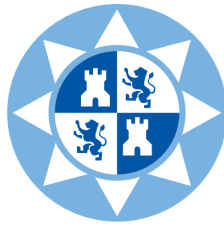


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

Trabajo final de Grado.

**Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar  
la gestión de los procesos encargados de la  
recepción y expedición en una PYME.**



AUTOR: Pedro Luis Guirao Saura  
DIRECTOR: Alejandro Santos Martínez Sala

Febrero / 2014

**Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar la gestión de los procesos encargados de la recepción y expedición en una PYME.**



<b>Autor</b>	Pedro Luis Guirao Saura
<b>E-mail del autor</b>	<a href="mailto:pedroluisguirao@gmail.com">pedroluisguirao@gmail.com</a>
<b>Director</b>	Alejandro Santos Martínez Sala
<b>E-mail del director</b>	<a href="mailto:alejandros.martinez@upct.es">alejandros.martinez@upct.es</a>
<b>Título del TFG</b>	Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar la gestión de los procesos encargados de la recepción y expedición en una PYME.
<b>Descriptorios</b>	.NET, SQL, BPM, aplicación de gestión, reingeniería de procesos.
<b>Resumen</b>	
<p>El presente trabajo final de grado pretende estudiar y explorar las posibilidades de las aplicaciones desarrolladas desde la base de la reingeniería de procesos como soporte a una pequeña y mediana empresa. El objetivo global es el diseño y desarrollo de un sistema de gestión, sobre la plataforma .NET, que muestre las posibilidades de mejora de la gestión de la información y uso de las TIC. Este sistema automatizará y mejorará todos los procedimientos y procesos involucrados en la recepción y expedición de mercancías, materias primas y productos de la PYME.</p> <p>Otra de las finalidades que este trabajo tiene es la de analizar, modelar y documentar los procesos actuales de recepción y expedición dentro de la PYME basándose en la metodología Business Process Management (BPM) que tiene como objeto diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar los procesos de negocio de una organización, en busca de mejorar su rendimiento.</p> <p>El objetivo final es evaluar el potencial aumento de valor, que puede tener la creación de un entorno colaborativo, de bajo coste de inversión que permita a los diferentes perfiles de trabajadores de la empresa implicada optimizar su tiempo de gestión, mayor seguridad en el tratamiento de la información y la incorporación de servicios de valor añadido en la gestión de la misma.</p>	
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Telemática
<b>Departamento</b>	Tecnologías de la información y las comunicaciones
<b>Fecha de Presentación</b>	Marzo – 2014

**Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar la gestión de los procesos encargados de la recepción y expedición en una PYME.**

## INDICE GENERAL.

<b>INDICE GENERAL.....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>INDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>- 6 -</b>
<b>Capítulo 1: Introducción.....</b>	<b>- 9 -</b>
1.1 <b>Introducción.....</b>	<b>- 9 -</b>
1.2 <b>Objetivos del proyecto y solución propuesta.....</b>	<b>- 9 -</b>
1.3 <b>Herramientas utilizadas.....</b>	<b>- 10 -</b>
1.4 <b>Descripción de la estructura del resto de la memoria del proyecto.....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>Capítulo 2: Análisis y diagnóstico de los procesos productivos y reingeniería ..</b>	<b>- 13 -</b>
2.1 <b>Introducción.....</b>	<b>- 13 -</b>
2.2 <b>Descripción de los procesos actuales.....</b>	<b>- 13 -</b>
2.2.1 <b>Proceso de entrada.....</b>	<b>- 14 -</b>
2.2.2 <b>Proceso de salida.....</b>	<b>- 15 -</b>
2.3 <b>Reingeniería de los procesos.....</b>	<b>- 16 -</b>
2.3.1 <b>Diagnostico proceso de recepción.....</b>	<b>- 17 -</b>
2.3.2 <b>Diagnostico proceso de expedición.....</b>	<b>- 17 -</b>
2.4 <b>Propuestas de mejora.....</b>	<b>- 18 -</b>
2.4.1 <b>Business Process Management (BPM).....</b>	<b>- 18 -</b>
2.4.2 <b>Proceso de recepción.....</b>	<b>- 22 -</b>
2.4.3 <b>Proceso de expedición.....</b>	<b>- 23 -</b>
<b>Capítulo 3: Arquitectura e implementación.....</b>	<b>- 25 -</b>
3.1 <b>Introducción.....</b>	<b>- 25 -</b>
3.2 <b>Tecnologías utilizadas.....</b>	<b>- 25 -</b>
3.2.1 <b>SCRUM.....</b>	<b>- 25 -</b>
3.2.2 <b>Microsoft SQL Server.....</b>	<b>- 27 -</b>
3.2.3 <b>Plataforma .NET. Visual Studio 2010 Express Edition.....</b>	<b>- 27 -</b>
3.2.4 <b>Internet Information Services IIS.....</b>	<b>- 32 -</b>
3.3 <b>Arquitectura del sistema.....</b>	<b>- 33 -</b>
3.3.1 <b>Nivel de Persistencia.....</b>	<b>- 34 -</b>
3.3.2 <b>Nivel lógico.....</b>	<b>- 37 -</b>
3.3.3 <b>Nivel de Presentación.....</b>	<b>- 38 -</b>
3.4 <b>Implementación.....</b>	<b>- 39 -</b>
3.5 <b>Despliegue de la solución.....</b>	<b>- 43 -</b>
3.6 <b>Pruebas realizadas.....</b>	<b>- 44 -</b>
<b>Capítulo 4: Análisis financiero.....</b>	<b>- 47 -</b>
4.1 <b>Adquisición de equipos e instalación del sistema.....</b>	<b>- 45 -</b>
4.2 <b>Diagrama de Gantt del TFG.....</b>	<b>- 46 -</b>
4.3 <b>Beneficios económicos tras la implantación del sistema.....</b>	<b>- 47 -</b>
<b>Capítulo 5: Conclusiones y líneas futuras.....</b>	<b>- 51 -</b>
5.1 <b>Conclusiones.....</b>	<b>- 51 -</b>
5.2 <b>Líneas futuras del proyecto.....</b>	<b>- 52 -</b>
<b>Capítulo 6: Bibliografía.....</b>	<b>- 53 -</b>
6.1 <b>Bibliografía y referencias.....</b>	<b>- 53 -</b>
<b>A.    Anexo – Manual de Usuario.....</b>	<b>- 55 -</b>
<b>B.    Anexo – Instructivo Básico Adonis.....</b>	<b>- 73 -</b>
<b>C.    Anexo – Instructivo para generar HTML con Adonis.....</b>	<b>- 77 -</b>

## INDICE DE ILUSTRACIONES.

Fig. 2.1	Escala de reingeniería de procesos. ....	16 -
Fig. 2.2	Fases y resultados de la metodología BPM: RAD.....	20 -
Fig. 2.3	Mapa de los procesos de Recepción.....	22 -
Fig. 2.4	Mapa de los procesos de Expedición.....	23 -
Fig. 3.1	Funcionamiento del modelo SCRUM.....	26 -
Fig. 3.2	Product Backlog.....	26 -
Fig. 3.3	Esquema de componentes de la plataforma .NET Framework.....	28 -
Fig. 3.4	Proceso de compilación instantánea de código IL.....	29 -
Fig. 3.5	Esquema de relación entre ADO .NET y XML.....	30 -
Fig. 3.6	Esquema de la arquitectura general del sistema.....	33 -
Fig. 3.7	Capas de la arquitectura del sistema. ....	34 -
Fig. 3.8	Nivel de Persistencia. ....	34 -
Fig. 3.9	Descripción Tabla Usuarios. ....	36 -
Fig. 3.10	Descripción Tabla Tareas.....	36 -
Fig. 3.11	Estructura del diseño de la interfaz gráfica de la aplicación.....	39 -
Fig. 3.12	Diagrama de estados de la aplicación.....	42 -
Fig. 3.13	Documento Testing & Checking.....	45 -
Fig. 4.1	Presupuestos. ....	47 -
Fig. 4.2	Diagrama de Gantt de las tareas e hitos del TFG. ....	51 -
Fig. A.1	Ventana de acceso y bienvenida.....	55 -
Fig. A.2	Ventana de error conexión base de datos. ....	56 -
Fig. A.3	Menú principal. ....	56 -
Fig. A.4	Form_fecha_y_hora.....	56 -
Fig. A.5	Form_datos_usuarios.....	57 -
Fig. A.6	Pestaña de Accesos Directos.....	57 -
Fig. A.7	Pestaña de Configuración.....	58 -
Fig. A.8	Pestaña de Incidencias. ....	58 -
Fig. A.9	Ventana principal NetCimusa Administración.....	59 -
Fig. A.10	Pestaña Nueva Tarea. ....	60 -
Fig. A.11	Mensaje aviso añadir tarea. ....	60 -
Fig. A.12	Pestaña de Tareas Finalizadas.....	61 -
Fig. A.13	Ventana de información. ....	61 -
Fig. A.14	Panel lista de tareas pendientes. ....	62 -
Fig. A.15	Mensaje búsqueda sin éxito.....	62 -
Fig. A.16	Ventana Principal NetCimusa Producción.....	63 -
Fig. A.17	Activar tarea.....	64 -
Fig. A.18	Pestaña Orden de trabajo, tareas en curso y tareas asignadas.....	65 -
Fig. A.19	Documento Orden de trabajo creado con éxito.....	66 -
Fig. A.20	Pestaña Tareas en revisión.....	67 -
Fig. A.21	Pestaña tareas Finalizadas.....	68 -
Fig. A.22	Ventana principal NetCimusa Expediciones.....	69 -
Fig. A.23	Panel de registros de la aplicación Expediciones.....	70 -
Fig. A.24	Mensaje de verificación de expedición de la tarea.....	70 -
Fig. A.25	Mensaje creación y impresión de documentos. ....	71 -
Fig. A.26	Repositorio de archivos NetCimusa. ....	72 -

<b>Fig. B.1 Crear nuevo Modelo BPM.....</b>	<b>- 73 -</b>
<b>Fig. B.2 Cuaderno de tareas de ADONIS.....</b>	<b>- 74 -</b>
<b>Fig. B.3 Captura del proceso de edición ADONIS. ....</b>	<b>- 74 -</b>
<b>Fig. B.4 Generar gráficos con ADONIS. ....</b>	<b>- 75 -</b>
<b>Fig. C.1 Captura ADONIS que muestra los botones para generar HTML. ....</b>	<b>- 77 -</b>
<b>Fig. C.2 Métodos de modelación. ....</b>	<b>- 77 -</b>
<b>Fig. C.3 Ventana para la generación de HTML. ....</b>	<b>- 78 -</b>
<b>Fig. C.4 Generación HTML selección de procesos.....</b>	<b>- 79 -</b>
<b>Fig. C.5 Generación de HTML en proceso.....</b>	<b>- 79 -</b>
<b>Fig. C.6 Generación de HTML creada con éxito.....</b>	<b>- 79 -</b>

**Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar la gestión de los procesos encargados de la recepción y expedición en una PYME.**



# Capítulo 1: Introducción.

## 1.1 Introducción.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) llevan años cambiando la manera en que trabajan muchas organizaciones y empresas. Esto es debido a que a través de su uso se obtienen importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información útil para la toma de decisiones y lo más importante, su implantación logra ventajas competitivas o reducir la ventaja con los rivales. Las TIC han llegado a ser tan importantes como la gestión, la contabilidad, el marketing o cualquier otra función empresarial elemental.

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) están compuestas por un número reducido de trabajadores pero tienen la necesidad de ser competitivas y gestionar de forma muy eficiente y ágil su información y sus procesos operativos. Estas empresas suelen tener recursos reducidos pero tienen una gran necesidad de herramientas informáticas para su gestión interna, tanto de documentación como de soporte a sus procesos y procedimientos.

El presente trabajo final de grado pretende estudiar y explorar las posibilidades de las aplicaciones desarrolladas desde la base de la reingeniería de procesos como soporte a una empresa con las características mencionadas.

## 1.2 Objetivos del proyecto y solución propuesta.

El trabajo final de grado consistirá en el diseño y desarrollo de un sistema de gestión de los procesos operativos involucrados en la recepción y expedición de una PYME.

Se plantean los siguientes objetivos parciales:

- Se van a estudiar y definir procesos operativos genéricos en la recepción y salida de productos en una Pyme (Cimusa), para la identificación de las necesidades de comunicación y de intercambio de información, asociado a los mismos.
- Se van a proponer y evaluar una serie de funcionalidades de valor añadido para todos los interesados, como creación de flujos de trabajo automáticos (envío de correos de aviso y confirmación), etiquetado en origen y recepción automática de ítems, gestión de ciclo de vida y revisiones, procesado automático por lotes (impresión,...)
- Se va a diseñar, desarrollar y poner en marcha dicho sistema. (o al menos un prototipo)

Se va a evaluar el impacto del sistema como herramienta colaborativa, en el ámbito de una reingeniería total de los métodos clásicos de gestión de las tareas de recepción y salida, normalmente muy poco eficientes en el entorno de una PYME.

El objetivo global es el diseño y desarrollo de un sistema de gestión, sobre la plataforma .NET, que muestre las posibilidades de mejora de la gestión de la información y uso de las TIC. Este sistema automatizará y mejorará todos los procedimientos y procesos involucrados en la recepción y expedición de mercancías, materias primas y productos de la empresa.

Otra de las finalidades que este trabajo final de grado tiene es la de analizar, modelar y documentar los procesos actuales de recepción y expedición dentro de la PYME basándose en la metodología Business Process Management (BPM) que tiene como objeto diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar los procesos de negocio de una organización, en busca de mejorar su rendimiento.

El objetivo final es evaluar el potencial aumento de valor, que puede tener la creación de un entorno colaborativo, de bajo coste de inversión que permita a los diferentes perfiles de trabajadores de la empresa implicada optimizar su tiempo de gestión, mayor seguridad en el tratamiento de la información y la incorporación de servicios de valor añadido en la gestión de la misma.

### **1.3 Herramientas utilizadas.**

En este apartado se detallan rápidamente cada una de las diferentes herramientas utilizadas para el desarrollo de las aplicaciones que conforman este trabajo final de grado, explicando brevemente su funcionamiento y su aporte al sistema. En el capítulo tercero se hará un estudio más profundo de las mismas.

Las aplicaciones que componen este proyecto se han desarrollado en la plataforma .NET, mediante el entorno de Microsoft, Visual Studio Express Edition 2010, y han sido codificadas en el lenguaje de programación **VB .NET**, y como base de datos se ha usado **Microsoft SQL server**.

El criterio a la hora de elegir tanto la plataforma como la base de datos, vino marcado por los anteriores proyectos desarrollados en la empresa, predecesores de este, y que ya estaban implementados con estas herramientas, de ahí que solo hubiese que seguir la línea trazada por ellos.

El proyecto estará soportado por el sistema **BPMS Adonis**, capaz de cubrir las necesidades básicas como es documentar los procesos actuales de recepción y expedición dentro de la PYME, para conocer en tiempo real la ubicación exacta, trazabilidad y el ciclo de vida de un documento físico y/o digital.

Se puede también citar como herramienta el método de trabajo usado para desarrollar el software de la aplicación, esta técnica se denomina **Scrum**, se basa en desarrollo ágil de proyectos de software.

Toda esta serie de herramientas que utiliza el presente proyecto queda detallada más profundamente en el capítulo tercero de esta memoria.

## **1.4 Descripción de la estructura del resto de la memoria del proyecto.**

El capítulo segundo consiste en un análisis y diagnóstico del funcionamiento de los procesos actuales de recepción y expedición dentro de la PYME. Se estudiará el método de trabajo y las herramientas que utiliza. El estudio realizado se puede dividir en tres partes fundamentales, la descripción y análisis de los procesos involucrados en la entrada/salida de productos, un diagnóstico de dichos procesos y una propuesta de mejora.

En el capítulo tercero se expone cuál es la arquitectura de la aplicación, tanto desde un punto de vista interior como exterior. También se expondrán aspectos relacionados con la implementación del sistema descrito en este proyecto. Diseño de las tablas de datos, tecnología empleada y diseño de la interfaz gráfica son algunas de las partes que se describen en este capítulo.

El capítulo cuarto consiste en el análisis financiero de la solución propuesta, y de la rentabilidad que proporciona en relación al anterior modelo de trabajo. Además se exponen la planificación, las pruebas y una evaluación del mismo.

En el capítulo quinto se expondrán las conclusiones alcanzadas. También se dedicará un apartado para comentar las líneas futuras que se podrían seguir y que pueden interesar para continuar el desarrollo de este proyecto.

Por último, en el capítulo sexto, se muestra una lista correspondiente a la bibliografía que se ha consultado para la realización del trabajo fin de grado.

Esta memoria también adjunta varios anexos, el primero un completo manual de usuario de las aplicaciones desarrolladas. Aparte de otros instructivos sobre BPM.

**Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar la gestión de los procesos encargados de la recepción y expedición en una PYME.**

## Capítulo 2: Análisis y diagnóstico de los procesos productivos y reingeniería de los mismos.

### 2.1 Introducción.

El presente trabajo final de grado consiste en una serie de mejoras del actual modelo de trabajo que realizan en la empresa Cítricos de Murcia S.A. Más concretamente consiste en una serie de mejoras en los procesos relacionados con la recepción y expedición de productos y la tramitación de la documentación que de esta actividad se genera por parte de esta empresa y sus diferentes departamentos.

Este proyecto surge por la necesidad de la empresa de reducir el tiempo total de los procesos encargados de la entrada/salida de productos y de tener una mejor trazabilidad y almacenado de todos los documentos que se derivan de esta actividad, con el consiguiente recorte de los costes, y de la mano de la evolución que han sufrido los sistemas de trabajo. Éste proyecto se abordó desde la perspectiva de la reingeniería de procesos. Se estudió el flujo clásico de procesos de entrada/salida de productos en la empresa, haciendo hincapié en aquellas partes susceptibles de ser rediseñadas y adaptándolas a las nuevas tecnologías.

### 2.2 Descripción de los procesos actuales.

El presente capítulo tiene por objetivo realizar un análisis de los procesos productivos de la empresa Cítricos de Murcia S.A. (Cimusa a partir de ahora) y un diagnóstico de su situación. Se han identificado sus procedimientos operativos, centrándose en los procesos encargados de la recepción y expedición, y se han identificado deficiencias y puntos de mejora de la productividad.

Esta empresa no emplea ningún software específico de gestión para la realización de este tipo de procesos. Desde el punto de vista de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), su sistema de gestión empresarial se basa en:

- Plantillas en Excel
- Aplicación de gestión para la coordinación con la central del grupo Dallant S.A.
- Correo electrónico de la empresa
- Sistema de carpetas compartidas y grupos de trabajo de Windows.
- Telefonía fija y móvil.
- Fax.

En los siguientes apartados se describe:

- **Descripción detallada de los procedimientos operativos actuales.** Se describe la forma de trabajo y los medios usados (papel, hojas de cálculo, etc.) en la actualidad.
- **Diagnóstico y propuesta de mejora de los procesos núcleo.** Se identifican las ineficiencias y puntos de mejora de los procedimientos operativos actuales.

### 2.2.1 Proceso de entrada.

El procedimiento actual de entrada de productos (concentrados de cualquier tipo, aceites esenciales, etc.), materias primas (ingredientes para realizar productos, etc.) o material auxiliar (bidones, contenedores, etc.), es un proceso que se realiza casi en su totalidad de manera manual y con un alto porcentaje de intervención humana, lo cual siempre puede inducir a que se produzcan un número mayor de errores. A continuación se detalla su esquema de trabajo.

Este proceso de entrada puede comenzar de dos formas diferentes:

En la primera el proceso es lanzado directamente desde la central del grupo de empresas a la que pertenece nuestra Pyme (Dallant S.A.), desde esta central se generan los inputs necesarios para coordinar la elaboración de productos para Dallant y de los ingredientes o material auxiliar que se necesitaran en Cimusa para producirlos. De este modo desde Dallant lanzaran el evento envío, y notificaran a Cimusa de su llegada equis día.

En la segunda es la propia empresa (Cimusa) la que se encargará de contactar con diferentes proveedores para su suministro de materias primas o material auxiliar, para poder realizar los productos que la empresa realiza de forma independiente al grupo. Siendo en este caso los diferentes proveedores externos los que notificaran a Cimusa de la llegada de estas entregas equis día.

Una vez que se tiene notificación sea de una forma u otra, desde administración se refleja la llegada de una entrega para un día señalado, quedando guardado en una plantilla de Excel que se tiene para este propósito. Y que puede ser consultado por los diferentes departamentos de la empresa.

Desde el departamento de producción, y sus sub-departamentos (expedición y recepción), se encargan periódicamente de revisar esta plantilla Excel y los correos electrónicos de la empresa en busca de nuevas notificaciones de llegada de envíos. A continuación el departamento de producción se encarga de asignar a las órdenes de trabajo diarias las diferentes recepciones que se puedan tener.

El departamento de recepción y expedición es el encargado de atendiendo a las órdenes de trabajo (Documento de texto con las directrices de trabajo diario), realizar estas tareas de recepción, comprobar que se reciben de manera correcta, almacenar y tramitar la documentación necesaria.

La documentación que se tramita es un archivo en formato papel, donde se detallan los ítems recibidos, quien los recibió, de donde vinieron y donde se almacenaron. Estos datos se cotejan de forma manual con el albarán del envío que facilita el departamento de administración al operario encargado de esta tarea. Además el documento debe ser validado por el departamento de producción y si fuese necesario también por el departamento de Calidad.

Una vez completada esta documentación el responsable de recepción debe actualizar los libros de Excel que se tienen para este propósito y dar copia de los documentos a los departamentos implicados, Administración, Producción y Laboratorio si fuese necesario.

### 2.2.2 Proceso de salida.

El proceso actual de expedición es similar en algunas etapas al de entrada, ya que es también un procedimiento que se realiza de forma manual y en el que hay una gran intervención humana. En este proceso también se ven implicados distintos departamentos y a continuación se detalla su esquema de trabajo.

De igual modo como ocurre con el proceso de salida este proceso de expedición puede comenzar de dos formas diferentes:

En la primera la creación del evento viene por parte de la central del grupo Dallant S.A., lanzando un nuevo pedido a través de la infraestructura creada para tal propósito entre Cimusa y Dallant (Intranet), se genera por tanto un nuevo pedido, se codifica y se notifica a Cimusa de la fecha prevista de expedición.

La segunda forma en la que se puede generar un pedido viene a través de un cliente externo, que se ponga en contacto con Cimusa a través del correo electrónico, fax o vía telefónica, y que genere de esta forma la tramitación de un nuevo pedido para una fecha señalada.

Sea de una forma u otra ya se tendría generado un evento “nuevo pedido”, en la empresa Cimusa, el departamento de Administración es el encargado de registrar dicho evento en una plantilla de Excel creado para este fin, al igual que ocurriera en el proceso de entrada. Además este departamento debe encargarse de contactar con una empresa de transporte para la expedición del pedido en la fecha señalada.

Una vez más el departamento de producción por medio de esta plantilla de Excel o por medio del correo de la empresa es avisado de la generación de un evento “nuevo pedido”, antes de asignar la tarea al departamento de expedición se ha de asegurar de que tiene stock suficiente para servir el pedido, en caso contrario deberá dar las órdenes oportunas para su producción.

En caso de tener stock suficiente del producto, el departamento de producción asigna esta tarea a Expediciones, a través de un documento creado para tal propósito denominado Orden de trabajo.

Desde expediciones se tramita el pedido, y se generan tanto toda la documentación necesaria para su expedición (Etiquetas de producto, etiquetas de envío...), como la documentación informativa de salida de ese pedido, que en este caso es una plantilla que se rellena de forma manual. Toda esta documentación se realiza de forma manual y ha de ser validada y revisada por los distintos departamentos que forman parte del proceso, así como registrada en las plantillas Excel por parte del operario una vez realizado el pedido.

Finalmente es tarea de Administración recopilar toda la documentación que se genera de esta actividad, informatizarla y guardarla en las carpetas compartidas que se alojan en el servidor de la empresa.

## 2.3 Reingeniería de los procesos.

La reingeniería de procesos es el rediseño radical de los procesos para lograr mejoras dramáticas en medidas de desempeño tales como en costos, calidad, servicio y rapidez, busca llegar a la raíz de las cosas, no se trata solamente de mejorar los procesos, sino y principalmente, busca reinventarlos.



Fig. 2.1: Escala de reingeniería de procesos.

La empresa Cimusa tiene muchos años de experiencia y unos procedimientos operativos y procesos de trabajo maduros y optimizados. Se ha realizado un profundo análisis del sistema de gestión actual desde el punto de vista de las TIC. Se han identificado los procedimientos y procesos que llevan un mayor trabajo manual, que consumen gran cantidad de recursos, tiempo y propensos a errores humanos.

En esta parte se realizará un diagnóstico crítico de los distintos procedimientos operativos y procesos de trabajo de la empresa y que vienen a justificar la aplicación futura que se diseñará, la cual inicialmente se centrará en eliminar todas las carencias descritas en este apartado.

En primer lugar se ha visto que la **información** necesaria para algunos de los procedimientos está **distribuida en varias plataformas**, lo que obliga a tomar datos, para una misma operación o proceso, de distintos lugares. Los trabajadores tienen que realizar un trabajo manual para actualizar la información de las plataformas, y es bastante usual que esta **información** esté **repetida** en varios entornos distintos. Es normal que aparezcan problemas o **dudas de veracidad** con los datos que se está trabajando ante información distinta.



Se declarará un formato único para los datos que evite errores y facilite la introducción de estos en la futura aplicación. En general, eliminar el **engranaje farragoso** que hace que la información se actualice tarde, propensa a fallos y con sobreesfuerzo.

Los ficheros electrónicos están en una carpeta compartida en Windows, por lo que los usuarios tienen acceso a todos ellos, sin limitaciones, ya que se **carece de una distinción para los perfiles** existentes en la empresa. Cualquier trabajador puede buscar y/o modificar información crítica, sin saber posteriormente quién ha sido. La pérdida de datos por **borrado involuntario**, modificación de datos sin querer o **copiar información empresarial sensible** es un riesgo enorme, por lo que es necesario acotar el acceso a la información.

