

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas
Facultad de Matemática, Física y Computación



Trabajo para optar por Título de Master en Computación Aplicada

Sistema de Gestión de Contratación económica, Facturación y
Producción.

Autor

Lic. Elisabel de la Caridad Rodríguez Ramírez

Tutor

Doctor: Ramiro Pérez Vázquez

2010

Dedico este trabajo a Ramiro, que fue mi guía.

A mi hijo, que fue mi inspiración.

A mi esposo, por lo que tuvo que esperar.

Agradezco a todas las personas que han contribuido al desarrollo de este trabajo.

A mi tutor, el Dr. Ramiro Pérez Vázquez por el apoyo que me ha brindado.

*A mi amiga Jenny y su familia por hospedarme, darme cariño, aliento y estar
siempre conmigo en los momentos difíciles.*

A mi esposo por apoyarme y cuidar tan bien de mi niña.

Resumen

La Empresa de Servicios Técnicos y Especializados de Cienfuegos, surgida en el 2005, dentro del marco del perfeccionamiento empresarial tiene como misión: prestar servicios técnicos y especializados a la Unión Eléctrica y a terceros con bajos costos, competitividad y alta profesionalidad. Se ha destacado dentro del marco de la revolución energética con el montaje, pintura y mantenimiento de los tanques de combustible de todos los grupos electrógenos del país. Participa en mantenimientos y reparaciones capitales de obras sociales en el territorio.

En la eficiencia de la gestión empresarial el control de los procesos de contratación, facturación, producción y cobros de los servicios tiene una marcada significación por lo cual se propone el desarrollo de un producto que los informatice.

Abstract

Cienfuegos technical and Specialized Services Enterprise, emerging in 2005, is among the business improvement and its mission consists in : giving technical and specialized services to the Electrical Union and also to third parts with low costs, competitiveness, and high professionalism. It has also been highlighted within the energetic revolution , with the assembly, painting and maintenance of the fuel tanks of all the electric generator groups of the country. It participates in social maintenances and general repair works along the Cuban territory.

Within the business step efficiency, it is very remarkable to control the processes of hiring , billing, producing and collecting money from the different services so that is why we propose the development of a computerization product.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1. Marco Teórico. Generalidades	5
1.1 Características y explotación de los sistemas actuales	6
1.1.1 Contratación Económica	6
1.1.1.1 Informatización de la Contratación Económica	12
1.1.2 Facturación	13
1.1.2.1 Informatización del módulo de facturación	14
1.1.3 Producción	15
1.1.3.1 Informatización del control de la producción	15
1.2 Beneficios de la Automatización de los procesos de Contratación Económica, Facturación y Producción	16
1.3 Sistemas Similares	18
1.4 Conclusiones parciales	20
Capítulo 2. Propuesta de Sistema de Gestión de la Contratación Económica, Facturación y Producción	21
2.1 Iteraciones del sistema	21
2.2 Modelado del negocio	25
2.2.1 Proceso AS - IS	26
2.2.1.1 Proceso AS - IS Contratación	26
2.2.1.2 Proceso AS - IS Suplementar	28
2.2.1.3 Proceso AS - IS Facturación y Producción	28
2.2.1.4 Proceso AS - IS Cierre de Producción y Cuentas por cobrar empresa	29
2.2.1.5 Proceso AS - IS Cierre Ingresos empresa	30
2.2.2 Modelo de Casos de Uso del negocio	31
2.2.3 Proceso TO - BE Contratación Económica	33
2.2.3.1 Proceso TO - BE Contratación Económica	33
2.2.3.2 Proceso TO - BE Facturación	34
2.2.3.3 Proceso TO - BE Cobros	35
2.3 Modelo de Casos de Uso del sistema	36
2.4 Diseño Conceptual de la base de datos	38

2.5 Modelo Lógico de la base de datos	40
2.6 Diagrama de Componentes	40
2.7 Diagrama de Despliegue	41
2.8 Conclusiones parciales	42
Capítulo 3: Implementación del Sistema de Gestión de la Contratación Económica, Facturación y Producción	43
3.1 Diseño General de las Interfaces	43
3.1.1 Interfaz de Usuario para los Comerciales de las UEB	45
3.1.1.1 Especificaciones de Casos de Uso y Diagramas de estados	48
3.1.2 Interfaz de Usuario para el Comercial Directivo, el Especialista de la Dirección Técnico-Comercial y el Financiero de la empresa	56
3.2 Implantación del sistema. Modelo de pruebas	60
3.2.1 Caso de Prueba Acceder al Sistema	60
3.2.2 Procedimientos de prueba	61
3.3 Explotación del sistema	65
3.4 Conclusiones parciales	66
Conclusiones	67
Recomendaciones	68
Referencias Bibliográficas	69

Introducción

La empresa de Servicios Técnicos y Especializados de Cienfuegos, surgida en el 2005, dentro del marco del perfeccionamiento empresarial tiene como misión: prestar servicios técnicos y especializados a sus clientes, con bajos costos, competitividad y alta profesionalidad.

Entre los elementos claves de la gestión estratégica empresarial se encuentran la excelencia y la innovación.

La excelencia es lo mínimo que se necesita para comenzar, sin ella la organización no tiene futuro, pues es el fundamento básico para triunfar en este mundo competitivo y globalizado.

La gerencia de la excelencia comprende la calidad total que involucra la calidad humana y la calidad de los procesos.

La calidad de procesos implica el mejoramiento continuo, la reingeniería, control estadístico y la participación del ser humano en estos.

La máxima dirección de la empresa encontró en los sistemas informáticos integrados los mismos principios que en la gerencia de la excelencia por lo que encausó la política de trabajo a perfeccionar los procesos y sistematizar todos los que fueran posibles.

Los Sistemas Informáticos Integrados requieren de la optimización y sistematización de todos los procesos claves y relevantes que intervienen en la empresa, integran sistemas tradicionalmente gestionados por separado en un único sistema.

Estos sistemas están diseñados para dar respuesta rápida al cliente ante la demanda de productos o de servicio, reducen los costos, incrementan el retorno de la inversión, brindan una integración de la información financiera ya que los datos se introducen una sola vez, permiten un seguimiento de las solicitudes de servicio desde que se elabora el contrato, se efectúan las prestaciones, hasta que se cierra o bien de los pedidos de los clientes, desde que se recibe el pedido hasta que se surte la mercancía.

Los directivos de las empresas ganan control de aquellos procesos que son críticos para el negocio, pueden tomar decisiones bien fundamentadas debido a que los datos con que cuentan son los mismos que usan los empleados en ese preciso momento (información real en tiempo real). A su vez los empleados evitan duplicar trabajos por compartir la misma información. Por su parte los departamentos de Tecnologías de la Información pueden dar mantenimiento fácilmente al sistema integrado lo que contrasta con el que se le brinda a los sistemas tradicionales que de estar automatizados podían requerir conocimiento de distintos lenguajes de

programación y bases de datos, mientras que el sistema informático integrado está basado en una tecnología estándar.

En la empresa se cuenta con una diversidad de sistemas de información funcionando en las diferentes áreas, que suplen sus necesidades; pero no brindan una información confiable y rápida a los directivos, puesto que no comparten los mismos datos. Los hechos económicos pueden estar registrados indistintamente en diferentes locales al estar manipulados por diferentes personas.

La dirección comercial de la empresa se dio a la tarea de elaborar todos los procedimientos necesarios para el buen desempeño de la gestión comercial, siendo este el primer paso en la búsqueda de la calidad, así como de introducir las tecnologías de la información a su Sistema de Control; pero adolece aún de la integración de todos sus sistemas de información que ayude a la toma de decisiones correctas.

En este desempeño se encontraron los primeros males agobiantes. Existían seis sistemas independientes que prácticamente no tributaban mucha información, la brindaban de forma tardía.

Existía un sistema manual para la facturación, donde los modelos se llenaban en Word, la cobranza y la producción se ejecutaban con ayuda de tablas en Excel, el registro de los contratos se hacía directamente en una tabla en Access, las compras y las deudas por pagar se llevaban de forma manual.

La empresa cuenta con una red de computadoras y varios servidores, tecnología necesaria para el soporte del tipo de sistema requerido, que garantice el control de los procesos fundamentales de la empresa a la par de sus ejecuciones.

Una vez escritos los procedimientos de la gestión comercial se decide hacer un sistema de Gestión de Contratación económica, Facturación, Producción y cuentas por cobrar, priorizando la actividad más importante de la empresa, prestación de servicios, con perspectiva de ampliarlo a otros procesos.

Objetivo general.

Elaborar un sistema integrado de Contratación económica, Facturación y Producción que ayude, mejore y facilite el trabajo de las UEB y de la dirección económica - comercial de la empresa.

Objetivos Específicos.

1. Hacer un estudio detallado del proceso de gestión comercial y analizar las necesidades y prioridades que existen en los departamentos en que se desarrolla.
2. Diseñar una base de datos para la ejecución y el control de los procesos de contratación económica, facturación, producción e ingresos de la empresa y sus UEB que responda a los requerimientos específicos de las UEB y generales de la empresa.
3. Implementar un sistema que sistematice los procesos de contratación económica, facturación, producción e ingresos atendiendo las características específicas de una empresa de servicios.

Preguntas de Investigación.

1. ¿Qué necesidades específicas no se cubren con los sistemas existentes de Contratación económica, Facturación, Producción e Ingresos cuando se trata de una empresa de prestación de servicios?
2. ¿Las bases de datos actuales permiten implementar un sistema para una empresa de prestación de servicios, ajustado a sus necesidades reales?
3. ¿Las tecnologías escogidas para la implementación del sistema serán lo suficientemente fuertes para garantizar robustez e integridad del mismo?

Justificación y Viabilidad de la Investigación.

Justificación.

Es muy importante tener presente que la gestión de la contratación económica, facturación, producción y cuentas por cobrar como resultado final es la razón de ser de una empresa de prestación de servicios y como tal se debe concebir un sistema que cumpliendo con todas las directivas trazadas por el Ministerio de la Industria Básica permita el funcionamiento y control de estos procesos de forma tal que el desempeño final mantenga una estabilidad económico-financiera tal que posibilite un desarrollo sostenido de la empresa.

En estos momentos existen sistemas de gestión de contratación económica, de facturación y de producción pero cada uno aislado, no están integrados, lo cual impide que se puedan vincular para obtener datos que se necesiten; son poco flexibles, es decir, no son capaces de facilitar que se obtenga información no estructurada con anterioridad en cualquier momento. Es común, por ejemplo, que la Dirección Comercial solicite en cualquier momento las cuentas por cobrar de todas las edades de un contrato determinado relacionadas con un cliente moroso.

Pudiera pedirse una relación de los ingresos de un área y de la producción alcanzada por un contrato dentro del mes. El sistema actual no puede responder satisfactoriamente a estos pedidos. Las informaciones de estas actividades las ofrece sólo el cierre económico de cada mes, imposibilitando la operatividad con que tienen que trabajar las diferentes unidades presupuestadas.

Como la capacidad financiera y por ende mercantil que posibilitan el desarrollo de una empresa dependen de un buen funcionamiento y control de los procesos de contratación económica, facturación y de producción, surge la necesidad de realizar un sistema que ayude y facilite su trabajo. Se trata en definitiva de diseñar e implementar un sistema cualitativamente superior basado en tecnologías avanzadas.

Viabilidad.

Gracias al avance que ha alcanzado la informática hoy podemos contar con la tecnología necesaria para realizar de forma eficiente el Sistema de Gestión de Contratación económica, Facturación, Producción y Cuentas por cobrar.

Cuando se culmine el sistema y termine su fase de prueba y de validación están garantizados los medios para su implantación y mantenimiento.

Capítulo 1. Marco Teórico. Generalidades

La ejecución de los procesos de contratación económica, facturación y producción debe ser un engranaje bien elaborado. La experiencia de trabajo de la empresa ha demostrado que la inexistencia de una estrategia bien concebida que concatene todas estas funciones conduce a faltas graves o menos graves; pero siempre atentan contra el buen desenvolvimiento de la actividad económica comercial.

En una empresa de prestación de servicios donde la producción no es más que la ejecución de las prestaciones, la facturación no puede funcionar aisladamente de la producción, ni de la contratación económica.

En estudios realizados sobre sistemas de gestión de estas actividades se ha comprobado que ninguno cubre las necesidades específicas de la empresa, las abordan de manera aislada.

En la empresa las actividades de contratación económica y facturación están incluidas como puntos vulnerables en el Plan de Prevención contra indisciplinas, ilegalidades y manifestaciones de corrupción, creado en virtud de ejercer el Control Interno en las empresas [MFP, 2003]. La entidad ha trazado una estrategia que basada en su buen funcionamiento evite los riesgos de corrupción e ilegalidades, elaborada por la dirección comercial y las UEB, que permita al personal comercial directivo y de las unidades ejecutar y controlar estas actividades de manera tal que el resultado sea eficaz en la ayuda a la toma oportuna de decisiones.

Todo el proceso de contratación económica en todas las entidades del país está regulado por el Decreto Ley 15 de 1978 del Consejo de Estado de la República de Cuba y la Resolución No. 2253 del 2005 del Ministerio de Economía y Planificación y más recientemente en el Ministerio de la Industria Básica se adiciona la Resolución No. 23 del 2006.

Según [MEP, 2005] la contratación económica en el territorio nacional requiere ser adecuada a los cambios económicos, tecnológicos e institucionales operados en la economía cubana en los últimos años.

Dando cumplimiento a todo lo estipulado y ajustándolo a las características específicas de la empresa se han organizado los procesos de la siguiente manera.

1. El cliente solicita un servicio al jefe de la UEB, si existe la disponibilidad comienza un proceso de negociación sobre el precio y las condiciones necesarias para la ejecución. Si ambas partes están de acuerdo el Comercial de la unidad procede a hacer un contrato para que se inicie la prestación del servicio.

2. Este contrato pasa a la dirección comercial de la empresa donde es revisado y se lleva al Comité de Contratación donde es defendido por el comercial de la UEB. Una vez aprobado el contrato se lleva al Consejo de Dirección para su definitiva aprobación. Sólo después que el cliente firme el contrato es que las unidades pueden comenzar a ofrecer el servicio.
3. El especialista comercial directivo registra centralizadamente el contrato o el suplemento según corresponda, para lo cual registra primero los datos del cliente, lo que evita que las unidades puedan facturar contra un contrato en recorrido o ficticio.
4. Cada contrato origina ingresos y gastos, los ingresos son canalizados a través de la facturación después de concluidas las diferentes etapas de la prestación, contra las certificaciones de trabajos realizados. Los gastos son asociados a diferentes elementos como los materiales que requiera ese servicio, los gastos de transportación, alimentación, hospedaje, contratos a terceros, etc.
5. Estos gastos e ingresos son tratados por los económicos de las UEB en la actividad de cobros y pagos para tener al día la disponibilidad de los recursos financieros a la hora de la toma de decisiones.
6. En el mismo proceso de facturación se independiza lo que entra o no a la producción de manera que con un mismo trabajo se obtienen dos funciones, el neto a cobrar y el valor de producción.
7. Posteriormente cuando los clientes pagan, los comerciales de las UEB asientan los cobros que formarán los ingresos de sus unidades.

1.1 Características y explotación de los Sistemas Actuales

En la eficiencia de la gestión empresarial, como preámbulo de la prestación de los servicios y formando parte fundamental de la gestión comercial el control de los procesos de contratación económica, facturación y producción tiene una marcada significación.

1.1.1 Contratación Económica.

Según diccionario general de lengua española se entiende por Contratación a la acción de contratar y un contrato es un acuerdo de dos o más voluntades dirigido a crear una obligación de dar o hacer, y documento en que se acredita.

Con el cursar del tiempo la contratación económica se ha ido institucionalizando y organizando a través de leyes y resoluciones, entre ellas el Decreto Ley 15 del 3 de julio de 1978 emitido por el Consejo de Estado de la República de Cuba, la Resolución 2253 del 2005 del Ministerio de Economía y Planificación y finalmente en el Ministerio de la Industria Básica con la Resolución 23 del 2006.

Según Decreto Ley 15 [CDE, 1978] entre las Disposiciones Generales se entiende por Contrato Económico al que tiene por causa y expresa jurídicamente las relaciones económicas, monetarios-mercantiles, entre los sujetos y establece las obligaciones emergentes de las mismas, a fin de asegurar la cooperación organizada para la ejecución del Plan. Establece el Régimen jurídico de Contratos económicos y las Obligaciones derivadas de los contratos económicos. Traza la política sobre la Concertación, Modificación y Rescisión de los Contratos Económicos, así como de las Responsabilidades en cumplimiento de las obligaciones contractuales.

Presenta como principales tipos de contratos económicos los:

- Contratos de Compra Venta.
- Contratos de Suministros.
- Contratos de Transporte de Carga.
- Contratos de Servicio.

Con la Resolución 2253 [MEP, 2005] se amplía el ámbito del Decreto Ley 15:

- Establece las Indicaciones para la Contratación Económica, contemplándola como un proceso en el que se integran los diferentes sujetos que actúan legalmente en la economía nacional para, mediante la concertación de contratos, garantizar sus respectivos planes económicos y satisfacer sus necesidades, y con ello, los objetivos y prioridades de nuestra sociedad.
- Expande el dominio de los sujetos contemplados en el Decreto Ley 15, incorporando todos los autorizados a operar en la economía cubana a partir de este.

En la Resolución 23 [MINBAS, 2006] se aprobó el Procedimiento para la Organización y el Control de la Contratación Económica en el MINBAS, tomando en cuenta las disposiciones legales existentes hasta ese momento. Establece:

Sobre Disposiciones Generales que:

- El presente procedimiento es de aplicación al universo de las relaciones económico - contractuales que establecen las entidades subordinadas al Ministerio de la Industria básica entre sí o con terceros.
- Es de obligatorio cumplimiento.
- Los Órganos Colegiados de Dirección que participan en el proceso de análisis y aprobación de los contratos en el Sistema de la Industria Básica son los establecidos por la presente.

Sobre la Forma del Contrato que:

- El contrato puede contar con anexos y de ser necesario suplementos al mismo. entendiéndose por:
 - a) Anexo: Aquel documento adjunto al contrato, que se firma al momento de su otorgamiento y que precisa o complementa las cláusulas contractuales.
 - b) Suplemento: Documento que después de otorgado, pasa a formar parte del contrato, para dejar constancia de cualquier modificación en su contenido y alcance o prorrogar su vigencia

De la Concertación que:

- Las partes están obligadas a exigir y a acreditar su personalidad y representación, que comprenden:
 - a) Nombres o razón social
 - b) Domicilio legal o reconocido
 - c) Nacionalidad
 - d) Banco de operaciones
 - e) Código y número de las cuentas bancarias
 - f) Certificaciones actualizadas de inscripción en los registros que le otorgan personalidad jurídica.
 - g) Documentos de creación o constitución de las personas contratantes y de precisión de los objetos empresariales o sociales según el caso.

- h) Licencias del Banco Central de Cuba o documento apropiado emitido por el mismo.
- i) Documento que acredite que la persona que comparece a firmar el contrato, está debidamente facultada para realizar ese acto.

Del contenido general del contrato que:

- El contenido de los contratos incluye pero no se limita a las cláusulas siguientes:
 - a) Identificación de las Partes del Contrato antes expuestas.
 - b) Objeto del contrato
 - c) Alcance de la prestación del contrato
 - d) Condiciones de la prestación contrato
 - e) Requerimientos de calidad y garantías
 - f) Marcas de las mercancías, envase y embalaje
 - g) Precio
 - h) Formas, medios, término, tipo de moneda de pago y garantías de pago si proceden.
 - i) Lugar, fecha y condiciones de entrega de la mercancía o prestación de servicio
 - j) Alcance de la documentación técnica y comercial
 - k) Términos y condiciones de garantía, incluida la asistencia técnica
 - l) Condiciones de la transportación.
 - m) Seguro
 - n) Supervisión en origen y destino
 - o) Fuerza mayor
 - p) Reclamaciones
 - q) Confidencialidad
 - r) Legislación aplicable y solución de conflictos
 - s) Término de vigencia y causales de resolución

- t) Otras condiciones que resulten de aplicación
- u) Nombre y firma de los representantes de las partes
- v) Otras cláusulas que las partes consideren necesarias emanadas del tipo de contrato a concertar. En el caso de existir un financiamiento comercial se realiza un desglose de los costos financieros.

Del Comité de Contratación que:

- En el proceso de contratación económica, todos los contratos son sometidos, previos a su firma, a la revisión y aprobación del Comité de Contratación y su vez este tiene que someterlos a la aprobación del Comité Económico Financiero y del Consejo de Administración respectivamente.
 - a) Se constituye mediante Resolución dictada por el Director General de la Empresa u Organización Superior de Dirección Empresarial que lo preside.
 - b) La persona designada para realizar la negociación contractual, debe de entregar el expediente del contrato, al Secretario del Comité de Contratación, quien es responsable de circularlo para su revisión por los miembros del Comité de Contratación.
- Las áreas económicas, comerciales, técnicas y jurídicas y otras que según el objeto del contrato estén involucradas en la relación contractual, están obligadas a revisar las propuestas de contratos que deben ser presentadas al Comité, emitiendo el correspondiente dictamen.
- Los Comités de Contratación sesionan una vez por semana, siempre que existan uno o más contratos para su análisis.
- Finalizada la sesión del Comité de Contratación, el Secretario del Comité de Contratación consigna en acta las observaciones a los contratos revisados y en el acto se adopta el acuerdo aceptando o no la presentación del mismo al Consejo de Administración para su aprobación, aplazamiento o denegación.
- Una vez analizados los contratos en el Comité de Contratación y el Comité Económico Financiero y adoptada la decisión en el Consejo de Administración, dentro de las 48 horas posteriores, el Secretario del Consejo de Administración, mediante certificación entregada al Presidente del Comité de Contratación, informa sobre las decisiones.

