

Fecha de presentación: marzo, 2014 Fecha de aceptación: mayo, 2014 Fecha de publicación: agosto, 2014

ARTÍCULO

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN DE COMBUSTIBLES DE LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES DE CIENFUEGOS

ANALYSIS AND DESIGN OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM FUELS MARKETING OF COMPANY DISTRIBUTOR FUEL OF CIENFUEGOS

Ing. Cinthya Rodríguez Hernández¹

E-mail: crhdez@ucf.edu.cu

Ing. Yaleydy Martínez Tapia²

E-mail: informatica@cf.caracol.cu

Ing. Carlos Manuel Delgado Rivero¹

E-mail: cdelgado@ucf.edu.cu

¹ Facultad de Ingeniería. Universidad de Cienfuegos. Cuba.

² Grupo Empresarial Comercial Caracol de Cienfuegos. Cuba.

¿Cómo referenciar este artículo?

Rodríguez Hernández, C., Martínez Tapia, Y., & Delgado Rivero, C. M. (2014). Análisis y Diseño del Sistema de Gestión de Información de Comercialización de Combustibles de la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos. *Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 6 (2). pp. 53-58 Recuperado el día, mes y año, de <http://rus.ucf.edu.cu/>

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos como parte de la solución a los procesos de la gestión de la información de la comercialización de combustibles. El sistema propuesto pretende, con su futura implementación, agilizar toda la información generada en los procesos de comercialización de combustibles. Estos procesos gestionan gran volumen de información, lo que hace difícil el trabajo con la misma, necesitándose el procesamiento de una gran cantidad de datos y reportes. Se exponen los resultados del estudio realizado, los conceptos relacionados y se describen los elementos del diseño del sistema utilizando el Proceso Unificado de Desarrollo del Software (RUP), a través del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), con SQL Server como Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) y C Sharp (C#) como lenguaje de programación.

Palabras clave:

Sistema de gestión, combustible, petróleo, Cienfuegos.

ABSTRACT

This research was conducted at the Company Distributor Fuel in Cienfuegos as part of the solution to the processes of information management marketing fuels. The proposed system aims to streamline future implementation all the information generated in the process of commercialization of fuels. These processes manage large amounts of information, which makes working with it difficult, requiring the processing of a large amount of data and reports. The results of our study are presented, related concepts and design elements of the system are described using the Unified Software Development Process (RUP), through the Unified Modeling Language (UML), with SQL Server as Manager System Database (DBMS) and C Sharp (C #) programming language.

Keywords:

Management system, fuel, petroleum, Cienfuegos.

INTRODUCCIÓN

En Cuba existen cuatro refinerías de petróleo, ubicadas en las provincias Sancti Spíritus, La Habana, Santiago de Cuba y Cienfuegos, dedicadas a distintos procesos de vital importancia para el desarrollo socio económico de nuestro País.

El 10 de abril del 2006 con la creación de la empresa Mixta cubano-venezolana PDV-Cupet S.A se pone en marcha la reactivación de la Refinería de petróleo "Camilo Cienfuegos", sometida a una ampliación y modernización capital a un costo de más de 100 millones de dólares. La misma fue puesta en marcha el 21 de diciembre del 2007, formando parte del esquema logístico de Petrocaribe a través del cual se podrá suministrar productos energéticos a países como Belice, Nicaragua y Honduras. (Nusa Peñalver, 2007)

Mediante esta reactivación se produce el pacto de Caracas que consiste en la entrega mensual de 98 mil barriles de petróleo para su comercialización en nuestro país, donde un alto porcentaje del mismo es comercializado por la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos (ECCCFg). En dicha empresa radica el Centro de Dirección Territorial del Centro (CDTC), el cual se ocupa de coordinar todas las operaciones de carga, descarga y transportación de combustibles de todas las Empresas Comercializadoras de Combustibles del territorio y del Sistema de Cupet cuando es orientado por el Centro de Dirección Nacional, controla además, los inventarios, los movimientos de reservas y tramita los planes y asignaciones de combustibles de las mismas.

El CDTC comercializa estos combustibles a las provincias de Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila, Las Tunas y Camagüey. Estos combustibles se transportan por vía del Ferrocarril, marítima y transporte automotor.