### 2.3.1 Diagnóstico proceso de recepción.

Al observar este primer proceso destaca el hecho de que la información necesaria para realizar este procedimiento se encuentra distribuida en varias plataformas, y que los operarios tengan que realizar una gran cantidad de operaciones de forma manual, con el consiguiente riesgo de cometer fallos que esto conlleva, y también un alto grado de pérdida de tiempo. En general se han detectado los siguientes problemas:

- Información redundante.
- Problemas de seguridad.
- Posibilidad de introducir datos erróneos.
- Carencia de una base de datos sólida.
- Realización de documentos de forma manual.
- Carencias por falta de normas.
- Pérdida importante de tiempo.

### 2.3.2 Diagnóstico proceso de expedición.

Del mismo modo que en proceso anterior y observando detenidamente el actual proceso de expedición de la empresa se puede determinar que no existe una buena comunicación departamental de la misma, no quedando claras las definiciones del trabajo que debe realizar cada puesto, y sumando a todo esto la problemática ya expuesta en el proceso de recepción, se puede decir que en este proceso se han detectado los siguientes problemas:

- Información redundante.
- Problemas de seguridad.
- Posibilidad de introducir datos erróneos.
- Carencia de una base de datos sólida.
- Realización de documentos de forma manual.
- Realización de etiquetas y documentos de forma manual.
- Método de trabajo ineficiente y farragoso.
- Pérdida importante de tiempo.
- Sobreesfuerzo manual.

## 2.4 Propuestas de mejora.

La propuesta que se ha pensado consiste en la **creación de un sistema telemático** para la mejora de los distintos procesos operativos encargados de la entrada/salida de la empresa Cimusa. Se busca una **mejor interoperabilidad, personalización de la información, una mejora en la accesibilidad**. Se intentará a su vez, que la aplicación sea escalable, por lo que se buscará una **fácil modularización** de los distintos subprocesos que en su conjunto forman todo el proyecto.

El sistema se sustentará en la creación de una **base de datos, y de un repositorio de archivos** que contendrá la información relevante tanto de los pedidos (entradas y salidas) como de las personas que accedan al sistema, la **información** empresarial que se gestione debe estar **entrelazada**, y esta debe ser tomada del mismo lugar. El procesamiento de la información debe ser de tal forma que permita trabajar con ella de forma sintética y en **tiempo real** para la toma de decisiones.

La aplicación deberá tener una interfaz con distintas funcionalidades dependiendo del perfil del empleado que trabaje con ella. No todos los trabajadores realizan los mismos procesos, por lo que su acceso a la información dependerá de estos. Es importante establecer una **política de seguridad robusta**.

Otra de las finalidades que este trabajo tiene es la de analizar, modelar y documentar los procesos actuales de recepción y expedición dentro de la PYME basándose en la metodología **Business Process Management (BPM)** que tiene como objeto diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar los procesos de negocio de una organización, en busca de mejorar su rendimiento. De esta forma se tendrá una visión mucho más global de los procesos, alcanzando algo más que simples rutinas de trabajo en departamentos concretos.

### 2.4.1 Business Process Management (BPM)

Business Process Management (BPM) o su traducción en castellano “Administración por procesos de negocios”, es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizadas para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocios operacionales. BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de procesos y gobierno.

BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios. Surge en Estados Unidos, en 2003 comenzó a ser utilizado en gran escala por organizaciones interesadas en nuevas herramientas para la implementación y el control de sus estrategias.

Constituye una amplia disciplina, pero tiene un propósito funcional específico, y además los componentes de la tecnología BPM tienen especificaciones precisas. La metodología BPM busca integrar los procesos y esto afecta la forma en que las personas se comunican dentro de la empresa, lo cual es un reto a considerar a la hora de decidir utilizar la metodología dentro de la empresa y en las áreas involucradas.

### **A continuación alguna de las características principales de esta metodología:**

- **Centrado en los procesos:** BPM unifica las actividades de negocio y de TIC y coordina las acciones y comportamientos de personas y sistemas alrededor del contexto común de los procesos de negocio. Utilizando las convenciones y notaciones que conforman los procesos estándar, un director de operaciones, por ejemplo, ve el proceso desde una perspectiva de negocio, mientras que el director de TIC ve los elementos de información y sistemas.
- **Alineación negocio/TIC:** Facilita la colaboración directa y la responsabilidad conjunta de los profesionales de la empresa y de TIC en el desarrollo, implementación y optimización de los procesos de negocio operacionales. El mismo modelo de procesos, por ejemplo, proporciona una perspectiva empresarial para el analista empresarial y una perspectiva de sistemas para el analista de sistemas.
- **Mejora continua de los procesos:** BPM implementa los métodos y herramientas de gestión y de comportamiento de la mejora continua de procesos (CPI). Por ejemplo, cada módulo funcional de BPMS admite una o más de las fases DMAIC de Six Sigma, y la supervisión de la actividad empresarial le permite revisar las métricas Six Sigma en sus procesos.
- **Composición de soluciones:** BPM facilita el diseño, ensamblaje e implementación rápida de procesos de negocio completos. Un desarrollador incorpora sistemas y servicios de TIC al mismo modelo de procesos diseñado por el analista de negocio. Un completo conjunto de conectores y herramientas sin código hace el desarrollo de soluciones incluso más rápido.
- **Transparencia:** BPM proporciona visibilidad funcional cruzada en tiempo real de los procesos operacionales y una comprensión común de las actividades para todos los participantes. Un director de operaciones, por ejemplo, puede ver los procesos de negocio en ejecución y sus métricas empresariales en tiempo real, mientras que un director de TIC puede ver la disponibilidad y rendimiento de los sistemas de apoyo.
- **Aprovechar lo existente y hacer uso de lo nuevo:** BPM incorpora de forma directa sistemas de información y activos existentes y coordina su uso en una “capa” de procesos accesible para los directores de negocio. Un conjunto completo de adaptadores de sistemas y herramientas B2B (“business to business”) le permiten reutilizar cualquiera de sus aplicaciones de TIC existentes. Los usuarios ven una sola interfaz delante de muchos sistemas. Y el panel de BPM presenta una fachada uniforme a los usuarios de negocio.

Basado en los mismos conceptos anteriormente descritos, y tratando de satisfacer las necesidades de las empresas de hoy día se ha ideado una versión optimizada que se le ha denominado **BPM: RAD** (BPM: Rapid Analysis & Design) la cual es una metodología práctica para modelar y diseñar los procesos orientados a la automatización con tecnologías BPM, desarrollada por el **Club BPM**. Con el uso de esta metodología se pretende facilitar y motivar el trabajo entre el equipo involucrado en los procesos de negocio y los analistas funcionales de sistemas.

**Algunas de las ventajas principales de utilizar BPM: RAD son:**

- Facilitar el entendimiento de los procesos de negocio
- Realizar el diseño y modelización de los procesos en su totalidad
- Diseñar procesos que estén enfocados a tecnologías BPM
- Garantizar una gestión del cambio más efectiva
- Garantizar la calidad de los procesos diseñados

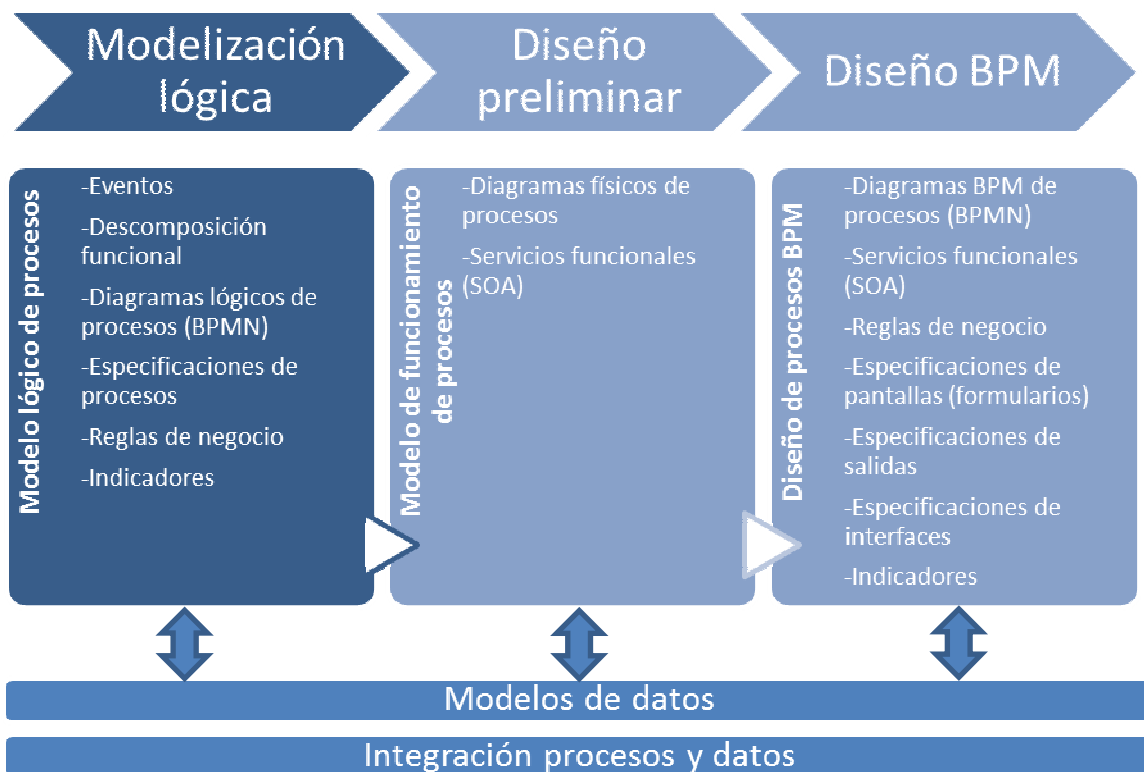
**Esta metodología consta de tres fases que son las siguientes:**

- La modelización lógica
- Diseño preliminar
- Diseño BPM

En los proyectos de BPM no seguiremos el camino directo de implementar las Tecnologías de la información para la mejora de procesos sin considerar previamente los aspectos de negocio.

En BPM sin perder la perspectiva tecnológica alinearemos previamente las soluciones de tecnología con los aspectos de negocio, no solo para la optimización y rentabilización de nuestras inversiones en TIC, sino para que estas hagan lo que deben hacer, dar soporte y mejorar los modelos y estrategias de negocio.

BPM se convierte de esta manera en una disciplina basada en pensar primero en como ejecutar correctamente los procesos y objetivos de negocio para posteriormente utilizar la tecnología para automatizar y controlar los procesos diseñados.



**Fig. 2.2: Fases y resultados de la metodología BPM: RAD**

## **Herramienta utilizada. ADONIS: CE**

Como herramienta para el modelado de los procesos propuestos se ha seleccionado Adonis: CE BPMS por las múltiples ventajas que ofrecen para el tipo de proyecto en cuestión.

Esta herramienta ofrece las siguientes funcionalidades:

- Modelación de procesos (con notación BPMS de BOC y BPMN)
- Documentación de procesos
- Análisis de procesos
- Simulación de procesos

En este proyecto se realizarán inicialmente la modelación y la documentación básica de los procesos con ADONIS.

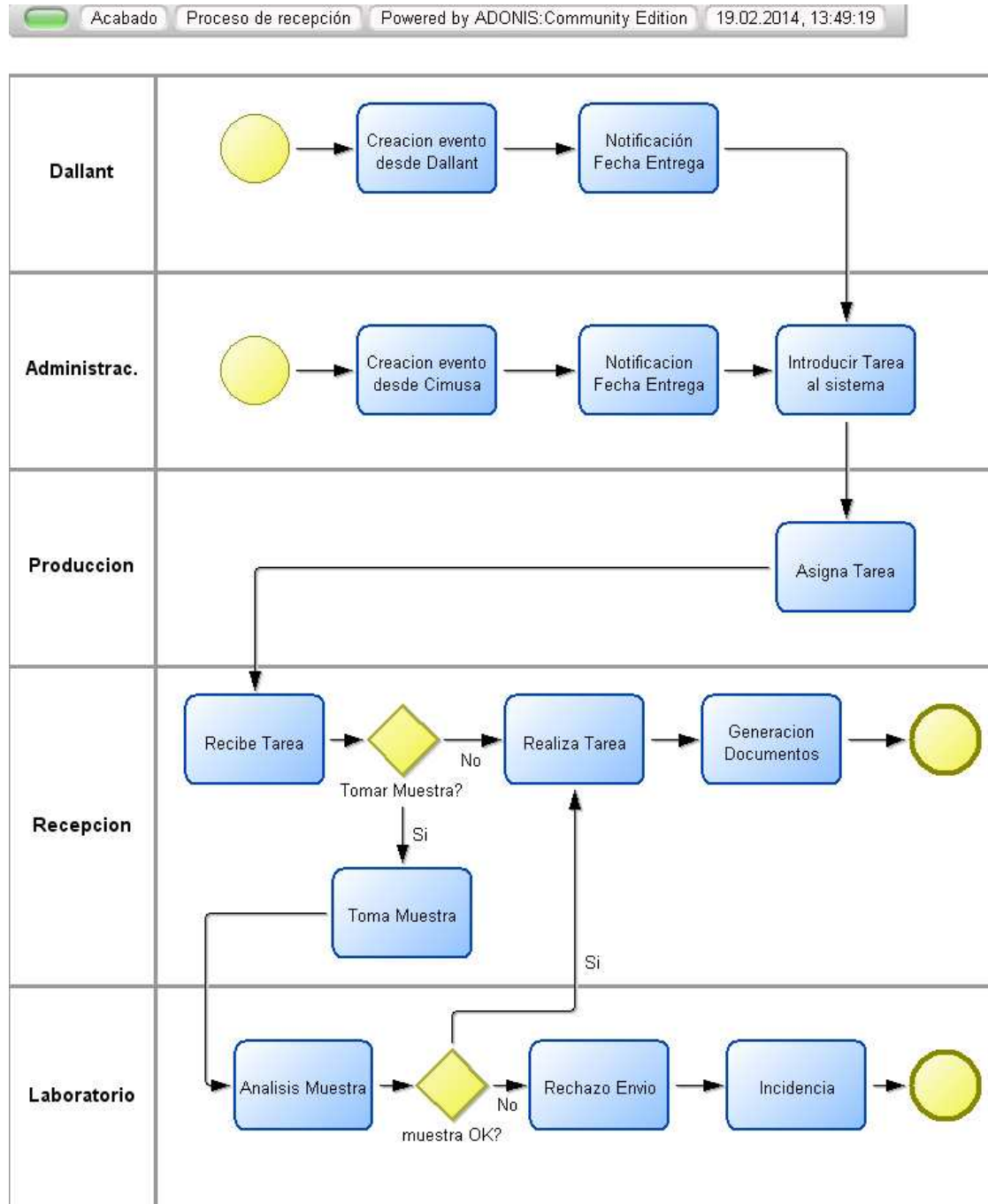
El software ofrece diferentes tipos de modelos de acuerdo a las características del escenario de gestión que se trate, los que se utilizan con mayor frecuencia son los siguientes:

- El mapa de procesos
- El modelo de proceso de negocios
- El modelo de documento
- El modelo del entorno de trabajo

Estos tipos de modelos permiten realizar un diagramado de los procesos relevantes de la empresa y administrarlos como tal. Además es posible especificar el entorno de trabajo con la finalidad de alimentar algunos de los modelos creados, de igual forma se pueden hacer interactuar la mayoría de los modelos creados.

## 2.4.2 Proceso de recepción.

A continuación se muestra el mapa del nuevo proceso de recepción tras la reingeniería del proceso y editado con la herramienta de BPM Adonis: CE.



**Fig. 2.3 Mapa de los procesos de Recepción.**

### 2.4.3 Proceso de expedición.

A continuación se detalla el mapa del proceso de Expedición tras la reingeniería de los procesos y editado con la herramienta de BPM Adonis: CE.

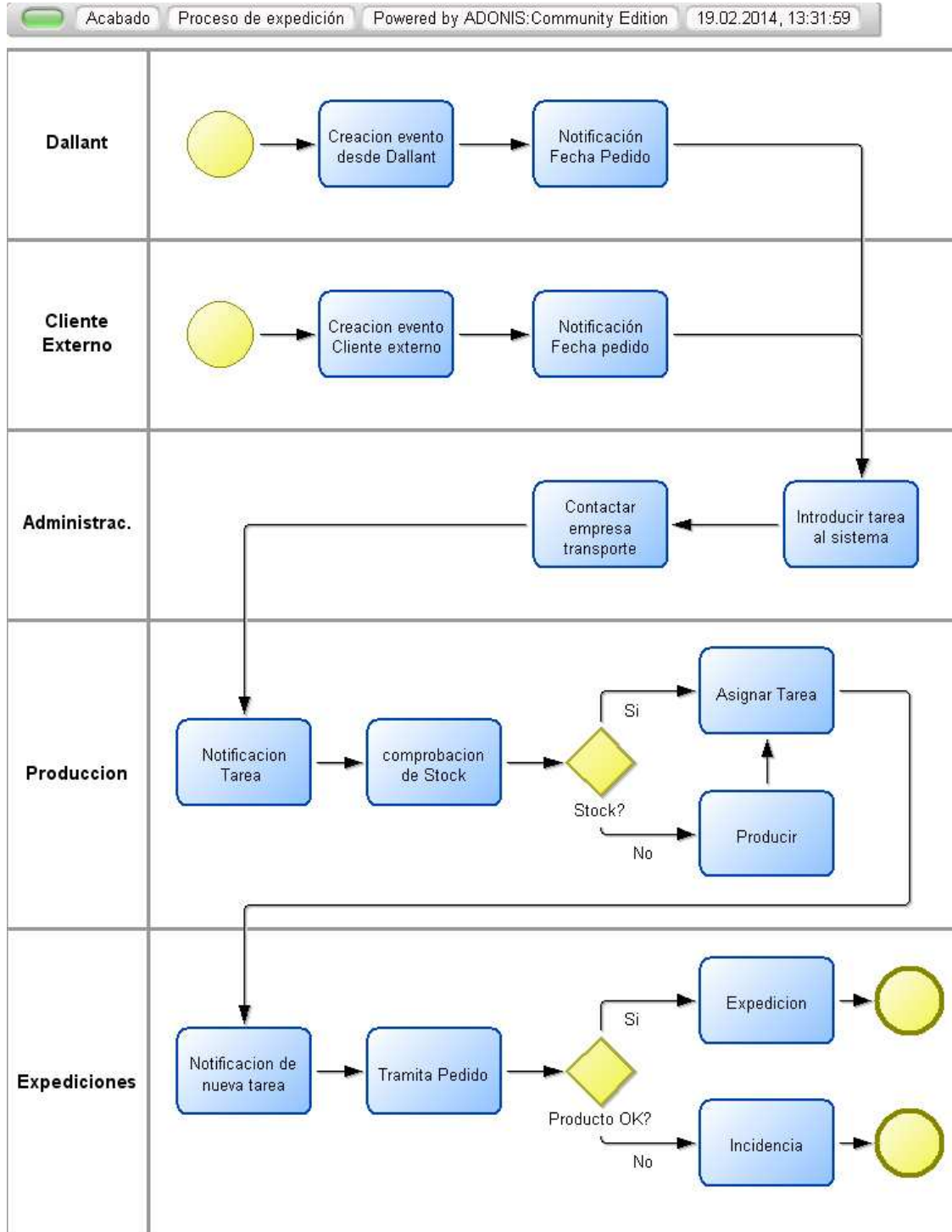


Fig. 2.4 Mapa de los procesos de Expedición.

**Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar la gestión de los procesos encargados de la recepción y expedición en una PYME.**



## Capítulo 3: Arquitectura e implementación.

### 3.1 Introducción.

Para llegar a comprender en su plenitud la arquitectura e implementación del sistema desarrollado en este TFG, primero se van a detallar todas las tecnologías utilizadas en la fase de diseño, que conforman el sistema por separado, llegando después a la arquitectura completa de la solución elegida para las aplicaciones que conforman este TFG.

### 3.2 Tecnologías utilizadas.

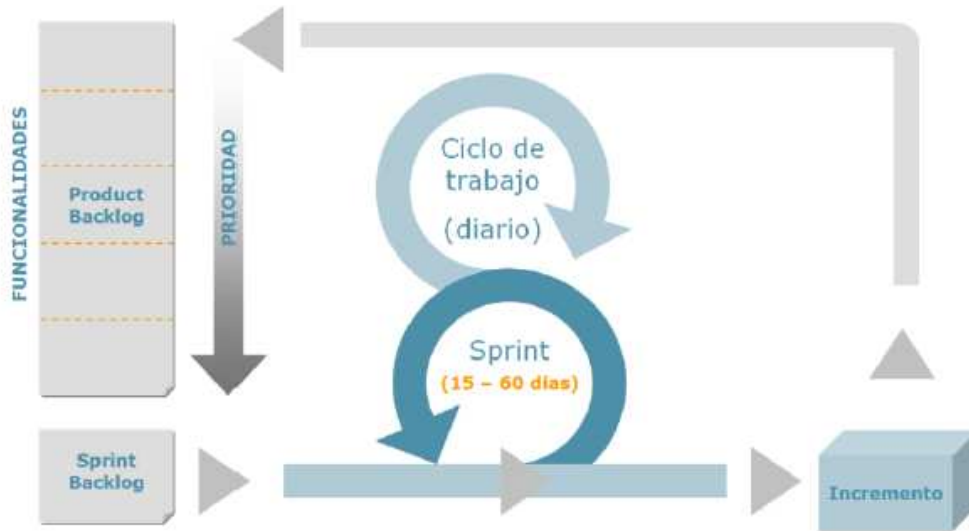
#### 3.2.1 SCRUM.

Como metodología de trabajo se ha empleado en el desarrollo de este proyecto la técnica denominada Scrum, esta se basa en desarrollo ágil de proyectos de software, y está compuesta principalmente por los siguientes elementos:

**Product Backlog:** Lista de las funcionalidades que necesita el cliente (En nuestro caso Cimusa), priorizada según las preferencias que él determina. En este caso se realizaron varias reuniones entre los diversos departamentos de la empresa Cimusa, y el equipo de trabajo encargado del desarrollo del mismo, con el fin de determinar las funcionalidades necesarias para la realización de este proyecto de software. Para comenzar el desarrollo se necesita una visión de los objetivos que se quieren conseguir con el producto, comprendida y conocida por todo el equipo, y elementos suficientes en el product backlog para llevar a cabo el primer sprint.

**Sprint Backlog:** El sprint backlog es la lista que descompone las funcionalidades del product backlog en las tareas necesarias para construir un incremento: una parte completa y operativa del producto. En el sprint backlog se asigna a cada tarea la persona que la va a llevar a cabo, y se indica el tiempo de trabajo que se estima, aún falta para terminarla.

**Incremento:** Parte del sistema desarrollada en un sprint. El incremento es la parte de producto producida en un sprint, y tiene como características que está completamente terminada y operativa: en condiciones de ser entregada al cliente final.



**Fig. 3.1** Funcionamiento del modelo SCRUM.

ID	PRODUCT BACKLOG	REALIZADA
	DESCRIPCION	
1	Creación de una nueva Base de datos.	Si
2	Diseño y desarrollo de las tablas de la Base de datos.	Si
3	Control de acceso al sistema.	Si
4	Creación de las funciones necesarias para dotar al control de acceso de seguridad.	Si
5	Interfaz gráfica Administración	Si
6	Interfaz gráfica Producción	Si
7	Interfaz gráfica Expediciones	Si
8	Añadir tareas al sistema	Si
9	Activar Tareas	Si
10	Añadir prioridad a las tareas	Si
11	Buscador de Tareas	Si
12	Creación de documentos de manera automática	Si
13	Creación de etiquetas de forma automática	Si
14	Imprimir documentos y etiquetas	Si
15	Accesos directos a documentos relevantes	Si
16	Repositorio de archivos	Si
17	Experiencia de usuario	Si
18	Validar Tareas	Si
19	Finalizar Tareas	Si

**Fig. 3.2** Product Backlog.

### **3.2.2 Microsoft SQL Server.**

Microsoft SQL Server es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL. Constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle o MySQL.

Las características más importantes de este sistema son la escalabilidad, estabilidad y seguridad de sus bases de datos, incluye un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente. Permite trabajar en modo cliente servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y los clientes de la red solo acceden a la información, este es el modelo empleado en el desarrollo de esta aplicación.

Algunas de las desventajas de utilizar este sistema son que no maneja compresión de datos, por lo que puede llegar a ocupar mucho espacio en disco, y que requiere de un sistema operativo Microsoft Windows para su uso.

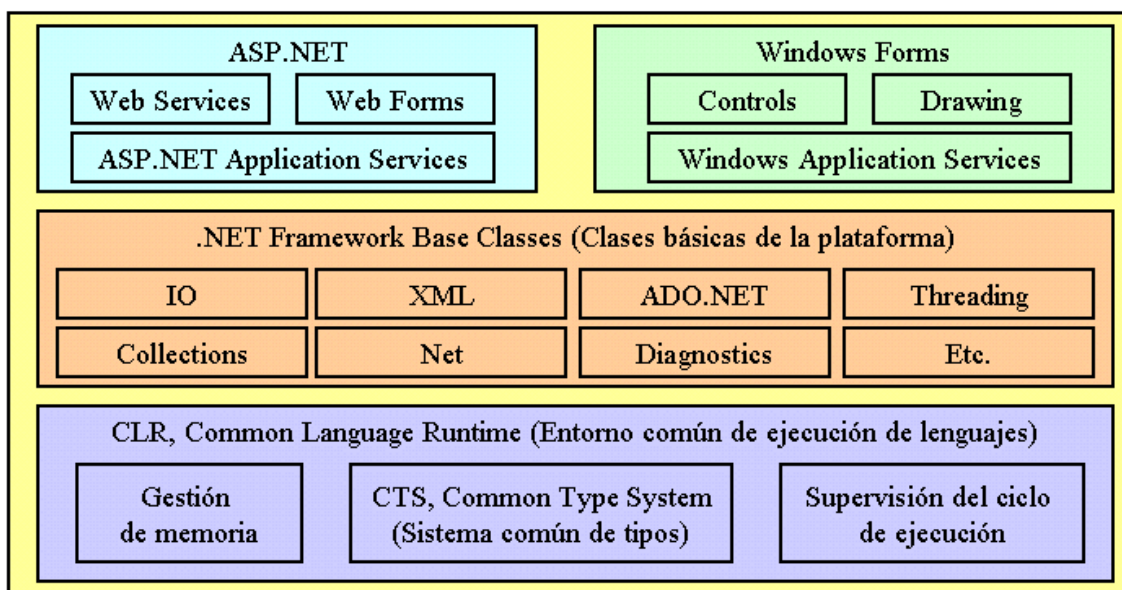
Para el desarrollo de aplicaciones más complejas Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para varias plataformas de desarrollo, entre ellas la utilizada en este proyecto, la plataforma .NET.

