

PATRONES DE PROCESOS DE GESTION: COMPARTIENDO CONOCIMIENTO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

INDICE

1.	INTRODUCCION	1
2.	PATRONES DE PROCESOS DE NEGOCIOS	5
2.1	La arquitectura general de un proceso	5
2.2.	Patrones de procesos	12
3.	ESPECIALIZACION DE PATRONES	24
3.1.	Jerarquía de patrones	24
3.2	Patrones para dominios específicos	27
3.2.1.	Patrón para crédito	27
3.2.2.	Patrón para hospitales	35
3.3.	Especialización a subdominios.....	43
4.	APLICACIÓN DE PATRONES.....	46
4.1.	Prácticas de trabajo.....	53
4.2.	Coordinación entre actividades.....	55
4.3.	Asignación de responsabilidades.....	62
4.4.	Apoyo computacional.	65

5.	DESARROLLO DE <i>SOFTWARE</i> DE APOYO	66
5.1.	Modelos de datos genéricos y su especialización.....	67
5.2.	Diseño e implementación computacional	82
6.	CONCLUSIONES	84
6.2.	Aplicabilidad del enfoque	84
6.3.	Factibilidad de colaboración	84
6.4.	Utilidad como instrumento académico	85
	REFERENCIAS	86
	ANEXO I. Diccionario de Macro 1	
	ANEXO II. Diccionario Dominio Crédito	
	ANEXO III. Diccionario Dominio Hospital	
	ANEXO IV. Diccionario Subdominio Crédito Hipotecario	

PATRONES DE PROCESOS DE GESTION: COMPARTIENDO CONOCIMIENTO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

1. INTRODUCCION

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, tiene poder de decisión para 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 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 [6].

Los procesos existen en las empresas, pero su diseño 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 funcionamiento y al cumplimiento de los objetivos de los procesos en su conjunto, lo que hace que –en general– éstos sean extremadamente ineficientes.

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 [4]. 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.

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.

Tan cierto es lo anterior, que se ha creado una oferta comercial de los llamados paquetes ERP (*Enterprise Resource Planning*), que son una combinación de procesos de negocios optimizados –sobre la base de las mejores prácticas de empresas líderes– y de *software* que apoya tales procesos. Los procesos optimizados toman, en este enfoque, el nombre de **modelos de referencia** [10], siendo la idea fundamental que, a partir de ellos, se definen las prácticas que una empresa adoptará en un proceso. El *software* se adapta por medio de parámetros a tales prácticas. Así, una organización que adquiere esta tecnología obtiene conocimiento envasado de cómo manejar adecuadamente un proceso, junto con el *software* que lo habilita.

La idea de proceso envasado puede generalizarse: en cualquier organización hay un número pequeño de procesos (entre 7 y 15) 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 le denomina **patrón de proceso** [7].

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. Esto 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. Así, se marca una diferencia fundamental con respecto a los modelos de referencia de los paquetes ERP, que son absolutamente propietarios y disponibles sólo para aquellos que compran el producto, lo cual significa, a lo menos, inversiones de cientos de miles de dólares y hasta de millones.

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 documento entrega una primera propuesta de patrones de procesos que resume la experiencia del autor en la materia. Estos patrones deben interpretarse como punto de partida para una constante mejora de ellos, que proponemos sea colaborativa. Es decir, muchas empresas debieran aportar su experiencia en dominios específicos, ya sea para perfeccionar un patrón o para crear uno nuevo, los cuales quedarán disponibles para uso público. La ventaja de

un enfoque abierto como el planteado es que los desarrolladores de *software* estarán 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.

Para facilitar el enfoque arriba bosquejado se construirá un sitio Web, que permitirá el acceso en línea a los patrones y la comunicación entre participantes.

La propuesta que se desarrolla en este documento tiene precedentes en otros esfuerzos colaborativos en relación a estandarizaciones de procesos que existen a nivel mundial –y que divergen de los paquetes ERP–, entre los cuales destacamos el Manual de Procesos de MIT [11] y el Proyecto San Francisco de la IBM [8]. Sin embargo, ninguno de éstos tiene el grado de apertura y de generalidad que nosotros proponemos.

2. PATRONES DE PROCESOS DE NEGOCIOS

2.1. La arquitectura general de un proceso

En varios documentos previos [1, 2, 3] hemos mostrado que todos los procesos comparten una arquitectura común. Aquí el término arquitectura se utiliza para denotar la existencia de estructuras de componentes, las cuales

incluyen tipos de componentes, relaciones genéricas entre ellos y rol 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 roles que definimos a continuación son los que debería tener cualquier proceso para cumplir con su propósito.

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.

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, insumiendo y generando información.

En actividades de servicios es más difícil visualizar la diferenciación anterior, pero sin embargo existe. Por ejemplo, el proceso de manejo financiero de una empresa, que es un servicio, el cual 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 condiciones. Por último, un

servicio de atención en un hospital “transforma” un paciente enfermo en, idealmente, un paciente sano, insumiendo varios recursos, 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 “rutear” 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.

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 2.1. 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 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 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 producción*, lo cual señala la posible existencia de varias de estas actividades y su interrelación por medio de flujos

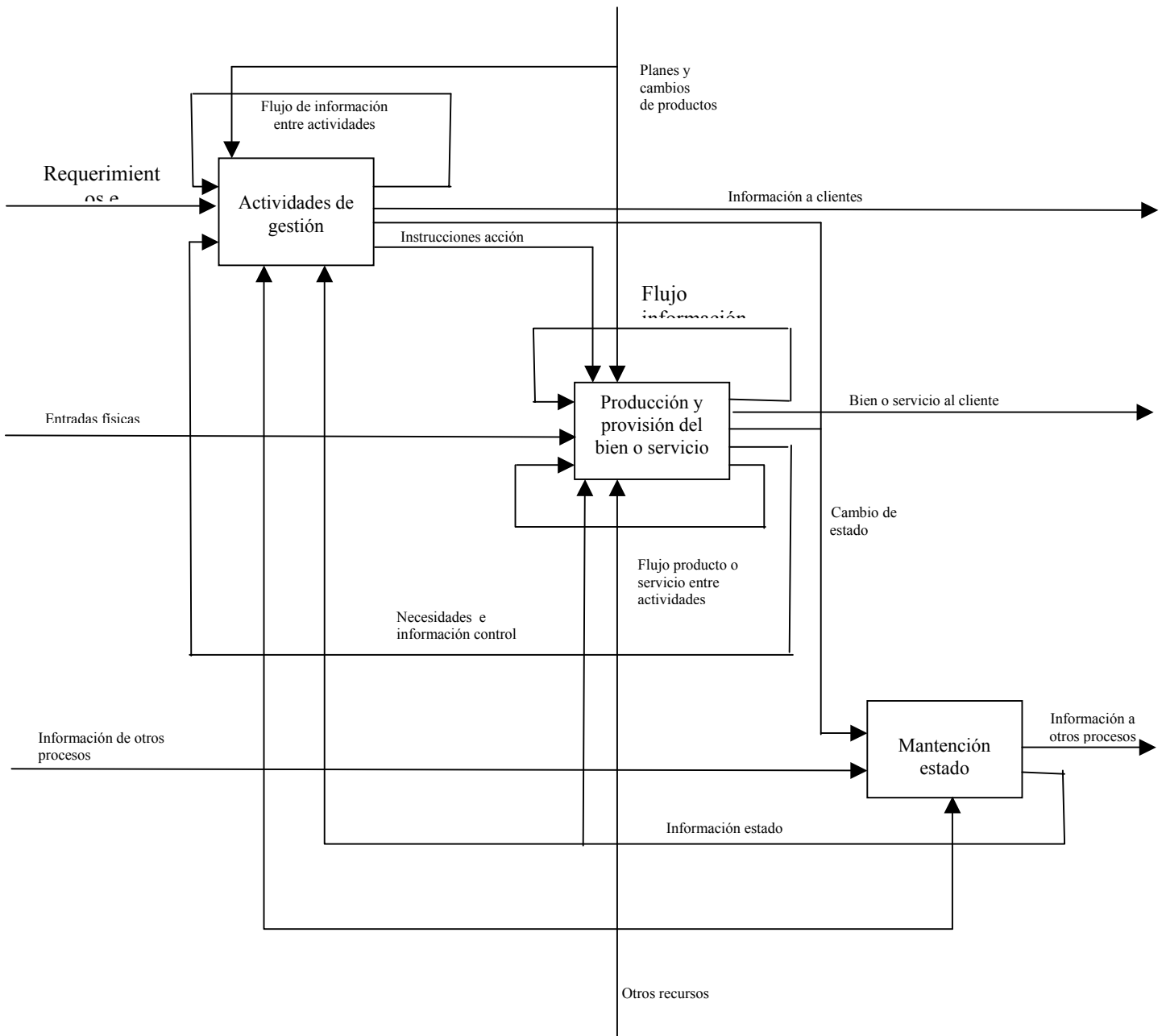


Figura 2.1. Arquitectura general de un proceso

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.

El modelo recién presentado está dibujado utilizando una técnica de diagramación que se conoce como IDEF0. En ella las flechas de flujo tienen una interpretación diferente dependiendo de la manera que ingresan a una caja o salen de ella. Así, las flechas que entran o salen horizontalmente a una caja corresponden al concepto habitual I/O: algo entra para transformarse en una salida; las flechas que entran verticalmente desde arriba son flujos de control, que dirigen, restringen e instruyen a las actividades de una función, entregando políticas, reglas, decisiones específicas, etc.; y las flechas horizontales, que ingresan desde abajo, son recursos que apoyan una función, pero no son parte de la transformación I/O.

Como ya dijimos, el modelo presentado es una arquitectura genérica, a partir de la cual pueden diseñarse 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.

2.2. Patrones de procesos

Al aplicar la arquitectura genérica presentada en un **dominio** dado –entendiéndose por éste una cierta situación característica abstraída de muchos casos de la vida real– se pueden generar **patrones de procesos**. Estos son especies de modelos de referencia 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 un caso particular dentro del dominio.

Para efecto de definir patrones de procesos en cualquier organización de una manera ordenada, partimos de una clasificación propuesta por este autor [7] que los agrupa en cuatro grandes macroprocesos. La idea de un macroproceso es que agrega varios procesos interrelacionados que en algunos casos podrían tomarse en

conjunto, pero que, en otros, pueden abordarse en forma independiente. Los macroprocesos son:

- a) Planificación del negocio
- b) Desarrollo de nuevos productos y servicios
- c) Gestión, producción y provisión bien o servicio
- d) Procesos de apoyo: financieros, RR.HH., infraestructura, etc.

La idea fundamental de la arquitectura del punto anterior es que el patrón para cada uno de estos macroprocesos puede derivarse a partir de ella. Para ilustrar esta idea, nos centraremos 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 roles 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 2.2. El está hecho siguiendo la arquitectura general de la Figura 2.1, 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 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 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 un evento que genera el 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.

- Un pronóstico, que también se traspa a las funciones recién mencionadas, cuando hay necesidad de anticiparse a demandas futuras.
- 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 a 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 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 un 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 y pronóstico*, 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 de *Necesidades e información control*, a *Administración relación con proveedores* –necesidades puntuales de insumos, por ejemplo– y *Administración relación con el cliente* –situación específica de un requerimiento, por ejemplo.

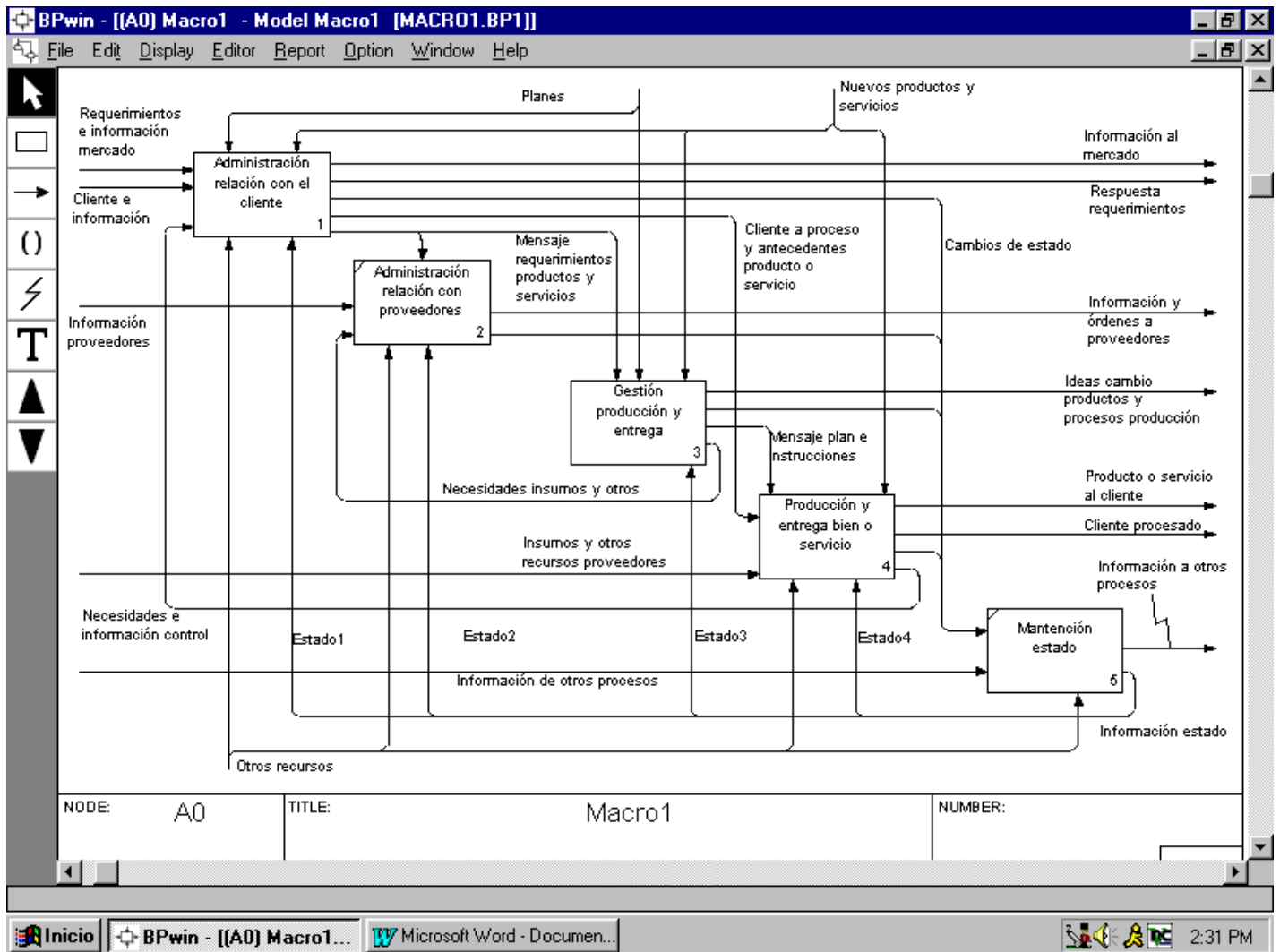


Figura 2.2. Macroproceso Gestión, Producción y Provisión Bien o Servicio

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.

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.

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 aterriza la idea de integrar proceso con tecnología y asegura que la actuación de cada una de las funciones es congruente con una visión global del estado en que encuentra el proceso y no se basa en visiones funcionales parciales típicas de la burocracia-funcional.

Otro aspecto normativo importante es que el proceso funciona a base de anticipación, en vez de responder a las presiones del minuto. Esto se ve reflejado en que existe un pronóstico de requerimientos y que se trabaja a base de planes de producción y entrega.

Además, integra en un sólo 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 2.3, 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 requerimientos, 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 si 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

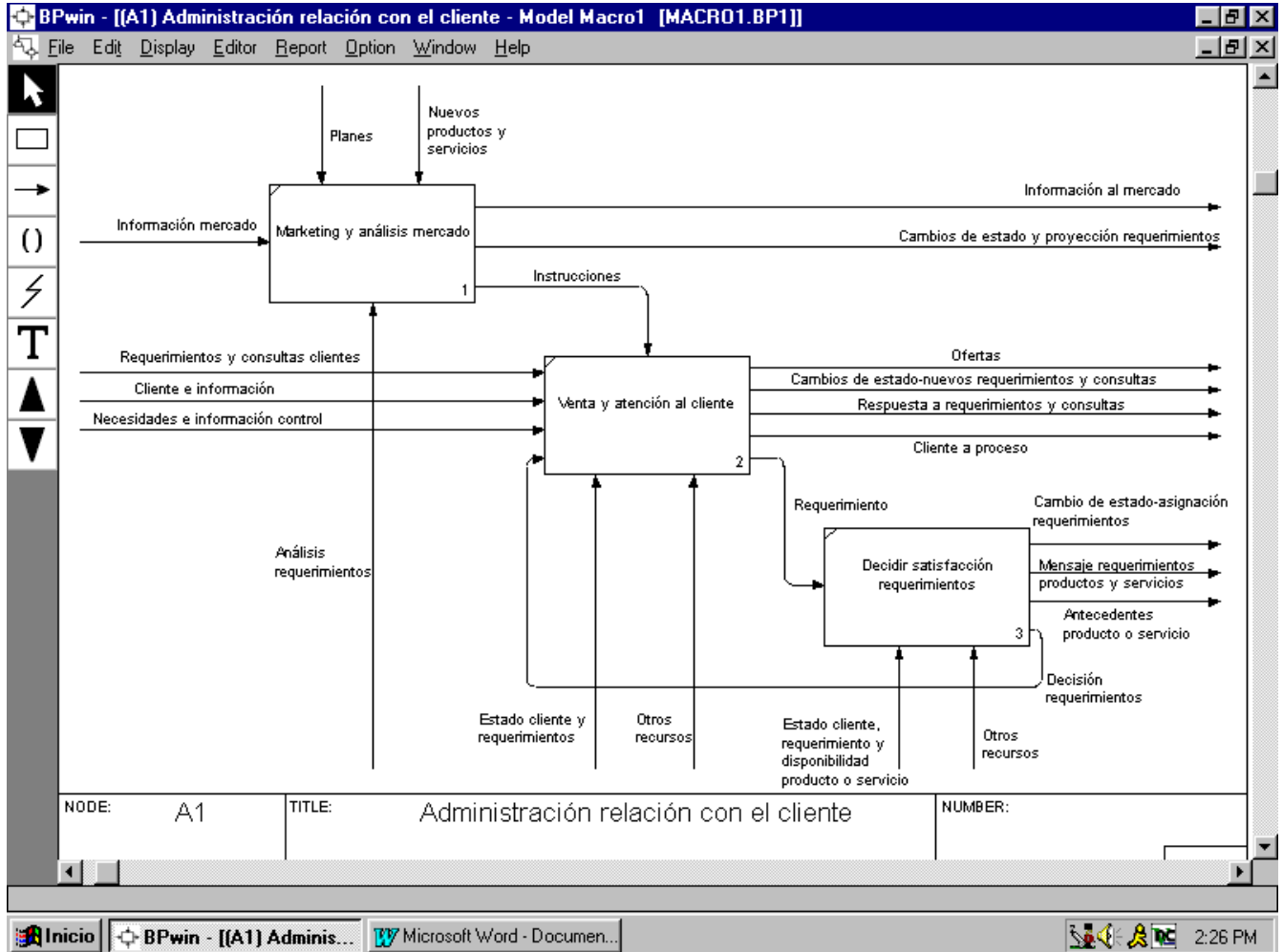


Figura 2.3. Detalle de Administración Relación el Cliente

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

Siguiendo con el detalle del macroproceso, en la Figura 2.4, 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 2.5, 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.

