



Instituto Superior Minero Metalúrgico
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”
Facultad Metalurgia Electromecánica.

Título:

Aplicación Web para la gestión de la información relacionada con las pérdidas de Mineral, Amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los Hornos.

Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en Informática.

Autor: Denny Zaldivar Legrá.

Tutor(es): Ing. Yadira Arguelles Blanco.

Ing. Yulexis Rodríguez Ramírez.

Dra. Yiezenia Rosario Ferrer

Moa-Holguín

2012

Agradecimientos.

Quiero agradecerle Primeramente a Dios por haberme preparado y capacitado para poder realizar este proyecto y a todas aquellas personas que de alguna manera u otra me han servido de apoyo

Te doy gracias Señor Jesús por darme la oportunidad de ser tú
hijo.

A mis padres, hermanos, a mis tutores, amigos y a todas
aquellas personas que han confiado en mí.

A Dios sea la gloria y la honra por los siglos de los Siglos Amén.

Dedicatoria.

Toda la escritura es inspirada por Dios, y útil para enseñar, para redargüir, para corregir, para instruir en justicia, a fin de que el hombre de Dios sea perfecto enteramente preparado para toda buena obra.

Dedico esta investigación a toda mi familia como un regalo especial sabiendo todo el esfuerzo y sacrificio que tuvieron que pasar para poder realizar este gran sueño que tenían en sus corazones de tener como hijo a un joven de bien preparado para marcar la diferencia en este mundo como un hijo de Dios, no me avergüenzo del evangelio porque es poder de Dios.

Pensamiento

Mira que te mando que te esfuerces y seas Valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas.

Josué 1:9

Declaración de Autoría

Declaro que soy el único autor del trabajo de diploma titulado ___ Aplicación Web para la gestión de la información relacionada con las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los Hornos.

_____ y que el mismo pertenece a la Empresa Ernesto Che Guevara, para que hagan el uso que estime pertinente con este trabajo.

Para que así conste firman la presente a los ___ días del mes _____ del año ___2012___.

Firma del autor

Firma del tutor

Opinión del tutor del trabajo de diploma.

Título del trabajo de diploma:

Tutor del trabajo de diploma:

Considero que el estudiante se encuentra listo para ejercer como Ingeniero Informático,
y se le propone la calificación de ____ puntos.

Firma el presente a los ____ días del mes de _____ del año ____.

Firma del tutor

Opinión del usuario del trabajo de diploma.

El Trabajo de Diploma, titulado: “Aplicación Web para la gestión de la información relacionada con las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los Hornos” fue realizado en la Empresa Comandante Ernesto Che Guevara. Este centro considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

- Totalmente
- Parcialmente en un _____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta Empresa los beneficios siguientes:

Y para que así conste, se firma la presente a los _____ días del mes de _____ del año

Representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

Resumen

La empresa “Comandante Ernesto Che Guevara (ECG)” ubicada en la zona nororiental de Cuba, se encarga de la extracción y producción del níquel y se encuentra además dentro de una de las principales fuentes económicas del país pero como consecuencias de los procesos de extracción existen pérdidas de mineral, amoníaco y emisiones de polvo al espacio a través de los hornos. Lo que da motivo a realizar mediciones diarias teniendo en cuenta la importancia del monitoreo y la evaluación constante, esto genera gran cantidad de documentación lo que crea el inconveniente de que al paso del tiempo los volúmenes de papeles van creciendo sin límites, por esta causa es necesaria guardarla por lo que hace un nuevo aporte con la creación de una aplicación Web para el proceso de cálculo y presentación de los resultados en la Intranet ya que hasta el momento no existe un trabajo similar referente a este tema. A través de este proceso se mejora además en cuanto a la velocidad de la propagación de la información lo que facilita el trabajo del Grupo de Medioambiente y la Unidad Básica de Seguridad Salud y Medioambiente a través de la Intranet, permitiendo que se tomen acciones para dar solución a estas problemáticas.

Summary

Ernesto Che Guevara (ECG) Company located in the eastern zone of Cuba was made for the extraction and production of nickel, which is one of the most important economical sources for the country, but as consequence of the extracting process there are loss of minerals, ammoniac and particles, are thrown to the atmosphere. Through the ovens, so, daily mensuration is to be done. Keeping into account the importance of reviewing as well as a constant evaluation. This matter generates a great documentation and with the time the amount of papers increase without limits and is necessary. To keep the information filed. So the creation of a new web application for the calculation process and to show the result in internet because until now a similar work does not exist regarding to this topic. This process improve the speed of the information programming which facilitates the job to the environment group and this safety health and environment division by internet, allowing then to act for the solution to these problems.