La versión que se utiliza para la gestión de los datos de este proyecto es Microsoft SQL Server 2012, el nombre que recibe este servidor en el entorno de red de la empresa es SRVSQL, y la base de datos donde se alojan las tablas que se utilizan en estas aplicaciones se denomina NetCimusa.

### **3.2.3 Plataforma .NET. Visual Studio 2010 Express Edition.**

#### **Plataforma .NET. Introducción.**

La plataforma .NET Framework permite el desarrollo de aplicaciones a través del uso de un conjunto de herramientas y servicios que proporciona, y que pueden agruparse en tres bloques principales: el Entorno de Ejecución Común o Common Language Runtime (CLR); la jerarquía de clases básicas de la plataforma o .NET Framework Base Classes; y el motor de generación de interfaz de usuario, que permite crear interfaces para la web o para el tradicional entorno Windows, así como servicios para ambos entornos operativos.



**Fig. 3.3 Esquema de componentes dentro de la plataforma .NET Framework.**

En la base del entorno de ejecución, se encuentra el CLR, que constituye el núcleo de .NET Framework, encargándose de la gestión del código en cuanto a su carga, ejecución, manipulación de memoria, seguridad, etc.

En el nivel intermedio, se sitúa la jerarquía de clases básicas del entorno de ejecución, que constituyen un sólido API de servicios a disposición del programador, para multitud de tareas como, gestión del sistema de ficheros, manipulación multihebra, acceso a datos, etc.

Finalmente, en el nivel superior, encontramos las clases que permiten el diseño del interfaz de usuario de nuestras aplicaciones. Si necesitamos desarrollar aplicaciones para Internet, utilizaremos ASP.NET, que nos provee de todo lo necesario para crear aplicaciones para la Red: web forms, web services, etc.

### **El CLR, Common Language Runtime**

El Entorno de Ejecución Común de Lenguajes o CLR (Common Language Runtime), representa el alma de .NET Framework y es el encargado de la ejecución del código de las aplicaciones. A continuación se enumeran algunas de las características de este componente de la plataforma:

- Proporciona un desarrollo de aplicaciones más sencillo y rápido gracias a que gran parte de las funcionalidades que tradicionalmente debía de crear el programador, vienen implementadas en el entorno de ejecución.
- Administra el código en tiempo de ejecución, en todo lo referente a su carga, disposición en memoria, recuperación de memoria no utilizada a través de un recolector de memoria, etc.
- Implementa características de gestión a bajo nivel (administración de memoria, por ejemplo), que en ciertos lenguajes, eran labor del programador.
- Proporciona un sistema común de tipos para todos los lenguajes del entorno.

### Ejecución del código dentro del CLR.

Durante el proceso de compilación, el código fuente es tomado por el compilador del lenguaje utilizado para su escritura, y convertido, no directamente a código binario, sino a un lenguaje intermedio, que recibe el nombre de Microsoft Intermediate Language (MSIL o IL). Este lenguaje o código intermedio (IL a partir de ahora), generado por el compilador, consiste en un conjunto de instrucciones que son independientes del sistema operativo o procesador en el que vaya a ejecutarse el programa. Antes de realizar la ejecución, el código en IL debe ser convertido a código máquina, utilizando lo que se denomina un compilador instantáneo o compilador Just-In-Time (JIT compiler), que es el encargado de generar el código binario específico para el procesador en el que el programa será ejecutado.

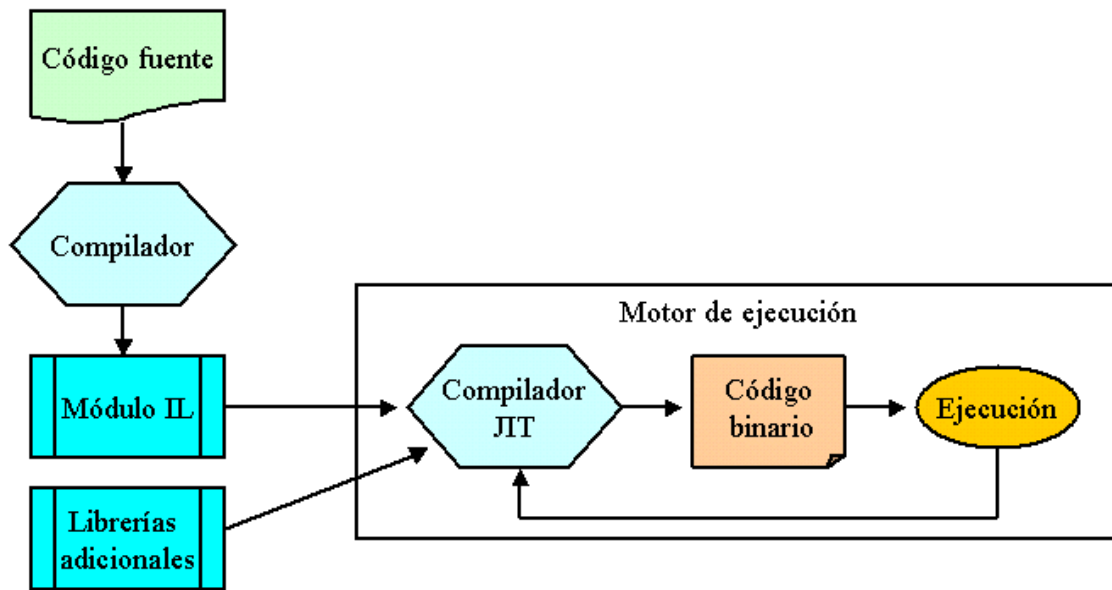


Fig. 3.4 Proceso de compilación instantánea de código IL.

### El CTS, Common Type System

El Sistema Común de Tipos o CTS (Common Type System), es el mecanismo del CLR que permite definir el modo en que los tipos serán creados y manipulados por el entorno de ejecución de .NET Framework.

Entre las funcionalidades que comprende, podemos destacar la integración de código escrito en diferentes lenguajes; optimización del código en ejecución; un modelo de tipos orientado a objeto, que soporta múltiples lenguajes; y una serie de normas que aseguran la intercomunicación entre objetos.

## ADO .NET

Debido a la importancia que tiene en el sistema desarrollado en este proyecto todo lo referente al acceso de los datos, se explica brevemente el modelo de esta plataforma que es el denominado ADO .NET.

ADO .NET es el modelo de objetos para el acceso a datos incluido en la jerarquía de clases de la plataforma .NET Framework. Se trata de una evolución de ADO, el anterior modelo para la gestión de datos.

Está diseñado para trabajar con conjuntos de datos desconectados, lo que permite reducir el tráfico de red, utilizando XML como formato universal de transmisión de los datos. ADO .NET posee una serie de objetos que son los mismos que aparecen en la versión anterior de ADO, como pueden ser el objeto Connection o Command, e introduce nuevos objetos tales como el objeto DataReader, DataSet o DataView.

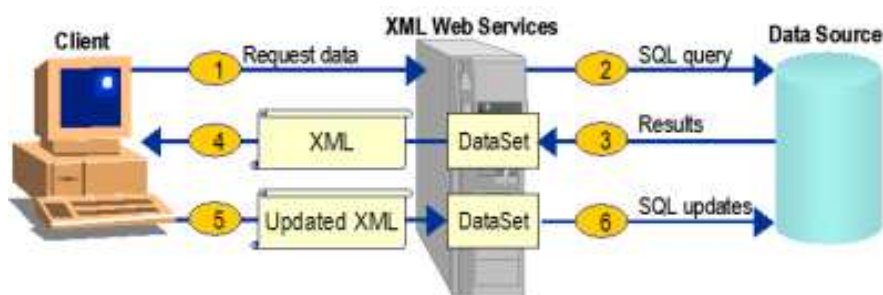


Fig. 3.5 Esquema de relación entre ADO .NET y XML.

## Espacios de nombres y clases en ADO .NET

En el presente apartado vamos a enumerar brevemente los principales elementos que forman parte del API de ADO .NET. Primero vamos a comentar los distintos espacios de nombres que constituyen la tecnología ADO .NET, centrándonos en los que usa la aplicación:

- **System.Data.** Clases genéricas de datos de ADO .NET. Integra la gran mayoría de clases que habilitan el acceso a los datos de la arquitectura .NET.
- **System.Data.SqlClient.** Clases del proveedor de datos de SQL Server. Permite el acceso a proveedores SQL Server en su versión 7.0 y superior.
- **System.Data.Common.** Clases base, reutilizables de ADO .NET. Proporciona la colección de clases necesarias para acceder a una fuente de datos.

Dentro del espacio de nombres System.Data encontramos las siguientes clases compartidas, que constituyen el eje central de ADO .NET.

- **DataSet.** Almacén de datos por excelencia en ADO .NET. Representa una base de datos desconectada del proveedor de datos. Almacena tablas y sus relaciones.
- **DataTable.** Un contenedor de datos. Estructurado como un conjunto de filas (DataRow) y columnas (DataColumn).

- **DataRow**. Registro que almacena n valores. Representación en ADO .NET de una fila/tupla de una tabla de la base de datos.
- **DataColumn**. Contiene la definición de una columna. Metadatos y datos asociados a su dominio.
- **DataRelation**. Enlace entre dos o más columnas iguales de dos o más tablas.

### Las clases Connection y Command.

El objeto Connection define el modo en cómo se establece la conexión con el almacén de datos. .NET Framework ofrece dos objetos Connection: SqlConnection y OleDbConnection, que se corresponden con las dos posibilidades de proveedores que disponemos.

Establecida una conexión con un almacén de datos, la siguiente operación lógica consiste en enviarle sentencias para realizar los distintos tipos de operaciones que habitualmente realizamos con los datos. Las clases Command de ADO .NET serán las que usaremos para realizar tales operaciones.

Entre las propiedades que ofrecen los objetos SqlCommand y OleDbCommand, cabe destacar las siguientes.

- **CommandText**. Contiene una cadena de texto que va a indicar la sentencia SQL o procedimiento almacenado que se va a ejecutar sobre el origen de los datos.
- **CommandTimeout**. Tiempo de espera en segundos que se va a aplicar a la ejecución de un objeto Command. Su valor por defecto es de 30 segundos.
- **CommandType**. Indica el tipo de comando que se va a ejecutar contra el almacén de datos, es decir, indica cómo se debe interpretar el valor de la propiedad CommandText. Puede tener los siguientes valores: StoredProcedure, para indicar que se trata de un procedimiento almacenado; TableDirect se trata de obtener una tabla por su nombre (únicamente aplicable al objeto OleDbCommand); y Text que indica que es una sentencia SQL. EL valor por defecto es Text.
- **Connection**. Devuelve el objeto SqlConnection o OleDbConnection utilizado para ejecutar el objeto Command correspondiente.
- **Parameters**. Colección de parámetros que se pueden utilizar para ejecutar el objeto Command.

Una vez vistas algunas de las propiedades de las clases SqlCommand y OleDbCommand, vamos a pasar a comentar brevemente los principales métodos de estas clases.

- **ExecuteNonQuery**. Ejecuta la sentencia SQL definida en la propiedad ComandText contra la conexión definida en la propiedad Connection. La sentencia a ejecutar debe ser de un tipo que no devuelva un conjunto de registros, por ejemplo Update, Delete o

Insert. Este método devuelve un entero indicando el número de filas que se han visto afectadas por la ejecución del objeto Command.

- **ExecuteReader.** Ejecuta la sentencia SQL definida en la propiedad ComandText contra la conexión definida en la propiedad Connection. En este caso, la sentencia sí devolverá un conjunto de registros. El resultado de la ejecución de este será un objeto de la clase SqlDataReader/OleDbDataReader, que nos va a permitir leer y recorrer los resultados devueltos por la ejecución del objeto Command correspondiente.
- **ExecuteScalar.** Este método se utiliza cuando deseamos obtener la primera columna de la primera fila del conjunto de registros, el resto de datos no se tendrán en cuenta. La utilización de este método tiene sentido cuando estamos ejecutando una sentencia SQL del tipo Select Count(\*). Este método devuelve un objeto de la clase genérica Object.

### **Visual Studio 2010 Express Edition.**

Éste es el entorno de desarrollo integrado IDE, utilizado para el diseño y desarrollo del sistema. Se ha elegido por ser una edición gratuita de prueba (ideal para realizar un prototipo), pero que a su vez ofrece todas las herramientas necesarias para la correcta consecución de los objetivos de la misma. El lenguaje de programación que se ha utilizado para la codificación de la aplicación es VB .NET.

### **3.2.4 Internet Information Services IIS.**

Internet Information Services o IIS es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows. Originalmente era parte del Option Pack para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS.

Este servicio convierte un PC cualquiera en un servidor Web para Internet o una Intranet, las maquinas que tienen este servicio instalado pueden publicar páginas Web tanto local como remotamente de una forma sencilla. El servidor Web se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas. En el caso de nuestro sistema un repositorio de archivos.

En nuestro caso la versión de IIS que hay instalada es la IIS 6.0, para Windows Server 2003 y Windows XP Profesional x64 Edition. El servidor donde se alojan los servicios Web que usa el sistema de aplicaciones que forman este proyecto de denomina SRVIIS, en este servidor se alojan también tanto las paginas ASP que dan soporte a la Intranet, como plantillas en Excel que son consultadas por los diferentes departamentos y una serie de carpetas compartidas.



### 3.3 Arquitectura del sistema.

El estilo arquitectónico utilizado para desarrollar el sistema que conforma este TFG está basado en el modelo cliente/servidor. Es un modelo para construir sistemas de información, que se sustenta en la idea de repartir el tratamiento de la información y los datos por todo el sistema informático, permitiendo mejorar el rendimiento del sistema global de información. A continuación se muestra una ilustración de este sistema:



Fig. 3.6 Esquema de la arquitectura general del sistema.

La arquitectura del sistema se puede diferenciar en 3 capas:

#### Nivel de Persistencia

En él, residen los datos de la aplicación. Está formada por un gestor de bases de datos que realiza todo el almacenamiento de datos y recibe solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde el nivel lógico. Además de un repositorio de archivos que usaran las diferentes aplicaciones que conforman el sistema.

#### Nivel Lógico

Implementa las operaciones descritas en el nivel de presentación. Se denomina también capa de negocio, pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación para recibir las solicitudes y mostrar los resultados, y con la capa de datos (nivel de persistencia), para solicitar al gestor de base de datos para almacenar o recuperar datos de él.

## Nivel de Presentación

Es el nivel que interacciona con el usuario, presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario. Esta capa se comunica únicamente con el nivel lógico. Está formada por el conjunto de formularios diseñados en VB .NET que permiten el acceso a los usuarios. Además de esto, también presenta una serie de funcionalidades que serán descritas en el manual de usuario incluido en el anexo de esta memoria.

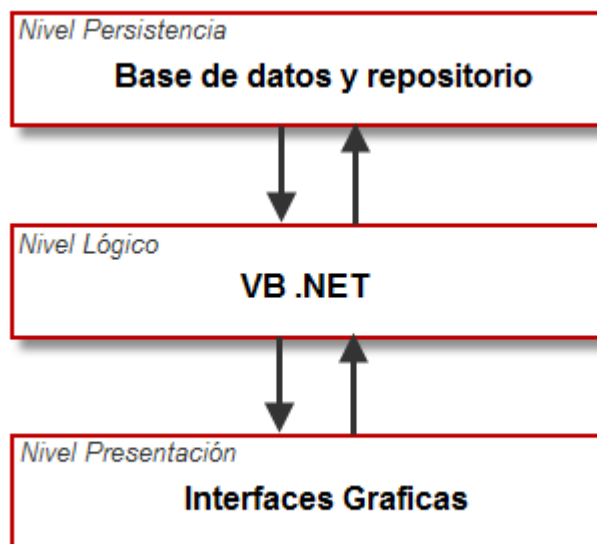


Fig. 3.7 Capas de la arquitectura del sistema.

### 3.3.1 Nivel de Persistencia.

#### Base de datos y diseño de las tablas.

Las empresas de hoy en día manejan una gran cantidad de datos que deben tener almacenados para poder trabajar con ellos mediante una aplicación profesional; sin esta funcionalidad resultaría imposible tratar y manejar en su totalidad los datos que lleva a cabo la empresa y se perdería tiempo y, por consiguiente, dinero. Un ejemplo que se aproxima bastante a lo descrito sería la empresa en la que se está realizando este proyecto, Cimusa.

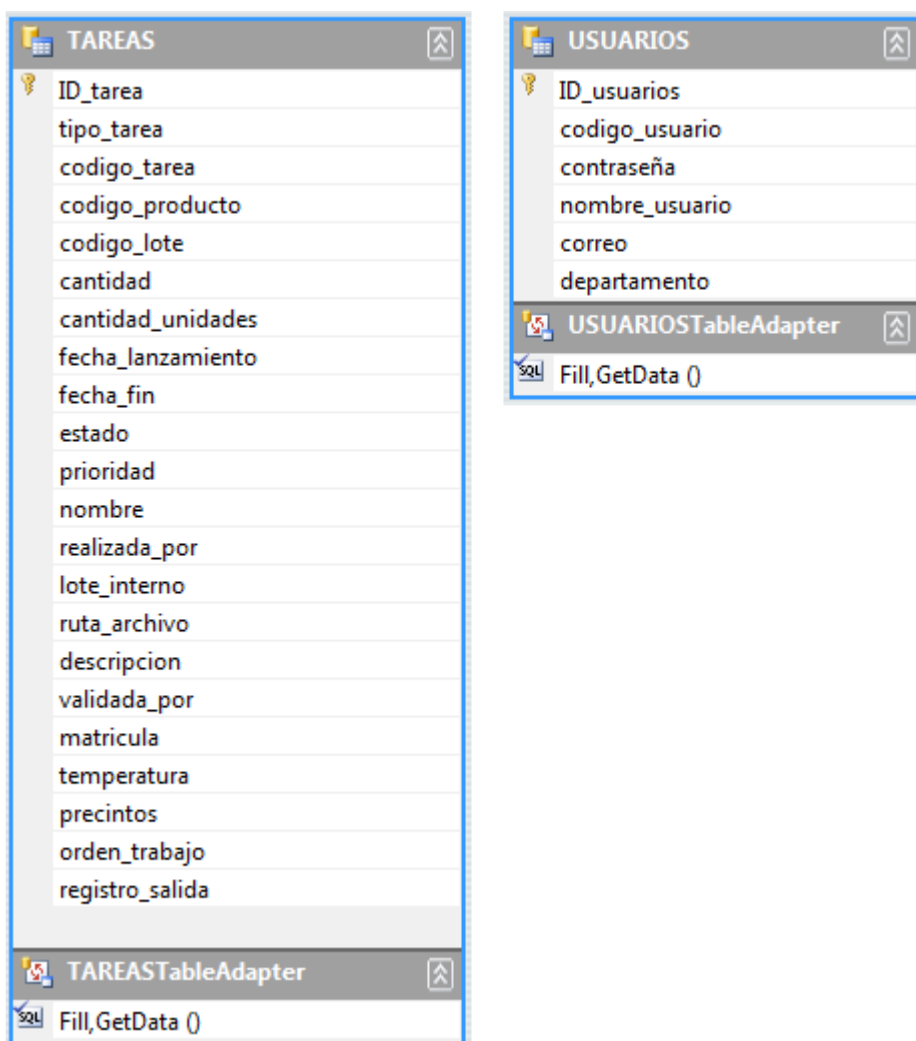
Uno de los pasos más importantes en la construcción de una aplicación que gestiona una base de datos, es sin duda, el diseño de la base de datos. Hay que definir las tablas apropiadamente para evitar muchos dolores de cabeza y futuros problemas. Es importante asegurarnos que nuestra base de datos está correctamente diseñada para que tenga eficiencia y que se pueda seguir utilizando a lo largo del tiempo.

Son varias las consideraciones a tener en cuenta al momento de hacer el diseño de la base de datos: velocidad de acceso, tamaño de la información, tipo de la información, facilidad de acceso y extracción de la información, etc.

Es necesario que al realizar la estructura de una base de datos, esta sea flexible y eficiente. La flexibilidad está en el hecho de poder agregar datos al sistema posteriormente sin tener que reescribir lo que ya existe. La eficiencia se refiere al hecho de que no haya duplicación de datos ni grandes cantidades de "celdas vacías". A su vez, es importante que esta información se almacene sin redundancia para que se pueda tener una recuperación rápida y eficiente de los datos.

Como ya se citara anteriormente en lo referente a las tecnologías utilizadas por este proyecto, cabe volver a señalar, que la base de datos que sustenta esta aplicación, esta desarrolla mediante Microsoft SQL Server, y que su nombre es NetCimusa, y el servidor donde se aloja se denomina SRVSQL.

A continuación se detallan las tablas que componen esta base de datos:



**Fig. 3.8 DataSet de las tablas usadas.**

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
ID_usuarios	Int	Numero entero identificador
codigo_usuario	nchar(20)	Alias del usuario
Contraseña	nvarchar(50)	Contraseña del usuario
nombre_usuario	nvarchar(50)	Nombre del usuario
Correo	nvarchar(50)	Correo electrónico usuario
Departamento	nvarchar(50)	Departamento del usuario

**Fig. 3.9 Descripción Tabla Usuarios.**

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
ID_tarea	Int	Numero entero del identificador
tipo_tarea	nchar(10)	Define el tipo de tarea
codigo_tarea	nchar(10)	Código identificador de la tarea
codigo_producto	nchar(10)	Código del producto
codigo_lote	nchar(10)	Código identificador del lote
cantidad	float	Cantidad del producto
cantidad_unidades	nchar(10)	Muestra las unidades de la cantidad
fecha_lanzamiento	Date	Fecha lanzamiento tarea
fecha_fin	Date	Fecha fin tarea
estado	nchar(11)	Estado de la tarea
prioridad	nchar(10)	Prioridad de la tarea
nombre	nvarchar(50)	Nombre de la tarea
lote_interno	nchar(20)	Lote interno del producto
temperatura	nchar(10)	Temperatura de carga/descarga
matricula	nchar(20)	Matricula transporte
precintos	nvarchar(50)	Numero precintos
ruta_archivo	nvarchar(max)	Ruta archivos adjuntos repositorio
Descripción	nvarchar(max)	Descripción de la tarea
realizada_por	nchar(20)	Persona que realiza tarea
validada_por	nchar(20)	Persona que valida tarea
orden_trabajo	nvarchar(max)	Ruta orden de trabajo asociada
registro_salida	nvarchar(max)	Ruta registro entrad./salida asociado

**Fig. 3.10 Descripción Tabla Tareas.**

### 3.3.2 Nivel lógico.

En el nivel lógico se tratará el diseño y desarrollo de la arquitectura del sistema de información empleado, el entorno sobre el que funcionará la aplicación de gestión y de acceso, y la arquitectura de la propia aplicación. Dónde residen los programas que se ejecutan o qué tecnología se va a emplear.

#### **Diseño y desarrollo de la arquitectura del sistema.**

Esta es la primera etapa técnica en el proceso del desarrollo del software. Aquí es donde empieza a entrar en juego nuestra técnica de desarrollo ágil del software, **SCRUM**. Una vez ha quedado definido el Product Backlog que desea el cliente se pasa a la construcción de los distintos bloques que darán lugar al sistema general. Esto es fundamental para la elaboración de software de calidad mediante el cumplimiento de los criterios exigidos. Un buen diseño permitirá la realización de un software altamente reutilizable, adaptable, ampliable y mejorará en gran medida el mantenimiento de este.

En el desarrollo de este sistema, se hará uso de la programación orientada a objetos. Las principales características de esta tecnología son, entre otras, la herencia, la alta abstracción, el encapsulamiento, la modularidad, la jerarquización, transparencia y el polimorfismo que hace de esta tecnología poseedora de grandes ventajas frente a la programación estructurada.

Como ya hemos mencionado con anterioridad, la arquitectura de este sistema se basa en el modelo cliente/servidor, la Fig. 3.6 muestra una visión general del sistema establecido para este proyecto. A continuación se ira descomponiendo este sistema con el fin de detallar cada una de sus partes de una forma más extensa.

En las máquinas del cliente, que en nuestro caso serán los distintos departamentos de la empresa Cimusa que intervienen en los procesos de entrada y salida, se instala la aplicación creada para tal propósito, NetCimusa Administración, NetCimusa Producción y NetCimusa Expediciones. Éstas aplicaciones constan de una interfaz gráfica que es mediante la cual el usuario es capaz de interactuar con el resto del sistema, y que dota a la herramienta de una serie de funciones que permiten al usuario de la misma realizar una serie de acciones sobre los tareas que tiene asignadas, no entraremos aquí a detallar la misma, ya que esto se aborda en el manual de usuario de la aplicación, pero si cabe citar que en esta capa del sistema también se realizan una serie de acciones que son transparentes al usuario, es decir, no percibe los procesos internos que la aplicación realiza al iniciarse. Estos procesos se detallan en este capítulo en el apartado de la implementación. Resumiendo podemos decir que la arquitectura del lado del cliente es sencilla, una aplicación escrita en VB .NET, que presenta una interfaz fácil e intuitiva y en parte transparente al usuario, y con una serie de funcionalidades que requieren de una conexión con el servidor que contiene el repositorio de archivos y con un servidor de bases de datos.

