los cuales son modelos de procesos que atacan en forma superficial las prácticas de trabajo, enfatizando, más bien, el apoyo computacional al proceso. Sin embargo, proveen muchas opciones de manejo de un proceso, por medio de la posibilidad de seleccionar entre cientos de modelos de referencia alternativos –por ejemplo, para planificación de producción en empresas que fabrican en forma discontinua (*job shop*) o para empresas de producción continua– y de adaptar un modelo de referencia particular a un caso específico, junto con el software de apoyo, por medio de parámetros y opciones –por ejemplo, para manejar inventario de productos o trabajar *just in time*. El esfuerzo de adaptación de los modelos de referencia y del software es complejo y requiere especialistas de alto nivel –teniendo muchas de las empresas internacionales líderes de consultoría grupos que proveen este tipo de apoyo– que son, también, de significativo costo*. Esto ha hecho que muchas empresas grandes –que teóricamente pueden pagar tales costos– hayan evitado el uso de los modelos de referencia y, por lo tanto, el análisis

* Existen antecedentes publicados en la prensa especializada que señalan que se llega a cobrar 500 dólares por hora por este tipo de especialista.

de los procesos, centrándose en la adaptación indispensable del software para que calce con la situación vigente. De hecho, algunos consultores de empresas internacionales declaran explícitamente que, para asegurar el éxito en la implementación de estos paquetes, deben realizarse los menos cambios posibles en el software empaquetado [18]. Además, los proveedores de éstos han reaccionado ante esta tendencia proveyendo vías rápidas de implementación que tienen como filosofía la de mínimo cambio en el software y, por lo tanto, en las prácticas del proceso.

Todo lo anterior nos lleva a concluir que el mercado del conocimiento de manejo de procesos, envasado en paquetes de software de gestión, tiene una oferta que –por las rigideces y dificultades de adaptación de tales paquetes– no facilita ni promueve la innovación en las prácticas asociadas a los procesos.*

Se podría argumentar, no obstante, que se puede aplicar conocimiento de manejo de procesos, no envasado en software –disponible en la literatura y por medio de especialistas calificados–, para rediseñarlos e implementarlos con software hecho a la medida. Sin embargo, esta posibilidad es cada día menos eficiente, ya que el costo de construir software desde cero tiende a encarecerse en comparación al de los paquetes. Además, el riesgo de que las aplicaciones a la medida funcionen con enormes demoras o, que no funcionen, es alto, de acuerdo a la experiencia, y muchas empresas están evitándolo.

¿Cuál es, entonces, el camino para sacarle partido al enorme activo de conocimiento de manejo de procesos existente, para rediseñar los procesos de una empresa y crear el software de apoyo?

El enfoque expuesto en este libro provee, en nuestra opinión, una vía para resolver la disyuntiva planteada. Explicamos, a continuación, la manera en que proponemos que esta vía se desarrolle.

11.2. Un modelo digno de considerarse: *open source software*

El concepto de software-fuente abierto –que consiste en hacer disponible sin costo los programas-fuente– ha tenido un violento desarrollo debido a la popularización de Internet. Esto se explica por el hecho de que este canal provee un medio eficiente y barato para hacer disponible el código en forma masiva.

* Esto está confirmado en numerosos casos publicados en la literatura profesional internacional; dos recientes se entregan en [16] y [52].

Ahora bien, ¿por qué abrir el software? La idea fundamental que lo justifica es lo que podemos llamar “desarrollo cooperativo”. Es decir, al estar los programas-fuente en las manos de muchas personas, mejora la probabilidad de identificar errores en el software –uno de los problemas que no han podido solucionar ni los más grandes fabricantes de paquetes, el cual todos sufrimos día a día– y hace posible que muchas inteligencias contribuyan a la mejora del producto. El supuesto detrás de esta idea es que hay gente competente dispuesta a trabajar gratis por algún tipo de motivación: reputación, entretención, etc. Que esto es posible ha sido probado en el caso más famoso de software abierto: Linux. Este sistema operativo, derivado de UNIX –uno de los pocos que corre en múltiples plataformas–, ha llegado a ser tal vez el mejor en su tipo –particularmente en cuanto a su confiabilidad– con la colaboración de muchos desarrolladores de todo el mundo [22].

Aparentemente, una de las motivaciones de los que han contribuido al desarrollo de Linux es poder contar con un producto perfeccionado –libre de errores, estable, eficiente– para beneficio de ellos mismos y otros. Esto no significa que no haya oportunidades de lucro asociadas a este tipo de producto: los beneficios monetarios provienen de los servicios necesarios; por ejemplo, actualización de versiones, empaquetamiento y distribución, soporte y consultoría. De hecho hay firmas comerciales que realizan estas tareas y cobran por ello [58].

Linux ha tenido tal éxito que, recientemente, los dueños de uno de los productos líderes en el mercado de los *browsers* –*Netscape Communicator*– han hecho público su código fuente*.

El modelo Linux no debe confundirse con la idea del regalo indiscriminado de software –propuesto por los adherentes al *shareware*–, que implica la propiedad pública de toda forma de software y donde, habitualmente, no hay desarrollo colaborativo y se distribuye sólo código ejecutable.

11.3.El desarrollo de patrones y software de apoyo

Examinamos, a continuación, cómo seguir con el desarrollo de los patrones y software de apoyo.

En primer lugar, consideremos el caso de grandes organizaciones que tienen muchas réplicas del mismo proceso. Un caso presentado en este libro es típico al respecto: el de atención de pacientes en consultorios y hospitales.

* Una discusión acerca de los productos para los cuales este modelo es apropiado se encuentra en opensource.com

Al tener grandes organizaciones –típicamente públicas– que manejar un importante número de unidades de servicio –por ejemplo, cientos–, es claro el beneficio de desarrollar patrones de atención y software de apoyo en forma centralizada y dejar en las manos de cada unidad las pequeñas adaptaciones locales y la implementación. Otros casos del sector privado serían grandes bancos con cientos de sucursales, donde se replican varios procesos que deberían corresponder a un patrón y software únicos, y grandes empresas de telecomunicaciones, donde múltiples centros geográficos de negocios, que proveen los mismos productos y servicios, deberían también compartir patrones de procesos y software. Un ejemplo de empresa que evidentemente ya ha hecho lo recién indicado –por lo menos, al nivel de las prácticas humanas del proceso– es McDonalds, que asegura las mismas prácticas de atención en cada punto de venta del planeta.

En este tipo de caso recién descrito, es evidente que se justifica un esfuerzo particular dentro de cada una de las organizaciones para tener sus propios patrones y software.

En el caso de empresas que no tienen las economías de escala de las organizaciones recién analizadas –particularmente medianas y pequeñas–, el desarrollo de patrones y software debe ser necesariamente colaborativo. Bosquejamos, a continuación, cómo creemos que debería ser este esfuerzo.

Primeramente, los patrones debieran tener un desarrollo abierto, al estilo de Linux, por medio de su publicación en un sitio Web. Esto permitiría el libre uso de ellos y su perfeccionamiento por medio de propuestas de mejoras de los patrones existentes, nuevas versiones por especialización a dominios más restringidos e, incluso, especializaciones para casos particulares. La administración de versiones de los patrones podría estar inicialmente a cargo de una institución académica, para, posteriormente, pasar a ser ejecutada por un consorcio de usuarios, al estilo del OMG. De hecho, ya se ha dado un primer paso en esta dirección y se han publicado los patrones disponibles en el sitio de este autor*, al cual se irán agregando los nuevos patrones que se propongan en el futuro.

La justificación del porqué las empresas deberían colaborar en este esfuerzo se deja para después de explicar cómo debería desarrollarse el software de apoyo a los patrones.

Al tener patrones públicos aceptados por una comunidad de usuarios, sería posible que empresas desarrolladoras de software diseñaran y construyeran clases de objetos con crecientes grados de especialización para diversos

* www.obarros.cl

dominios –tal como se mostró en el Capítulo 9. Estas clases serían los módulos con los cuales una empresa particular –comprándolos en el mercado– podría armar una solución de apoyo computacional a un rediseño de proceso, hecho a partir de cierto patrón de dominio, por medio de especialización. Este enfoque de desarrollo de software tiene un precedente en librerías de clases que existen en el mercado –por ejemplo, APIs Java–, ampliamente usadas para construir los componentes de menor nivel de los sistemas, como menús *pull down*, pantallas de ingreso de datos, botones, etc. Además, existen los EJB (*Enterprise Java Beans*), reseñados en el Capítulo 9. Estos, como se explicó, proveen un modelo ideal para desarrollar las clases orientadas al negocio que se derivan de los patrones, el cual permite que se elaboren de manera descentralizada, por múltiples proveedores, y que se puedan integrar por medio del software de contenedores y CORBA para su ejecución.

Lo recién señalado permitiría la creación de un mercado competitivo de EJB que proveería las clases que se derivan de los patrones de proceso, dentro del cual un usuario podría encontrar, eventualmente, múltiples opciones para la misma clase. Esto implica que la construcción del apoyo a un rediseño particular sería hecha por especialización e integración de componentes (clases EJB), minimizando el desarrollo de código hecho a la medida.

Lo recién dicho es ventajoso tanto para los usuarios como para los proveedores de componentes, ya que los primeros evitarían costosos desarrollos de software a la medida –infactibles para empresas pequeñas y medianas–, teniendo una gran capacidad de adaptación por especialización, y los segundos, podrían vender sus componentes múltiples veces.

Volvemos, ahora, a considerar la motivación que tendría un usuario para colaborar en el desarrollo de los patrones. Esta provendría, fundamentalmente, de hacer factible el uso de los patrones, tanto desde el punto de vista de su disponibilidad como de la existencia de software de apoyo preconstruido. En efecto, si no hay un esfuerzo colaborativo de muchas empresas medianas y pequeñas, no será posible que cada una de ellas cuente con patrones que les permitan mejorar sus procesos de negocios, por problemas de disponibilidad de talento y recursos financieros. Además, si no existen patrones elaborados y concordados en forma colaborativa por varias empresas, no será factible el desarrollo de los componentes de software –que habilitan los procesos– por parte de empresas especializadas. Por lo tanto, si no hay colaboración, no hay patrones ni software y, consecuentemente, mejora de procesos, lo cual pone en peligro la viabilidad de este tipo de empresas.

Esto no implica que esperemos que las empresas se agolpen para participar en una iniciativa de este tipo, ya que los beneficios que se pueden obtener son a largo plazo e inciertos. Pero creemos que se pueden formar grupos de empresas

similares en un determinado sector –por ejemplo, empresas pertenecientes a asociaciones de exportadores– para desarrollar patrones y mostrar en la práctica los beneficios de la colaboración, cuya factibilidad fue probada por el proyecto San Francisco de la IBM, reseñado en el Capítulo 3. Los patrones derivados de esta colaboración no serían públicos, pero existiría la posibilidad de venderse a otras empresas, junto con el software de apoyo, siguiendo también el precedente del proyecto San Francisco. Esta idea podría replicarse en varios sectores –incluyendo grupos de empresas PYMES, que podrían ser apoyadas con fondos públicos de fomento– lo cual, junto con la experiencia de empresas con replicación –en las cuales ya se está trabajando intensivamente en el desarrollo de patrones–, serviría como efecto demostración para que otras empresas adoptaran el enfoque.

El conjunto de un patrón –que resume el conocimiento que existe respecto a cómo manejar un proceso en un determinado dominio de aplicación– y el software de apoyo que hace posible llevar a la práctica cierto manejo –en la forma de clases de componentes que se pueden integrar en un sistema– lo hemos llamado *Orgware* (ver Capítulo 1), para denotar el hecho de que contiene rutinas de gestión y computacionales que “hacen funcionar” una organización, generando comportamientos y un desempeño apropiados. El *Orgware* es un concepto nuevo que da la misma importancia a la definición explícita y diseño de las prácticas del negocio que al diseño y construcción del software de apoyo, y provee una metodología para generarlas en forma coherente y unificada. Los enfoques tradicionales de desarrollo de sistemas y de paquetes de software han considerado de una manera lateral e imperfecta esta interrelación, que estimamos vital para asegurar buenos diseños de procesos y adecuado software de apoyo. Por lo tanto, creemos que nuestro enfoque ofrece una oportunidad para solucionar un problema largamente vigente en el uso de las TI en las organizaciones, cual es el divorcio entre los usuarios que manejan procesos y los especialistas que proveen soluciones computacionales. La unificación de prácticas organizacionales y software en el *Orgware* hace que los usuarios y especialistas tengan un lenguaje común que facilita una colaboración armónica entre ellos.

Recientemente, otro autor ha identificado un concepto similar al de *Orgware*; es el *Messyware*, que consiste en el conocimiento institucional en una cierta área, la experiencia del capital humano, prácticas de negocios, servicio, foco en la calidad y activos de TI que tiene una organización para manejar un negocio [24]. No es el producto o servicio nuclear de la empresa, sino todo lo que lo rodea y, según el creador de este concepto, es el que explica el valor de muchas empresas, particularmente aquellas creadas alrededor de la Web. Si bien el concepto de *Messyware* puede parecer más amplio que el de *Orgware*, el conjunto de procesos y software de apoyo –desarrollados a partir de los patrones–, debidamente implementados en el contexto que provee el

recurso humano de la organización, que se origina en el segundo concepto, es razonablemente equivalente a lo que incluye el primero.

La idea de *Messyware* ha sido elaborada sólo para explicar el porqué algunas empresas que ofrecen servicios en la Web –como Yahoo, Amazon, Dell y otras– están cambiando ciertos mercados y, a través de ello, dominándolos. La tesis es que la ventaja competitiva de estas empresas está en las complejas prácticas y otros aspectos incluidos dentro del *Messyware*, necesarias para intermediar con éxito entre productores y consumidores. Sin embargo, no hay una metodología acerca de cómo generar un buen *Messyware*. En cambio, nuestro *Orgware* está centrado en la idea de cómo generar prácticas y software que tengan éxito en cualquier tipo de negocio, lo cual lo hace más general y orientado al cambio organizacional.

11.4. Consecuencias para la educación

Al tener patrones de procesos predefinidos, aceptados por muchas empresas, las universidades, que tienen carreras relacionadas con la gestión, pueden acceder a conocimiento público respecto a las mejores prácticas. Esto abre varias posibilidades.

Primero, los patrones proveen una manera muy natural para integrar el conocimiento funcional que se enseña en los diversos cursos de gestión –operaciones, finanzas, recursos humanos, métodos cuantitativos– y de apreciar cómo las teorías funcionales y las prácticas que se derivan de ellas se insertan en un proceso. Esto tiene mucho valor para los alumnos, ya una duda existencial habitual de ellos es cómo y dónde se puede utilizar el conocimiento adquirido en un ramo.