Estos procesos generan gran cantidad de información necesaria para la toma de decisiones por parte de los directivos del centro. Actualmente la gestión se realiza de forma manual generando mucha documentación, almacenada principalmente en gabinetes, lo cual provoca dificultades para su consulta. En este sentido se busca fortalecer la misma a través de la inclusión de técnicas modernas y herramientas en la práctica diaria.

La presente investigación tiene como objetivo general realizar el análisis y diseño del Sistema para la Gestión de Comercialización de Combustibles en la ECCCFg.

El aporte práctico de esta investigación radica en el análisis y diseño del sistema para conducir a un desarrollo exitoso en la implementación del software, garantizando una buena comunicación entre clientes, desarrolladores y usuarios.

DESARROLLO

El problema a analizar está enmarcado en la ECCCFg, específicamente en el CDTC, dicha entidad se ocupa de coordinar todas las operaciones de Carga, Descarga y Transportación de Combustibles de todas las Empresas Comercializadoras de Combustibles del territorio y del Sistema de Cupet cuando se orienta por el Centro de Dirección Nacional, así como controlar los Inventarios, los Movimientos de Reservas y tramita los Planes y Asignaciones de Combustibles.

Todos estos procesos se realizan con la misión de garantizar la coordinación y control de las acciones y operaciones para lograr el cumplimiento del Programa diario del Sistema de Cupet, así como coordinar e informar de forma permanente y actualizada a Entidades y directivos internos y externos autorizados y al Centro de Dirección Nacional de la situación operativa, incidentes y cualquier información o incidencia que se considere de relevancia o interés para la toma de decisiones dentro de la organización.

Para modelar el negocio se consideró utilizar RUP por su robustez para proyectos largos donde el personal puede ser cambiante. Sin embargo, los procesos del negocio presentaron dificultades en la modelación por las divergencias de opiniones y conceptos entre los especialistas del CDTC. Luego de varios encuentros se definen las líneas a seguir por el modelo del sistema y con los procesos del negocio bien establecidos se diseñan los artefactos que propone RUP.

Módulos Identificados:

Gestión de Asignaciones.

Este proceso inicia debido al convenio entre Cuba y Venezuela propiciado por el Pacto de Caracas, el mismo consiste en entregar 98 mil barriles mensuales de todos los productos para su comercialización. Entre estos de estos productos tenemos:

- Diesel.
 - Regular 0.8
 - Especial 0.5
- Fuel Oil.
- Gasolina
 - Regular (B-83)
 - Especial (B-90)
- Turbo (Jet-A1)
 - Quero
 - Turbo

- Diesel Marino
 - IFO - 180
 - IFO - 380
- Nafta

Cada mes Unión Cupet envía una asignación de todos los productos basado en la demanda de cada provincia. La provincia de Cienfuegos comercializa todos los productos ya sea vendiéndoselos a los clientes locales o haciendo transferencias de estos productos a otras provincias del territorio para su posterior comercialización.

Esta asignación viene con la distribución por productos y de dónde se van a extraer, ya que todos los productos que se comercializan en la ECCCFg no solo proceden de la Refinería Camilo Cienfuegos, por esta razón es necesaria su especificación. Una vez recibida la distribución la Especialista A redistribuye a todos sus clientes sin violar la cantidad pactada por Cupet.

Gestión de Cargas.

El proceso de carga inicia a partir del envío semanal (específicamente los miércoles) por parte de cada provincia de su propuesta del Plan de Carga, posteriormente el especialista B revisa las propuestas y en dependencia de las posibilidades que existan lo modifica y reenvía con los datos reales.

De forma similar se realiza el Plan de Descarga, considerando además la planificación de carga según la distancia a recorrer para el transporte de los combustibles a las provincias.

Control de Inventarios.

El control de inventarios se lleva a cabo en este departamento para tener el registro de la existencia real de combustibles. Este proceso inicia cuando la Especialista recibe diariamente el Informe por productos consecutivos de la Mixta y la cantidad de combustibles que se van a extraer de sus terminales. La especialista debe comparar lo que se extrae con lo que se comercializa para evitar incoherencias.

Posteriormente la Especialista se conecta al Sistema Integral de Comercialización (SIC2) para realizar la comparación, imprimiendo el Reporte de ventas diarias y eliminando lo que es vendido de la existencia. Esta información es almacenada en un documento Excel e impresa para su posterior archivado junto a los controles diarios.