Índice

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 1 |
| CAPÍTULO 1 | 8 |
| FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 8 |
| Metodologías y Herramientas. | 8 |
| Introducción. | 8 |
| 1.1 Conceptos Fundamentales..... | 8 |
| 1.2 Requisitos..... | 8 |
| 1.3 Las tomas de las muestras y de las mediciones para las pérdidas de mineral se realizarán en:..... | 9 |
| 1.4 Obtención de las muestras y de las mediciones..... | 10 |
| 1.5 Para las pérdidas de amoníaco. | 11 |
| 1.6 Forma para realizar los cálculos. | 11 |
| 1.7 Aproximación de los resultados..... | 11 |
| 1.8 Presentación de los resultados..... | 11 |
| 1.9 ¿Cómo se realiza el proceso de cálculo y presentación de los resultados del monitoreo y la evaluación de las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de hornos? | 11 |
| 1.10 Arquitectura a utilizar. | 12 |
| Fundamentación de la selección de la metodología de desarrollo de software | 18 |
| 1.11 Herramientas a utilizar en la propuesta de solución. | 21 |
| 1.12 Conclusiones. | 24 |
| CAPÍTULO 2 | 25 |
| PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA | 25 |
| Introducción | 25 |
| 2.1 PLANIFICACIÓN Y DISEÑO | 25 |
| 2.1.1 Funcionalidades generales | 25 |
| 2.1.2 Historias de usuarios (HU) | 33 |
| 2.1.3 Planificación de entregas. | 35 |
| 2.1.4 Tarjetas Clases-Responsabilidades-Colaboración (CRC)..... | 41 |
| 2.1.5 Modelo lógico de datos. | 44 |
| 2.2 IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS | 46 |
| 2.2.1 Introducción..... | 46 |
| 2.2.2 Implementación..... | 46 |
| 2.2.3 Pruebas de aceptación (PA). | 47 |
| 2.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD..... | 50 |
| 2.3.1 Introducción..... | 50 |
| 2.3.2 Efectos Económicos..... | 51 |
| 2.3.3 Ficha de Costo | 52 |
| 2.3.4 Conclusiones del Epígrafe | 54 |
| CONCLUSIONES GENERALES..... | 55 |
| RECOMENDACIONES | 56 |
| BIBLIOGRAFÍA | 57 |
| Anexo 1. Resumen de una Intranet Empresarial. | 59 |

Introducción.

Con el surgimiento de la tecnología de la información y el alto nivel de demanda del mercado de productos informáticos a nivel mundial, así como la dependencia de la sociedad hacia estos productos y servicios, la informática ha demostrado ser importante ya que puede dar valor agregado a los bienes y servicios de una organización, porque permite transformarlos o mejorar la coordinación de las actividades relacionadas con el proceso de generación de éstos. Asimismo, la informática puede ayudar a transformar la manera en que una organización compete, afectando las fuerzas que controlan la competencia en una industria. Gracias a la informática, algunas organizaciones han podido crear barreras de entrada, reducir la amenaza de productos o servicios sustitutos, cambiar su forma de competir de costos a diferenciación o a especialización, y aumentar su poder de proveedores o de compradores. Finalmente, y posiblemente ésta sea la razón más importante, la informática puede ayudar a reinventar la manera como una organización opera. La mayoría de los procesos de una organización operan de acuerdo a reglas obsoletas y no toman en cuenta las ventajas que proporcionan las tecnologías de información. Las bases de datos compartidas que permiten tener información accesible en diferentes puntos en forma simultánea, el uso de los sistemas expertos para representar y utilizar el conocimiento, y el uso de redes para intercambiar información, son solamente algunas de las nuevas tecnologías que nos permiten rediseñar la manera como operan las organizaciones.

En nuestro país también se hacen necesarias estas tecnologías por eso se elaboró la política para la informatización de la sociedad donde se incluye:

Potenciar el uso masivo de las tecnologías TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) a favor del desarrollo de la economía nacional, la sociedad y el servicio al ciudadano. Especial atención cobran los programas de desarrollo de la infraestructura nacional de telecomunicaciones fijas y móviles. Potenciar el desarrollo de la Industria nacional de nuevas tecnologías de la información con excelencia (Informática, Comunicaciones, Electrónica y Automática), teniendo en cuenta que como

Introducción.

política se deberá contemplar la factibilidad de utilizar productos y servicios de la industria nacional ante opciones adecuadas de prestaciones, calidad, tiempo y precio. Facilitar todo tipo de proyectos de los organismos, órganos de gobierno o instituciones, dirigidos a apoyar el proceso de informatización hacia el interior o exterior, que contribuyan al desarrollo del programa rector de informatización de la sociedad. Apoyar el desarrollo e implementación de sistemas verticales de informatización, la informática aplicada a la gestión económica y de recursos humanos; el fomento y establecimiento de redes de computadoras, sistemas de control automático (en los casos que proceda), que contribuyan a una mayor eficacia en la dirección y en la organización eficiente de la actividad productiva o de servicios. Promover el uso extendido del Correo electrónico y el desarrollo de intranets corporativas. Se recomienda el crecimiento de redes virtuales sobre la infraestructura ya existente en el país, a través de los principales proveedores de servicios públicos. Fomentar la expansión de proyectos que agilicen, y hagan más eficientes, los procesos de trámites y fácil acceso a la información, de cara al ciudadano, así como las relaciones entre los organismos de la administración central del estado, el sector empresarial y los órganos de gobierno. Impulsar el desarrollo de aplicaciones de servicios de información al exterior fomentando el uso de las tecnologías Web, tanto para la red global como para la Internet de Cuba. Estimular el comercio electrónico como una de las nuevas formas de trabajo y de comercialización. Fomentar el uso de modernos sistemas de comunicación y de telefonías celulares o similares, para la difusión y envío de mensajes alfanuméricos y servicios de información, en lugares de difícil acceso. Impulsar proyectos que promuevan el desarrollo de contenidos y servicios de información donde se divulguen los logros de la revolución.

