

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL “LISANDRO ALVARADO”
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS
BARQUISIMETO – ESTADO LARA**

**GUÍA DIDÁCTICA PARA LA OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE UN
SISTEMAS DE INFORMACIÓN A PARTIR DEL MODELADO DEL NEGOCIO**

**AUTOR: MSc. Ing^a DIOSMARY MARRÓN DELLÁN
TUTOR: MSc. Ing^o Alfredo Ynfante**

FEBRERO, 2014

INTRODUCCIÓN

En las dos últimas décadas las ciencias de la computación han experimentado vertiginosos cambios, no sólo en la propagación de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC's), sino también en las metodologías y enfoques de desarrollo de Sistemas de Información, que a su vez, inciden en el funcionamiento de las organizaciones actuales; así como en los cambios de sus requerimientos y necesidades, repercutiendo éstos de manera directa en la forma de desarrollo y ejecución del Sistema de Información que éstas necesitan.

De igual forma, el creciente uso de Internet por parte de las organizaciones les plantea retos no sólo en la forma de cómo realizan su Negocio, sino en la informatización de sus procesos, así como en la interacción que mantienen con otras organizaciones; esta tendencia cada vez más compleja y en total crecimiento, permite determinar que una necesidad que antes pudo ser moderadamente satisfecha a través de enfoques y tecnologías, requiera actualmente de consultas más integradas, que contemplen el centro del Negocio en las organizaciones; generando la necesidad de enfocar el desarrollo de Sistemas de Información en los procesos del Negocio de la organización.

Así, el Modelado del Negocio tiene como finalidad capturar y describir cada proceso del negocio, especificando sus datos, actividades (o tareas); los roles (o agentes), y reglas de negocio que determinan la estructura de la información y las políticas de la empresa, ello con el fin de obtener sus objetivos.

En ese sentido, el proceso de obtención de requerimientos sirve para recopilar la información necesaria y así establecer la funcionalidad que se quiere alcanzar con el sistema. Asimismo, dentro de las incongruencias asociadas a una inexacta descripción de los requerimientos funcionales para una propuesta de solución de Sistemas de Información, se pueden mencionar una errónea interpretación y análisis de los objetivos estratégicos organizacionales, así como su debida jerarquización, lo que impide la obtención acertada de los procesos propios del negocio; de igual forma, no considerar en la descripción de los procesos del negocio, su importancia, los riesgos asociados a éstos, sus posibilidades de cambios o mejoras futuras, así como el tiempo y costo aproximado de ejecución.

Además, dentro de los errores cometidos se encuentran la captura acertada de las reglas que rigen el negocio y su impacto en los procesos del negocio, las cuales por lo general, a pesar de ser importantes restricciones sobre el comportamiento del Sistema de Información, el simple hecho de no establecer un marco de trabajo bien definido; es decir, en dónde situarlas, hace que se cometan errores tales como que éstas sean ignoradas hasta la fase de implementación del Sistema de Información, lo que acarrea retraso en los proyectos y en consecuencia aumento en los costos asociados.

Por lo que, surge esta guía dirigida a los estudiantes de asignaturas de sistemas, que les permita tener un enfoque teórico práctico didáctico a la hora de obtener requerimientos funcionales a partir del Modelado del Negocio para una solución de Sistemas de Información.

OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE

- Ayudar al estudiante en la obtención del conocimiento de sus propias capacidades, a través de la transferencia de conocimientos de un contexto a otro.
- Preparar al estudiante para otros niveles superiores con la finalidad de adaptarse a otros contextos.
- Preparar al estudiante en el desarrollo de nuevas actividades, exigiendo la adquisición de sus competencias en orden a la iniciativa, modelado del negocio, requerimientos funcionales, responsabilidad de tareas nuevas, interés y compromiso, entre otros.
- Responder a las obligaciones académicas, a través del análisis de una organización real para obtener requerimientos funcionales a partir del modelado del negocio.

METODOLOGÍA DIDÁCTICA DEL APRENDIZAJE

El docente tendrá en cuenta en su proceso de enseñanza las características específicas de la forma de aprender de los estudiantes. Fundamentalmente, deberá considerar los siguientes aspectos:

- Los estudiantes no aprenden solamente a partir de la enseñanza, sino también a partir de la experiencia.
- Los estudiantes poseen un gran bagaje de aprendizajes adquiridos.
- El docente debe establecer con claridad una relación entre la experiencia y la enseñanza, como base para el establecimiento de su relación con los estudiantes y para la organización del proceso de aprendizaje en cada uno de los tópicos a tratar.
- La metodología de enseñanza-aprendizaje debe apoyarse sobre el la dinámica que ofrecen las potencialidades personales de los estudiantes, así como su nivel de experiencia, nunca sobre una dimensión negativa.
- La metodología de enseñanza no debe basarse solamente en un modelo de compensación de deficiencias académicas, sino también y sobre todo, sobre un modelo de continuidad de aprendizajes adquiridos, independientemente de cómo, dónde, cuándo y con quien los hayan adquirido.

Como consecuencia de lo indicado hasta aquí, la Metodología ha de ser:

- **Participativa**, a través de la intervención de los estudiantes, en las actividades planificadas y en el desarrollo de talleres de aula.
- **Activa**, mediante el aprendizaje a través de la práctica y la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- **Flexible**, adaptándose en cada momento a las necesidades del grupo o clase.
- **Socializadora**, basada en el trabajo en grupo y en las interacciones entre los estudiantes y profesores.

PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

La guía didáctica presentada pretende ser un instrumento de ayuda pedagógica que centre el interés de los estudiantes; orientándoles en el estudio sobre los aspectos fundamentales que garantizarán el éxito en la obtención de las habilidades y destrezas necesarias a partir de la inexperiencia que éstos presentan en los mismos. Se recomienda, pues, que la primera labor del estudiante sea leer con detenimiento esta Guía Didáctica.

La Guía incluye información sobre todos los aspectos relacionados con las asignaturas de Sistemas I y Análisis y Diseño de Sistemas I, de los programas Ingeniería en Informática y Análisis de Sistemas; específicamente en las unidades IV y V del programa vigente, denominados El Negocio de la Organización y Propuesta de Solución, respectivamente; como son los objetivos que se pretenden

alcanzar, el programa, los materiales para su estudio, la evaluación y una orientación metodológica para el estudio de cada tópico considerado.

INFORMACIÓN GENERAL

Las asignaturas Sistemas I y Análisis y Diseño de Sistemas I, forman parte del IV semestre de los programas de Ingeniería en Informática y Análisis de Sistemas, respectivamente; dictadas por el Decanato de Ciencias y Tecnología (DCyT) de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA).

EQUIPO DOCENTE

El equipo docente de las asignaturas nombradas, estará conformado por los profesores adscritos al Departamento de Sistemas del DCyT, específicamente aquellos asignados a la Coordinación General de Sistemas y que a su vez, sean designados por el referido departamento como profesores en las pre mencionadas materias.

REQUISITOS PREVIOS

No es necesaria ninguna formación previa ya que los conceptos necesarios se introducirán a lo largo del curso.

LOS MEDIOS

- El principal medio lo constituyen las clases presenciales en el decanato.
- La comunicación presencial, vía correo electrónico o haciendo uso de las redes sociales con el profesor o con sus compañeros.
- La bibliografía y las páginas web recomendadas.
- Los medios existentes en el propio decanato.

RECURSOS

Láminas en PowerPoint, Computadora, Proyector de Imágenes, Pizarrón.

OBJETIVOS

- Con esta guía didáctica se espera transmitir las habilidades y destrezas que requieren los referidos estudiantes a través de la transmisión de conocimientos y la práctica en cuanto al modelado del negocio en la organización y la obtención de los requerimientos funcionales en la generación de alternativas de solución.
- Conocer los diferentes pasos que se requieren para la obtención del modelo de negocios de una organización.
- Identificar los requerimientos funcionales de una solución de Sistemas de Información, a partir del modelo de negocios.
- Fomentar el uso y la práctica de casos reales, poniendo en práctica las teorías explicadas en la presente guía.

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN	2
MODELADO DEL NEGOCIO	6
Misión Organizacional	8
¿Cómo identificar la Misión de una organización?.....	8
Modelado de Objetivos	9
Tipos de Objetivos Empresariales	10
Ejemplos de Objetivos Generales	10
Pasos para obtener un Modelo de Objetivos	10
Modelado de Procesos	11
Elementos Necesarios en un Proceso de Negocio	12
Características de los Procesos	12
Diagrama Jerárquico de Procesos	12
Diagrama de Procesos	13
Diagrama de Actividades	14
Modelado de Actores del Negocio	17
Características fundamentales de los actores	17
Modelado de Objetos del Negocio	18
Modelado de Reglas del Negocio	20
Fases para escribir una Regla de Negocio	20
Características de las Reglas del Negocio.....	20
Modelado de Eventos	21
REQUERIMIENTOS	22
Propósitos de los Requerimientos	23
Características de los Requerimientos	23
Procesos para lograr Requerimientos	23
Modelo de casos de Uso (Diagramas de Use Case)	25
Elementos que debe contener la Plantilla de descripción de un Caso de Uso	25
Ventajas de emplear Diagramas de Casos de Uso	25
Guías para encontrar casos de uso del negocio	25
REFERENCIAS	29

MODELADO DEL NEGOCIO

Al considerar las etapas del Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas de Información, una de las más importantes de ellas es la fase de Análisis, debido a que ella consiste en el levantamiento, organización y determinación de la información más relevante para el resto de las etapas del referido ciclo; porque es aquí donde se conoce la organización en estudio desde la comprensión de sus procesos de negocio, el desarrollo de una visión de la misma, para así definir los procesos, roles y responsabilidades involucradas; considerando que los elementos del Modelo de Negocio son aquellos que capturan y presentan el contexto real del sistema actual.

Así, al tomar en cuenta esta fase, se hace necesario comprender cómo conseguir un Modelo de Negocio consistente con los elementos estratégicos de la organización y por ende, lograr requerimientos claros y bien definidos, evitando de igual forma, cometer errores que incidan directamente con un Sistema de Información que no cumpla las expectativas de los usuarios y por lo tanto, aportar un valor agregado al negocio para el que debe ser concebido; teniendo siempre claro que el éxito de la etapa de concepción de requerimientos depende en gran medida de la experiencia de los analistas; así como de las habilidades obtenidas en el desarrollo de Sistemas de Información con ciertas características, lo que incide directamente en la facilidad de proponer una solución adecuada que se adapte a los cambios del medio, realizado casi de forma intuitiva.

Es por ello, que a continuación se ofrece una metodología de trabajo, de forma tal de poder, sin ninguna experiencia, obtener Sistemas de Información que respondan no sólo con las necesidades de los clientes y usuarios, sino también con los requerimientos mínimos de calidad y en consecuencia, lograr las destrezas y habilidades requeridas.

Para iniciar se hace necesario definir el Modelado de Negocios, Montilva (2007) plantea que el mismo es un proceso de representación de uno o más aspectos o elementos de una empresa, tales como: su propósito, estructura, funcionalidad, dinámica, lógica de negocios y componentes (fines, procesos de negocio, reglas de negocio, objetos de negocio, actores, unidades organizativas, otros). (Fig. 1).

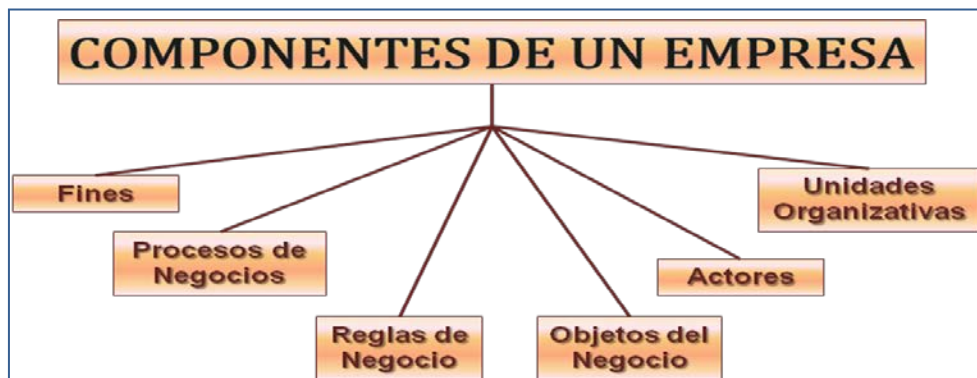


Fig. 1 – Componentes de una empresa (Montilva, 2007)

Así, el modelo del negocio, no es más que el estudio de la organización, de igual forma, durante el proceso se examina la estructura de la organización y se observan los roles en la compañía y cómo estos se relacionan; de igual modo, se examina el flujo de trabajo de la organización, los procesos principales internos y cómo trabajan. Además, se deben examinar las entidades externas, cualquier individuo u otras compañías y cómo interactúan con el negocio, y observar las implicaciones de esas interacciones. Fig. 2. (Montilva, 2007).