Sistema Propuesto

El sistema propuesto pretende, mediante una aplicación web desarrollada con SQL Server como Sistema Gestor de Bases de Datos y C Sharp (C#) como lenguaje de programación, gestionar la información referente a la comercialización

de combustibles en la ECCCFg, garantizando mayor rapidez en la obtención de la información de los procesos analizados y permitiendo una gestión más eficiente.

Se propone un sistema que esté constituido por cuatro módulos:

1. Gestión de Asignaciones.
2. Gestión de Cargas.
3. Control de Inventarios.
4. Administración.

La política de acceso al sitio se diseña mediante un control estricto de los usuarios autenticados. Todo usuario, ante cualquier acción que desee realizar, debe estar autenticado, para de esta forma garantizar la seguridad del sistema. El acceso al sistema puede ser cualquier punto que se encuentre conectado a la red de la entidad, para de esta forma facilitar la recopilación de la información.

Los usuarios identificados para que interactúen con el sistema son los siguientes:

Administrador: Encargado de crear las cuentas de usuario y le asigna a cada uno sus permisos en dependencia al rol administrativo que va a desarrollar.

Usuario: Toda aquella persona que acceda al sistema con previa autenticación, con el fin de gestionar información, según el nivel de acceso que tenga a la misma y obtener los reportes necesarios.

Especialista A: Responsable de realizar las asignaciones de combustible considerando la existencia de los mismos por provincia teniendo en cuenta el tipo de combustible, además lleva el control de las extracciones diarias.

Especialista B: Encargado de gestionar el Plan de Carga y Descarga teniendo presente el territorio.

Requerimientos del sistema

Los requerimientos desde el diseño que se deben considerar para el desarrollo del sistema son:

Apariencia o interfaz externa.

- La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica, personalizada de acuerdo con el tipo de usuario que acceda al sistema, utilizándose plantillas con un mismo estilo.
- Debe ser confeccionada de forma amigable e incluir un mapa del sitio, donde el usuario en cada momento sepa dónde se encuentra ubicado y tenga disponible los vínculos hacia donde desee dirigirse.

Requerimientos de Usabilidad

- La herramienta será utilizada solo por personas que sean usuarios del sistema, cada cuenta pertenecerá a un tipo de usuario específico y acorde con ello serán otorgados los privilegios de navegación.

Requerimientos de Rendimiento

El sistema debe permitir el acceso simultáneo de sus usuarios.

La validación de la información que entra al sistema debe hacerse del lado del cliente.

El funcionamiento de los servicios disponibles ha de ser estable y seguro. Además el rendimiento del sistema no se debe ver afectado por desperfectos o inestabilidades de funcionamiento de los servidores (Web y de bases de datos) que lo soporten.

Requerimientos de Soporte

- Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema deberán realizarse por personal calificado, teniendo en cuenta las configuraciones necesarias para su correcto funcionamiento.
- El sistema dispondrá de una arquitectura de diseño flexible que facilite su perfeccionamiento, así como la incorporación de funcionalidades y módulos que aumenten las potencialidades del mismo.

Requerimientos de Portabilidad

- El sistema será lo más independiente posible del sistema operativo para permitir su instalación bajo la mayor cantidad de plataformas de software.

Requerimiento de ayuda y documentación en línea

- La ayuda del sistema se ofrecerá por medio de un manual de usuario organizado por módulos, con ejemplos ilustrativos de cada funcionalidad, accesible desde la aplicación y una ayuda rápida en cada componente del sistema.

Requerimientos de Software

- Un sistema operativo con interfaz gráfica instalado y funcional.
- El sistema que se propone debe contar con el servidor Internet Information Services y como sistema gestor de Base de Datos SQL Server.

Requerimientos de Seguridad

- Acceso mediante SSL para resguardar los datos que se envían a través de la red.

- Identificar a la persona a la que se autoriza, a quien se le concede permiso para determinadas tareas (son los procesos de identificación, autorización y asignación de roles).
- Protección contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de los datos.
- Verificación sobre acciones irreversibles (eliminaciones).
- Registrar los datos históricos (trazas) de todas las operaciones realizadas por los usuarios que acceden a la interfaz administrativa.