La fábrica de níquel "Comandante Ernesto Che Guevara", ubicada al norte del yacimiento mineral de Punta Gorda, provincia Holguín, en la costa norte, a 4 Km. de la ciudad de Moa, es un complejo minero metalúrgico que utiliza la tecnología CARON o lixiviación carbonato amoniacal del mineral reducido para la obtención de Níquel y Cobalto; la misma ha optado también por la informatización de sus procesos internos, es pionera en este proceso pues, por su relevancia para la economía del país, la envergadura y complejidad del proceso y sus instalaciones, emprendió la tarea de

informatizar el proceso productivo, con el fin de darle fluidez y seguridad al gran volumen de información referente a la producción que se procesa para la toma de decisiones.

Este procesamiento de la información era realizado de forma manual en algunos casos y en otros, utilizando algunos pequeños sistemas que realizaban alguna gestión muy específica, todo esto con el fin de concertar la información necesaria para el consumo de los ejecutivos de las plantas. Para todo ello, la entidad cuenta con una Intranet donde se ve representada toda la información de interés de las áreas y departamentos de la empresa. Contribuyendo al proceso de toma de decisiones de los ejecutivos de cada área específica y en general de la empresa.

Actualmente, la empresa tiene la necesidad de aumentar esta Intranet con un sistema basado en Web de vital importancia para sustituir la información que fluyen por teléfono, correo electrónico, que la trasladan en discos, etc. Lo que proporciona una notable lentitud y poca confiabilidad a la hora de realizar algunas tareas y entre ellas está el proceso de cálculo, presentación, monitoreo, evaluación de las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos.

En la ECG se realizan estas mediciones con el objetivo de evaluar estas pérdidas de mineral y amoníaco durante el proceso como parte de la contabilidad metalúrgica, cuyos datos son usados en el Grupo de Medioambiente como referencia para estimar las emisiones dirigidas por los efluentes gaseosos a la atmósfera.

La toma de muestra, su procesamiento y los cálculos de las pérdidas de mineral y amoníaco durante el proceso se realiza según la norma de empresa NEIB 66-01-01(NEIB) y los resultados son distribuidos a través del correo electrónico a los usuarios de estos datos.

Por otra parte, también se estiman de forma manual, las emisiones de polvo al espacio durante su proceso en los hornos tomando para esto los datos desde diversas fuentes lo que complejiza y alarga el proceso. Todos sus datos están almacenados en hojas de cálculo de Microsoft Excel. No se pueden obtener datos estadísticos de una forma rápida y eficiente para poder hacer más eficaz la toma de decisiones. Esta valiosa información no está centralizada en un servidor.

A partir de esta situación surge el **problema científico**:

No existe un sistema que utilice las tecnologías TIC para la gestión de la información relacionada con las pérdidas de mineral y amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos.

El **objeto** de esta investigación es:

La informatización de la gestión de información relacionada con las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los Hornos.

Dicho objeto enmarca el **campo de acción** de esta investigación es:

- ❖ Aplicación Web para la gestión de la información relacionada con las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos en la empresa Comandante Ernesto Che Guevara.

El **objetivo principal** de esta investigación es:

Desarrollar una aplicación Web para la gestión de la información relacionada con las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos.

Los **objetivos específicos** que se persiguen son:

- Elaborar el marco teórico conceptual.
- Realizar un diagnóstico sobre los procesos y servicios del monitoreo y la evaluación de las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos.
- Realizar el diseño e implementación del sistema para lograr un mejor manejo de la información.
- Documentar el proceso para la utilización de la aplicación Web.

Idea a defender:

- ❖ Si se crea una aplicación Web para la gestión de la información relacionada con las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos, se mejora la calidad de planificación del control y la organización del proceso.

Para lograr el objetivo propuesto se han trazado una serie de **tareas a realizar:**

- Investigar los distintos servicios que se prestan en la empresa.
- Indagar cómo se genera y guarda la información de los servicios.
- Estudiar las condiciones tecnológicas disponibles en la empresa y en el país para el desarrollo de la aplicación.
- Seleccionar las tecnologías a utilizar de acuerdo a la tarea anterior.
- Realizar el levantamiento de requisitos.
- Elaborar la base de datos.
- Elaborar el diseño e implementación del sistema.
- Desarrollar el manual de usuario del sistema.

La metodología utilizada es fundamentalmente cualitativa, se emplearon métodos empíricos y teóricos.

Métodos empíricos:

Entre los métodos empíricos usados podemos citar la entrevista y la observación para la recopilación de la información. La entrevista permitió determinar los principales requerimientos del sistema y funcionalidades que necesita plasmadas en las historias de usuarios. La observación fue útil para entender el comportamiento del sistema y sus especificaciones.