- Los contratos no aceptados por el Comité de Contratación, se le notifican al responsable de negociar el contrato, entregándole copia del modelo de revisión del contrato.

Del Registro y Control de los contratos:

- En cada Unidad Empresarial de Base, Empresa u Organización Superior de Dirección Empresarial, se confecciona un expediente para cada contrato, y se designa una persona a cargo de la custodia del mismo, desde la etapa de concertación hasta el cumplimiento total de las obligaciones pactadas en el contrato, el Asesor Jurídico es el encargado de supervisar que dicho expediente contenga los aspectos requeridos. Los aprobados por el Procedimiento para la elaboración, revisión, aprobación y control de los Contratos en nuestra empresa, se relacionan a continuación.

Para el caso de los Contratos de Compra – Venta.

- a) Índice que haga constar el registro de todos los documentos que lo integran por orden de fechas de recibidos.
- b) Solicitud de compra, ofertas recibidas, análisis de concurrencia.
- c) Referencias a los documentos legales consistentes en :
 - Documentos de creación e las PARTES contratantes y precisión de los objetos sociales,
 - Licencias para realizar operaciones en moneda libremente convertible.
 - Documento que acredite que la persona que comparece a firmar el contrato está debidamente facultada para realizar este acto.
 - Referencias a actas acuerdos y fechas de aprobación del comité de contratación y consejo de dirección de la ESTEC.
- d) Referencias a actas acuerdos y fechas de aprobación del contrato del Nivel autorizado (UNE o MINBAS).
- e) Contrato con sus anexos y suplementos
- f) Copias de las facturas
- g) Instrumentos financieros y pagos acordados.

- h) Ficha de formación del precio.
- i) Acta de Auditoria Especial de cierre de año (Instrucción No 3/2006 de la Resolución 23/2006 DEL MINBAS)
- j) Acta de cierre de contrato, que contenga los problemas detectados y las medidas adoptadas en correspondencia.

Para el caso de los contratos de Servicio.

Tienen los aspectos a,c,f,i y j de los contratos de Compra – Venta más:

- Referencia de los Acuerdos, Actas y Fechas de Aprobación de los Contratos en Comité de Contratación y Consejos de Dirección de la ESTEC.
- Contrato Original con sus anexos y suplementos y Fichas de Costo aprobada.
- Referencia de los Acuerdos, Actas y Fechas de Aprobación de las Fichas de Costo en el Consejos de Dirección de la ESTEC y en la UNE.

Se le anexará, cuantos Escritos, Reclamaciones, Actas de Conciliaciones y otros documentos o acciones que se emitan debidamente firmados entre las PARTES ante incumplimientos o violaciones del Contrato durante su ejecución.

- En cada Unidad Empresarial de Base, Empresa u Organización Superior de Dirección Empresarial se establece un Registro de todos los contratos en que su entidad sea parte, incluyendo tanto los contratos entre las entidades del Ministerio, así como los concertados con entidades subordinadas a otros órganos, organismos y organizaciones.

1.1.1.1 Informatización de la Contratación Económica.

El registro de todos los contratos, así como de los clientes asociados se lleva en una tabla de Access, donde se escribe directamente en ella. Los comerciales de las UEB tienen que acceder a ella para ver la información relacionada con el Comité de Contratación, Consejo de Administración y Resoluciones de la UNE y del MINBAS con vista a incorporarlas a los expedientes de los contratos.

Esta situación tiene varios inconvenientes:

- Diseño incorrecto de la tabla que posee datos redundantes, determinación incorrecta del dominio de los atributos, no está en 2FN [Adoración, 1993], [Date, 2003], [Ullman, 1992]. Todo esto impide su uso por cualquier interfaz de usuario.
- Este Registro no se encuentra en ningún servidor de la empresa, no tiene salvadas de seguridad, como está establecido para este tipo de información, confidencial y oficial, establecido en el Decreto Ley No. 199 Sobre la Seguridad y Protección de la Información Oficial.
- No existe ninguna interfaz de fácil y rápido acceso a la información. Los comerciales de las diferentes U.E.B, tienen que filtrar la información directamente en la tabla.
- No existe un sistema automatizado para la facturación que se enlace con los contratos aquí registrados por lo que en ocasiones se factura contra contratos en circulación, violando lo establecido en el Plan de Prevención elaborado para dar cumplimiento a la Resolución 297 del Ministerio de Finanzas y Precios sobre Control Interno en las Empresas.
- Posibilidad de facturar contra un contrato cuyos valores estimados ya se hayan alcanzado.
- Posibilidad de hacer compras o recibir servicios por contratos en circulación, incluso
- ficticios.
- No existe un registro centralizado de los clientes y proveedores por lo que sus datos pueden encontrarse indistintamente en las diferentes UEB

1.1.2 Facturación.

La empresa está subordinada a la Unión Eléctrica lo que implica que el diseño de los documentos de los procesos económicos, así como los requerimientos está regido por lo que disponga este organismo.

Para la facturación en la Unión Eléctrica existían dos tipos de modelos. En uno se usaba una hoja para detallar los servicios con sus precios e importes en ambas monedas, CUC y CUP. En el otro tipo de modelo se usaba una hoja para el CUP y otra para el CUC.

La máxima dirección comercial de la empresa seleccionó el segundo tipo de modelo.

La Unión Eléctrica dispone para el módulo de facturación lo siguiente:

- 1) La factura debe ser confeccionada automáticamente a partir de la información primaria captada en la proforma establecida, además debe cumplir con:
 - Numeración consecutiva automática.
 - Definición de diferentes condiciones de pago.
 - Posibilidad de aplicar distintos tipos de descuento.
- 2) Aspectos de control a tener en cuenta.
 - Registro de plazos para el cobro a los clientes.
 - Información de las fechas de vencimiento de los adeudos de los clientes
 - Afectación a las correspondientes cuentas de inventario y clientes.
 - Imposibilidad de modificar facturas después de emitidas. Deben ser canceladas y emitidas de nuevo.
 - Posibilidad de trabajar basándose en órdenes de pedido de clientes registradas previamente.
 - Posibilidad de modificar o anular pedidos.
- 3) Informes
 - Relación de los plazos para el cobro a los clientes
 - Listado con las fechas de vencimiento de los adeudos de los clientes.
 - Relación de pedidos de cliente pendientes de cumplimentar.
 - Relación de facturas de clientes en un período.
 - Relación de facturas canceladas
 - Listados de las operaciones realizadas para cualquier período que se solicite.

1.1.2.1 Informatización del módulo de Facturación.

Toda la facturación se hace en Word con las siguientes desventajas:

- En ocasiones se factura contra contratos que aún están en circulación.
- Consecutivo no homogéneo de las facturas en las diferentes unidades.
- Se originan errores como duplicados de números de facturas.

- Se originan errores con los números r.e.e.u.p y de cuenta bancaria de los clientes, originando retraso en las cuentas por cobrar.
- Gasto doble de hojas.
- Imposibilidad de cálculo rápido de lo facturado en diferentes periodos tanto en las unidades como en la empresa.
- No se introducen los cobros de las facturas, por lo que no existe la posibilidad de tener las cuentas por cobrar, ni la caducidad de estas.
- Existe la posibilidad de modificar la factura una vez que está impresa y firmada por ambas partes.
- No brinda ninguna información útil a la empresa.

1.1.3 Producción.

Formando parte del plan de negocios de la empresa, la producción asociada a los ingresos y gastos juega uno de los eslabones más importantes dentro del marco de la gestión empresarial.

La producción se registra a través de las diferentes certificaciones de servicios culminados parcial o totalmente. Cada unidad tiene su plan mensual y anual, que en total suman el de la empresa. Del cumplimiento de estos depende en parte el pago de la estimulación a los trabajadores, en las unidades mediante el Costo por Peso de Producción: Gastos/ Producción y la relación Ingresos menos Gastos, en la empresa mediante el Coeficiente de Productividad.

1.1.3.1 Informatización del control de la producción

Cada técnico de producción de forma aislada pasa las certificaciones a tablas de Excel para calcular la producción mensual, con los inconvenientes siguientes:

- Imposibilidad de cálculo rápido de la producción de las unidades y de la empresa en diferentes periodos de tiempo.
- La conciliación de la producción se realiza entre el área Técnica y el departamento de finanzas y puede tardar un tiempo considerable.

De forma general para la Contratación económica, Facturación y Producción en la empresa se destinan muchas personas:

- Un especialista comercial para la actividad de contratación y facturación en cada UEB.
- Un técnico de producción para llevar la producción en cada UEB.

- Un especialista en la Dirección Técnica para seguir el cumplimiento de los planes de producción de las unidades y los gastos de estas, quien recibe las facturas hechas y de sus detalles suma los que constituyen producción.
- Un financiero para pasar todas las facturas y todos los cobros, de esta forma tener los ingresos de las unidades y por consiguiente de la empresa.
- Un especialista en la dirección técnica comercial para entre otras tareas regir las actividades de y facturación, tanto de contratos de servicio como de compras.

1.2 Beneficios de la Automatización de los procesos de Contratación económica, Facturación y Producción.

La implantación de un sistema sobre una base de datos centralizada, a la que tengan acceso todas las áreas que intervienen en los diferentes procesos debe producir una serie de beneficios tangibles e intangibles. [Piattini, et al., 2004], [Mcleod, 2000].

En dependencia del carácter del proyecto serán sus beneficios, por ejemplo si es de carácter social generalmente los beneficios serán generalmente intangibles. Un sistema de gestión económica por lo general va a aportar los dos tipos.

Entre los beneficios intangibles de este sistema deben estar la humanización del trabajo, mejora de la planificación y toma de decisiones por parte de los directivos en consecuencia de la operatividad de la información, mejora de la organización, mejora de la calidad de la información y procesamiento oportuno y sin retrasos de la información, dado porque se introduce donde se origina.

Los beneficios tangibles se lograrán a partir del ahorro de tiempo que conlleva a un correspondiente ahorro de salario por actividad y a un ahorro por concepto de depreciación de las computadoras dado por la diferencia de tiempo entre el procesamiento de la información por el sistema y por Excel y Word. Las cifras reales se obtendrán a partir del Análisis Costo-Beneficio.

Como resultado de la informatización de los procesos de contratación económica, facturación y producción se debe lograr una operatividad y un control sobre la información muy superior a los alcanzados con Word y Excel. A continuación se presentan las características que se deben obtener con la implantación del sistema.

- Debe garantizarse la disponibilidad y operatividad de la información que deberá encontrarse actualizada y debidamente organizada.

- Se logrará homogeneidad en el consecutivo de las facturas en las diferentes UEB. El número de la factura será dado automáticamente, sin posibilidad de ser cambiado.
- Será imposible modificar la factura una vez que esté hecha.
- Se posibilitará consultar todo lo facturado por las unidades.
- Las facturas con error se podrán anular.
- Las UEB no podrán facturar contra contratos, ni suplementos hasta que estos no se encuentren en el Registro Único, actividad ejecutada por el especialista comercial directivo.
- Se unirán los procesos de facturación y producción, pues de las facturas de las unidades empresariales de base se derivarán la producción de estas y de la empresa, lo que originará un ahorro de tiempo que posibilitará que una sola persona efectúe ambas cosas.
- Se hará un Registro Único de clientes para lo que se revisará la información recibida de las distintas unidades.
- Habrá posibilidad de consultar la información sobre contratos y suplementos usando diferentes parámetros para revisarlos y agilizar la búsqueda en los archivos primarios.
- En el registro de clientes existirá una búsqueda por cualquier parte del nombre para evitar pasarlo doble, sólo se permitirá en el caso en que las empresas tengan dos cuentas bancarias de una misma moneda, puesto que los contratos se hacen contra una cuenta bancaria o dos en el caso que sea en dos monedas.
- Permitirá eliminar el registro doble de facturas y cobros, para calcular producción e ingresos tanto de las U.E.B como de la empresa por parte de la Dirección Técnica y Finanzas. Estas direcciones como contrapartida de los comerciales de las unidades tendrán sólo que trabajar con los listados emitidos de la información primaria, lo que originará un ahorro considerable de tiempo en las conciliaciones de la información.
- Habrá una gestión operativa del cálculo de los ingresos. Con el paso de los cobros de las facturas en las unidades, estas tendrán un control de sus ingresos, de los que se calculará el de la empresa, con lo que se alcanzará una independencia del cierre mensual.

El sistema debe brindar una serie de informes que ayudarán a la toma oportuna de decisiones en la gestión empresarial tanto a nivel de UEB como de empresa.

- Caducidad de las cuentas a cobrar por UEB, por contrato y por cliente.

- Producción de la empresa, de las U.E.B y por contrato, mensual y acumulada del año.
- Ingresos de la empresa y de las U.E.B mensual y acumulado del año.
- Estado de las facturas, canceladas, cobradas y pendientes de cobro por contrato y por UEB.
- Saldo de los clientes.
- Cheques por clientes.
- Listado de los contratos por unidades con todos sus datos con el objetivo de que todos los comerciales tengan disponible la información de estos.
- Listado mensual de facturas emitidas por unidades, incluyendo las anuladas.

El sistema deberá ofrecer una serie de consultas para:

- La búsqueda de los códigos de archivos físicos, tanto de los contratos como de los suplementos.
- Revisión por parte de la auditoria interna de los consecutivos de los contratos, suplementos y facturas dentro de las unidades.
- Revisión de cualquier información sobre contratos y suplementos.

1.3 Sistemas similares.

Como ya se planteó anteriormente la empresa está obligada a cumplir con las resoluciones y disposiciones de los organismos superiores. En el epígrafe 1.1.1 se hizo referencia a las leyes y resoluciones en cuanto a la Contratación Económica. Respecto a la facturación no han emitido resoluciones pero hay una serie de disposiciones que están establecidas y que los auditores de estos organismos revisan, que están plasmadas en el epígrafe 1.1.2.

Desde hace varios años el Ministerio de la Industria Básica ha venido trabajando en aras de que se cumplan las leyes vigentes y que los procesos de contratación económica y facturación tengan homogeneidad dentro del mismo. En los seminarios impartidos a los comerciales hay evidencia de que este ministerio es líder en estos aspectos, de lo que se deriva que no hay que ir a otros ministerios a buscar referencias, la situación real es todo lo contrario.

Dentro del ministerio el único sistema de facturación de servicios existente en el año 2000 era el de la Escuela Superior de la Industria Básica. Los sistemas de facturación de productos son desechados porque en lo único que se parecen es en los informes de caducidad de las cuentas. Estos sistemas trabajan con oferta y con pedido, el de servicio no. Esta situación está basada

en la gran variedad de situaciones que comprende un servicio, sus precios pueden ser muy variables, en dependencia de muchos factores.

En los contratos existen muchas cláusulas también variables en dependencia de la entidad cliente, si esta pone el alojamiento o la alimentación, si pone los materiales y herramientas, si garantiza los medios de seguridad, si garantiza la propiedad intelectual. Se ha relacionado una serie de factores de todos los que intervienen en un contrato por eso no existe ni oferta, ni pedido de servicio porque hay que convenir todas las cláusulas. Después que el contrato está aprobado por ambas partes queda establecido un valor estimado a ejecutar; pero no siempre es exacto, después pueden intervenir los precios cambiantes de los materiales a utilizar. Lo que se conoce previamente es el salario del personal que va a prestar el servicio.

Teniendo en cuenta todas las disposiciones a cumplir se estudió el sistema de facturación de la Escuela Superior de la Industria Básica.

Este sistema presenta una configuración de tres niveles para la actividad de facturación: Categorías, Conceptos y Desglose. Categorías reúne el grupo más general como Cursos internacionales, Cursos del plan, Cursos extraplan, Divulgación, Reproducción, Servicios Varios, etc. Conceptos ya contiene una actividad específica dentro de una Categoría, puede tener precio o no y el precio puede ser parcial. En caso de no tener precio o presentarlo parcialmente entonces se usa el desglose que será quien lo determine.

Este sistema tiene las siguientes características:

- Usa una factura para monedas CUP y CUC
- Posee un diseño aceptable de la base de datos, que se puede mejorar.
- Brinda un consecutivo automático.
- Permite el paso de Prefactura a Factura.
- Brinda listados de la caducidad de las cuentas a cobrar por clientes, provincia y por rangos de fecha, así como del Saldo de los clientes, cheques por empresas e Ingresos detallados.
- Posee listados de Subtotales por Categorías y Conceptos comprendiendo lo facturado, pagado y adeudo.

Desventajas:

- Este sistema está diseñado para elegir un solo concepto con uno o varios desgloses y con sus respectivos precios.
- Un concepto en el caso estudiado puede tener muchos precios por ejemplo: Los servicios de pintura decorativa y anticorrosiva cambian su precio por varias razones: si hay que limpiar superficie, por el tipo de pintura, cantidad de metros cuadrados, que parte pone los materiales el cliente o el ejecutor, quién hospeda y alimenta a los obreros, etc. Por esta razón en este caso los conceptos no tienen precios, por lo que no necesitan desglose. Ya en el sistema hay que dar la posibilidad de elegir tantos conceptos como trabajos diferentes se ejecuten y de acuerdo a la cantidad y el precio de la unidad que le corresponda se calculará el importe.
- Esta facturación no tiene que ver nada con contratos económicos, ya que para ellos no era necesario, razón fundamental para descartar su posible uso.
- Este sistema está hecho en Access, para trabajar en red y tiene la desventaja que al abrir la base de datos todas las tablas viajan por la red, aumentando el tráfico en la misma.

Para el Sistema de Contratación económica, Facturación y Producción se tomarán dos niveles para el módulo de facturación, Categorías y Conceptos, estos últimos sin precio, todo lo relacionado con las cuentas por cobrar e ingresos y las características propias de la facturación como tal.

1.4 Conclusiones parciales.

Del estudio realizado se concluyó la necesidad de crear un sistema para el control de la contratación económica, la facturación y producción, ya que de la forma que se hace en la actualidad no se garantiza la calidad de la información ni el control de los procesos. Se viola lo establecido por seguridad informática y no se tiene en cuenta el plan de prevención contra corrupción e ilegalidades establecido por el control interno de la empresa y sus unidades.

No se encontró en el marco nacional ningún otro software que satisficiera las necesidades de la empresa.

Se determinaron las características generales más importantes del software a construir.

Capítulo 2. Propuesta de Sistema de Gestión de la Contratación económica, Facturación y Producción.

El Proceso Unificado de Desarrollo de Software propone una arquitectura centrada en casos de uso, que se desarrolla de forma iterativa e incremental a través de las fases de inicio, elaboración, construcción y transición, donde cada iteración comprende los siguientes flujos de trabajo: captura de requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba.

2.1 Iteraciones del sistema.

En las primeras iteraciones se trabaja con riesgos críticos, casos de usos fundamentales, cuestiones arquitectónicas, la elección del entorno de desarrollo, todas estas tareas orientadas a la investigación, mientras que en las últimas iteraciones se realizan actividades orientadas al desarrollo, como la implementación y la prueba, problemas de evaluación del rendimiento y el despliegue del sistema.

A continuación se describirán las diferentes iteraciones y las tareas realizadas en cada una de ellas, es imposible en el marco de este trabajo exponer todos los resultados obtenidos. En cada momento se hará una breve referencia a lo realizado y en epígrafes posteriores se ilustrarán algunos de los resultados más importantes.

Inicio:

Primera Iteración

Se hace un estudio de factibilidad que concluye con la aprobación de la informatización de los procesos de Contratación económica, Facturación y Producción, para lo cual la empresa cuenta con todos los recursos humanos y medios técnicos requeridos.

Captura de los primeros requisitos no funcionales.

- Elección de la metodología de análisis y diseño: Se seleccionó el UML(Lenguaje de Modelado Unificado) creado por Grady Booch, James Rumbaugh e Ivan Jacobson como método de análisis y diseño orientado a objetos y Rational Rose como herramienta que la implementa.
- Elección del estándar IDEF0 para el modelado de los procesos del negocio.
- Elección del tipo de aplicación: Multiusuario
- Arquitectura de distribución del sistema: Cliente/Servidor de dos capas.

- Lenguaje de programación: Lenguaje de programación orientado a objetos Visual Basic 6.0.
- Gestor de bases de datos: Access.

Captura de los requisitos funcionales.

- Con el modelado del negocio, partiendo del modelado de procesos hasta llegar a los casos de uso del negocio y casos de uso del sistema se obtienen los requisitos funcionales del sistema.

Evaluación del modelado del negocio con el cliente.

Diseño del modelo conceptual de datos.

Especificación de requisitos funcionales de alto nivel

- Partiendo del listado de los casos de uso del negocio y del estudio realizado hasta el momento se analizan los riesgos y se elabora un plan de supervisión de riesgos.
- Esbozo de la arquitectura proponiendo prototipos exploratorios de Interfaces de usuarios que pueden ser desechadas o modificados. Discusión con el cliente de esta arquitectura.
- Se lleva a cabo mediante estimación la evaluación económica de la rentabilidad para el cliente de la variante de proyecto informatizado y se discute con el cliente para su aprobación.
- Confección del documento de Visión.

Confección de los planes: Confección del plan del proyecto de desarrollo y plan de pruebas.

Propuesta del diagrama de componentes: Se determinó que el sistema va a estar dividido en dos componentes Contratación y Facturación, además se incluyen los ficheros de ayuda para ambos subsistemas, un fichero de inicio con información necesaria para la conexión con la base de datos donde van a gestionarse los datos.

Propuesta del diagrama de despliegue.

Elaboración de la Tarea Técnica.

Entrega al cliente de la Tarea Técnica con vistas a su aprobación.