Requerimientos de Hardware

- Para las estaciones de trabajo:
 - Se requiere tengan un dispositivo de conectividad instalado y funcional.
 - Al menos 256 MB de memoria RAM.
 - Al menos 100 MB de disco duro.
 - Procesador 800 MHz como mínimo.
- Para los servidores:
 - Se requiere un dispositivo de conectividad instalado y funcional.
 - Se requiere que tenga la menos 512GB de RAM.
 - Se requiere al menos 16GB de disco duro.
 - Procesador 1.6GHz como mínimo.

Validación

La validación de la propuesta se realiza a través del Método Delphi con encuestas a 12 especialistas de Ingeniería de Software de la provincia de Cienfuegos. Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas fueron procesados utilizando el Programa Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) en su versión 19.0.

Para consultar a los especialistas se utilizó como método el sistema de expertos no estructurados llamados nominales, a los cuales se les pidió evaluar el contenido del diseño. Se evaluó con una escala de importancia de cinco alternativas de respuestas donde se mide la importancia del criterio desde inadecuado y hasta muy adecuado.

Para el procesamiento de los datos con el SPSS, de acuerdo con la encuesta realizada a los expertos se definieron las siguientes variables:

- X1- Diseño y estructura.
- X2- Requerimientos.
- X3- Módulos.
- X4- Herramientas y lenguajes.

La aplicación de la encuesta de forma personal y anónima garantizó que la totalidad de las encuestas entregadas fueran recogidas y respondidas satisfactoriamente.

Para determinar la fiabilidad de la encuesta se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach que se encuentra en el SPSS v19.0. Esta fiabilidad se refiere al grado en que las puntuaciones obtenidas en las diferentes preguntas del cuestionario se encuentren interrelacionadas. Si una encuesta o cuestionario es fiable debe mostrar resultados estables cuando es aplicado por diferentes personas y en diferentes circunstancias. El coeficiente Alpha oscila entre 0 y 1. En el análisis realizado el valor de Alpha es de 0.345 por lo que permite ver que la puntuación entre las variables está interrelacionada.

A continuación se realizó la prueba no paramétrica W de Kendall con el objetivo de demostrar estadísticamente que existe acuerdo entre los evaluados. Esta prueba cuenta con la hipótesis H0 que plantea que no hay acuerdo, contra la hipótesis H1 que plantea que existe un acuerdo. Para decidir cuál hipótesis aceptar se debe comparar el nivel de significación con la significación asintótica del estadígrafo, si esta última es menor que la significación entonces se acepta H1.

Con respecto al Criterio 1: Diseño y estructura del sistema el 66.6% de los especialistas otorgó una puntuación de 5 y el 33.3% otorgó una puntuación de 4 por lo que se considera que el diseño y la estructura propuesta son muy adecuadas.

Con respecto al Criterio 2: Requerimientos del sistema el 58.3% de los especialistas otorgó una puntuación de 5, el 33.3% otorgó una puntuación de 4 y el 8.3% lo valoró de 3, por lo que se considera que los requerimientos seleccionados son bastante adecuados.

Con respecto al Criterio 3: Módulos propuestos del sistema el 75% de los especialistas otorgó una puntuación de 5 y el 25% otorgó una puntuación de 4, por lo que se considera que la estructuración propuesta es muy adecuada.

Con respecto al Criterio 4: Herramientas y lenguajes propuestos del sistema el 100% de los especialistas otorgó una puntuación de 5 por lo que se considera que las herramientas y lenguajes propuestos son muy adecuadas.

De acuerdo con la prueba de concordancia W de Kendall que se realizó tomando en cuenta la hipótesis H0 (No hay acuerdo entre los especialistas) y H1 (Hay acuerdo entre los especialistas) para así decidir cuál de las hipótesis aceptar, se adoptó un nivel de significación de 0.05 mayor que la significación asintótica calculada en el SPSS de 0.022, por lo que se puede concluir que la hipótesis a aceptar es H1 y sí existe un acuerdo entre las opiniones de los expertos. A partir de los rangos obtenidos en la prueba de Kendall se pueden organizar

los criterios evaluados de acuerdo con su importancia en una escala descendente de la siguiente forma:

- Herramientas y lenguajes (3.09).
- Módulos (2.56).
- Diseño y estructura (2.45).
- Requerimientos (1.94).