Métodos teóricos:

Entre los métodos teóricos podemos encontrar:

Análisis y síntesis: mediante el análisis y síntesis de la documentación disponible conocimos el funcionamiento actual de los modelos de dispersión y en la confección del informe final.

Hipotético-deductivo: en la elaboración de la hipótesis, a partir de la cual se realizaran deducciones que arriben a la solución del problema.

Histórico-lógico: para investigar el desarrollo que ha tenido el tema (antecedentes) y apoyar los conocimientos que sobre este existen.

Modelación: la modelación permitió realizar una representación de la realidad, se logró detectar problemas en la forma actual de procesar la información y encontrar las funcionalidades que debe de tener el sistema que se propone, que lo harán más completo y le brindarán satisfacción al usuario con un producto de mayor calidad.

El presente trabajo consta de introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía, glosario de términos:

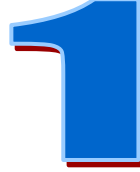
- Capítulo 1: Contiene la **fundamentación teórica** del tema, donde se abordan los lenguajes de programación y las tecnologías que se utilizan en el desarrollo de la aplicación. También se exploran soluciones existentes similares al campo de acción para tener una guía de las posibles automatizaciones que se pueden realizar.
- Capítulo 2: Agrupa el **Proceso de desarrollo del sistema** la cual esta compuesto por epígrafes que permitirán este proceso.
- Epígrafe 2.2: **Planificación y diseño**
En este capítulo se hace uso de la metodología propuesta en el capítulo inicial para el desarrollo del sistema, abordando los detalles de cada una de las fases.

➤ Epígrafe 2.3: **Implementación y prueba**

Se presentan los principales métodos y definiciones dentro de la implementación de los flujos de trabajo. Se describen además las pruebas realizadas y los resultados que esta arroja.

➤ Epígrafe 2.4. **Estudio de factibilidad.**

Se realiza un estudio de los esfuerzos requeridos para la realización del sistema. Se hace referencia a los beneficios tangibles e intangibles y se analizan los costos de desarrollo de la aplicación contra los beneficios para ver si es factible o no la aplicación.



CAPÍTULO

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Metodologías y Herramientas.

Introducción.

En este capítulo se definen los conceptos fundamentales relacionados el proceso de cálculo y presentación de los resultados del monitoreo y la evaluación de las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de hornos, así como para el desarrollo de aplicaciones Web, los sistemas de gestión de base de datos y el entorno de desarrollo a utilizar; se expone una propuesta acerca de la metodología a seguir para el desarrollo de la aplicación que se propone en este trabajo.

1.1 Conceptos Fundamentales.

Mediciones: Operaciones experimentales con el objetivo de determinar el valor de una magnitud física (presión, temperatura, velocidad, etc.).(NEIB)

Muestra: Una o más unidades de una población con el propósito de obtener una información de la misma. Dicha información puede servir como base para tomar decisión sobre la población o proceso que la generó. (NEIB)

Pérdidas de amoníaco: Amoníaco que no es absorbido por el sistema de absorción y se escapa a la atmósfera a través de las torres finales del mismo. (NEIB)

Pérdidas de mineral: Mineral que una vez entrado al proceso no se convierte en producto final y sale por la chimenea en forma de polvo a la atmósfera. (NEIB)

1.2 Requisitos.

Las muestras y las mediciones se tomarán una vez al día así como a solicitud de la dirección de las plantas de producción.

Los medios de medición a usar estarán aptos para el uso, según el ciclo de verificación y/o calibración establecido.

1.3 Las tomas de las muestras y de las mediciones para las pérdidas de mineral se realizarán en:

En ducto de salida de cada electrofiltro correspondiente a:

- Los secaderos.
- Los molinos.
- Los silos.
- Los hornos de reducción.
- Los hornos de calcinación.
- La máquina de Sínter.

Para los reciclo, las muestras y mediciones se harán a la entrada de los electrofiltros de los equipos señalados antes y a la entrada de los filtros de manga.

Las tomas de las muestras y de las mediciones para las pérdidas de amoníaco realizarán en:

La torre final de cada serie del sistema de absorción correspondiente a:

- Lixiviación y Lavado
- Recuperación de Amoníaco.

Los toma muestras estarán instalados en los ductos de salida de los eselectrofiltros y en las torres finales, estos contarán con una instalación de tubería de aire de instrumentación con una presión de 0,8 MPa (8 kgf/cm²), que permita la instalación del eyector en ella.

El personal que realizará la tomas de muestras y las mediciones pertenece al Sector de Muestreo de la Unidad Básica de Servicios Técnicos a la Producción. Este personal usará casco contra impactos y botas de seguridad, así como careta antigás en el caso de las mediciones para las pérdidas de amoníaco.

Equipos y medios de medición.