II Iteración

- División de los casos de uso entre los futuros paquetes de análisis Gestión de Contratación, Gestión de Facturación, Gestión de Cobros y Recuperación de Información.

- Breve descripción de los Casos de uso Registrar Usuarios, Registrar UEB , Acceder al sistema y Registrar Contratos.
- Se realiza la especificación de casos de Casos de Uso Registrar Usuarios, Registrar UEB, acceder al sistema y Registrar Contratos.
- Se realiza un diagrama de clases, sin entrar en profundidades de las clases que intervienen en estos casos de uso.
- Desarrollar diagramas de interacción para reflejar el aspecto dinámico de los casos de uso, específicamente diagramas de secuencia para ilustrar la secuencia de las operaciones entre los actores y las clases(en esta etapa, Interface de Sistema) .
- Implementación y prueba de los Formularios de Interfaz del Comercial Directivo con el mínimo de código.
- Implementación y prueba de los casos de uso Acceder al sistema, Registrar Usuarios y Registrar UEB
- Discusión con el cliente sobre las especificaciones de los casos de uso con vistas a su aprobación.

Elaboración:

- Breve descripción de los casos de uso Clasificar Provincias y Municipios, Registrar Uniones, Registrar empresa, Registrar Clientes, Registrar Suplementos, Clasificar Unidades de medida, Clasificar conceptos, Clasificar categorías, Facturar, Aceptar factura, Anular factura, imprimir facturas, Ver facturas.
- Especificación de los casos de uso Clasificar Provincias y Municipios, Registrar Uniones, Registrar empresa, Registrar Clientes, Registrar Suplementos.
- Realización, implementación y pruebas de los casos de uso Clasificar Provincias y Municipios, Registrar Uniones, Registrar Cliente.
- Discusión con el cliente sobre las especificaciones de los casos de uso con vistas a su aprobación.

Construcción:

I Iteración.

- Breve descripción de los casos de uso Cobrar Facturas, Listar Ingresos, Listar Producción, Listar Cheques, Listar Deudas, Listar Estados facturas, Listar Producción empresa, Listar Ingresos Empresa.

- Todos los informes serán específicos de las UEB y de la empresa.
- Especificación de los casos de uso Clasificar Unidades de medida, Clasificar conceptos, Clasificar categorías, Facturar, Aceptar factura, Anular factura, imprimir facturas, Ver facturas, Cobrar Facturas, Listar Ingresos, Listar Producción, Listar Cheques, Listar Deudas, Listar Estados facturas, Listar Producción empresa, Listar Ingresos Empresa.
- Implementación y prueba de los Formularios de la Interfaz de usuario de los comerciales de las UEB
- Realización, implementación y prueba de los casos de uso Registrar Contrato, Registrar Suplementos, Clasificar Unidades de medida, Clasificar conceptos, Clasificar categorías, Facturar, Aceptar factura, Anular factura, imprimir facturas, Ver facturas, Cobrar Facturas, Listar Ingresos, Listar Producción, Listar Cheques, Listar Deudas, Listar Estados facturas, Listar Producción empresa, Listar Ingresos Empresa.
- Discusión con el cliente sobre las especificaciones de los casos de uso con vistas a su aprobación.

Para el caso de la realización de los casos de uso Facturar, Aceptar Facturas, Anular Facturas, Cobrar Facturas además de los diagramas de colaboración y de secuencia se elabora un diagrama de estado.

Previo a la ejecución de las realizaciones de los casos de uso se identifican las clases que intervienen, se esbozan sus nombres, responsabilidades, atributos y relaciones. Los diagramas de colaboración y de secuencia reflejarán las clases de los diagramas de clases.

Los diagramas de colaboración y de secuencia se elaboran para demostrar la dinámica del sistema y con el objetivo de identificar requisitos y responsabilidades sobre los objetos.

II Iteración

- Elaboración del manual de usuario.

Transición:

Elaboración de los paquetes y ficheros de instalación para el despliegue del sistema.

Instalación del sistema en las computadoras de los usuarios

Puesta en explotación del sistema.

Adiestramiento del personal usuario.

Como ya se especificó al inicio del epígrafe es imposible desplegar en este trabajo todos los artefactos generados durante el desarrollo del software. Se reflejarán los de mayor envergadura para la comprensión del mismo. En este capítulo se abordarán parte de los modelos. Referente a la captura de requisitos se desarrollará el modelado del negocio que evolucionará hacia los casos de uso del sistema. En base al vocabulario del sistema obtenido en la captura de requisitos se desarrollará el diseño conceptual del sistema usando Rational Rose, con el que se trabajará para llegar al modelo lógico. Por último se reflejarán el diagrama de componentes y el diagrama de despliegue.

2.2 Modelado del negocio.

La captura de requisitos es complicada. Es el proceso de averiguar, investigar frecuentemente en circunstancias difíciles lo que se debe construir [Jacobson, et al., 2001]. Lo complejo de esta tarea se fundamenta en que los posibles usuarios del software dominan cada uno sus funciones; pero no de forma global. No saben como pudieran hacerse más eficientes las actividades en su conjunto, ni que partes de su trabajo pudieran transformarse en software.

Hay diferentes puntos de partida para la captura de requisitos, en algunas ocasiones se comienza haciendo un modelo del negocio ó se parte de uno que ya está en desarrollo, en otros se toma como entrada un modelo de objetos sencillo, como un modelo del dominio y en otros casos el cliente puede tener ya desarrollado una especificación de requisitos completa y detallada que no esté basada en un modelo de objetos, a partir del cual podemos comenzar. En este caso se parte de elaborar un modelo del negocio como primera actividad en la fase de concepción de un producto software.

En un proceso de producción de software que no tenga como primera etapa el modelado de procesos de negocios, cualquier esfuerzo para obtener los requisitos del sistema de información estará disminuido por la incapacidad de asegurar la utilidad real de éste, en el contexto de las tareas organizacionales. [Martínez, et al., 2002], [Koubarakis, 2000].

En el Proceso Unificado de Desarrollo de Software se propone la técnica de los Casos de Uso para el modelado del negocio, en este trabajo la precede una metodología para el modelado de procesos [IDEF0, 2000]. Este estándar consiste en una serie de normas que definen la metodología para la representación de funciones a modelar.

Mediante ella el modelado de procesos de forma secuencial y la gran variedad de información que permite manipular aportan mejor comprensión y claridad tanto para el cliente como para el analista [Garcia, 2004].

En este trabajo se emplea con el objetivo de que partiendo del modelado de procesos del negocio se logre capturar el vocabulario donde el software quedará insertado, definir las entidades informativas y determinar los casos de uso del negocio.

La propuesta usando la metodología IDEF0 para el modelado del negocio que será fuente para el modelo de casos de uso del sistema es la siguiente.

Modelo fuente	Modelo final	Etapas
Proceso AS-IS	Modelo de Casos de Uso del Negocio	Negocio no optimizado, no informatizado
Proceso TO-BE	Modelo de Casos de Uso del Sistema	Propuesta de negocio optimizado e informatizado

En dependencia de la envergadura del negocio y de la pericia de los analistas se puede abreviar esta tarea quedando así Proceso AS-IS -> Proceso TO-BE -> Modelos de Casos de Uso del Sistema.

En este caso se presentan todos los modelos: el Proceso AS-IS del negocio con el flujo de trabajo asociado, el modelo de Casos de Uso del negocio, el Proceso TO-BE y el modelo de Casos de Uso del Sistema.

2.2.1 Proceso AS-IS.

2.2.1.1 Proceso AS-IS Contratación. Figura 1.

Flujo de trabajo de la Contratación económica.

1. El cliente solicita un servicio al jefe de la UEB, si existe la disponibilidad entonces los datos del cliente son revisados por el comercial de la Unidad para ver si están todos los requeridos.
2. El Comercial de la unidad hace el contrato con los datos del cliente ya revisados y con los datos de la empresa.
3. Este contrato pasa a la dirección comercial de la empresa donde es revisado y se lleva al Comité de Contratación.
4. En el Comité de Contratación se aprueba o no el contrato. De aprobarse este pasa al Consejo de Dirección para su última aprobación.

5. El especialista comercial de la empresa le entrega a su homólogo de la unidad el contrato. Este da todas las copias al cliente para que lo firme si está de acuerdo con las condiciones.
6. El especialista comercial de la Empresa registra el contrato o el suplemento según corresponda.
7. A partir de que el cliente lo firme es que debe de iniciarse el servicio.

Flujo alternativo de Contratación. Según funciones.

1. La solicitud es rechazada totalmente en caso de no existir la posibilidad de brindar el servicio y temporalmente cuando haga falta precisar alguna información por parte del cliente como la Resolución que lo autoriza a firmar contrato en caso de no tenerla, el código r.e.e.u.p., el número de la cuenta bancaria entre otras informaciones.
2. En el Comité de Contratación no se aprueba el contrato, es devuelto para revisar el alcance, o las condiciones y corregir errores.
3. El cliente puede no estar de acuerdo y gestionar cambios y comienza todo de nuevo.

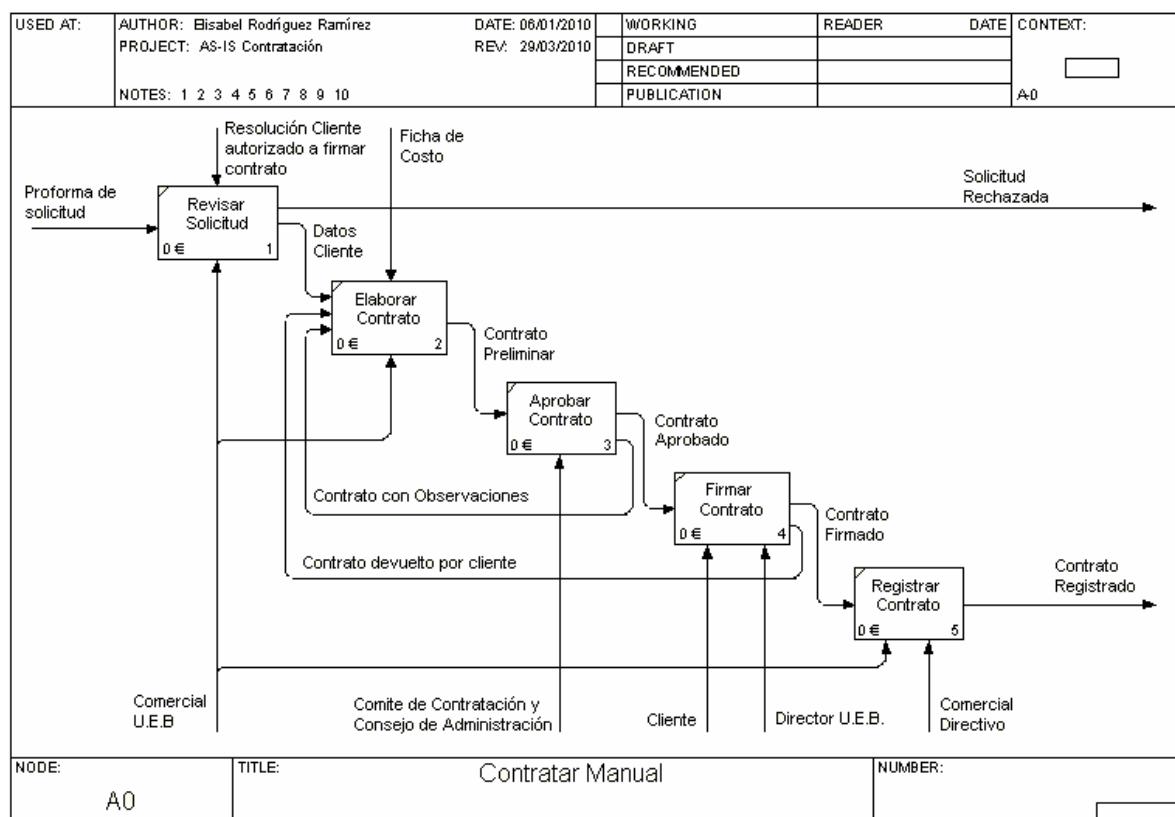


Fig. 1: Proceso AS-IS Contratación económica

2.2.1.2 Proceso AS-IS Suplementar.

Cuando a un contrato se le vence la fecha o se alcanza el valor estimado de este, para continuar ofertando el servicio debe hacerse un suplemento o un contrato nuevo. El suplemento va a formar parte del contrato, también existen los contratos marco, que rigen cuestiones generales y se ejecutan a través de suplementos.

Cada suplemento puede concretar una etapa o tarea de un gran proyecto. Pueden existir contratos sin suplementos; pero no lo contrario. En el proceso AS-IS se pone como un proceso independiente para que se vea esto más claro. Ver figura número 2.

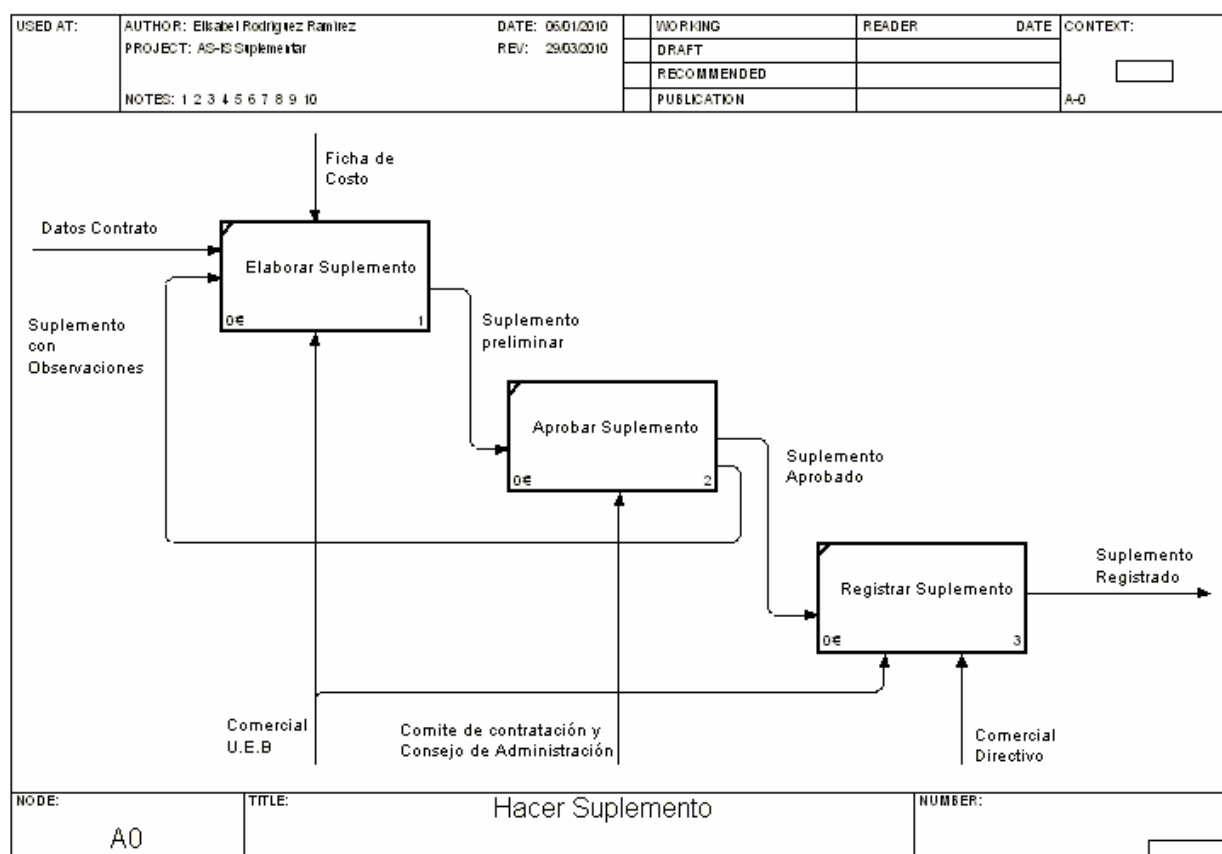


Fig. 2: Proceso AS-IS Suplementar

2.2.1.3 Proceso AS-IS Facturación y Producción. (Figura número 3)

Flujo de trabajo de Facturación y producción.

1. El comercial de la UEB recibe las certificaciones de trabajo o servicios terminados.
2. Hace la factura.
3. Realiza el cobro cuando llega el cheque. De todos los cobros efectúa el cierre de los ingresos a fin de mes.
4. Hace el cierre de producción de todas las certificaciones recibidas en el mes.

5. El comercial de la UEB gestiona y concilia las cuentas por cobrar de más de 30 días.

Flujo alternativo de Facturación

1. Si el cliente no está de acuerdo con la factura, o si tuvo algún error, entonces se anula y se hace una adecuada.

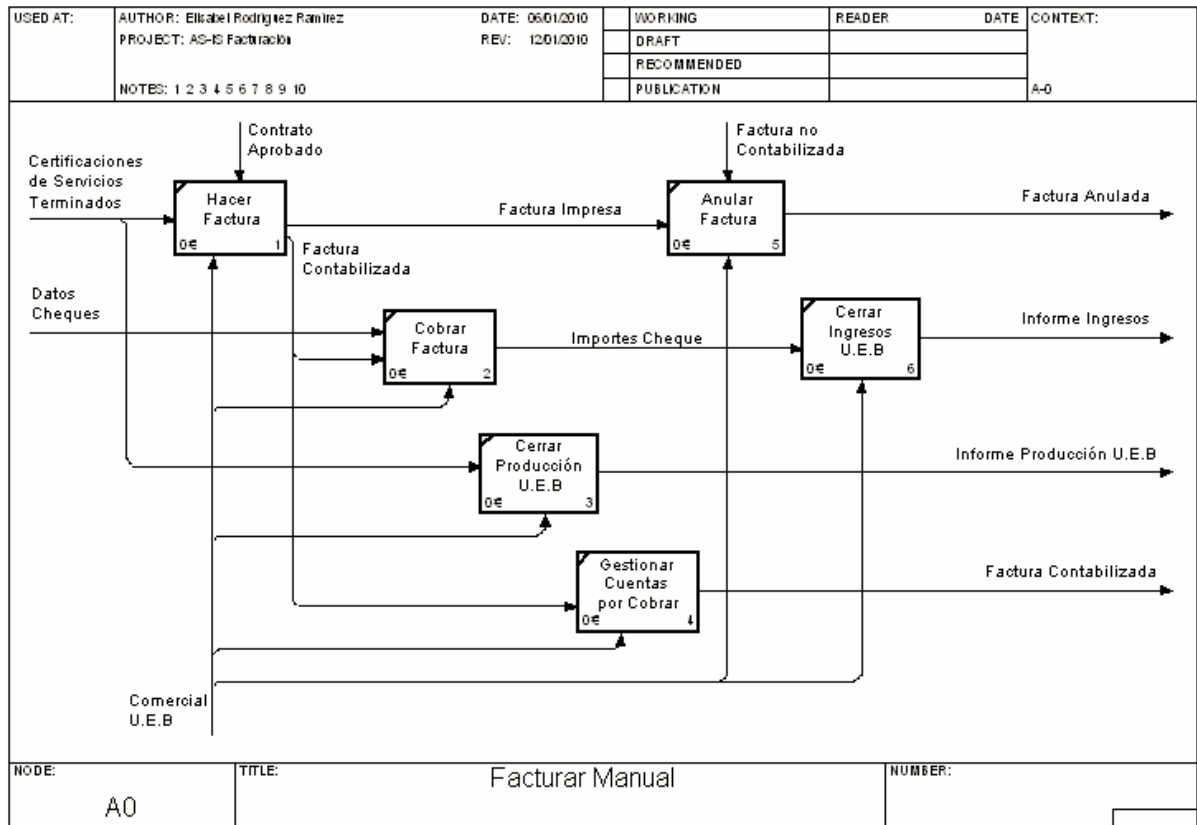


Fig. 3: Proceso AS-IS Facturación y Producción

Aquí se aprecia que a partir de las certificaciones de Servicios terminados tanto parcial como completamente se hacen las facturas y se van registrando para efectuar un cierre de producción a final de cada mes, son dos tareas independientes.

2.2.1.4 Proceso AS-IS Cierre Producción y Cuentas por cobrar empresa.

Existe un especialista en la Dirección Técnica Comercial encargado entre otras cosas de controlar la producción y las cuentas por cobrar de la empresa (ver figura número 4). Esta persona registra todas las facturas y todos los cheques recibidos de las diferentes Unidades Empresariales de Base (UEB). Emite un informe sobre el cumplimiento del plan producción y las cuentas por cobrar con más de 30 días a nivel de empresa cada final de mes.