Segundo, perfeccionando lo anterior, se podrían desarrollar simuladores de procesos –para lo cual ya existe software apropiado, algunos de los cuales se han usado en este libro– que permitieran a los alumnos hacer operar un proceso y establecer el efecto en su desempeño de cambios en las prácticas de trabajo, derivadas de un conocimiento funcional recién adquirido. Lo importante es que esto obliga al alumno a pensar en forma sistémica y darse cuenta de que mejoras locales de prácticas pueden ser anuladas por efectos estructurales del proceso.

Tercero, lo ya dicho permite la creación de cursos talleres, verdaderos laboratorios paralelos a los cursos funcionales, en los cuales los alumnos experimenten, aplicando el conocimiento funcional al rediseño de los procesos, idealmente en casos de empresas reales. Esto se vuelve muy factible hacerlo en períodos cortos de tiempo, ya que todo el conocimiento de contexto está

predefinido en los patrones y el alumno sólo tiene que centrarse en la aplicación del conocimiento específico asociado a una parte del proceso, afectada por cierto diseño funcional.

Cuarto, por medio de los laboratorios del punto anterior, las universidades se pueden convertir en las codificadoras del conocimiento de procesos, al incorporar a los patrones conocimiento originado en propuestas funcionales y validadas empíricamente en casos concretos de mejora de procesos.

Por último, lo dicho puede originar una nueva especialidad en las carreras de ingeniería: la de Ingeniero de Procesos de Negocios. Esta sería una mezcla de las actuales Ingeniería Industrial o Comercial con Ingeniería en Computación, con un componente adicional que ninguna de éstas tiene actualmente, cual es un conocimiento profundo de las teorías y metodologías asociadas al rediseño de procesos.

11.5. Consecuencias para el desempeño de las empresas

Las empresas que usen un enfoque como el propuesto en este libro –en las modalidades discutidas en el punto anterior– tienen una posibilidad inmejorable de incrementar sustantivamente tanto su servicio al cliente como su productividad.

Consideremos primero el caso de las organizaciones que tienen replicación. De éstas, las que no han analizado en forma unificada los procesos que se replican en múltiples instancias –que son la mayoría– tienen la posibilidad de reemplazar implementaciones extremadamente ineficientes en decenas o cientos de puntos diferentes. Para demostrar este punto, tomemos los casos de hospitales y consultorios públicos y de una empresa de servicios. A la luz de trabajos de rediseño de procesos hechos en hospitales específicos –cuyos resultados se dan en los Capítulos 4, 7, y 8–, que muestran un bajo uso de la capacidad instalada, particularmente pabellones, y un enorme potencial de disminución en los tiempos de servicio, es claro el valor de aplicar el enfoque propuesto. De hecho, el retorno social de un proyecto de este tipo debe ser muchísimo mayor que cualquier otro proyecto de infraestructura hospitalaria, ya que estamos hablando de la posibilidad de reducir a la mitad los tiempos de atención (incluido tratamiento) y de incrementar el uso de pabellones al doble por mejora en los procesos, con recursos humanos y físicos constantes. Asimismo, en el caso de la empresa de servicios, un proyecto en ejecución actualmente ha determinado un potencial de mejora en reducción del tiempo de servicio, con recursos constantes, de, a lo menos, 50% y la eliminación de costos significativos asociados al inadecuado servicio.

Si extrapolarnos los casos ejemplificados a diversas instituciones públicas –múltiples puntos de atención del SII, Servicio de Registro Civil e Identificación, diversas reparticiones de ministerios, retenes de Carabineros, etc.– y empresas privadas –AFP, Isapres, bancos, compañías de seguros, cadenas de supermercados, cadenas de farmacias, etc.–, tenemos un potencial de incremento de productividad insospechado, junto con mejoras del servicio. De las situaciones recién ejemplificadas, ya hay estudios preliminares de aplicación de patrones en bancos y compañías de seguros, donde se ha confirmado que es factible disminuir los tiempos de servicio significativamente, incrementando, al mismo tiempo, la productividad por mayor volumen de casos procesados.

Ahora, respecto al caso de empresas que no tienen replicación – particularmente aquéllas medianas y pequeñas–, no hay precedente todavía respecto a la mejora de procesos usando patrones. Sin embargo, otros estudios más tradicionales de análisis y mejora de prácticas de trabajo han entregado resultados muy desalentadores respecto al desempeño de los procesos de ellas. Así, por ejemplo, es habitual encontrar en estas empresas un manejo informal del inventario de productos terminados y de insumos, sin criterios ni procedimientos diseñados para producir un resultado esperado. Esta lleva, en el caso de productos terminados, a la insatisfacción de pedidos de clientes –con casos estudiados en que la insatisfacción llega a 10% de ellos– con exceso de inventario, al mismo tiempo, siendo una cifra típica de inventario promedio de entre dos y tres meses de venta. Por otro lado, en cuanto a insumos, se producen frecuentes paradas de las líneas de producción por falta de éstos y, al mismo tiempo, hay exceso de lo que no se ocupa. Por ejemplo, un caso reciente en una importante empresa mediana, que analizó este problema, calculó en medio millón de dólares anuales el costo asociado a la detención de máquinas por falta de insumos o repuestos.

La razón detrás de muchos de los problemas ejemplificados es que en estas empresas no se hacen proyecciones informadas y rigurosas del volumen de actividades esperadas a futuro y no se planifica en base a ello –que era exactamente lo que ocurría en el caso de la empresa industrial del Punto 7.13–, lo cual hace necesario que trabajen “a ojo”. Ahora, los patrones proponen, y esto se ha mostrado factible en la práctica en innumerables casos, que se pronostique la actividad futura, usando métodos analíticos universalmente disponibles en software estándar. Por ejemplo, hay varias decenas de casos documentados en memorias que muestran la factibilidad de pronosticar ventas futuras con un margen de error relativamente bajo, pero son poquísimas las empresas que usan tales métodos.

Situaciones como las descritas se reproducen en bancos –con trámites y demoras innecesarios en el procesamiento de transacciones–, compañías de seguros –con sistemas computacionales inadecuados, duplicados e inconsistentes

que demoran el proceso— y en la mayoría de las empresas de servicios de todo tamaño.

Por lo tanto, el potencial de mejora de servicio y de incremento de productividad en empresas que no tienen replicación es también muy significativo.

Consecuentemente, existe, lo que he denominado, una “mina de oro” asociada a la mejora de procesos. Lo que faltaba era un enfoque que hiciera viable el explotar esta riqueza. Creemos que el enfoque de patrones provee un método apropiado para convertirla en beneficio social o privado. El que se materialice tal beneficio no sólo tiene consecuencias de mayor generación de riqueza, sino que está relacionado con el más trascendental objetivo de hacer las organizaciones más competitivas en un mundo globalizado que así lo exige.

REFERENCIAS

1. Altman, A. I. Reingeniería del Proceso de Planificación de la Producción en la Planta Rapaco de Biomaster S.A. Memoria Ingeniería Industrial, U. de Chile, 1999.
2. Barney, J.B. Strategic Factor Markets: Expectations, Luck, and Business Strategy. *Management Science* 12, p. 1231, Octubre 1986.
3. Barros, O. Bases Organizacionales para un Modelo de Sistemas de Información. *Ingeniería de Sistemas VI*, p. 23, Diciembre, 1989.
4. Barros, O. Modeling and Evaluation of Alternatives in Information Systems. *Information Systems* 16, p. 537. Pergamon, 1991.
5. Barros, O. Requirements Elicitation and Formalization Through Case-Supported External Design and Object-Oriented Specification, en *Proceedings of the Sixth International Workshop on Computed-Aided Software Engineering*, p. 102. IEEE Computer Society, 1993.
6. Barros, O. Object-Oriented Case-Supported Development of Information Systems. *Journal of Systems and Software* 24, p. 95. Elsevier Science, 1994.
7. Barros, O. *Reingeniería de Procesos de Negocios: Un Enfoque Metodológico*. 2ª edición. Editorial Dolmen, 1995.
8. Barros, O. *Desarrollo Orientado a Objetos: Sistemas de Información para la Reingeniería*. Editorial Universitaria, 1996.
9. Barros, O. *Tecnologías de la Información y su Uso en Gestión: Una Visión Moderna de los Sistemas de Información*. McGraw Hill, 1998.
10. Barros, O. Modelamiento Unificado de Negocios y Tecnologías de la Información: Ingeniería de Negocios. Serie Gestión N°5, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, Mayo de 1998.

11. Biggs, M. EAI Efforts Yield Bountiful Rewards. *Infoworld*, p. 49, 26 Julio, 1999.
12. Bohrer, K. V. Johnson, A. Nilsson y B. Rubin. Business Process Components for Distributed Object Applications. *Communications of the ACM* 41, p.43, Junio, 1998.
13. Booch, G., J. Rumbaugh and I. Jacobson. *Unified Modeling Language Reference Manual*. Addison Wesley, 1999.
14. Bosak, J. y T. Bray. XML and the Second Generation Web. *Scientific American*, p. 79, Mayo, 1999.
15. Business Week. Strategic Planning. P.46, 2 Septiembre, 1996.
16. Collet, S. SAP Gets Stuck in the Spin Cycle. *Computerworld*, p. 1, 8 Noviembre, 1999.
17. Computerworld Chile. Servidores de Aplicaciones. Libere sus Aplicaciones. P. 23, Marzo, 1999.
18. Computerworld Chile. ERP : Expanding Horizontes. P. 29, 26 Mayo, 1999.
19. Computerworld Chile. Acortando su Ciclo de Ventas. P. 32, 18 Agosto, 1999.
20. Curran, T. y G. Keller. *SAP R/3 Business Blueprint: Understanding the Business Process Reference Model*. Prentice Hall, 1998.
21. Davenport, T.H. *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology*. Harvard Business School Press, 1992.
22. Dern, D. Open Sesame. *Computerworld*, p. 68, 13 Julio, 1998.
23. Druker, P. F. *Managing in a Time of Great Change*. Truman Talley Books Dutton, 1995.
24. Ganesan, R. The Messyware Advantage. *Communications of the ACM* 42, p.69, Noviembre, 1999.
25. Hamel, G. y C.K. Prahalad. Strategic Intent. *Harvard Business Review*, Mayo-Junio, 1989.
26. Hamel, G. y C.K. Prahalad. *Competing for the Future*. Harvard Business School Press. 1994.
27. Hamer, M. y J. Champy. *Reengineering the Corporation*. Harper Business, 1993.
28. Hamer, M. y S.A. Stanton. *The Reengineering Revolution*. Harper Business, 1995.
29. Handfield, R.B. y Ernest L. Nichols. *Introduction to Supply Chain Management*. Prentice Hall, 1998.

30. Hiebeler, R., T. B. Kelly y C. Ketteman. *Best Practices*. Simon & Schuster, 1998.
31. I/S Analyzer. How Middleware Can be Used to Create Enterprise and Inter-enterprise Applications. Julio, 1994.
32. I/S Analyzer. How the 3-tier Architecture Enables the Development of Enterprise-level Client/Server Applications. Mayo, 1995.
33. I/S Analyzer. How to Build Cross-Platform Internet Applets Using Java. Septiembre, 1996.
34. I/S Analyzer. How Organizations use Groupware to Improve a Wide Range of Business Processes. Febrero, 1996.
35. Johansen, R., A. Saveri y G. Schmid. *21th Century Organizations: Reconciling Control and Empowerment*. Institute for the Future, 1995.
36. Johansen, R. y R. Swigart. *Upsizing the Individual in the Downsized Organization*. Addison Wesley, 1994.
37. King, J. Reengineering Repercutions. *Computerworld*, p. 149, 13 Junio, 1994.
38. Lindquist, C. Plotting an Open Source Path. *Computerworld*, p. 96, 13 Septiembre, 1999.
39. Lipton, M. Demystifyng the Development of an Organizational Vision. *Sloan Management Review*, p. 83, Verano, 1996.
40. Long E., A. Mistra y J. Sztipanovits. Increasing Productivity at Saturn. *Computer*, Agosto, 1998.
41. Maglitta, J. Flashed with Sucess. *Computerworld*, p. 17, Agosto, 1995.
42. Malone, T.W. Modeling Coordination in Organizations and Markets. *Management Science* 33, p. 1317, 1987.
43. Malone, T.W., K. Crowston, J. Lee y B. Pentland. Tools for Inventing Organizations, Towards a Handbook of Organizational Processes, en *IEEE Workshop on Enabling Tecnologies Infraestructure for Collaborative Enterprises*. IEEE Press, 1993.
44. Nellore, R., K. Soderquist y K.A. Eriksson. A Specification Model for Product Development. *European Management Journal* 17, p. 50, 1999.
45. Pentland, B.T. y H. Rueter. Organizational Routines as Grammar of Action. *Administrative Science Quarterly* 39, p. 484, Septiembre, 1994.
46. Prahalad, C.K. y G. Hamel. The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, p. 79, Mayo-Junio, 1990.

47. Ross, D.T. Structured Analysis (S.A.): A Language for Communicating Ideas. *Transactions Software Engineering* SE-3, p. 16, 1977.
48. Siegel, J. Corba and the OMA in Enterprise Computing. *Communications of the ACM* 41, p. 37, Octubre, 1998.
49. Simon, H.A. *The Sciences of the Artificial*, MIT Press, 1970.
50. Sloman, A. y B. Logan. Building Cognitively Rich Agents. *Communications of the ACM* 42, p. 71, Marzo, 1999.
51. Srivasan, K. y S. Jayaraman. The Changing Role of Information Technology in Manufacturing. *Computer*, Marzo, 1999.
52. Stedman, G. Failed ERP Gamble Hershey. *Computerworld*, p.1, 1 Noviembre, 1999.
53. Teng, J.T.C., S.R. Jeon y V. Grover. Profiling Successful Reengineering Projects. *Communications of the ACM* 41, p. 96, Junio, 1998.
54. Ullman, J.D. *Principles of Database and Knowledge-Base Systems, Volume I*. Computer Science Press, 1988.
55. Vinosky, S. New Features for CORBA 3.0. *Communications of the ACM* 41, p. 45, Octubre, 1998.
56. Wareham, J. y H. Gerrits. De-Contextualising Competence: Can Business Best Practice be Bundled and Sold? *European Management Journal* 17, p. 39, Febrero, 1999.
57. Williamson, O.E. *Market and Hierarchies*. Tree Press, 1981.
58. Young, T. Mixing Sun's Magic Beans. *Infoworld*, p. 90. 29 Junio, 1998.

DICCIONARIO DE MACRO

ACTIVIDADES

Actividad 1: Introducción a la macroeconomía

Actividad 2: El producto interno bruto (PIB) y el producto nacional bruto (PNB). Análisis de los flujos de cuentas y el ahorro. Análisis de los precios y el nivel de precios. Análisis de los salarios y el nivel de salarios. Análisis de los impuestos y el nivel de impuestos. Análisis de los gastos y el nivel de gastos. Análisis de los ahorros y el nivel de ahorros. Análisis de los impuestos y el nivel de impuestos. Análisis de los gastos y el nivel de gastos. Análisis de los ahorros y el nivel de ahorros.