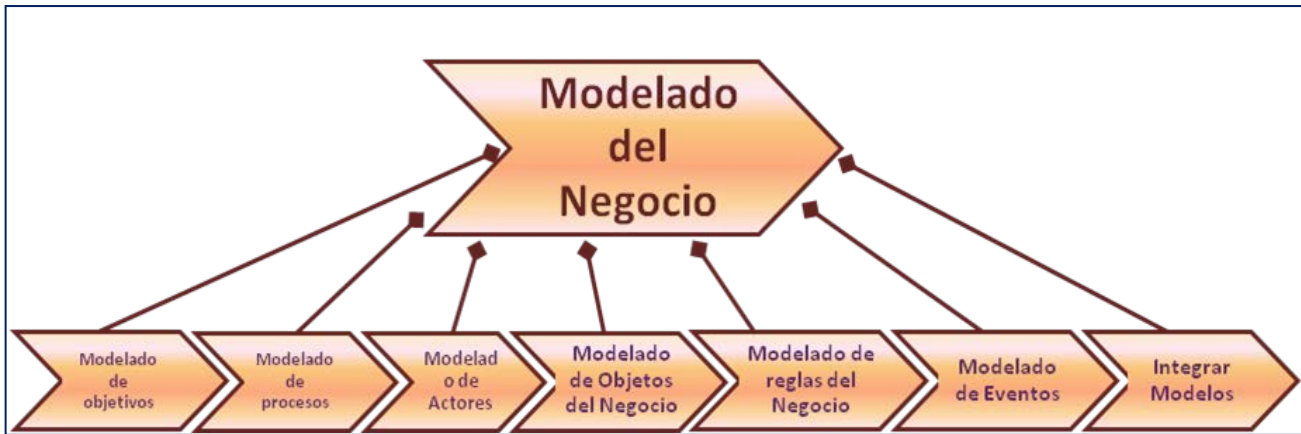


Fig. 2 – Modelos existentes en el Modelado del Negocio (Montilva, 2007)

Asimismo, la importancia de este modelo radica principalmente en obtener el conocimiento de la visión organizacional (Sirve para conocer y documentar qué hace la organización); organizar el flujo de trabajo de la empresa, permitiendo a su vez, examinar los diagramas obtenidos y analizar los posibles cambios; es una herramienta de gran alcance para el entrenamiento para un nuevo proceso o para un nuevo personal que ingrese a la organización y puede ayudar a comprender el contexto del sistema que se está desarrollando. Cuadro 1. (Montilva, 2007)

PROCESO	ACTIVIDADES TÉCNICAS	PRODUCTO
Definir Sistema de Negocio;	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar • Definir alcance • Describir el entorno • Identificar problemas 	Descripción Gral. del Sistema de Negocio;
Modelado de Objetivos;	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o definir Misión, Visión, y objetivos. • Elaborar Modelo de Objetivos usando diagramas de Objetos 	Modelo de Objetivos;
Modelado de Procesos;	<ul style="list-style-type: none"> • Modelar la Cadena de Valor del SN. • Elaborar Diagrama Jerárquico de Procesos. • Modelar Cada Proceso de Bajo Nivel Usando Diagrama de Actividades. 	Modelo de Procesos del Negocio
Modelado de Actores;	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar Actores y Unidades Funcionales • Especificar Roles y Responsabilidades de los Actores. • Modelar Estructura Organizacional. 	Modelo de Actores;
Modelado de Objetos del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los Objetos del Negocio y Clasificarlos. • Identificar Atributos, Relaciones y Operaciones de las Clases • Elaborar Diagrama de Clases. 	Modelo de objetos del Negocio
Modelado de Reglas del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las Reglas del Negocio y Clasificarlas • Modelar o Especificar las Reglas de Bajo Nivel. 	Modelo de Reglas del Negocio
Modelado de Eventos;	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los Eventos Internos y Externos y Relacionarlos con los Procesos. • Elaborar Modelos de Estados para los Objetos que lo requieren. 	Modelo de Eventos;
Integrar Modelos;	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar e integrar los Sub Modelos. Elaborar el Documento que describe el Modelo del Negocio y Entregarlo al Cliente. Repetirlo hasta alcanzar versión definitiva 	Modelo del Negocio

Cuadro 1 - Actividades y Recursos Técnicos del Modelado del Negocio – Montilva (2007)

De igual forma, Eriksson & Penker(2000) referenciado por (Montilva, 2007), es “... una abstracción de cómo una empresa funciona... proporciona una vista simplificada de la estructura de negocios que actúa como la base para la comunicación, mejoras o innovación y define los requisitos de los sistemas de información que apoyan a la empresa”; por lo planteado anteriormente, se debe partir de elementos estratégicos de la empresa como su misión, para luego descomponer ésta en objetivos estratégicos de la organización y su posterior descomposición en sub objetivos hasta alcanzar el nivel de metas de trabajo y así poder identificar los procesos del negocio.

En ese sentido, una de las interrogantes que pudiera formularse un analista a la hora de desarrollar un sistema de información es ¿cuándo será necesario realizar un modelo de negocios?. La respuesta a esta pregunta sería: 1. Si el grupo de trabajo es nuevo en la organización. 2. Si la organización ha enfrentado un reciente proceso de re-ingeniería de negocios. 3. Si la organización está planificando un proceso de re-ingeniería de negocios. 4. Si el software a desarrollar será utilizado por una porción importante de la organización. 5. Si existen flujos de trabajo complejos dentro de la organización que no están documentados. 6. Si se es un consultor en una organización en la cuál no se ha trabajado antes.

Por consiguiente, en el modelado de negocios debe contemplarse las siguientes etapas:

1. Identificar y definir los **procesos de negocio** según los objetivos de la organización.
2. Definir un **diagrama de procesos** para cada proceso del negocio (muestra el contexto y los límites de la organización); así como, el modelado del flujo de tareas asociado a cada proceso de negocio mediante escenarios (diagramas de secuencia) y diagramas de actividades que muestran la interacción entre roles para conseguir el objetivo.
3. Identificar los **roles** implicados en los diferentes procesos del negocio (diagrama de roles).
4. Especificar las informaciones y actividades incluidas en cada diagrama de actividad.

En tal sentido, se definirán algunos términos que se hace imprescindibles para comprender el modelado del negocio; a saber:

- **Misión organizacional:** es la actividad en la cual la empresa interviene para producir al cliente los productos o servicios, función para la cual fue establecida; o el mecanismo por el cual una empresa cumple sus metas y objetivos. En otras palabras es la razón de ser de la organización, ¿Por qué existe?, es su propósito.
- **Dominio:** es la parte de la empresa considerada relevante a una misión o un grupo dado de objetivos de negocio y restricciones por la cual es creado un modelo de empresa.
- **Estructura:** es la organización de la empresa, aunado a la distribución de las responsabilidades y de la autoridad.
- **Proceso del Negocio:** ordenamiento parcial de un conjunto de actividades de una empresa, que pueden ser ejecutados o realizados para un objetivo en una empresa o parte de una empresa y obtener un resultado.
- **Objetivo:** es un enunciado de preferencia acerca de situaciones futuras posibles y alcanzables que influyen las distintas opciones dentro de un comportamiento.
- **Actor del Negocio:** es cualquier persona o cualquier cosa *externa* a la organización pero que obra recíprocamente con ella; por ejemplo: clientes, acreedores, inversionistas o proveedores. Cada uno de estos actores tienen un interés en las acciones de la empresa.

Misión Organizacional

¿Cómo identificar la Misión de una organización?

Lo primero que se debe conocer para lograr un modelado del negocio es identificar claramente la misión de una organización, al responder a esta interrogante, hay que entender que ésta es la razón por la cual existe la empresa; además, sirve como punto de referencia que permite que todos los miembros de la empresa actúen en función de ésta, en otras palabras, lograr que se establezcan objetivos, se diseñen estrategias, se tomen decisiones y se ejecuten tareas, bajo la luz de ésta; logrando así, coherencia y organización. Para ello, se deben hacer las siguientes preguntas:

- ¿Por qué existe la empresa?
- ¿Qué la hace diferente de las demás?

- ¿Quiénes son sus clientes?
- ¿Cuál es su estrategia?
- ¿Cuáles son sus valores?
- ¿Cuáles son sus normas de comportamiento?
- ¿Para quién está enfocada esta organización?

Dar respuestas a las preguntas anteriores, facilitarán la tarea para la creación (si no la tiene) e identificación (si ya la posee), de una misión que refleje la identidad de una empresa, también es un reflejo de los dueños, directivos y de uno mismo como parte de ella.

Además, la misión empresarial también implica, la determinación de las funciones básicas que la empresa desempeña o va a desempeñar en un entorno determinado para conseguir tal misión. Y si es bien aplicada, puede llegar a definir qué clientes seleccionar y cuáles desechar; además de ¿cómo debe ser dirigida la empresa?, ¿cuál es el perfil de colaborador que necesita?, ¿cuáles son las normas que rigen a la empresa?, entre otros.

Una misión debe tener **características** amplias, concretas, motivadoras y posibles. Es por ello, que a través de ella se puede conocer el negocio al que se dedica la empresa en la actualidad y hacia qué **negocios** o actividades tiene previsto encaminar su futuro, por lo tanto también debe ir de la mano con la visión y los valores organizacionales.

Asimismo, existen una serie de aspectos que le pueden ayudar a **identificar** la misión de una empresa, ellos son:

- El **Campo de actividad**: especificando los negocios en los cuales se centrará la actividad de la empresa, así mismo identificando y analizando los productos y mercado de la organización.
- Las **Capacidades** que están a disposición de la empresa o pueden llegar a estarlo. A través de los recursos y capacidades con los que cuenta la organización se puede saber qué ventajas competitivas se pueden alcanzar.
- En los casos en que la empresa cuenta con varios productos que comercializar y en diferentes **mercados**, es más complicado identificar cual es la misión, por lo tanto hay que **desarrollar recursos** y capacidades centrándose en los factores de éxito de cada mercado.

Basado en lo planteado anteriormente, La misión no es más que la expresión central del propósito organizacional, debe explicar de forma clara y resumida por qué la empresa es diferente a todas las demás, por lo que debe contener tres (3) partes:

1. Descripción de la Actividad.
2. El tipo de Cliente para quien están dirigidos todos los esfuerzos.
3. El factor que la hace diferente del resto de las organizaciones.

Es importante tener claro que la misión y el lema de la empresa son dos elementos diferentes, aunque ambos se utilizan para tener una personalidad empresarial: un lema es una frase que enuncia un principio, mientras que una misión establece todo un norte para la empresa.

Ejemplo 1 (Empresa Plumrose).

[Desarrollar, producir, comercializar y distribuir productos alimenticios de calidad] que (superen las expectativas de clientes y consumidores), {generando valor para nuestros accionistas, beneficios a nuestros trabajadores y tratando justa y profesionalmente a nuestros socios comerciales}”.

Ejemplo 2 (Empresa Microsoft).

[Trabajar para ayudar] (a las personas y a las empresas de todo el mundo) {a desarrollar todo su potencial}.

Ejemplo 3 (Empresa Nike).

[Traer inspiración e innovación] para (cada atleta en el mundo). {Si tienes un cuerpo, eres atleta}.

Donde:

[]: Establece la descripción de la actividad.

(): Indica el tipo de cliente objetivo.

{ } : Muestra el factor de diferencia con los competidores y la ventaja competitiva de la empresa.

Modelado de Objetivos

Luego de identificada o creada de forma clara la Misión Organizacional (ésta será la raíz del árbol que muestre la jerarquización de los objetivos), se debe continuar con el primer paso para lograr el modelado del negocio, éste está constituido por el modelo de objetivos; para ello, se hace necesario definir un **objetivo del negocio**, que es definido como **un requisito que debe ser satisfecho por el negocio que describe el valor deseado de una medida en particular a futuro, y se utiliza para planear y administrar las actividades del negocio.**

Por Ejemplo: “Incrementar en 50% para finales de año las ventas en Caracas”

En tal sentido, la definición de los mismos para un área específica, es la descripción de la conducta esperada que el área deberá mostrar constantemente al trabajar y debe orientarse a ellos. Para lograr su jerarquización, se debe centrar la atención en los objetivos estratégicos o generales (referidos al propósito de la empresa), siendo estos objetivos muy complejos y de un nivel de abstracción muy alto, por lo que pueden ser descompuestos en un conjunto de sub objetivos más concretos, que deberán cumplirse para conseguir el objetivo estratégico original.

Estos sub objetivos pueden a su vez ser descompuestos en otros, de manera que se defina una jerarquía de objetivos. Por lo que dos o tres niveles de descomposición son suficientes para la correcta comprensión de la jerarquía de objetivos. Por otro lado, luego de alcanzar la descomposición, para cada objetivo que no ha sido descompuesto en otros, se define un proceso del negocio, cuyo propósito será dar soporte a dicho objetivo; es decir, lograrlo o realizarlo.

Por lo que este proceso se define como sistemático e iterativo que va descomponiendo los objetivos hasta llegar al nivel de las tareas. Durante el proceso de descomposición se verifica el nivel de contribución de dichas tareas para el cumplimiento de los objetivos de más alto nivel, lo cual permitirá detectar los conflictos que puedan presentarse y tomar acciones al respecto; si una tarea se encuentra relacionada con más de un objetivo, se convierte en candidata a ser considerada como un requerimiento del sistema de información.

Tipos de Objetivos Empresariales:

Cuando se formulan los objetivos empresariales podemos encontrarnos con tres niveles de objetivos:

- **Misión** u objetivo supremo o fines.
- **Objetivos generales:** estos deben expresar las metas que se propone alcanzar la empresa a un nivel 2 de abstracción; es decir, a nivel de cada función global, y a largo plazo, en función por supuesto de su misión, pero también en función de la situación actual del entorno (oportunidades y amenazas) y sobre todo de su evolución futura; además de la propia situación interna de la empresa, de sus fuerzas y debilidades, de su capacidad actual y potencial en relación con su entorno.
- **Objetivos operacionales o metas:** Representan el tercer nivel y son los objetivos que se fijan a todos los niveles de decisión, en las distintas unidades que configuran la empresa, a fin de concretar los objetivos generales y hacerlos operativos, o sea, a fin de posibilitar su realización.

Así, los objetivos generales se desglosan en sub objetivos, y así sucesivamente, dando lugar a una estructura arborescente que coincidirá con la estructura organizativa existente. La concepción clásica de la empresa como caja negra se establece en torno a la existencia de un único objetivo, la maximización del beneficio y se fundamenta en la figura del empresario como único sujeto decisor.