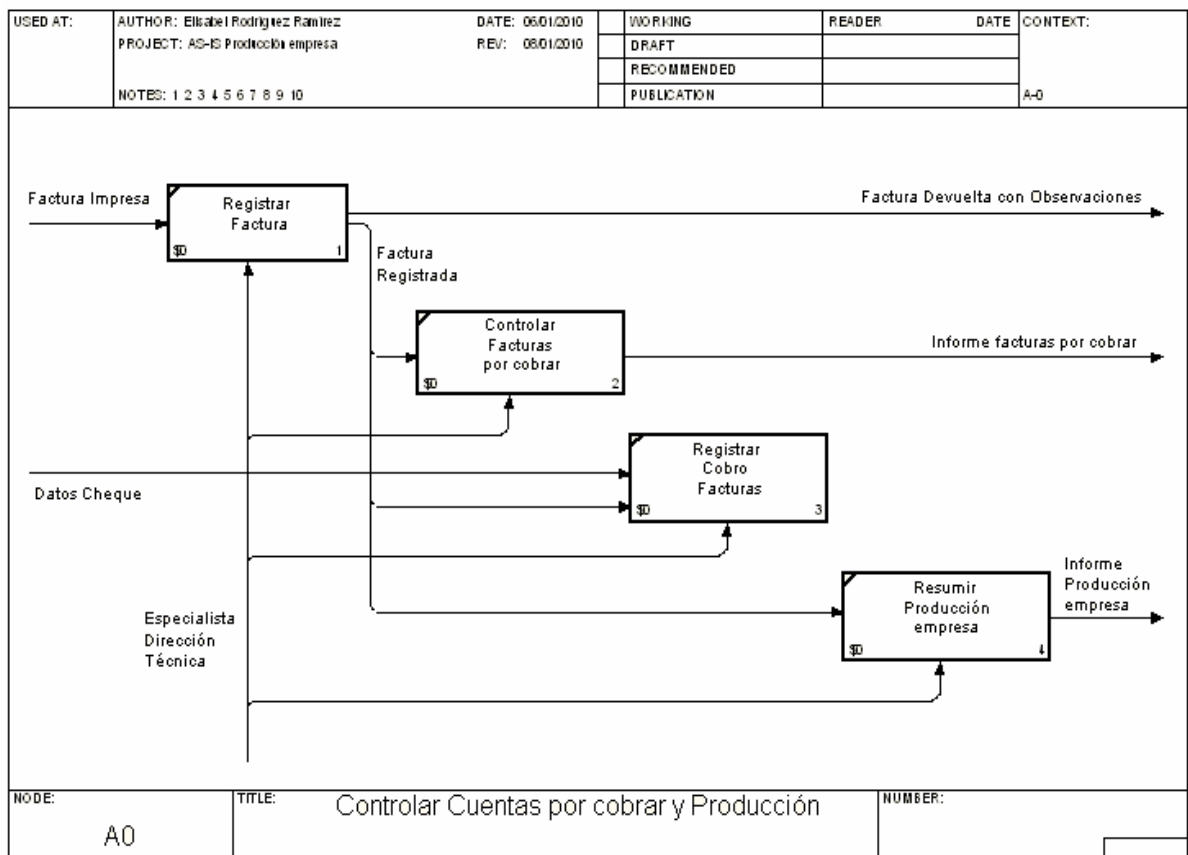


Fig. 4: Proceso AS-IS Cierre de producción y cuentas por cobrar empresa

Como se puede apreciar en las figuras número 4 y 5 los comerciales de las UEB hacen las facturas y los cobros y otros dos especialistas, uno de la Dirección Técnica-Comercial y un financiero llevan estos registros indistintamente, repitiéndose la misma tarea, con diferentes fines.

2.2.1.5 Proceso AS-IS Cierre Ingresos empresa.

Existe un especialista en finanzas encargado de controlar los ingresos de la empresa para lo cuál registra todas las facturas y cheques recibidos de las diferentes UEB Emite un informe cada final de mes sobre esta información. Ver figura número 5.

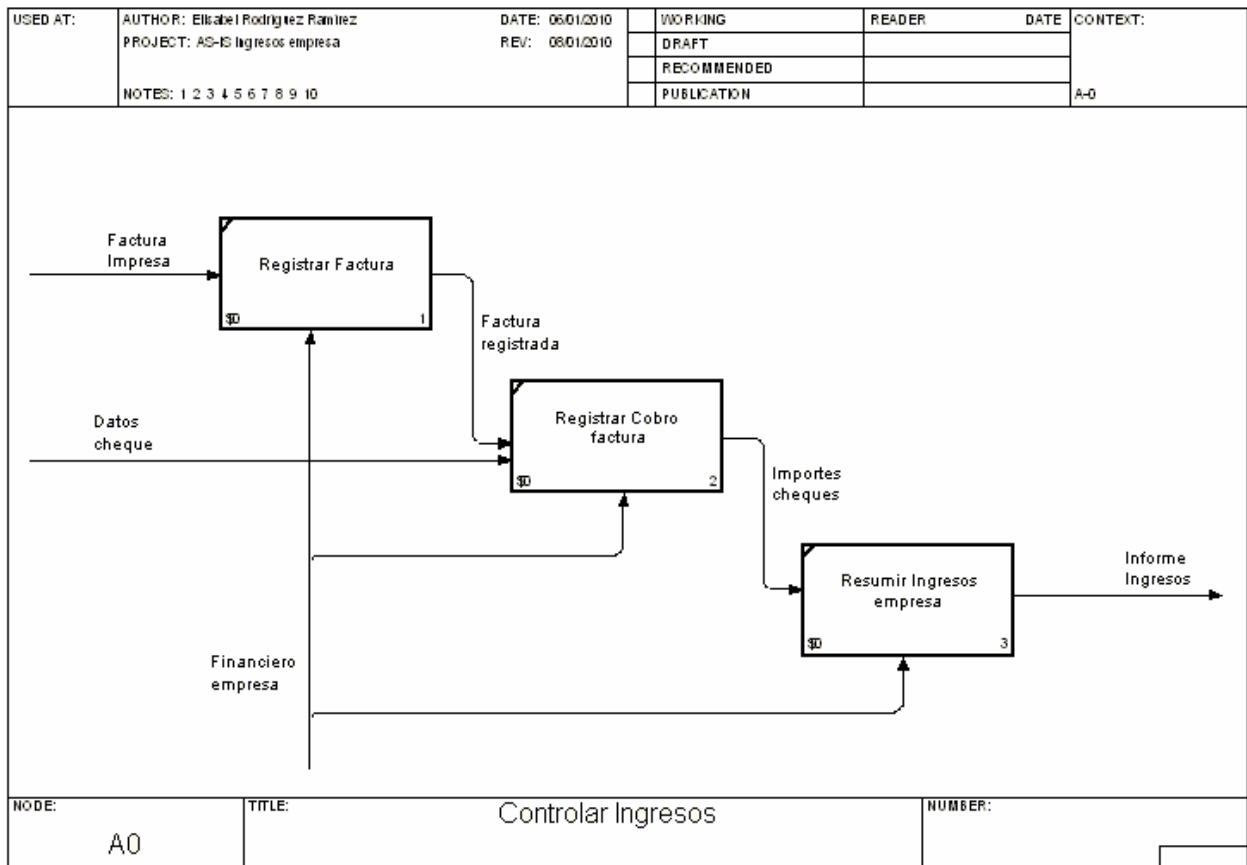


Fig. 5: Cierre Ingresos Empresa

Con todos los procesos desarrollados, se hace un estudio de los posibles a informatizar, de ellos los procesos de elaboración de suplementos y elaboración de contratos se descartan por la variedad que de ellos puede existir y por la complejidad que encierran. Sólo se informatizarán los registros de suplementos y contratos donde se incluirán los datos de la aprobación. A partir de este estudio se elabora el Proceso TO-BE.

2.2.2 Modelo de Casos de Uso del negocio.

Como se puede apreciar (Ver figura número 6) el cliente solicita y gestiona el servicio con el actor Comercial de la UEB. Una vez que el contrato, o en caso necesario el suplemento, sea elaborado es discutido para su aprobación en el comité de contratación y en el Consejo de Administración. Al concluir esta etapa se registra por el especialista Comercial Directivo y es el momento a partir del cual puede comenzar a prestarse el servicio.

Al concluir las diferentes etapas del servicio los comerciales de las unidades elaboran las facturas, las cobran, calculan la producción, los ingresos y controlan las cuentas por cobrar.

Por otra parte un financiero de la empresa registra todas las facturas, así como sus cobros para calcular los ingresos de la empresa y un especialista de la dirección Técnico-Comercial vuelve a registrar todas las facturas para calcular la producción y las cuentas por cobrar de la empresa.

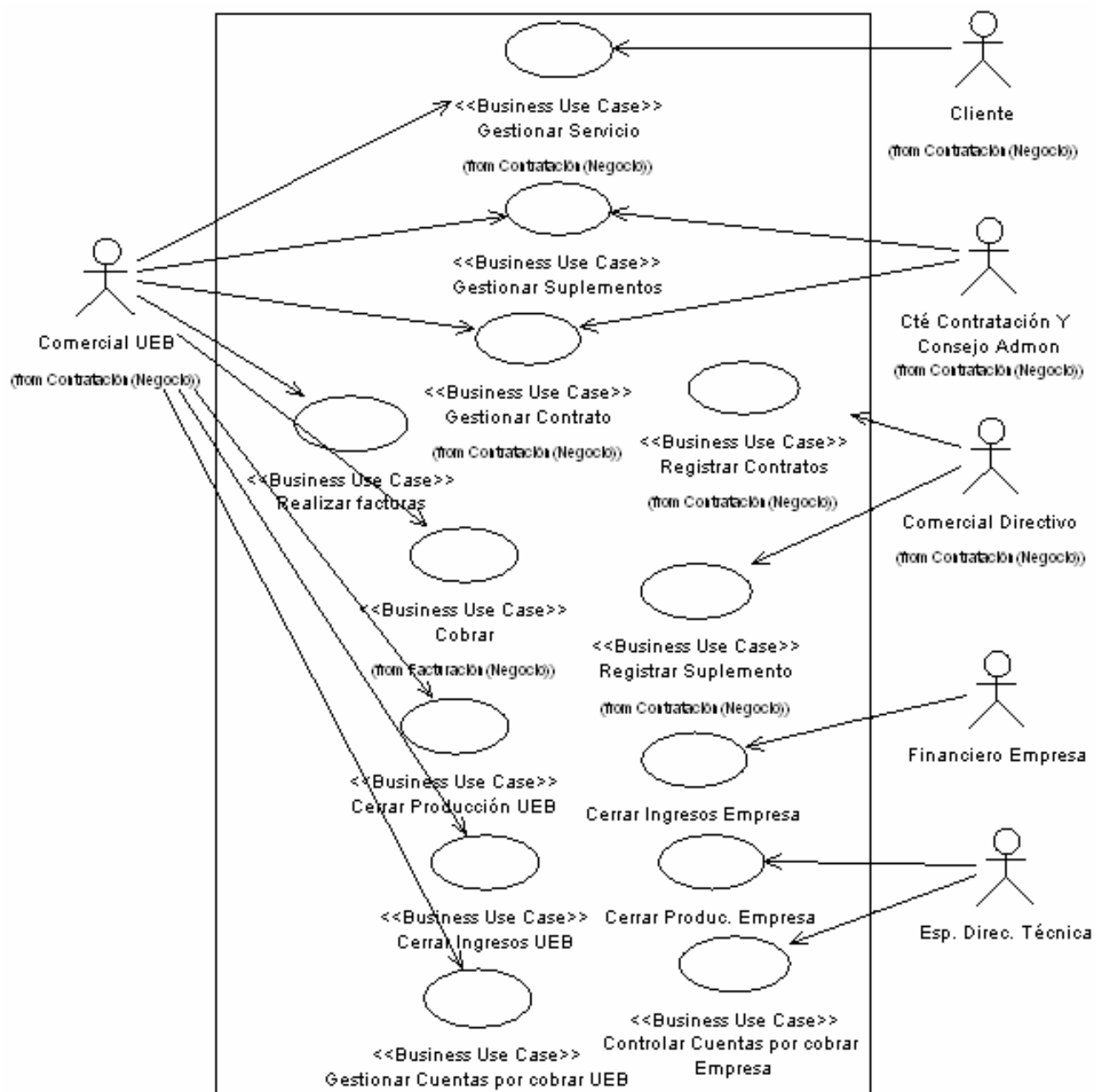


Fig. 6: Diagrama de actores y Casos de Uso del negocio

2.2.3 Proceso TO-BE.

2.2.3.1 Proceso TO-BE Contratación económica.

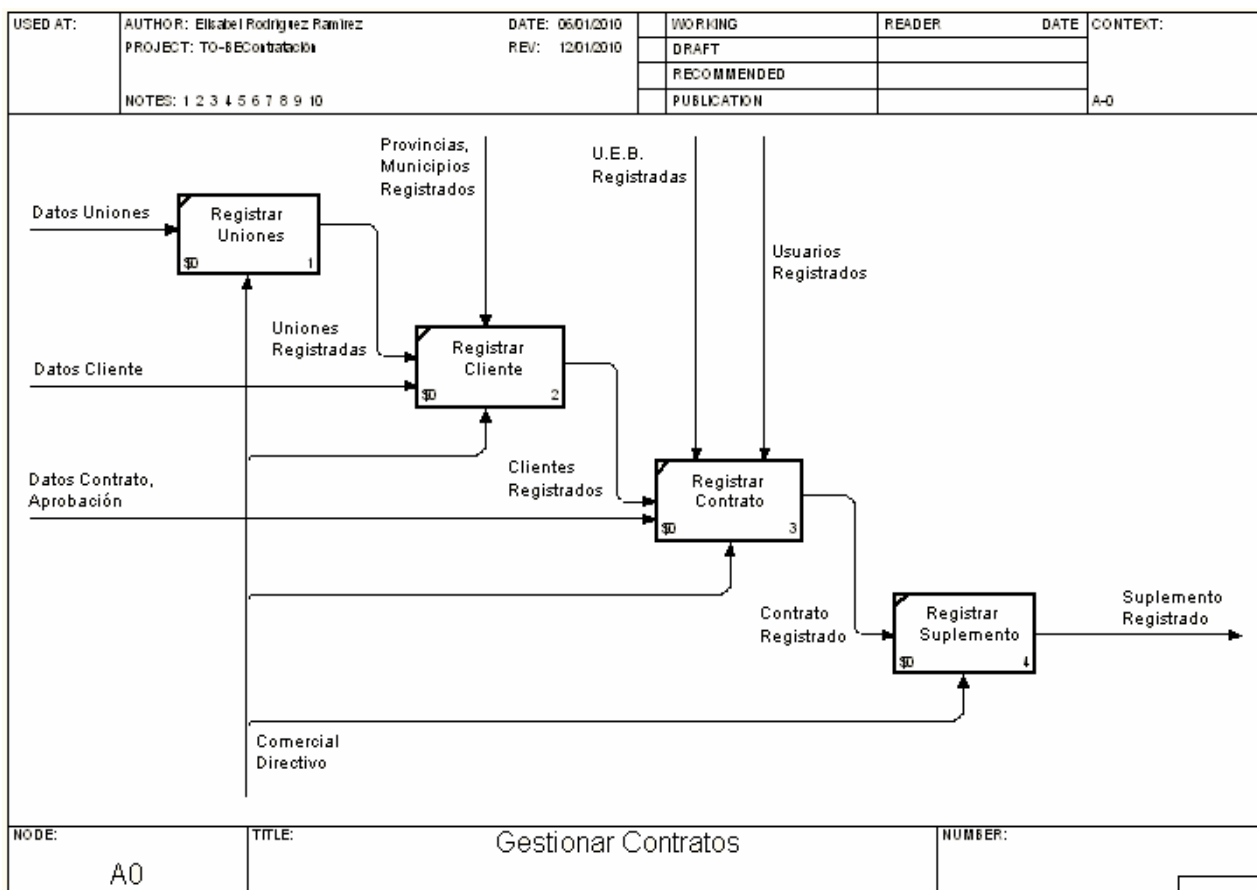


Fig. 7: Proceso TO-BE Contratación económica.

El Proceso de Contratación económica va a contemplar el registro concerniente a todas las etapas de la misma, así como los posibles suplementos. El comercial directivo tiene que estar registrado como usuario del sistema para poder ejecutar sus funciones. También deben de estar registradas todas las UEB, puesto que los contratos van a asociarse a estas.

Todos los contratos necesitan la información del cliente y para registrar esta última se necesita previamente o en el momento los datos de las Provincias y Municipios.

Todas las empresas clientes pertenecen a alguna Unión por lo que es necesario tener un Registro previo de las mismas o ir llenándolo a medida que surjan nuevas.

En caso de que un contrato vaya a suplementarse este debe de estar antes registrado.

2.2.3.2 Proceso TO-BE Facturación.

Como se puede apreciar en la figura número 8 existen tres especies de mecanismos o aspectos que hay que tener en cuenta en el sistema a la hora de facturar, ellos son:

- Los contratos tienen que estar previamente registrados por el especialista comercial directivo, lo que comprende tener también los datos del cliente.
- Unidades de medida registradas para que toda la facturación sea homogénea.
- Datos de la empresa registrados

Las facturas necesitan de los conceptos, que serán los detalles de las mismas, a su vez los conceptos deben de estar asociados a la categoría que pertenecen.

Estos conceptos deben de clasificarse de forma tal que con el mismo proceso de facturación se pueda obtener la producción tanto de las unidades como de la empresa.

El sistema debe permitir anular las facturas que tengan errores con la restricción de que esta no esté pasada a contabilidad.

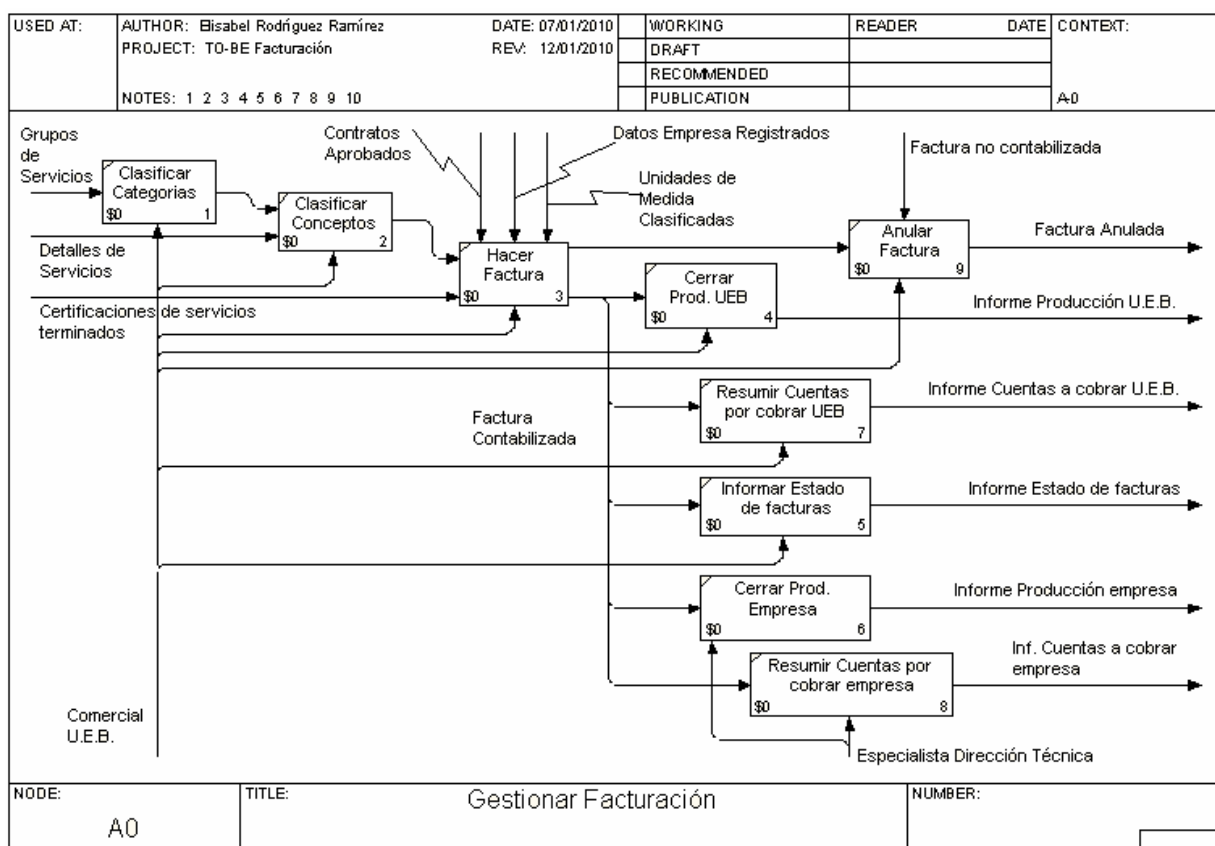


Fig. 8: Proceso TO-BE Facturación.

Una vez registrado el paso a contabilidad las facturas pasan a cuentas por cobrar y el sistema debe proporcionar los informes de caducidad de las mismas.

Otro aspecto importante es que debe brindar un informe sobre el estado de las facturas, anulada, por cobrar ó cobrada.

2.2.3.3 Proceso TO-BE Cobros.

Para el cobro de las facturas como datos de entrada se necesitan el cheque y la información de la factura que paga, como mecanismo de control está que debe de estar registrado el paso de la factura a contabilidad, así como que el cliente la haya firmado.

Los cobros de las facturas constituyen los ingresos de las unidades y de la empresa y el sistema tiene la responsabilidad de resumirlos e informarlos por mes y acumulado del año.

El sistema informará sobre los saldos de los clientes o errores de los comerciales al pasar los cheques, así como habilitará una búsqueda de cheques por cliente.