- Absorbedores.
- Balanza de (0 a 160) g.
- Buretas de (0 a 10) mL.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Estufa.
- Eyector (Bomba de vacío) (2).
- Mangueras plásticas o de goma con sus llaves de paso.
- Micromanómetro (2).
- Patrón para muestrear sólidos.
- Pipetas de 5 mL.
- Reómetro.
- Solución de H_2BO_3 al 4 %.
- Solución de HCL:
 - Al 0,0588 N, para bajas concentraciones de NH_3 .
 - Al 0,588 N, para altas concentraciones de NH_3 .
- Termómetro de (0 a 100) $^{\circ}C$ (2) y de (0 a 350) $^{\circ}C$.
- Tubo muestreador de gases.
- Tubo Pitot o neumétrico (del largo del ancho del ducto) (3).

1.4 Obtención de las muestras y de las mediciones.

1 Para las pérdidas de mineral, pese en el laboratorio el patrón vacío para tomar la muestra de polvo (PI).

Destape el tomamuestras e introduzca el termómetro de 1 a 2 minutos para determinar la temperatura de los gases (T).

Luego introduzca el tubo Pitot conectado al micromanómetro, mida la presión dinámica (Pd) en distintos puntos del ancho del ducto y saque la media aritmética (X), la cual será corregida con los factores del micromanómetro y del tubo Pitot.

Seguidamente con el tubo Pitot en el centro del ducto determine la presión estática (Pe), corregida con el factor del micromanómetro.

Después introduzca, con un tubo tomamuestra, el patrón para tomar la muestra de polvo, conéctelo al reómetro y éste acóplelo con el eyector a la tubería de aire, mantenga el gasto volumétrico, calculado en el reómetro. Fije el tiempo a muestrear y finalizando éste tome en el reómetro la lectura de la presión estática (PR).

Desconecte el reómetro de la tubería de aire.

Retire el tubo con el patrón conteniendo la muestra de polvo y tape el tomamuestras.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Seque el patrón conteniendo la muestra en una estufa a 107 °C, durante 2 horas, deje que se enfríe y péselo nuevamente (PF). 5.2

1.5 Para las pérdidas de amoníaco.

Realice lo indicado que esta indicado.

Después introduzca el tubo muestreador de gases, conéctelo a los absorbedores y éstos a su vez al reómetro acoplado con el eyector a la tubería de aire, mantenga el gasto volumétrico, calculado en el punto 6.1.5, en el reómetro, fije el tiempo a muestrear y finalizado éste tome en el reómetro la lectura de la presión estática (P_e).

Desconecte el reómetro de la tubería de aire.

Retire el tubo muestreador de gases y tape el tomamuestras.

Tome de cada vaso absorbedor (1 y 2) 5 mL de muestra en un pomo plástico herméticamente cerrado.

Valore con la solución de HCl hasta el cambio de coloración (C_1NH_3 y C_2NH_3).

1.6 Forma para realizar los cálculos.

Para mayor fiabilidad en los resultados de los cálculos, éstos se realizan a través de un programa de computación.

1.7 Aproximación de los resultados.

Los resultados se dan aproximados hasta la milésima.

1.8 Presentación de los resultados.

Los resultados se presentarán en modelos, con forma de tablas, los cuales son elaborados en la computadora.

1.9 ¿Cómo se realiza el proceso de cálculo y presentación de los resultados del monitoreo y la evaluación de las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de hornos?

Este proceso se realiza en las diferentes áreas o plantas en la que se usara la aplicación en las que los muestreros toman las muestras y las procesan (pesan, valoran, calculan el caudal, concentración y carga) y reportan los resultados. Después

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

de ser obtenidos estos resultados son enviados a los especialistas del medio ambiente a través del correo los cuales a veces ellos mismos toman el resultado de las muestras, ya que son los encargados de llevar el buen funcionamiento de estas plantas. Luego de recibir los resultados deben hacer los cálculos pertinentes usando para esto hojas Excel y a veces la calculadora, lo que hace que estos resultados no lleguen a tiempo para poder tomar las decisiones pertinentes. Los especialistas de medio ambiente presentan estos reportes a su vez a los principales interesados como son Grupo de Medioambiente, Contabilidad metalúrgica, Grupo Técnico, Tecnólogos y jefes de plantas y operaciones entre otros, por este motivo se presenta la necesidad de poseer una aplicación Web que realice todo este proceso y a su vez guarde los datos, posibilitando al personal de medioambiente obtener los resultados en tiempo y forma y con esto poder tomar las decisiones. Referente al tema no existe otra aplicación semejante o parecida referente a este tema, se propone como sistema gestor de base de datos SQL Server 2000 por sus ventajas, Microsoft Visual Estudio.Net 2003 usando el lenguaje de programación C# para el desarrollo de la aplicación por las facilidades que posee para la creación de aplicaciones empresariales y también porque es política de la empresa.

1.10 Arquitectura a utilizar.

Intranet Empresarial

El surgimiento de las Intranet, tiene lugar a partir de la expansión y desarrollo de múltiples aplicaciones y del trascendental impacto de Internet y el servicio del World Wide Web, en la vida y cultura de las organizaciones modernas, lo que estimuló nuevas formas de hacer las cosas, y un salto cualitativo y cuantitativo en las relaciones Inter e Intra personales, institucionales económicas, y sociales en general y que ha tenido una evidente vinculación al uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones; constituyendo un sistema que las empresas comenzaron a introducir en la gestión de sus recursos de información [1].