ANEXO 1

DICCIONARIO DE MACRO 1

Actividad 3: El ahorro y el consumo. Análisis de los impuestos y el nivel de impuestos. Análisis de los gastos y el nivel de gastos. Análisis de los ahorros y el nivel de ahorros.

Actividad 4: El ahorro y el consumo. Análisis de los impuestos y el nivel de impuestos. Análisis de los gastos y el nivel de gastos. Análisis de los ahorros y el nivel de ahorros.

ACTIVIDADES

Actividad 5: El ahorro y el consumo. Análisis de los impuestos y el nivel de impuestos. Análisis de los gastos y el nivel de gastos. Análisis de los ahorros y el nivel de ahorros.

ACTIVIDADES

Actividad 6: El ahorro y el consumo. Análisis de los impuestos y el nivel de impuestos. Análisis de los gastos y el nivel de gastos. Análisis de los ahorros y el nivel de ahorros.

DICCIONARIO DE MACRO1

ACTIVIDADES

Activity Name: Administración relación con el cliente.

Activity Definition: Conjunto de actividades encargado de recibir requerimientos - peticiones, órdenes, necesidades, etc.- y/o consultas -por ejemplo, productos y servicios ofrecidos, estado de pedidos u órdenes, cotizaciones, etc.- de los clientes; evaluar e iniciar la satisfacción de los requerimientos y consultas, incluyendo la entrega de información al cliente acerca de cómo y cuándo se entregarán los productos o servicios. Incluye, además, actividades de análisis y evaluación del mercado y la satisfacción de requerimientos por parte de la empresa, para iniciar acciones correctivas cuando sea necesario; participa, también en la implementación de nuevos productos. Cuenta con "Información estado-Estado 1", que incluye todos los antecedentes necesarios para realizar las actividades anteriores.

Activity Name: Administración relación con proveedores.

Activity Definition: Comprende todas las actividades que determinan necesidades de insumos, servicios y otros recursos necesarios para el funcionamiento de la empresa, a ser satisfechas por proveedores externos; evalúa su satisfacción y realiza las acciones requeridas para asegurar que ellos están disponibles en el momento en que se requieren. Cuenta con "Información estado-Estado 2" para realizar su labor.

Activity Name: Decidir entrega producto o servicio.

Activity Definition: De acuerdo a las instrucciones de "Planificación y control producción", procede a establecer la posibilidad de entregar un bien o servicio, verificando su disponibilidad.

Activity Name: Decidir satisfacción requerimientos.

Activity Definition: Evalúa al cliente, estableciendo su validez y solvencia; establece la posibilidad de satisfacer el requerimiento por producto o servicio y una estimación del plazo de satisfacción; asigna la satisfacción a las unidades que corresponda; e informa de sus decisiones. Cuenta con información "Estado cliente, requerimientos y disponibilidad producto o servicio" que contiene todos los antecedentes necesarios para sus decisiones.

Activity Name: Entrega.

Activity Definition: Actividad que finaliza el proceso con la salida física del resultado del proceso, de acuerdo a instrucciones de "Planificación y control producción".

Activity Name: Gestión producción y entrega.

Activity Definition: Incluye todas las actividades que aseguran que los productos o servicios requeridos por un cliente están disponibles en la oportunidad y calidad necesaria o comprometida, para lo cual administra todos los recursos disponibles para generar los productos o servicios. Trabaja de manera anticipativa previendo futuros requerimientos, estableciendo compatibilidad con recursos disponibles y tomando las acciones necesarias ante la falta de éstos. Cuenta con "Información estado-Estado 3" que le entrega todos los antecedentes necesarios para realizar su tarea. Instruye a "Producción y entrega bien o servicio" acerca de cómo actuar en la satisfacción de requerimientos de los clientes.

Activity Name: Implementación nuevos productos y servicios.

Activity Definition: De acuerdo a los "Nuevos productos y servicios" determinados en el proceso correspondiente, procede a tomar las decisiones que corresponda y a dar instrucciones a "Planificación y control de producción" para que pueda producir la nueva oferta.

Activity Name: Mantenimiento estado.

Activity Definition: Es una base de datos y un conjunto de aplicaciones computacionales que mantienen al día el estado en que se encuentran todas las entidades relevantes en el proceso: clientes y sus requerimientos, productos o servicios, recursos productivos, insumos, etc.; a partir de esta información genera antecedentes requeridos por las otras actividades para realizar su trabajo, incluyendo procesamientos elaborados de información como proyecciones de tendencias.

Activity Name: Marketing y análisis mercado.

Activity Definition: Realiza la acción de divulgación de los productos o servicios actuales o los nuevos en introducción y crea las condiciones y da las instrucciones para que sus requerimientos puedan ser procesados.

Activity Name: Planificación y control producción.

Activity Definition: Basándose en los de requerimientos actuales y proyectados de productos o servicios y del estado del proceso productivo, genera planes e instrucciones que establecen cómo se utilizarán los recursos en la satisfacción de los requerimientos. Determina necesidades de insumos y otros recursos no previstos previamente por "Administración relación con proveedores" y genera las "Necesidades de entrega".

Activity Name: Producción.

Activity Definition: Actividades físicas de generación de los productos o servicios de acuerdo a plan e instrucciones producción.

Activity Name: Producción y entrega bien o servicio.

Activity Definition: Actividades físicas que generan el producto o servicio y lo transfieren al cliente. Cuenta con "Información estado-Estado 4".

Activity Name: Venta y atención al cliente.

Activity Definition: Son las actividades que reciben al cliente y capturan sus requerimientos o consultas y le responden adecuadamente. Incluye la venta proactiva en el caso de que sea relevante. Cuenta con "Estado clientes y requerimientos" para realizar su trabajo.

FLUJOS

Arrow Name: Análisis requerimientos.

Arrow Definition: "código producto o servicio generado" + nombre producto o servicio generado + línea producto o servicio + {análisis requerimiento producto o servicio generado}

en que:

análisis requerimiento producto o servicio generado = /*análisis del comportamiento histórico de las ventas de un producto o servicio más una proyección de su demanda a futuro*/.

Arrow Name: Antecedentes producto o servicio.

Arrow Definition: Información particular acerca del producto o servicio, la cual no puede ser ingresada vía cambio estado a "Mantención estado", tales como documentos originales, material gráfico, planos, etc.

Arrow Name: Cambio de estado-asignación requerimientos.

Arrow Definition: Es el flujo de información que especifica la decisión acerca de un requerimiento y quién estará encargado de satisfacerlo.

Arrow Name: Cambios de estado.

Arrow Definition: Es la información necesaria para mantener al día -en la base de datos de "Mantenimiento estado"- la situación de todas las entidades relevantes en el proceso, la cual se explicita en flujos más detallados que se generan en las particiones de las actividades de 1er nivel.

Arrow Name: Cambios de estado en productos y servicios.

Arrow Definition: Información acerca de nuevos productos o servicios que se generarán o que se declaran obsoletos.

Arrow Name: Cambios de estado plan producción.

Arrow Definition: Información que detalla un nuevo plan de producción, incluyendo productos y servicios que se generarán y la utilización que se hará del proceso productivo.

Arrow Name: Cambios de estado y proyección requerimientos.

Arrow Definition: Señala cambios en los productos o servicios que se ofrecen y en la proyección de requerimientos que existirá en el futuro acerca de ellos.

Arrow Name: Cambios de estado-nuevos requerimientos y consultas.

Arrow Definition: Información que actualiza en la base de datos los clientes, sus requerimientos y consultas, incluyendo la satisfacción de éstas últimas.

Arrow Name: Cambios de estado-productos o servicios entregados.

Arrow Definition: Información que actualiza el estado de los productos o servicios entregados a los clientes.

Arrow Name: Cambios de estado-productos y servicios generados y utilización proceso productivo.

Arrow Definition: Información que actualiza los productos o servicios y la situación del sistema productivo, en cuanto a lo que se ha producido y los recursos que se han utilizado en ello.

Arrow Name: Cambios estado entrega

Arrow Definition: Movimientos de productos o servicios entregados al cliente.

Arrow Name: Cliente a proceso.

Arrow Definition: Cuando el cliente en sí recibe un servicio -por ejemplo, en un hospital o en una universidad-, este flujo representa su transferencia a las unidades en las cuales se tratará.

Arrow Name: Cliente a proceso y antecedentes producto o servicio.

Arrow Definition: Cuando el cliente en sí recibe un servicio -por ejemplo, en un hospital o en una universidad-, este flujo representa su transferencia a las unidades en las cuales se tratará. Además incluye información particular acerca del producto o servicio solicitado

Arrow Name: Cliente e información.

Arrow Definition: Es una persona natural o jurídica que requiere de la empresa un producto o servicio o información acerca de éstos, junto con todos los antecedentes que la caracterizan como demandante.

Arrow Name: Cliente procesado.

Arrow Definition: Un cliente que recibe algún tratamiento fluye eventualmente fuera del proceso.

Arrow Name: Decisión requerimientos.

Arrow Definition: Información que señala si un determinado requerimiento será procesado o no.

Arrow Name: Disponibilidad productos o servicios.

Arrow Definition: Información que detalla la disponibilidad actual de los productos o servicios que ofrece la empresa.

Arrow Name: Disponibilidad productos o servicios y plan e instrucciones entrega.

Arrow Definition: Información que instruye a "Entrega" cómo operar en la satisfacción de requerimientos de los clientes, además de la disponibilidad actual de productos o servicios.

Arrow Name: Estado cliente y requerimientos.

Arrow Definition: "rut cliente" + nombre o razón social + {ubicación} + rubro + antigüedad + teléfono + fax + {estado cliente} + {estado requerimiento producto o servicio generado},

en que:

ubicación = /*conjunto de lugares en que tiene actividades un cliente*/

estado cliente= /*situación del cliente en la empresa en cuanto a su importancia -por ejemplo, nivel de ventas-, su situación de pago y endeudamiento y solvencia*/

estado requerimiento producto o servicio generado = /*situación de los negocios - pedidos, proyectos, etc- que el cliente tiene pendientes con la empresa, junto con una proyección de la finalización de cada uno de ellos*/

Arrow Name: Estado cliente, requerimiento y disponibilidad producto o servicio.

Arrow Definition: "rut cliente" + nombre o razón social + rubro + antigüedad + 'rut contacto' + nombre contacto + teléfono + fax + dirección electrónica + {ubicación} + {estado cliente} + {estado requerimiento producto o servicio generado} + {disponibilidad producto o servicio generado},

en que:

disponibilidad requerimiento producto o servicio generado = /*cantidades o capacidad disponibles, actual y proyectada, para satisfacer los requerimientos de los clientes*/

Arrow Name: Estado proceso productivo y análisis requerimiento producto o servicio.

Arrow Definition: Información que le señala a "Planificación y control de producción" los requerimientos actuales y proyectados por productos o servicios y la disponibilidad de recursos productivos.

Arrow Name: Estado proceso productivo y plan e instrucciones producción.

Arrow Definition: Información que instruye a “Producción” cómo operar en relación con la generación de productos o servicios y le informa acerca de la situación del sistema productivo.

Arrow Name: Ideas cambio productos y procesos producción.

Arrow Definition: Información a otros procesos acerca de la conveniencia de efectuar cambios en los productos o procesos de producción, que requieran diseño, estudios de mercado, evaluaciones y otros.

Arrow Name: Información a otros procesos.

Arrow Definition: Antecedentes que se entregan a otros procesos que gatillan su actuación, como información para facturar.

Arrow Name: Información al mercado.

Arrow Definition: Cualquier acción orientada a generar necesidades por los productos o servicios de la empresa.

Arrow Name: Información de otros procesos.

Arrow Definition: Antecedentes provenientes de otros procesos, necesarios para que este proceso pueda operar; por ejemplo, situación de cuenta corriente del cliente, antecedentes de su situación financiera general, etc.

Arrow Name: Información estado.

Arrow Definition: Situación de todas las entidades relevantes en el proceso. Compuesto de:

estado 1 = “rut cliente” + nombre o razón social + rubro + antigüedad + {ubicación} + {estado cliente} + {estado requerimiento producto o servicio generado} + ‘rut contacto’ + nombre contacto + tipo contacto + teléfono + fax + {“código producto o servicio generado” + nombre producto o servicio generado + línea producto o servicio + {disponibilidad producto o servicio generado} + {análisis requerimiento producto o servicio generado}}

estado 2 = “rut proveedor” + nombre o razón social + {ubicación} + rubro + antigüedad + {estado proveedor} + {estado requerimiento a proveedor} + ‘rut contacto’ + nombre contacto + tipo contacto + teléfono + fax + {“código producto o servicio insumido” + descripción producto o servicio insumido + {requerimiento proyectado producto o servicio insumido}}

estado 3 = "código unidad productiva" + descripción unidad productiva + {proyección disponibilidad unidad} + {estado unidad} + {"código producto servicio generado" + descripción producto o servicio generado + {disponibilidad producto o servicio generado} + {análisis requerimientos producto o servicio generado}} + {"rut empleado" + nombre empleado + fecha nacimiento + sexo + estado civil + profesión u oficio + antigüedad + {ubicación} + cargo + teléfono + fax + {estado empleado}}

estado 4 = "código unidad productiva" + descripción unidad productiva + {proyección disponibilidad unidad} + {estado unidad} + {"código producto o servicio generado" + {plan e instrucciones producción y entrega}}

Arrow Name: Información mercado.

Arrow Definition: Cualquier antecedente proveniente del exterior de la empresa que permita conocer la situación y demanda de los clientes.

Arrow Name: Información proveedores.

Arrow Definition: Antecedentes de los proveedores que permiten conocer en detalle la oferta por productos y servicios de éstos, además de la respuesta específica a los requerimientos que la empresa les hace.

Arrow Name: Información y órdenes a proveedores.

Arrow Definition: Medio por el cual se les señala a los proveedores los requerimientos de la empresa.

Arrow Name: Instrucciones.

Arrow Definition: Indicaciones, orientaciones, guías que fluyen de una actividad a otra para delimitar sus acciones.

Arrow Name: Insumos y otros recursos proveedores.

Arrow Definition: Elementos requeridos por la empresa de proveedores externos para poder operar.

Arrow Name: Mensaje instrucción entrega.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a "Entrega" que existe una instrucción detallada que debe cumplir acerca de los productos o servicios, la cual es entregada a través de "Mantenimiento estado-estado 4".

Arrow Name: Mensaje plan e instrucciones.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a “Producción” que existe un plan e instrucciones detalladas acerca de cómo debe operar, el cual se entrega a través de “Mantenimiento estado-estado 4”.

Arrow Name: Mensaje requerimientos productos y servicios.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a “Gestión Producción y entrega” que existen requerimientos detallados que son informados a través de “Mantenimiento estado-estado 3”.