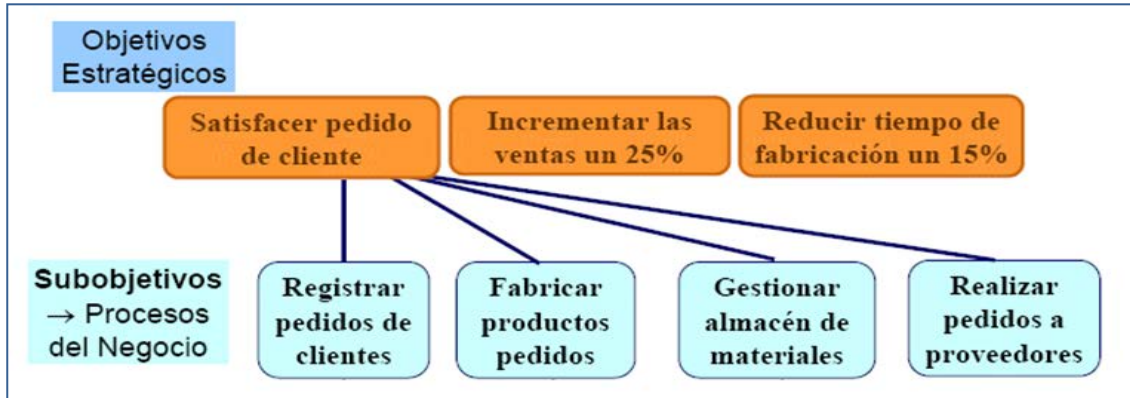
Ejemplos de Objetivos Generales:

- Incrementar el volumen de ventas anual.
- Mejorar la rentabilidad que le deja a la compañía una línea de productos.
- Implementar más controles de costos para optimizar la relación costos-beneficios.
- Procurar la expansión/crecimiento del negocio.
- Acelerar la recuperación de la inversión hecha en una nueva línea de productos.
- Aumentar el grado de satisfacción del cliente.

Pasos para obtener un Modelo de Objetivos:

- Utiliza un grafo en forma de V invertida o una estructura de árbol invertido, éste contendrá en su vértice superior o raíz la misión organizacional.
- En los vértices de niveles superiores se ubicarán los objetivos estratégicos o funciones y los objetivos de calidad que pueden cruzar diferentes objetivos funcionales.
- En los vértices inferiores se ubican las tareas u operaciones que deberá realizar el sistema.

Ejemplo 1: Para una compañía que fabrica productos bajo un esquema justo a tiempo, tiene los siguientes objetivos estratégicos: *satisfacer un pedido de un cliente*, *Incrementar en un 25% las ventas*, o *Disminuir el tiempo de fabricación en un 15%*; descomponer los objetivos en sub objetivos.



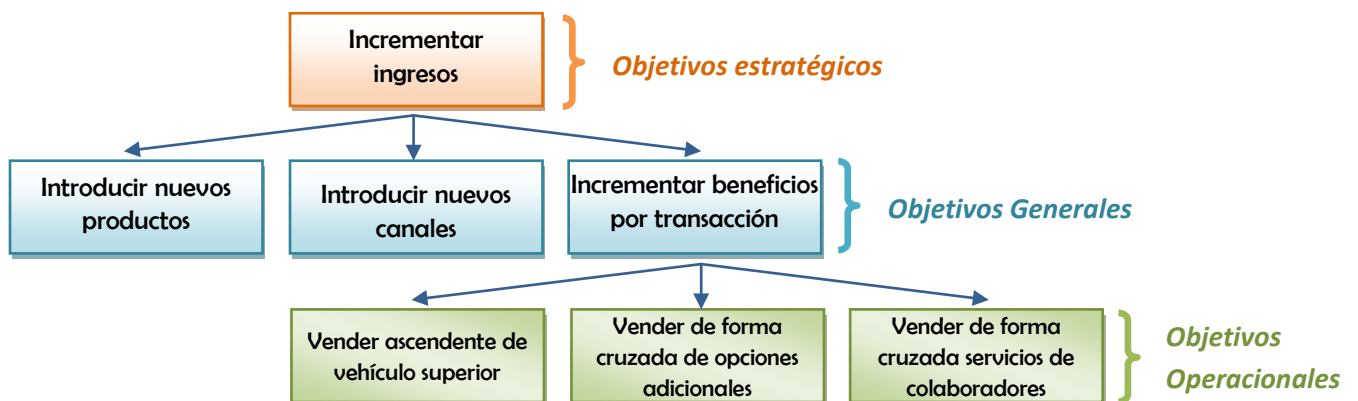
Analizando el objetivo estratégico *Satisfacer un pedido de un cliente*, este a su vez podrá ser dividido en los sub objetivos: *Registrar Pedido de Cliente*, *Fabricar Producto Pedido*, *Gestionar Almacén* y *Realizar Pedidos a Proveedores*, que a su vez serán los empleados para definir los procesos del negocio, debido a que su descomposición no presenta otros sub objetivos, sino simplemente metas de trabajo o actividades. Luego el Modelo de Objetivos para este ejemplo será:

Ejemplo 2: Para una empresa de alquiler de vehículos que está iniciando un proyecto para mejorar aspectos de su rendimiento empresarial se tiene como un objetivo general aumentar sus ingresos. Descomponga el referido objetivo en objetivos operacionales.

Lo primero que debemos hacer es preguntarnos cómo aumentar los ingresos, obteniendo como respuesta: Incorporar nuevos productos, incorporar nuevos canales de comercialización y aumentar los ingresos por transacción efectuada.

Posteriormente, preguntamos qué hacer para incorporar nuevos productos y observamos que es sólo el registro de las transacciones de esos productos, ocurre lo mismo con la incorporación de nuevos canales de comercialización; por lo tanto, no tiene descomposición por ser un objetivo meta. Luego, al analizar el sub objetivo aumentar los ingresos por transacción efectuada, observamos que al hacernos la pregunta anterior, este se puede descomponer en: Vender vehículo de clase superior, Opciones adicionales de venta cruzada y Servicios asociados de venta cruzada.

Así, el Modelo de Objetivos resultante quedará como sigue:



Ejercicios Propuestos:

- Identifique y modele los objetivos de negocio para una empresa de venta de productos por Internet.
- Identifique y modele los objetivos de negocios para una biblioteca.

Modelado de Procesos:

El siguiente paso para la obtención del modelado del negocio, consiste en el modelo de procesos, éste se alcanza partiendo de los objetivos operacionales (ubicados en el nivel más bajo del modelo) que resultaron producto de la jerarquización de objetivos en el modelo de objetivos. Este modelo consiste en la descripción de los procesos y actividades que el grupo de trabajo debe seguir para alcanzar el modelo del negocio; en otras palabras, es usado para capturar, documentar y rediseñar procesos de negocio. Para ello, se debe saber qué es un proceso de negocio y la forma de describir el mismo.

Por lo que se procede a definir un proceso de negocios; así, un proceso se constituye como la vista central del Modelado del Negocio, muestran las actividades que deben ser realizadas para alcanzar una meta explícita, a través de sus relaciones con los recursos que participan en el proceso. Además, se entiende como un conjunto estructurado, medible de actividades diseñadas para producir un producto especificado, para un cliente o mercado específico. Implica un fuerte énfasis en **CÓMO** se ejecuta el trabajo dentro de la organización, en contraste con el énfasis en el **QUÉ**, que es característico de la focalización en el producto.

Así, un proceso de negocio contiene actividades con propósito, es ejecutado colaborativamente por un grupo de trabajadores de distintas especialidades, con frecuencia cruza las fronteras de un área funcional, e invariablemente es detonado por agentes externos o clientes de dicho proceso.

Por lo que, lo esencial a definir es:

- ¿Cuáles actividades se requieren?
- ¿Cuándo son realizadas las actividades y en qué orden?
- ¿Por qué esas actividades; cuál es la meta del proceso?
- ¿Cómo son realizadas las actividades?
- ¿Quién o qué está involucrado en la realización de las actividades?
- ¿Qué es consumido o producido?
- ¿Cómo deben ser realizadas las actividades?
- ¿Quién controla el proceso?
- ¿Cómo el proceso está relacionado con la organización del negocio?
- ¿Cómo está relacionado el proceso con otros procesos?

Elementos Necesarios en un Proceso de Negocio:

1. Tiene un objetivo.
2. Tiene entradas específicas.
3. Tiene salidas específicas.
4. Emplea recursos.
5. Tiene un número de actividades que se llevan a cabo en algún orden.
6. Puede afectar más de una unidad organizacional. Impacto organizacional horizontal.
7. Crea valores de algún tipo para el cliente.
8. El cliente puede ser interno o externo.

Características de los Procesos:

- Pueden ser medidos y están orientados al rendimiento.
- Tienen resultados específicos.
- Responden a alguna acción o evento específico.
- Las actividades deben agregar valor a las entradas del proceso.
- Los procesos de negocio pueden ser vistos como un recetario para hacer funcionar un negocio y alcanzar las metas definidas en la estrategia de negocio de la empresa.

Para alcanzar el modelado de procesos se debe considerar como punto de partida, la definición de la cadena de valor de la organización, la cual agrupa los procesos del negocio en dos grandes categorías: los procesos primarios y los procesos de apoyo. Los primeros representan la razón de ser de la organización, los segundos prestan el apoyo técnico y administrativo necesario para que los primeros se

lleven a cabo. Debido a la complejidad de una organización, cada proceso primario y de apoyo de la cadena de valor, se va descomponiendo en un conjunto de subprocesos hasta alcanzar el nivel de las actividades que son realizadas directamente por los actores de la organización, que a su vez son modeladas a través del **Diagrama Jerárquico de Procesos, Diagrama de Procesos y Diagrama de Actividades**. Por lo que se puede definir al **Diagrama Jerárquico de Procesos** como la descomposición funcional de los procesos, tal y como se muestra en la Fig. 3

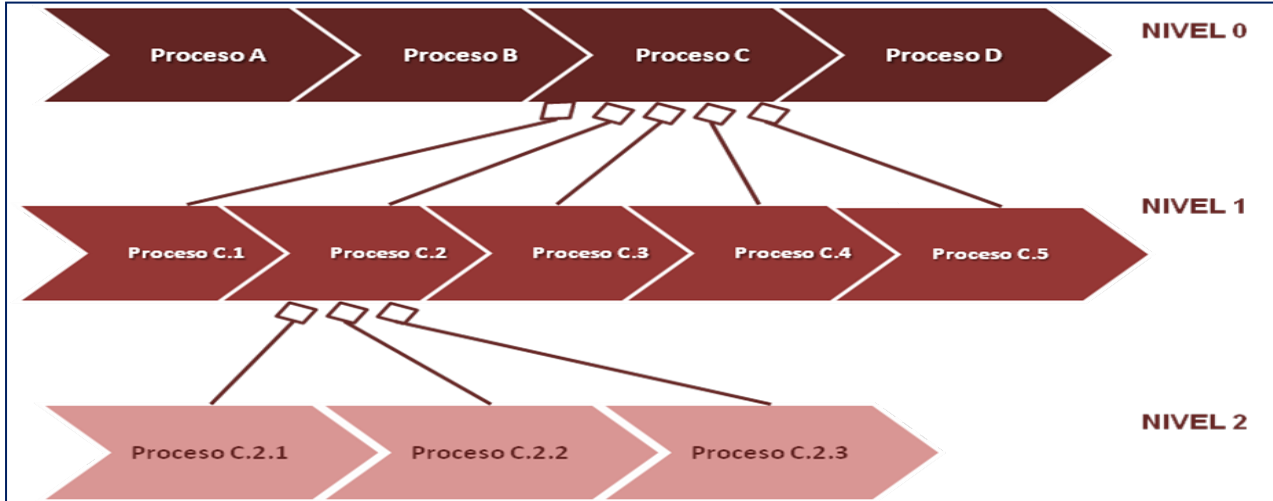


Fig. 3 – Esquema General de un Diagrama Jerárquico de Procesos. (Montilva, 2007)

Ejemplo: Dada la gestión de una organización, se tiene que sus funciones principales vienen dadas por las áreas de Planificación Estratégica, Gestión Financiera, Gestión de Recursos Humanos (RRHH) y Gestión de Tecnologías de Información; a su vez, al analizar las funciones principales que lleva a cabo la Gestión de RRHH se tiene que la misma se constituyen por: Reclutamiento de Personal, Selección de Personal, Contratación de Personal, Remuneración de Personal y Capacitación de Personal; de igual forma, al analizar el sub proceso de Selección de Personal, se verifica que las actividades que se llevan a cabo están dadas por: Analizar los currículos de los aspirantes, luego entrevistar a los candidatos al cargo y por último, realizar la escogencia entre los mejores candidatos al cargo. La descomposición jerárquica de esta descripción se muestra en la Fig. 4.

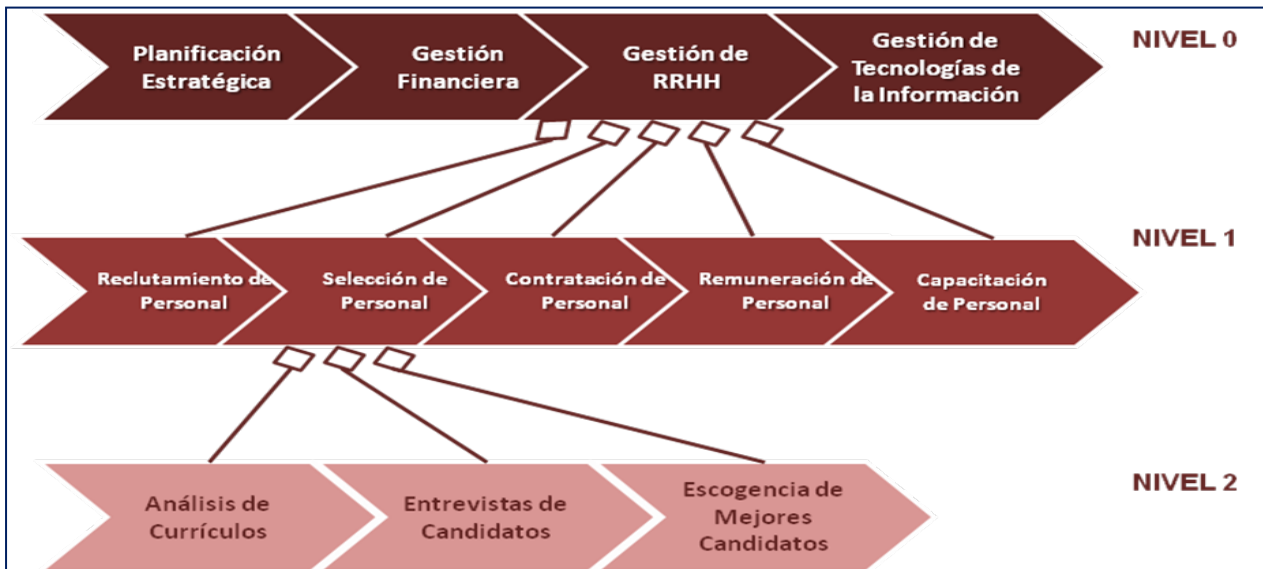


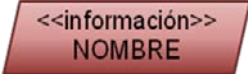



Fig. 4 – Diagrama Jerárquico de la Gestión de Recursos Humanos. Montilva (2007)

Asimismo, el **Diagrama de Procesos** modela un proceso de negocio en base a sus entradas, salidas, controles y recursos. Los íconos empleados para estos diagramas se muestran en el Cuadro 2.