La arquitectura del lado del servidor consta de dos servidores, uno para el repositorio de archivos SRVIIS y otro para los datos SRVSQL, este último ya quedó explicado en el nivel de persistencia, y su funcionalidad se puede resumir en que gestiona las diferentes peticiones que las aplicaciones que forman el sistema y que se encarga del manejo de los datos y las solicitudes para almacenar o recuperar datos de él.

El servidor donde se encuentran los archivos con los que trabajan las aplicaciones se denomina SRVIIS, en él se alojan todos los archivos necesarios para la gestión de las tareas de recepción y expedición de mercancías. Además este servidor contiene una serie de carpetas compartidas de Windows con datos y archivos que pueden compartir los distintos perfiles de la empresa, tales como los documentos que se generan de la recepción/expedición de mercancías, o las ordenes de trabajo diarias que se realizan en producción. Ese servidor también proporciona alojamiento a las páginas Web que forman la Intranet de la empresa y que es la base de comunicación de la empresa Cimusa con la empresa líder del grupo, Dallant.

### **3.3.3 Nivel de Presentación.**

Como se ha comentado en la introducción de este capítulo, el nivel de presentación es el encargado de interactuar con el usuario.

#### **Diseño de la interfaz gráfica**

El sistema diseñado consta de tres aplicaciones orientadas a la gestión de los procesos de entrada/salida dentro de la empresa Cimusa. Dispone de una interfaz gráfica agradable y fácil de utilizar. Provee los mecanismos adecuados para que el usuario no tenga dudas cuando realiza operaciones con la aplicación.

Parte fundamental del desarrollo de estas aplicaciones es proporcionar una GUI (*Graphical User Interface* – interfaz gráfica de usuario) lo suficientemente potente, flexible y agradable al uso. A través de la GUI las aplicaciones resultan fáciles de utilizar y de aprender, de forma que tras una breve sesión de capacitación el usuario es capaz de extraer gran parte del potencial proporcionado por la aplicación.

La interfaz gráfica se compone del diseño de una serie de formularios, sus respectivos códigos en VB .NET y una serie de módulos en VB .NET también. El conjunto de estos elementos hacen posible la creación de la herramienta de gestión NetCimusa.

En el anexo de esta memoria existe un manual de usuario donde se detalla y explica el funcionamiento de todo el sistema que conforma NetCimusa, además se pueden ver una serie de imágenes de las interfaces gráficas de las aplicaciones.

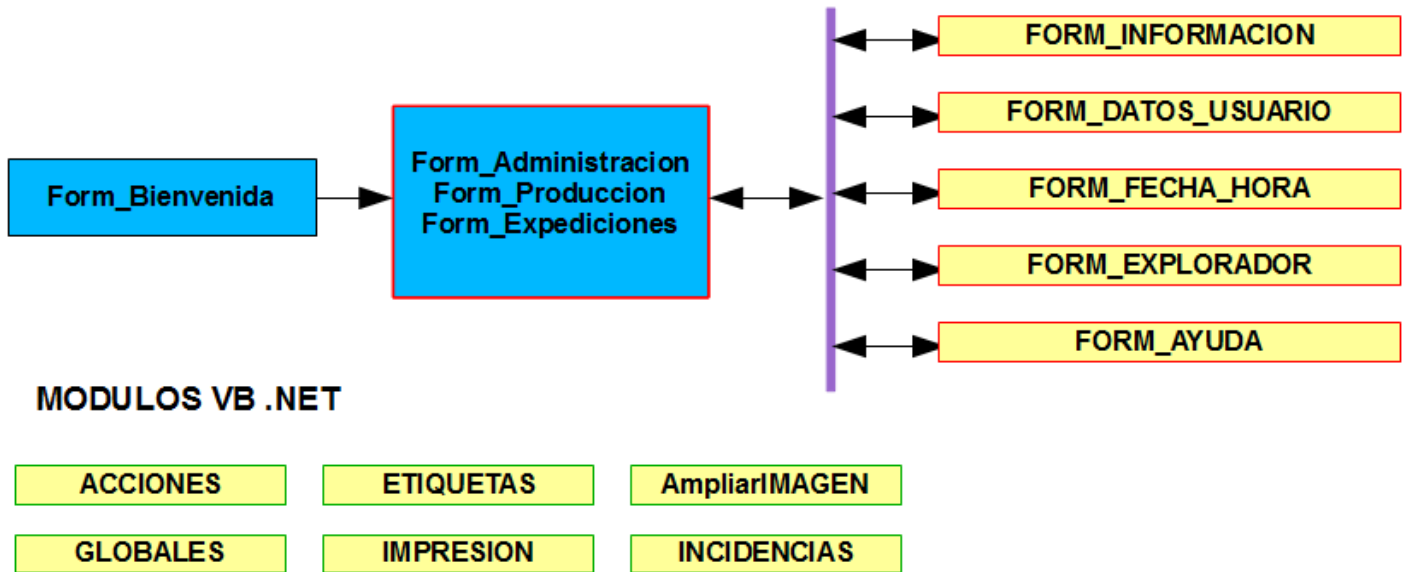


Fig. 3.11. Estructura del diseño de la interfaz gráfica de la aplicación

### 3.4 Implementación.

En la fase de implementación de un proyecto de un sistema informático se construye una solución software utilizando las tecnologías y herramientas seleccionadas en la fase de diseño. A continuación se va a hablar sobre la metodología que se ha seguido para dar forma a todo esto que se está comentando aquí.

Como ya se comenta anteriormente en este capítulo, la metodología de trabajo seguida para el desarrollo del software de este proyecto, ha sido la técnica SCRUM, que consistió fundamentalmente y debido a lo reducido del grupo de trabajo en una serie de reuniones para redactar el Product Backlog, de manera que se recogieran todas las características y funcionalidades deseadas para la creación de la aplicación de forma satisfactoria. Y en una revisión de los incrementos conseguidos, como soluciones parciales de la funcionalidad de la aplicación.

La idea general es atacar los problemas que puedan ir surgiendo en la implementación de lo más sencillo a lo más complejo, es decir, ir creando y desarrollando pequeñas aplicaciones o partes de código, funciones, etc., para luego ir subiendo en complejidad y terminar llegando a las aplicaciones funcionales y finalmente a la creación de un sistema formado por las aplicaciones y la interacción con los servidores.

En esta parte de la memoria no se va a realizar, debido a la cantidad de espacio que ocuparía, y por motivos de privacidad y confidencialidad, una descripción minuciosa del código utilizado para configurar la funcionalidad del sistema. Lo que sí que se va a comentar a continuación es la funcionalidad de las clases y funciones más importantes de las aplicaciones desarrolladas, así como una breve explicación del flujo del sistema de recepción y expedición de tareas.

### 3.4.1 Descripción de clases y funciones más relevantes.

A continuación se comentarán las funcionalidades de todas las clases empleadas en este trabajo final de grado. Se hará una división en bloques correspondiente a cada una de las partes desarrolladas.

Comenzaremos con clases y formularios que deben ser heredadas por todas las aplicaciones que componen el sistema:

***Form\_Bienvenida:*** Este es el formulario de inicio de las tres aplicaciones que conforman el sistema gestor de tareas, su principal función es la del control de acceso a las aplicaciones principales a través de una autenticación por usuario y contraseña. Sus principales funciones se encargan de hacer una llamada a la base de datos y comparar con los valores de los campos del formulario.

***EscribirXML:*** Esta clase es heredada por el formulario de bienvenida, y su función es la de si se marca la opción de “guardar los datos para próximas sesiones”, escribir un archivo XML, denominado CONFIG.XML con los datos de usuario que el sistema cargará de inicio cuando se vuelva a arrancar la aplicación.

***SecurityCryptography:*** Esta clase también la hereda el formulario de bienvenida, y se encarga de dotar al sistema de seguridad, añadiendo al control de acceso el cifrado de los datos. Los datos de usuario están almacenados en la base de datos NetCimusa, dentro de la tabla Usuarios, y estos al ser datos sensibles se encuentran cifrados bajo SHA-1, esta clase provee los métodos de cifrado para poder comparar los datos que introduce el usuario en los campos del formulario con los datos encriptados que se encuentran en la base de datos.

***Form\_explorador:*** Este es el Windows Form que se abre cuando se accede al repositorio de archivos, es una ventana parecida al explorador de Windows, su aspecto y elementos serán detallados en el manual de usuario incluido en el anexo A de esta memoria.

***AmpliarImagen:*** Esta clase la tiene que heredar el explorador, y contiene funciones encargadas del tratamiento de imágenes en el repositorio, ampliar(), girar(), reducir(), son algunos de sus métodos.

***Form\_Informacion:*** Este formulario se encarga de mostrar toda la información de los campos de una tarea seleccionada, básicamente realiza llamadas a la base de datos y recopila la información que se desea mostrar de una tarea y rellena sus campos con esta información.

***Form\_datos\_usuario:*** Este formulario de manera similar al formulario de información muestra los datos del usuario que está usando la aplicación en ese momento.

***Form\_fecha\_y\_hora:*** Del mismo modo este formulario muestra de manera sencilla la fecha y hora en el momento que se le solicita.



**Form\_ayuda:** Se muestra ayuda relevante de la aplicación, datos referentes al autor, además del instructivo de adonis con el mapa de los procesos de recepción y expedición redefinidos en este proyecto y que se pueden observar en el anexo B de esta memoria.

**EnviarCorreoNotificacion:** Esta clase también se implementa en todas las aplicaciones y su principal propósito es la de mandar en caso de incidencias en el desarrollo de una tarea una serie de correos electrónicos a las partes implicadas.

**EstablecerImpresora:** Esta clase se utiliza para poder signar una impresora predeterminada o simplemente elegir con que impresora se quiere imprimir un documento en concreto.

**Busqueda:** Esta clase implementa los métodos y funciones necesarios para hacer una búsqueda de elementos dentro de un ListView (Componente de .NET).

Módulos de VB que se añaden como parte de funcionalidad a las aplicaciones:

**Módulo Acciones:** Este módulo contiene una serie de funciones que son usadas por la aplicación principal, su contenido variará dependiendo de en qué aplicación principal este implementado, Administración, Producción o Expediciones. Sobre todo contiene funciones de manejo de información de la base de datos. Inserción, extracción, actualizar, borrar, cambiar campos específicos, etc.

**Módulo Globales:** En este módulo se definen todas las variables globales que van a usar las aplicaciones, cada aplicación principal tendrá uno distinto, y su principal misión es la de tener todas las variables globales agrupadas en un único módulo, dotando al sistema de una mayor claridad.

Finalmente se describen las clases y formularios específicos de cada aplicación:

**Form\_administracion:** Este es el formulario principal de la aplicación NetCimusa Administración, esta aplicación se usará exclusivamente por el departamento de administración y sirve para introducir una tarea, tanto de recepción como de expedición al sistema. Sus principales características son las de poder introducir y modificar tareas así como los archivos adjuntos que se consideren necesarios. También ofrece un listado tanto de las tareas introducidas al sistema que se encuentran en estado “pendiente”, como de las que ya se encuentran en estado “Finalizadas” y poder tramitarlas.

**Form\_produccion:** Este formulario y siguiendo la analogía anterior es el usado por la aplicación NetCimusa Producción, obviamente en el departamento de producción y nos facilita las interfaces necesarias para poder dar prioridad a las tareas, quedando estas en el estado “En curso”, asignarlas a una orden de trabajo “Asignada” y posteriormente validarlas una vez realizado el trabajo que requiera la tarea, quedando la tarea “Finalizada”. Además contiene una serie de clases que nos facilitan la creación de las órdenes de trabajo diarias, y que son tarea del encargado de Producción.

**Form\_expediciones:** Este es el formulario principal de la aplicación NetCimusa Expediciones, usada por el departamento de recepción y expedición de mercancías, este formulario proporciona una interfaz de trabajo a los operarios de este departamento,

pudiendo realizar las tareas de entrada/salida, muestra una lista con las tareas asignadas a este departamento desde producción y tras realizarlas estas pasan a estar en estado “En revisión”. Como valor añadido contiene una serie de clases para la creación de forma automática de la documentación que tras esta actividad hay que cumplimentar, y clases para la creación e impresión de etiquetas de producto y de envío.

### 3.4.2 Diagrama del sistema, máquina de estados.

Es importante decir, que el sistema desarrollado con motivo de este trabajo final de grado, surge de la reingeniería de procesos ya existentes en la empresa Cimusa para la recepción y expedición de mercancías y que fueron motivo de rediseño y de mejora, los procesos rediseñados han sido los ya comentados en el capítulo segundo de la memoria, y documentados mediante la herramienta de BPM Adonis: ce. A continuación se muestra la máquina de estados general del sistema de recepción/expedición creado.

Una vez que se tiene la visión general de la arquitectura se puede llegar a comprender en su totalidad la máquina de estados que se presenta a continuación, ya que esta máquina de estados relatará los estados en los que se puede encontrar el sistema durante el proceso.

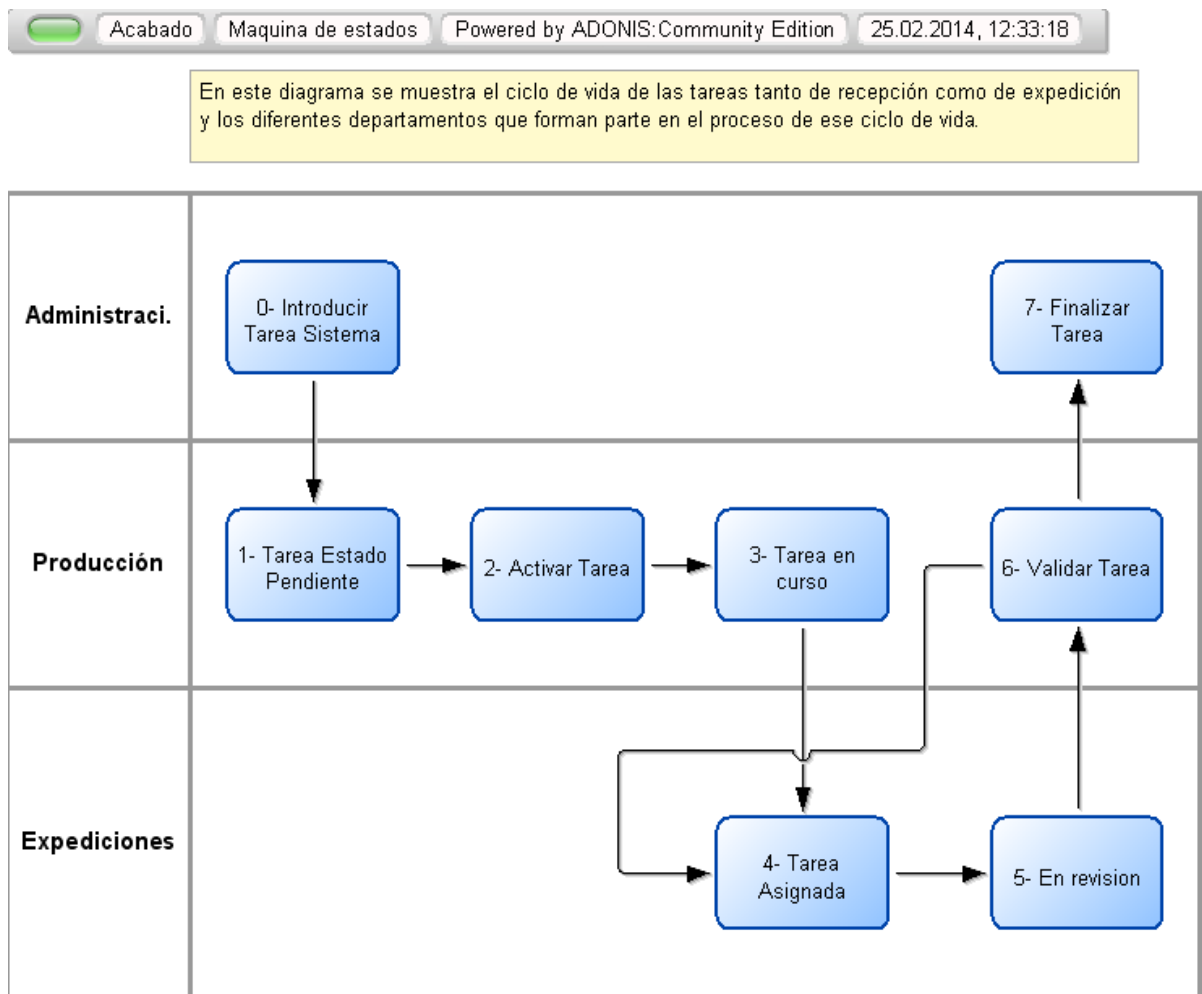


Fig. 3.12 Diagrama de estados de la aplicación.

Con el fin de aportar algo más de información y claridad a este diagrama, se van a detallar brevemente las acciones más importantes que se realizan en cada módulo.

**Estado 0:** Es el estado inicial de la máquina de estados, se inicia desde el departamento de Administración, introduciendo una tarea de recepción o expedición en el sistema.

**Estado 1:** La tarea pasará a estar en estado “Pendiente”, y aparece en la interfaz de la aplicación de producción, concretamente en la lista de tareas pendientes.

**Estado 2:** En la propia interfaz de la aplicación de Producción existe la opción de asignar a la tarea una prioridad y activarlas, quedando la tarea en estado “En curso”.

**Estado 3:** Tras darle una prioridad y activarla la tarea queda en el estado en curso, es entonces cuando desde Producción se asigna la tarea a un grupo de trabajo del departamento de expediciones para realizarla, la tarea pasará a tener el estado “Asignada”.

**Estado 4:** Una vez que se asigna desde Producción, aparecerá en la interfaz de la aplicación bajo el estado “Asignada”, desde expedición se realiza la tarea y se crean todos los documentos y etiquetas necesarios.

**Estado 5:** Una vez que se realiza la tarea y toda su documentación asociada la tarea pasará al estado “En revisión”.

**Estado 6:** Si desde Producción se da el visto bueno a la tarea en revisión esta pasará a estar en estado “Finalizada”, si se encuentra algún tipo de incidencia o anomalía la tarea pasa otra vez al estado 4 “Asignada” para que se hagan los cambios oportunos.

**Estado 7:** Es el estado final del sistema, la tarea se encuentra “Finalizada”, y toda su documentación adjunta escrita y guardada en formato electrónico, con lo que administración ya podrá tramitar toda esta información.

### 3.5 Despliegue de la solución.

El objetivo general de este trabajo final de grado, es el diseño y el desarrollo de un sistema telemático, desarrollado sobre la plataforma .NET, que sea accesible para los distintos perfiles de la empresa Cimusa, y que muestre las posibilidades de mejora de la gestión de los procesos de recepción y expedición entre esta empresa y sus distintos proveedores y clientes, así como del uso de las TIC.

En este sistema denominado **NetCimusa**, se ha conseguido automatizar y mejorar una serie de procesos que ya existían para la recepción y expedición de mercancías, además de incorporar una serie de servicios de valor añadido para la gestión de la misma. Con este sistema se ha conseguido crear un entorno colaborativo, de un coste bajo de inversión, que permite a los departamentos implicados optimizar el tiempo de gestión y una mayor seguridad en el tratamiento de esta información.

Lo más significativo, además de esta mejora en cuanto a la gestión de estos procesos, consiste en la serie de servicios de valor añadido, que se han implantado en las nuevas aplicaciones, haciendo de estas, más que una simple herramienta de gestión de archivos. Las principales funciones que se han añadido se citan a continuación.

- Visualización de los archivos asociados que componen las tareas.
- Motor de búsqueda de las tareas.
- Configuración e Impresión de los archivos.
- Generación de etiquetas de envío.
- Generación de documentación de forma automática.
- Generación de etiquetas de producto.
- Envío de incidencias y archivos a diferentes departamentos de Cimusa.
- Envío de correos de notificación.
- Módulo de ayuda.

Todas estas mejoras, quedan detalladas de una manera más extensa en el manual de usuario que incorpora el anexo de esta memoria.

En definitiva estas nuevas aplicaciones son una herramienta en versión beta, pero que ya ofrecen una serie de funcionalidades y de servicios de valor añadido con la que los diferentes departamentos de Cimusa, podrán no solo gestionar los procesos de entrada y salida de forma fácil e intuitiva, sino que permitirá con estos servicios de valor añadido optimizar el tiempo de gestión de los mismos.

### **3.6 Pruebas realizadas.**

Es importante comentar que este proyecto es aún un prototipo y todavía no ha llegado a la fase de implantación real, pero sí se ha pasado por multitud de pruebas exitosas, en la fase previa de una implantación en un entorno de desarrollo local.

Las pruebas realizadas tienen por objetivo demostrar la robustez de los protocolos y algoritmos implementados, así como un correcto manejo de las excepciones que se puedan producir durante la ejecución de la aplicación.

Como prueba para evaluar el sistema se fue valorando la consecución de una serie de hitos por parte de las aplicaciones, para ello se hizo un seguimiento de las mismas, con el fin de ver en qué puntos podía producirse algún tipo de error, y cuales eran más susceptibles a ellos, se diseñó un documento llamado *Testing & Checking*, con el fin de asegurar que se cumplían estos pasos.

ID	TESTING AND CHECKING	REALIZADA
1	Comprobación de los datos de usuario de forma correcta	Si
2	Generación del archivo XML con los datos del usuario	Si
3	Lectura del archivo XML con los datos guardados para próximas sesiones	Si
4	Configuración de las impresoras	Si
5	Accesos directos	Si
6	Envío de incidencias	Si
7	Envío de mensajes de notificación	Si
8	Borrado de archivos en el repositorio	Si
9	Menú ayuda	Si
10	Añadir tarea al sistema	Si
11	Adjuntar archivos a la tarea	Si
12	Motor de búsqueda	Si
13	Modificar tareas	Si
14	Eliminar tareas	Si
15	Obtener información de las tareas	Si
16	Actualizar listas de tareas y arboles	Si
17	Ver archivos asociados a las tareas	Si
18	Activar las tareas	Si
19	Añadir una prioridad	Si
20	Asignar tareas y crear una orden de trabajo	Si
21	Crear documentos de salida y recepción	Si
22	Generar etiqueta de recepción y de producto	Si
23	Manejo de excepciones	Si
24	Experiencia de usuario	Si
25	Proceso cíclico de comprobación de nuevas tareas	Si
26	Validar tareas	Si

**Fig. 3.13 Documento Testing & Checking.**

**Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar la gestión de los procesos encargados de la recepción y expedición en una PYME.**

## Capítulo 4: Análisis financiero.

En este capítulo se procederá a realizar un breve análisis acerca de la inversión llevada a cabo para poner en marcha el presente trabajo final de grado. En este capítulo se verá el coste aproximado de los materiales también se verán los tiempos de instalación y puesta en marcha de la plataforma además se realizarán unos cálculos para poder observar los beneficios económicos que representa ejecutar el proyecto.

### 4.1 Adquisición de equipos e instalación del sistema.

En este apartado se detalla el coste de la adquisición de los equipos (al menos una estimación de una posible solución), y una estimación del coste de una instalación del sistema completo.

Se va a presuponer que se parte ya de una cierta infraestructura de red LAN, instalada en la empresa por lo que este proyecto no abarca la canalización ni puesta en marcha de dicha red, aun así y habiendo ya equipos informáticos en la empresa, se ha considerado la obsolescencia de la mayoría de ellos por lo que se han incluido en el presupuesto de este proyecto.

PROYECTO			
COMPONENTES	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
SWITCH Cisco Catalyst Express	1	500,41	500,41
ROUTER Cisco 3845	1	146,43	146,43
DELL™ PowerEdge™ R810 (PER810) (Servidor web y correo)	1	3863	3863
PC Sobremesa con periféricos incluidos	3	1169,65	3508,95
licencia Microsoft SQL Server 2012 CAL	5	152,92	764,6
disco duro HP SATA 3 TB	2	490	980
SAI online SINUS 3000 rack	1	934,6	934,6
<b>TOTAL</b>			<b>10697,99</b>

PROYECTO			
INSTALACION EQUIPOS Y DESARROLLO SOFTWARE	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Instalación de los equipos	1	500	500
Instalación del servidor	1	500	500
Desarrollo software aplicación	1	14500	14500
Puesta en marcha del sistema	1	500	500
<b>TOTAL</b>			<b>16000</b>

**Fig. 4.1 Presupuestos**

Asumiendo los costes de adquisición, instalación y desarrollo nos representa un total de:

<b>Adquisición</b>	10697,99
<b>Instalación</b>	1500
<b>desarrollo</b>	14500
<b>TOTAL</b>	<b>26697,99</b>

## 4.2 Diagrama de Gantt del TFG.

En este apartado se muestra el diagrama de Gantt para el desarrollo de este trabajo Final de Grado, sin tenerse en cuenta los tiempos de instalación y configuración de los equipos y de las aplicaciones que conforman el sistema, no obstante se ha considerado una estimación aproximada de un mes para la completa puesta a punto de todo el sistema. Tarea que podría realizarse en paralelo con la documentación y la exposición final de la herramienta.