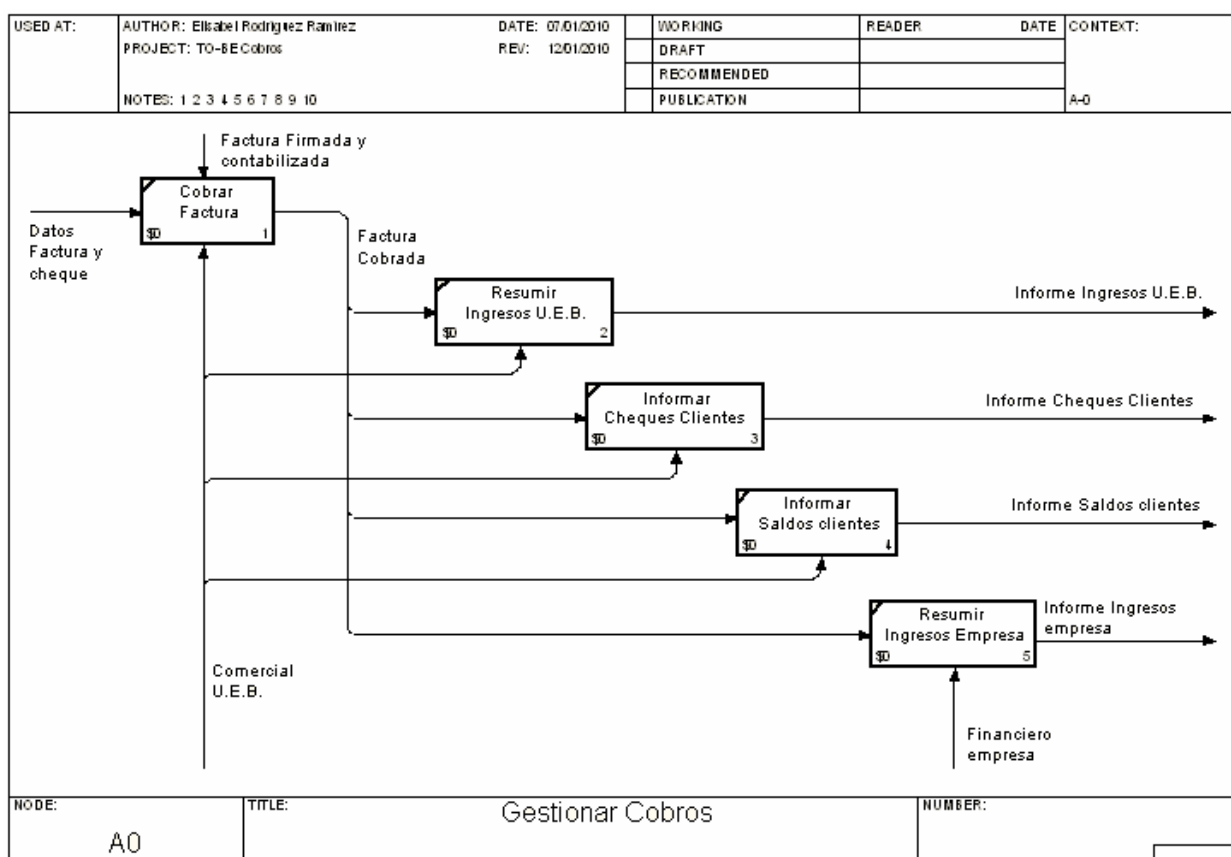


Fig. 9: Proceso TO-BE Cobros.

Se encontraron los siguientes sustantivos como candidatos a clases persistentes: Cliente, Contrato, Suplemento, UEB: Unidad Empresarial de Base, Factura, Cobros, Uniones, Conceptos, Categorías.

En el proceso TO-BE el registro doble de las facturas y de los cobros se elimina, a partir de los procesos de facturación y cobros por los comerciales de las unidades ya se obtienen la producción, las cuentas por cobrar y los ingresos tanto de las unidades como de la empresa.

2.3 Modelo de Casos de Uso del Sistema.

Aquí se puede apreciar como los cuatro actores tienen un caso de uso en común, el acceso al sistema.



Fig. 10: Diagrama de actores y Casos de Uso del Sistema

El comercial directivo será el responsable del registro de los usuarios del sistema, de las UEB, de los clientes, contratos y suplementos. El financiero de la empresa accederá a los informes de ingresos de la empresa. El especialista de la dirección Técnico-Comercial será el responsable de las cuentas por cobrar de la empresa, así como de la producción. Y finalmente a los comerciales de las UEB les corresponde toda la actividad de facturación y gestión de cobros.

Los casos de uso Registrar Contrato y Facturar son de alto nivel de abstracción, responden a una funcionalidad que se desarrolla mediante otros casos de uso. A continuación se detallarán.

Diagrama de actores y casos de uso del caso de uso Registrar Contrato.

Para agregar un contrato el comercial directivo tendrá que registrar primero los datos del cliente para lo que se necesitarán los datos de la Unión donde pertenece y los datos del municipio y provincia donde se encuentra ubicado. El caso de uso Registrar nuevo contrato para su funcionalidad usará otros casos de uso que se especificarán en el capítulo 3 (Ver figura 27). Relacionado con los contratos y para el proceso de facturación el comercial directivo también tendrá que registrar los datos de la empresa.

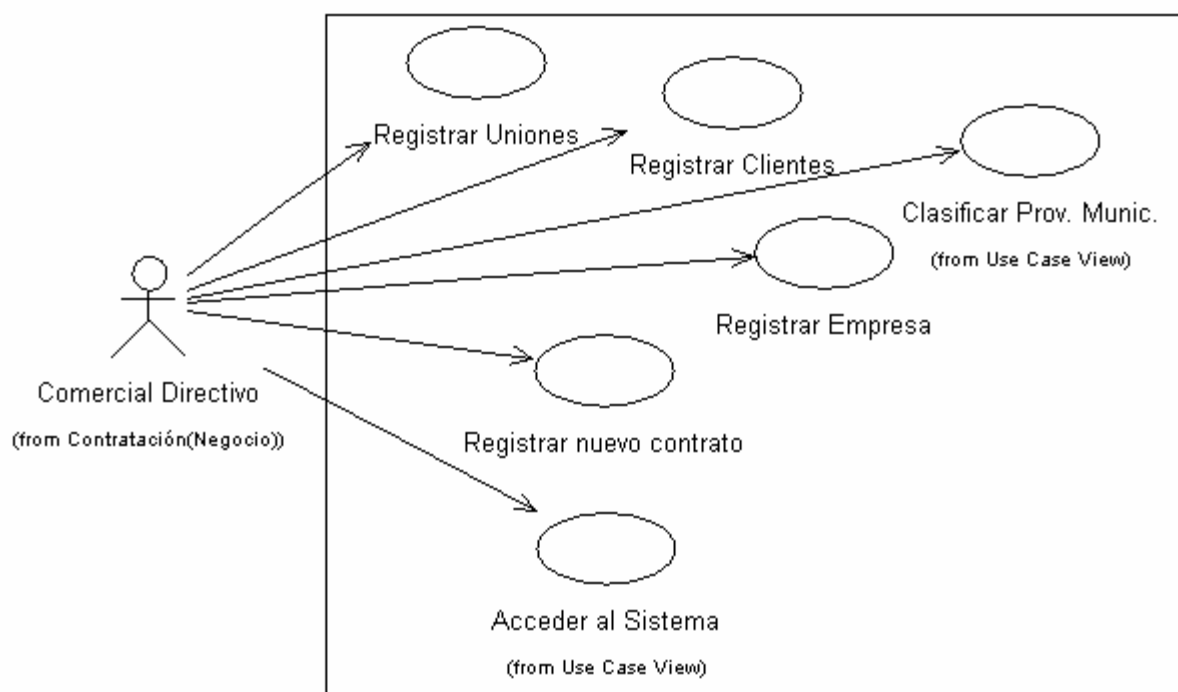
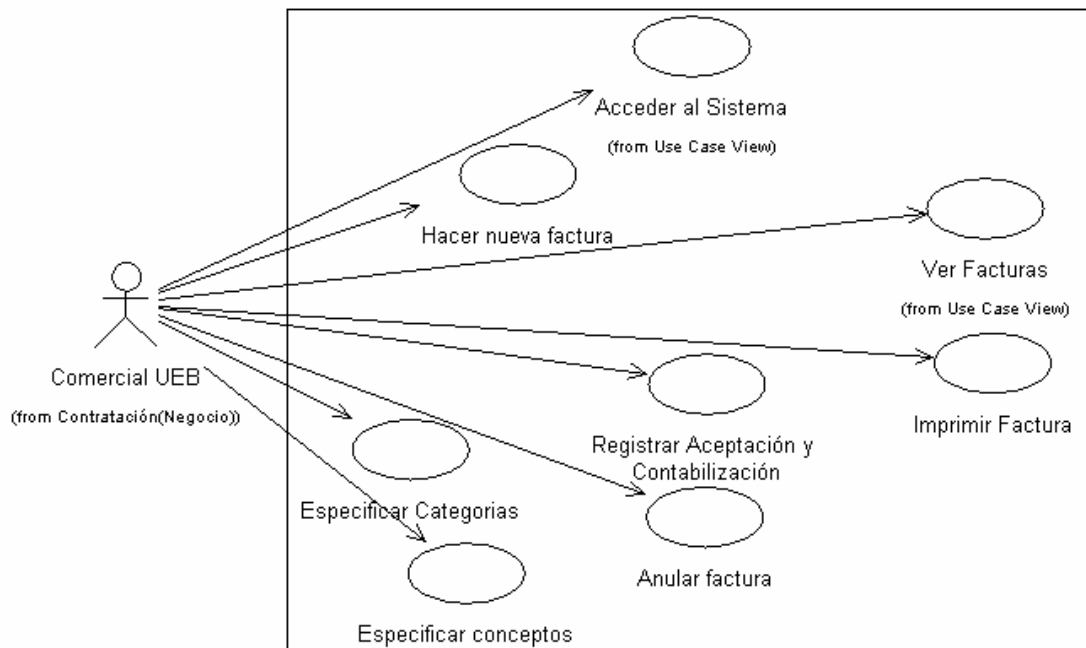


Diagrama de actores y casos de uso del caso de uso Facturar.



El actor comercial de UEB será el responsable de todo el proceso de facturación. Previo al caso de uso Hacer nueva factura el Comercial Directivo debe registrar el contrato y suplemento si este fuera necesario. Para los detalles de las facturas debe de introducir las categorías y conceptos necesarios. Una vez que la factura esté impresa y no contabilizada el comercial podrá anularla mediante el caso de uso Anular factura. Si la factura es aprobada y firmada por el cliente pasa a Contabilidad de la empresa y se registra en el sistema mediante el caso de uso Registrar Aceptación y Contabilización.

2.4 Diseño Conceptual de la base de datos.

Los aspectos más significativos del dominio del problema son explicados por el modelo conceptual de la base de datos; este artefacto es el más importante entre los elementos del análisis orientado a objetos. [Larman, 1999]

En UML el diseño conceptual de la base de datos se ilustra con un grupo de diagramas de estructura estática donde no se define ninguna operación, sólo se plasman los conceptos del dominio, no las entidades del software. Estos conceptos pueden evolucionar a futuras entidades del software, entre tantas que este pudiera tener.

En este modelo se puede apreciar como cada Unión está compuesta mediante una asociación de agregación por 1 a n empresas(clientes) Cada cliente solicita de 1 a n contratos, mediante una asociación binaria.

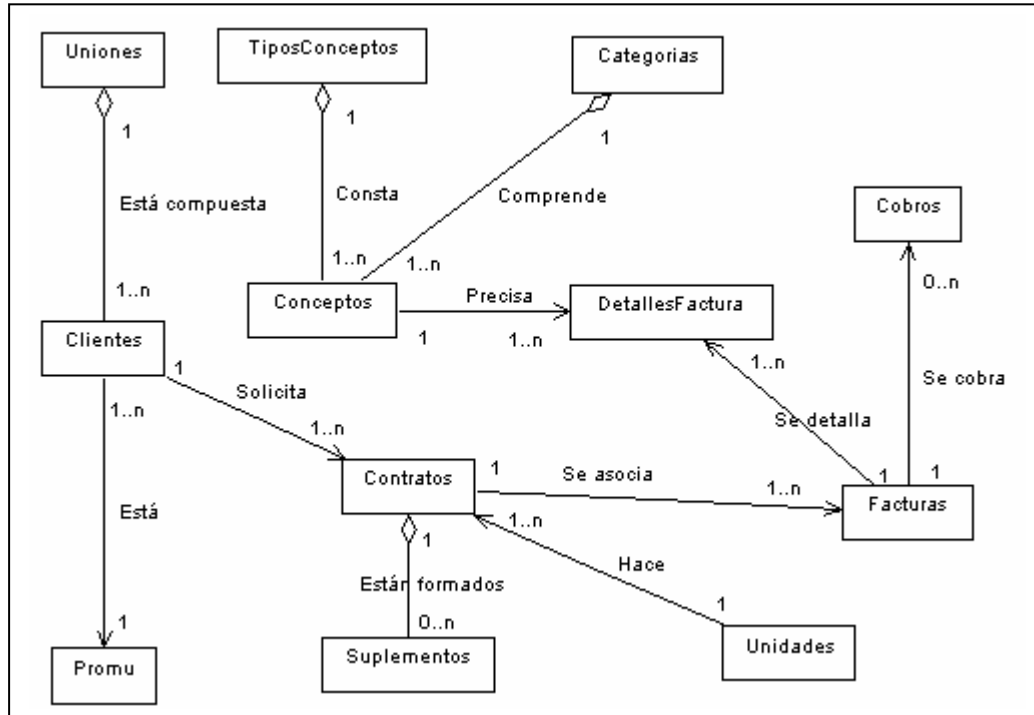


Fig. 11: Diseño Conceptual del Sistema

Cada contrato está formado por 0..n suplementos, se relacionan mediante una asociación de tipo agregación. Cada unidad empresarial hace de 1.. n contratos, entre ellos existe una relación de asociación binaria. Cada contrato se asocia mediante una relación binaria con 1..n facturas.

Cada factura se detalla mediante una asociación binaria en 1..n detalles.

Cada Concepto precisa mediante una asociación binaria de 1..n detalles de facturas.

Cada categoría comprende mediante una asociación de agregación de 1..n conceptos. En otras palabras los conceptos pertenecen a grupos de categorías.

Categorías se usa para informes por grupos de Servicios.

Cada TipoConcepto consta mediante una asociación de agregación de 1..n conceptos.

Cada factura se cobra con 0..n cobros, a través de una asociación binaria.

En este diseño conceptual se aprecia que la producción no aparece, lo que se debe como ya se explicó a que se hizo una clasificación de los conceptos a facturar que constituyen o no

producción. En la entidad TiposConceptos está la clasificación general y en Conceptos ya está el detalle que aparecerá en la factura.

2.5 Modelo Lógico de la base de datos.

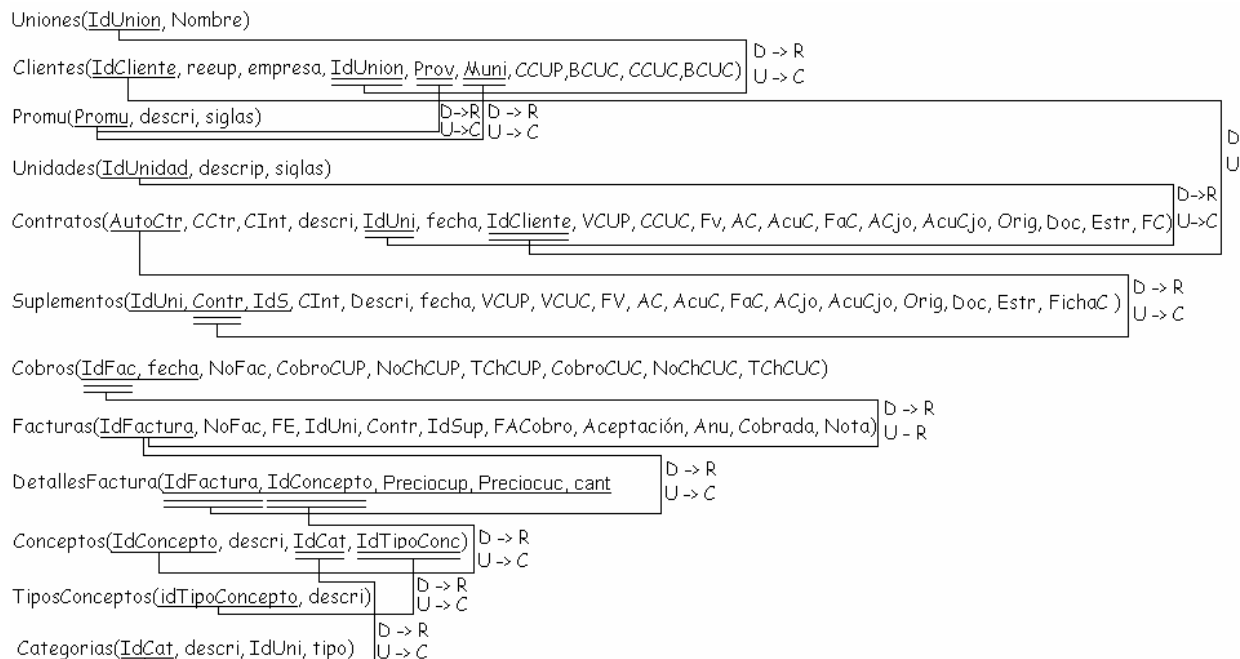


Fig. 12: Modelo Lógico de la base de datos.

En esta figura las llaves primarias están representadas con un subrayado sencillo, las llaves extranjeras con un subrayado doble y siempre se hace referencia a la tabla que se refiere. En cada una de las relaciones se indica cómo se producirá la eliminación (D) y la actualización (U), usando la R para indicar *Restrict* y la C para *Cascade*.

2.6 Diagrama de Componentes.

Utilizando el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), el proceso unificado define los componentes que se utilizarán para construir el sistema y las interfaces que conectarán los componentes. [Pressman, 2002]

Los subsistemas del modelo de diseño normalmente se implementan mediante componentes, que pueden asignarse a nodos del modelo de despliegue.

El sistema constará de dos componentes ejecutables Contratación.exe y Facturación.exe y de tres de ficheros Contratación.hlp, Factura.hlp y Factura.ini. Los componentes ejecutables implementarán todas las clases relacionadas con las dos Interfaces de usuario, la del Comercial

directivo y la de los comerciales de las UEB, accederán al componente de la base de datos Facturación.mdb para manipular la información a través de la interface de Conexión.

Cada componente ejecutable tendrá relación con uno de fichero de ayuda, especie de manual digital y ambos accederán al fichero de configuración Factura.ini para capturar la información sobre la ruta de la base de datos, la clave de accesos a esta entre otras.

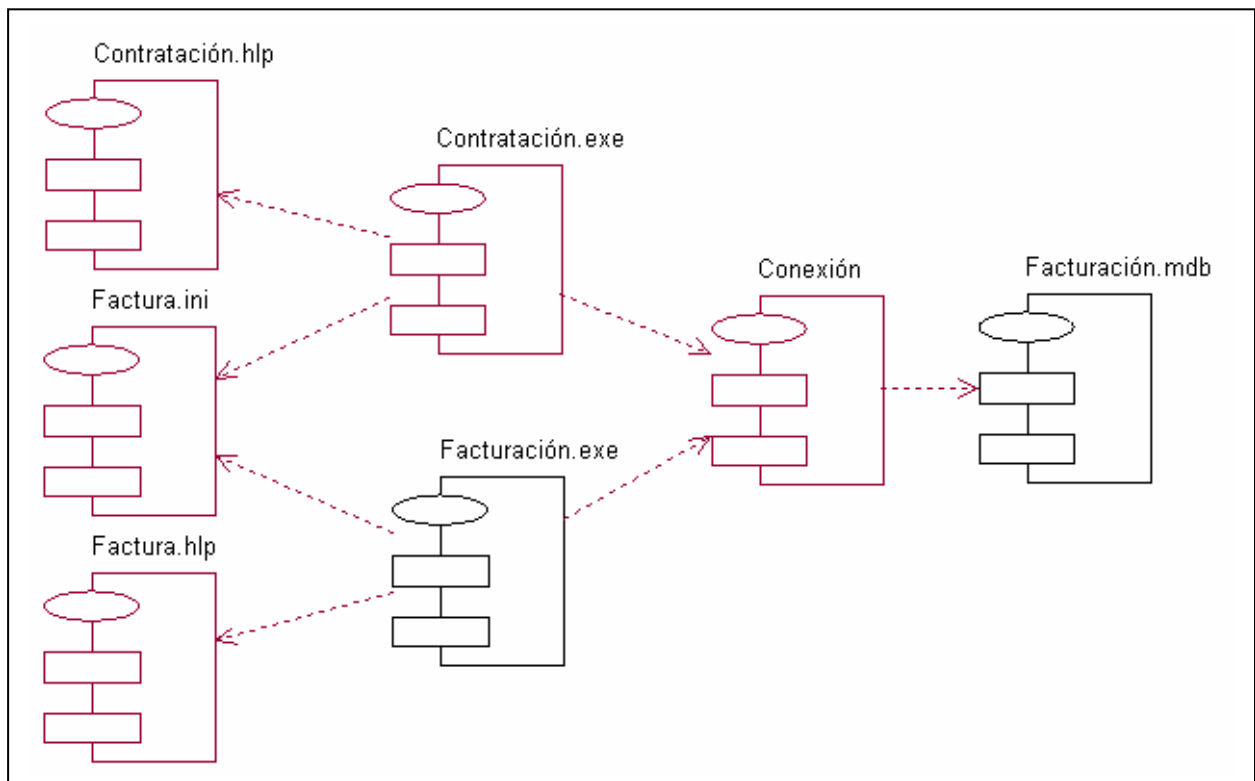


Fig. 13: Diagrama de Componentes

2.7 Diagrama de Despliegue.

La arquitectura física del sistema está definida en el diagrama de despliegue mediante nodos interconectados. Los nodos son los elementos de hardware donde se ejecutará el software del sistema, de tal forma existe una correspondencia directa entre la arquitectura software y la hardware.

En las actividades de diseño e implementación el modelo de despliegue se utiliza como punto de partida dado que la distribución del sistema tiene una influencia fundamental en su diseño. [Jacobson, et al., 2001]

Los nodos poseen relaciones que representan medios de comunicación entre ellos, en el caso de este sistema la intranet.

En cada nodo se van a distribuir de uno a varios componentes que van a determinar su funcionalidad.

El sistema constará desde el punto de vista funcional por varios nodos cliente y un nodo servidor. En el modelo el nodo cliente comprende un nodo para el Comercial Directivo y tantos como comerciales haya en las UEB. En el nodo servidor quedará emplazado el componente de la base de datos.