Ícono	Descripción
	<p align="center">Ícono representativo de un proceso</p> <p>Etiqueta: <<proceso>> (Uso Obligatorio) Nombre: Nombre del Proceso a modelar.</p>
	<p align="center"><i>Ícono representativo de un Objeto, un Actor, una Regla o un Objetivo</i></p> <p>Etiqueta: <<Objeto>>, <<Actor>>, <<Regla>>, <<Objetivo>> (uso obligatorio). Nombre: Nombre del Objeto, Actor, Regla u Objetivo que representa.</p>
	<p align="center"><i>Ícono representativo de datos, información o paquetes de información</i></p> <p>Etiqueta: <<Información>> (uso obligatorio). Nombre: Nombre de los datos, información o paquete de información que representa.</p>
	<p align="center">Ícono de Relación</p> <p>Representa la relación existente entre cualquier elemento y el proceso o viceversa.</p>

Cuadro 2 - Íconos utilizados para un Diagrama de Proceso. (Marrón, 2013)

Por otro lado, en la representación del **Diagrama de Procesos**, los elementos deben estar organizados considerando las entradas ubicadas al lado izquierdo del proceso; las salidas a su derecha; los controles tanto de información como actores que controlan, ubicados en la parte superior; los recursos o suministros tanto de materiales como de información, en la parte inferior y el objetivo que persigue en la parte superior derecha.

Nótese que cada una de las relaciones (Flechas) de los controles, recursos y objetivo, llevan en su parte central una etiqueta que indica la acción que se aplica a cada uno de ellos entre los signos “<< >>”, las entradas y salidas carecen de esta etiqueta porque indican alimentación y resultados del procesamiento. De igual forma, la relación entre el proceso y el objetivo va en dirección al objetivo, mientras que las restantes van en dirección al proceso. Esto se muestra gráficamente en la Fig. 5 (Montilva, 2007). De igual forma, cada uno de los íconos que definen a todo elemento del Diagrama de Proceso lleva en la parte central un Nombre representativo y en la parte superior una etiqueta indicando el tipo de objeto que representa entre los símbolos “<< >>”.

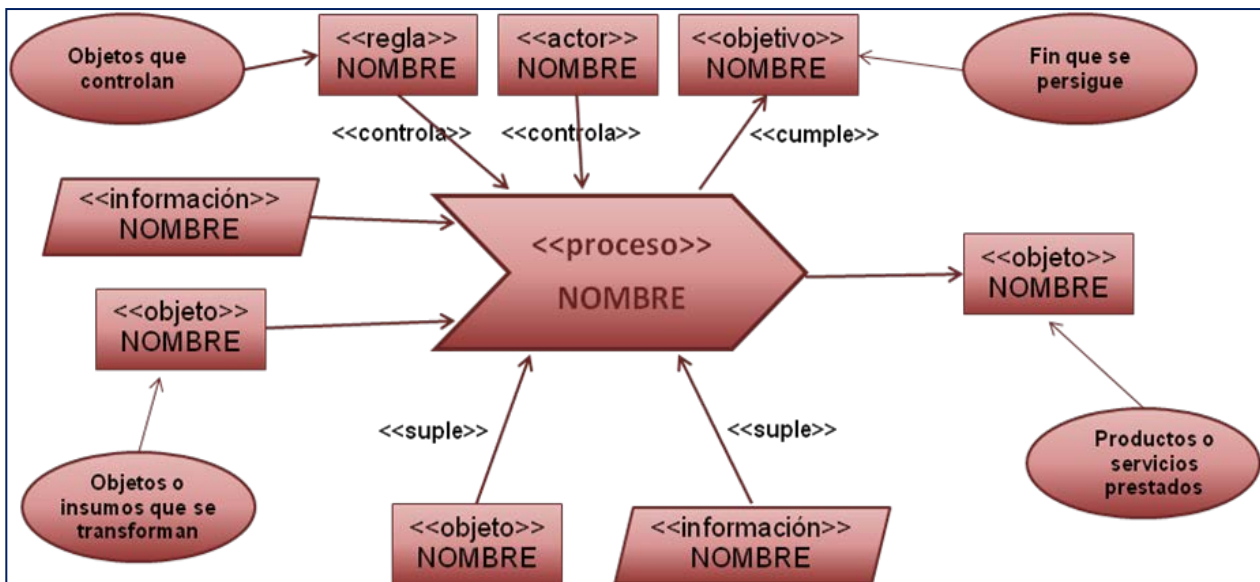


Fig. 5 – Esquema General del Diagrama de Procesos. Montilva (2007)

Ejemplo:

Partiendo del ejemplo dado para el Diagrama Jerárquico de Proceso anterior y considerando el sub proceso de Selección de Personal de la Gestión de Recursos Humanos; se tienen que para realizar el proceso se requiere:

- Para alimentarlo, el listado de los cargos vacantes (Entrada Controlable).

- Este a su vez, debe ser ejecutado por el especialista de Recursos Humanos (Recurso) que se constituye como un actor y necesita de la información contenida en la curricula de los aspirantes (Recursos).
 - De igual forma, para este proceso se hace imprescindible verificar la Ley del Trabajo (Regla - Control) y la previa supervisión del gerente de RRHH (Actor - Control).
 - Asimismo, la finalidad que persigue el proceso de selección es la contratación del personal calificado (Objetivo).
 - El producto de todo el procesamiento será el contrato de trabajo para el aspirante seleccionado (Salida Deseada).
- El diagrama del Proceso de Selección de Personal se presenta en la Fig. 6. (Montilva, 2007).



Fig. 6 – Diagrama para el proceso de Selección de Personal. Montilva (2007)

Posterior al modelo de procesos involucrados en la descripción organizacional, se procede a modelar el **Diagrama de Actividades** para cada uno de los procesos diagramados; así, el **Diagrama de Actividades** se define como aquel que muestra un proceso de negocio o un proceso de software, basado en un flujo de trabajo desde el punto de inicio hasta el punto final, detallando mucha de las rutas de decisiones que existen en el progreso de eventos contenidos en la actividad, a través de una serie de acciones; estas acciones las pueden llevar a cabo personas, componentes de software o equipos. (Microsoft, 2003).






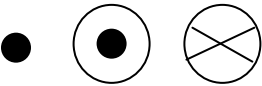
De igual forma, los mismos se emplean para describir un proceso de negocio o un flujo de trabajo entre los usuarios y el sistema; para obtener más información tanto en la obtención de requerimientos o requisitos de los usuarios, como para el diseño de casos de uso de UML (Instrucciones) y para desarrollar un algoritmo de software, (Microsoft, 2003).

En este sentido, un Diagrama de Actividad muestra los aspectos dinámicos de un sistema, permitiendo a su vez, elegir el orden en que pueden hacerse las cosas y además, establecer o definir la secuencia o esquema de una regla de negocio a seguir.

Asimismo, otra gran ventaja de este tipo de diagramas consiste en la transición del análisis del negocio a los requerimientos del sistema de una manera más transparente. Nos ofrece la formidable ventaja de facilitarnos la identificación de los principales casos de uso del sistema. Pues, algunas de las actividades mostradas en el diagrama se convierten directamente en casos de uso.

De esta forma comienza a aparecer mucha de la funcionalidad principal para el cliente. Claro que no es toda la funcionalidad, pero por lo menos la que posiblemente sea más relevante para el negocio.

Los íconos empleados para el Diagrama de Actividades son presentados en el Cuadro 3.

Ícono	Descripción
	<p>Actividad o Tarea: es la especificación de una secuencia parametrizada de comportamiento. Una actividad muestra un rectángulo con las puntas redondeadas adjuntando todas las acciones, flujos de control y otros elementos que constituyen la actividad. Su nombre debe ser simple y breve, ser un verbo o frase verbal en infinitivo, debe incluir el objeto en la actividad y colocarse dentro del símbolo de la actividad.</p>
	<p>Transición o Flujo de Control: Un flujo de control muestra el flujo de control de una acción a otra. Su notación es una línea con una punta de flecha (línea dirigida).</p>
	<p>Barra de Sincronización o nodos de bifurcación o unión: La sincronización, bifurcación o unión tienen la misma notación; puede ser una barra horizontal o vertical (dependerá de si el flujo de control va de derecha a izquierda o hacia abajo o arriba), indicando el comienzo y final de hilos actuales de control. Así: Una unión sincroniza dos flujos de entrada y produce un solo flujo de salida, donde el flujo de salida no se puede ejecutar hasta que todos los flujos se hayan recibido.</p>
	<p>Sub Proceso: Se emplea cuando el paso a desarrollar no se corresponde con una actividad o tarea; sino que agrupa un conjunto de ellas, definidas como un subproceso, el cual deberá ser descrito posteriormente a través de otro diagrama de actividad.</p>
	<p>Nodo de Decisión o Compuertas: Se representan por una forma de diamante o rombo. Los nodos de decisión se emplean cuando existen bifurcaciones condicionadas por una expresión o condición lógica; generando dos flujos para el caso verdadero y otro para el falso o en momentos para tomar caminos alternativos. Se acompaña de la pregunta que debe hacerse en el proceso para tomar la decisión.</p>
	<p>Nodo de Inicio, Nodo de Fin del Diagrama y Nodo de Fin de Flujo: El inicio de un diagrama de actividad es representado por un círculo de color negro sólido; este indica el comienzo del flujo de actividades; es un estado único para el flujo de actividades. Por otro lado, el fin del diagrama, es representado por un círculo sin relleno que incluye un círculo de color negro sólido, éste representa la conclusión de un diagrama, existe un único ícono de Fin. El Fin de Flujo, es representado por un círculo sin relleno con una cruz dentro del mismo, se emplea para mostrar el fin de un flujo de actividades intermedias.</p>

Cuadro 3 - Íconos empleados en los Diagramas de Actividad. (Marrón, 2013)

Cabe destacar que cuando en la descripción del flujo de actividades de un proceso intervienen dos (2) ó más actores, se deben establecer marcos de responsabilidad, carrilleras o calles (rectángulos) modelados como franjas de división vertical u horizontal, para mostrar las actividades o eventos que son responsabilidad de cada objeto y que son asociadas a cada uno de ellos y las transiciones referidas en la parte interna del marco que corresponde a cada actor. Ver Fig. 7.



Fig 7- Marcos para mostrar eventos entre actores distintos. Marrón (2013)

Ejemplo 1: A continuación se presenta el Diagrama de Actividad para el procesamiento de Esquelas, desarrolladas entre el ejecutivo de cuenta, el diseñador gráfico y la prensa de una empresa de publicidad y mercadeo, el proceso se inicia cuando el ejecutivo de cuenta recibe las especificaciones de la esquila a ser diseñada; esta información es enviada al diseñador gráfico para que el mismo realice el diseño correspondiente; una vez concluido el diseño, se envía al ejecutivo para su revisión, si ésta no cumple con las especificaciones se desecha, si es rechazada por cambios, se regresa al Diseñador para que el mismo realice los cambios correspondientes y si es aceptada en su totalidad, simultáneamente se cobra la esquila y se manda a imprimir en la prensa; una vez pagada la esquila e impresa la misma, se envía la publicación al ejecutivo, para que éste la entregue al cliente. El Diagrama de Actividades para esta descripción se muestra en la fig. 8.