Una intranet es una red privada que se estructura como Internet. Permite a los usuarios hallar, usar y compartir documentos y páginas Web. Una intranet empresarial es un portal corporativo que fomenta la comunicación, la relación entre equipos de trabajo y la

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

automatización de procesos.

Una intranet empresarial es una red informática local de uso privado. Se ha diseñado y desarrollado siguiendo los protocolos propios de Internet. Está destinada en especial a la comunicación interna y a compartir recursos (archivos, bases de datos, periféricos...) entre los colaboradores de la empresa. [2][Anexo 1].

La intranet empresarial (o intranet corporativa) ahorra tiempo y costes, acelera el proceso de comunicación y facilita el acceso a la información de la organización.

Se trata de una herramienta de productividad empresarial, ya que evita las pérdidas de tiempo en la búsqueda de información corporativa, ahorra esfuerzos y materiales en la relación de los usuarios e, incluso, genera nuevas oportunidades para la colaboración de los equipos de trabajo.

De hecho, una intranet puede considerarse el Internet privado de la empresa. Pero, a diferencia de Internet, el acceso a la intranet es restringido y está reservado en exclusiva a los miembros de una empresa u organización. Además, algunas áreas de la intranet son accesibles sólo a personal autorizado. De todos modos, una intranet empresarial puede tener características y funcionalidades muy semejantes a Internet, como páginas individuales, grupos de discusión y correo electrónico, aunque todo ello de uso restringido a los miembros de una determinada corporación.

Por su parte, una extranet es una red que permite a una empresa compartir informaciones con otras empresas y con sus clientes.

La tendencia actual de la gestión empresarial apunta hacia el hecho de compartir espacios de trabajo virtuales, con una misma agenda utilizada por distintos usuarios y con la posibilidad de que varias personas trabajen en un mismo documento en parte o en su totalidad. Por eso, una intranet ofrece también un acceso seguro e inmediato a la documentación que se necesita en cada momento, y contribuye a la unificación de la información, a su tratamiento y su constante actualización.

Esta permite igualmente personalizar la información según sea su destinatario, facilita la comunicación rápida y veraz entre los distintos departamentos de la empresa y además, es muy fácil de utilizar por los colaboradores poco familiarizados con un

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

entorno informático.

En este ambiente Web, la información adquiere una enorme importancia estratégica. La información completa y fácil de encontrar sobre un tema determinado para solventar una cuestión empresarial es trascendente para la organización. La productividad empresarial adquiere relevancia a medida que el conocimiento corporativo se hace más accesible y la información es cada vez más precisa.

Por eso, es muy importante señalar que una intranet debe ser segura y disponer de los mecanismos necesarios de restricción de acceso mediante el uso adecuado de contraseñas. También debe ser flexible y adaptable a las necesidades empresariales.

Una de las primeras cuestiones que pueden surgir al plantearnos migrar nuestros datos a Internet es el riesgo que ello conlleva en cuanto a seguridad y disponibilidad. Este dilema sirve bien para introducir la distinción entre dos tipos de aplicaciones Web, según su entorno de funcionamiento. Este puede ser una intranet o una extranet. En el primer caso, la aplicación se aloja y está sólo disponible dentro de la red interna de la empresa, mientras que en el segundo lo está en cualquier punto con acceso a Internet. Entonces, si no se dispone de una buena conexión y/o se prefiere tener las aplicaciones dentro de la organización, se podrá hacer sin renunciar a las ventajas de las Tecnologías de Internet. Si se necesita llegar a usuarios de redes externas, se optará por una extranet y se colocará la aplicación en un servidor con buena conexión a Internet, para lo cual se suele contratar a una compañía especializada.

Portal Corporativo

La manera en la que instituciones y empresas desarrollaban su presencia en Internet ha sufrido una evolución en los últimos años. Al principio de la popularización de Internet se tendía a aparecer en la red de alguna manera, lo que hizo surgir infinidad de pequeñas páginas corporativas en las que se ofrecía una información básica sobre la empresa o institución en cuestión, los datos fundamentales de contacto, alguna información general y, en pocos casos, se aportaba información más profunda.

Posteriormente, este modelo de proyecto Web dejó de resultar efectivo para sus responsables. La simple presencia en Internet se tornó insuficiente, y algunos de estos sitios fueron incorporando algunos servicios de valor añadido y mejorando los

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

contenidos, mientras que otros conservaron ese primer modelo de presencia mínima. Para los primeros, ahora no basta con “estar” sino que es preciso “hacer”. Estos ya no plantean estrategias pasivas hacia la clientela, sino que emplean métodos más agresivos, más activos, en dura competencia por la captación de usuarios y, sobre todo, por la fidelización de éstos respecto a su producto o institución. Este segundo tipo de organización y de sitio es el que está más cercano a encajar en la descripción de portal que planteamos.