Arrow Name: Necesidades de entrega.

Arrow Definition: Información que le señala a “Decidir entrega producto o servicio” detalles acerca de las fechas de satisfacción de requerimientos solicitados.

Arrow Name: Necesidades e información control.

Arrow Definition: Información que permite entregar, por excepción, antecedentes sobre situaciones que requieren reconsideración -plan de entrega y especificaciones, por ejemplo- y de cumplimiento de requerimientos de clientes.

Arrow Name: Necesidades insumos y otros.

Arrow Definition: Información acerca de recursos de proveedores que se necesitan y que no están disponibles como resultado de la actividad normal de “Administración relación con proveedores”.

Arrow Name: Nuevos productos y servicios.

Arrow Definition: Información acerca de los nuevos productos y servicios que la empresa introducirá al mercado.

Arrow Name: Ofertas.

Arrow Definition: Información para venta proactiva.

Arrow Name: Otros recursos.

Arrow Definition: Elementos físicos -equipos, infraestructura, etc- humanos o de otro tipo necesarios para poder operar.

Arrow Name: Planes.

Arrow Definition: Planes estratégicos y de corto plazo de la empresa que orientan el comportamiento de este proceso.

Arrow Name: Producto o servicio.

Arrow Definition: Lo que fluye físicamente de "Producción" a "Entrega".

Arrow Name: Producto o servicio al cliente.

Arrow Definition: Lo que fluye desde la empresa al cliente como resultado final del proceso.

Arrow Name: Requerimiento.

Arrow Definition: Necesidad específica por un producto o servicio de un cliente, que debe ser resuelta.

Arrow Name: Requerimientos e información mercado.

Arrow Definition: Son las necesidades específicas por un producto o servicio - caracterizadas por medio de antecedentes que la precisan- que deben ser resueltas, además de cualquier otra información que permita conocer la demanda por productos o servicios

Arrow Name: Requerimientos y consultas clientes.

Arrow Definition: Materialización de las necesidades de los clientes y consultas que ellos hacen acerca de la oferta de la empresa o requerimientos en proceso.

Arrow Name: Respuesta a requerimientos y consultas.

Arrow Definition: Contestación formal que se da a un cliente a raíz de un requerimiento o una consulta.

Arrow Name: Respuesta requerimientos.

Arrow Definition: Contestación formal a cualquier necesidad por productos o servicios o información que requiera un cliente.

DICCIONARIO DE MACRO

ACTIVIDADES

Actividad (N) ...

Actividad (Definición) ...

ANEXO 2

Actividad (Definición)

DICCIONARIO DE MACRO 4

Actividad (Definición) ...

Actividad (Definición) ...

Actividad (Definición) ...

Actividad (Definición)

Actividad (Definición) ...

Actividad (Definición) ...

Actividad (Definición) ...

Actividad (Definición) ...

Actividad (Definición) ...

Actividad (Definición) ...

DICCIONARIO DE MACRO4

ACTIVIDADES

Activity Name: Almacenar.

Activity Definition: El hecho de que un recurso no se aplica inmediatamente después de ingresar a la organización, sino que se mantiene inactivo para garantizar necesidades futuras; por ejemplo, un inventario de materiales, dinero mantenido en cuenta corriente o caja; personal de un pool en espera de asignación, máquinas de reserva que se mantienen en bodega, etc.

Activity Name: Aplicar.

Activity Definition: La acción de darle un fin útil a un recurso en la realización de las actividades propias de la organización; por ejemplo transformar una materia prima en producto, una persona que realiza un trabajo, una máquina que procesa cierta orden, dinero que se paga a un proveedor, etc.

Activity Name: Asignar y dar instrucciones aplicación recurso.

Activity Definition: Decidir el uso específico que se le dará a un recurso de acuerdo a las necesidades expresadas y proyectadas de las diferentes actividades demandantes del mismo y su disponibilidad. Puede tomar la forma de un programa de asignación e instrucciones complementarias. Determina necesidad de mejora y/o mantención para recursos que no tienen un desempeño adecuado.

Activity Name: Comprobar disponibilidad recurso.

Activity Definition: Para las necesidades expresadas por los usuarios y proyectadas de un recurso, establece si hay suficiente recurso actual y planificado para satisfacerlas. Genera "Necesidades recurso" en caso de insuficiencia.

Activity Name: Decidir aplicación recurso.

Activity Definition: Asignar, de acuerdo a necesidades y disponibilidades, recursos a las diferentes actividades demandantes.

Activity Name: Decidir calidad recurso.

Activity Definition: Para los recursos que ingresan a la organización, establece si ellos corresponden a las especificaciones requeridas y acepta o rechaza tal ingreso.

Activity Name: Decidir manejo recurso.

Activity Definition: De acuerdo a las disponibilidades de un recurso y a las necesidades expresadas por las actividades demandantes, esta función lo asigna, velando por la continuidad de las operaciones. Establece, asimismo, acciones de mantención y mejora del recurso que aseguren un adecuado nivel de desempeño en el tiempo.

Activity Name: Decidir mantención recurso.

Activity Definition: Basándose en las necesidades de mantención, establece la conveniencia de intervenir sobre el recurso para volverlo a su condición original de desempeño; por ejemplo subsanar una falla de una máquina, reparar una componente dañada en stock, aplicar beneficios o incentivos para evitar deserciones o baja en productividad del personal, etc.

Activity Name: Decidir mejora recurso.

Activity Definition: Basándose en las necesidades de mejora, determina acciones sobre un recurso para mejorar su desempeño; por ejemplo capacitación laboral, transformación de equipos, inversiones de dinero, etc.

Activity Name: Decidir transferencia recurso.

Activity Definition: De acuerdo a la asignación previa del recurso, establece necesidades de transferencia del mismo y genera programas para su ejecución.

Activity Name: Determinar requerimientos recurso.

Activity Definition: Basándose en necesidades puntuales y planes y programas de operación, establece un calendario de requerimientos proyectados de un recurso a ser obtenidos.

Activity Name: Establecer necesidades transferencia.

Activity Definition: Basándose en los programas de aplicación de un recurso, determina las transferencias que deben realizarse del mismo dentro o hacia el exterior de la empresa; por ejemplo, productos de stock que deben transportarse dentro de las instalaciones de la empresa o hacia el mercado en caso de darles de baja, personal que jubila o renuncia, pagos que deben ser realizados a proveedores, etc.

Activity Name: Establecer proveedor y obtener recurso.

Activity Definition: Identifica los posibles proveedores para satisfacer los requerimientos de un recurso y ejecuta todas las acciones necesarias para obtenerlo en las condiciones deseadas.

Activity Name: Identificar necesidades y especificar recurso.

Activity Definition: Recibe necesidades de recurso de las diferentes actividades de la organización y las consolida. Identifica, además, las necesidades futuras asociadas a los planes y programas de la organización. Especifica las características que debe tener el recurso necesario.

Activity Name: Identificar y evaluar proveedores recurso.

Activity Definition: Basándose en los antecedentes de proveedores existentes en "Mantención estado" y aquellos obtenidos directamente del mercado, se seleccionan aquellos que aparezcan más convenientes para satisfacer los requerimientos de un recurso.

Activity Name: Ingresar.

Activity Definition: El acto físico de recibir un recurso pedido por la empresa y recopilar antecedentes acerca del mismo que permitan verificar si cumple con las especificaciones.

Activity Name: Ingreso, manejo y transferencia recurso.

Activity Definition: Conjunto de actividades que físicamente intervienen sobre el recurso, ejecutando las instrucciones de las actividades de gestión, ingresando, almacenando, aplicando, manteniendo, mejorando y transfiriendo el mismo.

Activity Name: Mantención estado recurso.

Activity Definition: Función encargada de procesar todas las transacciones que permiten mantener permanentemente actualizado el estado del recurso manejado por el proceso, en cuanto a sus necesidades, requerimientos, disponibilidad, proveedores y situación en general del mismo.

Activity Name: Mantener.

Activity Definition: Realizar intervenciones físicas sobre un recurso que lo vuelvan a su condición original de desempeño.

Activity Name: Mejorar.

Activity Definition: Realizar intervenciones físicas sobre un recurso que incrementan su desempeño.

Activity Name: Obtener recurso.

Activity Definition: Conjunto de actividades que determinan las necesidades de un recurso, las convierten en requerimientos presentes y futuros a ser obtenidos, identifican proveedores y realizan acciones para asegurar su disponibilidad.

Activity Name: Precisar requerimientos y especificar recurso.

Activity Definition: Identifica las fuentes de necesidades de un recurso, entendiéndose por necesidad el recurso necesario para poder ejecutar las actividades organizacionales, tanto actuales como futuras; consolida y proyecta tales necesidades. Para los recursos necesarios, entrega las especificaciones que éstos deben satisfacer. Verifica la disponibilidad del recurso y establece los requerimientos netos del mismo que deben ser obtenidos en el mercado.

Activity Name: Procesar necesidades recurso.

Activity Definition: Establece qué necesidades, de aquéllas expresadas por los usuarios de un recurso, deben satisfacerse, de acuerdo a las normas de la organización; analiza proyecciones de necesidades de los usuarios para alimentar una programación de la asignación.

Activity Name: Programar obtención recurso.

Activity Definition: Basándose en las proyecciones de requerimientos, establece una estrategia de cómo deberá ser obtenido un recurso en el tiempo, lo cual origina un programa de incorporación del mismo.

Activity Name: Programar transferencias.

Activity Definition: Basándose a las necesidades de transferencia y los medios disponibles para ello, calendariza el flujo de recurso.

Activity Name: Realizar acciones obtención recurso.

Activity Definition: Actuar sobre los proveedores para garantizar que un recurso requerido se obtiene en las condiciones deseadas; por ejemplo, cotizar, negociar, ordenar insumos; ordenar selección de personal a una empresa especializada; cobrar y pedir préstamos de dinero, etc.

Activity Name: Seguimiento acciones obtención.

Activity Definition: Asegurar que las acciones de obtención se realizan de acuerdo a lo programado y se traducen en la obtención del recurso según lo previsto.

Activity Name: Transferir.

Activity Definition: Acción física de hacer fluir un recurso dentro de la empresa o al mercado.

Activity Name: Verificar disponibilidad recurso.

Activity Definition: Establecer si los requerimientos de un recurso pueden ser satisfechos con disponibilidades actualmente existentes en la empresa.

FLUJOS

Arrow Name: Acciones directas obtención.

Arrow Definition: Intervenciones en el mercado de proveedores de un recurso que facilitan la obtención del mismo; p.e. pedir cotizaciones, negociar precios, ordenar, etc.

Arrow Name: Acciones obtención recurso.

Arrow Definition: Diversas actuaciones sobre el mercado con el fin de conseguir un recurso que la organización necesita para poder funcionar

Arrow Name: Acciones seguimiento obtención.

Arrow Definition: Acciones que tienden a asegurar que las "Acciones directas de obtención" se ejecutan de acuerdo a condiciones y plazos preestablecidos.

Arrow Name: Cambio estado acciones obtención.

Arrow Definition: Registro de las diversas acciones de obtención realizadas para un recurso, incluyendo aspectos como condiciones acordadas, plazos, detalle de requerimientos solicitados, etc.

Arrow Name: Cambio estado almacenamiento.

Arrow Definition: Transacciones físicas ocurridas en el almacenamiento de un recurso; por ejemplo, entradas y salidas a una bodega, ingresos y egresos a una cuenta corriente, etc.

Arrow Name: Cambio estado aplicación.

Arrow Definition: Modificaciones en la situación física de un recurso que está siendo aplicado; por ejemplo, inicio aplicación, término aplicación, interrupción aplicación, etc.

Arrow Name: Cambio estado aplicación y necesidades mantención, mejora y transferencia.

Arrow Definition: Asignaciones específicas y programa de asignación de un recurso, junto con la especificación de necesidades de mantención o mejora de él, a realizarse para posibilitar su asignación, asegurar la continuidad de la asignación o hacer factible su adaptación a condiciones más exigentes.

Arrow Name: Cambio estado ingreso.

Arrow Definition: Registro detallado de cómo debe ingresarse un cierto recurso requerido por la organización.

Arrow Name: Cambio estado mantención.

Arrow Definition: Registro de las acciones de mantención que se han realizado sobre un recurso y de la situación en que queda después de ello.

Arrow Name: Cambio estado mejora.

Arrow Definition: Registro de las acciones de mejora que se han realizado sobre un recurso y de la situación en que queda después de ello.

Arrow Name: Cambio estado necesidad de mantención y situación recurso.

Arrow Definition: Registro del detalle de las acciones de mantención que se ha decidido realizar sobre un recurso y de las condiciones en que se encuentra para ello.

Arrow Name: Cambio estado necesidad de mejora y situación recurso.

Arrow Definition: Registro del detalle de las acciones de mejora que se ha decidido realizar sobre un recurso y de las condiciones en que se encuentra para ello.

Arrow Name: Cambio estado necesidad transferencia.

Arrow Definition: Registro detallado de las necesidades de transferencia que se requiere realizar de acuerdo a las instrucciones de aplicación.

Arrow Name: Cambio estado necesidades recurso.

Arrow Definition: Registro de necesidades que hayan tenido cambios debido a que no son válidas u otra razón.

Arrow Name: Cambio estado transferencia.

Arrow Definition: Registro detallado de las acciones de transferencia realizadas sobre un recurso.

Arrow Name: Cambios estado acciones obtención y proveedores.

Arrow Definition: Registro de diversas acciones ejercidas para asegurar la obtención de un recurso y de antecedentes de los proveedores del mismo.

Arrow Name: Cambios estado necesidades, requerimientos y especificaciones.

Arrow Definition: Registro de nuevas necesidades expresadas por usuarios o proyectadas, requerimientos derivados de éstas y especificaciones del recurso a ser obtenido.

Arrow Name: Cambios estado recurso.

Arrow Definition: Cualquier transacción que implique un cambio en la situación de un recurso.

Arrow Name: Estado necesidades, requerimientos y disponibilidades.

Arrow Definition: Detalle de las necesidades de un recurso expresadas por los usuarios y proyecciones de éstas, requerimientos actuales y proyectados derivados de ellas y disponibilidad del mismo en la organización.

Arrow Name: Estado requerimientos y acciones obtención.

Arrow Definition: Detalle de los requerimientos de un recurso que deben satisfacerse y de las acciones de obtención que se han ejercido y que están en curso para asegurar su disponibilidad.

Arrow Name: Estado requerimientos y disponibilidades.

Arrow Definition: Detalle de los requerimientos actuales y proyectados de un recurso que deben ser satisfechos y de la disponibilidad del mismo dentro de la organización.

Arrow Name: Estado aplicación, necesidades transferencia y situación recurso.