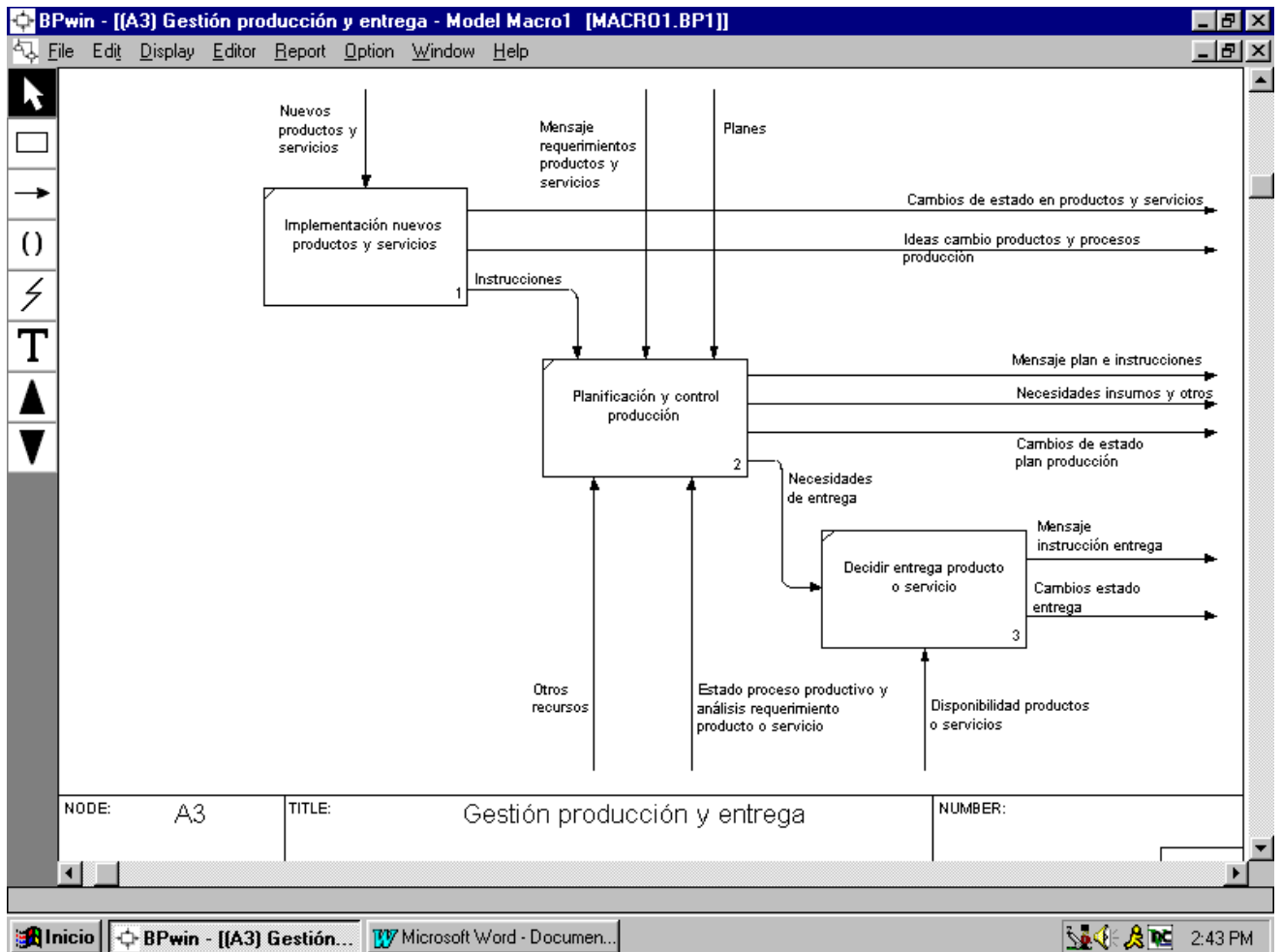


Figura 2.4. Detalle de *Gestión, producción y entrega*

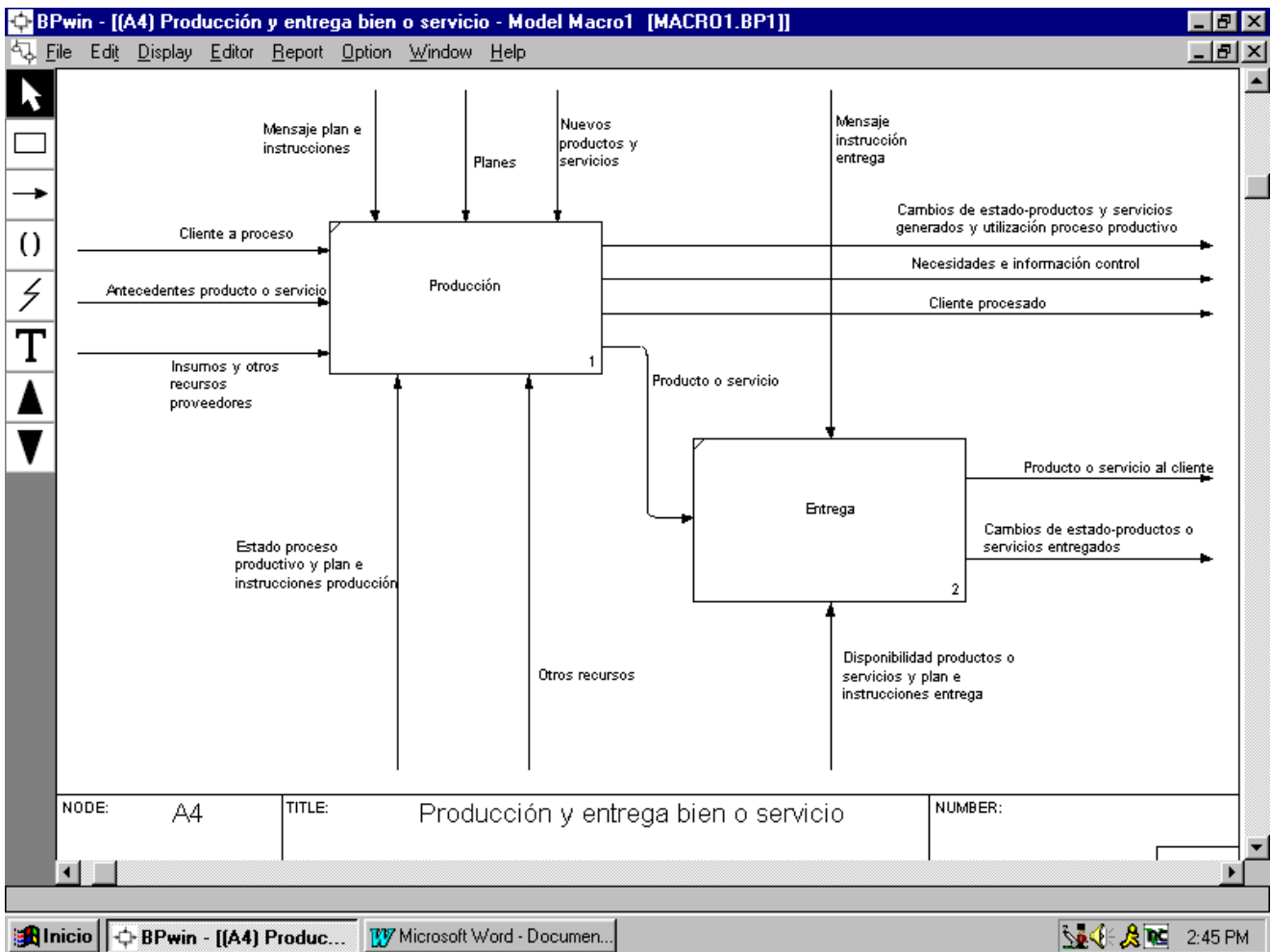


Figura 2.5. Detalle de *Producción y entrega bien o servicio*

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 la lógica del negocio que rige 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 va precisando la lógica y los atributos para dominios y situaciones específicas.

3. ESPECIALIZACION DE PATRONES

3.1. Jerarquía de patrones

El patrón de proceso presentado en la sección anterior se puede especializar a muy diversos dominios. La especialización consiste en tomar cada uno de los componentes de Macro1, 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.

La especialización es por etapas; es decir, es difícil pasar de Macro1 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 que provee 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 y alta especialización a dominios y subdominios específicos en la base. En la Figura 3.1 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.

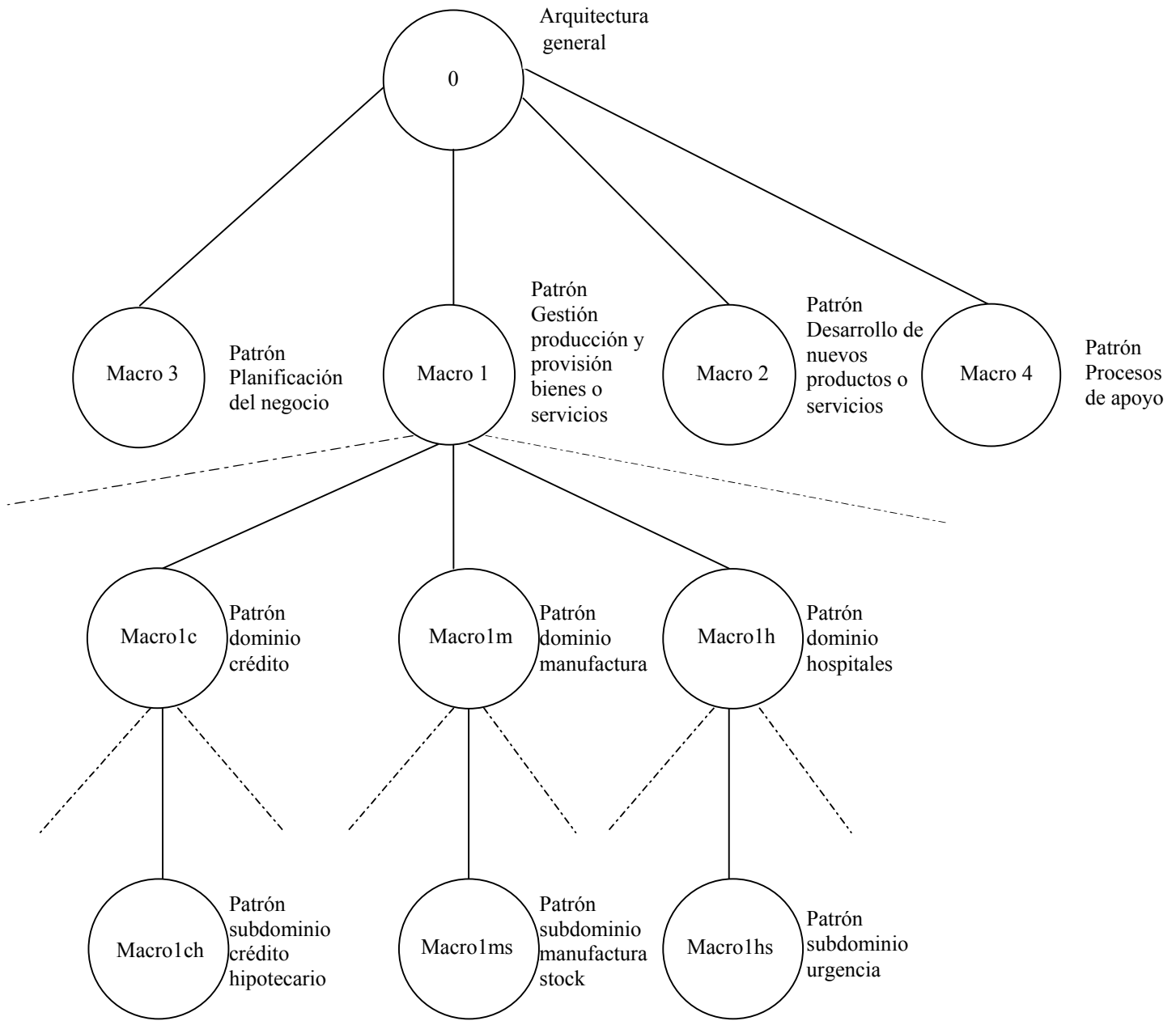


Figura 3.1. Jerarquía de patrones

3.2 Patrones para dominios específicos

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

Los dominios a considerar son el de hospitales y el de crédito en instituciones financieras, los cuales están incluidos en la jerarquía de la Figura 3.1.

3.2.1.1. 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. Así, partiendo de Macro1, se puede generar el modelo Macro1c que se muestra en la Figura 3.2. Nótese que, en relación a Macro1, no consideramos *Administración relación con el proveedor*, reemplazamos *Planes* por *Políticas*, ya que estos 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 en cuestión.

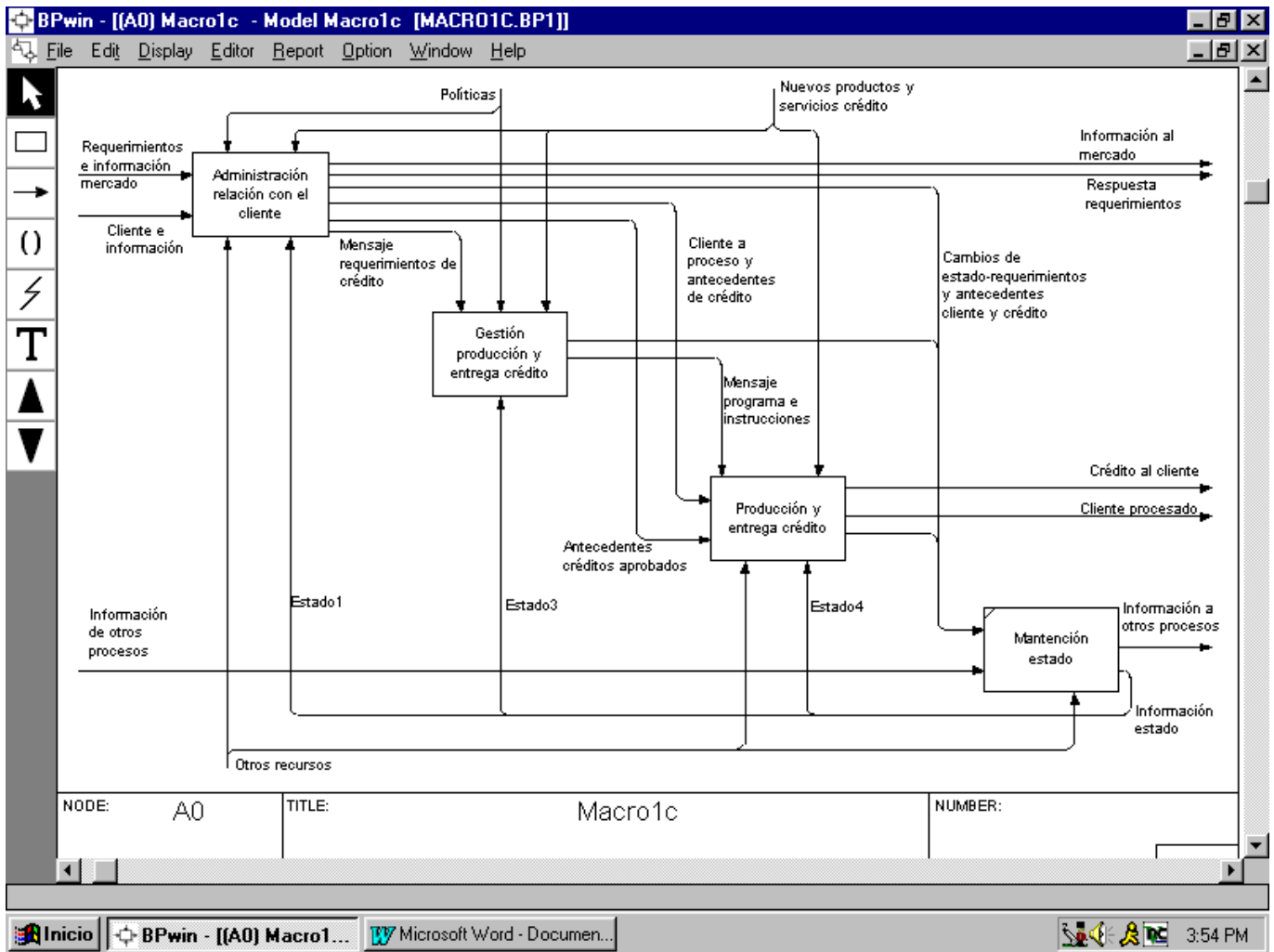


Figura 3.2. Modelo Macro1c

En la Figuras 3.3, 3.4 y 3.5 mostramos una descomposición del 1^{er} nivel de las actividades de las actividades Macro1c. Estos modelos tampoco cambian mucho en relación a Macro1, excepto modificaciones obvias en los nombres, lo cual demuestra su aplicabilidad y validez.

Es un siguiente nivel de descomposición donde aparecen las particularidades del dominio de crédito. Esto se muestra en la Figura 3.6, 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 3.7 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.