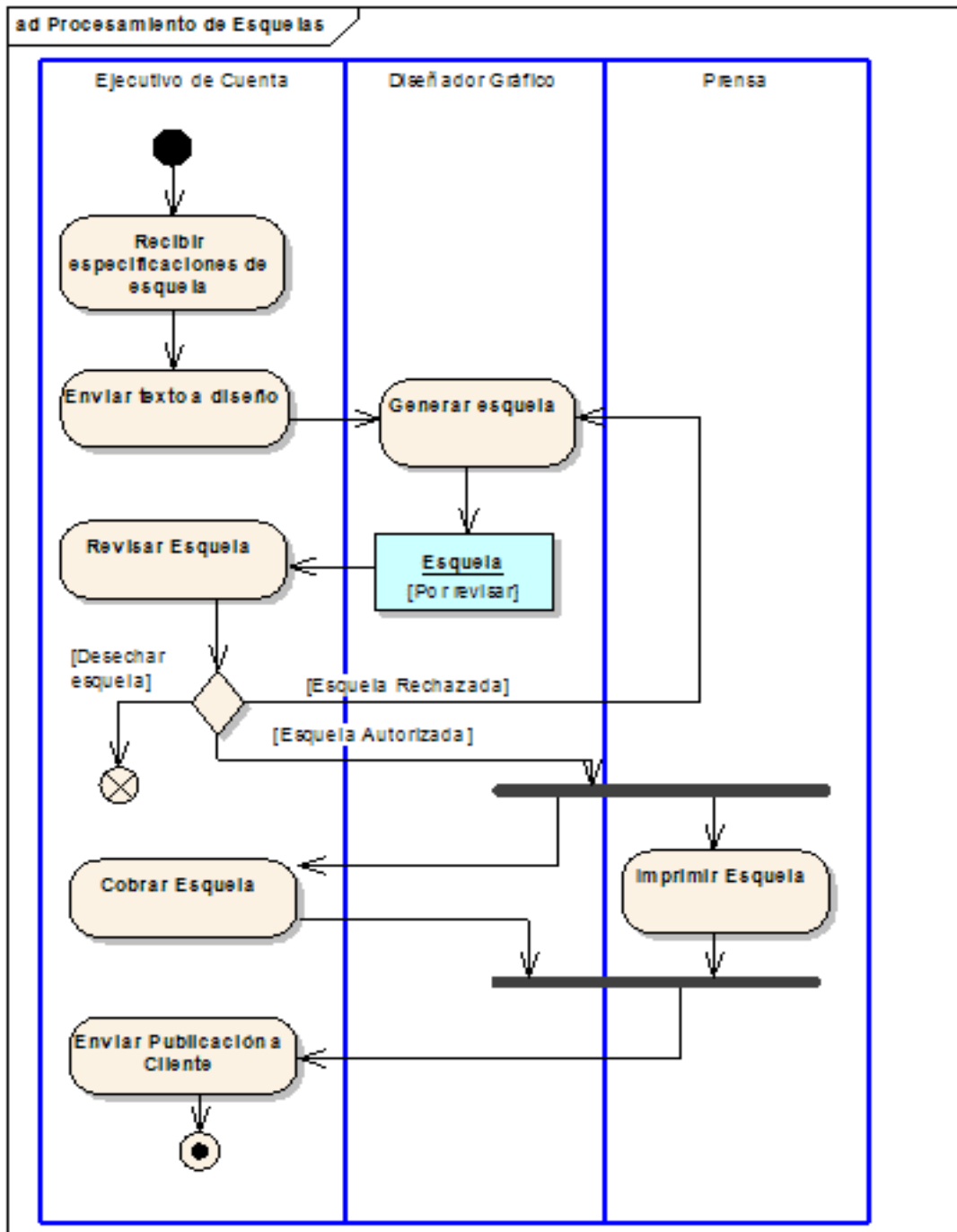


Fig. 8 – Diagrama de Actividades para el procesamiento de esquelas.

Ejemplo 2:

Se tiene un proceso de solicitud de servicio. El cliente realiza la solicitud de un servicio, el vendedor pregunta si es cliente nuevo, en caso de serlo le pide sus datos y los registra. Luego pide los datos del servicio, indica el plan de tarifas y los indica al cliente. En caso de ser aceptada por el cliente, el vendedor programa servicio. Realice un Diagrama de Actividad para el caso planteado. El Diagrama correspondiente a la descripción anterior se muestra en la Fig. 9.

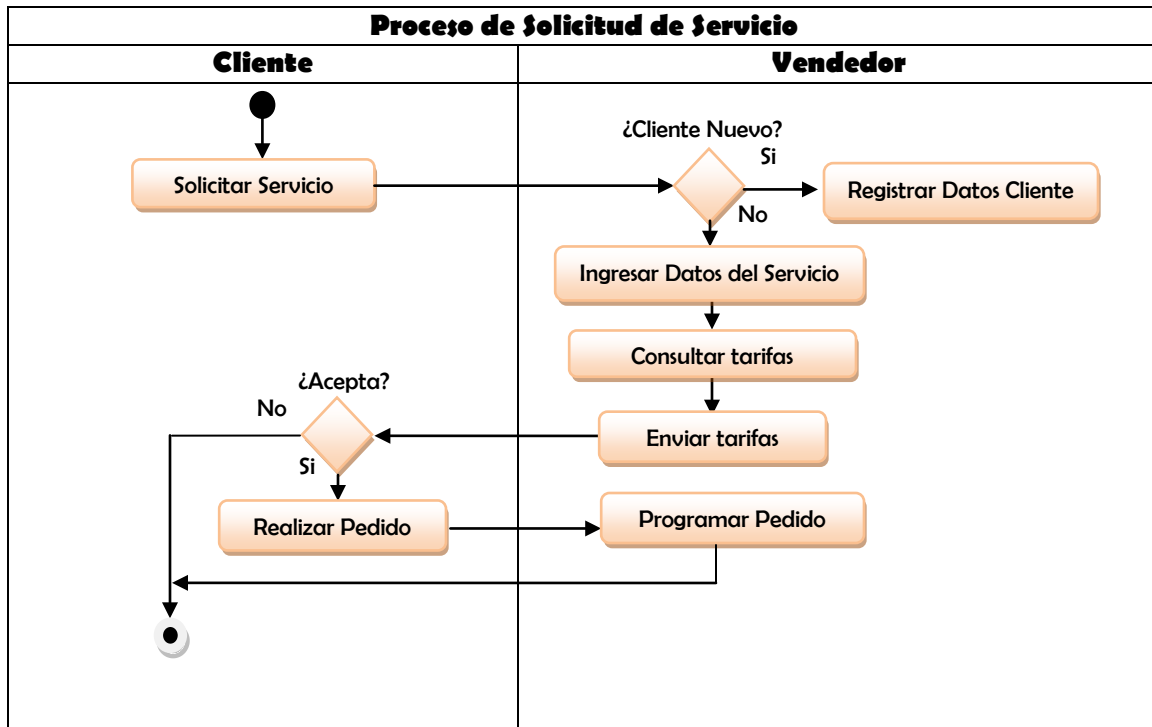


Fig. 9 – Diagrama de Actividades para el Proceso de Solicitud de Servicio (Marrón, 2013)

Ahora bien, al concluir el modelado de procesos, se procede a realizar el modelado de actores, cuyo modelo se describe a continuación.

Modelado de Actores del Negocio

Al modelar los actores del negocio, hay que comenzar por definir a los trabajadores del negocio que es la persona que representa un rol que juega una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; actuando en el negocio; es decir, son los que realizan las actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades; entre los que se tienen: Analistas de Procesos de Negocio, Diseñadores del Negocio, Personas u organizaciones que están activamente implicados en el negocio (Stakeholders), entre otros. (Ecured, 2013). Así, tomando lo planteado por Ecured, los trabajadores son los que hacen vida en los procesos del negocio para generar los resultados de los actores.

Por lo planteado anteriormente, se procede a definir a un actor del negocio, que no es más que cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. (Ecured, 2013).

Cabe destacar que para cada actor del negocio que se identifica, se debe escribir una breve descripción que incluya sus responsabilidades y por qué interactúa con el negocio. Éstos interactúan con el negocio enviando y recibiendo mensajes; por lo que, para conocer el papel del actor se debe precisar en qué procesos se involucra el actor.

Características fundamentales de los actores:

- Todo lo que interacciona con el ambiente del negocio se modela con actores.
- Cada actor humano expresa un rol, no una persona específica.
- Cada actor modela algo fuera del negocio.
- Cada actor se involucra con al menos un caso de uso.
- Cada actor tiene una descripción y un nombre que explica un rol.

Por lo que un modelo de actores debe contener un listado de todos los actores que ejecutan los procesos de las unidades funcionales, departamentos o dependencias que se encuentran involucrados

en el análisis y que a su vez interactúan con el sistema; esta se organiza en una tabla tal y como se muestra en el Cuadro 4.

Actor	Rol	Responsabilidades
Nombre del Actor 1 (Breve descripción de las responsabilidades generales que en la ejecución del sistema; así como la Unidad Funcional a la que se encuentra adscrito)	Rol 1 que ejecuta el Actor 1 en el sistema. Rol 2 . . . Rol n	Lista de acciones que ejecuta el referido actor bajo el rol asignado.
...
Nombre del Actor n (Breve descripción de las responsabilidades generales que en la ejecución del sistema; así como la Unidad Funcional a la que se encuentra adscrito)	Rol 1 que ejecuta el Actor n en el sistema. Rol 2 . . . Rol n	Lista de acciones que ejecuta el referido actor bajo el rol asignado.

Cuadro 4 – Forma de Presentar el Modelo de Actores del Negocio. (Marrón, 2013)

Ejemplo:

A continuación se muestra parte del Modelado de Actores para el proyecto SIPAGO de la Universidad de Los Andes (ULA), desarrollado para la Dirección de Finanzas de la Universidad y desarrollado por los Profs. María Cecilia Ramírez, Lena Sánchez Bor y Nancy Bonavino de García (2007).

<i>Actor</i>	<i>Rol</i>	<i>Responsabilidades</i>
Director de Finanzas	Supervisor de Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar y emitir informes estadísticos financieros de la Dirección de Finanzas.
Tesorerera Es el actor principal que tiene bajo su responsabilidad la supervisión y el control de los procesos que se ejecutan en el Dpto. de Tesorería.	Supervisor de Tesorería	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar aperturas de cuentas que estarán bajo la responsabilidad de la Dirección de Finanzas. • Autorizar Colocaciones y transferencias de fondos entre cuentas de la ULA. • Consultar disponibilidad financiera de las Ctas. bancarias controladas por la Dirección de Finanzas. • Rendir informes de la situación financiera en cuentas bancarias
Administrador Tiene bajo su responsabilidad controlar y ejecutar el pago de adelantos de Prestaciones Sociales	Gestor de pagos de prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar y controlar el pago de adelantos de prestaciones sociales

Fuente: Ramírez, Sánchez y Bonavino (ULA, 2007)

Luego de establecido el Modelo de Actores, se continua con el Modelado de Objetos del negocio, el cual será descrito y explicado en el aparte siguiente.

Modelado de Objetos del Negocio

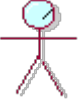
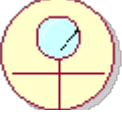

Luego de conocido los objetivos, el modelo de procesos y el modelo de actores, se pasa a elaborar el modelo de objetos del negocio, el cual e definido como aquel que indica lo que un proceso de negocio va a hacer; que a su vez sirve como una abstracción del cómo los trabajadores de la empresa en su rol de actor establecido y la necesidad de las entidades empresariales están vinculadas, y del cómo colaboran para llevar a cabo el negocio.

Así, al definir un objeto del negocio es importante resaltar que ellos no se refieren al aislamiento del comportamiento o interfaz de un objeto, sino a la cooperación e interacción de objetos a través de la empresa y el mundo exterior (ambiente); por lo que los mismos cooperan para resolver los problemas de negocio.

Por otro lado, el modelo de objetos del negocio se define como una representación del conjunto de objetos de negocios, que se crean, modifican, participan y/o fungen como recursos fundamentales en la ejecución de las actividades asociadas a cada proceso del negocio. Estos recursos son utilizados tanto a nivel de operaciones básicas, como a nivel de los procesos de toma de decisiones en los diferentes niveles gerenciales de la organización.

Cabe destacar que este modelo identifica todos los “roles” y “cosas” en el negocio, los cuales son representados como clases en la Vista Lógica. Además, el Modelo de Objeto es creado a través de los Diagramas de Actividad, donde generalmente la primera calle que inicia el Diagrama de Actividad corresponde a un Actor del Negocio, las restantes pertenecen a un Trabajador del Negocio.

Íconos del Modelo de Objetos del Negocio

Ícono	Descripción
 <<Nombre del Actor>>	Actor del Negocio: Representa un rol que alguien o algo en el entorno del sistema puede realizar en relación con el negocio. Categorías donde los actores pueden ser hallados: Clientes (los beneficiarios o afectados por el proceso). Proveedores. Autoridades (entidades legales, reguladoras, otros). Sistemas de información localizados fuera del negocio. Miembros de la organización externos al ámbito del negocio.
 <<Nombre del Trabajador del Negocio>>	Trabajador del Negocio: Representa un rol que alguien o algo en el medio ambiente interno del sistema puede realizar en relación con el negocio.
 <<Nombre de la Entidad del Negocio>>	Entidad del Negocio: Este artefacto representa una pieza de información significativa que es manipulada por los actores y trabajadores del negocio. Se refiere al estado de la información que pasará entre cada capa como un conjunto de datos que identifican a una entidad. Las entidades del negocio de una aplicación representan entidades reales y además suelen ser sustantivos, como por ejemplo: Cliente, Nómina, Factura, Depósito u otros. Asimismo, las entidades de negocio son la base para compartir documentos entre los trabajadores del negocio y estas pueden ser utilizadas en diversas Realizaciones de los Casos de Uso del Negocio.

Ejemplo 1:

En la Secretaría Académica de la Universidad Tecnológica se ejecuta el proceso para la programación y seguimiento cuatrimestral de programas de estudio, dentro de este proceso participa un actor principal que son los directores y un personal involucrado formado no sólo por los directores, sino también por el personal docente.

En el proceso, los directores asignan materias a docentes contratados y el personal docente, recibe la carga académica y elabora el cronograma de avance programático (CAP) y la planeación didáctica (PD).

El Director recibe el CAP y la PD. Posteriormente, el Director evalúa el CAP y la PD del docente y asigna las materias a los docentes contratados. Luego, identifica las necesidades docentes, de acuerdo a mapas curriculares, la plantilla docente y la matrícula estudiantil; posteriormente, entrega a los docentes la carga académica y los programas de materias a impartir; seguido, recibe el CAP y la PD; evaluando el cumplimiento del CAP y la PD.

Seguido, si no cumple el CAP se registra el no cumplimiento en el formato correspondiente y se realizarán como acciones a tomar la programación de actividades adicionales, tales como: clases, prácticas, tareas, trabajos y otras para cumplir con el CAP, de acuerdo al formato establecido para

ello. El diagrama de objetos para la descripción se muestra en la Fig. 10.