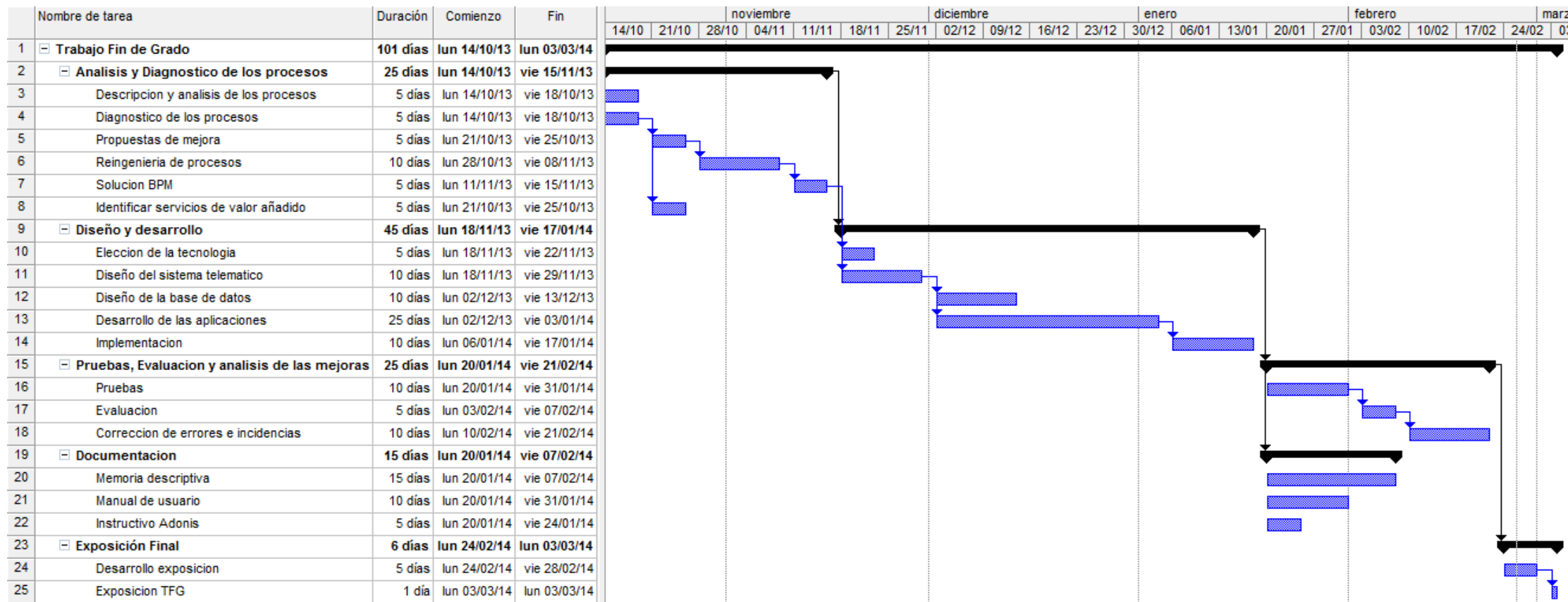


Fig. 4.2 Diagrama de Gantt de las tareas e hitos del TFG



### 4.3 Beneficios económicos tras la implantación del sistema.

En este apartado se justificara mediante el beneficio económico el porqué de la ejecución del proyecto.

Una de las principales razones por las que cualquier empresa o cliente se ha de decidir a actualizar su sistema de trabajo es probablemente la pérdida de ingresos en su facturación. En este caso esas pérdidas vienen debido a las ineficiencias halladas en el análisis de los procesos que se realizaron en el capítulo segundo del presente trabajo final de grado. En capítulo segundo se documentaban algunos de los problemas que existen actualmente en el transcurso de la actividad de entrada/salida en la empresa motivo de este análisis. Uno de los problemas era la perdida de tiempos en la realización de documentos de forma manual, y la posible inducción a errores que esto conlleva, lo cual supone pérdida de capital por parte del cliente. Al fin y al cabo perder tiempo en los procesos y lo que es más grave tener que volver atrás en busca de posibles errores genera unas cuantiosas pérdidas de tiempo y recursos que se pueden emplear en realizar otras acciones para la empresa, y esto se traduce evidentemente en costes.

Los ingresos de los que puede subsistir una empresa como Cimusa, vienen de la mano de la capacidad de recibir mercancías, producción de sus productos y de servir pedidos a sus clientes de la manera más eficiente posible y entregando siempre la mayor calidad posible para poder ser competitivos con otras empresas del sector. Con la inversión en el presente trabajo final de grado lo que se pretende es mediante la automatización de los procesos de recepción y expediciones (O al menos automatizar lo que sea posible) obtener un mayor control de los propios procesos y tiempos. Y así minimizar los errores y tiempos repercutiendo directamente en los costes.

Ahora se pretenderá explicar mediante una hipótesis el margen de beneficio que se conseguirá implantando el sistema en la empresa. Si actualmente se realizan una media de unas 30 recepciones en un mes, es decir, 1 recepciones aproximadamente al día y una media de alrededor de 5 envíos al día. Con el actual sistema de trabajo es habitual que se produzcan alrededor de 4 a 5 errores en un mes. Implantando el presente proyecto final de carrera se conseguiría bajar dicha tasa de error alrededor de 1 a 0.

Sin plataforma ----- 4 a 5 errores

Con plataforma ----- 1 a 0 errores

En un mes y siempre considerando la anterior hipótesis se pueden realizar entre recepción y expedición unas 180 tareas de entrada/salida de mercancías en la empresa, asumiendo los márgenes de error anteriormente citados tendremos que con el antiguo modelo de trabajo se obtenían unas tasas de error entorno al 2,7%, mientras que con la implantación del nuevo sistema los errores se reducen al 0,5% o en el mejor de los casos al 0%.

Lo más significativo es además de la reducción de errores, la reducción en los tiempos de ejecución de una tarea, con el consiguiente recorte de los costes y es por donde se va a obtener el retorno de la inversión. Se ha calculado que con el anterior modelo de trabajo la realización de una tarea completa, entre trabajos de gestión en

Administración, de asignación y supervisión en Producción y de ejecución en el departamento de Expediciones podía oscilar entre las 2 y las 3 horas, dependiendo de diversos factores como son el volumen del pedido, embalaje del pedido, carga o descarga, generación de documentación de forma manual, distribución de esa documentación entre departamentos y el lugar de almacenamiento final de la mercancía en el caso de una recepción.

Se ha llevado a cabo un minucioso análisis de estos procesos (Capítulo II), y se llegó a la conclusión de que partes eran más susceptibles de mejora, se han automatizado una serie de subprocesos, sobretodo encargados de generación de documentación de forma automática, y gestión ágil del proceso entre departamentos, consiguiendo reducir el tiempo medio de una tarea oscilando ahora esta con el nuevo sistema entre 1,5 horas y 2 horas. Esta reducción de tiempos en la ejecución de una tarea acarrea la liberación de recursos por parte de la empresa pudiendo los diferentes departamentos que la componen dedicar ese tiempo a la consecución de otros trabajos. La reducción del tiempo en el mejor de los casos es decir pasar de 3 horas a 2 horas conlleva una reducción del 33% en los tiempos, siguiendo así esta casuística se puede decir que la reducción de los tiempos irá del 33% al 25%. Según la anterior hipótesis se suelen realizar unas 6 tareas de media diarias, que con el anterior modelo supondrían entre 12h y 18h. y con la implantación del nuevo sistema y aplicando la reducción de tiempos suponen entre 9h y 12h.

Según estas hipótesis la amortización de la inversión que supone la implantación de este sistema, y teniendo en cuenta que esta es relativamente baja, podría estar rápidamente cubierta. Sin olvidar los beneficios que su uso posterior seguiría aportando.

## Capítulo 5: Conclusiones y líneas futuras.

### 5.1 Conclusiones.

Durante la realización del presente trabajo fin de grado se han cumplido los objetivos principales y se han establecido los cimientos y las bases para implantar el sistema desarrollado en este TFG en los diferentes departamentos de Cimusa. Los principales hitos conseguidos son:

- **Estudio y definición de todos los procesos operativos encargados de la recepción y expedición de mercancías entre Cimusa, sus proveedores y clientes.**

**Identificación de procesos entrada/salida**

**Identificación de errores**

**Propuestas de mejora**

El primer objetivo marcado fue la realización de un completo estudio del anterior modelo de recepción y expedición de mercancías entre la empresa, sus proveedores y sus clientes, y este se ha concluido con éxito. El estudio ha sido clave para obtener una visión clara sobre los procedimientos actuales de trabajo, localizar los puntos débiles y poder empezar a visualizar una solución completa de las necesidades de ambos.

- **Reingeniería de los procesos operativos encargados de la recepción y expedición de mercancías entre Cimusa, sus proveedores y clientes.**

**Definición de los nuevos procesos**

**Herramienta BPM**

Se ha utilizado la herramienta de BPM Adonis:ce para analizar, modelar y documentar los procesos actuales de recepción y expedición dentro de la PYME basándose en la metodología Business Process Management (BPM) que tiene como objeto diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar los procesos de negocio de una organización, en busca de mejorar su rendimiento.

- **Proponer y evaluar una serie de funcionalidades de valor añadido para todos los interesados.**

**Creación de flujos de trabajo automáticos.**

**Generación de etiquetas.**

**Generación automática d documentos.**

Lo más significativo, además de esta mejora en cuanto a los procesos d entrada/salida, consiste en la serie de servicios de valor añadido, que se han implantado en las nuevas aplicaciones, haciendo de esta, más que una simple herramienta de gestión de tareas.

- **Diseño, desarrollo y puesta en marcha del sistema.**

Se ha diseñado una arquitectura que es modular y escalable. Se han utilizado las herramientas ofimáticas que ya se disponían en Cimusa permitiendo la transparencia y facilidad del sistema. En cuanto a la puesta en marcha decir que el proyecto que se ha desarrollado es aún un prototipo, y en estos momentos se encuentra en una etapa de evaluación por parte de la empresa para decidir su implantación real. Todavía no se ha llegado a la fase de implantación real pero sí se ha pasado con multitud de pruebas exitosas en la fase previa de una implantación en un entorno de desarrollo.

En resumen, se concluye que el nuevo sistema desarrollado con motivo de este trabajo final de grado, cumple con la mayoría de los objetivos planteados al inicio del mismo, y que se ha creado un entorno colaborativo basándose en la reingeniería de los procesos, que hará mucho más fáciles, a la vez que potentes y eficientes todos los procesos operativos que tienen lugar en el intercambio de mercancías entre Cimusa, sus proveedores y sus clientes.

Además se ha cumplido con el objetivo de añadir una serie de servicios de valor añadido, que hacen que esta aplicación cuente con una serie de funciones extra, que mejoren el trabajo de gestión de las tareas.

## **5.2 Líneas futuras del proyecto.**

La principal y primera tarea futura si así lo requiere la dirección de la empresa consistirá en dejar funcionando el sistema a pleno rendimiento en los diferentes departamentos de Cimusa. En un principio habrá que ser realistas y tener en cuenta que a esta primera versión de las aplicaciones le seguirán otras, ya que una vez que se empiece a dar uso irán apareciendo algunos posibles fallos. También irán surgiendo pequeñas ideas de las opiniones de los usuarios sobre la aplicación, estas se irán estudiando para ver su viabilidad.

Otra línea de desarrollo futura, y siempre en el caso de que este proyecto continúe con su ciclo de vida, sería la de añadir otro tipo de tareas relacionadas con la Producción, con el fin de ir creando una plataforma de trabajo dentro de la propia empresa, y que no se quede en una mera serie de aplicaciones que abarcan unos pocos departamentos o tareas específicas. Además se podrían añadir una serie de reportes e informes estadísticos introduciendo BI (Business Intelligence) al sistema.

Por último se podría crear una red de trabajo, creando un servidor mediante IIS, o cualquier otra tecnología disponible para dotar al sistema de una mejor accesibilidad y poder incluso consultar o ejecutar tareas y procesos desde fuera del entorno de red de la empresa.

Todos estos posibles cambios son el resultado del gran auge de las tecnologías de la información y uso que se están dando por parte de los usuarios. Por todo esto y porque cada vez más la gente utiliza este tipo de tecnologías al alcance de muchos, este proyecto podría estar en continua evolución.

## Capítulo 6: Bibliografía.

### 6.1 Bibliografía y referencias.

- Fundamentos de Bases de Datos.  
Korth, H.F., Silberschatz, A. McGraw-Hill 1988
- ADO: ActiveX Data Objects – Jason T. Roff  
Ediciones O'Reilly & Associates, Inc.
- <http://support.microsoft.com/> Ayuda y Soporte Técnico de Microsoft España
- <http://msdn.microsoft.com/es-es/default.aspx> Microsoft Developer Network (MSDN).
- <http://www.forosdelweb.com> Foros del Web es una comunidad en Internet para Diseño de Sitios Web, Programación, Administración, etc.
- <http://www.elquille.info> Web con tutoriales de programación.
- <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/system.net.mail.smtpclient.aspx> Programa cliente de correo SMTP.
- <http://support.microsoft.com/kb/315577/es> Programa de ejemplo de utilización de threads.
- <http://www.scrummanager.net/ok> Definición de los métodos de desarrollo Scrum.
- [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa288436\(v=vs.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa288436(v=vs.71).aspx) Librerías de VB.NET y ejemplos.
- [http://www.degerencia.com/tema/reingenieria\\_de\\_procesos](http://www.degerencia.com/tema/reingenieria_de_procesos) Definición e información complementaria de la reingeniería de procesos
- <http://www.club-bpm.com/> Metodología BPM: RAD
- <http://www.es.adonis-community.com> Página para descargar la herramienta Adonis y manuales.

**Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar la gestión de los procesos encargados de la recepción y expedición en una PYME.**

## A. Anexo – Manual de Usuario.

El presente documento tiene como objetivo servir de apoyo y proporcionar a los usuarios los conocimientos necesarios para el uso efectivo de esta nueva herramienta. Compuesta por tres aplicaciones que se exponen y detallan minuciosamente a continuación.

### NetCimusa Administración. Descripción de la operatividad.

#### Ventana de Acceso y Bienvenida.

Cuando se inicia la aplicación, aparece la ventana de acceso, denominada **Form Bienvenida**, es una ventana simple donde el usuario tiene que introducir sus credenciales, código de usuario, contraseña y correo electrónico, sin son correctos se accederá a la aplicación **NetCimusa Administración**. Si se produce algún error al introducir los datos del trabajador, aparecerá un mensaje de aviso, especificando donde se ha producido el fallo.

Marcando la opción, **Guardar para próximas sesiones**, se almacenan los datos en el archivo de configuración CONFIG.XML, y se mostraran por defecto, cuando se vuelva a ejecutar la aplicación.

Bienvenida

**Grupo dallant**

Control de acceso:

Usuario Login:

Contraseña:

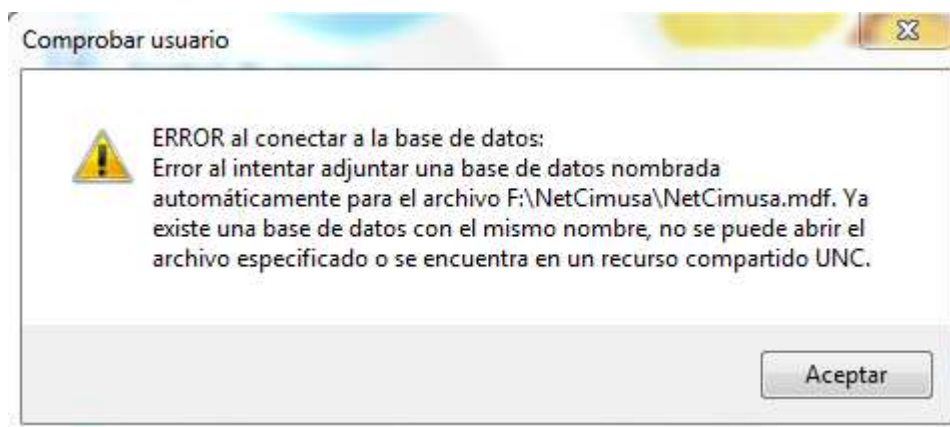
Dirección de correo:

Guardar para proximas sesiones

**Compruebe el usuario y la contraseña. Quedan 2 intentos**

Fig. A.1 Ventana de acceso y bienvenida.

Si se produce algún error con la conexión a la base de datos se mostrará un mensaje de error advirtiendo de que ocurre algún problema y no se ha podido conectar con la base de datos especificada.



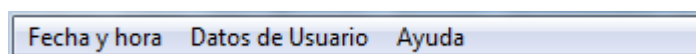
**Fig. A.2 Ventana de error conexión base de datos.**

Si no ocurre ningún problema de conexión y los datos del trabajador son correctos se accederá a la ventana principal de la aplicación. Cabe señalar que este procedimiento es el mismo para las tres aplicaciones que conforman el sistema de gestión de tareas, por lo que no se volverá a detallar en este manual de usuario esta rutina de acceso.

### **Descripción de las partes comunes entre aplicaciones.**

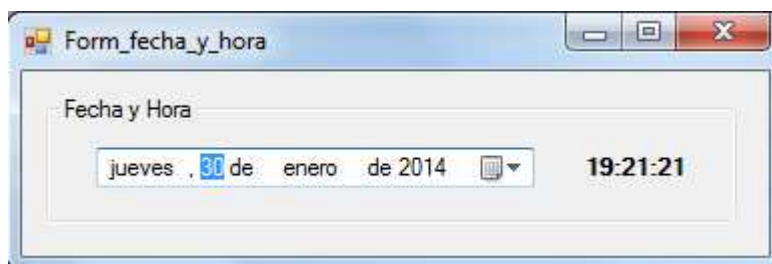
Una vez que el usuario se ha identificado correctamente, se cierra la ventana de acceso y se abre la ventana principal de la aplicación **NetCimusa Administración**. En ella podemos diferenciar varias partes. Primero se van a explicar las partes que tiene esta aplicación en común con sus análogas, quedando de esta manera explicadas ya en este manual, para luego profundizar en las partes específicas de cada aplicativo.

**Menú Principal:** En la parte superior de la ventana principal encontramos una barra de menú, denominada menú principal, su contenido y funcionamiento es idéntico en las tres aplicaciones, consta de tres botones, a continuación se puede observar su aspecto y sus funciones.



**Fig. A.3 Menú principal.**

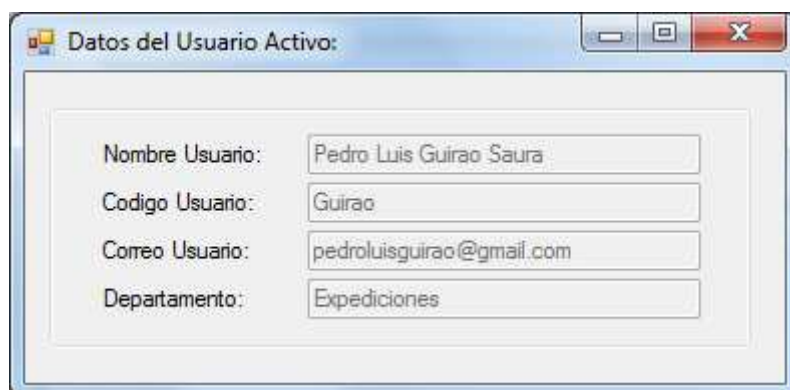
Si se pulsa el botón “Fecha y Hora” se abre un formulario denominado **Form\_Fecha\_y\_Hora**, mostrando información de la fecha y hora actuales.



**Fig. A.4 Form\_Fecha\_y\_hora**



Si el usuario clicca la opción “Datos de Usuario”, se abrirá un formulario mostrando los datos del usuario que ha abierto la aplicación, este formulario se denomina **Form\_datos\_usuario**, y se muestra a continuación.



The screenshot shows a window titled "Datos del Usuario Activo" with a standard Windows title bar. Inside the window, there is a form with four labeled text input fields:

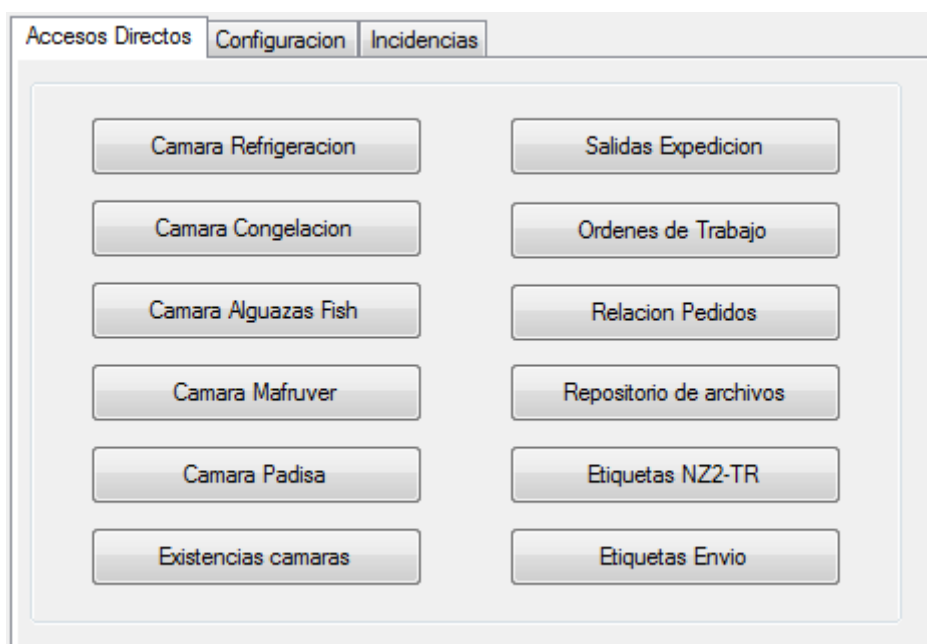
Nombre Usuario:	Pedro Luis Guirao Saura
Codigo Usuario:	Guirao
Correo Usuario:	pedroluisguirao@gmail.com
Departamento:	Expediciones

**Fig. A.5 Form\_datos\_usuarios**

Por último se muestra la opción “Ayuda”, si el usuario accede se encuentra con varias opciones una meramente informativa acerca del autor de la aplicación, y la otra es un enlace a los procesos BPM desarrollados en este proyecto con la herramienta Adonis: ce y que se detallan en la memoria de este proyecto en el capítulo II y en el anexo C.

**Pestañas de utilidades:** Siguiendo con la descripción de las partes comunes de la aplicación, en la parte superior derecha de todas las aplicaciones podemos ver una serie de pestañas con distintos tipos de funciones que a continuación quedaran detalladas.

La primera pestaña que encontramos es la pestaña de “Accesos directos”, en ella aparecen una serie de botones, creando enlaces con los documentos Excel, carpetas compartidas, y otros enlaces de interés, que el usuario puede necesitar para el desarrollo de su trabajo.

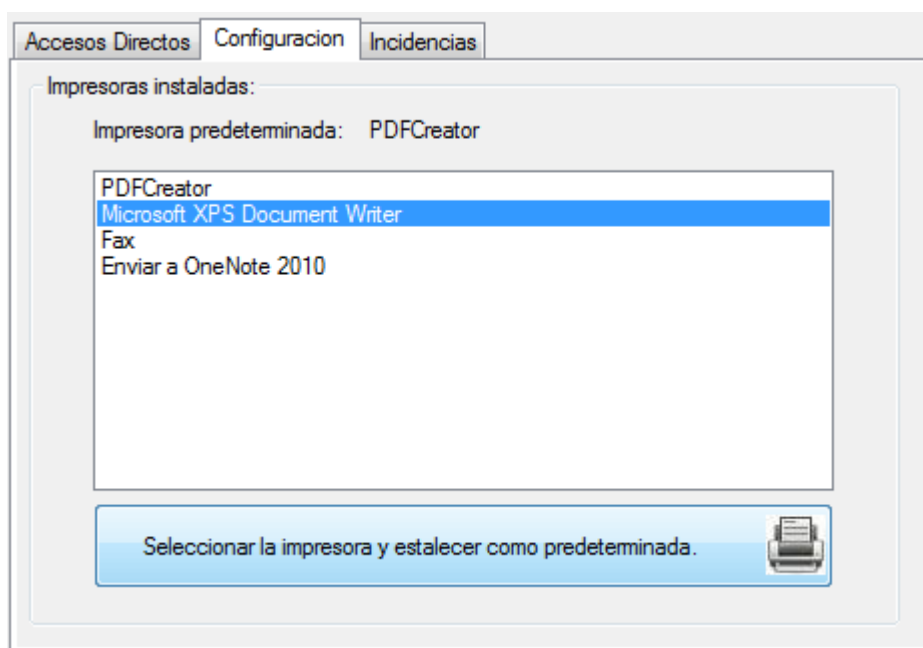


The screenshot shows a window with three tabs: "Accesos Directos", "Configuracion", and "Incidencias". The "Accesos Directos" tab is active and contains a grid of 12 buttons arranged in two columns and six rows:

Camara Refrigeracion	Salidas Expedicion
Camara Congelacion	Ordenes de Trabajo
Camara Alguazas Fish	Relacion Pedidos
Camara Mafruver	Repositorio de archivos
Camara Padisa	Etiquetas NZ2-TR
Existencias camaras	Etiquetas Envio

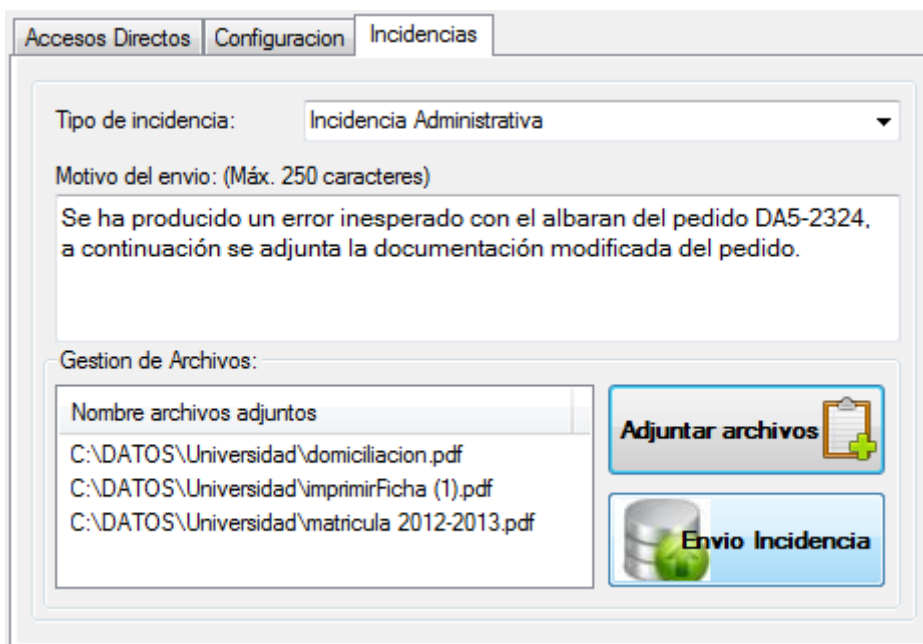
**Fig. A.6 Pestaña de Accesos Directos.**

Otra pestaña que aquí encontramos es la denominada de “Configuración”, en esta pestaña encontramos una lista de las impresoras que tenemos instaladas en el equipo, o en red, y la opción de marcar la que se desee como predeterminada.