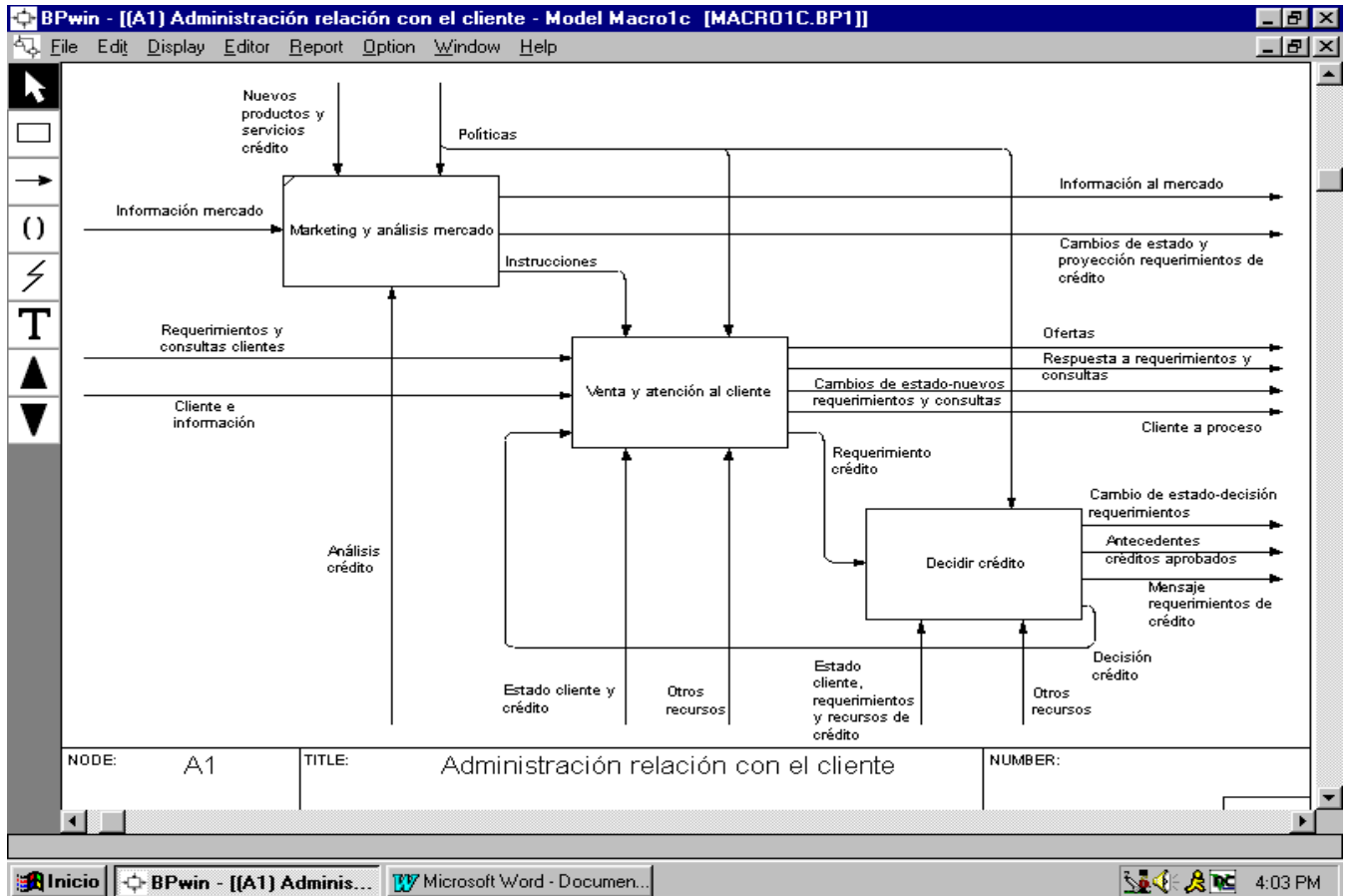


Figura 3.3. Descomposición *Administración relación con el cliente*

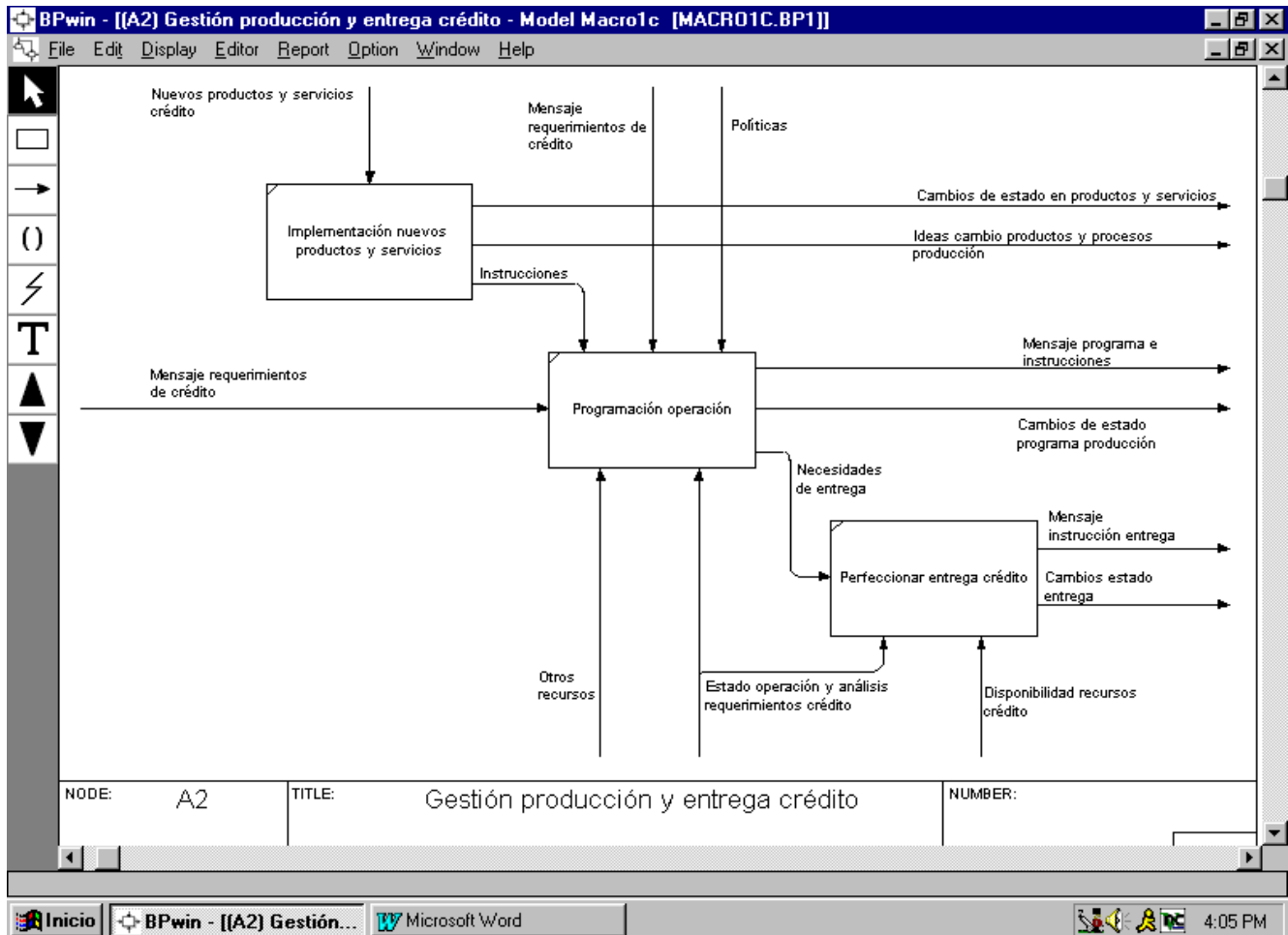


Figura 3.4. Descomposición de *Gestión, producción y entrega crédito*

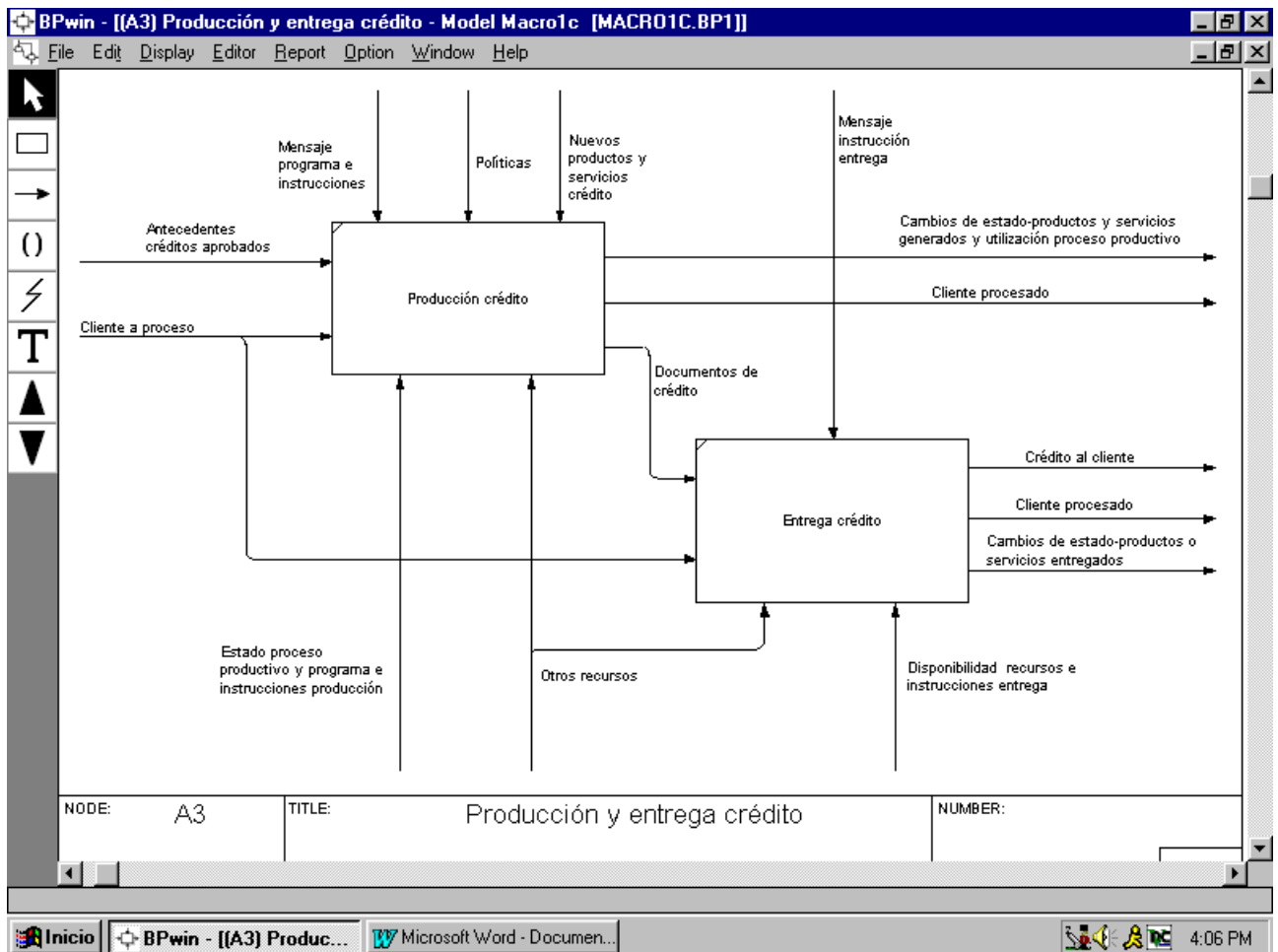


Figura 3.5. Descomposición *Producción y entrega crédito*

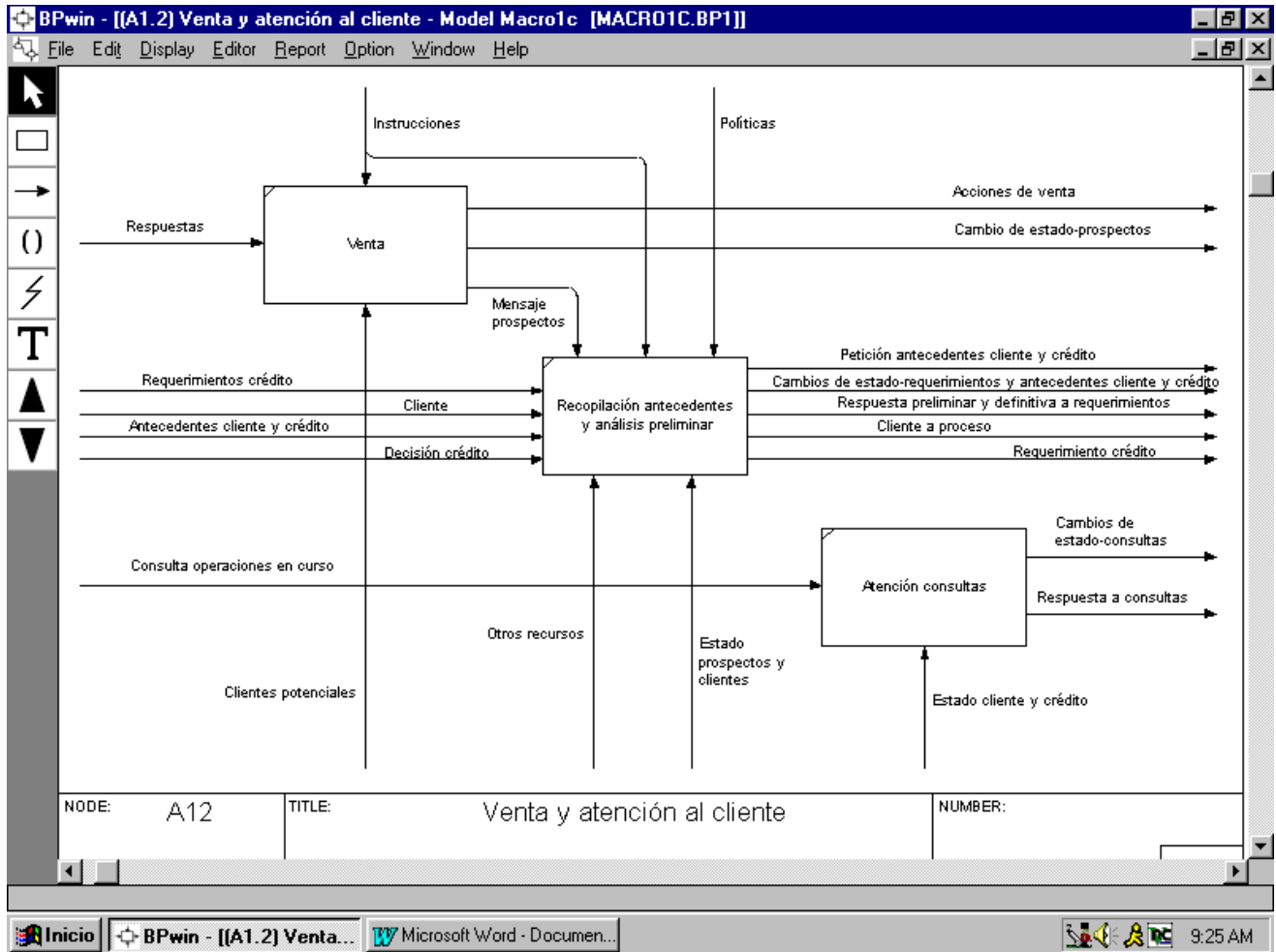


Figura 3.6. Descomposición *Venta y atención al cliente*

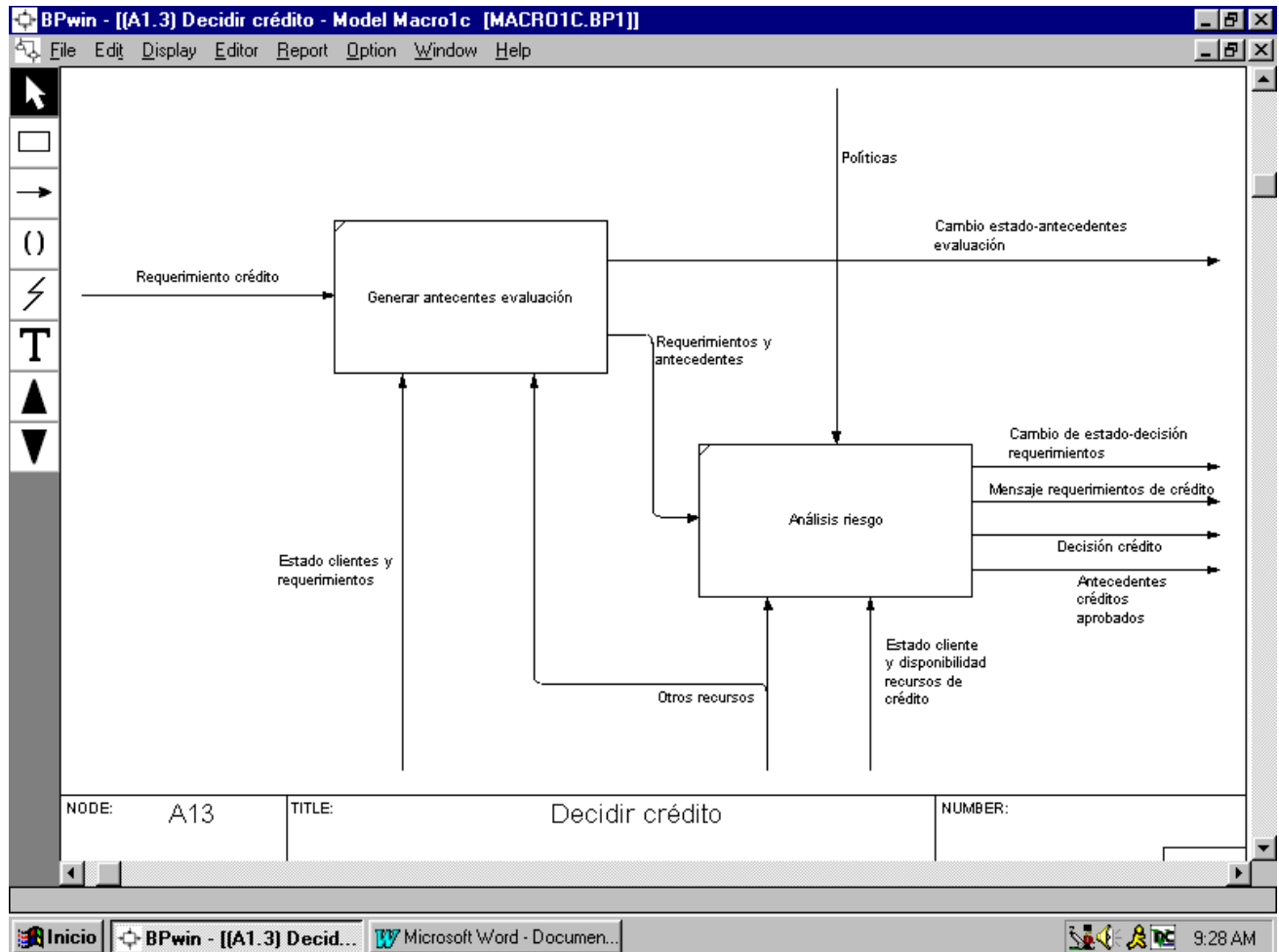


Figura 3.7. Descomposición de *Decidir Crédito*

Mayores detalles acerca del modelo Macro1c se encuentran en el Anexo 2, 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.