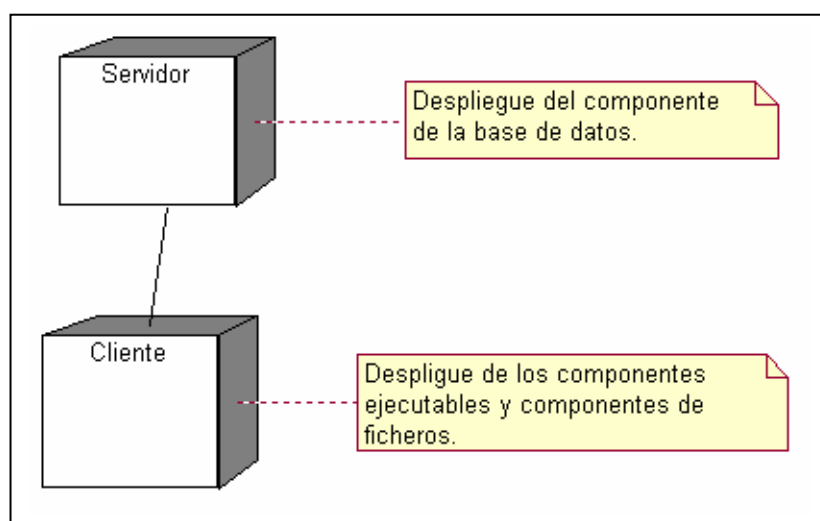


Fig. 14: Diagrama de Despliegue

2.8 Conclusiones parciales.

La captura de requisitos y el análisis del sistema de contratación económica, facturación y producción, se llevaron a cabo utilizando la metodología IDEF0 y el UML a través de la herramienta Rational Rose.

Se elaboró el diseño conceptual de la base de datos del Sistema, así como su modelo lógico.

Se desarrollaron el Diagrama de componentes y el modelo de despliegue con ayuda del Rational Rose.

Capítulo 3: Implementación del Sistema de Gestión de la Contratación económica, Facturación y Producción.

3.1 Diseño General de las Interfaces.

Tomando como partida los paquetes de análisis se hace un estudio para determinar la composición de la interfaz de usuario, en otras palabras se elige cuántas interfaces de usuario tendrá el sistema y que paquetes se desarrollarán en cada una.

Las interfaces definen una línea entre la especificación de lo que una abstracción hace y la implementación de cómo lo hace. Una interfaz es una colección de operaciones que sirven para especificar un servicio de una clase o de un componente.

Las interfaces no sólo son importantes para separar la especificación y la implementación de una clase o un componente, sino que al pasar a sistemas más grandes, se pueden usar las interfaces para especificar la vista externa de un paquete o subsistema.

Por lo regular la interfaz del usuario es la concretización visible del sistema. Es lo que ven personas ajenas al desarrollo (directivos y clientes) y que para ellas constituye el sistema [Graig, 2004].

El sistema presenta dos interfaces de usuario, una para los Comerciales de las UEB y otra para el Comercial Directivo el Financiero de la empresa y el Especialista de la Dirección Técnico-Comercial.

En este capítulo se reflejará el comportamiento de las clases dentro de las interfaces, como prestan el servicio interactuando entre ellas. Se abordarán los elementos más significativos de cada interface, que estarán relacionados a los casos de uso asociados a ellas, su especificación y realización.

Los usuarios de las dos Interfaces para comenzar a trabajar tienen que introducir su clave de acceso en el formulario de entrada, llevándose a cabo el Caso de Uso Acceder al Sistema.

Como se planteó en el capítulo dos se hacen primero las especificaciones de casos de uso y después se llevan a cabo las realizaciones. En este caso por ser sencillo se desarrollará sólo la realización de este caso de uso.

Se usarán los Diagramas de Secuencia para describir la realización de los Casos de Uso. La realización de un Caso de Uso-Diseño es la entrada principal para la implementación del Caso de Uso. Para ello se comienza estudiando la realización del Caso de Uso-Análisis con el

objetivo de obtener una secuencia necesaria de mensajes entre los objetos del diseño, aunque ya en el diseño pueden encontrarse otros objetos nuevos.

Los diagramas de Secuencia identifican la interacción detallada entre los objetos de diseño que se produce cuando se ejecuta el caso de uso en el modelo de diseño muestran cómo el control pasa de un objeto a otro a medida que se ejecuta el caso de uso y a medida que se pasan mensajes entre objetos. Un diagrama de secuencia destaca la ordenación temporal de los mensajes [Alarcón, 2000].

Un mensaje de un objeto a otro pasa el control al receptor y le indica que ejecute una de las responsabilidades de su clase, que se hará a través de operaciones. Cada mensaje origina una o varias operaciones.

En la realización de un caso de uso pueden existir varios flujos, es de gran utilidad hacer un diagrama de secuencia para cada uno.

En el Caso de Uso Acceder al sistema existen dos, que esté correcta la clave del usuario y que esté incorrecta. El primer flujo está representado en la figura 15, en el segundo flujo el sistema le envía un mensaje al usuario de que su clave es incorrecta, que si es nuevo vaya a ver al Comercial Directivo que es el encargado de dar altas, por ser tan sencillo no lo vamos a mostrar.

Otra forma de mostrar la realización de un caso de uso es desarrollando un Diagrama de Colaboración; pero en la literatura lo asocian más con el Modelo de Análisis, por ser este más sencillo, ya en el modelo de diseño se llega a un refinamiento de las clases. De todas formas el Diagrama de Secuencia y el de Colaboración son amorfos, de uno se obtiene el otro.

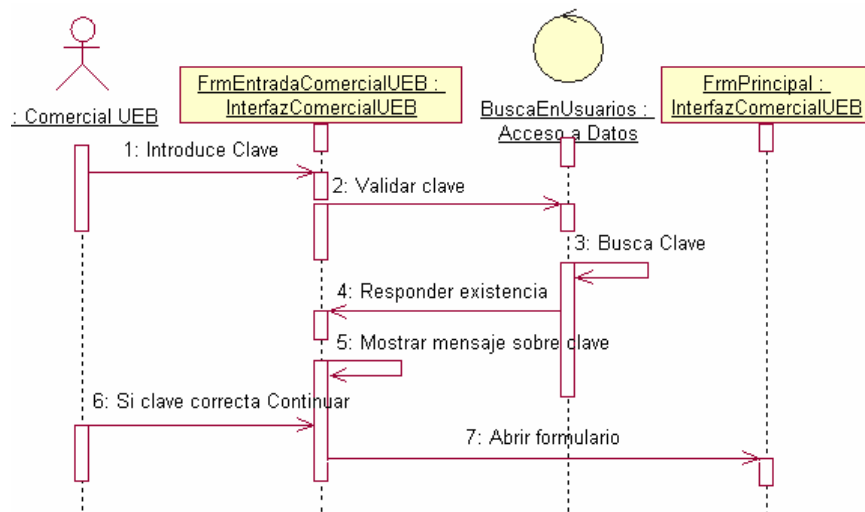


Fig. 15: Diagrama de Secuencia Acceder al sistema con el flujo clave correcta.

3.1.1 Interfaz de Usuario para los Comerciales de las UEB.

Al acceder al sistema los Comerciales de las UEB se encuentran la interfaz que se muestra en la figura 16, que presenta las siguientes opciones:

Se desarrollarán las especificaciones y realizaciones de casos de uso asociados a las opciones más importantes de esta interfaz, como el caso de uso Hacer nueva factura, Imprimir factura, Hacer nuevo cobro y Modificar cobro. Se mostrará el diagrama de estado de las facturas para la mejor comprensión de su dinámica. Se explicarán brevemente los informes que brinda esta interfaz.

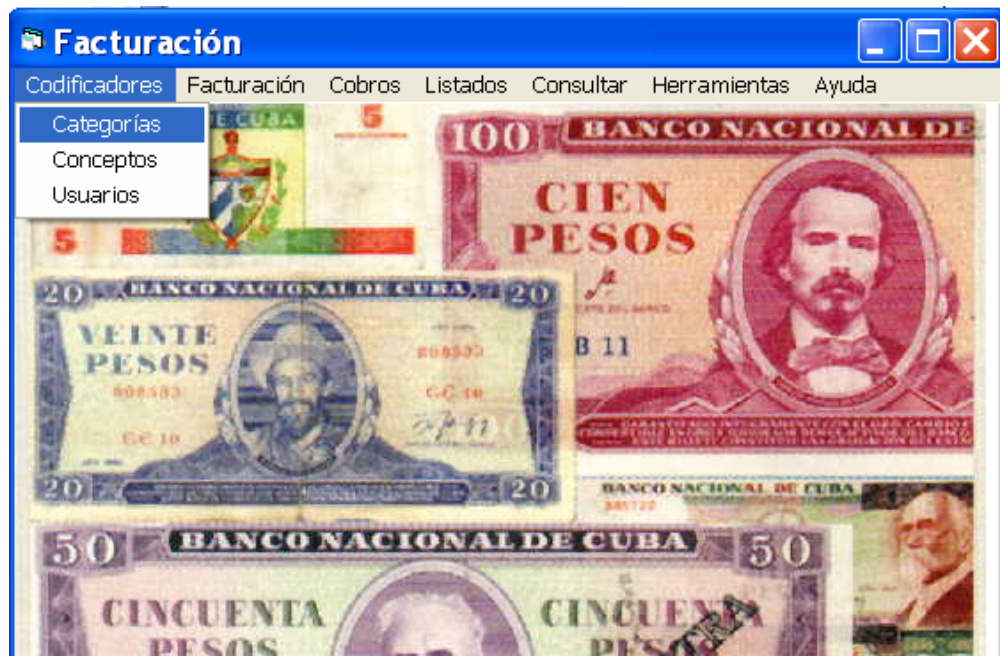
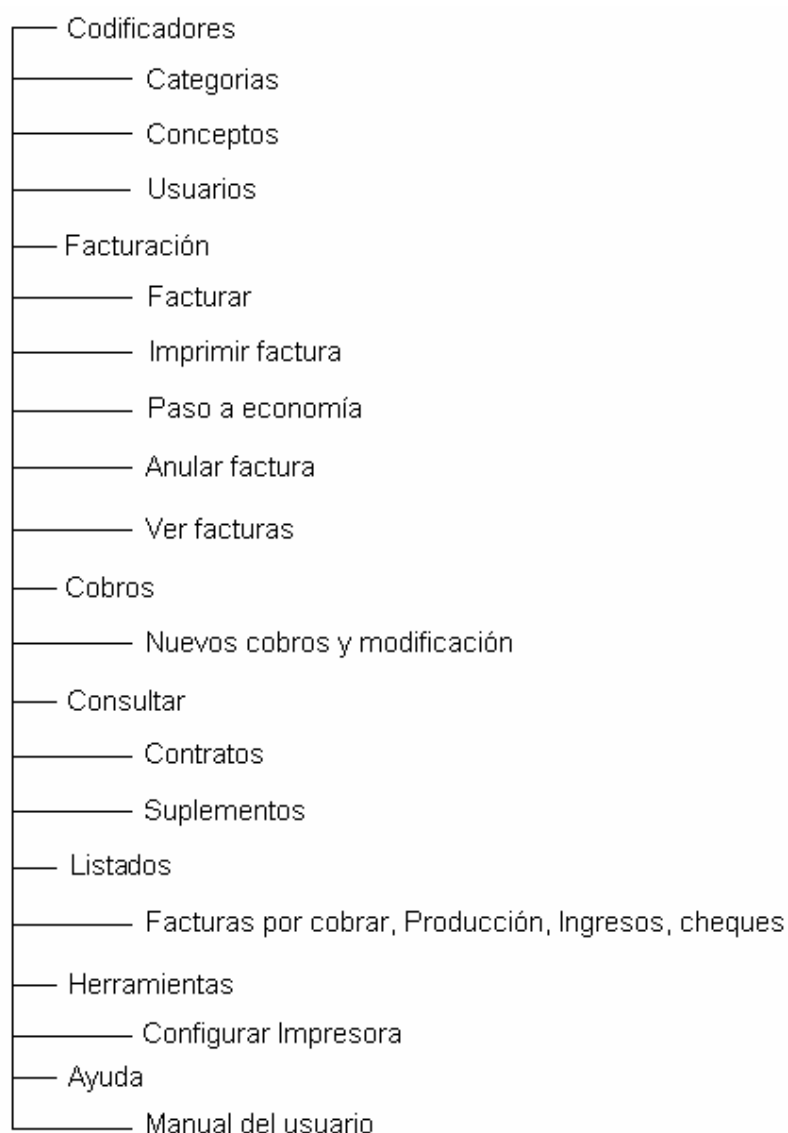


Fig. 16: Formulario Principal de la Interfaz de los comerciales de las UEB

En esta interfaz se desplegarán las siguientes opciones:



Opción Facturar.

Cuando se accede a la opción facturar se abre el formulario mostrado en la figura número 17. Esta funcionalidad el sistema la realiza mediante los casos de uso Adicionar nueva factura e Imprimir factura

Diagrama de actores y Caso de Uso Hacer nueva factura en la figura número 18. El actor comercial de UEB es el ejecutor de la citada funcionalidad.

Fig. 17: Formulario para facturar

Diagrama de actores y Caso de Uso Hacer nueva factura.

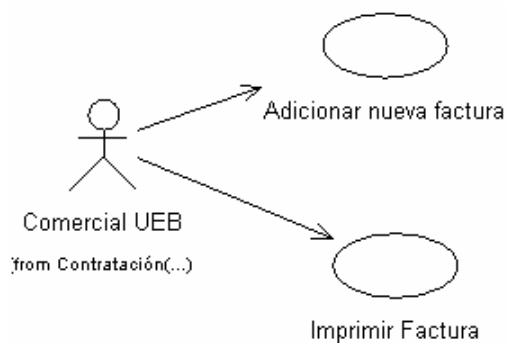


Fig. 18: Diagrama de actores y Caso de Uso Hacer nueva factura

La ventaja esencial de los casos de uso es que resultan muy fáciles de entender para el usuario o cliente, sin embargo carecen de la precisión necesaria [Vilain, et al. 2000], [Insfrán, 2002] si no se acompañan con una información textual como son las especificaciones u otra técnica más detallada como los diagramas de actividades, de secuencia o de colaboración [UML, 2001].

3.1.1.1 Especificaciones de Casos de Uso y Diagramas de estados.

Los actores se comunican con el sistema mediante el envío y recepción de mensajes hacia y desde el sistema, según este lleve a cabo los casos de uso. Justamente en la especificación de Casos de Uso vemos como interactúan los actores con el sistema y cuáles responsabilidades tienen cada uno.

Especificación del caso de uso Hacer nueva factura.

Nombre: Hacer nueva factura

Actor: Comercial UEB

Descripción: Se adiciona una nueva factura. Flujo principal.

Condiciones	Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Contrato registrado.		
1.Habilitados Agregar y Salir, deshabilitar salvar, cancelar e Imprimir y Detalles		1. Habilitar Agregar y Salir, deshabilitar salvar, cancelar, Imprimir y Detalles
	2. Seleccionar Agregar nueva factura	
		3. Habilitar Salvar y Cancelar Deshabilitar Agregar, Imprimir y Salir. Solicitar número última factura
		4. Devolver número de última factura. Proponer número última factura + 1.
	5. Introducir número de contrato	
		6. Revisar alcance de contrato
		7. Retornar valor posible a facturar
	8. Introducir datos generales. Seleccionar botón OK.	
		9. Comprobar datos obligatorios. Avisar sobre datos faltantes. Habilitar en la barra de comandos de datos generales botón Cancelar, deshabilitar Agregar, Salvar, Imprimir y Salir. Habilitar caja de Detalles y de ella en su barra de comandos los botones Agregar y Salir.
	10. Seleccionar Agregar Detalle.	
		11. Habilitar botones Salvar y Cancelar, deshabilitar Agregar, Editar, Eliminar y Salir de la barra de Detalles. Habilitar todos los controles de la caja Detalles.
	12. Introducir datos del detalle y Salvar Información.	
		13. Salvar Detalle. Habilitar botones Agregar, Editar y Salir. Deshabilitar Salvar, Eliminar y Cancelar

	14. Seleccionar botón Salir.	
		15. Deshabilitar Detalles. Habilitar en la barra de comandos de datos generales el botón Salvar, el resto como estaban.
	16. Seleccionar botón Salvar.	
		17. Habilitar botón Imprimir, deshabilitar el resto.

Existen otros flujos alternativos, que están relacionados con este principal.

1. Al seleccionar el botón OK y comprobar los datos obligatorios, al faltar alguno el foco del formulario se le dará al control que no se haya llenado y no se habilitará la caja de Detalles, hasta tanto la información general de la factura no se haya completado.
2. Mientras no se hayan salvado los datos en la barra de comandos de los datos generales se puede cancelar la factura, que implicaría eliminar la información de la clase contenedora de detalles y blanquear los controles de los datos generales.
3. En la caja de Detalles existen otros tres flujos, uno cancelar el detalle antes de ser salvado que implica blanquear los controles, otro sería después de ser salvado el detalle modificarlo, en este caso se puede cambiar cualquier parte y después salvar ó eliminar el detalle.

Cada UEB tiene un número consecutivo de factura que lo da el sistema. No existe opción para modificar facturas, si alguna tiene problemas hay que anularla, siempre antes del registro del paso a contabilidad y hacerla nueva, ya con otro número.

La cantidad a facturar que emite el sistema al elegir el contrato se calcula rebajando todo lo facturado por este de su valor estimado. Esto es un mensaje de carácter informativo para que el comercial estime si tiene que suplementar o no el contrato antes de hacer la próxima factura.

Realización del caso de uso Hacer nueva factura.

Se verá cómo se realiza el caso de uso mediante el diagrama de secuencia de la figura número 19.

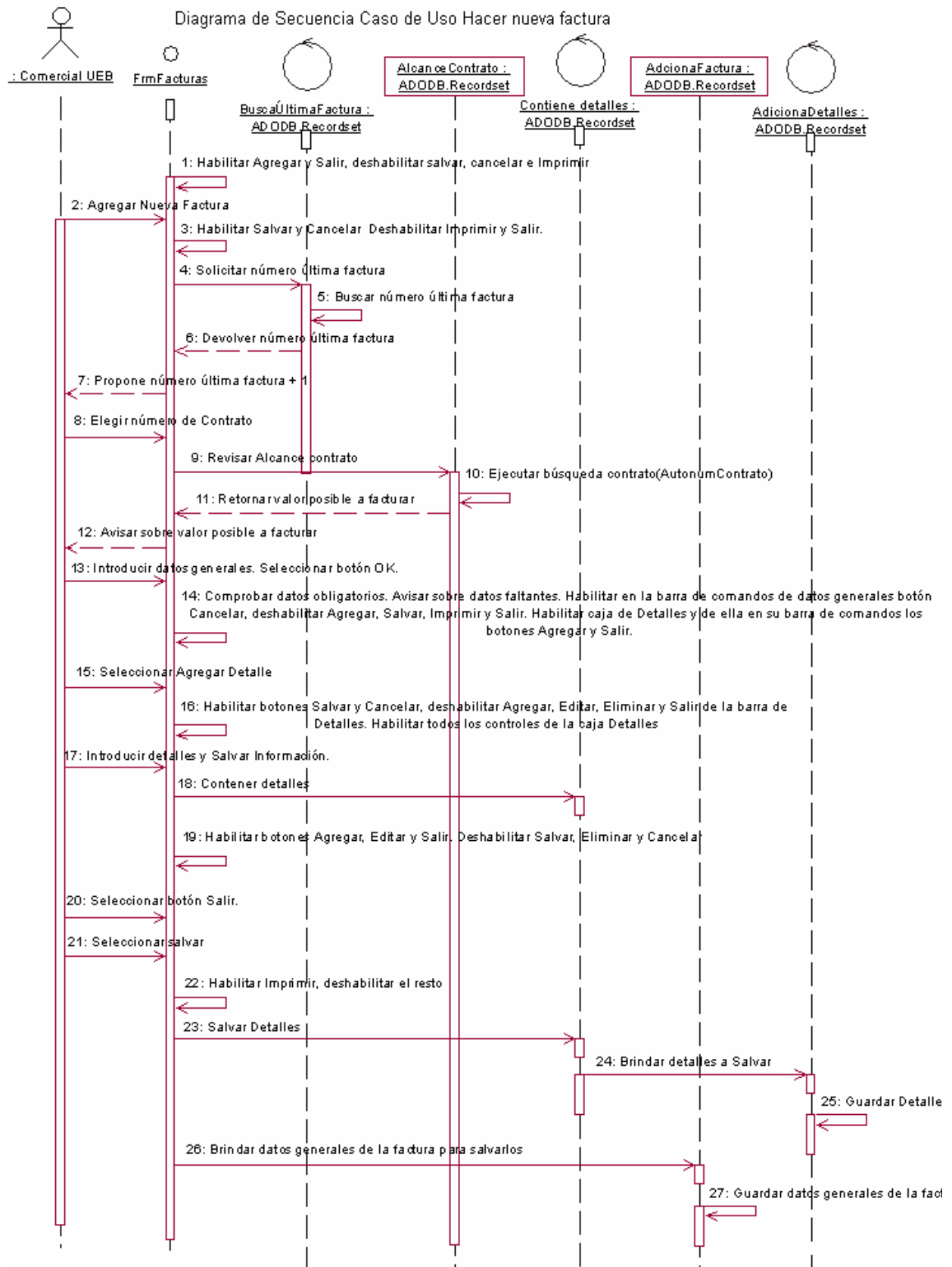


Fig. 19: Diagrama de Secuencia de la realización del caso de uso Hacer nueva factura

Especificación del caso de uso Imprimir factura.