Arrow Definition: Registro detallado de la asignación que se ha realizado de un recurso y de las necesidades de transferencia que se derivan de ello, junto con las condiciones en que se encuentra para ser trasladado.

Arrow Name: Estado del recurso.

Arrow Definition: Información acerca de necesidades, requerimientos, disponibilidades, asignación, distribución y situación general del recurso.

Arrow Name: Estado disponibilidad, necesidad de mantención y situación recurso.

Arrow Definition: Detalle de la disponibilidad y condiciones en que se encuentra un recurso para el cual existe la necesidad de mantención.

Arrow Name: Estado disponibilidad, necesidad de mejora y situación recurso.

Arrow Definition: Detalle de la disponibilidad y condiciones en que se encuentra un recurso para el cual existe la necesidad de mejora.

Arrow Name: Estado disponibilidad, necesidad de transferencia y situación del recurso.

Arrow Definition: Detalle de la disponibilidad y condiciones en que se encuentra un recurso para realizar su transferencia de acuerdo a ciertas necesidades.

Arrow Name: Estado necesidades.

Arrow Definition: Registro detallado de las necesidades expresadas por los usuarios - incluyendo programas de trabajo que requieren un recurso- y de las proyecciones de uso de un recurso hechas previamente.

Arrow Name: Estado necesidades recurso.

Arrow Definition: Detalle de las necesidades por un recurso expresadas por los usuarios y que requieren la asignación del mismo, previa verificación de su valides.

Arrow Name: Estado necesidades recurso a aplicar

Arrow Definition: Detalle de las necesidades que deben ser satisfechas de acuerdo a las instrucciones de asignación de un recurso.

Arrow Name: Estado necesidades y disponibilidad.

Arrow Definition: Detalle de las necesidades válidas expresadas por los usuarios por un recurso y la disponibilidad de éste para satisfacerlas.

Arrow Name: Estado necesidades y requerimientos.

Arrow Definition: Igual a "Estado necesidades" más un detalle de los requerimientos actualmente vigentes de recursos a obtener.

Arrow Name: Estado necesidades, disponibilidad y situación recurso.

Arrow Definition: Detalle de las necesidades expresadas por un recurso por los diferentes usuarios, disponibilidad del mismo para satisfacerlas y condición en que se encuentra el recurso para realizar su asignación.

Arrow Name: Estado requerimientos.

Arrow Definition: Detalle de los requerimientos netos actuales y proyectados de un recurso que deben ser obtenidos en el mercado.

Arrow Name: Estado requerimientos y especificaciones de recurso a ingresar.

Arrow Definition: Detalle de los requerimientos de un recurso solicitado a los proveedores y de las especificaciones que debe respetar.

Arrow Name: Estado requerimientos, especificaciones y proveedores.

Arrow Definition: Detalle de los requerimientos actuales y proyectados de un recurso que deben satisfacerse, las especificaciones que deben respetarse y los antecedentes de los posibles proveedores.

Arrow Name: Estado requerimientos, especificaciones, proveedores y acciones obtención.

Arrow Definition: Detalle de los requerimientos netos de un recurso que debe ser obtenido, especificaciones que señalan los requisitos que éste debe satisfacer, los antecedentes de los potenciales proveedores del mismo y las acciones de obtención en curso.

Arrow Name: Información a otros procesos.

Arrow Definition: Información que se comparte con otros procesos a causa de que éstos la requieren para su manejo.

Arrow Name: Información de otros procesos.

Arrow Definition: Información relevante de otros procesos que complementa la información de estado del recurso, como situación de un recurso conexo con el cual aquél interactúa; por ejemplo, situación de cuenta corriente de proveedores, proveniente del manejo del recurso financiero, para ser usada en el manejo del recurso materiales en el momento de colocar órdenes de compra.

Arrow Name: Instrucciones.

Arrow Definition: Indicaciones a las actividades físicas acerca de cómo proceder en el manejo del recurso.

Arrow Name: Mensaje acciones obtención.

Arrow Definition: Instrucción que señala que se ha verificado una serie de acciones para asegurar la obtención de un recurso, las cuales se han registrado en detalle en "Mantenimiento estado".

Arrow Name: Mensaje asignación recurso.

Arrow Definition: Instrucción que indica que un recurso disponible ha sido asignado y que está listo para ser transferido, según necesidad.

Arrow Name: Mensaje disponibilidad.

Arrow Definition: Instrucción que indica la disponibilidad de un recurso para su asignación, cuyo detalle se encuentra en "Mantenimiento estado".

Arrow Name: Mensaje disponibilidad recurso.

Arrow Definition: Instrucción que señala que un recurso necesario está disponible para su asignación.

Arrow Name: Mensaje instrucción ingreso recurso.

Arrow Definition: Señal que establece que en "Mantenimiento estado" está el detalle de cómo un cierto recurso debe ser ingresado a la organización.

Arrow Name: Mensaje instrucción mantención.

Arrow Definition: Señal que indica que, después de evaluar la necesidad de mantención de un recurso, se ha decidido efectuar ciertas acciones de mantención, las cuales están registradas en detalle en "Mantención estado".

Arrow Name: Mensaje instrucción mejora.

Arrow Definition: Señal que indica que, después de evaluar la necesidad de mejorar un recurso, se ha decidido efectuar ciertas acciones de mejora, las cuales están registradas en detalle en "Mantención estado".

Arrow Name: Mensaje instrucciones aplicación.

Arrow Definition: Señal que indica que se ha generado un programa detallado e instrucciones acerca del destino que tendrá un cierto recurso, lo cual se encuentra registrado en detalle en "Mantención de estado".

Arrow Name: Mensaje instrucciones transferencia.

Arrow Definition: Instrucción que indica los movimientos a realizar con un recurso, los cuales se encuentran registrados en detalle en "Mantención estado".

Arrow Name: Mensaje necesidad mantención.

Arrow Definition: Instrucción que señala que un recurso debe ser mantenido a raíz de algún tipo de mal funcionamiento al intentar su asignación, estando los detalles de lo requerido en "Mantención estado".

Arrow Name: Mensaje necesidad mejora.

Arrow Definition: Instrucción que señala que, al ver la posibilidad de aplicación de un recurso, se ha constatado que requiere una mejora, lo cual se ha registrado en detalle en "Mantención estado".

Arrow Name: Mensaje necesidad transferencia.

Arrow Definition: Instrucción que señala que existe un recurso que debe ser transferido.

Arrow Name: Mensaje necesidades válidas.

Arrow Definition: Instrucción que señala las necesidades de aplicación de un recurso que son válidas y deben satisfacerse, cuyo detalle se encuentra en "Mantenimiento estado".

Arrow Name: Mensaje necesidades y especificaciones.

Arrow Definition: Instrucción que señala que se ha registrado en detalle en "Mantenimiento estado" las necesidades actuales y proyectadas de un recurso y las especificaciones que éste debe satisfacer.

Arrow Name: Mensaje proveedores factibles.

Arrow Definition: Instrucción que señala que los antecedentes detallados de ciertos proveedores que se consideran apropiados para proveer un recurso están registrados en "Mantenimiento estado".

Arrow Name: Mensaje recurso a ingresar.

Arrow Definition: Instrucción que señala que se ha registrado en detalle en "Mantenimiento estado" las condiciones en que un cierto recurso debe ser ingresado.

Arrow Name: Mensaje recurso a obtener.

Arrow Definition: Instrucción que señala que se ha registrado en detalle en "Mantenimiento estado" ciertos requerimientos por un recurso que deben ser satisfechos.

Arrow Name: Mensaje requerimientos.

Arrow Definition: Instrucción que señala que se ha registrado en "Mantenimiento estado" los requerimientos detallados de un recurso que deben obtenerse.

Arrow Name: Mensaje requerimientos netos.

Arrow Definition: Instrucción que señala que se ha registrado en "Mantenimiento estado" los requerimientos netos -requerimientos menos disponibilidad interna- que deben ser obtenidos.

Arrow Name: Necesidades recurso.

Arrow Definition: Cantidad de recurso actual y, posiblemente, proyectada necesaria para satisfacer la demanda que se genera en el manejo del mismo.

Arrow Name: Necesidades recurso otros procesos.

Arrow Definition: Demanda de otros procesos -Macro1, por ejemplo- por el tipo de recurso manejado por este proceso.

Arrow Name: Oferta y disponibilidad del recurso.

Arrow Definition: Información proveniente del mercado que indica la situación de oferta del producto en cuanto a disponibilidad y precio, incluyendo la respuesta a requerimientos específicos del proceso en cuestión.

Arrow Name: Planes

Arrow Definition: Instrucciones provenientes de otros procesos que restringen el ámbito de acción de este proceso al establecer acciones futuras que se intenta desarrollar y que deberían ser satisfechas por él.

Arrow Name: Recurso a almacenamiento.

Arrow Definition: Flujo físico del recurso desde ingreso a almacenamiento.

Arrow Name: Recurso a aplicación.

Arrow Definition: Flujo físico del recurso desde almacenamiento a su aplicación.

Arrow Name: Recurso a mantención.

Arrow Definition: Flujo físico del recurso desde donde está siendo aplicado a mantención.

Arrow Name: Recurso a mejora.

Arrow Definition: Flujo físico del recurso desde donde está siendo aplicado a su mejora.

Arrow Name: Recurso a transferir.

Arrow Definition: Flujo físico del recurso desde su aplicación a su transferencia.

Arrow Name: Recurso al mercado.

Arrow Definition: Un recurso que, una vez aplicado a cierto fin en la organización, fluye al mercado y queda disponible para otras organizaciones.

Arrow Name: Recurso del mercado.

Arrow Definition: Flujo físico del recurso que viene del mercado para ser aplicado en el proceso.

Arrow Name: Recurso mantenido.

Arrow Definition: Flujo físico de un recurso que ha sido mantenido a su lugar de aplicación.

Arrow Name: Recurso mejorado.

Arrow Definition: Flujo físico de un recurso que ha sido mejorado a su lugar de aplicación.

ANEXO 3

**DICCIONARIO DEL
DOMINIO DE CREDITO**

DICCIONARIO DEL DOMINIO DE CREDITO

ACTIVIDADES

Activity Name: Análisis riesgo.

Activity Definition: Evaluación de los requerimientos de crédito y antecedentes de los clientes para determinar si el crédito debe ser aprobado, de acuerdo a las políticas. Actualiza estado requerimientos, rutea los requerimientos a "Programación operación" e informa decisión a "Recopilación antecedentes y análisis preliminar". Para realizar esta actividad existen alternativas que van desde reglas informales aplicadas por personas hasta reglas formales implementadas por medio de un sistema experto.

Activity Name: Atención consultas.

Activity Definition: Atención de las consultas de los clientes acerca de la situación de los créditos y respuesta en base a "Estado cliente y crédito"

Activity Name: Decidir crédito.

Activity Definition: Evalúa al cliente, estableciendo su validez y solvencia; establece la posibilidad de satisfacer su requerimiento de crédito y plazo de satisfacción; asigna la satisfacción a las unidades que corresponda; e informa de sus decisiones. Cuenta con información "Estado cliente requerimientos y disponibilidad recursos de crédito" que contiene todos los antecedentes necesarios para sus decisiones.

Activity Name: Entrega crédito.

Activity Definition: Actividad que finaliza el proceso con la entrega física del dinero del crédito y los documentos de acuerdo a instrucciones.

Activity Name: Generar antecedentes evaluación.

Activity Definition: Recopilación de antecedentes necesarios para la evaluación del riesgo del crédito; por ejemplo información financiera del cliente y tasación de garantías, seguros, etc.

Activity Name: Implementación nuevos productos y servicios.

Activity Definition: De acuerdo a los “Nuevos productos y servicios de crédito” determinados en el proceso correspondiente, procede a tomar las decisiones que corresponda y a dar instrucciones a “Programación operación” para que pueda producir la nueva oferta.

Activity Name: Producción crédito.

Activity Definition: Actividades físicas de generación de los productos o servicios de crédito de acuerdo a programa e instrucciones producción; por ejemplo, confección de pagarés, escrituras, pólizas de seguros, etc.

Activity Name: Producción y entrega crédito.

Activity Definition: Actividades que generan el crédito y lo transfieren al cliente.

Activity Name: Programación operación.

Activity Definition: Basándose en requerimientos actuales y proyectados de crédito y del estado de la operación, genera programas e instrucciones que establecen cómo se utilizarán los recursos humanos y materiales en la satisfacción de los requerimientos.

Activity Name: Recopilación antecedentes y análisis preliminar.

Activity Definition: Incluye el contacto con los clientes identificados por “Venta” y la petición de todos los antecedentes necesarios para evaluar el otorgamiento de crédito a un cliente y una evaluación preliminar de la factibilidad del mismo, que consiste habitualmente en una simulación de él. Informa al cliente tanto de la decisión preliminar como de la definitiva, generada por “Análisis riesgo”, respecto de su crédito.

Activity Name: Venta.

Activity Definition: Actividades de venta proactivas que persiguen identificar potenciales clientes e iniciar acciones sobre ellos; por ejemplo, compras de bases de datos y telemarketing, mailing a clientes de otros productos de la institución y subcontratación de servicios de identificación de potenciales clientes.

FLUJOS

Arrow Name: Acciones de venta.

Arrow Definition: Cualquier información o contacto con el cliente orientada a generar prospectos de venta; por ejemplo, telemarketing, mailing, etc.

Arrow Name: Análisis crédito.

Arrow Definition: Identificación de las tendencias en cuanto al volumen de crédito y sus características: recuperación, monto por cliente, etc.

Arrow Name: Antecedentes cliente y crédito.

Arrow Definition: Cualquier información acerca del cliente o el crédito solicitado que se requiera para su aprobación; por ejemplo, estados de situación, datos de garantías, etc.

Arrow Name: Antecedentes créditos aprobados.

Arrow Definition: Documentos no registrados computacionalmente –escrituras, planos, etc.– necesarios para procesar un crédito.

Arrow Name: Cambio de estado-decisión requerimientos.

Arrow Definition: Decisión final respecto al crédito a ser registrada en la base de datos. Incluye:

“rut cliente” + “no crédito” + monto crédito + plazo crédito + condiciones + otros antecedentes

Arrow Name: Cambio de estado-prospectos.

Arrow Definition: Información respecto de prospectos interesados en los productos de crédito. Incluye:

“rut cliente” + nombre o razón social + rubro + {ubicación} + {estado cliente} + ‘rut contacto’ + nombre contacto + tipo contacto + teléfono + fax + otros antecedentes

en que:

estado cliente = /*información del cliente que refleja su importancia -por ejemplo, nivel de ventas- o su solvencia*/

Arrow Name: Cambio estado-antecedentes evaluación.

Arrow Definition: Antecedentes de evaluación adicionales o cambios a los conseguidos en "Recopilación de antecedentes y análisis preliminar"; por ejemplo, deuda con el sistema financiero, morosidad en instituciones financieras, etc.