3.2.2. Patrón para hospitales

Al partir de Macro1, es obvio que 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 3.8. 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 innecesario 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 3.9, 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 en 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 capacidad de pago, para concluir si se puede entregar el servicio o no; y los flujos se han adaptado al caso en cuestión, particularmente aquéllos que tienen que ver con el estado y situación del paciente y la disponibilidad de recursos médicos para su tratamiento.

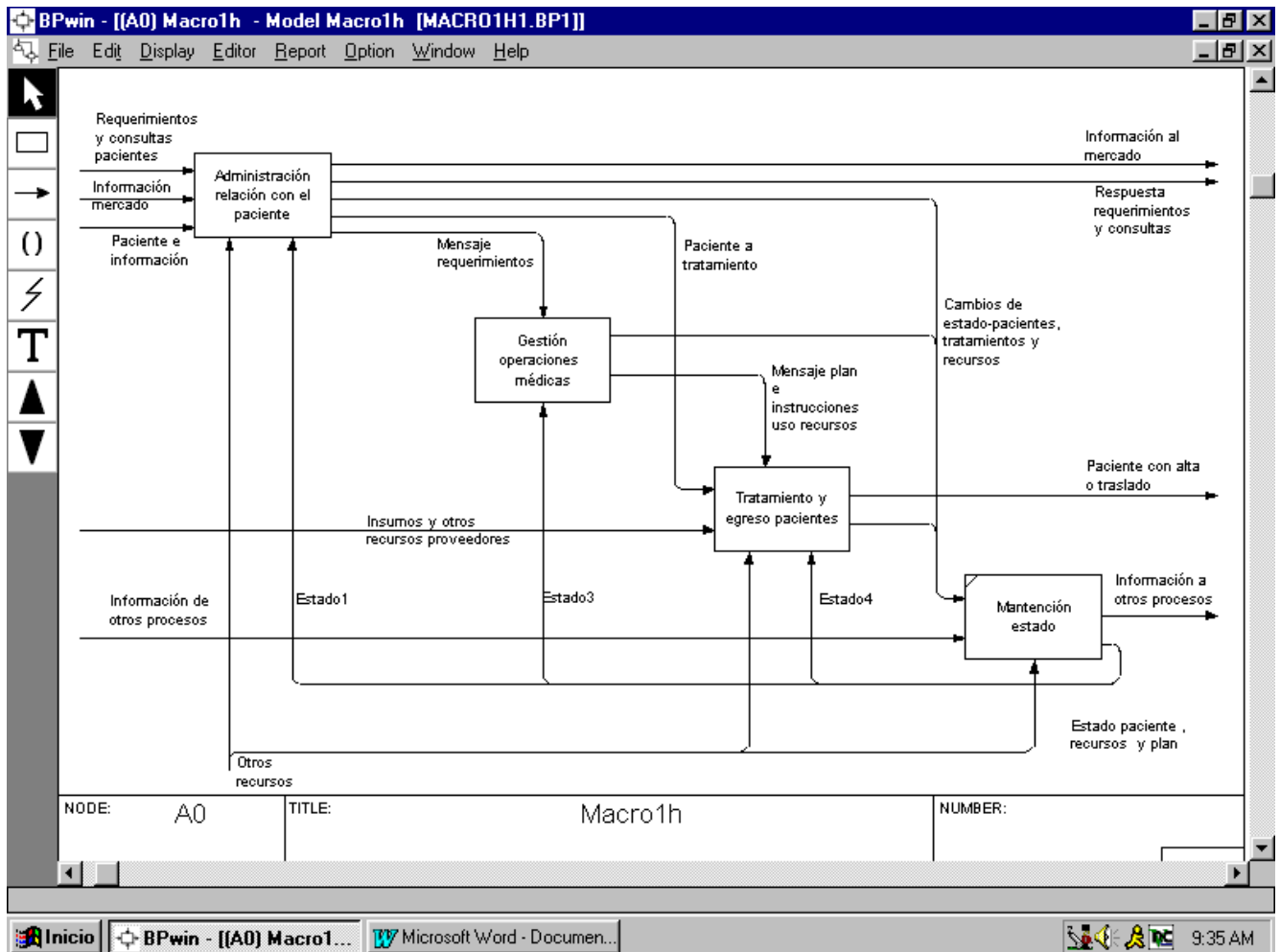


Figura 3.8. Modelo Macro1h

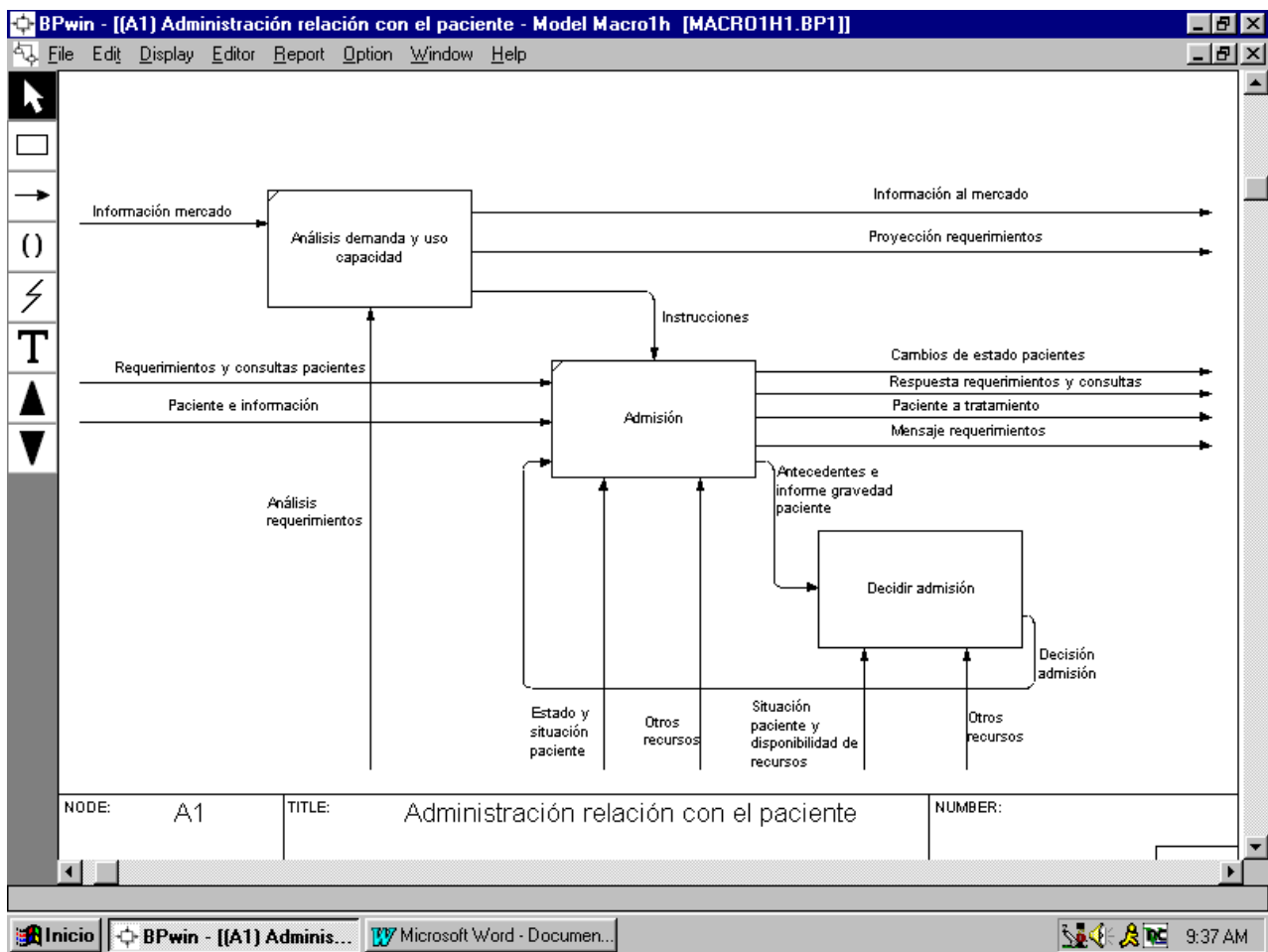


Figura 3.9. Detalle *Administración relación con el paciente*

En la Figura 3.10. se muestra la descomposición de *Gestión operaciones médicas*, en la cual la especialización incluye: *Planificación uso recursos clínicos*, la cual, 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.

En la Figura 3.11, 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 3,12, se muestra el detalle de *Decidir admisión*, donde se verifica un análisis de la situación personal, financiera y clínica del paciente, para establecer si se le trata o no.

Para todo el modelo anterior se incluye un diccionario, en el Anexo 3, que precisa las actividades y flujos indicados.

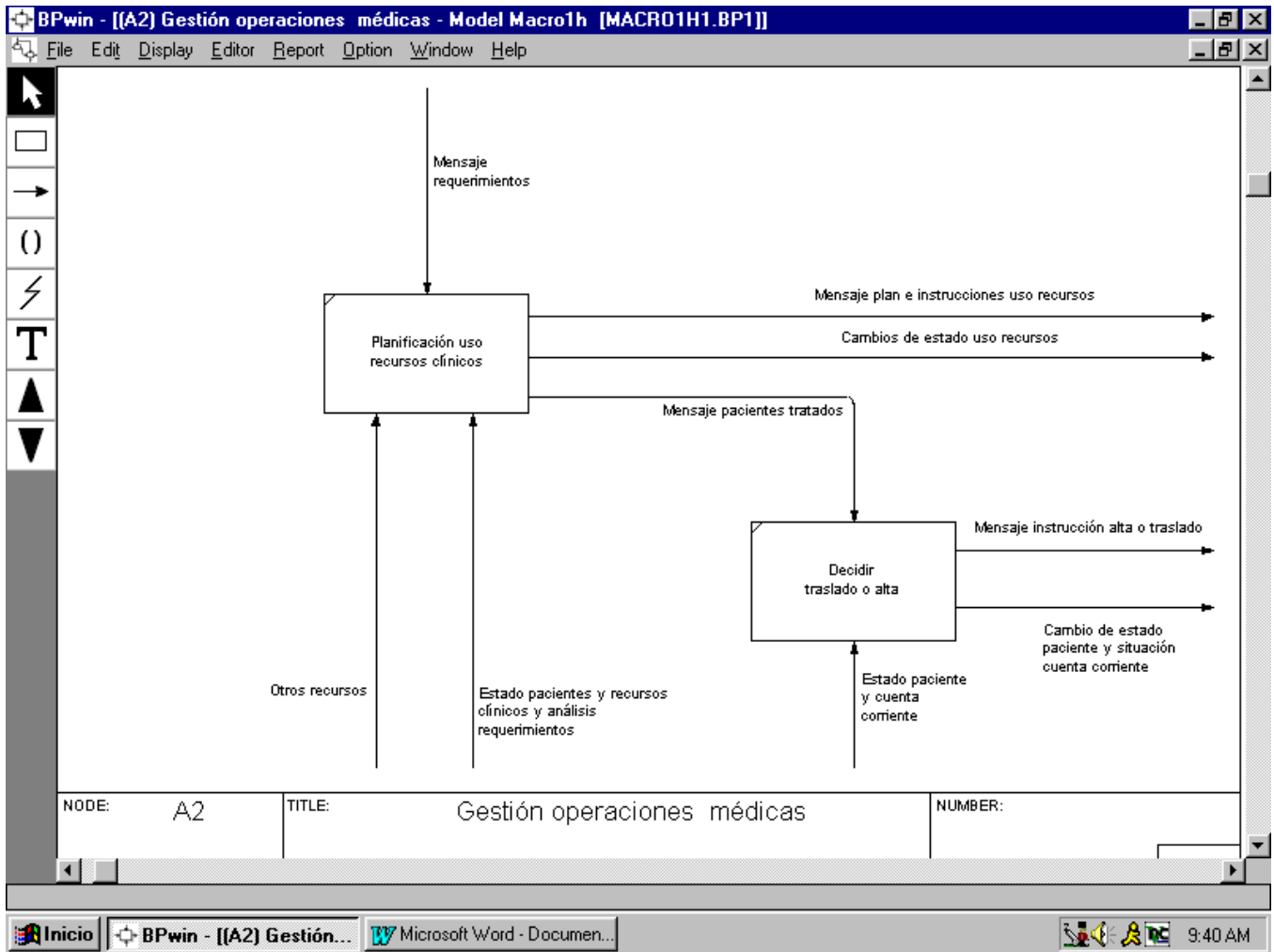


Figura 3.10. Detalle *Gestión Operaciones Médicas*

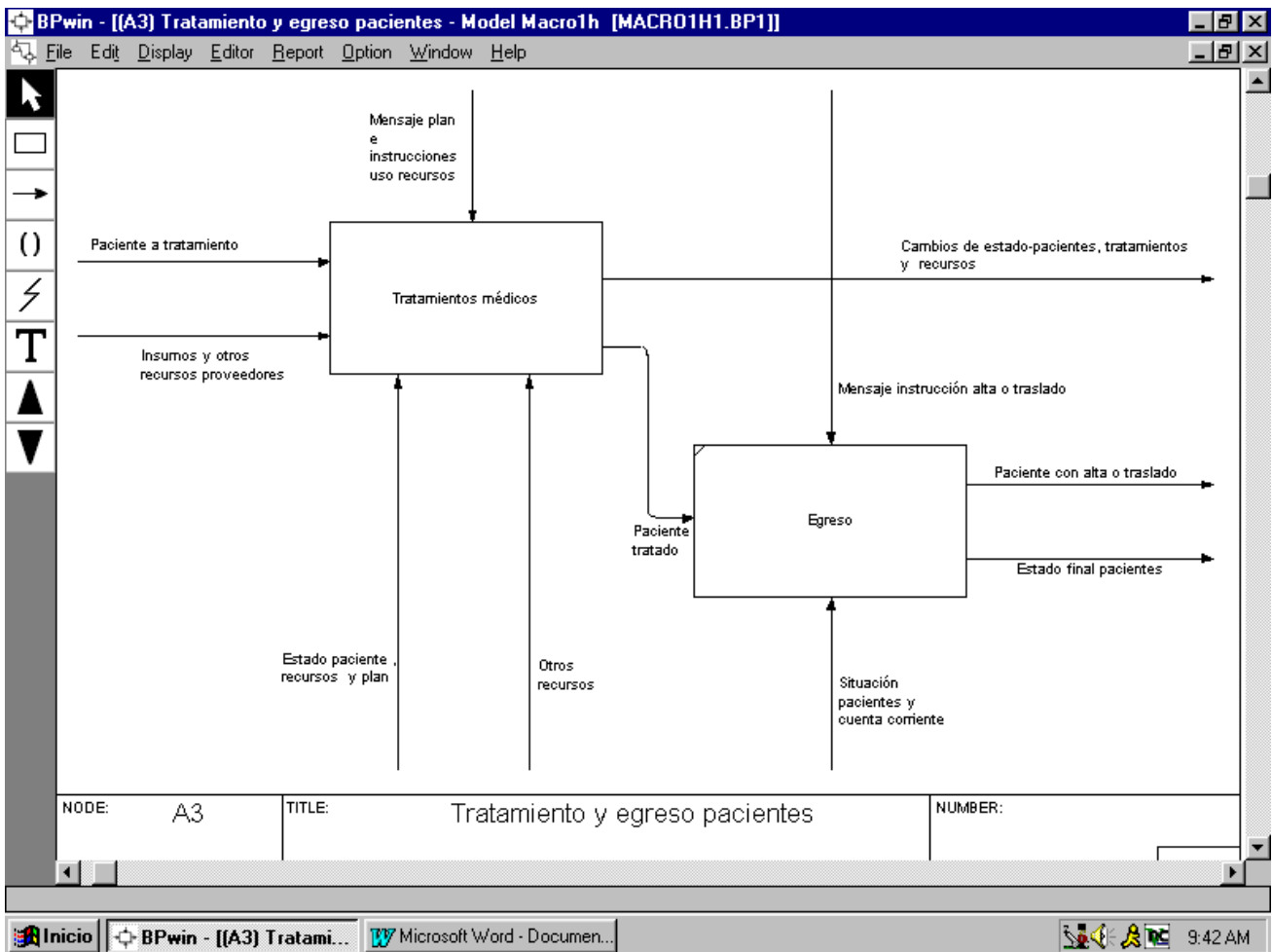


Figura 3.11. Detalle *Tratamiento y egreso de pacientes*

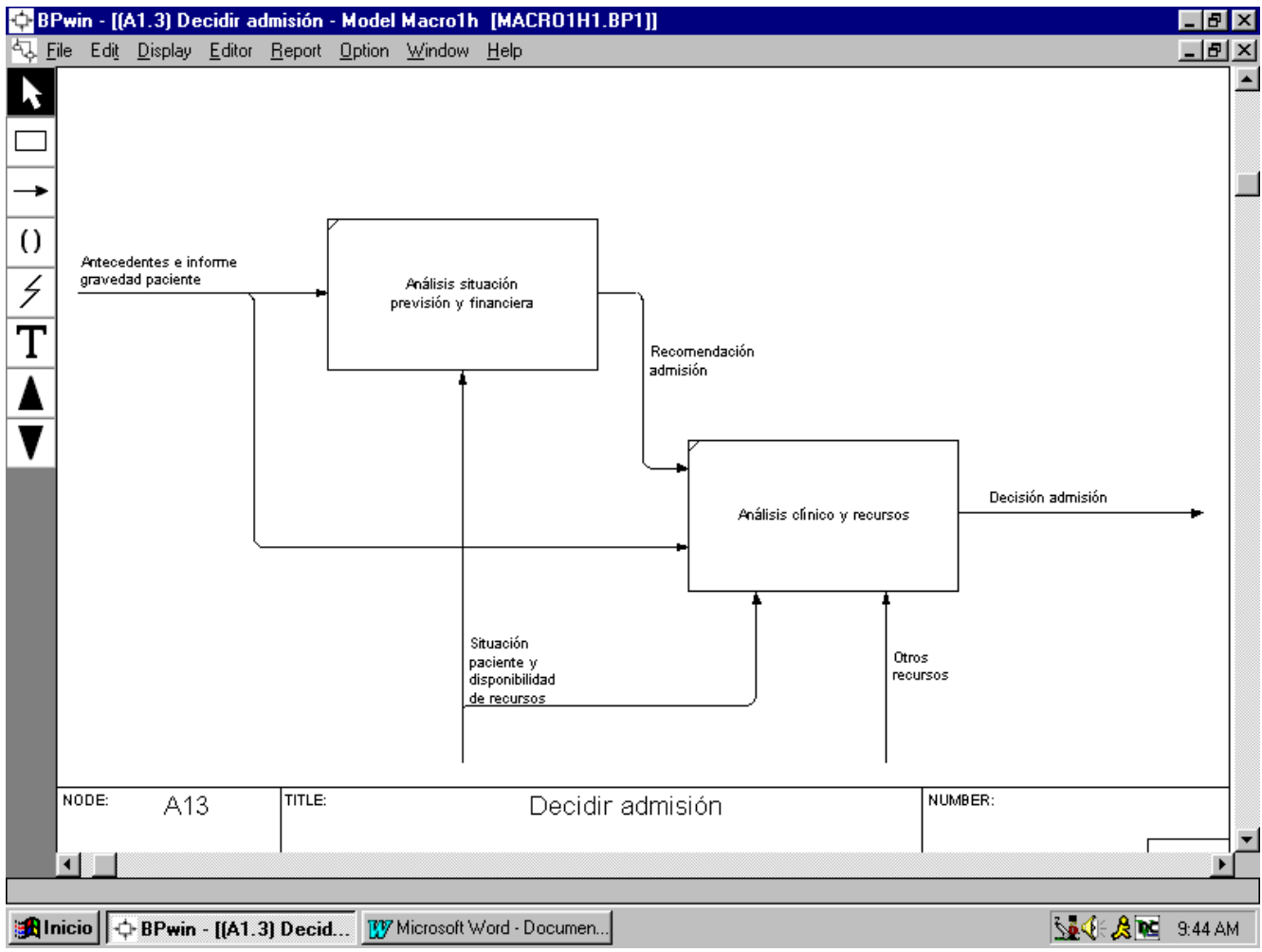


Figura 3.12. Detalle *Decidir admisión*

3.3. Especialización a subdominios

Uno puede restringir la aplicabilidad de un patrón, por medio de definir un subdominio más pequeño de un dominio más general. Esto permite ser más específico 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 son el conocimiento y experiencia acumulados con casos que pertenezcan al subdominio, o de 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

* 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.

entregar niveles de descomposición adicionales respecto a Macro1c y las correspondientes descripciones del diccionario.