Caso de Uso: Imprimir factura

Actor: Comercial UEB

Descripción: Se imprime una nueva factura

Condiciones	Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. Habilitados Imprimir , deshabilitar Salvar, Cancelar y Salir		1. Habilitar Imprimir , deshabilitar Salvar, Cancelar y Salir.
	2. Solicitar Reporte de factura	
		3. Ejecuta el reporte, Habilitar Salir y Agregar
	4. Envíar reporte a Impresora	
		6. Imprimir reporte, habilitar Agregar y Salir
	7. Seleccionar Salir.	
		8. Retornar al formulario principal.

Por ser este caso tan sencillo no se va a presentar su diagrama de secuencia.

Diagrama de estado de las facturas.

La dinámica de las facturas en el proceso de facturación queda de manifiesto con el diagrama de estados de las facturas.

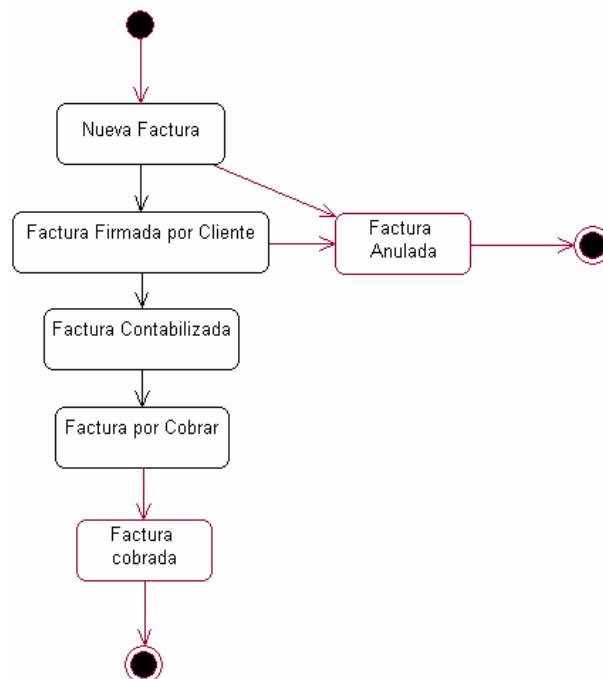


Fig. 20: Diagrama de estado de las Facturas

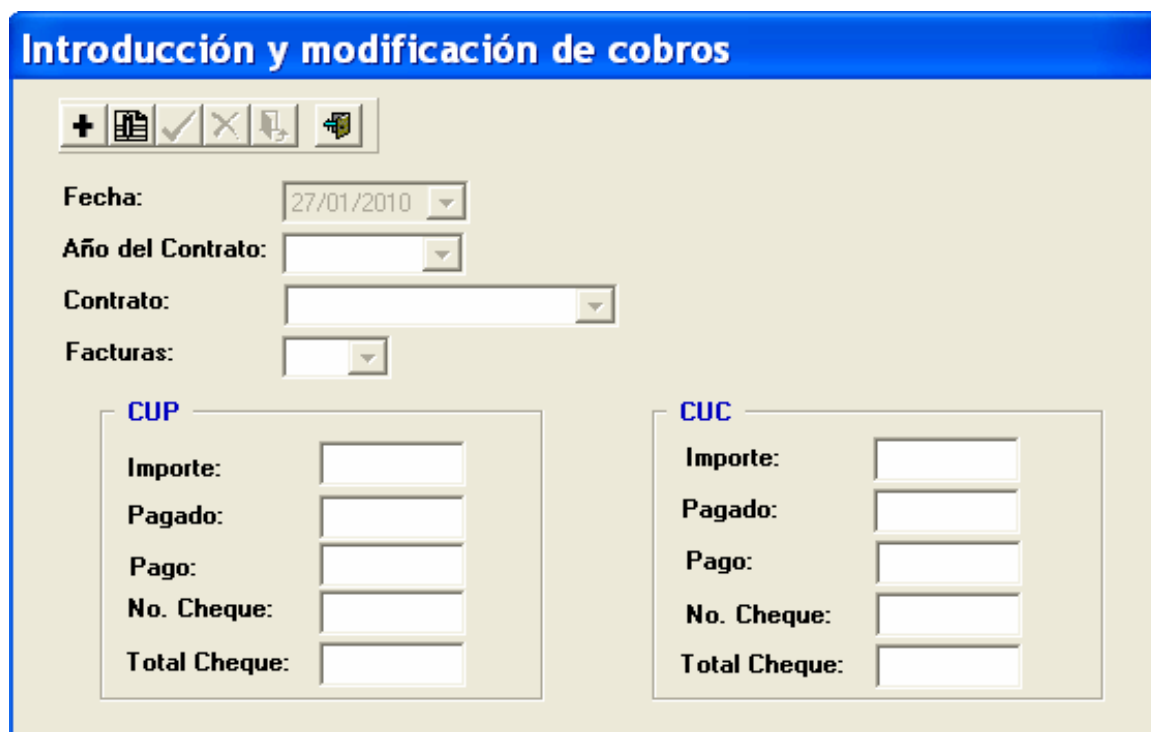
El diagrama de estados UML presenta los estados en los que puede encontrarse un objeto junto con las transiciones entre los estados, y muestra los puntos inicial y final de una secuencia de cambios de estado [Joseph, 2000].

En este sistema cuando se hace una factura aparece el estado Nueva Factura, la que debe ser firmada por el cliente, pasando al estado Factura firmada por el cliente. Mientras se encuentra en el primer y segundo estado se puede anular a causa de algún error, pasando al estado Factura Anulada, después no, con lo que se finaliza el proceso con esa factura.

Siguiendo el curso habitual después que el cliente firma la factura esta pasa a la contabilidad de la empresa, pasando al estado Factura Contabilizada, a partir del cuál se comienzan a contar los días para el plazo de pago entrando al estado Factura por Cobrar. Una vez cobrada pasa al estado factura cobrada, aunque sea pago parcial. La firma por el cliente y la fecha de paso a Contabilidad son registradas en la opción Paso a Economía.

Introducción y Modificación de cobros.

Para realizar un cobro se elige la opción Nuevos Cobros y Modificar. Se abre el formulario que se muestra en la figura 21.



El formulario, titulado "Introducción y modificación de cobros", contiene una barra de herramientas superior con iconos para agregar, imprimir, validar, cancelar, guardar y exportar. A continuación, hay campos para "Fecha" (con fecha predefinida 27/01/2010), "Año del Contrato", "Contrato" y "Facturas", todos con menús desplegables. En la parte inferior, se dividen en dos secciones: "CUP" y "CUC". Cada sección incluye campos para "Importe:", "Pagado:", "Pago:", "No. Cheque:" y "Total Cheque:", todos con cuadros de texto para ingresar datos.

Fig. 21: Formulario de adición y modificación de cobros.

La opción cobros se desarrolla mediante el caso de uso Cobrar factura que se divide en Hacer nuevo cobro y Modificar cobro, estos dos usan el caso de uso Actualizar cobro. Como excepción ocurre Eliminar Cobro.

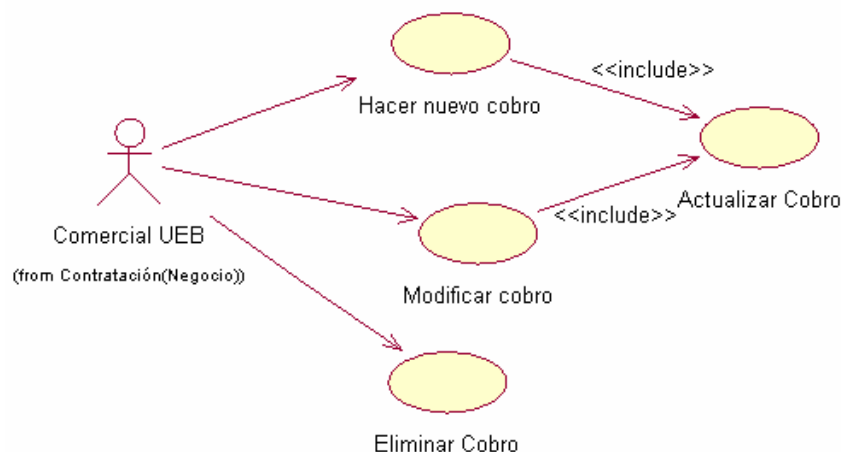


Fig.22: Diagrama de Caso de Uso Detalle de Cobrar Factura.

Especificación del caso de uso Hacer nuevo cobro.

Caso de Uso: Hacer nuevo cobro.

Actor: Comercial UEB

Descripción: Se cobra una factura

Condiciones	Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. Factura firmada por cliente, contabilizada, no anulada.		
2. Habilitados Agregar, Modificar y Salir		1. Habilitar Agregar, Modificar y Salir, Deshabilitar Salvar, Cancelar y Retornar
	2. Seleccionar Agregar.	
		3. Habilitar Salvar y Cancelar. Habilitar Frame NuevoCobro.
	4. Seleccionar fecha, contrato y factura	
		5. Calcular y mostrar Importe de la factura, buscar Cobro Parcial de factura, si tiene mostrar

		en Pagado.
	6. Introducir datos del pago	
		7. Validar Pago + Pagado contra Importe y Pago contra Total de cheque. 1. Pago inválido, 2. Pago válido.
	7.1. Corregir Pago	
	7.2. Elegir Salvar	
		8. Salvar información. Habilitar Agregar, Editar, Salir.

Para modificar cobro al elegir Editar se habilita la caja de modificación donde se ejecuta el caso de uso Modificar Cobro.

Fig.23: Opción de modificar cobro

Especificación del caso de uso Modificar cobro.

Caso de Uso: Modificar cobro.

Actor: Comercial UEB

Descripción: Se modifica el cobro de una factura

Condiciones	Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. Factura cobrada total o parcialmente		
2. Habilitados Agregar, Editar y Salir		1. Habilitar Agregar, Editar y Salir
	2. Seleccionar Editar	
		3. Habilitar Retornar y Frame NuevoCobro., deshabilitar Agregar, Editar, Salvar, Cancelar y Salir
	4. Seleccionar contrato y factura	
		5. Calcular y mostrar Importe de la factura, buscar Cobro Parcial de factura, si tiene mostrar información en la Grilla.
	6. Modificar datos del pago.	
		7. Validar Pago + Pagado contra Importe y Pago contra Total de cheque. 1. Pago inválido, 2. Pago válido.
	7.1. Corregir Pago	
	7.2. Elegir Salvar	
		8. Salvar información. Seleccionar Retornar. Habilitar Agregar, Editar, Salir.

Opción Listados.

Se accede a los informes eligiendo la opción Listados, se abre el formulario mostrado en la figura 24. Mediante esta opción se desempeñan los siguientes Casos de Uso: Listar Ingresos, Listar Producción, Listar Cheques, Listar Deudas, Listar Estados facturas, Listar Producción empresa, Listar Ingresos Empresa.

Los informes de la Producción e Ingresos de la empresa se obtienen en las dos interfaces de usuario, puesto que tanto los directivos de las UEB como los de la empresa tienen que tener esta información para apoyar en estos aspectos y lograr cumplir los planes.

El Informe Estado de las facturas muestra tres estados: Por cobrar, Cobrada o Anulada.

Listados

Por cobrar:

Por más de: días ☒

Empresa: ☒

Contrato: ☒

Estado de las facturas por:

Contrato: ☒

Producción

Contrato: ☒

Unidad: ☒

Cheques

Con sobrantes: ☒

Por empresas: ☒

Ingresos

Contrato: ☒

Unidad: ☒

Fig. 24: Formulario para obtener los informes necesarios.

3.1.2 Interfaz de Usuario para el Comercial Directivo, el Especialista de la Dirección Técnico-Comercial y el Financiero de la empresa.

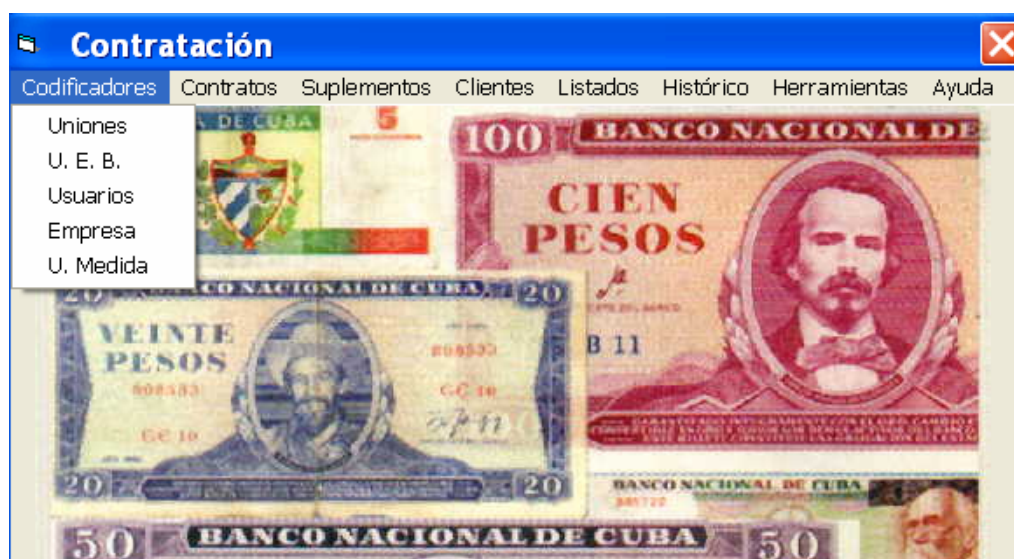


Fig. 25: Formulario principal de la Interfaz de Usuario para el Comercial Directivo

El comercial directivo tiene accesos a la actualización y edición de la información, mientras que el especialista de la Dirección Técnica Comercial y el Financiero de la empresa tienen acceso sólo a edición.

En la figura 25 se muestra desplegada la opción de los codificadores. Estos son de absoluta responsabilidad del Comercial directivo para que haya homogeneidad en la información del sistema. Contratos y Suplementos incluyen Registro y Edición, más Consulta por diferentes parámetros, Clientes despliega Registro y Edición, en cuyo formulario hay una opción de búsqueda por cualquier parte del texto del cliente.

Registro y Edición de contratos se corresponde con el caso de uso Registrar Contrato, el que incluye Agregar Contrato y Editar Contrato y como excepción Eliminar Contrato. Agregar y Editar Contrato usan el caso de Uso Actualizar Contrato. Vamos a ver en la siguiente figura el

Como en la primera interfaz se mostrarán en esta los modelos más importantes en cuanto a funcionalidad del sistema. De igual forma se mostrarán los diagramas de actores y casos de uso asociados con estas funcionalidades, sus especificaciones y realizaciones.

Diagrama de actores y caso de uso del caso de uso Registrar Nuevo Contrato.

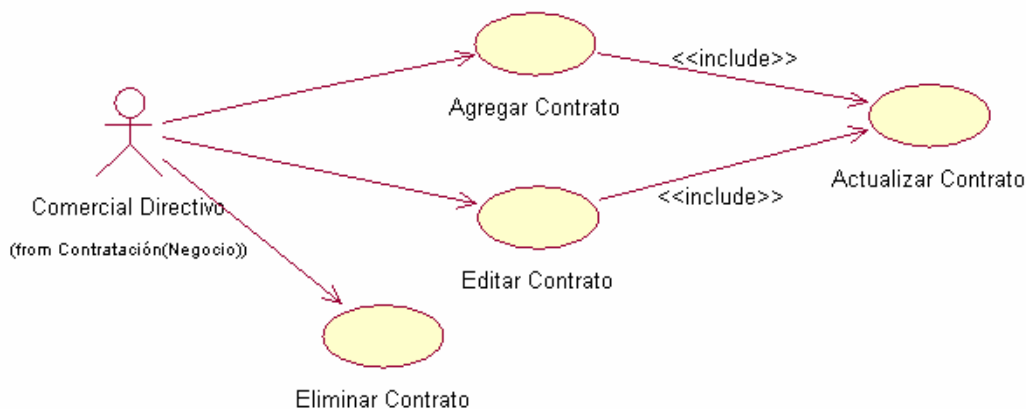


Fig. 26. Diagrama de actores y caso de uso Registrar Contrato

Diagrama de clases del caso de uso Registrar Contrato.

En la realización del Caso de Uso - Análisis Registrar Contrato (ver figura número 27) intervienen las siguientes clases: el formulario para registrar y editar los contratos que es una instancia de la Interfaz de Usuario InterfazComercialUEB, la clase de control Acceso a Datos y la clase entidad Contratos.

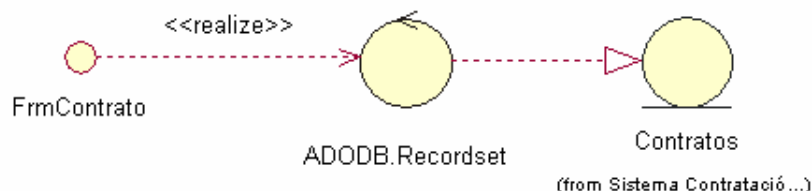


Fig. 27: Diagrama de Clases de la realización del caso de Uso Registrar Contrato

El formulario de Registro y Edición de Contratos como instancia de la interfaz InterfazComercialUEB presenta una relación de realización con la clase ADODB.Recordset para desempeñar sus responsabilidades. La clase ADODB.Recordset realiza la coordinación que requiera la interfaz de usuario para tratar con los datos, es quién tramitará con la clase de entidad Contratos el manejo de los datos. La clase de entidad Contratos será la encargada de almacenar de forma permanente la información.

Especificación del caso de uso Registrar Contrato.

Caso de Uso: Agregar Contrato

Actor: Comercial Directivo de la empresa

Descripción: Se adiciona un nuevo Contrato

Condiciones	Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. Habilitados Agregar y Salir, deshabilitados Eliminar, Editar, Salvar y Cancelar		1. Habilitar Agregar y Salir, deshabilitar Eliminar, Editar, Salvar y Cancelar
	2. Agregar contrato	
		3. Habilitar opciones Salvar, Cancelar, Salir, deshabilitar, Agregar, Eliminar y Editar.
	4. Seleccionar UEB	
		5. Buscar código último contrato de la unidad
		6. Retornar código contrato +1
	7. Introducir descripción del contrato	
		8. Busca si el contrato existe
		9. Retornar valor existe
	10.1 Existe: Corregir Información	
	10. 2 No existe: Introducir resto de la información	
	11. Guardar datos	
		12. Verificar datos obligatorios. Avisar

		los que faltan
	13. Completar información. Guardar información	
		14. Salvar Contrato
		15. Habilitar Agregar, Editar y Salir, deshabilitar Eliminar, Salvar y Cancelar.

Realización del caso de uso Registrar Contrato.

A continuación se verá más detallado cómo se realiza este caso de uso mediante el Diagrama de Secuencia, en el que se encuentran las clases que intervienen.

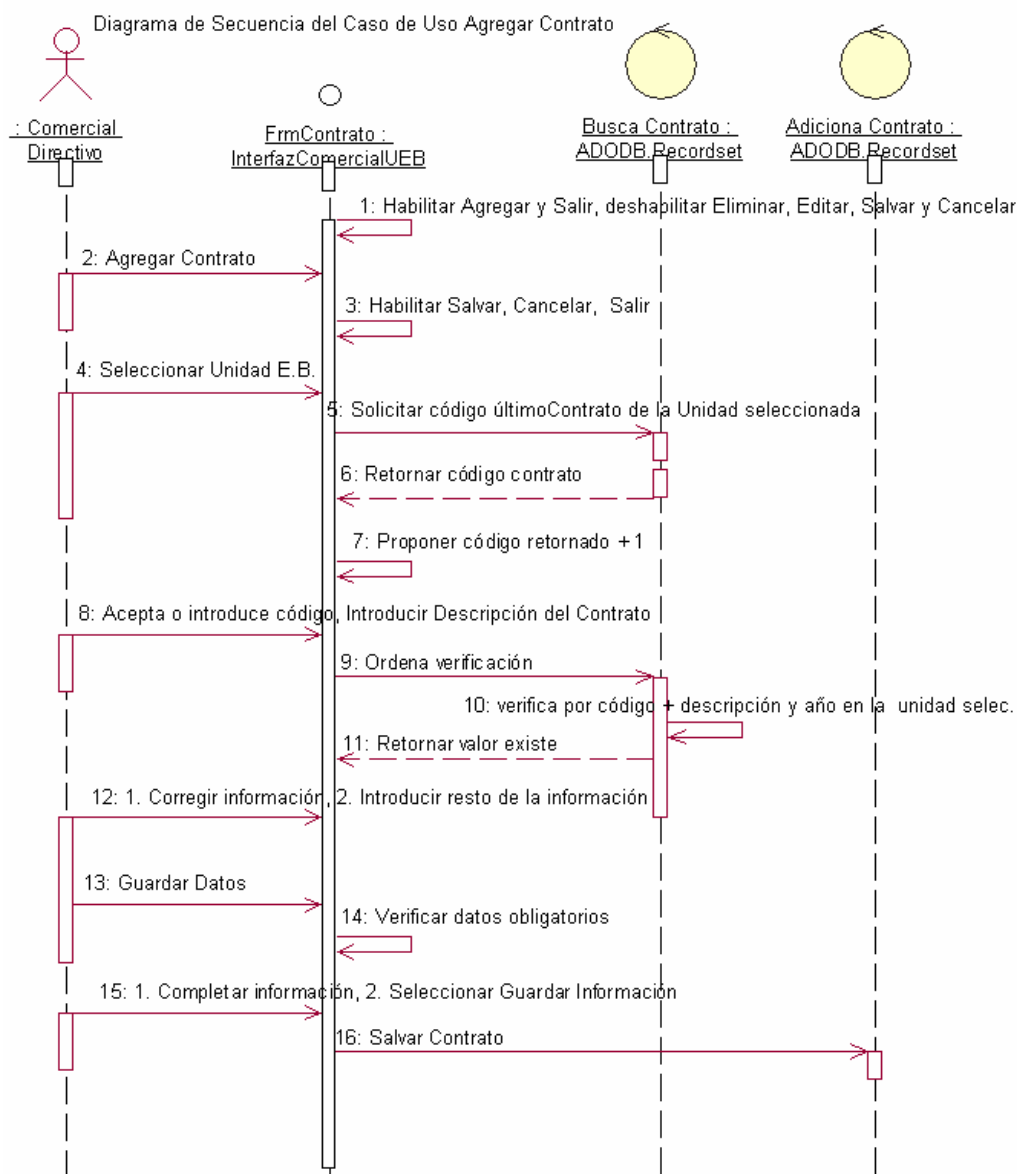


Fig. 28: Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Agregar Contrato

3.2 Implantación del sistema. Modelo de pruebas.

La descripción de las pruebas que se hacen a los componentes ejecutables en el modelo de implementación como son las pruebas de integración y de sistema constituyen el modelo de pruebas. “El modelo de pruebas es una colección de casos de pruebas, procedimientos de pruebas y componentes de pruebas.” [Jacobson, et al., 2001]

Un caso de prueba es un conjunto de entradas de prueba, condiciones de ejecución y resultados esperados, desarrollados para un objetivo concreto, tal como probar un flujo concreto en la realización de un caso de uso, o verificar el cumplimiento de un requisito en específico.