Un portal es un punto de entrada a Internet donde se organizan sus contenidos, ayudando al usuario, y concentrando servicios y productos, de forma que le permitan a éste hacer cuanto necesite hacer en Internet a diario, o al menos que pueda encontrar allí todo cuanto utiliza cotidianamente, sin necesidad de salir de dicho sitio[3].

El objetivo último pretende ser la fidelización de los usuarios, es decir, conseguir que éstos no usen el portal de forma eventual, sino que se habitúen a usarlo a diario, conseguir que vuelva en repetidas ocasiones, con expectativas de encontrar servicios que habitualmente usa en Internet, información interesante, y que se establezca algún tipo de vínculo casi personal entre el usuario y el portal. Se persigue no sólo que los visitantes coloquen la página en su bookmark¹, sino que ésta sea la página de inicio del navegador del usuario, lo que garantizaría, en el futuro, un tráfico alto y constante. Esto ayudaría a asegurar la supervivencia de dichos sitios de la red, por un lado por medio de ingresos derivados de la publicidad en forma de banners², y por otro gracias a otros servicios adicionales como productos o comercio electrónico.

Un **portal corporativo [4]** es una intranet que provee de información de la empresa a los empleados así como de acceso a una selección de Web públicos y Web de mercado vertical (proveedores, vendedores, etc.) Incluye un motor de búsqueda para documentos internos y la posibilidad de personalizar el portal para diferentes grupos de usuarios y particulares. Sería el equivalente interno a los portales de carácter general.

¹ Anotación, en el navegador, de una dirección de Internet que se almacena para agilizar su uso posterior. En el programa Internet Explorer, se llama "Favoritos".

² Aviso generalmente publicitario que ocupa parte de una página Web, en general ubicada en la parte superior al centro. Haciendo un click sobre él, se puede llegar al sitio del anunciante.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los portales corporativos tienden a ser una prolongación natural de las intranet corporativas, en las que se ha cuidado la organización de la información y la navegación, donde se permite, y sobre todo, se potencia el acceso a información de la propia institución, la edición de material de trabajo propio, el contacto con clientes y proveedores, etc. En ellos se distingue la parte intramuros, o del cortafuegos hacia adentro, y la parte extramuros o externa, dependiendo de que el destinatario de esa información sea miembro de la institución o bien un elemento externo a ésta.

Algunos ejemplos de portales ampliamente conocidos son el de MSN³ o el de Yahoo⁴. Nuestro país no se queda atrás en lo concerniente a esta tecnología, pudiéndose encontrar numerosos portales de diferentes tipos entre los que se encuentran: el Sitio Oficial del Gobierno de Cuba; Ministerio de Relaciones Exteriores; Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente; Ministerio de Justicia; Gaceta Oficial; Ministerio de Finanzas y Precios; Ministerio de Salud Pública; Ministerio de Cultura y Ministerio de la Industria Básica; todos ellos accesibles desde el portal: Portales Cubanos Metodología de desarrollo de software y lenguaje de modelado.

La metodología utilizada para el desarrollo del software fue XP por sus grandes ventajas, a continuación se hace referencia a las metodologías existentes.

XP (Extreme Programming).

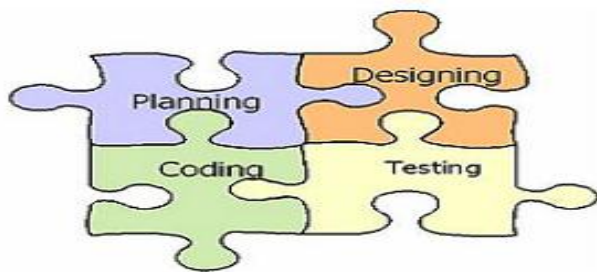


Ilustración 1: Metodología XP

Es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software formulada por Kent Beck. La programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los programadores que la practican consideran que los cambios de requisitos sobre la

³ Portal de MSN, de Microsoft Corp: <http://www.msn.com>

⁴ Portal de Yahoo Inc: <http://www.yahoo.com>

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creer que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos. Es utilizada para proyectos de corto plazo, equipo pequeño y cuyo plazo de entrega era ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto [5]. Las características fundamentales son:

- Desarrollo iterativo e incremental: pequeñas mejoras, unas tras otras. Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión. Se aconseja escribir el código de la prueba antes de la codificación.
- Programación por parejas: se recomienda que las tareas de desarrollo se lleven a cabo por dos personas en un mismo puesto. Se supone que la mayor calidad del código escrito de esta manera, el código es revisado y discutido mientras se escribe, es más importante que la posible pérdida de productividad inmediata.
- Frecuente interacción del equipo de programación con el cliente o usuario. Se recomienda que un representante del cliente trabaje junto al equipo de desarrollo.
- Corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad. Hacer entregas frecuentes.
- Refactorización del código, es decir, reescribir ciertas partes del código para aumentar su legibilidad y mantenibilidad pero sin modificar su comportamiento. Las pruebas han de garantizar que en la refactorización no se ha introducido ningún fallo.
- Propiedad del código compartida: en vez de dividir la responsabilidad en el desarrollo de cada módulo en grupos de trabajo distintos, este método promueve el que todo el personal pueda corregir y extender cualquier parte del proyecto. Las frecuentes pruebas de regresión garantizan que los posibles errores serán detectados.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Simplicidad en el código: es la mejor manera de que las cosas funcionen. Cuando todo funcione se podrá añadir funcionalidad si es necesario. La programación extrema apuesta que es más sencillo hacer algo simple y tener un poco de trabajo extra para cambiarlo si se requiere, que realizar algo complicado y quizás nunca utilizarlo.