Lo anterior se presenta en las Figuras 3.13 a 3.18. Así, en la Figura 3.13 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 3.14 se muestra la descomposición de *Decidir crédito* y en la Figura 3.15, la de *Generar antecedentes evaluación*, que contienen actividades necesarias en crédito hipotecario, como asegurar que el bien a 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 3.16 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.

En la Figura 3.17 se muestra la descomposición de *Producción crédito*, en la cual se muestran las típicas e indispensables actividades asociadas a la generación de un crédito hipotecario.

Por último, en la Figura 3.18, se muestra 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 3.

4. APLICACIÓN DE PATRONES

Los patrones se pueden aplicar en 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.

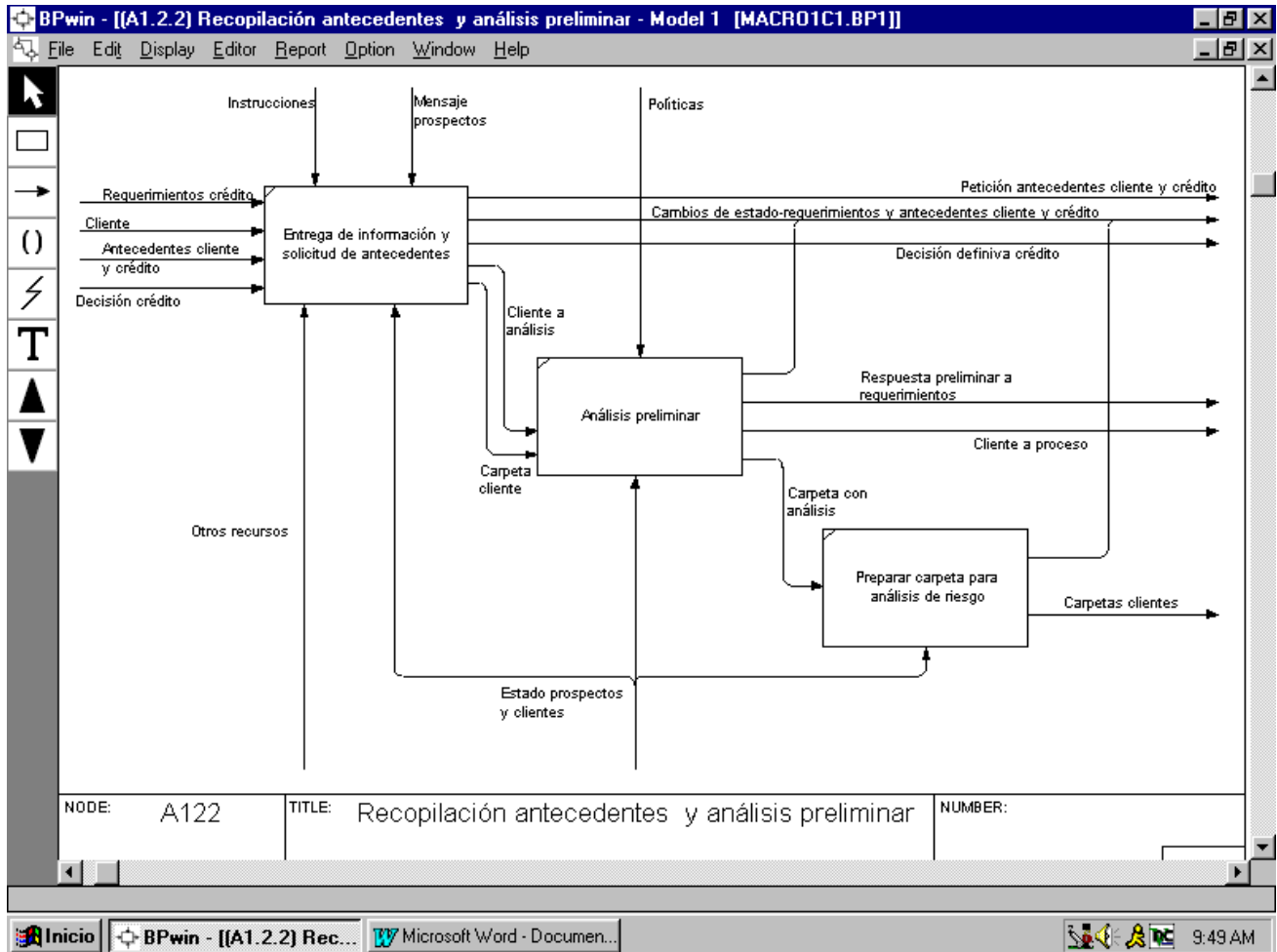


Figura 3.13. Descomposición de *Recopilación antecedentes y análisis preliminar*

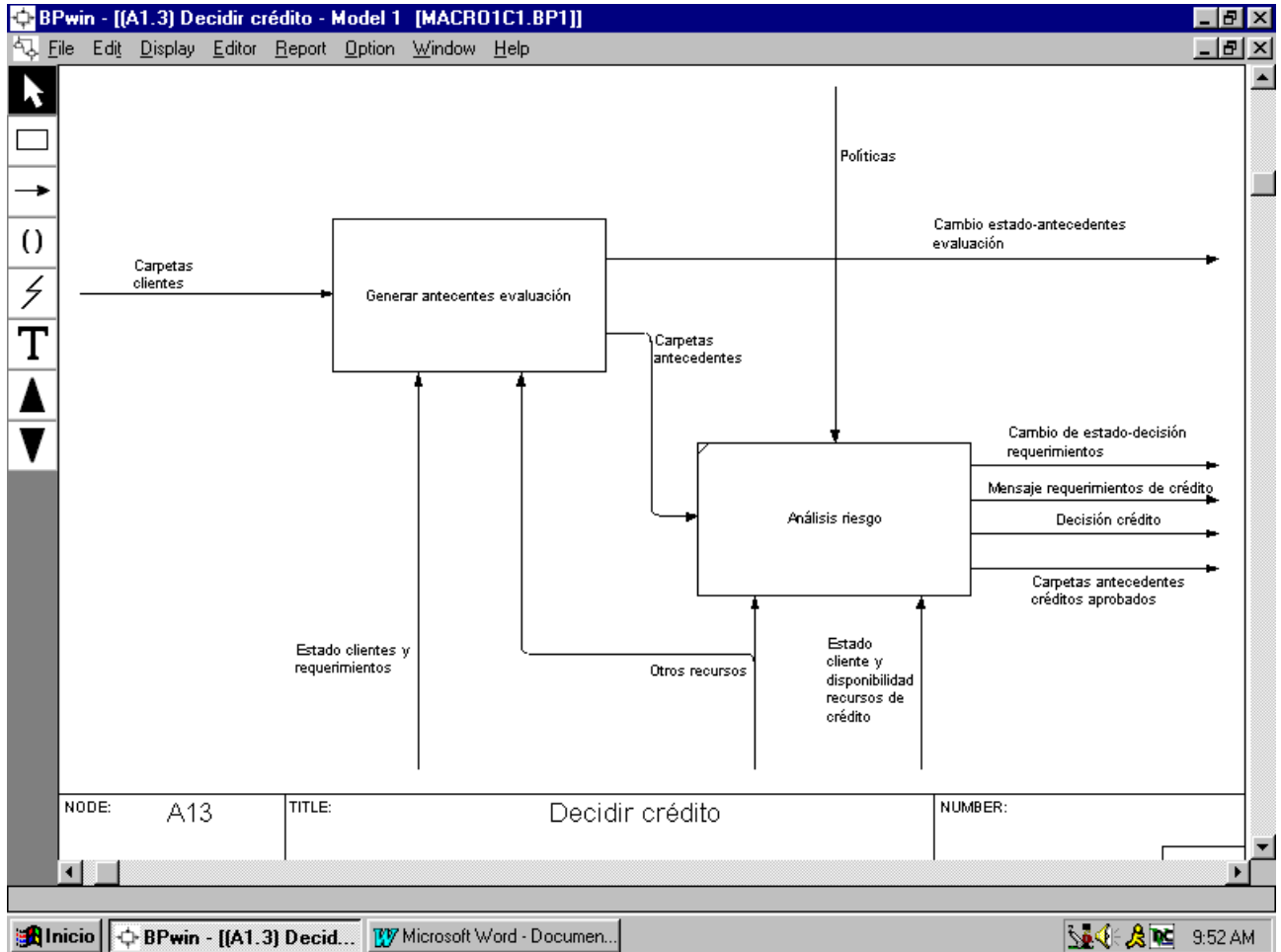


Figura 3.14. Descomposición de *Generar Antecedentes Evaluación*

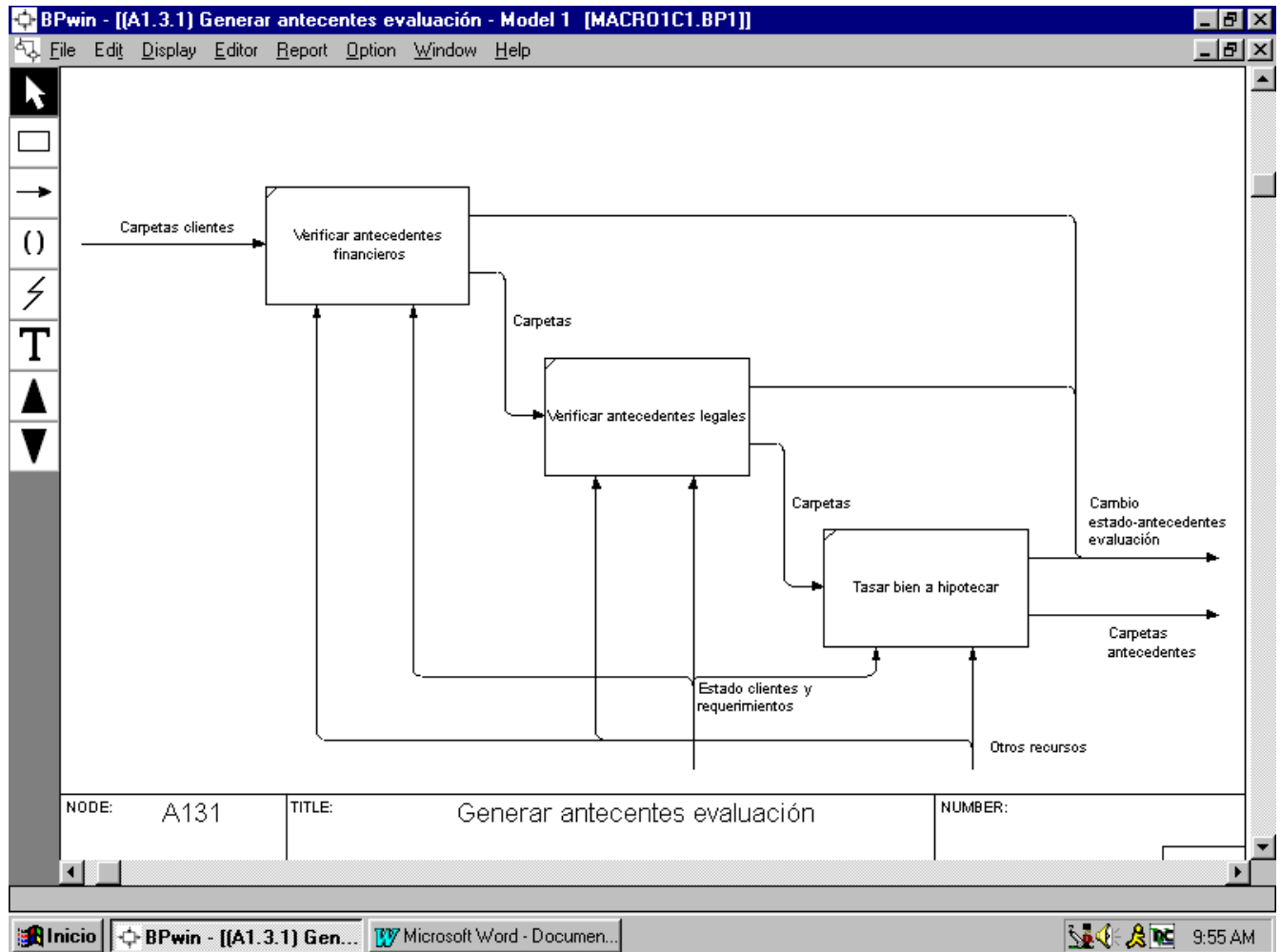


Figura 3.15. Descomposición *Generar antecedentes evaluación*

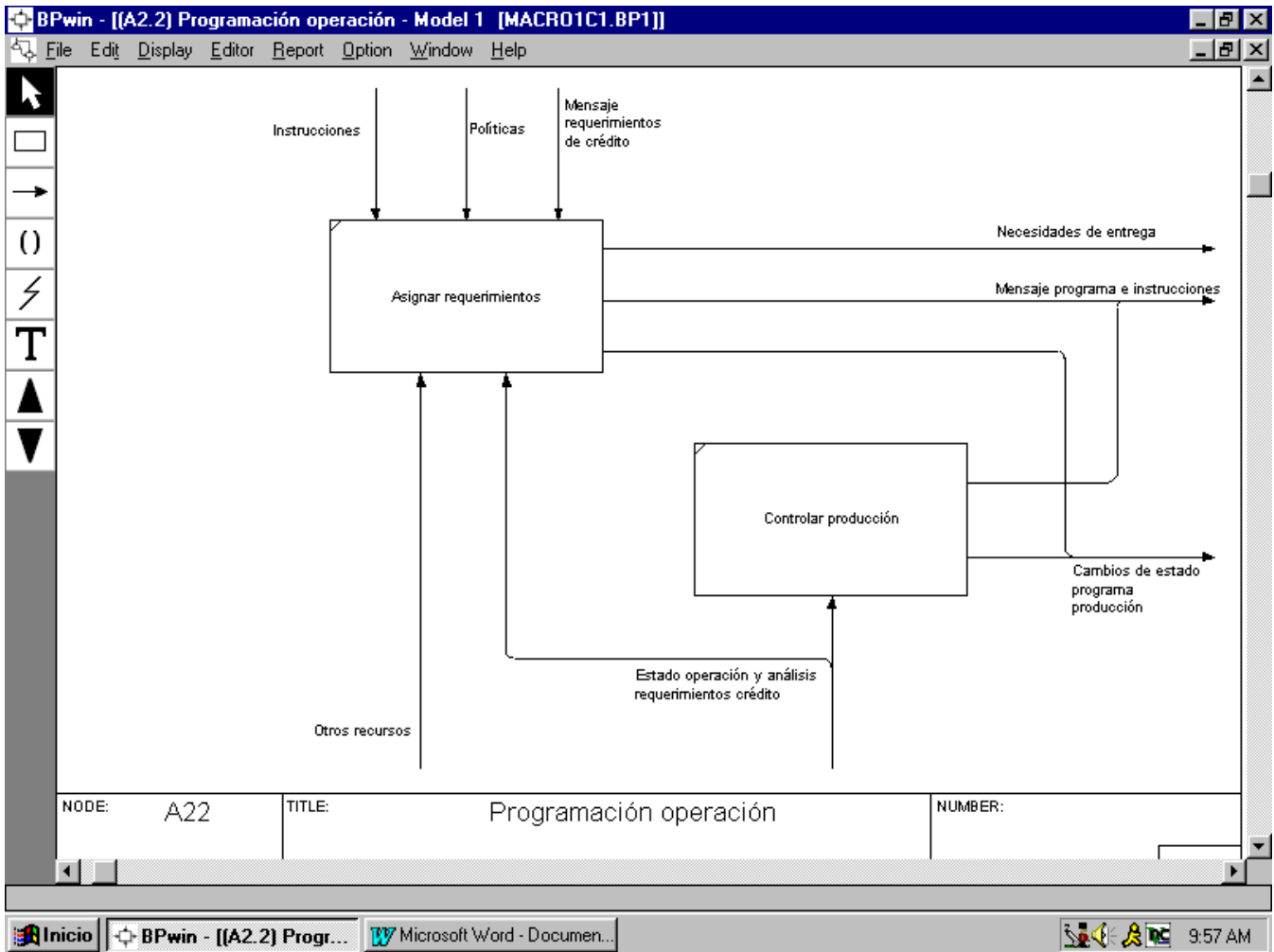


Figura 3.16. Descomposición *Programación Operación*

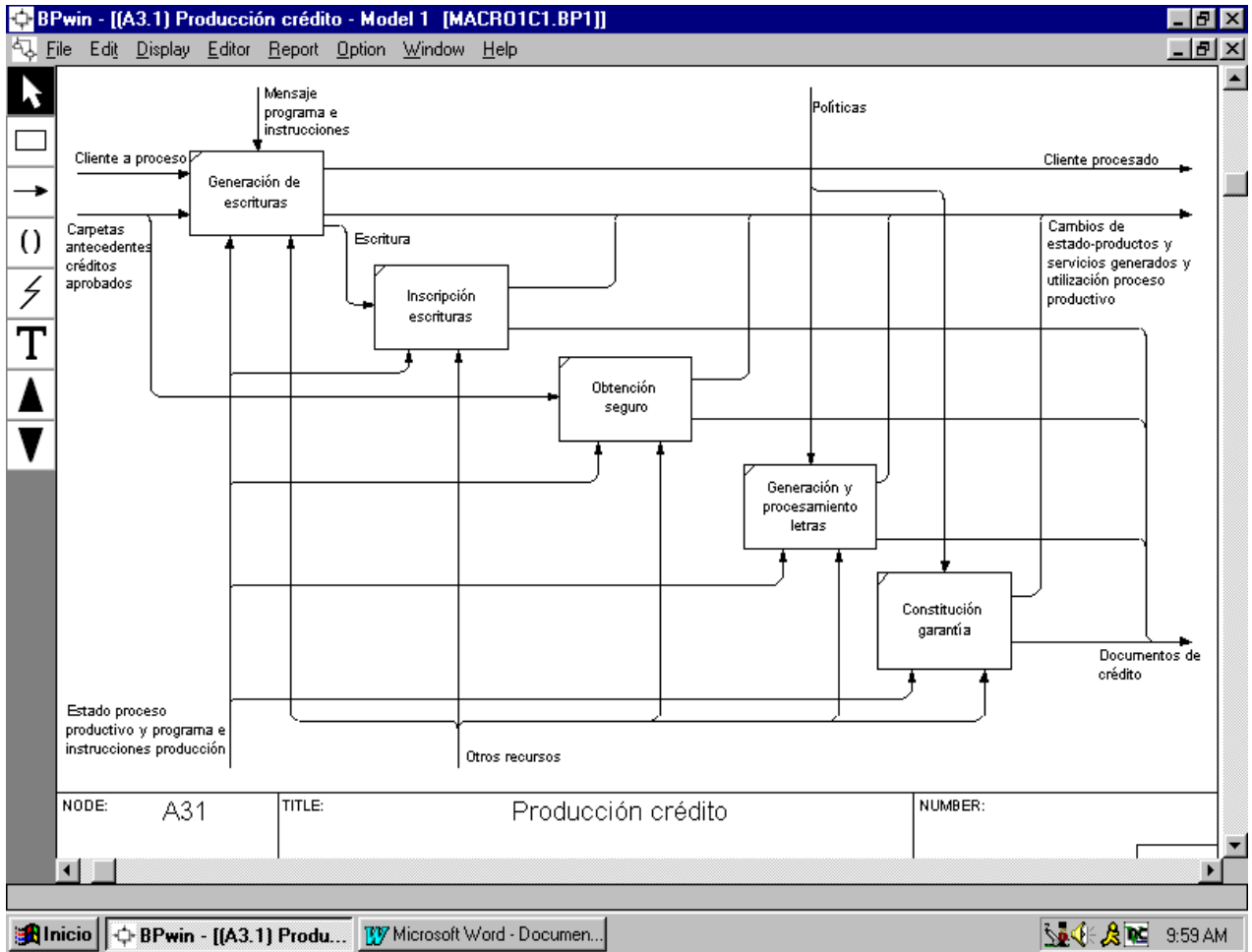


Figura 3.17. Descomposición *Producción crédito*

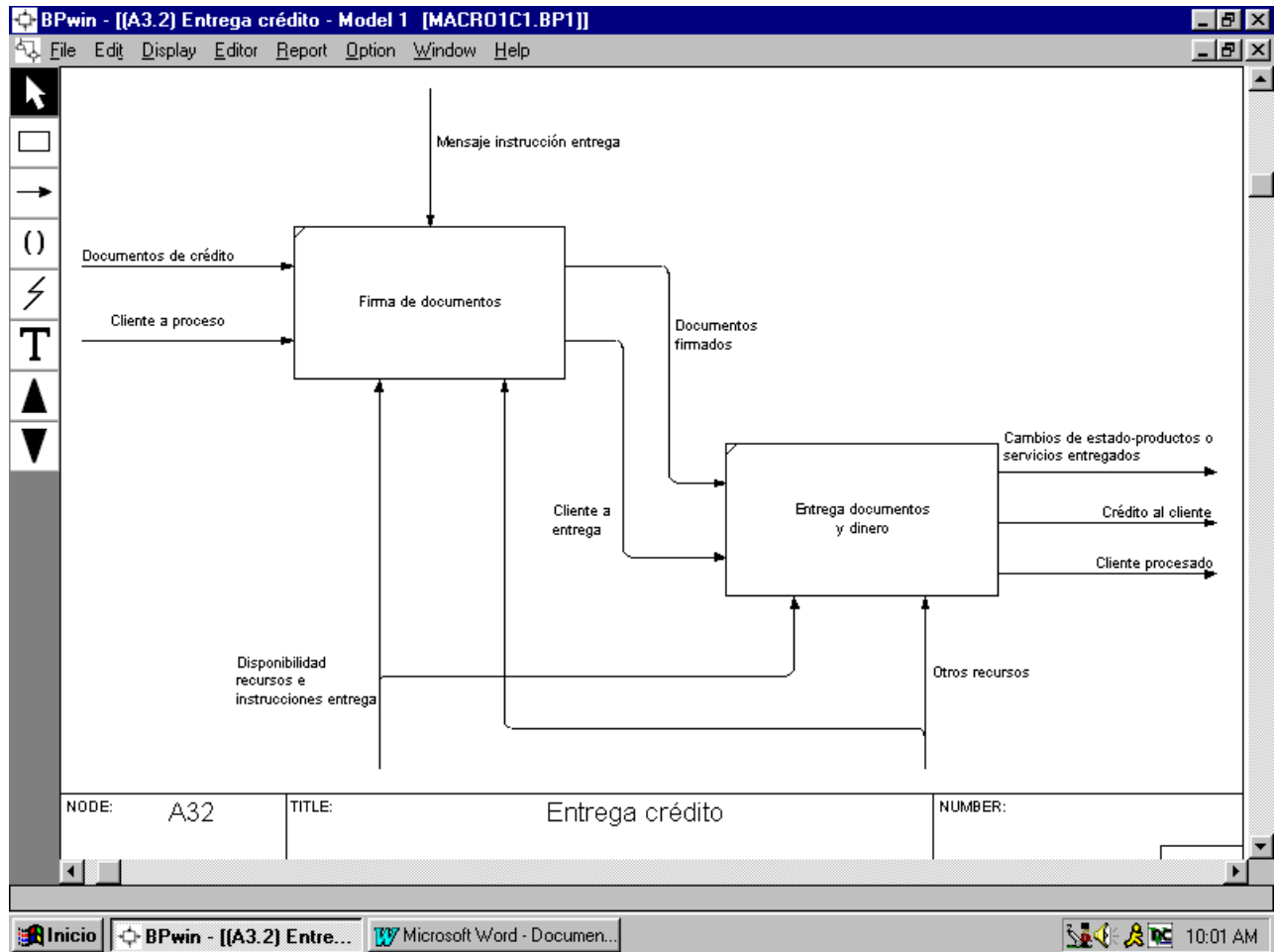


Figura 3.18. Descomposición *Entrega Crédito*

4.1. **Prácticas de trabajo**

Cada una de las actividades del patrón debe caracterizarse entregando la práctica específica de trabajo que se propone para realizarla. Dependiendo del caso, esto puede ir desde una rutina o algoritmo totalmente estructurado –implementada 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 3.3 y, en particular, la actividad *Análisis preliminar* de la Figura 3.13. Esta puede llevarse a una automatización casi total, por medio de especificar un algoritmo de evaluación. El algoritmo debe incluir las variables a considerar en tal evaluación; por ejemplo –tomando, 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:

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.

* Esta es una alternativa para llegar a un algoritmo. Otras podrían ser reglas formales de un sistema experto, redes neuronales, lógica difusa, etc. [6].

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 estas 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 que todos los antecedentes utilizados 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 rutea la carpeta física o electrónica al que sigue en el proceso.

El ejemplo anterior puede representarse gráficamente como se muestra en la Figura 4.1. Esta implica que se ha optado por una carpeta física con papeles.

Nótese que el diseño propuesto en la Figura 4.1. implica una 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 que, utilizando los datos de la base de datos, ejecuta un algoritmo que apoya la evaluación del crédito. También podría haberse propuesto una arquitectura alternativa 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*.

Como ejemplo de práctica de trabajo en casos no estructurados, consideremos *Tasar bien a hipotecar* de la Figura 3.15. 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.