Discusión

Luego de analizarse los flujos de la información en la Comercializadora de Combustibles se realiza el diseño de este sistema que se adecua a las necesidades del centro y respeta las formas de trabajo, aprovecha además las potencialidades informáticas disponibles, en función del mejoramiento de los procesos de comercialización de combustibles mediante la utilización de los medios computacionales.

Luego de haber concluido con el análisis de los resultados se observó que la evaluación de los expertos osciló entre 4 (Bastante adecuado) y 5 (Muy adecuado), exceptuando algunos pocos resultados de 3 (Adecuado). De forma general se puede concluir que la opinión de los especialistas respecto al diseño del sistema propuesto fue coincidente en la mayoría de los aspectos señalados, permitiendo validar que la implementación del sistema propuesto cumplirá con todas las necesidades propias de la entidad.

CONCLUSIONES

En la Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos el proceso de comercialización de combustibles conlleva a una gestión de la información profunda, compleja y diversa. La misma necesita una gran cantidad de datos lo que complejiza su procesamiento y por tanto se realiza el diseño de este sistema.

Se plantearon los conceptos asociados al campo de acción y se realizó un estudio de los procesos de comercialización de combustibles, diseñándose un sistema informático que se adecua a las características propias de la entidad.

El sistema puede ser ampliado para convertirlo en una solución general, capaz de aplicarse a cualquier Comercializadora de Combustibles. Los beneficios obtenidos con el diseño del software permiten implementar una aplicación que maneje los procesos de gestión de comercialización de combustible que cumple con todos los requerimientos planteados por la entidad.

La encuesta aplicada a los especialistas en el tema arrojaron resultados positivos en cuanto a la valoración del diseño del sistema. Sus opiniones respecto al mismo fueron coincidentes en la mayoría de los aspectos señalados, con un 75% de conformidad, validándose que la propuesta se ajusta a las necesidades de la entidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, R. (2010). Introducción al HTML. Recuperado el 12 de marzo de 2013, de http://www.programacion.com/articulo/introduccion_a_html
- Bahit, E. (2011). El paradigma de la Programación Orientada a Objetos en PHP con el patrón arquitectónico MVC. Recuperado el 12 de marzo de 2013, de <http://www.bubok.es/libros/205199/POO-y-MVC-en-PHP>
- Bennatan, E. M. (1992). *Software Project Management: A Practitioner's Approach*. E.U: McGraw Hill.
- Boehm, B.W., Clark, B., Horowitz, E., Westland, C., Madachy, R., & Selby, R. (1995). Cost Models for Future Software Life Cycle Processes: COCOMO II. *Annals of Software Engineering Special Volume on Software Process and Product Measurement*, 1, 45-60.
- Booch, G. (1996). *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. E.U: Addison-Wesley.
- Brito Acuña, K. (2009). Selección de Metodologías de Desarrollo para Aplicaciones Web en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos, Cuba.
- Kovacs, J. (2007). C# Net. History Lesson. Recuperado el 1 de abril de 2013, de <http://jameskovacs.com/2007/09/07/cnet-history-lesson/>
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Massachusetts: Addison - Wesley.
- Harmon, J. E. (2009). *Using the Dojo JavaScript Library to Build Ajax Application*. Boston: Addison-Weasley,
- Hernández Orallo, E. (2009). El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Recuperado el 14 de junio de 2012, de <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>
- Martínez, A. G. (2012). *Spss Para Todos*. Recuperado el 1 de abril de 2013, de <http://www.spssfree.com/>
- Nusa Peñalver, J. D. (2007). Refinería de Cienfuegos, un día histórico. Recuperado el 3 de enero de 2012, de <http://www.granma.cubaweb.cu/secciones/petrocaribe/de-la-iv-cumbre/art19.html>
- Teruel, A. (2011). Introducción a la arquitectura de capas. Recuperado el 1 de abril de 2013, de <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arcCapas.html>
- Matos, R. M. (2004). *Introducción al trabajo con Base de Datos*. Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría. Habana, Cuba.
- Velo, F. (2010). *CodeIgniter 2.1.0. Guía de Usuario en español*. Recuperado el 17 de enero de 2012, de <http://www.etnassoft.com>