**Fig. A.7 Pestaña de Configuración.**

Por último se encuentra la pestaña de “Incidencias”, que se utiliza para enviar algún tipo de incidencia mediante correo electrónico a los departamentos implicados, también proporciona una interfaz para poder notificar el tipo de incidencia, una descripción y adjuntar archivos al correo.



**Fig. A.8 Pestaña de Incidencias.**

Ventana Principal de la aplicación. NetCimusa Administración.

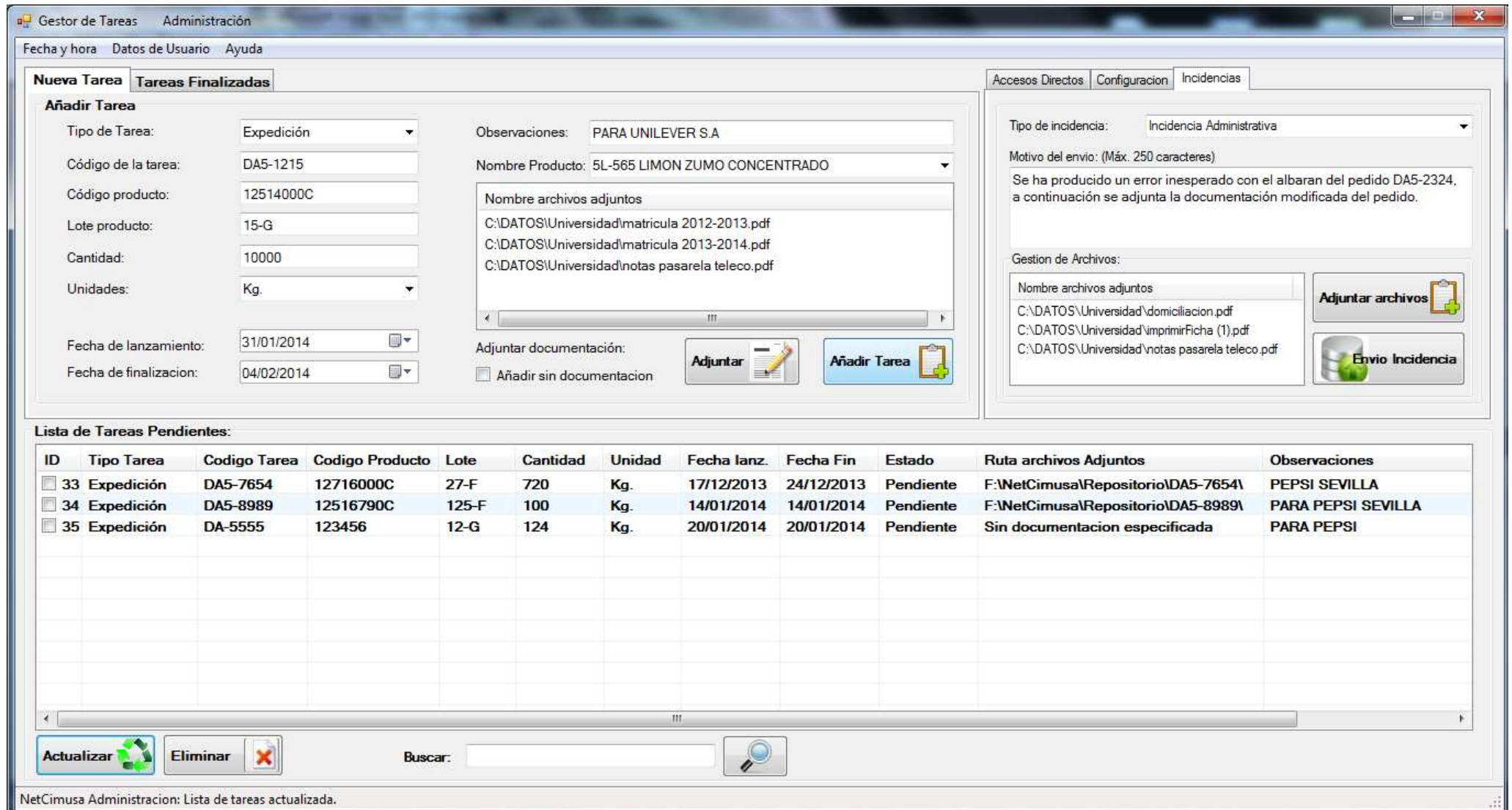
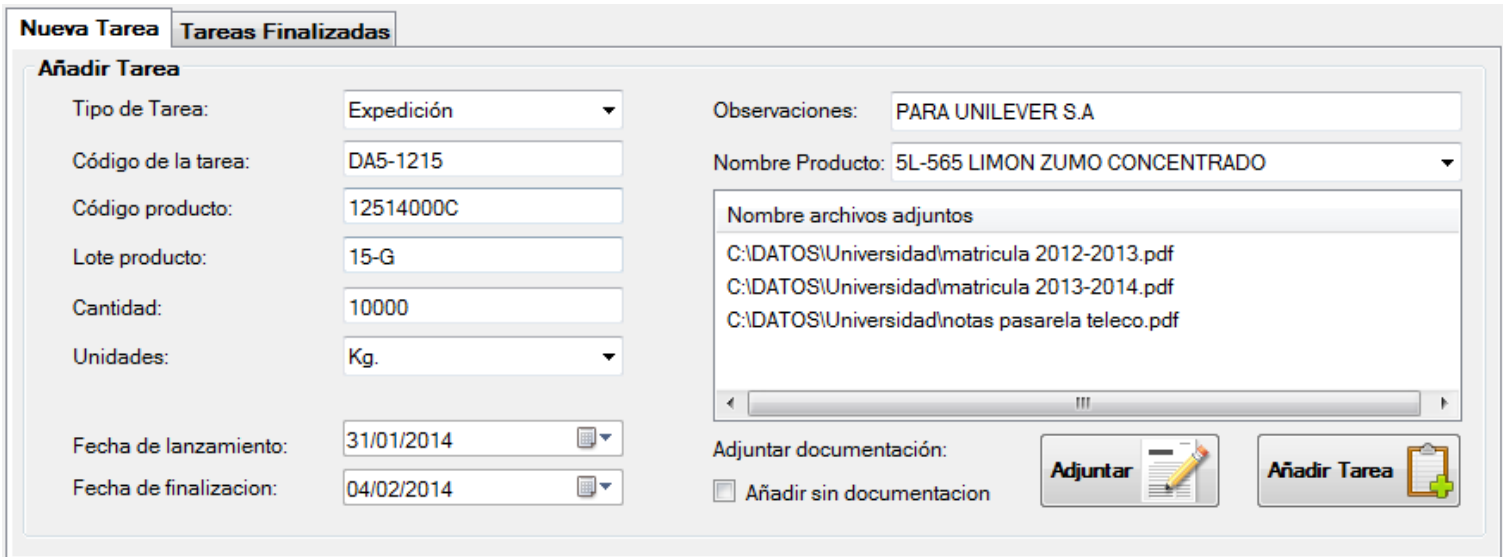


Fig. A.9 Ventana principal NetCimusa Administración.

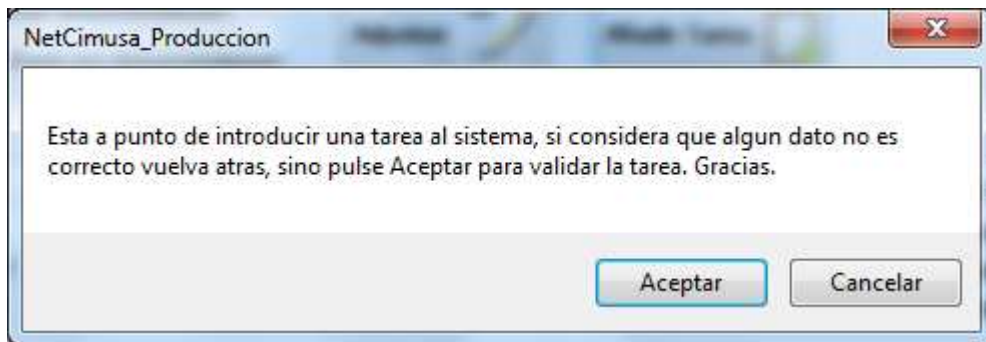
En la figura anterior se muestra la ventana principal de la aplicación administración, en esta ventana podemos diferenciar (a parte de las zonas comunes ya expuestas) dos paneles diferentes. El primero situado en la parte superior de la aplicación muestra una tabla con dos pestañas, “Nueva Tarea” y “Tareas Finalizadas”.

La pestaña “**Nueva Tarea**” es la que proporciona una interfaz a los usuarios de esta aplicación para codificar e introducir una tarea en el sistema, (base de datos NetCimusa) en esta pestaña podemos encontrar una serie de campos y una interfaz para adjuntar documentos a la tarea si fuese necesario.



**Fig. A.10 Pestaña Nueva Tarea.**

Como se puede observar en la figura también se da al usuario la opción de introducir una tarea sin añadir documentación, una vez que se han rellenado los campos, el usuario cliquea el botón “Añadir Tarea” y se mostrará un mensaje como el siguiente.



**Fig. A.11 Mensaje aviso añadir tarea.**

La otra pestaña que esta aplicación contiene en esta tabla de pestañas es la denominada “**Tareas Finalizadas**”, en esta pestaña se muestra una lista de las tareas que ya han pasado por todo el proceso y se encuentran en estado “finalizadas” y con toda su documentación cumplimentada. A continuación se muestra una captura de esta sección en la que se puede ver la lista de tareas finalizadas y el menú asociado con su comportamiento.

ID	Tipo Tarea	Codigo Tarea	Codigo Producto	Codigo lote	Fecha lanz.	Fecha Fin	Estado
26	Expedición	DA5-1214	11416000C	15-F	03/12/2013	03/12/2013	Finalizada
27	Expedición	DA5-1215	11416000C	15-F	03/12/2013	06/12/2013	Finalizada
28	Expedición	DA5-1216	1214579	15-F	03/12/2013	10/12/2013	Finalizada
30	Expedición	DA5-2345	1514879	15-F	03/12/2013	17/12/2013	Finalizada
31	Expedición	DA5-5498	1501453	15-F	03/12/2013	13/12/2013	Finalizada
32	Expedición	DA5-2389	1161400	15-F	03/12/2013	13/12/2013	Finalizada

Abrir archivos adjuntos  
Ver información...  
Abrir Orden de trabajo asociada  
Ver registro de salida  
Marcar la Tarea como tramitada

Fig. A.12 Pestaña de Tareas Finalizadas.

En esta última figura podemos apreciar el menú asociado a esta lista de tareas finalizadas, a continuación se detalla su funcionalidad.

**Abrir archivos adjuntos:** Esta opción nos muestra los archivos adjuntos que incluye esta tarea, se abrirá el formulario **Form\_explorador**, mostrando de manera similar al explorador de Windows estos archivos que se encuentran en el repositorio de NetCimusa, este explorador será detallado en este manual de usuario.

**Ver información:** Muestra toda la información de la tarea seleccionada en una ventana llamada información.

The screenshot shows a window titled 'Información' with the following fields:

ID:	34	Estado:	Pendiente
Tipo Tarea:	Expedición	Prioridad:	
Codigo tarea:	DA5-8989	Ruta archivo:	F:\NetCimusa\Repositorio\DA5-8989\
Cod. Producto:	12516790C	Lote Interno:	
Lote:	125-F	Temperatura:	
Cantidad:	100	Matricula:	
Unidades:	Kg.	Precintos:	
Fecha Lanz.:	14/01/2014	Realizada por:	
Fecha Fin:	14/01/2014	Validada por:	
Descripcion:	PARA PEPSI SEVILLA	Registro salida:	
Producto:	5L-565 LIMON ZUMO CONCENTRADO		

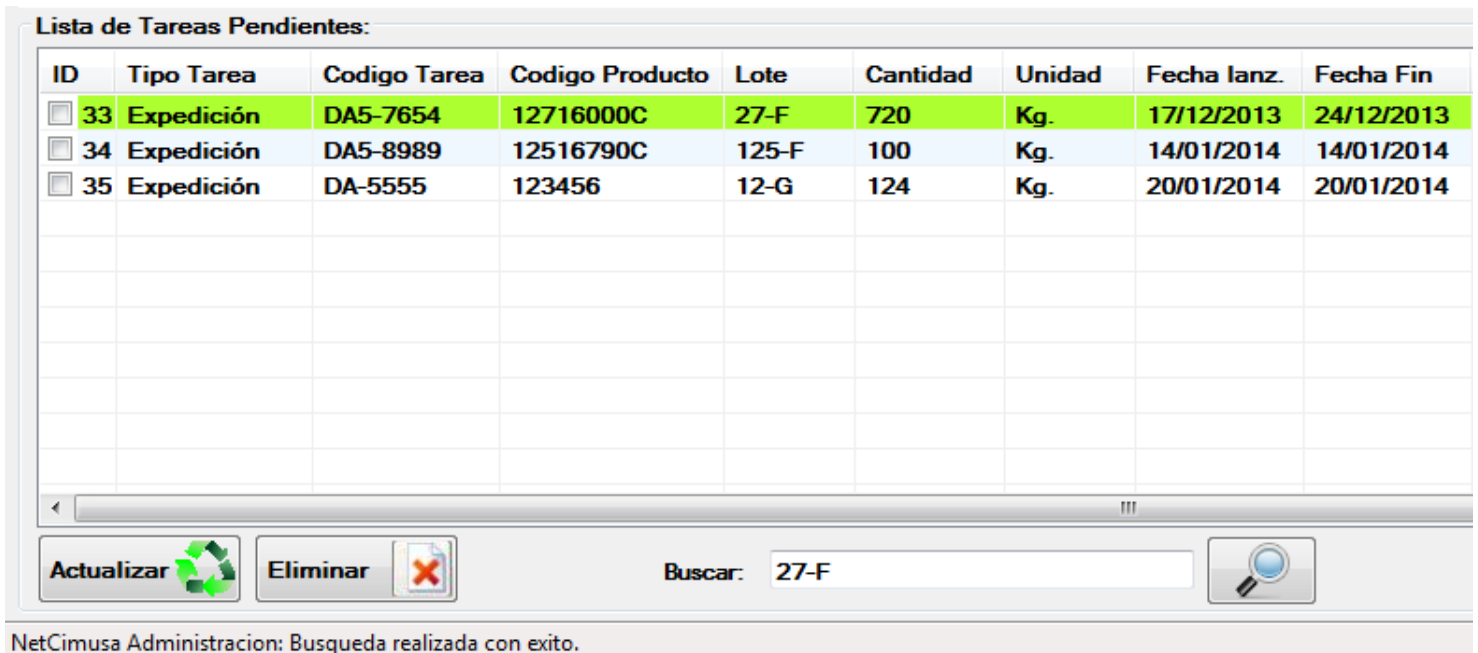
Buttons: Actualizar, Salir

Fig. A.13 Ventana de información.

**Abrir orden de trabajo asociada:** Muestra el documento Word “Orden de trabajo” creado por Producción, en el que se asignó esa tarea.

**Ver registro de salida:** Muestra el registro de salida que se realizó en expediciones para esa tarea.

Siguiendo con la descripción de la ventana principal y para finalizar en la parte inferior encontramos un panel que contiene la **lista de Tareas Pendientes**, una serie de botones para actualizar esa lista o borrar tareas de la lista, y un motor de búsqueda de tareas. También podemos observar en la parte inferior una barra de estado que muestra información del estado de la aplicación. A continuación se muestra una captura de este panel.

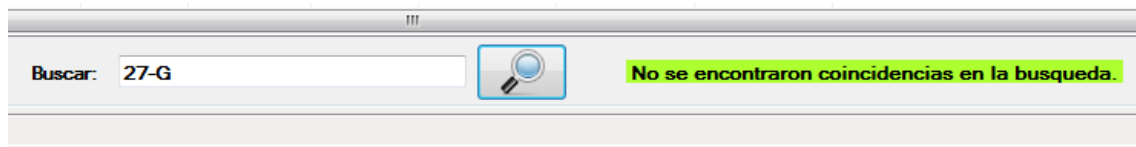


ID	Tipo Tarea	Codigo Tarea	Codigo Producto	Lote	Cantidad	Unidad	Fecha lanz.	Fecha Fin
<input type="checkbox"/> 33	Expedición	DA5-7654	12716000C	27-F	720	Kg.	17/12/2013	24/12/2013
<input type="checkbox"/> 34	Expedición	DA5-8989	12516790C	125-F	100	Kg.	14/01/2014	14/01/2014
<input type="checkbox"/> 35	Expedición	DA-5555	123456	12-G	124	Kg.	20/01/2014	20/01/2014

NetCimusa Administracion: Búsqueda realizada con éxito.

**Fig. A.14 Panel lista de tareas pendientes.**

En la figura podemos observar el resultado de una búsqueda con éxito, marcando la tarea encontrada en color verde. Si no se encontraran coincidencias aparecería un mensaje informando.



Buscar: 27-G

No se encontraron coincidencias en la búsqueda.

**Fig. A.15 Mensaje búsqueda sin éxito.**

Del mismo modo para borrar una tarea del sistema también se muestran una serie de mensajes indicando que se va a proceder a borrar una tarea del sistema y pidiendo al usuario que indique si está seguro de la acción.



## NetCimusa Producción. Descripción de la operatividad.

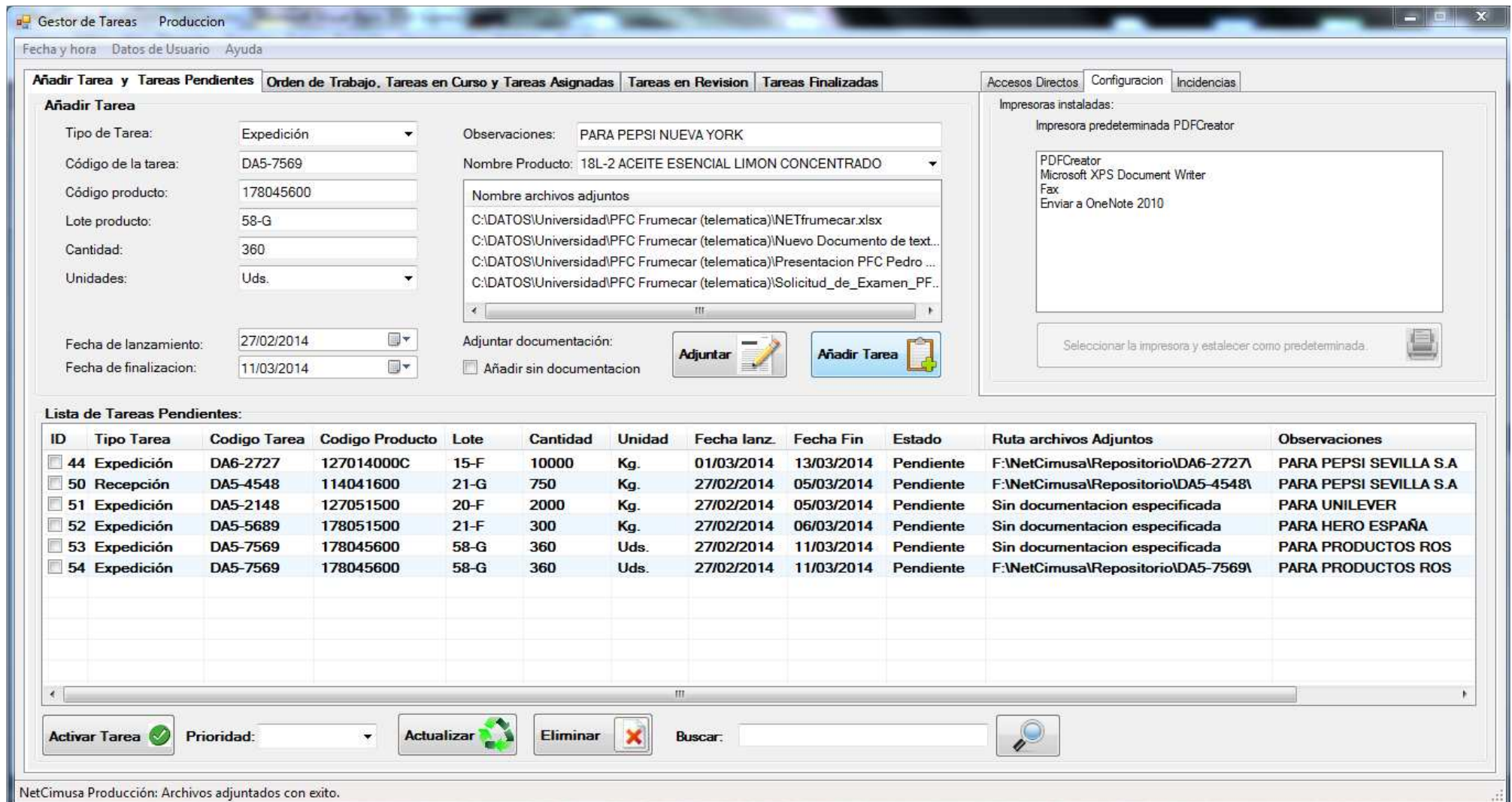


Fig. A.16 Ventana Principal NetCimusa Producción.

En la figura anterior se puede ver una captura de la ventana principal de la aplicación **NetCimusa Producción** como se puede apreciar esta interfaz es muy similar a la de la anterior aplicación descrita de administración, con algunas diferencias que son las que se van a detallar a continuación.

En la primera pestaña **“Añadir tarea y tareas pendientes”** la única diferencia que podemos ver es la aparición en el panel de la parte inferior de un botón denominado **“Activar Tarea”** y de un cuadro de selección de texto con la etiqueta **“Prioridad”**. Esto es lo que hace que desde Producción se puedan activar las tareas pendientes lanzadas por administración o por Producción, dando a la tarea una prioridad y cambiando su estado a **“En curso”**. Para proceder habrá que seleccionar una tarea de la lista, seleccionar una prioridad, y pulsar el botón activar tarea.

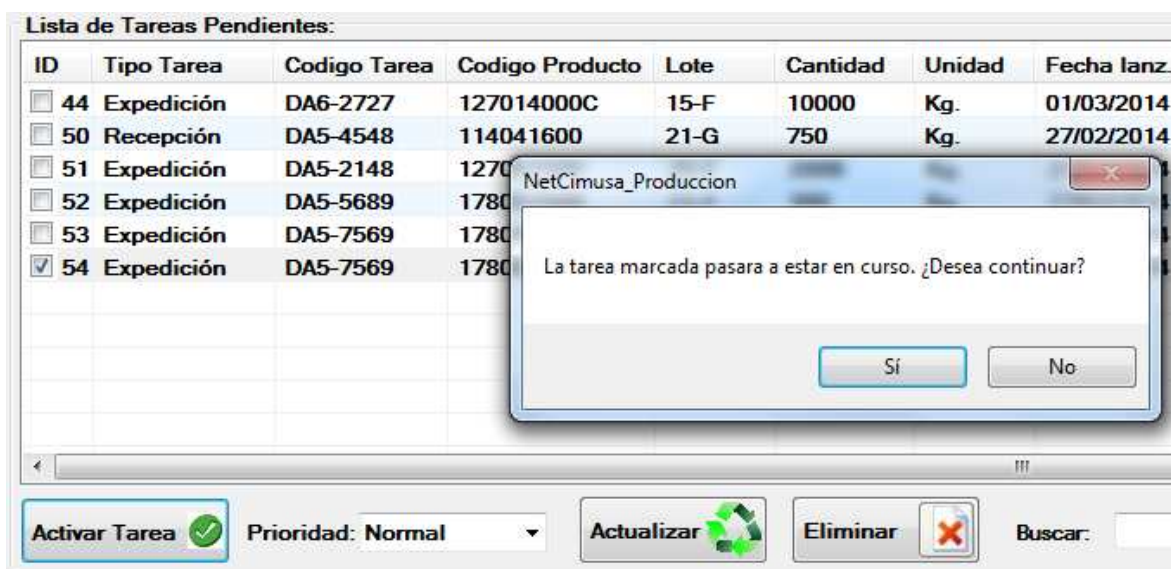


Fig. A.17 Activar tarea.

Las otras partes que diferencian esta aplicación de la de administración se encuentran en la tabla de pestañas de la parte superior, la primera es idéntica a la de administración a excepción de la diferencia explicada anteriormente y sirve para añadir tareas al sistema, es decir, codificar tareas que entraran al sistema con el estado **“Pendientes”**. A continuación se detallan las siguientes:

La primera que encontramos es la denominada **“Orden de trabajo, Tareas en Curso y Tareas asignadas”**. En esta sección de la aplicación como indica su nombre encontramos varios apartados, por un lado tenemos un panel llamado orden de trabajo que contiene un formulario con una serie de campos que sirve para crear la orden de trabajo, una orden de trabajo contiene las indicaciones que se dan desde producción para la realización de una serie de tareas en un día concreto, también aparece un árbol que muestra las tareas en curso, en rojo urgentes y en negro de prioridad normal, estas tareas se irán asignando a las órdenes de trabajo según su prioridad fecha de entrega etc., y también se muestra en la parte inferior derecha una lista de las tareas que ya se encuentran asignadas a Expedición para su realización, pero que aún no están realizadas. A continuación se muestra una captura de esta pestaña y componentes.