4.2. Coordinación entre actividades

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

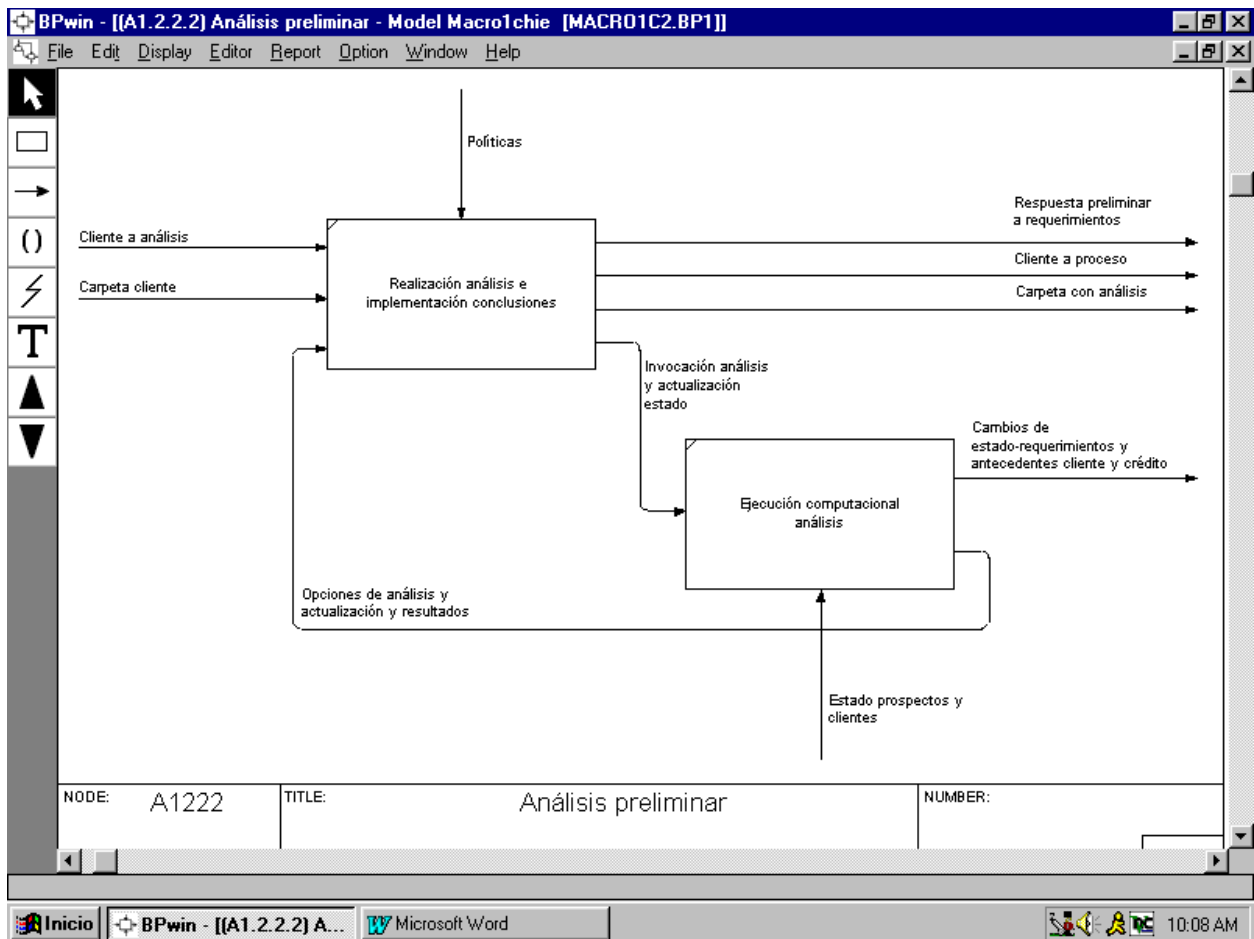


Figura 4.1. Especialización de *Análisis preliminar*

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 2.2). Más concretamente tiene 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 3.15. 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, 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.

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 *Mantenición 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 subsecuente 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* [6]. 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 3.13. Una descomposición de esta actividad con un diseño que le saca máximo partido a la tecnología se muestra en la Figura 4.2. 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 una alternativa 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 3.20.

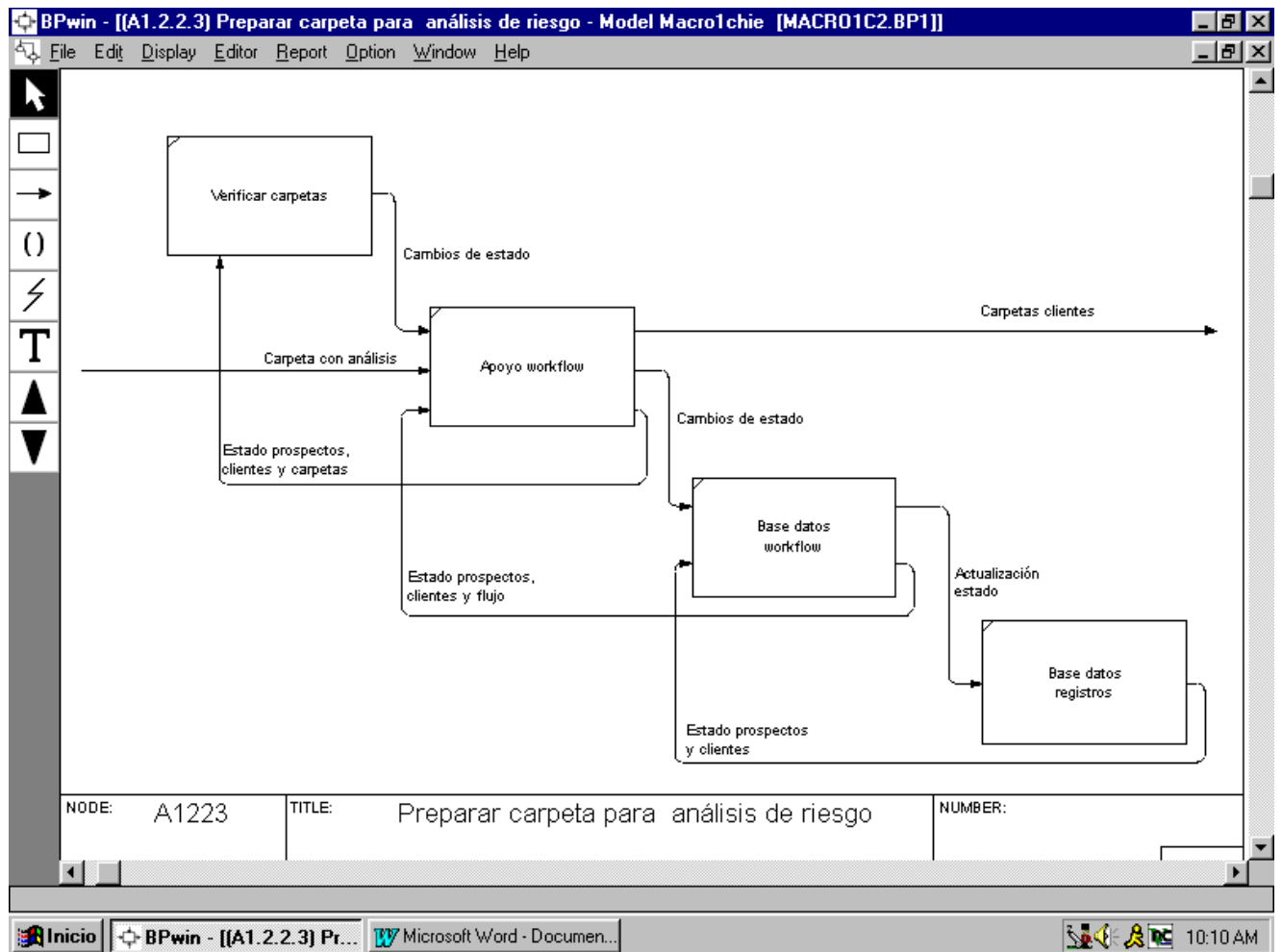


Figura 4.2. Especialización de *Preparar carpeta para análisis de riesgo*

Por último, la coordinación también se puede establecer por colaboración, usando tecnología del tipo *groupware* [6]. 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, una alternativa 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, 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.

4.3. 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 unidades o personas y la organización que éstas adoptan. Por ejemplo, en el proceso de crédito hipotecario, las tres actividades de la Figura 3.13 –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.

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 procesos que funciona sobre una estructura funcional clásica.

Dentro de una estructura virtual de procesos, 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. 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 3.14 en un banco de la plaza, se optó por asignar integralmente –excepto por revisiones y aprobaciones– las actividades *Generar antecedentes evaluación*, incluyendo su partición, y *Análisis de riesgo* a un analista de crédito. Esto significa tener muchos analistas 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 que la carga entre los diferentes analistas esté equilibrada y que 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 en la medida que las operaciones se movieran en una línea con mayor especialización, en la cual ellos 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, particularmente en lo que se refiere al impacto en la conducta de los participantes en el proceso. Sin embargo, está fuera del alcance de este documento profundizar este tema.

4.4. **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 manifiesta en una *Mantenición de 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 *Mantenición de 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 siguiente.

Los requerimientos de procesamiento de apoyo específico a cada actividad se desprenden claramente de la lógica de negocio asociado, la cual es parte del diseño, tal como se ejemplificó en el caso de crédito hipotecario en la Sección 4.1.