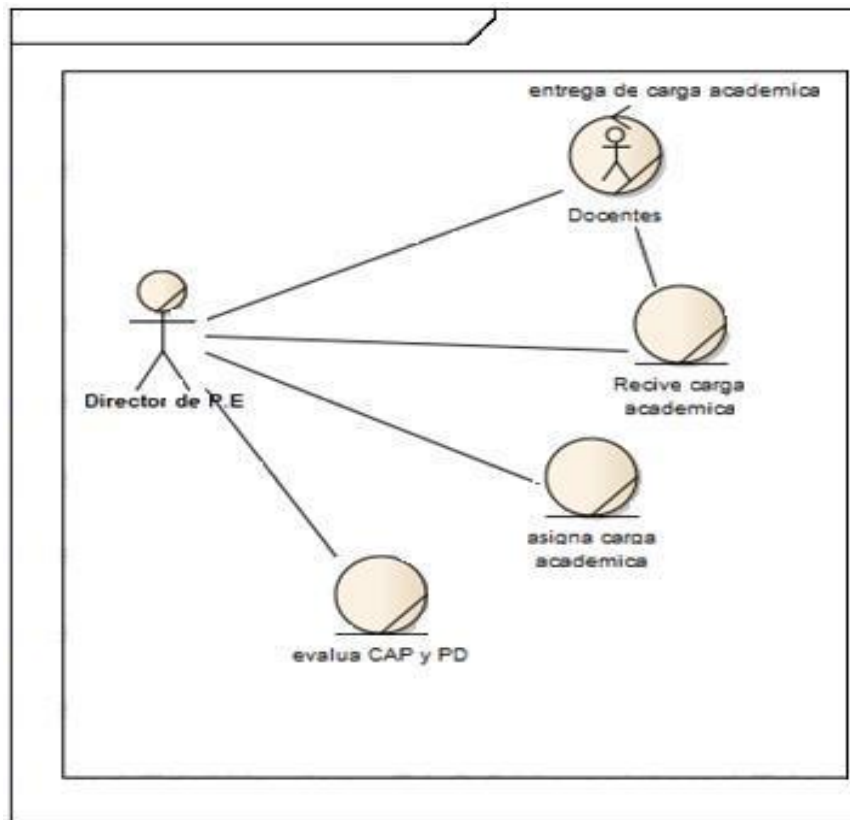
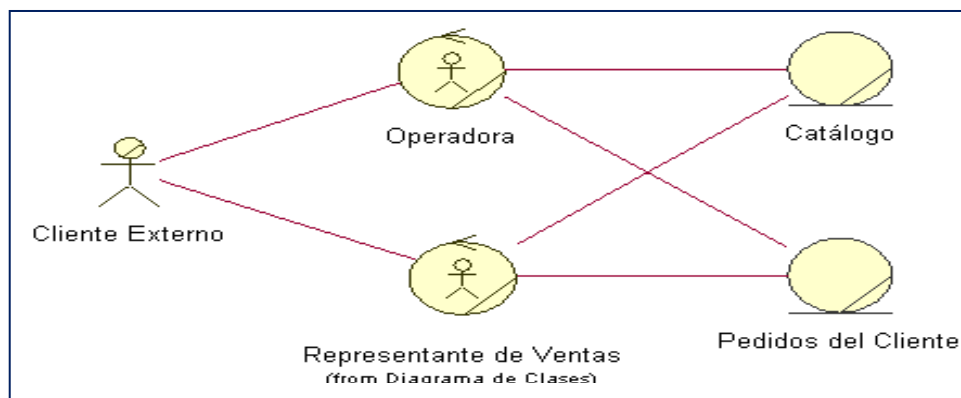


Fig. 10 – Diagrama de Objetos para el proceso de programación y seguimiento cuatrimestral de programas de estudio

Luego de obtenido el Modelo de Objetos y para mantener la cadena de valor del Modelado del Negocio planteado por Montilva (2007), se procede a realizar el Modelo de Reglas del Negocio.

Ejemplo 2: A continuación se presenta el Modelo de Objetos para el proceso Vender Productos por Internet.



Ejercicios Propuestos:

1. Identifique a los actores del negocio, Trabajadores del Negocio y Entidades del Negocio para una empresa de venta de productos por Internet.
2. Identifique a los actores del negocio, Trabajadores del Negocio y Entidades del Negocio para una biblioteca.
3. Describa brevemente a cada uno de los actores, trabajadores y entidades.
4. Elabore el Modelo de Objetos para los ejercicios 1 y 2.

Modelado de Reglas del Negocio

Montilva (2007), define el Modelo de Reglas del Negocio como una representación del conjunto de reglas y normas de la organización que rigen y regulan la ejecución de actividades y procesos por parte de los actores; es decir, las reglas del negocio describen las políticas, normas, operaciones, definiciones y restricciones presentes en una organización y que son de vital importancia para alcanzar los objetivos misionales; es decir, éstas constituyen toda la colección de políticas y restricciones que son aplicadas en una organización. En este sentido, las reglas restringen, condicionan o controlan la ejecución de los procesos de una empresa.

Características de las Reglas del Negocio.

Las reglas de negocio deben ser:

1. Declarativas.
2. Atómicas.
3. Construidas de manera independiente y distinta.
4. Expresadas en lenguaje natural.
5. Orientadas al negocio.

Fases para escribir una Regla de Negocio.

• Planear la Regla:

1. **Decidir qué debe hacer la Regla:** Las reglas de negocio pueden realizar una gran variedad de tareas, desde mover datos en el modelo hasta realizar cálculos simples. Puede crear reglas personalizadas o usar otras alternativas que permiten ahorrar tiempo.
2. **Identificar factores importantes para la implementación:** Elegir la opción de implementación compatible con la forma en que se desea ejecutar la regla.
3. **Elegir un método para crear la Regla:** puede seleccionar una gran variedad de plantillas pre codificadas que requieren pocos conocimientos de código por parte del usuario.

• Escribir la Regla:

1. **Crear un conjunto de Reglas y una Regla:** Cada regla debe pertenecer a un conjunto de reglas. Además, el tipo del conjunto de reglas determina las opciones que puede usar para el tipo de regla.
2. **Especificar el ámbito de la Regla:** Indica dónde actuará la regla. Puede ser en el destino (Dónde se guardarán los resultados luego de aplicar la Regla) o en el Contexto (Indica los datos en los que opera la regla).
3. **Agregar el Cuerpo a la Regla:** Corresponde a la descripción de los elementos que especifican el ámbito de la regla y el cálculo o la tarea que realiza la regla.
4. **Validar la Regla y Actualizar el Modelo:** Comprueba la sintaxis y la semántica de la regla; así como si los elementos de programa de la regla son válidos.

• **Ejecutar la Regla:** Consiste en probar la regla antes de usarla en un trabajo para usuarios. Se aconseja ejecutar la regla de forma lógica y comprobar si los resultados satisfacen las necesidades de los usuarios.

Ejemplos de reglas de negocio: "Un cliente al que facturamos más de 10.000 al año es un cliente de tipo A", "A los clientes de tipo A les aplicamos un descuento del 10% en pedidos superiores a 3.000".

Es por ello que hay que hacer un análisis de las reglas del negocio, debido a que las organizaciones funcionan siguiendo múltiples reglas de negocio, explícitas o tácitas, que están embebidas en procesos, aplicaciones informáticas, documentos, entre otras. Pueden residir en la cabeza de algunas personas o en el código fuente de los programas informáticos. Es por ello, que en su forma más simple, una regla de negocio posee varios parámetros de entrada, una validación entre éstos y de acuerdo a dicha validación, realiza una acción de salida.

Cabe destacar que implementar reglas de negocio no es difícil, siempre y cuando sepamos qué plasmar en un "documento de reglas de negocio". Más cuando queremos que el usuario de negocio se haga cargo de la definición y documentación de la información, para que nosotros la automaticemos o mínimamente dentro de un proyecto de consultoría de negocios las usemos como parte de un plan de gobernabilidad de procesos. A final de cuentas, esto es para facilitarle la vida al cliente y a nosotros mismos, pues la siguiente es una gran verdad:

Nosotros tenemos un mantra: *no seas malo*, que significa hacer el mejor uso de nuestro *know how* para nuestros usuarios, nuestros clientes, para todos. Por ello, creo que si fuésemos conocidos por este mantra, sería algo fabuloso.
 – Larry Page, ingeniero de software y empresario estadounidense, co-fundador de Google, Inc.

Ejemplo 1: Si tenemos la siguiente regla de negocio como parte de un proceso real de dictamen y que nos fue proporcionado por el cliente para su modelado:

Si el reclamo contiene el número de siniestro, se toma como un reclamo complementario, en caso contrario se trata de un reclamo inicial.

Para modelar esta regla de negocio se identifican los siguientes elementos:

- Entidades involucradas: *Reclamo*.
- Parámetros involucrados: *número de siniestro*.
- Validaciones a realizar: *si número de siniestro <> nulo...*
- Acción a tomar: *modificar tipo de reclamo como complementario*.
- Caso alterno: *modificar tipo de reclamo como inicial*.

Ejemplo 2: Para el proceso de reembolsos, verificar que la factura esté cubierta por la vigencia de la póliza. En caso de ser correctos, verificar el periodo de prescripción de gastos; en caso contrario, registrar una incidencia.

En este caso, falta detalle de cómo generar una nueva incidencia, qué es la "verificación de periodo de prescripción de gastos", pero podemos dejarlo igualmente como un IF/THEN/ELSE que podemos modelar así:

- Entidades involucradas: *Póliza, Factura*.
- Parámetros involucrados: *Fecha de emisión de la factura, fechas de inicio y fin de la póliza*.
- Validaciones a realizar: *si fecha de emisión > fecha inicio póliza Y fecha de emisión < fecha fin póliza...*
- Acción a tomar: *ejecutar la regla "verificar periodo de prescripción de gastos"*.
- Caso alterno: *generar una nueva incidencia*.

Modelado de Eventos

Según Montilva (2007), otro de los aspectos fundamentales que puede ser capturado en un modelo de negocio, es el modelo de eventos, dicho modelo permite representar el flujo de trabajo que es llevado a cabo cuando ocurre un evento que proviene desde dentro o fuera del sistema de negocio. Por lo general, un evento es una acción de muy corta duración y que señala el inicio o fin de la ejecución de un proceso o actividad. Un evento puede también, cambiar el estado de uno o más de los objetos o conceptos presentes en un sistema de negocio. Los eventos pueden ser clasificados como externos o internos, programados o no programados, frecuentes o casuales, entre otros.

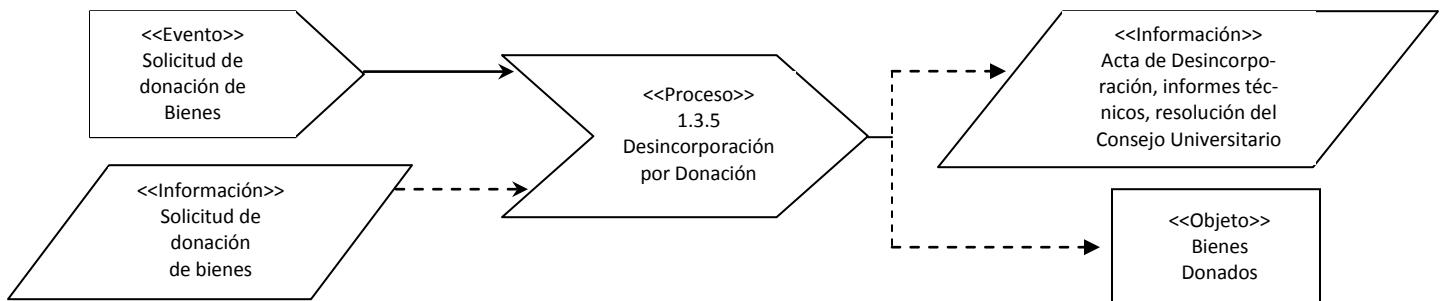
El mismo autor, indica que para alcanzar el modelado de eventos, se debe primero localizar una matriz de Eventos Vs. Procesos; posteriormente, se debe modelar el flujo de trabajo asociado a cada uno de los eventos que modelan la secuencia de ejecución de procesos luego de la aparición de un evento.

Ejemplo 1: Dada la siguiente matriz de Eventos Vs. Procesos definidos para el Sistema de Registro y Control de Bienes de la Universidad de Los Andes (ULA), mostrar el flujo de trabajo asociado al evento: Solicitud de donación de Bienes.

Procesos	PF - 1.1.1	PF - 1.1.2.1	PF - 1.1.2.2	PF - 1.1.2.3	PF - 1.1.3	PF - 1.1.4	PF - 1.2	PF - 1.3.1	PF - 1.3.2	PF - 1.3.3	PF - 1.3.4	PF - 1.3.5	F - 1.4	PF - 2.1
	Control Perceptivo	Verificación de Recaudos por Compra	Verificación de Recaudos por Donación	Verificación de Recaudos por Producción	Asignación de Códigos	Rotulación de Bienes	Traslado de Bienes	Desincorporación Bienes por Venta	Desincorporación Bienes por Donación	Desincorporación Bienes por Permuta	Desincorporación Bienes por Robo	Desincorporación Bienes por Inservibilidad	Modificación Caract. Físicas de un Bien	Inventario Físico de Bienes
Entrega de bienes muebles	X	X	X	X	X	X								
Solicitud de incorporación de bienes		X	X	X	X	X								
Solicitud de traslado de bienes							X							
Solicitud de desincorporación de bienes								X		X	X	X		
Solicitud de donación de bienes									X					
Notifica cambio de característica física													X	
Solicitud de levantamiento de inventario físico														X

Fuente: Montilva y Vázquez (2007)

A continuación se muestra el flujo de trabajo para el evento Solicitud de donación de Bienes.



Requerimientos

Como desarrolladores de Sistemas de Información, lo primero que se tiene que tomar en cuenta es que cuando el Cliente solicita que se le desarrolle un sistema, para lo que tiene algunas nociones de lo que debe hacer; por esta razón, cada sistema basado en software tiene un propósito, usualmente expresado con algo que el sistema debe hacer.