Arrow Name: Cambios de estado en productos y servicios.

Arrow Definition: Actualización en la base de datos de nuevos productos o servicios que se generarán o que se declaran obsoletos.

Arrow Name: Cambios de estado programa producción.

Arrow Definition: Información que detalla un nuevo programa de producción. Incluye asignación de producción de requerimientos a diferentes unidades, prioridades y fechas esperadas de satisfacción.

Arrow Name: Cambios de estado-consultas.

Arrow Definition: Actualización de consultas hechas por el cliente y la de satisfacción de éstas.

Arrow Name: Cambios de estado-productos o servicios entregados.

Arrow Definition: Información que actualiza el estado de los productos o servicios entregados a los clientes.

Incluye:

"rut cliente" + "no crédito" + fecha + status + condiciones + otra información.

Arrow Name: Cambios de estado-productos y servicios generados y utilización proceso productivo.

Arrow Definition: Información que actualiza el estado de generación de los productos o servicios y la situación del sistema productivo, en cuanto a lo que se ha producido y los recursos que se han utilizado en ello.

Arrow Name: Cambios de estado-requerimientos y antecedentes cliente y crédito.

Arrow Definition: Es la información necesaria para mantener al día -en la base de datos de "Mantención estado"- la situación del cliente y crédito solicitado. Incluye: "rut cliente" + nombre o razón social + rubro + {ubicación} + {estado cliente} + 'rut contacto' + nombre contacto + tipo contacto + teléfono + fax + otros antecedentes cliente + "no crédito" + monto crédito + fecha solicitud + antecedentes financieros + antecedentes garantías + otros antecedentes.

Arrow Name: Cliente a proceso.

Arrow Definition: Representa el hecho de que el cliente concurre a firmar documentos y a recibir el crédito.

Arrow Name: Cliente a procesado.

Arrow Definition: El cliente que recibe el crédito y fluye fuera del proceso.

Arrow Name: Cliente potenciales.

Arrow Definition: Información de bases de datos del banco o externas acerca de clientes potenciales de crédito.

Arrow Name: Consulta operaciones en curso.

Arrow Definition: Información solicitada por los clientes respecto del estado de los créditos en procesamiento.

Arrow Name: Crédito al cliente.

Arrow Definition: El dinero y los documentos que materializan el crédito

Arrow Name: Decisión crédito.

Arrow Definition: Información que señala si un determinado crédito será procesado o no.

Arrow Name: Disponibilidad recursos e instrucciones entrega.

Arrow Definition: Información que instruye a "Entrega crédito" cómo operar en la satisfacción de los requerimientos de los clientes, además de la disponibilidad actual de recursos para materializar el crédito.

Arrow Name: Disponibilidad recursos crédito.

Arrow Definition: Información que detalla la disponibilidad actual de los recursos financieros de crédito

Arrow Name: Documentos de crédito.

Arrow Definition: Documentos que materializan el crédito; por ejemplo, una escritura legalizada.

Arrow Name: Estado cliente y crédito.

Arrow Definition: "rut cliente" + nombre o razón social + {estado cliente} + 'rut contacto' + nombre contacto + tipo contacto + teléfono + fax + {ubicación} + {estado crédito}

en que

estado crédito = "no crédito + monto crédito + plazo crédito + condiciones + fecha solicitud + antecedentes financieros + antecedentes garantías + estatus + otra información.

Arrow Name: Estado cliente y disponibilidad recursos de crédito.

Arrow Definition: Incluye la misma información que "Estado cliente y crédito" más las disponibilidades financieras para satisfacer los créditos.

Arrow Name: Estado clientes y requerimientos.

Arrow Definition: Contiene la misma información que "Estado cliente y crédito" más el detalle de los antecedentes registrados en la base de datos respecto del cliente y el requerimiento solicitado.

Arrow Name: Estado operación y análisis requerimientos crédito.

Arrow Definition: Información que le señala a "Programación operación" los requerimientos actuales y proyectados por crédito y la disponibilidad de recursos productivos.

Arrow Name: Estado proceso productivo y programa e instrucciones producción.

Arrow Definition: Información que instruye a "Producción crédito" cómo operar en relación con la generación de productos o servicios y le informa acerca de la situación de la operación.

Arrow Name: Estado prospectos y clientes.

Arrow Definition: Situación en que se encuentra el procesamiento de los créditos de los prospectos y clientes.

Arrow Name: Instrucciones.

Arrow Definition: Indicaciones, orientaciones, guías que fluyen de una actividad a otra para delimitar sus acciones.

Arrow Name: Mensaje instrucción entrega.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a "Entrega" que existe una instrucción detallada que debe cumplir acerca de la entrega de crédito, la cual es comunicada a través de "Mantenimiento estado".

Arrow Name: Mensaje programa e instrucciones.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a "Producción crédito" que existe una instrucción detallada que debe cumplir acerca de la producción de crédito, la cual es entregada a través de "Mantenimiento estado"

Arrow Name: Mensaje prospectos.

Arrow Definition: Información que le indica a "Recopilación antecedentes y análisis preliminar" que existen posibles clientes esperando el proceso de sus créditos

Arrow Name: Mensaje requerimientos de crédito

Arrow Definition: Información resumida que le indica a "Gestión producción entrega crédito" los créditos que esperan ser cursados; el detalle de esta información se obtiene por medio de "Estado3".

Arrow Name: Necesidades de entrega.

Arrow Definition: Información que le señala a "Perfeccionar entrega crédito" las fechas de satisfacción de requerimientos solicitados.

Arrow Name: Nuevos productos y servicios crédito.

Arrow Definition: Información respecto a cambio en productos o servicios de crédito que se ofrecerán.

Arrow Name: Otros recursos.

Arrow Definition: Elementos físicos -equipos, etc.- humanos, financieros o de otro tipo, propios o externalizados- necesarios para poder operar.

Arrow Name: Petición antecedentes cliente y crédito.

Arrow Definition: Solicitud al cliente para que presente los antecedentes requeridos para la aprobación del crédito.

Arrow Name: Políticas.

Arrow Definition: Normas, reglas y restricciones de la empresa que orientan el otorgamiento de crédito

Arrow Name: Requerimiento crédito.

Arrow Definition: Información que consolida todos los antecedentes de los clientes y los créditos que solicitan.

Arrow Name: Requerimientos crédito.

Arrow Definition: Detalle de las necesidades de crédito que un cliente tiene.

Arrow Name: Requerimientos y antecedentes.

Arrow Definition: Información que formaliza y resume los antecedentes que "Análisis riesgo" requiere para decidir sobre un crédito

Arrow Name: Respuesta a consultas.

Arrow Definition: Información a clientes respecto a sus operaciones de crédito.

Arrow Name: Respuesta preliminar y definitiva a requerimientos.

Arrow Definition: Indica en una primera instancia al cliente si el crédito es factible o no y, en una segunda, la aprobación definitiva del mismo.

ANEXO 4

**DICCIONARIO DEL
DOMINIO HOSPITAL**

DICCIONARIO DEL DOMINIO HOSPITAL**ACTIVIDADES**

Activity Name: Administración relación con el paciente.

Activity Definition: Conjunto de actividades encargado de recibir requerimientos - peticiones de ambulancia e internación, urgencias, etc.- y/o consultas -por ejemplo, posibilidad de atender a un paciente, estado de pacientes en tratamiento, etc.- evaluar e iniciar la satisfacción de los requerimientos y consultas, incluyendo la entrega de información acerca de cómo y cuándo se tratará al paciente. Incluye, además, actividades de análisis y evaluación de la demanda y de la satisfacción de requerimientos por parte del hospital, para iniciar acciones correctivas cuando sea necesario. Cuenta con "Información estado-estado 1", que incluye todos los antecedentes necesarios para realizar las actividades anteriores.

Activity Name: Admisión.

Activity Definition: Conjunto de actividades efectuadas por el personal de enfermería profesional y de orientación médica, que recibe al paciente y constata su gravedad y solicita antecedentes personales, médicos y previsionales.

Activity Name: Análisis clínico y recursos.

Activity Definition: Análisis realizado por personal de admisión con los antecedentes clínicos del paciente para determinar si puede ser tratado en el hospital con los recursos disponibles.

Activity Name: Análisis demanda y uso capacidad.

Activity Definition: A partir de las tendencias de la demanda por prestaciones, analiza uso de la capacidad y toma acciones para corregir desbalances.

Activity Name: Análisis situación previsión y financiera.

Activity Definition: Procesamiento de antecedentes previsionales y financieros del paciente para determinar sus derechos a atención y su capacidad de pago.

Activity Name: Decidir traslado o alta.

Activity Definition: Consiste en el análisis y decisión que efectúa el médico con los antecedentes clínicos del paciente atendiendo a su gravedad y grado de estabilización, con el fin de decidir la vuelta a su domicilio, o bien, su traslado a algún otro servicio.

Activity Name: Decidir admisión.

Activity Definition: Evalúa al paciente, estableciendo su validez y modalidad de pago; establece la posibilidad de satisfacer su requerimiento y una estimación de los recursos y tiempo necesarios para tratarlo; prioriza y asigna la satisfacción a las unidades que corresponda; e informa de sus decisiones. Cuenta con información "Situación paciente y disponibilidad de recursos" que contiene todos los antecedentes necesarios para sus decisiones.

Activity Name: Egreso.

Activity Definition: Actividad que finaliza el proceso con la transferencia física del paciente a su hogar o a otro centro médico, de acuerdo a instrucciones de "Decidir traslado o alta", y con un acuerdo de cómo pagará su cuenta.

Activity Name: Gestión operaciones médicas.

Activity Definition: Incluye todas las actividades que aseguran que los recursos requeridos por un paciente están disponibles en la oportunidad y calidad necesaria o comprometida, para lo cual programa y asigna los recursos existentes –camas, pabellones, facilidades de examen, etc.– para tratar al paciente. Trabaja de manera anticipativa previendo futuros requerimientos, estableciendo compatibilidad con recursos disponibles y tomando las acciones necesarias ante la falta de éstos. Cuenta con "Información estado-estado 3" que le entrega todos los antecedentes necesarios para realizar su tarea. Instruye a "Tratamiento y egreso de pacientes" acerca de cómo actuar en la satisfacción de requerimientos de los clientes.

Activity Name: Mantención estado.

Activity Definition: Es una base de datos y un conjunto de aplicaciones computacionales que mantienen al día el estado en que se encuentran todas las entidades relevantes en el proceso: pacientes y sus requerimientos, servicios disponibles, recursos clínicos, insumos, etc.; a partir de esta información genera antecedentes requeridos por las otras actividades para realizar su trabajo, incluyendo procesamientos elaborados de información como proyecciones de tendencias.

Activity Name: Planificación uso recursos clínicos.

Activity Definition: Basándose en requerimientos actuales y proyectados de servicios médicos y del estado del proceso de tratamiento de pacientes, genera planes e instrucciones que establecen cómo se utilizarán los recursos en la satisfacción de los requerimientos.

Activity Name: Tratamiento y egreso pacientes.

Activity Definition: Conjunto de actividades que actúa sobre el paciente para lograr su estabilización y decide el momento en que es dado de alta o es trasladado a otro centro asistencial.

Activity Name: Tramientos médicos.

Activity Definition: Actividades médicas de intervención sobre el paciente, de acuerdo a plan e instrucciones "Planificación uso recursos clínicos".

FLUJOS

Arrow Name: Antecedentes e informe gravedad paciente.

Arrow Definition: Antecedentes clínicos más diagnóstico del paciente.

Arrow Name: Cambio de estado paciente y situación cuenta corriente.

Arrow Definition: Situación final del paciente e información que permita facturar las prestaciones realizadas.

Arrow Name: Cambios de estado pacientes.

Arrow Definition: Cambios en la situación médica o contractual del paciente.

Arrow Name: Cambios de estado uso recursos.

Arrow Definition: Instrucciones acerca de cómo y en qué cantidad se utilizarán los recursos clínicos en la atención de los pacientes.

Arrow Name: Cambios de estado-pacientes, tratamientos y recursos.

Arrow Definition: Cambios en la situación médica del paciente, los tratamientos que se le realizan y los recursos que se utilizan.

Arrow Name: Decisión admisión.

Arrow Definition: Resolución de admitir a un paciente sobre la base de sus antecedentes personales, médicos y de disponibilidad de recursos para atenderlo.

Arrow Name: Estado final pacientes.

Arrow Definition: Información respecto de la situación en que egresan los pacientes, tanto médica como de cuenta corriente.

Arrow Name: Estado paciente, recursos y plan.

Arrow Definition: Información respecto a los pacientes que requieren tratamiento, los recursos disponibles para ello y las instrucciones de cómo proceder.

Arrow Name: Estado paciente y cuenta corriente.

Arrow Definition: Situación clínica del paciente e información sobre prestaciones y su costo que permita emitir la información de facturación.

Arrow Name: Estado pacientes y recursos clínicos y análisis requerimientos.

Arrow Definition: Situación en que se encuentra el conjunto de los pacientes, las necesidades de atención que ellos tienen y su relación con la capacidad disponible; incluye información de los flujos "Estado y situación paciente" y "Situación paciente y disponibilidad de recursos" para todos los pacientes no programados y los recursos involucrados.

Arrow Name: Estado y situación paciente.

Arrow Definition: "rut paciente" + nombre + tipo previsión + ocupación + fecha ingreso + 'rut contacto' + nombre contacto + relación con paciente + teléfono + dirección + fax + {estado paciente} + {estado requerimiento} + otros antecedentes

en que:

estado paciente = /*estatus del paciente en cuanto a su historial médico*/

estado requerimiento = /* diagnóstico y situación clínica del paciente en el hospital que determina los tratamientos que debe recibir, junto con una proyección de la finalización de los mismos*/.

Arrow Name: Información mercado.

Arrow Definition: Cualquier antecedente proveniente del exterior de la empresa que permita conocer la situación y demanda de los pacientes.

Arrow Name: Mensaje instrucción alta o traslado.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a "Egreso" que existe una instrucción detallada que debe cumplir acerca del paciente, la cual es entregada a través de "Estado pacientes".

Arrow Name: Mensaje pacientes tratados.

Arrow Definition: Instrucción a "Decidir traslado o alta" que le indica que hay pacientes ya tratados que pueden egresar.

Arrow Name: Mensaje plan e instrucciones uso recursos.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a "Tratamientos médicos" que existe un plan e instrucciones detalladas acerca de cómo proceder, el cual se entrega a través de "Mantenimiento estado".

Arrow Name: Mensaje requerimientos.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a "Planificación uso recursos clínicos" que existen nuevos requerimientos a los cuales debe asignar recursos.

Arrow Name: Paciente a tratamiento.

Arrow Definition: Traslado de un paciente desde "Admisión" a tratamiento.

Arrow Name: Paciente con alta o traslado.