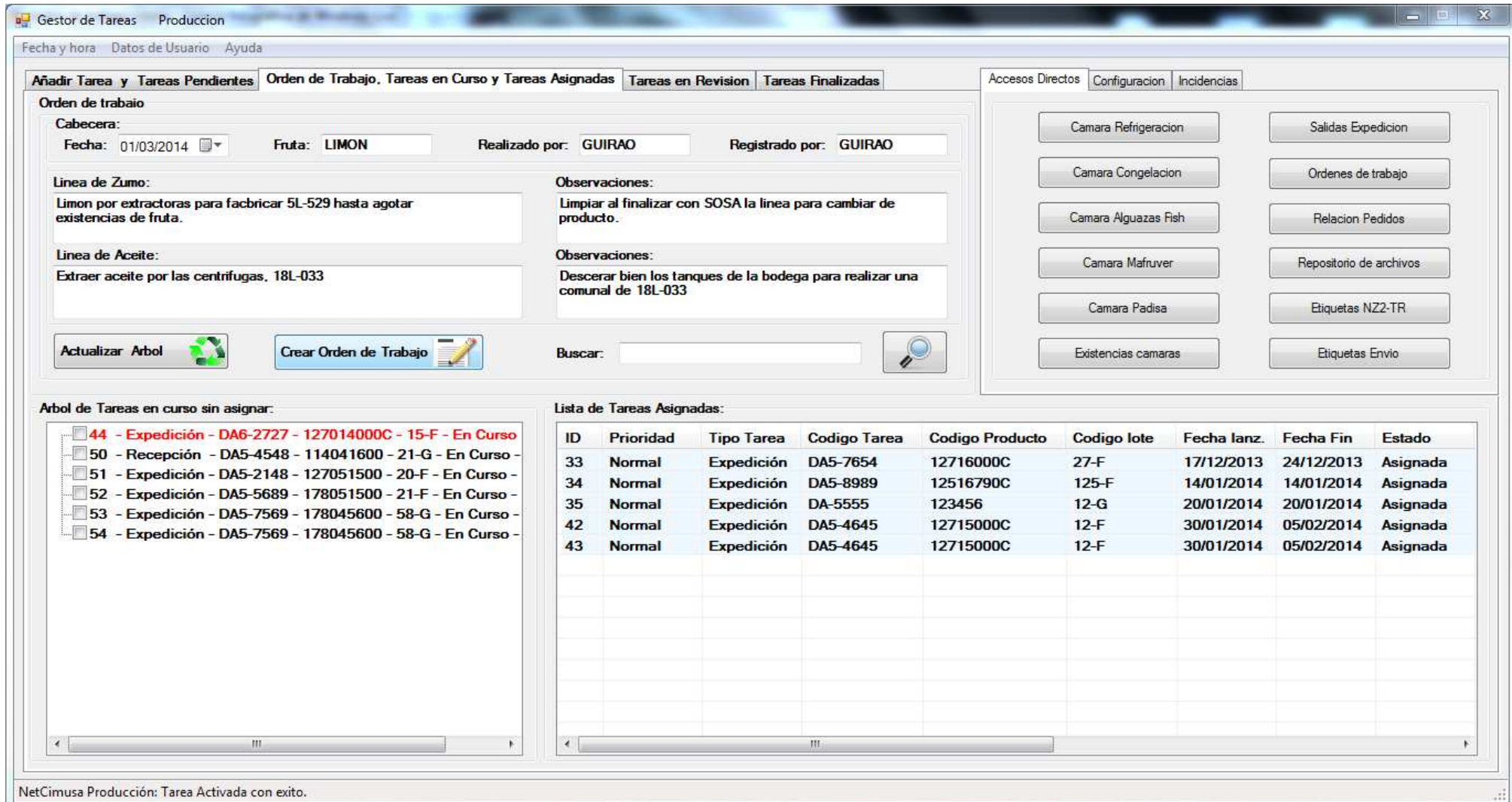


Fig. A.18 Pestaña Orden de trabajo, tareas en curso y tareas asignadas.

Cuando se rellenan los campos del formulario **“Orden de trabajo”** y se le han asignado las tareas que desde Producción se consideran, se pulsa el botón Crear orden de trabajo y se rellena el documento con los datos del formulario de forma automática, y se almacena una la carpeta del servidor correspondiente, quedando identificada y adjuntada a las tareas correspondientes, además se da la opción de imprimirla si desde Producción se considera oportuno.

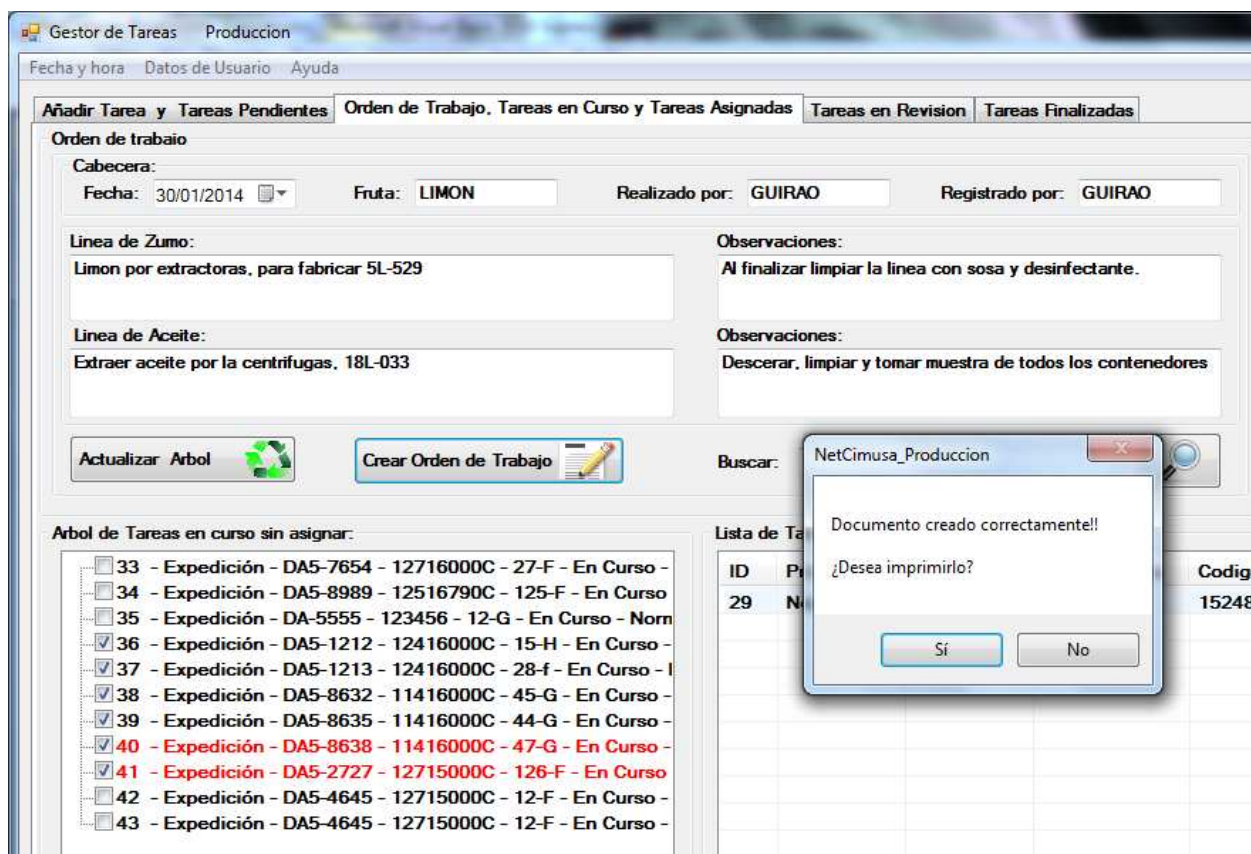


Fig. A.19 Documento Orden de trabajo creado con éxito.

Siguiendo con la explicación detallada de las pestañas de esta aplicación a continuación se va a comentar el funcionamiento de la pestaña **“Tareas en revisión”**, en esta pestaña se muestran dos paneles diferenciados uno con una lista que contiene como indica su nombre todas las tareas que se encuentran en el estado “En revisión”, esto quiere decir que están tramitadas por expedición a falta de ser validadas por Producción para darlas como finalizadas. Esta lista además lleva asociado un menú con las siguientes funciones: Abrir archivos adjuntos, Ver información, Abrir orden de trabajo asociada, Ver registro de entrada/salida y la última y nueva Validar tarea, al pulsar esta última opción la tarea cambia su estado, se valida por Producción y pasa a estar “Finalizada”. A continuación podemos ver una captura de esta Pestaña, con la lista de tareas en revisión, su menú asociado y en la parte inferior derecha un panel con información de la tarea que el usuario ha seleccionado.

**Gestor de Tareas - Produccion**

Fecha y hora Datos de Usuario Ayuda

**Añadir Tarea y Tareas Pendientes** | **Orden de Trabajo, Tareas en Curso y Tareas Asignadas** | **Tareas en Revisión** | **Tareas Finalizadas**

**Tareas Pendientes de Validar (En revision):**

ID	Tipo Tarea	Codigo Tarea	Codigo Producto	Codigo lote	Fecha lanz.	Fecha Fin	Estado
29	Expedición	DA5-1516	15248750	12-R	03/12/2013	03/12/2013	En Revision
33	Expedición	DA5-7654	12716000C	27-F	17/12/2013	24/12/2013	En Revision
34	Expedición	DA5-8989	12516790C	125-F	14/01/2014	14/01/2014	En Revision
35	Expedición	DA-5555	123456	12-G	20/01/2014	20/01/2014	En Revision
36	Expedición	DA5-1212	12416000C	15-H	30/01/2014	05/02/2014	En Revision
37	Expedición	DA5-1213	12416000C	28-f	30/01/2014	05/02/2014	En Revision
39	Expedición	DA5-8635	11416000C	44-G	30/01/2014	05/02/2014	En Revision
40	Expedición	DA5-8638	11416000C	47-G	30/01/2014	05/02/2014	En Revision
41	Expedición	DA5-2727	12715000C	126-F	30/01/2014	05/02/2014	En Revision
42	Expedición	DA5-4645	12715000C	12-F	30/01/2014	05/02/2014	En Revision
43	Expedición	DA5-4645	12715000C			05/02/2014	En Revision

Context menu for task 42:

- Abrir archivos adjuntos
- Ver información...
- Abrir Orden de trabajo asociada
- Ver registro de salida
- Validar Tarea

**Accesos Directos** | Configuración | Incidencias

- Camara Refrigeracion
- Salidas Expedicion
- Camara Congelacion
- Ordenes de trabajo
- Camara Alguazas Fish
- Relacion Pedidos
- Camara Mafruver
- Repositorio de archivos
- Camara Padisa
- Etiquetas NZ2-TR
- Existencias camaras
- Etiquetas Envio

**Datos de la tarea Seleccionada:**

- Numero Tarea:** 42
- Producto:** 18N-201 ACEITE ESENCIAL NARANJA
- Codigo Tarea:** DA5-4645
- Estado:** En Revision
- Lote Expedicion:** 12715000C -12-F
- Registro Salida:** REG. 28 DA5-4645 03-03-2014 18N-201.pdf
- Realizada por:** Guirao
- Registrada por:**
- Fecha Validada:** 03/03/2014 12:33:11

Actualizar Buscar:

NetCimusa Producción: Lista de tareas en Revisión actualizada.

Fig. A.20 Pestaña Tareas en revisión



La última pestaña que encontramos en esta aplicación es “**Tareas finalizadas**”, su composición es idéntica a la anterior (“Tareas en revisión”), solo que esta última como su nombre indica nos muestra la información de las tareas que se encuentran finalizadas. Su aspecto es el siguiente:

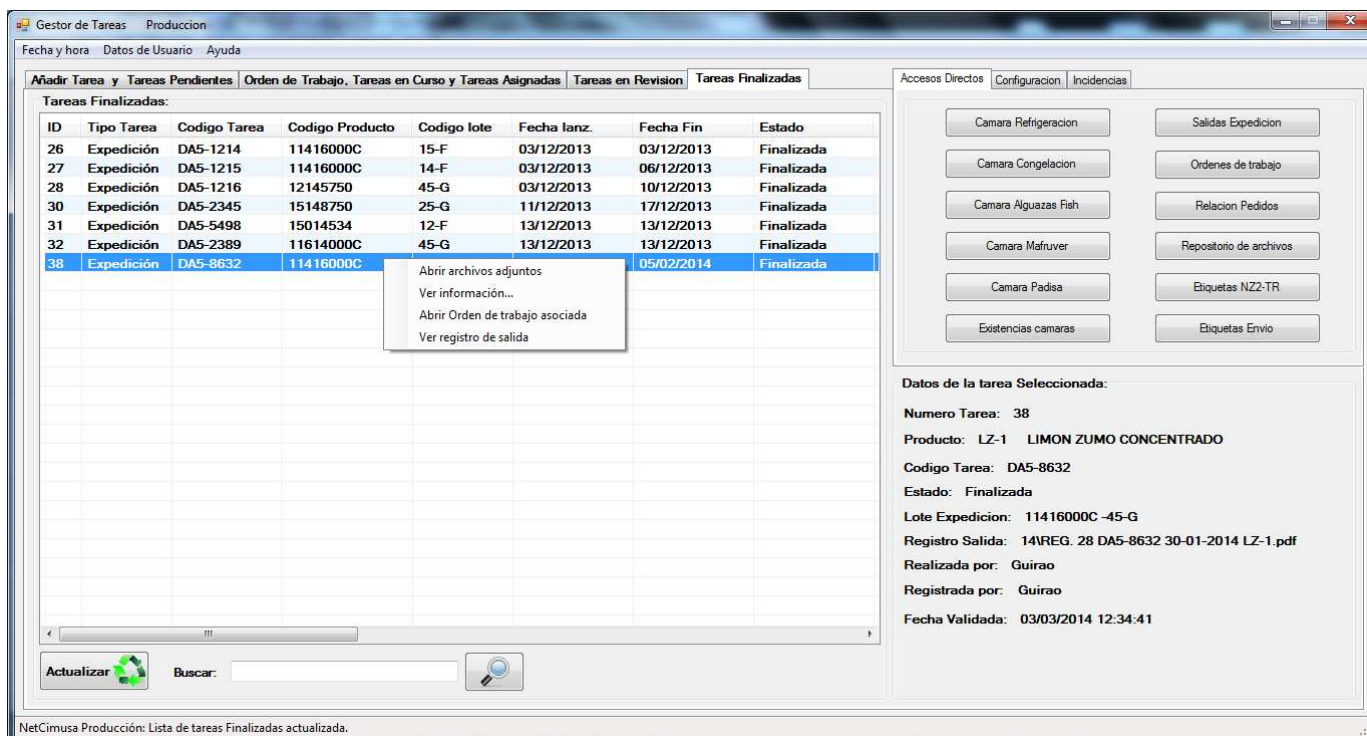


Fig. A.21 Pestaña tareas Finalizadas

## NetCimusa Expedición. Descripción de la operatividad.

En este apartado se detalla el funcionamiento de la última de las tres aplicaciones que conforman este sistema, la aplicación Expediciones, a grandes rasgos esta aplicación será la que usen los trabajadores de este departamento para la realización de la documentación que se genera de las actividades de entrada y salida de mercancías en la empresa, y también sirve para la creación de etiquetas de envío, recepción y producto. Además de incluir una serie de servicios que le aportan un valor añadido.

Desde el punto de vista del diseño, esta aplicación está compuesta por cuatro paneles diferenciados, el **menú principal** y la **pestaña de utilidades** ya se explicaron al principio de este manual de usuario y no se van a volver a detallar aquí, lo que si se va a detallar son las partes específicas de esta aplicación, a continuación se muestra una captura de este entorno para posteriormente comenzara detallar la operatividad.

NetCimusa Expediciones

Fecha y hora Datos de Usuario Ayuda

**Tareas pendientes de Expedir:**

ID	Prioridad	Tipo Tarea	Codigo Tarea	Codigo Producto	Codigo lote	Fecha lanz.	Fecha Fin	Orden Trabajo
33	Normal	Expedición	DA5-7654	12716000C	27-F	17/12/2013	24/12/2013	ORDEN 140301
34	Normal	Expedición	DA5-8989	12516790C	125-F	14/01/2014	14/01/2014	ORDEN 140301
35	Normal	Expedición	DA-5555	123456	12-G	20/01/2014	20/01/2014	ORDEN 140301
42	Normal	Expedición	DA5-4645	12715000C	12-F	30/01/2014	05/02/2014	ORDEN 140301
43	Normal	Expedición	DA5-4645	12715000C	12-F	30/01/2014	05/02/2014	ORDEN 140301

Accesos Directos Configuración Incidencias

Camara Refrigeracion Salidas Expedicion

Camara Congelacion Ordenes de Trabajo

Camara Alguazas Fish Relacion Pedidos

Camara Mafuver Repositorio de archivos

Camara Padisa Etiquetas NZ2-TR

Existencias camaras Etiquetas Envio

Abrir archivos adjuntos  
Ver información...  
Abrir Orden de trabajo asociada  
Exportar metadatos para crear registro de salida  
Imprimir Orden  
Generar etiqueta de envio  
Generar etiqueta de producto

**Registros de salida:**

Fecha: 03/03/2014 Cisterna:  Nº:  Jerricanes:

Hora: 12:23:20 Bidones:  Contenedores:

Producto: 18N-201 ACEITE ESENCIAL NARANJA Cantidad: 75 Kg.

Codigo Producto: 12715000C Lote Interno: TE-1/121114

Procedencia: Camara Refrigeracion Pedido: DA5-4645

Nº Precintos: 1234 8763 3453 Matricula: MU-2345

Temperatura: 4°C Observaciones: PARA DALLANT S.A

Lote Exp: 12715000C-12-F

Realizado por: Guirao

Registrado por: Guirao

Crear Registro de Salida

**Ordenes de trabajo:**

Orden	Fecha Creacion	Ultimo acceso
<input type="checkbox"/> ORDEN 131203.doc	03/12/2013 17:47:07	22/01/2014
<input type="checkbox"/> ORDEN 131213.doc	13/12/2013 19:27:08	24/02/2014
<input type="checkbox"/> ORDEN 140110.doc	10/01/2014 19:53:21	22/01/2014
<input type="checkbox"/> ORDEN 140130.doc	30/01/2014 20:09:30	30/01/2014
<input type="checkbox"/> ORDEN 140301.doc	01/03/2014 18:34:44	01/03/2014

NetCimusa Expediciones: Datos cargados correctamente en el formulario.

Fig. A.22 Ventana principal NetCimusa Expediciones.

En la parte superior se encuentra una panel llamado **“Tareas pendientes de expedir”**, este panel contiene una lista con una serie de tareas que se encuentran en estado **“Asignadas”** y que serán las que se tendrán que ir procesando en este departamento, una vez realizadas se procede a tramitar la documentación desde esta aplicación. Esta lista tiene un menú asociado, que se puede ver en la captura anterior, sus elementos más importantes son: **Exportar metadatos para crear registro de salida**, y los referentes a la **creación de las etiquetas** tanto de producto como de entrada y salida.

Cuando un trabajador selecciona una tarea de la lista, y accede al menú asociado, si pulsa las opciones de etiquetado, estas se crearán de forma automática, y si quiere crear el registro asociado a la tarea seleccionará la opción de **“Exportar...”** y se rellena el formulario que hay en panel de la parte inferior de la ventana.

A continuación se muestra una captura del panel **“Registros de salida”**.

Registros de salida:

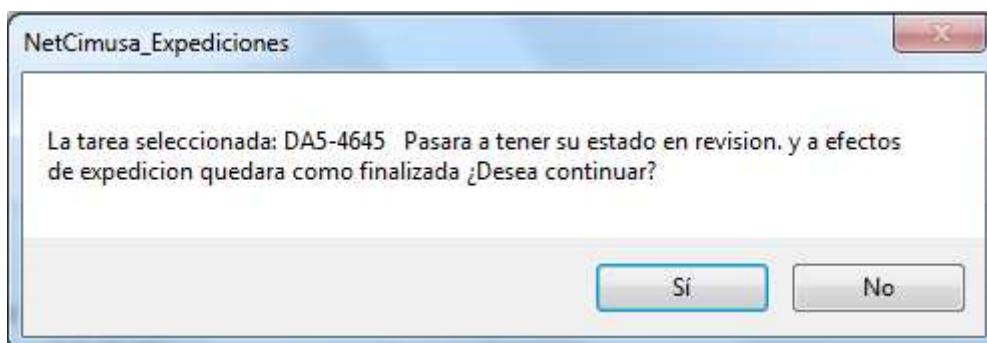
Fecha:	03/03/2014	Cisterna:	<input type="checkbox"/> Nº:		Jericanes:	
Hora:	12:26:16	Bidones:	3 X 25 KG		Contenedores:	
Producto:	18N-201 ACEITE ESENCIAL NARANJA	Cantidad:	75 Kg.			
Código Producto:	12715000C	Lote Interno:	TE-1/100414			
Procedencia:	Camara Refrigeracion	Pedido:	DA5-4645			
Nº Precintos:	1234 8763 3453	Matricula:	MU-2345			
Temperatura:	4°C	Observaciones:	PARA DALLANT S.A			
Lote Exp:	12715000C-12-F					
Realizado por:	Guirao					
Registrado por:	Guirao					

Crear Registro de Salida

NetCimusa Expediciones: Datos cargados correctamente en el formulario.

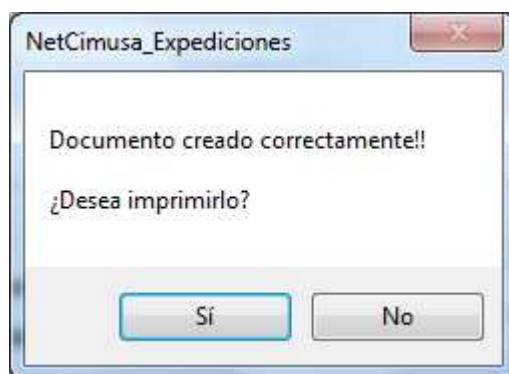
**Fig. A.23** Panel de registros de la aplicación Expediciones

Como se puede observar tras pulsar esta opción se cargan todos los datos de la tarea seleccionada en los campos del formulario para generar los registros al pulsar el botón asociado. Una vez que se presiona el botón **“Crear Registro”**, la aplicación de forma transparente crea los documentos y los almacena en las carpetas que hay para cada tipo. No obstante realiza una serie de comprobaciones para asegurarse de que se va a tramitar la tarea deseada.



**Fig. A.24** Mensaje de verificación de expedición de la tarea.

Una vez que se acepta se generan los documentos asociados y se cambia el estado de esa tarea pasando de “Asignada” al estado “En revision”. También se indica al usuario que se crearon los documentos y si quiere imprimirlos mediante un mensaje.



**Fig. A.25 Mensaje creación y impresión de documentos.**

La última parte de esta aplicación es un pequeño panel que se encuentra en la parte inferior derecha de la ventana principal y que se denomina “**Ordenes de trabajo**” en esta sección encontramos un listado con todas las órdenes de trabajado dictadas desde el departamento de Producción y al pulsar con el cursor se abren los archivos asociados.

## **Repositorio de archivos NetCimusa. Descripción de la operatividad.**

En esta apartado se describe brevemente el diseño y funcionamiento del repositorio de archivos. Cuando desde alguna aplicación de las descritas anteriormente se pulsa el acceso directo “**Repositorio de archivos**” o la opción incluida en todos los menús de las tareas, “**Abrir archivos adjuntos a la tarea**”, se despliega una ventana denominada **Form Explorador** que recuerda al explorador de Windows y cuya misión es la de mostrar los archivos adjuntos alojados en el servidor que esa tarea seleccionada posee, o mostrar una visión general de tareas activas actualmente en el servidor. A continuación se muestra una captura del explorador, no entrando más en detalle de su funcionamiento por considerarlo obvio.

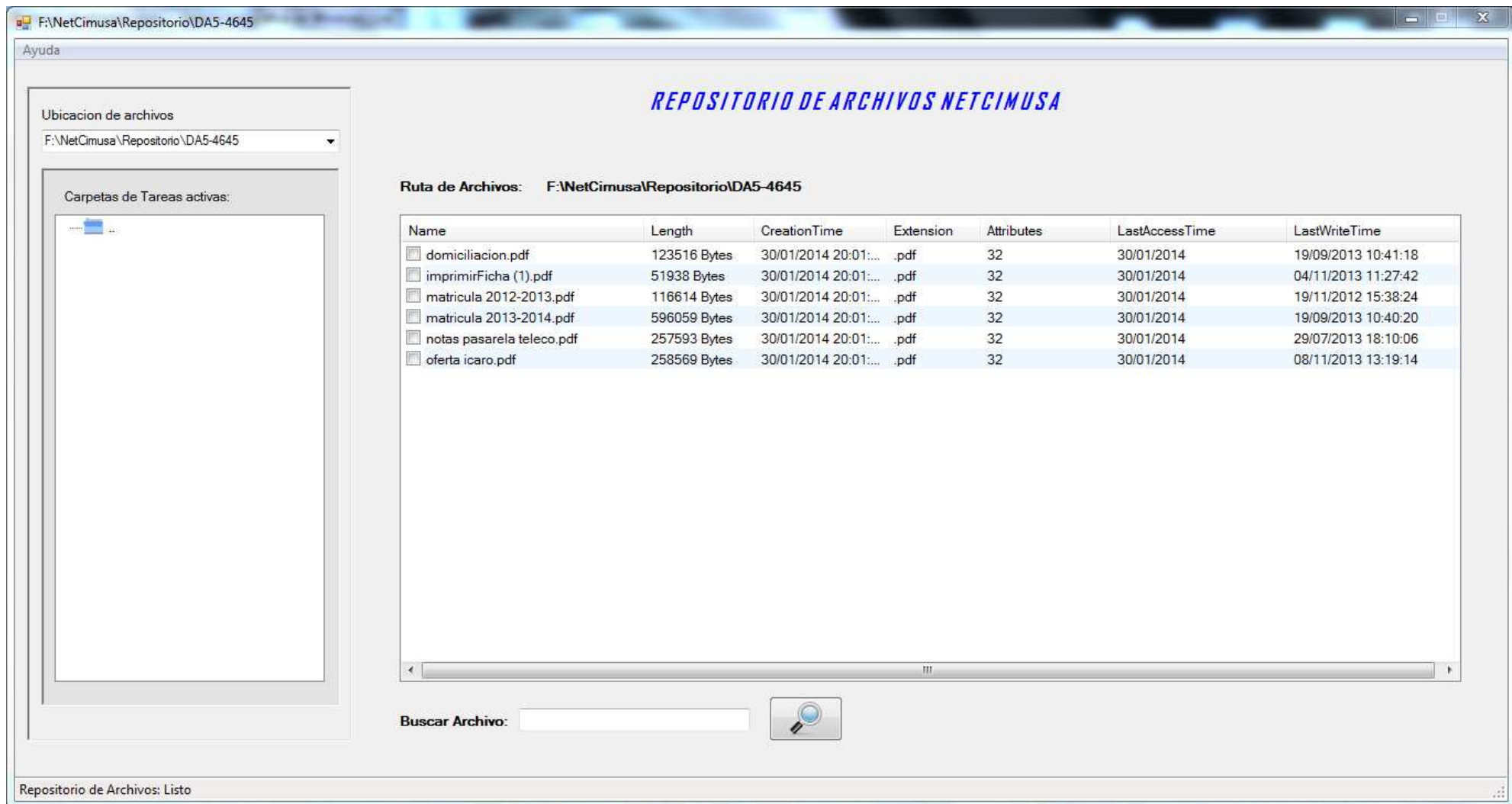


Fig. A.26 Repositorio de archivos NetCimusa.