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

5. **DESARROLLO DE *SOFTWARE* DE APOYO**

Dada la claridad de los requerimientos expresados en el capítulo anterior, partimos como una buena base para el diseño y construcción del *software* de apoyo al proceso. Esta base se da en varios niveles y provee varios enfoques alternativos para el desarrollo.

El primer enfoque, que es el obvio, consiste en tomar los requerimientos específicos de un caso particular y con ellos elaborar un diseño ad hoc sobre una tecnología seleccionada, por ejemplo, bases de datos relacionales.

El segundo enfoque toma los requerimientos y los implementa tomando un paquete de aplicación –si es que hay alguno para el dominio en cuestión– que

tenga la suficiente flexibilidad de adaptación. Esta adaptación es por medio de parámetros y de programación de una parte del *software*. Una variación de este enfoque, para empresas que no puedan pagar el alto costo de este tipo de *software*, consiste en comprar paquetes más rígidos, pero más baratos, y hacer rediseño a la inversa, adaptando los procesos al paquete.

Por último, tenemos un enfoque 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.

Como este último es el enfoque que más partido le saca a la idea de patrón, lo describimos en algún detalle a continuación.

5.1. 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 patrones son los requerimientos explicitados en la Sección 4.4. En efecto, dijimos que los flujos de información de estado que se generan en *Mantenimiento de estado* de un modelo contienen los atributos acerca de los cuales deben mantenerse datos. Estos atributos pueden

organizarse en forma muy natural asociándolos a 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 éstas. Por ejemplo, en todos los patrones presentados existen conjuntos de clientes representados por diferentes atributos: Rut, nombre o razón social, estado cliente, ubicación, etc. Una instancia particular de cliente queda representada por datos o valores específicos para los atributos: 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 *Mantenición de 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 *Mantenición de estado*, es relativamente fácil llegar a las siguientes entidades:

Cliente = “rut cliente” + nombre o razón social + ubicación + estado cliente + estado requerimiento producto o servicio generado + ‘rut contacto’ + cargo + teléfono + fax + dirección electrónica

Producto o servicio generado = “código producto o servicio generado” + nombre producto o servicio generado + disponibilidad producto o servicio generado + análisis requerimientos producto o servicio generado + requerimiento producto o servicio generado + plan e instrucciones producción y entrega

Producto o servicio insumido = “código producto o servicio insumido” + descripción producto o servicio insumido + disponibilidad producto o servicio insumido + requerimiento proyectado producto o servicio insumido

Proveedor = “rut proveedor” + nombre o razón social + ubicación + estado proveedor + estado requerimiento a proveedor + ‘rut contacto’ + nombre contacto + cargo + teléfono + fax + dirección electrónica

Unidad productiva= “código unidad productiva” + descripción unidad productiva + proyección disponibilidad unidad + estado unidad

Estas entidades son complejas –en el sentido de incluir grupos repetitivos –atributos que contienen atributos– y a otras entidades dentro sí– y, de acuerdo a prácticas habituales de modelamiento de datos [5], 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* y *Proveedor*, definidas previamente, comparten varios atributos. Esto permite su generalización definiendo:

Persona natural o jurídica = “rut” + nombre o razón social + ubicación + ‘rut contacto’ + cargo + teléfono + fax + dirección electrónica

Cliente = estado cliente + estado requerimiento producto o servicio generado

Proveedor = estado proveedor + estado requerimiento a proveedor.

De la misma 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 = disponibilidad producto o servicio generado + análisis requerimiento producto o servicio generado + requerimiento proyectado producto o servicio generado + plan e instrucciones producción y entrega

Producto o servicio insumido = 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, *contacto* es una instancia diferente de la *persona natural* o *jurídica* que la contiene. Por lo tanto debe originar una entidad, que en este caso es del mismo tipo, lo cual lleva a una recursividad que modelaremos como relación más adelante. Por otro lado, *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, definen a otras entidades.

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

En primer lugar, las relaciones entre entidades generalizadas y sus especializaciones se definen 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, el atributo *estado requerimiento producto o servicio generado* 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*.

Las relaciones tienen una cardinalidad, 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.

Por ejemplo, la relación ISA es 1:1, la relación agregación 1:n y las de referencia y las arbitrarias pueden tener también cardinalidad arbitraria; así la relación *usa* mencionada anteriormente es claramente m:n.

Las entidades y sus relaciones se representan por medio 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*.

Todas las ideas anteriores permiten representar en forma integral un modelo E/R para Macro1, el cual se entrega en la Figura 5.1. Como ya hemos dicho, este modelo, que llamaremos E/RMacro1, es genérico, en el sentido que 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 de dominio.

La especialización de E/RMacro1 a un dominio se realiza por medio de seleccionar las entidades relevantes en el dominio y, para las elegidas, detallar, por medio de atributos adicionales, las entidades parcialmente definidas o no definidas. Por ejemplo, si tomamos el dominio de crédito, representado por Macro1c, algunas especializaciones de E/R Macro1 son las siguientes:

* Hay muchas nomenclaturas propuestas para este tipo de modelos. Elegimos aquí la más tradicional, propuesta por el autor de esta metodología de modelamiento [12].

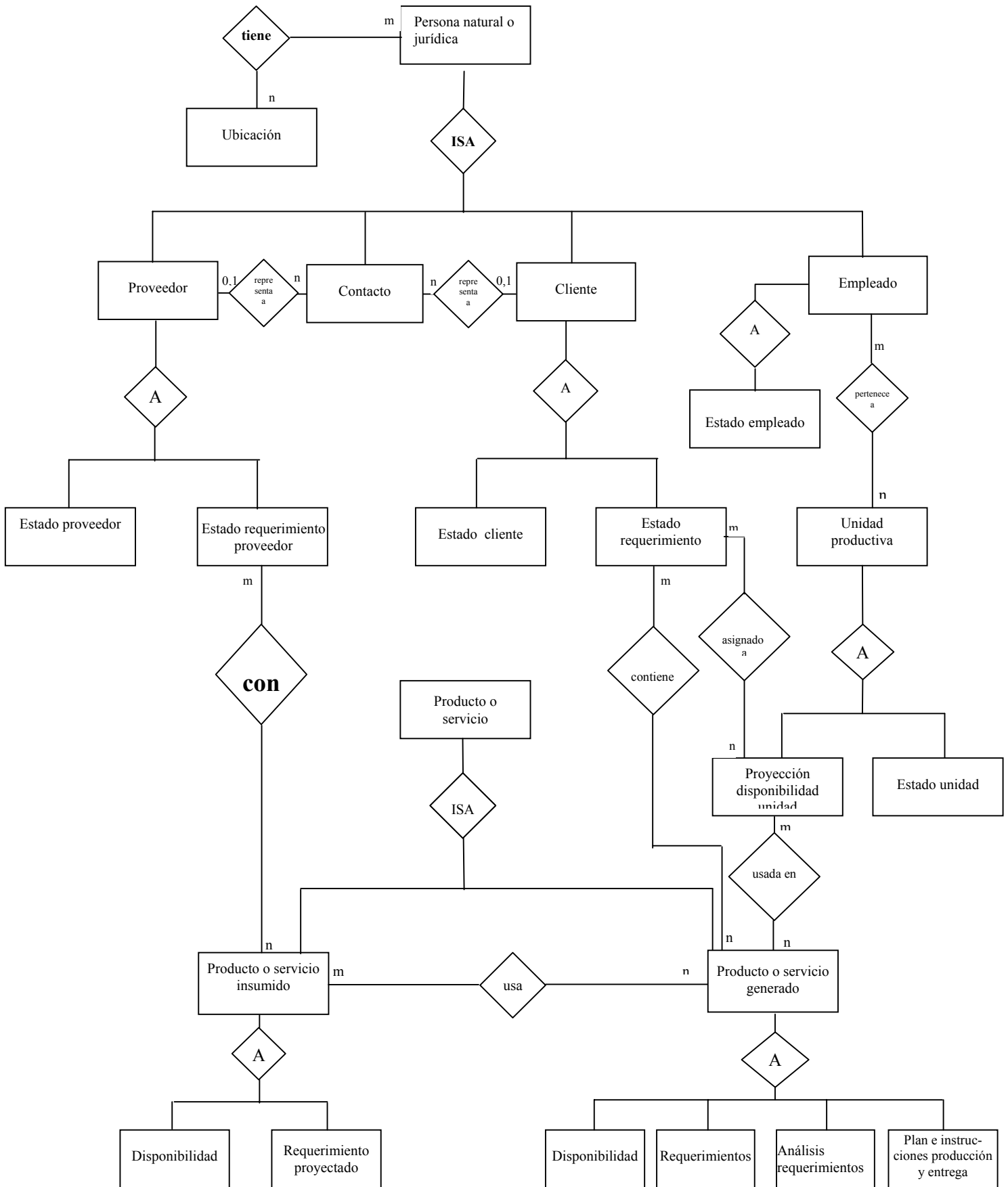


Figura 5.1. Modelo E/R para Macro1

- a) Se elimina *Proveedor*, sus especializaciones y relaciones asociadas, ya que no se considera relevante.
- b) Se elimina *Persona natural* o *jurídica*, por ser irrelevante la generalización.
- c) *Ubicación* pasa a ser una entidad atributo de *Cliente*.
- d) Se detalla, por ejemplo:
Estado requerimiento = estado crédito = “no crédito” + monto crédito + plazo crédito + condiciones + fecha solicitud + antecedentes financieros + antecedentes garantías + otros antecedentes + estatus + otra información.

Los detalles anteriores pueden implicar un cambio en la estructura del modelo, por inclusión de nuevas entidades –por agregación, por ejemplo– y relaciones. Así, en el caso de crédito, el atributo *antecedentes garantías* obviamente originará una nueva entidad por agregación.

Como alternativa a un modelo E/R se puede desarrollar, a partir de los mismos antecedentes, un modelo orientado a objetos[5], que presenta algunas ventajas con respecto a la especialización, particularmente en lo que respecta a implementación. Bosquejamos tal alternativa 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 procesos

computacionales que podemos asociarle naturalmente, porque se alimentan de los datos de ella.

Así, por ejemplo, para Macro1 podemos definir las clases de objetos *Persona natural y jurídica* y *Cliente*, incluyendo esta última las entidades *Cliente*, *Estado cliente* y *Estado requerimiento* de la Figura 5.1. Además, de acuerdo a los requerimientos establecidos para Macro1, se incluyen los siguientes tipo de métodos:

- a) Actualizar datos
- b) Emitir información

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, las clases *Persona natural o jurídica* y *Cliente* se representan como se muestra en las Figuras 5.2 y 5.3, donde hemos simplificado la primera clase, resumiendo los atributos de *contacto* –rut contacto, cargo, etc– en *otros atributos*, para evitar la complejidad de la recursividad asociada a ellos.

Notamos que, en orientación a objetos, las relaciones entre una clase y sus especializaciones se manejan por medio del mecanismo de **herencia**. Concretamente, esto implica que una clase especializada puede hacer uso de todos los atributos y métodos de una clase de la cual hereda. Este poderoso concepto –que implementan los lenguajes y bases de datos orientadas a objetos [5]– permite especializar modelos genéricos de clases de objetos, como el ejemplificado, a

dominios más específicos. Esto se realiza, esencialmente, por medio de la definición de clases que son una especialización de las más generales, agregando atributos y métodos.

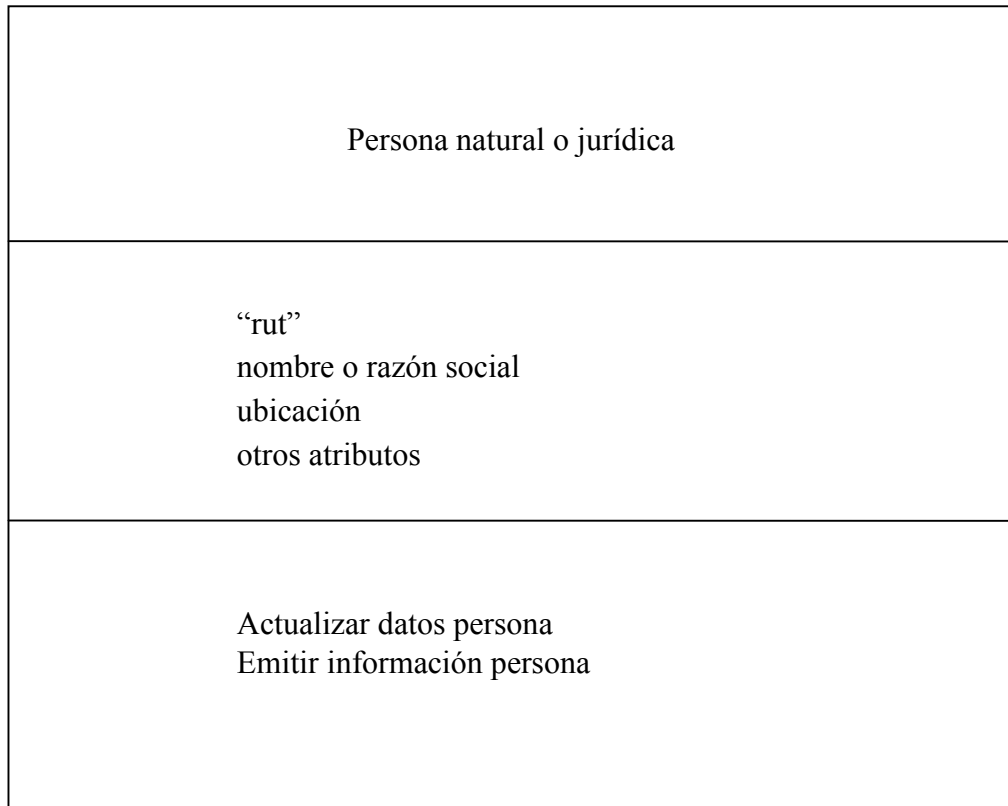


Figura 5.2. Clase *Persona Natural o jurídica*

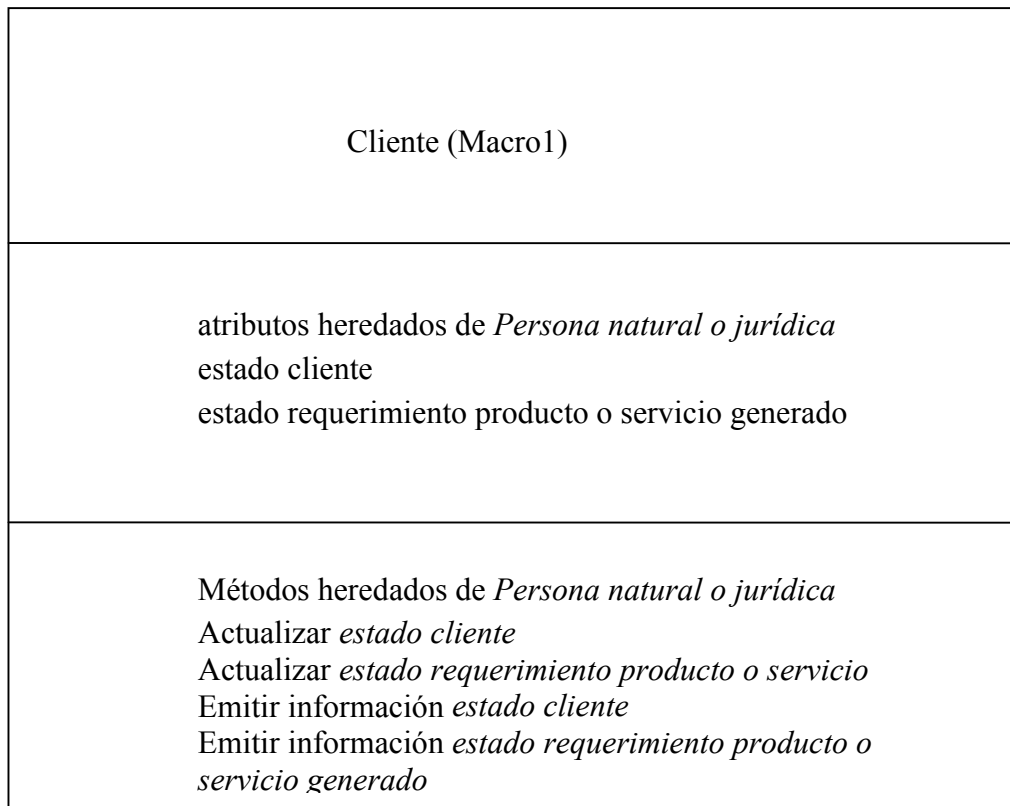


Figura 5.3. Clase *Cliente*

Por ejemplo, para especializar *Cliente* de Macro1 a *Cliente* para Macro1c, debemos agregar los atributos que precisan *estado requerimiento* y los nuevos métodos necesarios, lo cual se muestra en la Figura 5.4.

Apreciamos que la herencia provee una manera muy natural para ir especializando gradualmente las clases de un dominio a subdominios más detallados, conservando y reusando el trabajo previo de definición y, como lo veremos más adelante, de programación.

Las clases de objetos tienen otras relaciones entre ellas, más allá de la herencia, las cuales tienen que ver con las mismas relaciones identificadas en modelamiento de datos E/R y otras que se originan en la manera en que las clases interactúan. Las primeras tienen que ver con que una instancia de una entidad referencia una o varias instancias de otra. Por ejemplo, en la Figura 5.1, la entidad *Estado requerimiento* referencia a *Producto o servicio generado*, en el sentido de que ciertos antecedentes de los productos o servicios contenidos en *Estado requerimiento* se encuentran en *Producto o servicio generado*. En el caso de la especialización de ERMacro1 a crédito, esto podría consistir en que asociado a un *no crédito* hay un tipo de crédito y que los datos que caracterizan tal tipo –descripción, monto máximo, nivel de aprobación, etc– se encuentran en *Producto o servicio generado*. Esto implica que para que la salida que genera *Emitir información crédito* contenga los datos del tipo de crédito, debemos utilizar ambas entidades.