Arrow Definition: Paciente que termina su tratamiento de urgencia, es estabilizado y dado de alta o trasladado a otro centro.

Arrow Name: Paciente e información.

Arrow Definition: Incluye al paciente en sí y cualquier antecedente relevante -médico, previsional o personal- que se acompañe

Arrow Name: Paciente tratado.

Arrow Definition: Paciente que ha recibido un tratamiento y que puede egresar del hospital.

Arrow Name: Proyección requerimientos.

Arrow Definition: Estimación y pronóstico de la demanda que existirá por los diversos tipos de servicio.

Arrow Name: Recomendación admisión.

Arrow Definition: Sugerencia acerca de si admitir a un paciente o no sobre la base de sus antecedentes previsionales y sociales.

Arrow Name: Requerimientos y consultas pacientes.

Arrow Definition: Materialización de las necesidades de los pacientes y consultas que ellos hacen acerca de los servicios del hospital o pacientes.

Arrow Name: Respuesta requerimientos y consultas.

Arrow Definition: Contestación formal que se da a cualquier necesidad por servicios o información que requiera un paciente o sus representantes.

Arrow Name: Situación paciente y disponibilidad de recursos.

Arrow Definition: "rut paciente" + nombre + previsión + ocupación + fecha ingreso + 'rut contacto' + nombre contacto + relación con paciente + teléfono + dirección + fax + {estado paciente} + {estado requerimiento} + {programa}

en que:

programa = /*disponibilidad de profesionales médicos de acuerdo a su agenda y de instalaciones médicas de acuerdo a su carga programada de actividades */

ANEXO 5

**DICCIONARIO DEL
SUBDOMINIO CREDITO
HIPOTECARIO**

DICCIONARIO DEL SUBDOMINIO CREDITO HIPOTECARIO

ACTIVIDADES

Activity Name: Análisis preliminar.

Activity Definition: Estudio de factibilidad del crédito sobre la base de en una simulación de las condiciones de plazo, intereses y cuotas por pagar, la cual se compara con los antecedentes del cliente, de acuerdo a las políticas de la institución; por ejemplo, la cuota mensual no puede ser mayor que un cierto porcentaje de los ingresos del cliente. Las políticas pueden ser absolutamente formalizadas e implementadas con una verificación computacional o semiestructuradas con aplicación humana. Aquí se genera una respuesta preliminar para un requerimiento, que indica, en principio, si se puede proveer el crédito. Incorpora su análisis y decisión en carpeta de crédito y actualiza el estado de procesamiento del crédito.

Activity Name: Análisis riesgo.

Activity Definition: Evaluación de los requerimientos y antecedentes para determinar si el crédito debe ser aprobado, de acuerdo a las políticas. Alternativas de implementación van desde un procedimiento estructurado aplicado por un analista hasta el de decisión automatizada, por medio de un sistema experto computacional.

Activity Name: Asignar requerimientos.

Activity Definition: Priorización y asignación de los requerimientos a las unidades o personas encargadas de producir el crédito, las cuales pueden ser internas a la organización o servicios externalizados. Fijación de fecha esperada de terminación de cada una de las actividades de producción y de entrega del crédito. Registra todo como un programa de producción y comunica a las actividades ejecutantes su asignación por medio de un mensaje.

Activity Name: Constitución garantía.

Activity Definition: Certifica que la garantía cumpla con todas las normas de la institución para asegurar el pago del crédito y registra este hecho en "Mantenimiento estado".

Activity Name: Controlar producción.

Activity Definition: Verificar que los requerimientos se producen de acuerdo a las condiciones estipuladas y en los plazos establecidos. Cambiar programa y dar instrucciones para superar incumplimientos.

Activity Name: Entrega de información y solicitud de antecedentes.

Activity Definition: Informa al cliente acerca del crédito hipotecario ofrecido y le pide todos los antecedentes necesarios para su procesamiento; por ejemplo, un estado de situación, documentos asociados al bien a hipotecar, etc. Registra los antecedentes del cliente y los datos del crédito en "Mantención estado" y genera una carpeta física o electrónica con los formularios y documentos que no se guardan en la base de datos.

Activity Name: Firma de documentos.

Activity Definition: Firma de los documentos de materialización del crédito; por ejemplo, un finiquito de finalización de la operación.

Activity Name: Generación de escrituras.

Activity Definition: Verificación de corrección de escrituras antiguas, confección de nuevas escrituras y firma por parte del cliente.

Activity Name: Generación y procesamiento letras.

Activity Definition: Confección de las letras que materializan el crédito y venta de las mismas para financiarlo.

Activity Name: Generar antecedentes evaluación.

Activity Definition: Recopilación de antecedentes necesarios para la evaluación del riesgo del crédito; por ejemplo tasaciones de garantías, seguros, etc.

Activity Name: Inscripción escrituras.

Activity Definition: Registro de la escritura en el conservador de bienes raíces.

Activity Name: Obtención seguro.

Activity Definition: Contratación de un seguro para el bien hipotecado, en caso de no existir uno vigente.

Activity Name: Preparar carpeta para análisis de riesgo.

Activity Definition: Revisión final y normalización de los antecedentes necesarios para la evaluación de riesgo. Genera una carpeta física o electrónica con los documentos no registrados en "Mantención estado" -escrituras, balances, planillas de evaluación, etc. Actualiza "Mantención estado" con la información de seguimiento de la operación.

FLUJOS

Arrow Name: Cambio estado-antecedentes evaluación.

Arrow Definition: Información detallada de evaluación que cambia o se agrega durante la generación de antecedentes. Incluye:

“rut cliente” + “no crédito” + estado antecedentes financieros + estado antecedentes legales + estado tasación + otros antecedentes

Arrow Name: Carpeta cliente.

Arrow Definition: Conjunto de antecedentes necesarios para evaluar al cliente y el crédito -estado de situación, balance o certificado de remuneración, datos del bien a hipotecar, etc-, los cuales pueden ser una carpeta física o electrónica. Se distingue de los datos que actualizan “Mantención estado” en que éstos son del tipo registro de una base de datos y la carpeta contiene antecedentes que tienen la forma de documentos de formato libre que se incorporan como tales o se digitalizan.

Arrow Name: Carpeta con análisis.

Arrow Definition: Igual a “Carpeta crédito”, pero con antecedentes adicionales.

Arrow Name: Carpetas antecedentes créditos aprobados.

Arrow Definition: Igual a “carpetas para clientes” para clientes con crédito aprobado.

Arrow Name: Carpetas antecedentes.

Arrow Definition: Igual a “Carpeta cliente”, pero con todos los antecedentes necesarios para evaluar.

Arrow Name: Cliente a análisis.

Arrow Definition: Es una persona que requiere de la empresa un producto o servicio o información acerca de éstos.

Arrow Name: Cliente a entrega.

Arrow Definition: Representa el hecho de que el cliente concurre a recibir el crédito.

Arrow Name: Cliente procesado.

Arrow Definition: Un cliente que recibe algún tratamiento fluye eventualmente fuera del proceso.

Arrow Name: Decisión definitiva crédito.

Arrow Definition: Es la "Decisión crédito" que se comunica al cliente.

Arrow Name: Disponibilidad recursos e instrucciones entrega.

Arrow Definition: Información que instruye a "Firma de documentos" y "Entrega documentos y dinero" a qué clientes llamar a finalizar la operación de crédito y asegura que las condiciones y recursos necesarios son satisfechos. Incluye la misma información que "Estado cliente y requerimientos" junto con una indicación de los clientes a cursar

Arrow Name: Documentos firmados.

Arrow Definition: Documentos que materializan el crédito debidamente firmados; por ejemplo, un finiquito firmado.

Arrow Name: Escritura.

Arrow Definition: Documento legal que hipoteca el bien en cuestión.

Arrow Name: Estado cliente y disponibilidad recursos de crédito.

Arrow Definition: Misma información que "Estado cliente y requerimientos" complementada con antecedentes de evaluación mas la disponibilidad de los recursos de crédito.

Arrow Name: Estado clientes y requerimientos.

Arrow Definition: Situación de procesamiento del crédito de los clientes y detalle de cada requerimiento en particular. Incluye:

"rut cliente" + nombre o razón social + {estado cliente} + 'rut contacto' + nombre contacto + tipo contacto + teléfono + fax + dirección electrónica + {ubicación} + {información crédito requerido}

en que

información crédito requerido = "no crédito" + monto crédito + fecha solicitado + estado procesamiento + estado garantía + otra información crédito.

Arrow Name: Respuesta preliminar a requerimientos.

Arrow Definition: Conclusión preliminar acerca del crédito sobre la base de una simulación.

ANEXO 6

DICCIONARIO DE MACRO 1i CASO EMPRESA INDUSTRIAL

DICCIONARIO DE MACRO1i

ACTIVIDADES

Activity Name: Administración relación con el cliente.

Activity Definition: Conjunto de actividades encargado de recibir requerimientos -peticiones, órdenes, necesidades, etc.- y/o consultas -por ejemplo, productos y servicios ofrecidos, estado de pedidos u órdenes, cotizaciones, etc.- de los clientes; evaluar e iniciar la satisfacción de los requerimientos y consultas, incluyendo la entrega de información al cliente acerca de cómo y cuándo se entregarán los productos. Incluye, además, actividades de análisis y evaluación del mercado y la satisfacción de requerimientos por parte de la empresa, para iniciar acciones correctivas cuando sea necesario; participa, también en la implementación de nuevos productos. Cuenta con "Información estado", que incluye todos los antecedentes necesarios para realizar las actividades anteriores.

Activity Name: Análisis de recursos.

Activity Definition: Se verifican las disponibilidades actuales de producto y transporte y se decide la satisfacción de requerimientos tomando en cuenta además la situación financiera del cliente.

Activity Name: Análisis de disponibilidad de transporte.

Activity Definition: Se examina la disponibilidad de transporte y además se toman decisiones respecto a si satisfacer o no las necesidades de los clientes en el caso en que no hayan naves programadas para la fecha deseada. Se ve en primer lugar la posibilidad de que las empresas navieras efectúen un viaje fuera de programa. Si aquello no resulta, se negocia con el cliente una nueva fecha de entrega que no difiera mucho de la original.

Activity Name: Análisis de disponibilidad de productos.

Activity Definition: Se examina la disponibilidad de producto y además se toman decisiones respecto a si satisfacer o no las necesidades de los clientes en el caso en que no haya stock en bodega, haciendo reasignaciones de productos de clientes con despacho aprobado.

Activity Name: Análisis situación financiera del cliente.

Activity Definition: Procesamiento de antecedentes financieros del cliente para determinar sus derechos a atención y su capacidad de pago.

Activity Name: Atención al cliente.

Activity Definition: Recibe consultas del cliente y responde de manera adecuada para así mantenerlo bien informado. Estas consultas pueden estar asociadas tanto al estado de pagos como al estado de los pedidos pendientes. Esta última consulta se puede realizar a través de Internet. Además, se incluyen otras consultas sobre los productos y servicios que entrega la empresa.

Activity Name: Confección orden de despacho.

Activity Definition: Esta actividad se encarga de la confección de la Orden de Despacho, en la cual se especifican los requerimientos de producto y transporte necesarios para que "Gestión Producción y Entrega" pueda operar. Esta orden captura casi toda la información del formulario de cotización, agregando sobre todo información relativa al flete. Aquí se debe incluir información de documentos asociados al Comercio Exterior.

Activity Name: Control producción y entrega.

Activity Definition: Contando con los planes ya confeccionados e informándose de los cambios urgentes en el plan, se procede a verificar si es que éstos se cumplen de buena forma. Para ello, se debe estar al tanto en forma permanente del progreso de los procesos productivos y de entrega. Además, ordena corregir cualquier problema ocurrido en el despacho ante los reclamos de los clientes.

Activity Name: Cotización.

Activity Definition: Esta actividad tiene la tarea de realizar los cálculos de los costos asociados a la orden solicitada por el cliente, más la inclusión del retorno que se quiere obtener, el cual está previamente definido por mercado. El resultado final es el precio asociado al pedido. Previo a cotizar obtiene de "Decidir satisfacción requerimiento" la autorización para procesar el pedido.

Activity Name: Decidir entrega producto.

Activity Definition: De acuerdo a las instrucciones de "Planificación y control producción", procede a establecer la posibilidad de entregar el producto, verificando la disponibilidad tanto de producto como de transporte.

Activity Name: Decidir satisfacción requerimientos.

Activity Definition: Evalúa al cliente, estableciendo su validez y solvencia; establece la posibilidad de satisfacer el requerimiento por producto y servicio y una estimación del plazo de satisfacción; También informa de sus decisiones a "Venta y Atención al Cliente". Cuenta con información "Estado cliente y disponibilidad producto y transporte" que contiene todos los antecedentes necesarios para sus decisiones.

Activity Name: Entrega.

Activity Definition: Actividad que finaliza el proceso con la entrega física de lo requerido, de acuerdo a instrucciones de "Planificación y control producción".

Activity Name: Gestión de reclamos.

Activity Definition: Esta actividad recibe los reclamos efectuados por los clientes mediante Internet y propone las acciones correctivas necesarias para solucionar los problemas y se las comunica a "Gestión de Producción y Entrega".

Activity Name: Gestión de ventas.

Activity Definition: Actividad que se encarga de recibir las solicitudes de cotización y completarlas para llegar así a un precio final. Elabora una cotización que se enviará al cliente mediante la red Internet para luego esperar la respuesta de éste. Además comunica todas las necesidades asociadas a los requerimientos a las unidades que correspondan, luego de analizar la factibilidad de satisfacer el pedido. Esto se realiza sólo en caso en que el cliente haya aceptado las condiciones puestas en la cotización. En caso de no aceptar, el pedido se borra en forma automática del sistema.

Activity Name: Marketing.

Activity Definition: Corresponden a las actividades relacionadas con el estudio de los mercados actuales y el estudio de nuevos posibles mercados. Son las actividades encargadas de la promoción y difusión de los productos y servicios entregados a los mercados más interesantes de conquistar.

Activity Name: Planificación producción y entrega.

Activity Definition: Con el apoyo de información relevante como las proyecciones, requerimientos actuales, la disponibilidad de recursos, y el programa de salidas de naves se efectúa un plan de producción y entrega. Este incluye una planificación anual que se corrige mes a mes y programas detallados diarios, que consideran pedidos extraordinarios urgentes y otros aspectos coyunturales.

Arrow Name: Análisis requerimientos producto y transporte.

Arrow Definition: Información que le señala a “Planificación y Control de Producción” los requerimientos actuales y proyectados por productos y la disponibilidad de recursos productivos y de transporte. En este flujo son muy importantes las proyecciones, es decir, los pronósticos anuales y ajustados mensualmente. De esta información se basan los planes de producción. Los atributos mínimos que deben tomarse en cuenta son:

“codigo producto + mes + cantidad + fecha última actualización

Arrow Name: Cambios de estado planificaciones.