Un caso de prueba puede derivarse de un caso de uso en el modelo de casos de uso o de una realización de caso de uso en el modelo de diseño y por tanto puede seguir las trazas de estos.

Un procedimiento de prueba especifica cómo llevar a cabo la preparación, ejecución y evaluación de los resultados de uno o varios casos de prueba o partes de estos.

Vamos a desarrollar algunos casos de pruebas y procedimientos

3.2.1 Caso de Prueba Acceder al Sistema.

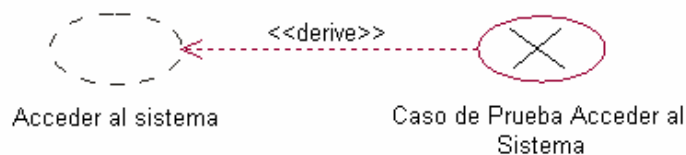


Fig. 31: El Caso de Prueba Acceder al sistema se deriva de la realización del caso de uso Acceder al Sistema

Entrada.

- El administrador de la Base de Datos le proporciona al usuario Comercial Directivo su clave provisional.
- El Comercial Directivo abre su Interfaz de usuario e introduce la clave.

Resultado.

- Se abre el formulario principal de la Interfaz.

Condiciones.

El administrador de la Base de Datos introdujo con anterioridad al Comercial directivo como administrador de todos los usuarios.

Hay que repetir el proceso para el flujo en que la clave tuvo un error y el sistema emite un mensaje.

Entrada.

- El administrador de la Base de Datos le proporciona al usuario Comercial Directivo su clave provisional.
- El Comercial Directivo abre su Interfaz de usuario e introduce la clave.

Resultado.

- El sistema emite el siguiente mensaje: “Es un nuevo usuario”, al elegir Si, entonces envía otro: “Consulte con el administrador”, si elije No, “Clave incorrecta, intente nuevamente”.

Condiciones.

El administrador de la Base de Datos haya introducido al Comercial directivo como administrador de todos los usuarios.

Los procedimientos de pruebas son de más utilidad en los casos en que haya varios flujos o que haya que verificar varios requisitos, puesto que se evitan las repeticiones.

3.2.2 Procedimientos de Prueba.

Caso de Prueba Acceder al Sistema.

- El Comercial Directivo será dado de alta a la base de datos por el administrador de la misma y este último le entregará una clave provisional.
- El Comercial Directivo abrirá su Interfaz de usuario.
- Verificará al introducir correctamente la clave que se abre el formulario principal de la Interfaz.
- Verificará al introducir incorrectamente la clave, que el sistema emita el mensaje: “Es un nuevo usuario” y al elegir “No” el mensaje: “Clave incorrecta, tecléela nuevamente”.
- Verificará al introducir nuevamente la clave no correcta, que al recibir el mensaje: “Es un nuevo usuario” y al elegir “Si” emita el mensaje: “Consulte al administrador de la Base de Datos o al Comercial Directivo”.

Caso de Prueba Facturar

- El Especialista Comercial directivo introduce al menos un contrato de la Unidad del Comercial que vaya a ser la prueba.
- Un Especialista Comercial de UEB debe acceder al sistema. Cuando se abra el formulario principal elegir Facturar.
- Verificar que todos los controles estén desactivados, exceptuando la barra de comandos de los datos generales de la factura y de estos que estén habilitados Agregar y Salir, deshabilitados Salvar, Cancelar, Imprimir y Salir, además que el foco esté en Año del contrato.
- Elegir el botón Agregar. Verificar que se habiliten el botón Cancelar, todos los controles de los datos generales de la factura, así como el botón OK, que se deshabiliten los botones Agregar, Salvar, Imprimir y Salir, los controles número de unidad y número de factura. Estos últimos el sistema los tiene que dar, tienen que aparecer; pero sin posibilidad de cambiarlos.
- Elegir el año del contrato y en contrato tratar de poner un número, verificar que esto no es posible, sólo será posible elegirlo. Elegir un contrato con suplemento.
- Verificar que en Fecha de Emisión aparezca la del día en que se prueba y que exista la posibilidad de elegir otra.
- Al elegir Suplemento verificar que no se puede introducir un número, sólo se elegirá el suplemento.
- Verificar que al seleccionar el botón Cancelar los controles queden limpios y se habiliten los botones Agregar y Salir, se deshabiliten Salvar, Cancelar e Imprimir.
- Seleccionar de nuevo Agregar, llenar los controles hasta la nota si tiene.
- Al presionar el botón OK verificar que se habiliten la caja contenedora de Detalles de la factura y en su barra de comandos los botones Agregar y Salir, que estén deshabilitados los botones Editar, Salvar, Cancelar y Eliminar y el resto de los controles de la caja.
- Presionar el botón Agregar, verificar que se habiliten los botones Salvar y Cancelar y todos los controles de la caja Detalles de Factura, que se deshabiliten los botones Agregar, Editar, Eliminar y Salir.
- Verificar que al desplegar el combo Categorías no se puede escribir nada, sólo se puede seleccionar y que al seleccionar una categoría salen en conceptos los correspondientes a esta.

- Verificar que al seleccionar Nuevos Conceptos se abra el formulario Conceptos y después de agregar uno y cerrar el formulario, al seleccionar la categoría ya en Detalles de factura salga el nuevo concepto al desplegar el combo Conceptos.
- Al ejecutar salvar la información del detalle pasado verificar que se deshabilitan los botones Salvar, Cancelar y eliminar, así como el resto de los controles de la caja Detalles de Factura y se habilitan Agregar, Editar y Salir.
- Verificar que al ejecutar Editar se habilitan los botones Salvar, Cancelar y Eliminar, así como los controles de la caja, que al cambiar un dato del detalle se refresca la grilla, en caso de que sean dos detalles que al moverse por la grilla se refrescan los controles. La grilla es para mostrar los detalles y poder modificarlos antes de salvarlos. Verificar que al ejecutar Eliminar se elimina el detalle de la grilla y los controles se actualizan con el detalle que queda activo en la grilla. Verificar que los cambios que se hagan en los controles en modo de edición se pueden cancelar ejecutando el botón cancelar.
- Verificar que al Salvar los cambios realizados en la edición o al Salvar después de Agregar se habilitan los botones Agregar, Editar y Salir.
- Verificar que al elegir el botón Salir de la caja de detalles se habiliten los botones Salvar y Cancelar de los datos generales y estén deshabilitados Agregar, Imprimir y Salir.
- Verificar que al ejecutar Salvar se habilita Imprimir y el resto está deshabilitado.
- Verificar que al ejecutar Imprimir se abra el Informe de la correspondiente factura y se habiliten los botones Agregar y Salir.
- Al seleccionar Salir se cierre el formulario.
- Al hacer otra factura de prueba en lugar de Salvar en Datos Generales, ejecute Cancelar y verifique que el formulario quede sin datos o sea anula todo lo hecho.

Casos de Prueba Agregar Cobros y Modificar Cobros

- Al Seleccionar en Cobros Nuevos cobros y modificación verificar que:
- Se abra el formulario Introducción y Modificación de cobros, en la barra de Comandos estén deshabilitados los botones Salvar, Cancelar y Retornar, habilitados Agregar, Editar y Salir, todos los controles del formulario estén deshabilitados.
- Al seleccionar Agregar se deshabiliten los botones Agregar, Editar, Retornar y Salir y se habiliten los botones Salvar y Cancelar y todos los controles del formulario exceptuando los cuadros de texto correspondientes a Pagado tanto en CUP como en CUC.

- En el control de la fecha debe aparecer la fecha del día en que abra el formulario con la posibilidad de cambiarla.
- Al seleccionar contrato no se puede escribir en el control, sólo elegir.
- En las facturas que salen no estén presentes las anuladas, ni las que no se les haya pasado la fecha de firma del cliente o la fecha de contabilización.
- Al elegir la factura el importe que se presenta en ambas facturas sea el correcto, así como lo pagado de tener pago parcial.
- Al introducir el pago y el importe del cheque no se pueden teclear otros caracteres que no sean números y punto
- Al introducir un pago que sumado a pagos parciales (si tuviera) fuera mayor que el importe de la factura el sistema emita un mensaje de “Lo pagado tiene que ser igual o menor que el importe de la factura”.
- Al introducir un importe del cheque menor que la cantidad puesta en pagado salga el mensaje: “El importe del cheque tiene que ser igual o mayor que lo pagado”.
- Esto ocurra con ambas monedas.
- Al introducir todos los datos y ejecutar Salvar se habiliten los botones Agregar, Editar y Salir
- Al seleccionar Editar se habilita la caja Modificación del cobro, se deshabilitan los botones Agregar, Editar, Salvar, Cancelar y Salir y se habilitan el botón Retornar y todos los controles del formulario.
- En el control de seleccionar el contrato no se puede escribir, sólo seleccionar.
- Al seleccionar el combo y desplegar el control de las facturas, salgan tanto las que han tenido pagos parciales como totales.
- Al seleccionar la factura salen los importes en ambas monedas.
- Al realizar alguna modificación se habilite el botón Salvar modificación.
- Al modificar un pago, su nuevo importe sumado a pagos parciales, si existieran, es mayor que el importe de la factura el sistema emita el siguiente mensaje “Lo pagado tiene que ser igual o menor que el importe de la factura”.
- Al modificar el importe del cheque, si el nuevo importe es menor que el pago el sistema emita el siguiente mensaje: “El importe del cheque tiene que ser igual o mayor que lo pagado”.

- Al Salvar la modificación y Retornar se habiliten los botones Agregar, Editar y Salir y que se estén deshabilitados Salvar, Cancelar y Retornar.
- Al seleccionar Salir se cierra el formulario.

3.3 Explotación del sistema

En la explotación del sistema en sus inicios hubo una gran resistencia al cambio. A pesar de que el sistema registra y resume información, los usuarios continuaban llevando sus cuentas manualmente y llevando control de las facturas emitidas en libretas. El cobro de las facturas entonces lo hacían doble, por el sistema y por tablas de Excel. Con muchas horas de capacitación y demostración de las ventajas que ofrece todo sistema informático los usuarios se han sumado a usar a plenitud el sistema ganando en precisión y rapidez en sus desempeños.

Inicialmente el sistema contaba con una sola interfaz de usuario, cuyo acceso se manejaba por cuentas de usuario y por restricciones en las opciones. Aunque cada usuario accedía solamente a las opciones que le correspondían no les quedaba claro el por qué de las opciones habilitadas y deshabilitadas. Por esta razón se implementaron dos interfaces de usuario, una para los comerciales de las unidades y otra para la parte directiva, con lo que se obtuvo mejor claridad en el funcionamiento.

Una de las versiones del sistema hecho a pedido, emitía por cada factura dos modelos, uno en CUP y otro en CUC. Con la explotación se llegó a la conclusión evidente desde un momento para el ejecutor de que era suficiente con un solo modelo para ambas monedas. Con la implementación de un solo modelo para las facturas se obtuvo un ahorro considerable de hojas, puesto que esta actividad en la empresa es bien fuerte.

El sistema de forma general trajo grandes beneficios para la empresa, entre ellos:

- Se maneja una única información de manera oportuna y sin retrasos. De la información de las unidades empresariales de base se deriva la de la empresa. En Finanzas y Dirección Técnica sólo tendrán que ver los listados.
- El comercial de la unidad y el técnico de producción pueden ser la misma persona, debido al ahorro considerable de tiempo que se obtuvo con la explotación del sistema.
- Se garantiza la disponibilidad y operatividad de la información que siempre se encontrará actualizada y debidamente organizada, lo que conlleva una mejor planificación y ayuda en la toma oportuna de decisiones.
- El especialista comercial directivo es quien registra los contratos y clientes.

- Ahorro considerable de tiempo en la ejecución de todas las tareas, lo que conlleva a una mayor productividad en la ejecución de las mismas.

De forma concreta:

Evita errores en los consecutivos de las facturas, pues el sistema los genera automáticamente.

Con el registrado centralizado de los clientes se evitan los errores correspondientes a los datos de estos en las facturas.

Posibilidad de supervisar la totalidad de las facturas emitidas que pasan a la contabilidad de la empresa.

Ofrece con exactitud las cuentas por cobrar y la caducidad de las mismas.

Posibilidad de saber el valor ejecutado de los contratos.

Ofrece informes de producción e ingresos tanto mensual como acumulado de las diferentes unidades y el resumen de la empresa.

Posibilidad de conocer el saldo disponible de los clientes o errores en el cobro de las facturas.

Posibilidad de buscar cheques de clientes.

Posibilidad que tanto los comerciales de las unidades como el comercial directivo dispongan de todos los datos de los suplementos, contratos y clientes y puedan hacer consultas en cualquier momento.

Imposibilidad de facturar contra contratos en circulación, evitando corrupción e ilegalidades.

3.4 Conclusiones parciales.

Se determinaron las interfaces de usuario y de cada una se abordaron los elementos más significativos relacionados a los casos de uso asociados a ellas, la especificación y realización de estos últimos.

Se desarrollaron los modelos de prueba de los casos de uso fundamentales.

Se realizó una reseña de las experiencias y logros alcanzados con la explotación del sistema.

Conclusiones

Con la elaboración del sistema de Contratación económica, Facturación y Producción se alcanzó una mejora significativa en el trabajo de las UEB y de la dirección Técnico Comercial de la empresa dado por su fácil manejo, la rapidez de los informes, la consistencia y seguridad de la información.

El estudio del proceso de gestión comercial determinó que la contratación económica y el seguimiento del nicho de mercado debían ser centralizados, en constante conexión entre la dirección técnico comercial y las unidades. Esta política abordó uno de los aspectos del plan de prevención de corrupción e ilegalidades de la empresa. Otro de los aspectos importantes fue que se determinó unir los procesos de facturación y producción para eliminar el duplicado de información.

El diseño de la base de datos permitió tener la información de toda la empresa de tal modo que cada unidad accediera a sus datos de forma independiente y la dirección técnico comercial a la información de los contratos y clientes, más a los resúmenes generales por unidades y empresa, así como los especialistas que calculan la producción y las finanzas a nivel de empresa accedieran a esta información, sin tener que duplicar las entradas como se hacía anteriormente.

El sistema implementado sistematiza los procesos de Contratación económica, Facturación, Producción y cuentas por cobrar de forma integrada. Un especialista de la dirección Técnico - Comercial es el responsable de registrar todo lo relacionado con la contratación económica. Los comerciales de las unidades facturan contra los contratos registrados previamente, asientan la fecha de firma del cliente y del paso a contabilidad luego de lo cual la factura comienza a estar pendiente de pago. El cobro de las facturas constituye la fuente de ingresos por producción. Del proceso de facturación se extrae la producción. Todos los resúmenes mensuales y acumulados de los diferentes aspectos están disponibles de acuerdo al tipo de usuario.

Recomendaciones

Derivadas del estudio realizado, así como de las conclusiones generales emanadas del mismo, se recomienda:

1. Continuar la divulgación de las experiencias y resultado obtenido en este trabajo a través de publicaciones científicas en revistas y eventos científicos nacionales e internacionales, todo lo cual contribuirá a la generalización de dicho resultado.
2. Proponer a la Dirección de la Unidad de Informática de la ESTEC la extensión de la experiencia de aplicación del Proceso Unificado de Desarrollo de Software como metodología y UML como lenguaje de modelado al desarrollo de nuevos proyectos de software en la empresa.
3. Incorporar al sistema el registro de las conciliaciones con los clientes de las cuentas por cobrar, actividad que lleva ejecutándose hace poco tiempo y es de gran importancia.
4. Adicionar el plan de producción de las diferentes UEB y de la empresa con la finalidad de ofrecer gráficos ilustrativos sobre el cumplimiento de los planes.

Referencias Bibliográficas

- [Adoración, 2001] Adoración de Miguel. Piattini, Mario G.: “Diseño de bases de datos: Problemas resueltos”. Madrid. RA-MA, 2001.
- [Adoración, 1993] Adoración de Miguel. Piattini, Mario G.: “Concepción y diseño de bases de datos: del modelos E/R al modelo relacional”. Madrid. RA-MA, 1993.
- [Adoración, et al., 1999] Adoración de Miguel. Piattini, Mario G. y Martínez, Esperanza M.: “Diseño de bases de datos relacionales”. Madrid. RA-MA, 1999.
- [Alarcón, 2000] Alarcón, R.: “Diseño Orientado a Objetos con UML”. Grupo EIDOS. Madrid, 2000.
- [Boggs, 2002] Boggs, W. & Boggs, M. Mastering UML with Rational Rose. Sybex INC. California, 2002.
- [Booch, 1998] Booch, G.: “Object – Oriented Analisis and Design”. Addison – Wesley. California, 1998.
- [Calvo – Manzano, et al., 2007] Calvo – Manzano, J. A., Cervera, B. J., Fernández, S. L., Piattini, M. G.: “Análisis y Diseño detallado de Aplicaciones Informáticas de gestión”. Ra – ma. Madrid, 2007.
- [CDE, 1978] CDE, (1978). CDE: Decreto Ley No. 15. Normas Básicas para los Contratos Económicos. Ciudad de la Habana.
- [Date, 2003] Date C. J., “Introducción a los sistemas de bases de datos”. 3 Partes. Editorial Félix Varela, 2003.
- [Garcia, 2004] Garcia Pérez, A.: Modelado de Procesos de Negocio. Curso de postgrado. Universidad de Santa Maria de Arequipa, Perú.
- [Graig, 2004] Graig Larman: “UML y Patrones. Introducción al Análisis y Diseño Orientado a objetos”. Prentice Hall, 2004.

- [IDEF0, 1993] Integration Definition for function modeling (IDEF0). Draft Federal Information Processing Standards Publication 183. 1993. Bajado del sitio: www.edef.com/IDEF0.htm.
- [Insfrán, et al., 2002] Insfrán, E., Pastor, O., Wieringa, R. (2002). Requirements Engineering-Based Conceptual Modeling. Requirements Engineering Journal, Vol 7 (1).
- [Jacobson, et al., 2001] Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J.: "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software" .Ed. Addison Wesley. Madrid 2001.
- [Joseph, 2000] Joseph, S.: "Aprendiendo UML en 24 horas". Pearson Educación. México, 2000.
- [Koubarakis, 2000] Koubarakis M. and Plexousakis D., A Formal Model for Business Process Modeling and Design, Proceedings of CAiSE*00, Stockholm, Sweden, June 5-9, 2000.
- [Larman, 1999] Larman Craig : "UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos". Ed. Prentice Hall. México, 1999.
- [Mcleod, 2000] Mcleod: "Sistemas de Información Gerencial". Pearson Prentice Hall, 2000.
- [Martínez, et al., 2002] Martínez, A., Estrada H., Pastor, O. El Modelo de Negocios como origen de especificaciones de requisitos de software: una aproximación metodológica. Disponible en: www.dsic.upv.es/~alimartin/Publications_archivos/Ciicc2002.pdf
- [MEP, 2005] MEP, (2005). MEP: Resolución 2253. Indicaciones para la Contratación Económica. Ciudad de la Habana.
- [MFP, 2003] MFP, (2003). MFP: Resolución No. 297. Definiciones del Control Interno. Ciudad de la Habana.
- [MINBAS, 2006] MINBAS, (2006). MINBAS: Resolución No. 23.

Procedimiento para la organización y el control de la contratación económica en el MINBAS. Ciudad de la Habana.

[Piattini, et al., 2004]

Piattini Velthuis, M. G., Calvo-Manzano Villalón, J. A., Cervera Bravo, J. y Fernandez Sanz: "Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería del software". Alfaomega, Ra-ma, 2004

[Presuman, 2002]

Pressman, Roger S.: "Ingeniería de Software. Un enfoque práctico." Quinta edición. Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2002.

[Rational, 2003]

Rational Unified Process. Rational Software Corporation. "Rational Unified Process". Version 2003.06.00.436.000, Copyright 1991-2003.

[Ullman, 1992]

Ullman, J.D.: "Principios de sistemas de Bases de Datos".Computer Science Press, 1992.

[UML, 2001]

Unified Modeling Language. Version 1.4. www.omg.org

[Vilain, et al., 2000]

Vilain, P., Schwabe, D., Sieckenius, C. (2000). A diagrammatic Tool for Representing User Interaction in UML. Lecture Notes in Computer Science. Proc. UML'2000. York, England.