## B. Anexo – Instructivo Básico Adonis.

### Instructivo básico sobre el uso de la herramienta BPMS seleccionada

A continuación se ha agregado un pequeño instructivo de la forma básica en que opera el sistema BPMS seleccionado (ADONIS: CE) con la finalidad de facilitar el despliegue o ajustes en caso de utilizarse esta aplicación para futuros trabajos.

Para realizar el modelado con notación BPMN se necesita agregar un nivel de detalle suficiente de cada uno de los procesos esenciales del negocio y que permitan visualizar el flujo de valor para cada caso. Además de las funcionalidades disponibles para el modelado de los procesos el software permite exportar a HTML los diagramas realizados y subirlos ponerlos a disposición del personal involucrado en la empresa. Esta opción permite exportar todo el detalle e interacción con los modelos para utilizarlos como soporte en los procesos operacionales.

Ya que Adonis permite conexión a base de datos, resulta posible compartir los modelos realizados en la herramienta con un grupo de usuarios en específico para su revisión, validación o aprobación, y a la vez teniendo la opción de cambiar los estatus según se requiera (Ej.: En proceso, Revisión, Validación o Aprobación).

Este proyecto se ha enfocado en utilizar la herramienta para el modelado de los procesos actuales agregando las características requeridas para cada tarea de los procesos. Como parte de los anexos se ha agregado un breve instructivo explicando el proceso de generación de los archivos HTML. En la siguiente ventana se le debe especificar al sistema que tipo de modelo vamos a utilizar, dependiendo de esto el sistema habilita un conjunto de objetos que permiten iniciar con el modelado y agregar ciertos atributos para el tipo de modelado seleccionado.

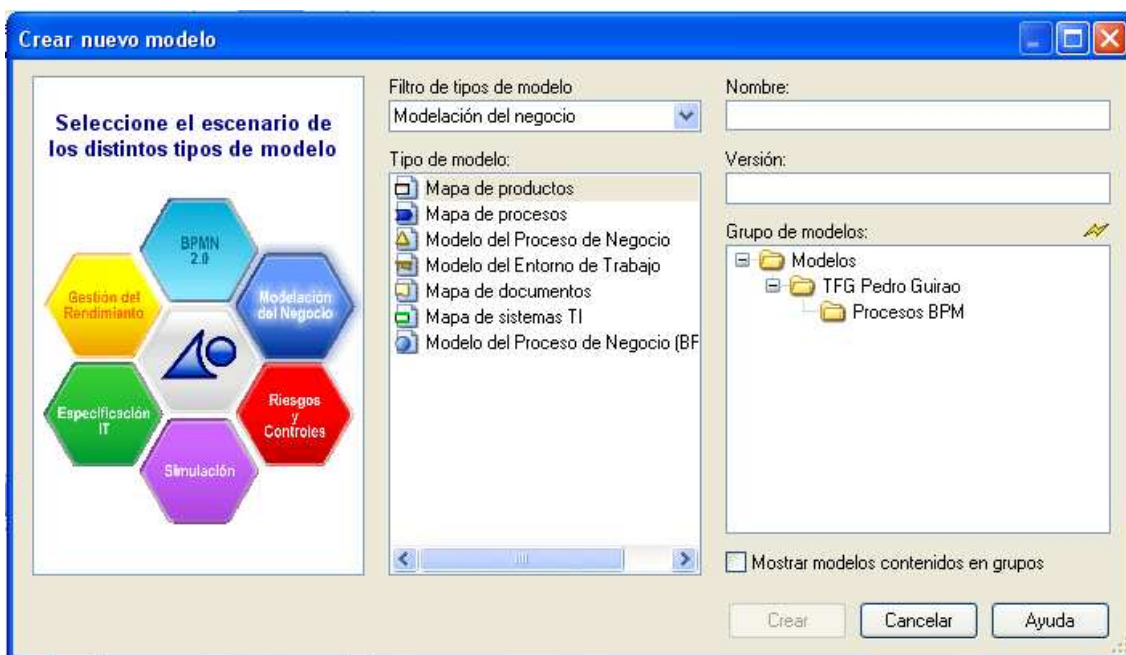


Fig. B.1 Crear nuevo Modelo BPM.

Al acceder a cada recuadro de tarea se puede agregar información en cada uno de los campos permitidos para fines de ir documentando el proceso con todas las características fundamentales que faciliten a cada usuario involucrado en el negocio poder entender completamente como se realiza una tarea, su responsable, la razón, entre otras características importantes.

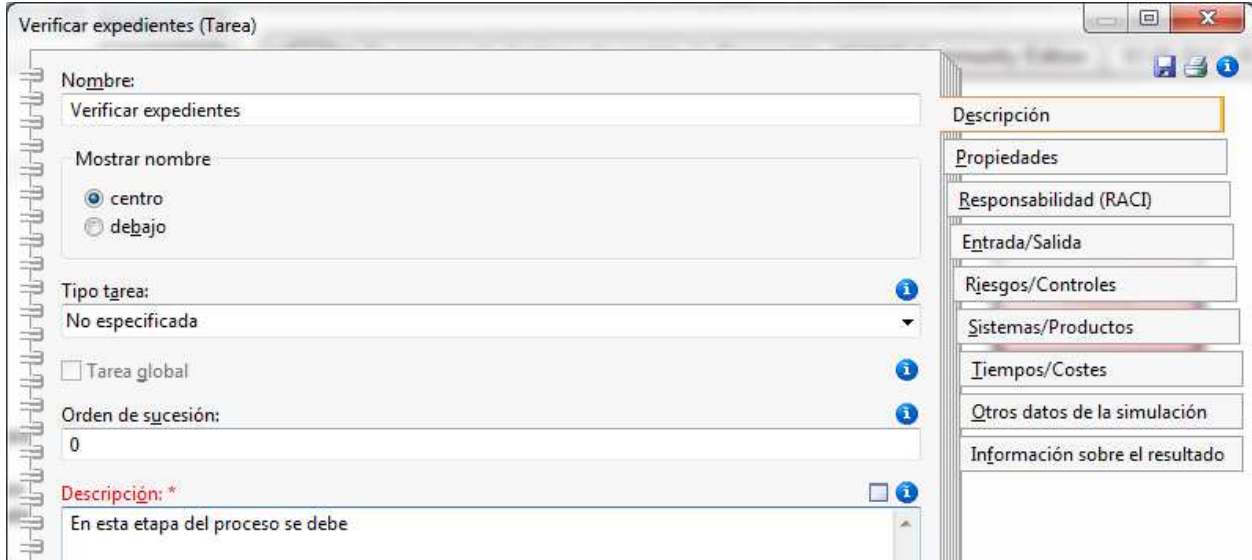


Fig. B.2 Cuaderno de tareas de ADONIS.

Luego de haber diagramado el proceso y agregado todos los atributos relevantes, en caso de requerir migrar los diagramas a algún proyecto en Microsoft Word, PDF, o alguno de los formatos permitidos, se debe seleccionar Editar / Generar grafica / Paginas

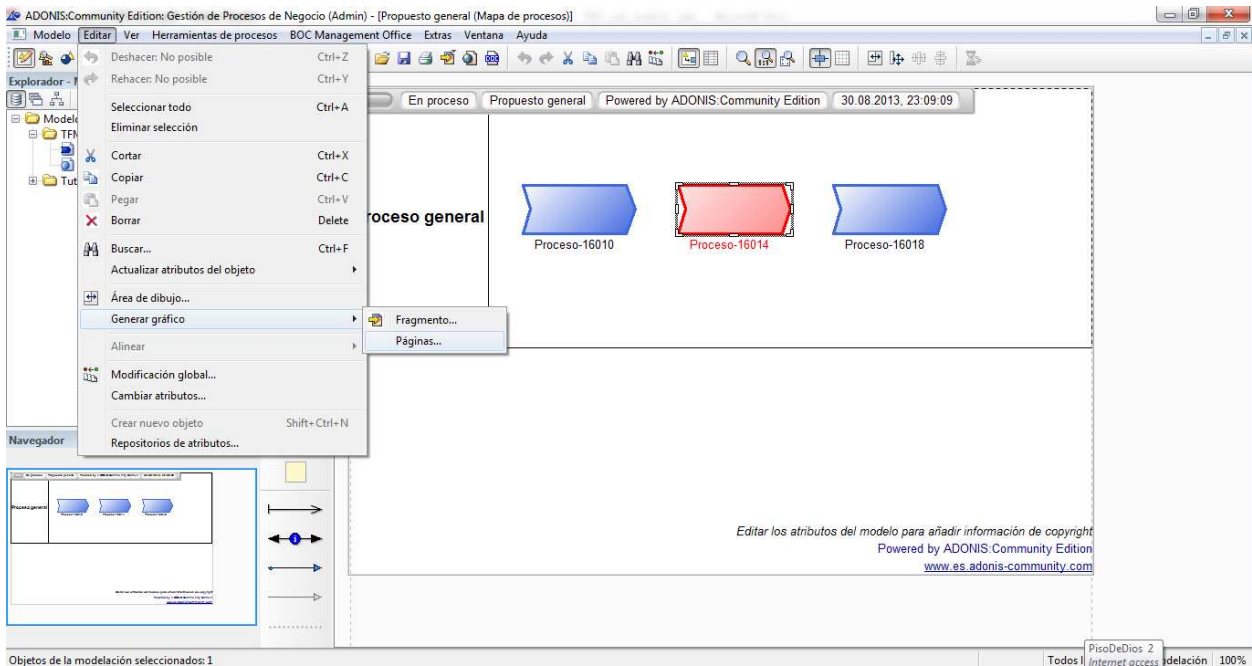
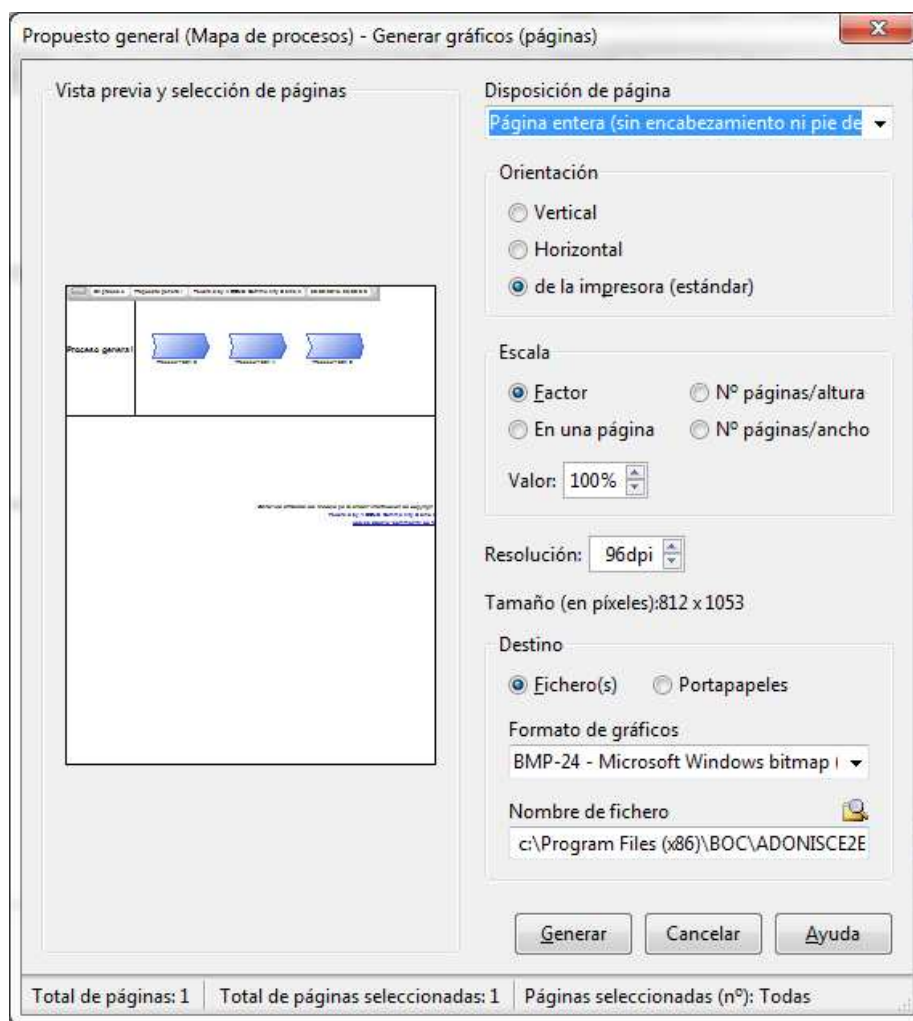


Fig. B.3 Captura del proceso de edición ADONIS.

Al realizar lo anterior el sistema muestra la siguiente ventana donde permite realizar cambio en algunas características que resultan funcionales para la documentación de proyectos como lo es este.



**Fig. B.4 Generar gráficos con ADONIS.**

Como parte de los anexos se ha agregado un breve instructivo sobre cómo generar los archivos HTML de los modelos realizados con ADONIS permitiendo cargarlos en un servidor y visualizarlos vía WEB. Estos se encuentran en el anexo C de esta memoria.

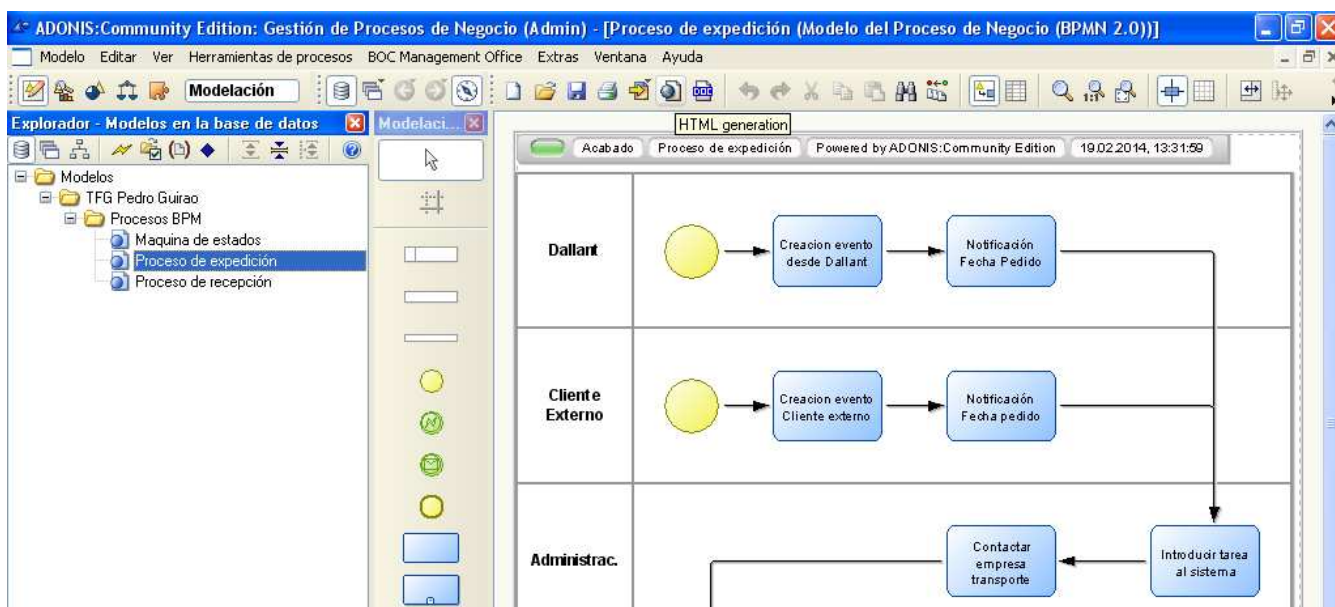
**Diseño y desarrollo de un sistema para mejorar la gestión de los procesos encargados de la recepción y expedición en una PYME.**

## C. Anexo – Instructivo para generar HTML con Adonis.

### Instructivo para generar archivos HTML con ADONIS: CE

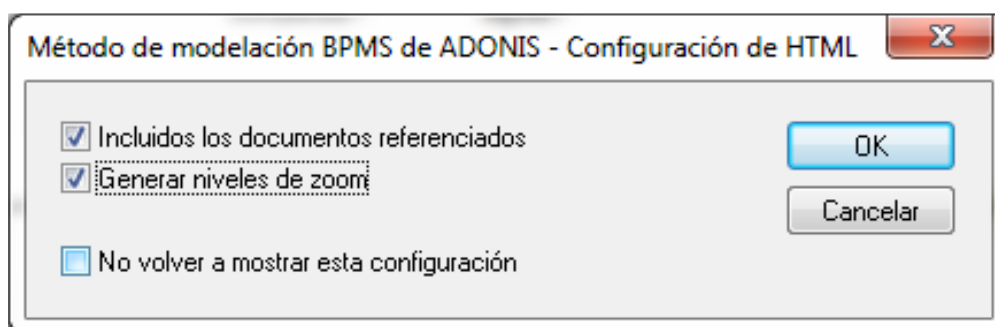
Para generar los archivos HTML para visualizar los diagramas vía WEB se requiere realizar unos pasos sencillos que serán mostrados a continuación:

Primero se debe presionar el botón “HTML generation” que se visualiza en la ventana a continuación. Al presionar el botón, el software debe mostrar la siguiente pantalla.



**Fig. C.1** Captura ADONIS que muestra los botones para generar HTML.

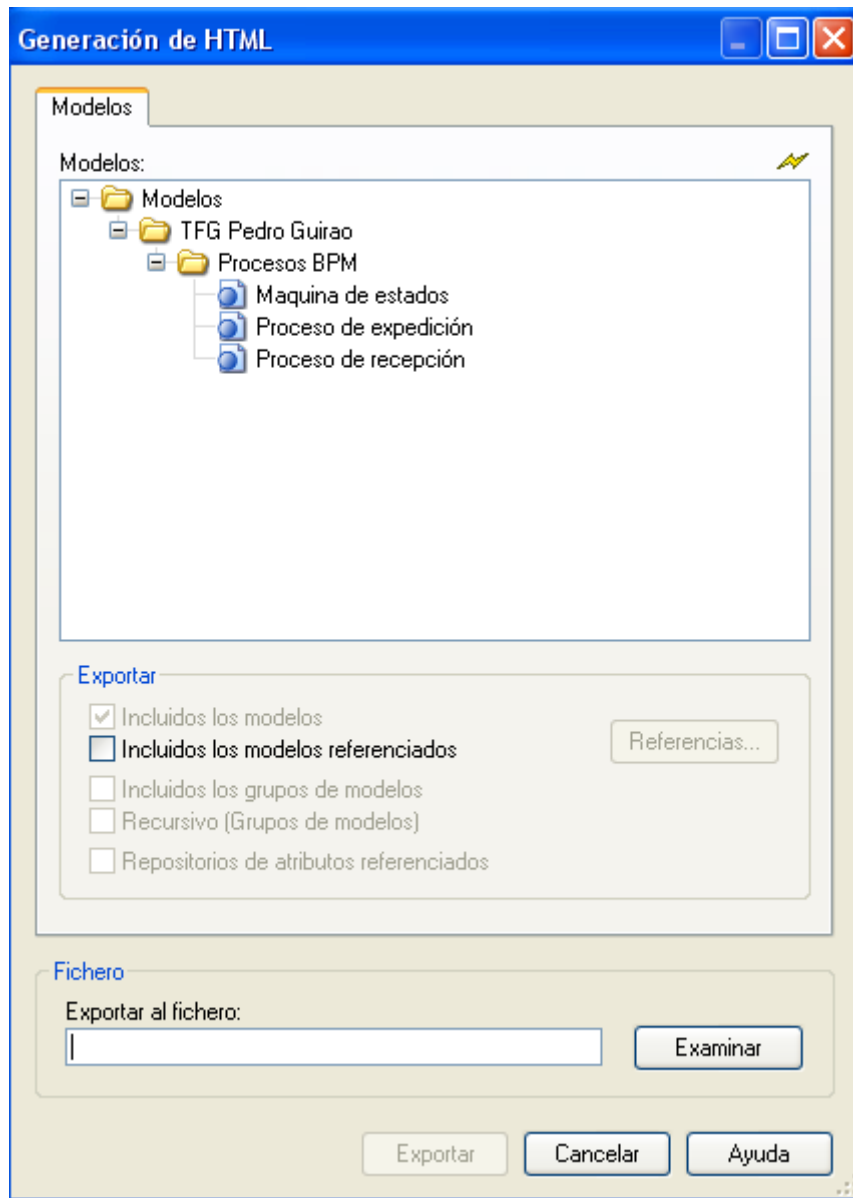
En esta pantalla se debe seleccionar se desea incluir los documentos referenciados según se hayan agregado en los modelos realizados y además permite generar niveles de Zoom al visualizarlo vía WEB. Al realizar lo anterior presionar el botón “OK”



**Fig. C.2** Métodos de modelación.

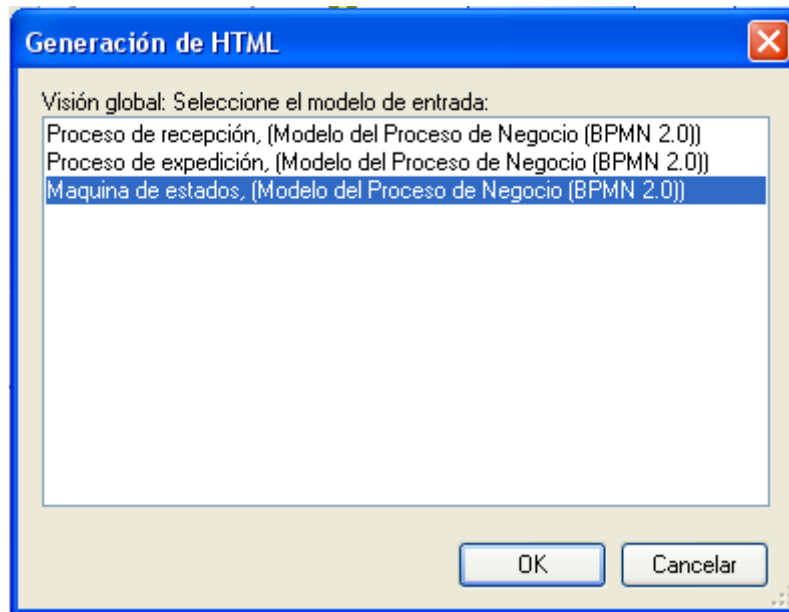
Luego de realizar el paso anterior el software le muestra la siguiente ventana donde puede seleccionar los modelos para los cuales desea generar los archivos HTML. Si desea generar los archivos para una carpeta completa, puede realizarlo seleccionando la carpeta. Más abajo se pueden cotejar ciertas opciones para obtener unos diagramas con un nivel de detalle y funcionalidad parecido al que se tiene de forma local.

Como paso final en esta etapa debe seleccionar la ruta donde desea exportar los archivos. Al finalizar esta paso presionar el botón “Exportar” para iniciar con la exportación.



**Fig. C.3 Ventana para la generación de HTML.**

En esta ventana ADONIS permite seleccionar el modelo de entrada que se presente al abrir el archivo principal.



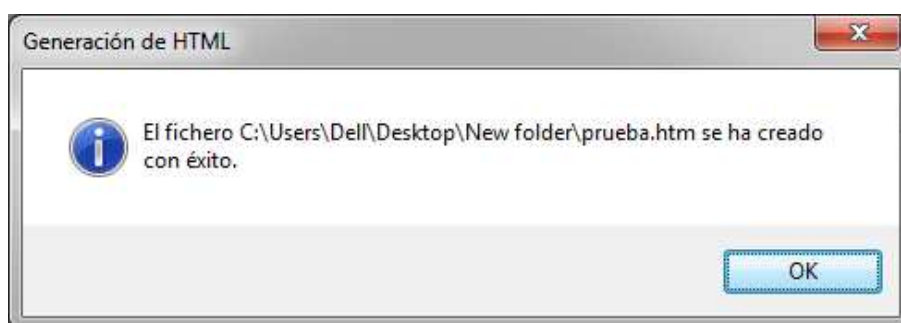
**Fig. C.4 Generación HTML selección de procesos.**

Esta pantalla muestra nivel de completado que lleva el proceso de generación de los archivos HTML, que serán almacenados en la carpeta indicada anteriormente.



**Fig. C.5 Generación de HTML en proceso.**

Esta ventana muestra que el fichero HTML ha sido generado con éxito en conjunto con sus archivos dependientes.



**Fig. C.6 Generación de HTML creada con éxito.**

**Nota:**

Para colgar los archivos HTML a un servidor se requiere tener contratado un servicio de hosting para alojar los archivos HTML, incluyendo el fichero HTM, todos estos generados por el software ADONIS y un dominio por el los usuarios tendrán acceso a su contenido. Los archivos y carpetas generados por el software contienen la estructura y los datos necesarios para la representación WEB de lo realizado de forma local y además permitiendo interactuar con los modelos en caso de que se le haya especificado al momento de la generación.

Luego de realizar lo anterior se debe crear un archivo principal en formato HTM con el nombre "index" el cual tenga en su interior vinculada la ruta del archivo HTM generado por ADONIS, ya que el servidor leerá por defecto este último archivo de primero mostrando su contenido vía WEB.