En este sentido, se debe definir un Requerimiento que es definido por Sánchez (2006) como una característica del sistema o una descripción de algo que el sistema es capaz de hacer con el objeto de satisfacer el propósito del sistema; de igual forma Montilva (2007) lo especifica como una característica que el sistema debe tener o es una restricción que el sistema debe satisfacer para ser aceptada por el cliente; en ambos casos, los autores referidos concuerdan en que son características de un sistema o una restricción que el sistema debe satisfacer y que a su vez sea aceptada por el cliente, lo que quiere decir, que es con éste con quien se debe tener una comunicación estrecha.

Por otro lado, Barreiro (2004) indica que los requerimientos precisan comunicación constante entre los desarrolladores, los clientes y los usuarios, debido a que al no obtener requerimientos adecuados generaría una serie de errores, que por lo general se descubren tarde en las etapas subsiguientes del ciclo de vida del desarrollo, pueden ser costosos de corregir a posteriori, generando: Falta de Funcionalidad, Funcionalidad mal especificada, interfaces confusas o inútiles o funcionalidades obsoletas; además, los requerimientos definen el **Qué** (el problema) del sistema y no el **Cómo** (esto es tarea del diseño o solución).

Asimismo, los requerimientos generarán el documento de requerimientos, seccionado en dos documentos: el primero, denominado definición de Requerimientos que debe escribirse en términos que

el cliente pueda entender. Es decir, este documento es un listado completo de todas las cosas que el cliente espera que haga el sistema propuesto y debe estar escrito en forma conjunta por el cliente y el desarrollador. El segundo, el de Especificación de Requerimientos que es el documento que reitera la definición de los requerimientos en los términos técnicos apropiados para el desarrollador del diseño de un sistema, siendo la contrapartida técnica al documento de definición de requerimientos y es escrito por los analistas de requerimientos. Sin embargo, un único documento puede servir para ambos propósitos, lo que lleva a un entendimiento común entre clientes, analistas de requerimientos y diseñadores.

Propósitos de los Requerimientos:

Sánchez (2006), establece que los requerimientos pueden servir a tres propósitos:

- ✓ Permitir que el desarrollador explique cómo ha entendido lo que el cliente pretende del sistema.
- ✓ Indican a los diseñadores qué funcionalidades y características va a tener el sistema resultante.
- ✓ Los requerimientos indican al equipo de pruebas qué demostraciones llevar a cabo para convencer al cliente de que el sistema que se le entrega es de hecho lo que había ordenado.

Características de los Requerimientos:

Sánchez (2006) establece que los requerimientos deben ser de alta calidad para la buena comprensión de clientes y desarrolladores, para lograr este fin, se debe comprobar que los requerimientos posean las características que se desprenden de las siguientes preguntas:

- ✓ **¿los requerimientos son correctos?**, en este caso tanto el Cliente como el desarrollador deben revisarlos para asegurarse que no tienen errores.
- ✓ **¿los requerimientos son consistentes?**; es decir, **¿los requerimientos planteados son no conflictivos ni ambiguos?** En este sentido, se entiende que dos requerimientos son inconsistentes cuando es imposible satisfacerlos simultáneamente.
- ✓ **¿los requerimientos son completos?**. El conjunto de requerimientos es completo si todos los estados posibles, cambios de estado, entradas, productos, restricciones están descritos en alguno de los requerimientos.
- ✓ **¿los requerimientos son realistas? ¿El sistema puede hacer realmente lo que el cliente esta pidiendo que haga?** Todos los requerimientos deben ser revisados para asegurarse que son posibles.
- ✓ **¿describe cada requerimiento algo que es necesario para el cliente?**. Los requerimientos deben ser revisados para conservar sólo aquellos que inciden directamente en la resolución del problema del cliente.
- ✓ **¿los requerimientos son verificables?** Debemos preparar pruebas que demuestren que se han cumplido los requerimientos.
- ✓ **¿los requerimientos son rastreables?** ¿Se puede rastrear cada función del sistema hasta el conjunto de requerimientos que la establece? ¿Resulta fácil encontrar el conjunto de requerimientos que coinciden a un aspecto específico del sistema?

Proceso para lograr Requerimientos:

Para alcanzar requerimientos es importante resaltar que los mismos se llevan a cabo a través de los siguientes procesos:

- ❖ **Obtención y Análisis de los Requerimientos:** Se trabaja en conjunto con los usuarios y los clientes; es decir, es una declaración en un Lenguaje Natural que incluye los diagramas de los servicios del sistema y sus límites operacionales. Escrito para clientes, generando los siguientes problemas comunes:

1. No saben lo que quieren del sistema, sólo en términos generales, no conocen el costo de sus peticiones.
2. Los requerimientos están en sus términos y con conocimientos implícitos de su propio trabajo.
3. Distintos usuarios tienen distintos requerimientos, se deben encontrar todas las fuentes.
4. Influyen factores políticos.
5. La importancia de los requerimientos varía en el tiempo.
6. Aparición de nuevos requerimientos.

En este proceso se deben cumplir las fases siguientes:

1. **Comprensión del Dominio:** el analista debe desarrollar su propia comprensión del dominio de la aplicación. Ej.: Si fuera un sistema para un supermercado este debe evaluar como funciona un supermercado.
2. **Recolección de Requerimientos:** éste es el proceso de interactuar con los clientes y usuarios para descubrir sus requerimientos. Aquí se desarrolla la comprensión del dominio.
3. **Clasificación:** considera la recolección no estructurada de requerimientos y los organiza en grupos coherentes.
4. **Resolución de conflictos:** de forma inevitable, cuando existen muchos usuarios involucrados, los requerimientos estarán en conflicto. Esta actividad se refiere a resolver estos conflictos.
5. **Priorización:** Descubrir la importancia de cada requerimiento. Es útil separar los requerimientos en **tres categorías:**
 - 1.- Requerimientos que deben ser absolutamente satisfechos.
 - 2.- Requerimientos que son muy deseables pero no indispensables.
 - 3.- Requerimientos que son posibles, pero que podrían eliminarse.
6. **Verificación de Requerimientos:** Los requerimientos se verifican para descubrir si están completos, son consistentes y acorde con lo que realmente quieren los usuarios involucrados.

Cabe destacar que no existe un enfoque perfecto ni universal aplicable a la obtención y análisis de requerimientos

❖ **Especificación de Requerimientos:** Los requerimientos deben ser:

- 1.- Enunciados en lenguaje natural; comprensible para el Cliente/Usuario.
- 2.- Sin ambigüedad (en caso de serlo, debe utilizarse un glosario).
- 3.- Se debe emplear una plantilla o formato de texto que establezca legibilidad.
- 4.- Debe permitir verificabilidad, correctitud, consistencia y completitud.
- 5.- Deben realizarse con notaciones especiales de forma más formal, sin ninguna ambigüedad, de fácil tratamiento con necesidades de conocimientos en la notación. En otras palabras, es un documento estructurado con descripción o detalle de los servicios del sistema. Escrito como un contrato entre el cliente y el analista.

❖ **Validación de Requerimientos:** Es el proceso por el cual se determina si la especificación es consistente con las necesidades del cliente; éste incluye verificar trazabilidad entre la especificación y el documento de requerimientos, para ello se trabaja con un bosquejo completo del documento a diferencia de la verificación del Análisis, realizándose las siguientes verificaciones en el documento de requerimientos:

1. **Validez:** compromiso con el usuario, que valide que es lo que quiere.
2. **Consistencia:** que no haya contradicciones.
3. **Realismo:** que se puedan implementar (incluye: tecnología, presupuesto y calendario).
4. **Verificabilidad:** Diseñar conjunto de pruebas para demostrar que el sistema cumple esos requerimientos.

Luego de establecidos los procesos para lograr los requerimientos, se procederá a los métodos para el modelar los requerimientos, entre los cuales se encuentran: los Diagrama de Casos de Uso (Use Case). Ahora bien, los requerimientos pueden ser funcionales o no funcionales; sin embargo, para fines de esta

guía sólo se hará mención a los de tipo funcional; que son aquellos describen las interacciones entre el sistema y su entorno (usuarios u otros sistemas), sin tener en cuenta cuestiones de implementación; los cuales a su vez, pueden ser estudiados y representados por el Modelo de Casos de Uso.

Modelo de casos de Uso (Diagramas de Use Case)

Un Diagrama de Caso de Uso pertenece al grupo de los *Diagramas de Comportamiento*. Un caso de uso es una interacción entre el sistema y una entidad externa; por lo que en su forma más simple, un caso de uso identifica el tipo de interacción y los actores involucrados. Los pasos a seguir son:

- 1.- Se identifican los eventos externos a los que el sistema en desarrollo debe responder.
- 2.- Se relacionan estos eventos con los actores y los casos de uso; en otras palabras, estos diagramas especifican un sistema en término de su funcionalidad, por lo que en término de las metodologías estructuradas no se descomponen en funciones de programación.

Asimismo, es considerada como una técnica para entender y describir requerimiento, debido a que los casos de uso son requerimientos porque describen requerimientos funcionales, éste pone el acento en el uso del producto, describiendo cómo el sistema debe comportarse desde el punto de vista del usuario viéndose como una caja negra; es decir, especifican que es lo que el sistema debe hacer sin especificar cómo debe hacerlo y su descripción es realizada por documentos de textos a través de la estructura dada por la plantilla diseñada para tal fin.

Elementos que debe contener la Plantilla de descripción de un Caso de Uso.

Para completar los casos de uso, es preciso especificar información relativa a:

- ✓ Descripción del escenario, es decir, cómo un actor interactúa con el sistema, y cual es la respuesta obtenida.
- ✓ Precondiciones y poscondiciones.
- ✓ Identificación de interfaces de usuario.
- ✓ Condiciones de fallo que afectan al escenario, así como la respuesta del sistema (escenarios secundarios).

En otras palabras y considerando lo planteado por Montilva (2007), un Use Case describe un proceso, actividad o tarea, en términos de:

- El nombre que lo distingue.
- La secuencia de pasos o flujo de las tareas que lo conforman.
- Las condiciones previas y posteriores que “inician” o “finalizan” el caso.

En escenarios complejos, es posible utilizar como técnica de especificación los diagramas de transición de estados, así como la división en casos de uso más simples, actualizando el modelo de casos de uso. Para la obtención de esta información es imprescindible la participación activa de los usuarios.

Ventajas de emplear Diagramas de Casos de Uso.






- ✓ Ayudan a asegurar que se desarrolla el sistema correcto.
- ✓ Documentan las respuestas funcionales de caja negra.
- ✓ Es una excelente forma de comunicación con los clientes y los usuarios.
- ✓ Ayudan a gestionar la complejidad de proyectos grandes.
- ✓ Proporcionan el fundamento de los mensajes.
- ✓ Ofrecen una buena base para la verificación y validación.
- ✓ Es un modo objetivo para el seguimiento del Proyecto.
- ✓ Pueden servir como base para especificar respuestas a aplicaciones de tiempo real.

Guías para encontrar casos de uso del negocio.

- ✓ **¿Por dónde comenzar?** Es recomendable comenzar con el más importante actor del negocio: el cliente.
- ✓ **Preguntas frecuentes:** *¿Cuáles son los principales servicios que el cliente obtiene del negocio? Y ¿Cuál es el ciclo de vida de un cliente?*

- Un buen consejo es estudiar el ciclo de vida del cliente (y los objetivos parciales e intermedios que va logrando en el tiempo).
- ✓ *¿Cuáles son las características principales de soporte a los negocios y cuándo se dan?* En estos grupos de características se pueden hallar casos de uso del negocio.
- ✓ *¿Cuáles son los procesos que ayudan a tomar decisiones estratégicas?*

Íconos y sus descripciones para los Diagramas de Casos de Uso (Use Case).