Arrow Definition: Actualiza los planes y programas de producción existentes en “Mantenimiento de estado”

Arrow Name: Cambios de estado proceso productivo y de despacho.

Arrow Definition: Actualiza los cambios producidos en ambos procesos teniendo una estrecha comunicación con “Producción y Entrega”.

Arrow Name: Cambios de estado y productos.

Arrow Definition: Señala cambios en los productos y servicios que se ofrecen y en la proyección de requerimientos que existirá en el futuro acerca de ellos.

Arrow Name: Cambios de estado-productos entregados.

Arrow Definition: Información que actualiza el estado de los productos entregados a los clientes.

Arrow Name: Cambios de estado-productos generados y utilización proceso productivo.

Arrow Definition: Informa de la producción y qué recursos productivo se han usado en ella.

Arrow Name: Cliente.

Arrow Definition: Es una compañía que requiere de la empresa SQM un producto e información acerca de éstos.

Arrow Name: Confirmación del cliente.

Arrow Definition: El cliente responde a través de Internet si es que está conforme con las condiciones de la transacción, las cuales se especifican en la cotización. Puede confirmar el pedido, anularlo, o postergar su decisión si es que requiere más tiempo para tomar una determinación. Si se confirma la compra, se pasa a elaborar la Orden de Despacho. En caso de rechazo, el pedido queda anulado y el cliente tiene la opción de efectuar otra solicitud si así lo desea.

Arrow Name: Consultas a navieras.

Arrow Definition: Corresponde a la solicitud que se efectúa para obtener el programa de naves y además para modificar dicho programa.

Arrow Name: Costos de envase y transporte.

Arrow Definition: Corresponden a los costos de los distintos tipos de sacos disponibles para envasar los productos y además los costos asociados a los fletes de los distintos pares origen - destino relacionados con la etapa de entrega.

Arrow Name: Cotización al cliente.

Arrow Definition: Se envía al cliente la cotización asociada a la solicitud de pedido que efectuó, mediante la red Internet y la aplicación Extranet. En este flujo se informa el precio final del pedido que efectuó, después de calcular todos los costos asociados y definir el retorno deseado. Este documento también se transfiere a la etapa de confección de la Orden de Despacho para que ésta pueda capturar la información necesaria del formulario de cotización.

Arrow Name: Decisión requerimientos.

Arrow Definition: Información que señala si un determinado requerimiento será procesado o no, incluyendo una estimación del tiempo de entrega. Esto se hace a través de un mensaje electrónico. El requerimiento será aprobado en el caso en que exista la posibilidad de otorgar producto y transporte. Además, se debe aprobar al cliente en cuanto a su situación financiera. En caso contrario, se informa la imposibilidad de satisfacción del pedido.

Arrow Name: Disponibilidad producto y transporte.

Arrow Definition: En este caso, esta información de estado apoya la actividad de "Decidir Entrega Producto". Para esta actividad es necesario saber las disponibilidades de producto y transporte de manera actualizada, después de haber realizado el análisis de recursos. Es decir, se supone que en esta etapa ya se encontró disponibilidad, pero esta información igualmente debe apoyar esta actividad. Esto es porque aquí se toma la decisión final de entrega. Luego, los atributos por considerar son la unión de aquellos que componen los flujos "Disponibilidad producto" y "Disponibilidad transporte".

Arrow Name: Disponibilidad producto.

Arrow Definition: Aquí se apoya el análisis de disponibilidad de productos a través de información relacionada con la cantidad de producto en bodega. El usuario debiera tener acceso al plan de producción, en donde se puede apreciar el nivel de stock. El detalle es:

código_producto + nombre-producto + mes + cantidad planificada producción + cantidad en bodega

Arrow Name: Disponibilidad productos y transporte y plan e instrucciones entrega.

Arrow Definition: Información que instruye a "Entrega" cómo operar en la satisfacción de requerimientos de los clientes, además de la disponibilidad actualizada de productos y transporte.

Arrow Name: Disponibilidad transporte.

Arrow Definition: Esta información apoya el análisis de disponibilidad de transporte. La información por entregar debiera corresponder al programa de salidas de naves. Para cada empresa naviera existe una programación de naves, lo cual permite saber qué nave y de cuál empresa contratar. La idea es realizar consultas de disponibilidad, dado un par origen - destino y una fecha de entrega. El detalle es el siguiente:

"empresa naviera" + nombre nave + código_parOD + origen + destino + fecha salida + fecha llegada

Para el caso de los camiones, el detalle debiera ser similar.

Arrow Name: Documentos de navieras.

Arrow Definition: Las empresas navieras hacen llegar a la empresa los documentos solicitados que son necesarios para que el cliente pueda retirar su producto en el puerto de destino.

Arrow Name: Estado cliente.

Arrow Definition: Situación del cliente en la empresa en cuanto a su situación de pago y endeudamiento. Esta información debe incluir la historia de pagos de las facturas asociadas a sus pedidos, como también el estado de todas aquellas que estén pendientes. Los atributos que debe considerar este flujo son:

código_cliente + nombre o razón social + venta último año + {no_factura + no_orden + monto + fecha emisión + fecha vencimiento + estado factura}

Arrow Name: Estado cliente y requerimientos.

Arrow Definition: Información de estado asociada al cliente en relación a su situación de pagos de las facturas pendientes, así como también al historial de pagos. Así se ve la solvencia y el cumplimiento del cliente en el tiempo. Además se incluye la información sobre el estado de los requerimientos. Esta información permite estar al tanto en cada momento sobre el estado de los pedidos de los clientes en cuanto al progreso en los sistemas internos y el despacho de los productos. El detalle es:

"código cliente" + nombre o razón social + estado cliente + dirección + país + contacto + teléfono + fax + mail + {no_pedido + {"código producto" + nombre producto + cantidad + precio} + fecha emisión + "codigo_parOD" + origen + destino + estado pedido + fecha actualización}

Arrow Name: Estado proceso productivo y plan e instrucciones producción.

Arrow Definition: Información que instruye a "Producción" cómo operar en relación con la generación de productos y le informa acerca de la situación del sistema productivo. El detalle es el siguiente:

"no_unidad productiva" + {"orden producción" + estado proceso + {"código producto" + mes + cantidad producción + cantidad en stock}}

Arrow Name: Estado productos generados y entregados.

Arrow Definition: Información actualizada en forma permanente que comunica sobre el progreso del proceso productivo como manera de hacer control de gestión. Es decir, permite verificar si es que el programa de producción se está realizando en forma correcta. Además, informa sobre el estado del proceso de entrega, es decir, sobre las etapas que van superando las órdenes hasta llegar a manos del cliente. El detalle es:

Estado producción = "no_unidad productiva" + {"orden producción" + {"código producto" + nombre producto + estado producción}}

Estado productos entregados = "no_pedido" + {"código producto" + nombre producto + cantidad + precio + fecha emisión + "código_parOD" + origen + destino + estado pedido + fecha actualización}

Arrow Name: Información a otros procesos.

Arrow Definition: Antecedentes que se entregan a otros procesos que gatillan su actuación, como: información para facturar.

Arrow Name: Información al mercado.

Arrow Definition: Cualquier acción orientada a generar necesidades por los productos de la empresa.

Arrow Name: Información mercado.

Arrow Definition: Cualquier antecedente proveniente del exterior de la empresa que permite conocer la situación y demanda de los clientes.

Arrow Name: Insumos y otros recursos proveedores.

Arrow Definition: Elementos requeridos por la empresa de proveedores externos para poder operar.

Arrow Name: Mensaje plan e instrucciones.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a "Producción y entrega bien" que existe un plan e instrucciones detalladas acerca de cómo debe operar, el cual se entrega a través de "Mantención Estado".

Arrow Name: Mensaje requerimientos de productos y transporte.

Arrow Definition: Comunicación que le indica a "Gestión Producción y entrega" que existen requerimientos detallados que son informados a través de "Mantención Estado". Esta comunicación se materializa a través de la Orden de Despacho. Es decir, después de haber efectuado todas las negociaciones y verificaciones correspondientes, el pedido comienza la etapa de despacho al destino final.

Arrow Name: Nuevos productos.

Arrow Definition: Información acerca de los nuevos productos que se ofrecen a los clientes.

Arrow Name: Petición de documentos a navieras.

Arrow Definition: Se le solicita a las empresas navieras contratadas para entregar el producto al cliente que hagan llegar los documentos necesarios para que el cliente pueda retirar su pedido en el puerto de destino.

Arrow Name: Planes.

Arrow Definition: Planes estratégicos y de corto plazo de la empresa que orientan el comportamiento de este proceso.

Arrow Name: Producto.

Arrow Definition: Lo que fluye físicamente de "Producción" a "Entrega".

Arrow Name: Producto al cliente.

Arrow Definition: Lo que fluye desde la empresa al cliente como resultado final del proceso.

Arrow Name: Proyección de requerimientos.

Arrow Definition: Pronósticos de mediano y corto plazo de las ventas de empresa.

Arrow Name: Reclamos.

Arrow Definition: Corresponde a la manifestación de protesta por parte del cliente ante cualquier anomalía en el servicio y en el producto. Este reclamo se realiza a través de Internet y llega vía mail a los vendedores.

Arrow Name: Recomendación de aceptación.

Arrow Definition: Después de analizar el historial, situación de pagos e importancia del cliente, se comunica la decisión de satisfacerlo o no mediante un mensaje electrónico.

Arrow Name: Requerimiento.

Arrow Definition: Necesidad específica por un producto de un cliente, que debe ser resuelta. La información por entregar está asociada al cliente, el producto, el destino y la fecha de entrega, la cual se puede entregar por Internet.

Arrow Name: Resolución despacho.

Arrow Definition: Contando ya con la respuesta del cliente en cuanto a si está o no conforme con la oferta hecha por la empresa, se procede a transmitir la decisión de despacho. En caso en que el cliente no acepte las condiciones de venta, el proceso termina ahí y el cliente tiene la posibilidad de realizar una nueva solicitud si así lo desea.

Arrow Name: Respuesta navieras.

Arrow Definition: Las empresas navieras envían el programa de salidas de naves y además responden ante cualquier solicitud de modificación de dicho programa.

Arrow Name: Respuesta solicitud cambio fecha entrega.

Arrow Definition: El cliente responde si está dispuesto a recibir el producto en una fecha posterior a la solicitada(1 ó 2 días).

Arrow Name: Respuesta solicitud cambio programa.

Arrow Definition: La actividad de "Gestión Producción y Entrega" le responde a "Administración relación Cliente" en cuanto a si es posible realizar un viaje extraordinario para poder satisfacer inmediatamente el requerimiento del cliente.

Arrow Name: Respuestas a requerimientos y consultas del cliente.

Arrow Definition: Contestación formal a cualquier necesidad por productos o información que requiera un cliente. La contestación a las consultas sobre nuevos productos o servicios se pueden hacer por vía telefónica o Internet. Además aquí se incluyen las consultas sobre el estado de pagos. Toda manifestación de necesidad de productos se responde a través de Internet. Por ejemplo, aquí se incluye el tiempo que se demorará Ventas en entregar la cotización y también el estado de los pedidos que están pendientes.

Arrow Name: Solicitud de cambio de fecha de entrega.

Arrow Definition: Se pone en contacto con el cliente y se le ofrece una nueva fecha de entrega, ante la imposibilidad por parte de las empresas navieras de realizar un viaje fuera de programa. Esta nueva fecha de entrega no debe diferir mucho de la original (uno o dos días más tarde). Se espera su respuesta para posteriormente decidir si se le satisface o no.

Arrow Name: Solicitud de cotización.

Arrow Definition: Información que transmite "Recepción Requerimientos" a "Cotización" y corresponde a la comunicación sobre la necesidad concreta del cliente, la cual se manifiesta en la solicitud de cotización que éste confecciona a través del sistema Extranet. Se informa tanto la cantidad, el producto, las condiciones de venta, y todos los datos necesarios para elaborar una cotización. Esta información se transmite a través de "Mantenimiento de Estado".

Arrow Name: Solicitud modificación prog. naves.

Arrow Definition: Ante cualquier problema de disponibilidad de naves se le solicita a "Gestión Producción y Entrega" que se ponga en contacto con la empresa naviera para ver la factibilidad de realizar un viaje fuera de programa.

Arrow Name: Ventas históricas.

Arrow Definition: Corresponde a información sobre las ventas históricas por producto o por cliente, según la consulta que se desee realizar. Para la confección de pronósticos, se realiza una consulta por producto. Por otro lado, para las confecciones de la cotización y orden de despacho se recurre a dicha información por cliente. Esta información debiera incluir, a lo menos, datos asociados a los dos años anteriores al año en curso. El detalle es:

"no_orden" + año + mes + código_cliente + mercado + código_producto + cantidad + precio + retorno + condiciones de venta.



"Rediseño de Procesos de Negocios Mediante el uso de Patrones" presenta un enfoque original para el rediseño de procesos basándose en la idea de patrones. Estos son arquitecturas o estructuras generales de actividades y flujos de información que las ligan, las cuales se originan en conceptos normativos acerca de cómo debería ser un proceso ideal y en la experiencia con muchos casos aplicados, de los cuales se sintetizan las mejores prácticas que han demostrado tener gran éxito.

Este es un libro único por varias razones.

En primer lugar, es el resultado de un ambicioso proyecto de investigación aplicada, dirigido a descubrir factores comunes en los procesos de negocios que existen en las empresas, lo cual ha dado origen al concepto de patrón de proceso. Los patrones permiten acumular y transmitir conocimiento acerca de cómo diseñar buenos procesos de negocios, incluyendo los sistemas de apoyo a éstos con Tecnologías de la Información.

En segundo lugar, aunque es el resultado de una investigación, está dirigido a profesionales y ejecutivos que tengan un interés práctico en la mejora de los procesos de empresas. A ellos les ofrece una metodología que permite cumplir este objetivo sin tener que empezar desde cero, aprovechando la experiencia sintetizada en patrones de muchas organizaciones.

Además, está asociado a un sitio web (www.obarrros.cl) donde existen versiones electrónicas de los patrones que se entregan en el libro, las cuales se pueden bajar sin costo, para ser utilizadas computacionalmente en el modelamiento y diseño de procesos. Esto también permitirá el acceso a otros patrones que se generen en el futuro y que complementen a los del libro.

Por último, ofrece la posibilidad de que los lectores-usuarios participen en el desarrollo de nuevos patrones, por medio de sintetizar y aportar su experiencia utilizando el esquema propuesto en el libro y en el sitio web.

En resumen, más que un libro, aquí se entrega una orgánica para que muchas empresas se beneficien con la mejora de sus procesos y ellas, a su vez, aporten para que otras aprendan de sus experiencias.

Se incluye el software Bpwin, gentileza de COMPUTER ASSOCIATES, el que permite utilizar los patrones de proceso que se proponen en este libro.