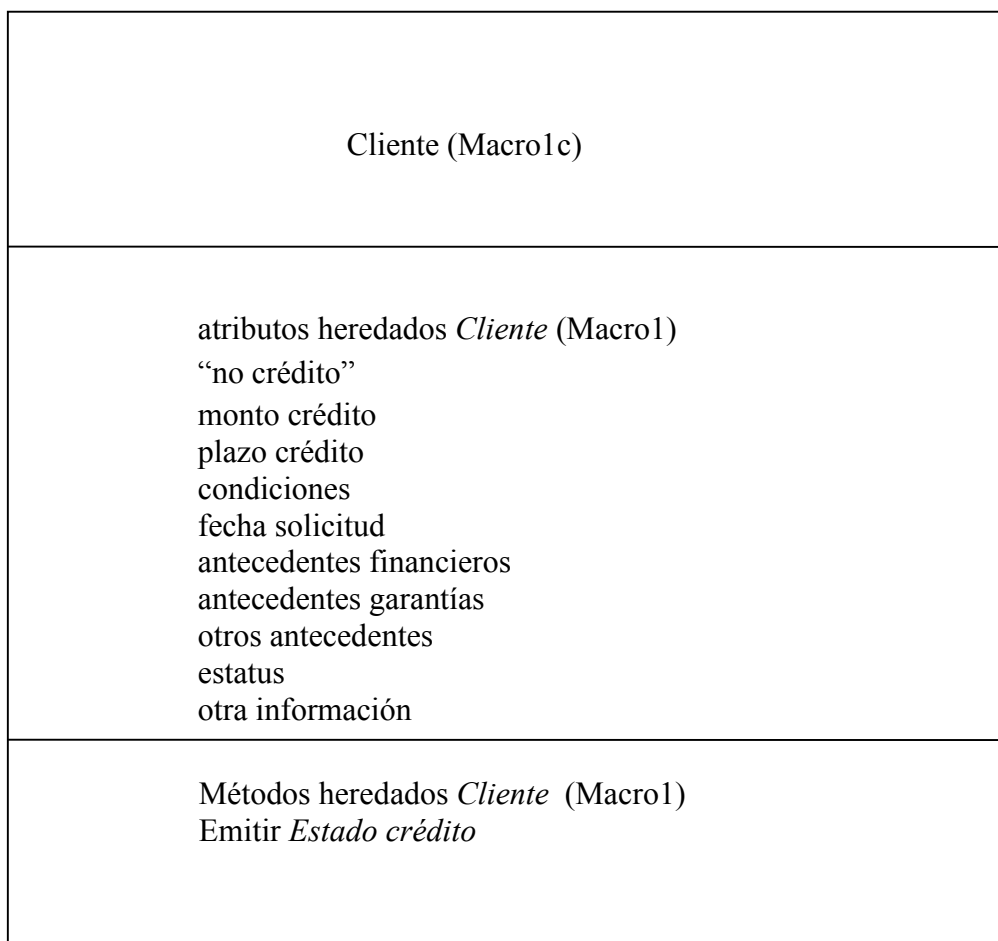


Figura 5.4. Especialización de *Cliente*

En orientación a objetos lo recién descrito señala que una clase que contenga una entidad que referencie a otra, que a su vez está contenida en otra clase, debe necesariamente pedir la colaboración de ésta. Esto genera la necesidad de nuevos métodos de servicio por medio de los cuales una clase pide los servicios de otra y ésta responde, lo cual también se denomina contrato.

La presentación gráfica de lo anterior para el ejemplo de crédito se muestra en la Figura 5.5. Nótese que el diagrama representa “flujo” entre clases y que hemos resumido los atributos y métodos anteriormente detallados para las clases.

Detrás de lo recién presentado está otra de las ideas fundamentales de orientación a objetos, cual es la de **encapsulamiento**. Esta implica que sólo los métodos de una clase pueden acceder a los datos de la clase.

La manera en que las clases interactúan depende de cómo se satisfacen los requerimientos a partir de los datos en las clases. Por ejemplo, para satisfacer el requerimiento de Macro1 de emitir *Análisis de requerimiento* hay que ejecutar un procesamiento que implica conocer el *Estado requerimiento*. Naturalmente, el procesamiento (método) anterior debe estar asociado a una clase *Unidad productiva* –que contiene la entidad *Proyección disponibilidad unidad*– y, como vimos, el *Estado requerimiento* está en la clase *Cliente*. Por lo tanto, estas clases deben colaborar, solicitando la primera los datos de *Estado requerimientos* a la segunda.

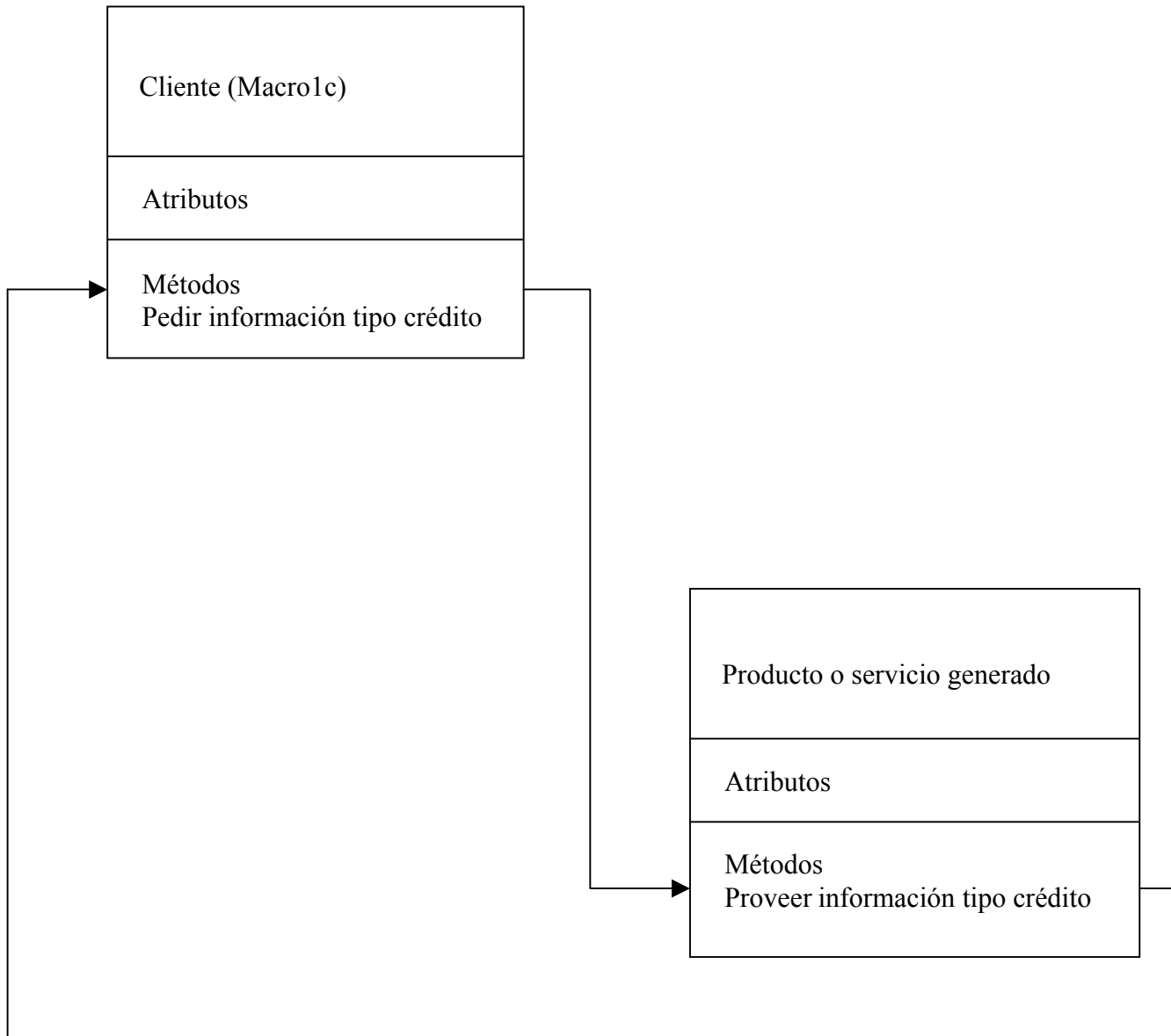


Figura 5.5. Colaboración entre clases

5.2. **Diseño e implementación computacional**

En este punto consideramos sólo dos tecnologías de implementación: bases de datos relacionales y orientación a objetos. Esto debido a que creemos que son las apropiadas para implementar los modelos del punto anterior.

La implementación por medio de un SABDR es bastante directa a partir de los modelos E/R de la sección anterior. En efecto, basta con transformar los modelos E/R a tablas relacionales normalizadas, para lo cual existen reglas bien definidas [12] que permiten la implementación de los datos. Esto es facilitado por la existencia de herramientas de software de apoyo –CASE y de otro tipo [6]– que permiten dibujar y documentar los modelos de datos con apoyo computacional, realizar la normalización y generar el código (programa) que permite crear y actualizar las tablas relacionales.

Lo que falta por diseñar e implementar son los procesos computacionales que, a partir de las tablas, satisfacen los requerimientos. Para ellos también pueden utilizarse herramientas a las cuales se les especifican tales procesos, incluyendo, posiblemente, algunos algoritmos que automatizan parcialmente actividades del proceso del negocio –lo cual puede implicar algún grado de programación computacional–, las cuales son capaces de generar el código que satisface los requerimientos.

Por lo tanto, usando adecuadamente las herramientas de apoyo, uno podría tener la especificación y diseño de una base de datos relacional y de los procesos que

satisfacen los requerimientos a nivel de Macro1 y dominios o subdominios de especialización, en forma coordinada y reusando todo el trabajo realizado en un nivel previo de especialización.

Las herramientas apoyarían también la generación del código que permite la implementación del apoyo computacional para el nivel de especialización a un caso particular.

Alternativamente a lo recién propuesto, se puede realizar una implementación computacional usando la orientación a objetos. En este caso, lo que estaría definido serían las clases a nivel de Macro1, un dominio o un subdominio, las cuales contienen los datos y los métodos. Estas clases y sus relaciones también pueden especificarse a base de un esquema formal apoyado en herramientas de software, que permiten la generación automática de código [9].

Por lo tanto, la especificación, diseño e implementación del apoyo computacional a un proceso de negocio para un caso particular, podría hacerse a partir del trabajo previo realizado para la especialización de más bajo nivel disponible.

6. CONCLUSIONES

6.1. Aplicabilidad del enfoque

Al nivel de definición y uso de patrones hay suficiente evidencia empírica como para concluir que el enfoque propuesto es válido. Se han realizado numerosas aplicaciones en dominios no considerados originalmente en la derivación de los patrones y siempre se ha encontrado plena validez de los modelos. Además, toda la experiencia recogida a la fecha avala la conclusión respecto al enorme ahorro de tiempo en la generación de patrones por rediseños específicos y en el aumento de la calidad de los mismos. Esta tarea de validar patrones y generar patrones para dominios nuevos es un trabajo continuado que dará origen a la pronta publicación de otros modelos.

En cuanto a la aplicabilidad de la propuesta de implementación computacional, no hay todavía evidencia empírica. Sin embargo, hay un proyecto en un dominio específico que se está realizando, el cual incluirá las ideas propuestas en la Sección 5.2.

6.2. Factibilidad de colaboración

El enfoque propuesto depende de que varias empresas en un dominio estén dispuestas a colaborar para elaborar e implementar patrones en forma conjunta. Por el momento la experiencia de colaboración se está desarrollando en dominios donde hay muchas empresas o instancias de un

dominio controladas por una cabeza común. Falta definir proyectos comunes en empresas que están en un dominio, pero que son independientes unas de otras.

6.3 Utilidad como instrumento académico

La experiencia de uso de los patrones para que alumnos de la universidad generen –a partir de un patrón dado– patrones para otros dominios o realicen aplicaciones en un caso particular es muy estimulante. Aquí la teoría de reutilizar conocimiento funciona perfectamente. Dado que los alumnos no tienen conocimiento específico de un dominio, no poseen prejuicios respecto a cómo se manejan las cosas en la práctica, lo cual implica que adoptan los patrones sin cuestionamiento y por necesidad, ya que les evita tener que partir de cero. Por supuesto este reuso de conocimiento es acumulativo, ya que todo lo hecho anteriormente en un dominio es aplicable en nuevos casos.

ANEXO 1: DICCIONARIO DE MACRO1

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 entrega física de lo requerido, 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: A base 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.

Arrow Name: Análisis requerimientos

Arrow Definition: "código producto o servicio generado" + descripción producto o servicio generado + proyección requerimientos, en que:

proyección requerimientos= /*análisis del comportamiento histórico de las ventas de un producto o servicio más una proyección endógena 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 "Mantención estado"- la situación de todas las entidades relevantes en el proceso, la cual se procesa 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 + estado cliente + ubicación + estado requerimiento producto o servicio generado, en que:

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 + estado cliente + 'rut contacto' + nombre contacto + teléfono + fax+ dirección electrónica + ubicación + estado requerimiento producto o servicio generado + disponibilidad producto o servicio generado, en que:

disponibilidad producto o servicio generado = /*cantidades o capacidad disponibles, actuales y proyectadas, 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 a 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 + ubicación + estado cliente + estado requerimiento producto o servicio generado + 'rut contacto' + nombre contacto + cargo + teléfono + fax + dirección electrónica + "código producto o servicio generado" + nombre producto o servicio generado + disponibilidad producto o servicio generado + análisis requerimiento producto o servicio generado.

estado 2 = "rut proveedor" + nombre o razón social + ubicación + estado proveedor + estado requerimiento a proveedor + 'rut contacto' + nombre contacto + cargo + teléfono + fax + dirección electrónica + "código producto o servicio insumido" + descripción producto o servicio insumido + requerimiento proyectado producto o servicio insumido

estado 3 = "código 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.

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".

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".

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, 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.

ANEXO 2: DICCIONARIO DOMINIO CREDITO

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: A base de 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.

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 + ubicación + estado cliente + 'rut contacto' + nombre contacto + cargo + teléfono + fax + dirección electrónica + otros antecedentes

en que:

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 su solvencia*/

Arrow Name: Cambio estado-antecedentes evaluación

Arrow Definition: Antecedentes de evaluación adicionales o cambios a los recopilados en A122; 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 + estatus + 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 "Mantenimiento estado"- la situación del cliente y crédito solicitado. Incluye:

"rut cliente" + nombre o razón social + ubicación + estado cliente + 'rut contacto' + nombre contacto + cargo + teléfono + fax + dirección electrónica + otros antecedentes cliente + "no crédito" + monto crédito + fecha solicitud + antecedentes financieros + antecedentes garantías + otros antecedentes

en que:

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 su solvencia*/

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 procesado

Arrow Definition: El cliente que recibe el crédito y fluye fuera del proceso.

Arrow Name: Clientes 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 + cargo + teléfono + fax + dirección electrónica + ubicación + estado crédito en que estado crédito= "no crédito + monto crédito + plazo crédito + condiciones + fecha solicitud + antecedentes financieros + antecedentes garantías + otros antecedentes + 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 a 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 "Mantención 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 y 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 3: DICCIONARIO DOMINIO HOSPITAL

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 solvencia; establece la posibilidad de satisfacer el requerimientos y una estimación de los recursos y tiempo necesarios para tratar al paciente; 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: A base de 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: Tratamientos médicos

Activity Definition: Actividades físicas de intervención sobre el paciente, de acuerdo a plan e instrucciones "Planificación uso recursos clínicos".

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 o indicaciones que permitan 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 basada en sus antecedentes personales, médicos y de disponibilidad de recursos.

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.

Arrow Name: Estado y situación paciente
Arrow Definition: "rut paciente" + nombre + 'rut contacto' + nombre contacto + teléfono + dirección + estado paciente + estado tratamiento,
en que:
estado paciente= /*estatus del paciente en cuanto a sus derechos al servicio y su capacidad de pago*/
estado tratamiento = /*diagnóstico y situación clínica del paciente en el hospital, junto con una proyección de la finalización del tratamiento*/.

Arrow Name: Información al mercado
Arrow Definition: Cualquier acción orientada a informar o a generar necesidades por los servicios del hospital.

Arrow Name: Información mercado

Arrow Definition: Cualquier antecedente proveniente del exterior de la empresa que permite 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 de 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 a 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 + 'rut contacto' + nombre contacto + teléfono + dirección + fax + estado paciente + estado tratamiento + "código servicio generado" + nombre servicio generado + disponibilidad servicio generado

en que:

disponibilidad servicio generado = /*capacidad disponible actual y proyectada para satisfacer los requerimientos de pacientes */

ANEXO 4: DICCIONARIO SUBDOMINIO CREDITO HIPOTECARIO

Activity Name: Análisis preliminar

Activity Definition: Estudio de factibilidad del crédito basado en una simulación de las condiciones de plazo, intereses y cuotas a pagar, la cual se compara con los antecedentes del cliente, de acuerdo a las políticas del banco; 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 "Mantención 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 "Mantenimiento estado" -escrituras, balances, planillas de evaluación, etc. Actualiza "Mantenimiento estado" con la información de seguimiento de la operación.

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 "Mantenimiento 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 con análisis" 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 servicio 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 más 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 + cargo + teléfono + fax + dirección electrónica + ubicación + información crédito requerido

en que

estado cliente = /* situación del cliente en la empresa en cuanto a su importancia -por ej. nivel de ventas-, su situación de pago y endeudamiento y su solvencia*/

información crédito requerido = "no crédito" + monto crédito + estado procesamiento + estado garantía + otra información crédito.

Arrow Name: Respuesta preliminar a requerimientos

Arrow Definition: Conclusión preliminar acerca del crédito basada en una simulación.

REFERENCIAS

1. Barros, O. Modeling and Evaluation of Alternatives in Information Systems. *Information Systems* 16, p. 137. Pergamon, 1991.
2. 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*. IEEE Computer Society, 1993.
3. Barros, O. Object-Oriented Case-Supported Development of Information Systems. *Journal of Systems and Software* 24, p. 95. Elsevier Science, 1994.
4. Barros, O. *Reingeniería de Procesos de Negocios: Un planteamiento Metodológico*, 2ª edición. Dolmen, 1995.
5. Barros, O. *Desarrollo Orientado a Objetos*. Editorial Universitaria, 1996.
6. Barros, O. *Tecnologías de la Información y su Uso en Gestión: Una Visión Moderna de los Sistemas de Información*. McGraw Hill, 1998.
7. 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.
8. 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.
9. Booch, G., J. Rumbaugh and I. Jacobson. *Unified Modeling Language User Guide*. ACM Press Books, 1999.
10. Curran, T. y G. Keller. *SAP R/3 Business Blueprint: Understanding the Business Process Reference Model*. Prentice Hall, 1998.
- Malone, T.W., K. Crowston, J. Lee y B. Pentland. Tools for Inventing Organizations, Towards a Handbook of Organizational Processes en *IEEE Workshop o*
11. *n Enabling Technologies Infrastructure for Collaborative Enterprises*. IEEE Press, 1993.
12. Ullman, J.D. *Principles of Database and Knowledge-Base Systems*, Volume I. Computer Science Press, 1988.