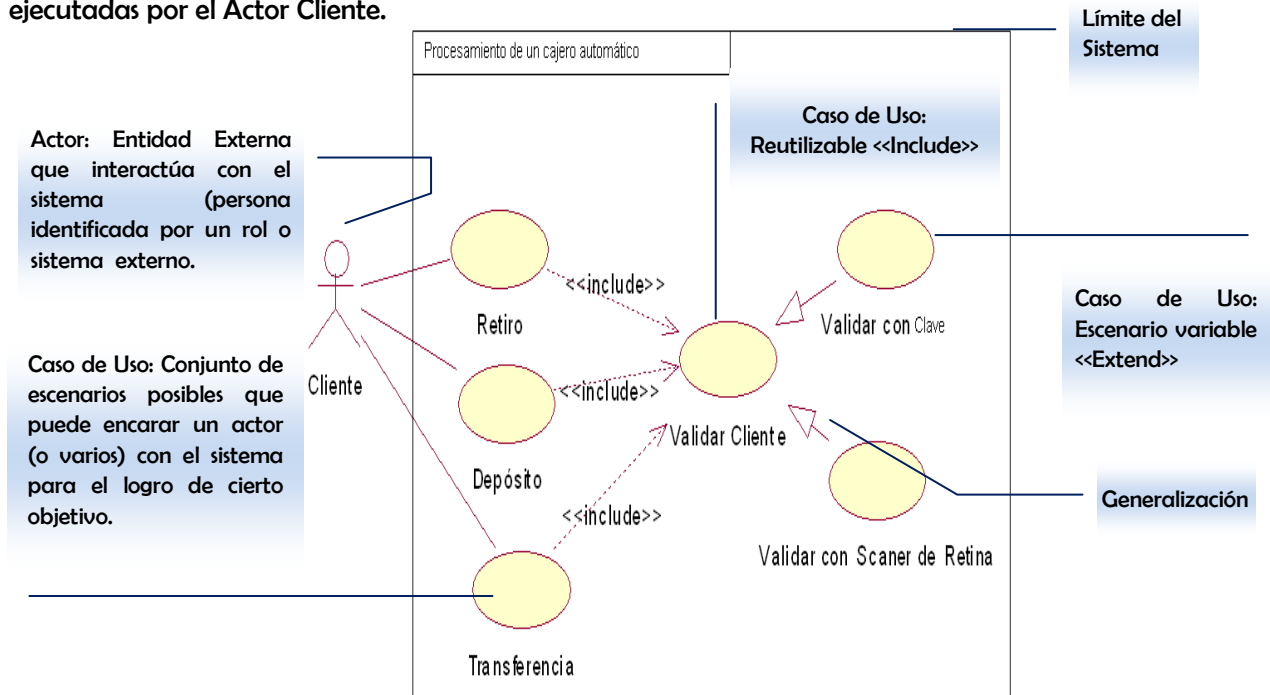
Ícono	Descripción
 <p>Actor</p>	<p>Actor: Modela los diferentes papeles que los usuarios del sistema pueden representar. Es un tipo o categoría de usuario que realiza una tarea con el sistema. Un usuario puede desempeñar los papeles de diferentes actores. Así, un actor define los diferentes papeles que un usuario puede desempeñar. Los actores pueden modelar personas, otros sistemas, otros. Constituyen todo aquello que es externo al sistema que se está desarrollando.</p>
 <p>Caso de Uso</p>	<p>Caso de Uso: Representa la secuencia de transacciones que se realizan en un diálogo con el sistema y que se encuentran relacionadas con su comportamiento. Constituye una secuencia completa de mensajes, que especifican la secuencia de interacción entre un actor y el sistema. Así, un caso de uso, es una secuencia de transacciones relacionadas, ejecutadas por uno o más actores y el sistema, en un diálogo determinado. Una colección de todos los casos de uso relacionados con un sistema, especifica todas las maneras en que se puede utilizar el sistema. El análisis y descripción en detalle de los casos de uso, permite la identificación detallada de toda la funcionalidad que ha de tener el sistema. Para definirlos, se puede utilizar los diagramas de actividad, diagramas de interacción o descripciones informales de texto.</p>
 <p>LÍMITE DEL SISTEMA</p>	<p>Entidad del Negocio: Este artefacto representa una pieza de información significativa que es manipulada por los actores y trabajadores del negocio. Se refiere al estado de la información que pasará entre cada capa como un conjunto de datos que identifican a una entidad. Las entidades del negocio de una aplicación representa entidades reales y además suelen ser sustantivos, como por ejemplo: Cliente, Nómina, Factura, Depósito u otros. Asimismo, las entidades de negocio son la base para compartir documentos entre los trabajadores del negocio y estas pueden ser utilizadas en diversas Realizaciones de los Casos de Uso del Negocio.</p>
	<p>Relación de Comunicación: Indica la comunicación entre un Actor y un Caso de Uso, se Representa por una línea continua sin dirección debido a que representa comunicación entre el Actor y el Caso de Uso. No emplea Etiqueta por ser la única relación expresada entre estos dos elementos.</p>
	<p>Relaciones de Generalización: Se emplea para organizar a los distintos Actores, indicando que una descripción abstracta del actor es compartida y aumentada por una o más descripciones específicas del actor. Identifica que un Caso de Uso específico hereda y añade propiedades a un Caso de Uso general.</p>
	<p>Relación de Extensión entre Casos de Uso: Se usa para factorizar las variantes sobre la secuencia básica de un casos de uso en nuevos casos de uso que extienden los flujos principales. La extensión, especifica cómo la descripción de un Caso de Uso se puede insertar en la descripción de otro caso de uso para ampliarla. El gráfico indica que A extiende a B; es decir, que A "opcionalmente" ejecuta a B.</p>
	<p>Relación de Inclusión entre Casos de Uso: Se utiliza para señalar, que un caso de uso incorpora el comportamiento de otro caso de uso como parte de su propio comportamiento. Se emplea para factorizar el comportamiento común en nuevos casos de uso que pueden ser utilizados por otros. El gráfico indica que A usa a B; es decir, que A "siempre" ejecuta a B.</p>

Fuente: De Amezcua (2003)

A continuación se muestran dos ejemplos de Diagramas de Casos de Uso.

Ejemplo 1:

Diagrama de Caso de Uso para el Procesamiento de un Cajero Automático según las acciones ejecutadas por el Actor Cliente.



Nótese que el cliente mantiene una relación de Comunicación con tres Casos de Uso (Retiro, Depósito y Transferencia), que a su vez mantienen una relación de Inclusión con el Casos de Uso Validar Cliente, lo que indica que cada vez que el cliente active cualquiera de los casos de uso (Retiro, Depósito y Transferencia) siempre se incluirá validar cliente.

De igual forma, el Caso de Uso Validar Cliente se Generaliza a través de los Casos de Uso Validar con Clave o Validar con Scanner de Retina o Hereda las propiedades de estos Casos de Uso.

Ejemplo 2:

Se desea desarrollar una aplicación de gestión de las calificaciones de los alumnos para satisfacer las numerosas quejas de los profesores, por el uso del lápiz y papel. La aplicación deberá cubrir únicamente aquellos aspectos relacionados con dicho tema, y que se describen a continuación:

El profesor recibe las actas en blanco de las asignaturas de las que es responsable, en formato electrónico. El acta contiene los siguientes datos de la asignatura (titulación, campus, curso académico, denominación de la asignatura, convocatoria y grupo) y la lista de alumnos matriculados (nombre y apellidos).

Alguna de las acciones que puede hacer **el profesor** son:

- Completar un acta con las notas de los alumnos.
- Añadir o borrar un alumno de un acta.
- Integrar las actas de varios grupos de una misma asignatura en una sola acta.

Otras de las opciones que se le exige a la aplicación, **para satisfacer completamente las necesidades del profesor**, son las siguientes:

- Permitir la consulta de la siguiente información de cualquier alumno seleccionado: N.º EXPEDIENTE, Lista de asignaturas en las que está matriculado el alumno (Código asignatura- Nombre asignatura).
- Obtener una estadística de las calificaciones obtenidas por los alumnos en un determinado grupo de una asignatura. En esta estadística se tendrá para cada posible calificación: - Número de

personas con esa calificación, Porcentaje sobre los presentados, Porcentaje sobre el total del grupo. Consultar el porcentaje de personas sobre el total del grupo que se han presentado y el de los que no se han presentado.

- Poder visualizar un gráfico indicativo del número de personas que han obtenido una calificación entre 0-0.99, 1-1.99, 2-2.99, 3-3.99, 4-4.99, 5-5.99, 6-6.99, 8-8.99, 9-10; indicándose la nota media obtenida por la clase.
- Disponer de una calculadora que permita realizar las operaciones de suma, resta, multiplicación, división. Esta calculadora se activará cuando se vayan a introducir las notas a algún alumno de forma que una vez realizada la operación aritmética, pulsando un botón se vuelque el resultado en la casilla donde se están introduciendo las calificaciones, redondeándose a dos cifras decimales.
- Imprimir las actas y la lista provisional de calificaciones.

Finalmente, como una ampliación extra, a la cual sólo podrá acceder quien se identifique inicialmente como **administrador de la aplicación**, se deben permitir:

- Gestión ABMC (Altas/Bajas/Modificación y Consulta) de los datos de un alumno y su matriculación en una asignatura y a un grupo.
- Gestión de Asignaturas, teniendo en cuenta que una asignatura sólo se puede dar en un único curso (primero, segundo, tercero...) y que cada curso está formado por los datos sobre el número máximo de alumnos, número mínimo de créditos troncales y número mínimo de créditos optativos. Algunos de los datos que vamos a poder consultar de una asignatura son el nombre, número de créditos y cuatrimestre en el que se imparte.
- Gestión de Titulaciones, teniendo en cuenta que una titulación sólo se da en un campus determinado y los datos que podemos consultar son: el nombre, el número de créditos o carga lectiva global, si es de 1.º o 2.º ciclo, ...
- Gestión de grupos, en los que podemos consultar el número máximo de alumnos permitidos, si es un grupo de mañana, de tarde o de noche, y cuál es el código empleado para identificar el grupo.
- Consultar aquellos alumnos que no se pueden matricular y el motivo de ello.
- Consultar el historial académico de un alumno.

A continuación se muestra el Diagrama de Casos de Uso para la Gestión de Calificaciones relacionadas con el actor profesor.

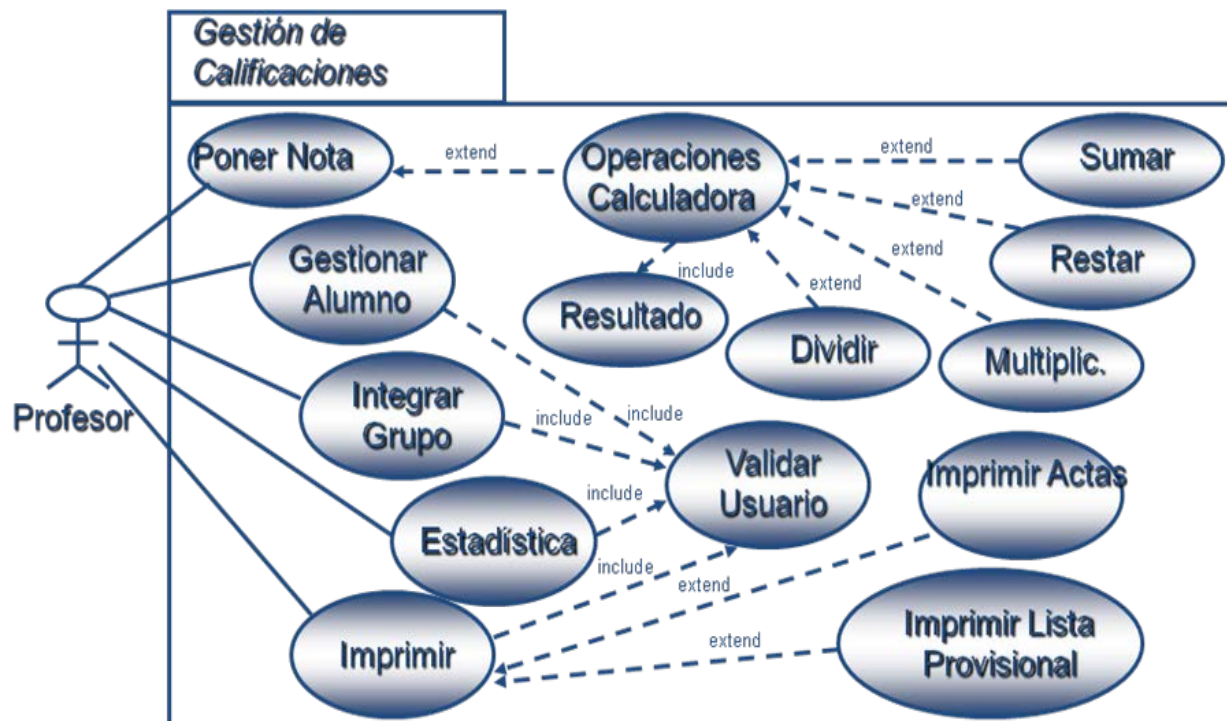


Diagrama de Caso de Uso para el proceso de Gestión de Calificaciones relacionado con el Actor Profesor.

Nótese que el actor en su rol de Profesor en el momento de gestionar sus calificaciones, mantiene una comunicación o activa los casos de uso: Poner Nota, Gestionar Alumno, Integrar Grupo, Generar Estadísticas e Imprimir.

A su vez, todos los Casos de Uso Excepto el Poner Nota mantienen una relación de Inclusión con el Caso de Uso Validar Usuario, indicando que para éstos siempre debe validarse el usuario. Además, el Caso de Uso Poner Nota, extiende su actividad (es opcional) hasta utilizar operaciones de Calculadora, que así mismo, puede opcionalmente sumar, restar, multiplicar o dividir (relaciones Extend). Sin embargo, mantiene una relación de inclusión con el Caso de Uso Resultado, debido a que al efectuar cualquiera de las operaciones anteriores, siempre ejecutará un resultado.

Ejercicios Propuestos:

1. Realizar el Diagrama de Caso de Uso para el problema de Gestión de Calificaciones relacionado con el Actor Administrador.
2. Realizar el Diagrama de Caso de Uso para el Problema de gestión de una Biblioteca.
3. Realizar el Diagrama de Caso de Uso para el Problema de una compra por internet.

REFERENCIAS

- Arias, M. (2007). **La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software.** Revista InterSedes, Universidad de Costa Rica. Volumen VI. Número 10. Edición Digital, Disponible en: www.intersedes.ucr.ac.cr.
- Barreiro, E. (2004). **Ingeniería de Requerimientos.** Universidad de Vigo – Escuela Superior de Ingeniería Informática – Departamento de Informática. Pontevedra, España.
- De Amescua M y Otros (2003). **Análisis y Diseño Estructurado y Orientado a Objetos de Sistemas Informáticos.** Editorial McGraw – Hill. (España).
- Delgado, A. (2009). **Desarrollo de Software con Enfoque en el Negocio.** Universidad de la República de Uruguay. Instituto de Computación – Facultad de Ingeniería.
- Delgado, M. (2010). **Definición del Modelo del Negocio y del Dominio utilizando Razonamiento Basado en Casos.** Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas.
- Domínguez, A. (1999). **Metodología de Objetos Orientada a los Negocios.** Material Mimeografiado.
- Mirabal, L. (2009). **Diagramas de Actividad.** Material Mimeografiado.
- Montilva, J y Barrios, J. (2005). **BMM: A Business Modeling Method for Information Systems Development.** Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Montilva, J y Rojas, M. (2010). **Método para la Conceptualización en el Modelado del Negocio en Procesos de Software.** Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela – Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.
- Montilva, W. y Vásquez E. (2007). **Proyecto: Actualización del Sistema de Información de Bienes muebles – Modelo de Negocio.** Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela - Dirección de Servicios de Información Administrativa.
- Ramírez M., Sánchez L. y Bonavino N. (2007). **Proyecto de Desarrollo de un Sistema de Emisión de Pagos – Documento de Requisitos del Sistema.** Universidad de Los Andes – Dirección de Servicios de Información Administrativos. Mérida, Venezuela.
- Sánchez S. (2006). **Modelo del Negocio: Caso de Uso de Negocios – Diagrama de Secuencias del Negocio- Diagrama de Actividad.** Material Mimeografiado.