La simplicidad y la comunicación son extraordinariamente complementarias. Con más comunicación resulta más fácil identificar qué se debe y qué no se debe hacer. Mientras más simple es el sistema, menos tendrá que comunicar sobre este, lo que lleva a una comunicación más completa, especialmente si se puede reducir el equipo de programadores.

Ventajas

- Apropiado para entornos volátiles.
- Estar preparados para el cambio, significa reducir su coste.
- Planificación más transparente para los clientes, ya conocen las fechas de entrega de funcionalidades. Vital para su negocio.
- Permite definir en cada iteración cuales son los objetivos de la siguiente.
- Permite la retroalimentación.
- La presión está a lo largo de todo el proyecto y no en una entrega final.

Desventajas

- Delimitar el alcance del proyecto con nuestro cliente. Para mitigar esta desventaja se plantea definir un alcance a alto nivel basado en la experiencia.

Fundamentación de la selección de la metodología de desarrollo de software.

XP y RUP son dos grandes metodologías que después de analizar sus principales características y los aspectos más sobresalientes de cada una de ellas, se ha determinado la implantación de XP, una metodología ligera, con menos requerimientos de documentación y planificación para el desarrollo de la aplicación. Si se escoge RUP traería grandes dificultades como son:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Multitud de artefactos: El hecho de realizar varios artefactos y mantenerlos actualizados consume mucho tiempo.

El poco personal de desarrollo: Al ser solo una persona a cargo del desarrollo de la aplicación, este tomaría varios roles en cada etapa y sería muy complejo cumplir con las actividades de cada uno de ellos.

En futuras versiones: Se piensa añadirle otras funcionalidades, destacando que se desea lograr una funcionalidad mínima del software lo más pronto posible.

Se necesita: La documentación mínima necesaria para el futuro soporte y mantenimiento del producto final.

Requisitos cambiantes: Los cambios en un proceso de desarrollo son inevitables, al aparecer un nuevo requisito hace que se tenga que comenzar una nueva iteración para dar cumplimiento a su funcionalidad. Como el proyecto está en plena investigación y en un ambiente de desarrollo sujeto a cambios repentinos se sugiere una gran adaptatividad y pronta respuesta, lo cual RUP no ofrece.

Planificación inexistente: La planificación que se realiza en las fases iniciales está sujeta a muchas variaciones en dependencia de los cambios que se experimenten en los requisitos. Por tanto se hace muy difícil planificar actividades específicas si no se tiene claro que se debe hacer realmente.

Los inconvenientes planteados pueden ser eliminados con la utilización de la metodología XP.

Visual Studio.Net

Visual Studio .NET es un conjunto completo de aplicaciones para la creación, tanto de aplicaciones de escritorio como de aplicaciones Web de empresa, para trabajo en equipo. Aparte de generar aplicaciones de escritorio de alto rendimiento, se pueden utilizar las eficaces herramientas de desarrollo basado en componentes y otras tecnologías de Visual Studio para simplificar el diseño, desarrollo e implementación en equipo de soluciones para empresa [12].

Por política de la empresa se da uso de la misma.

El entorno .NET Framework

- .NET Framework es una nueva plataforma informática que simplifica el desarrollo de aplicaciones en un entorno altamente distribuido como es Internet. Este es un entorno multilenguaje que permite generar, implantar y ejecutar Servicios Web y aplicaciones XML⁵. Consta de tres partes principales:
- Common Language Runtime (motor de tiempo de ejecución). A pesar de su nombre, el motor de tiempo de ejecución desempeña una función tanto durante la ejecución como durante el desarrollo de los componentes. Cuando el componente se está ejecutando, el motor de tiempo de ejecución es responsable de administrar la asignación de memoria, iniciar y detener subprocesos y procesos, y hacer cumplir la directiva de seguridad, así como satisfacer las posibles dependencias del componente sobre otros componentes. Durante el desarrollo, el papel del motor de tiempo de ejecución cambia ligeramente a causa de la gran automatización que permite (por ejemplo, en la administración de memoria); el motor simplifica el trabajo del programador, especialmente al compararlo con la situación actual de la tecnología COM. En concreto, funciones tales como la reflexión reducen de forma espectacular la cantidad de código que debe escribir el programador para convertir la lógica de empresa en componentes reutilizables.
- Clases de programación unificadas. El entorno de trabajo ofrece a los programadores un conjunto unificado, orientado a objetos, jerárquico y extensible de bibliotecas de clases (API). Actualmente, los programadores de C++ utilizan la Microsoft Foundation Classes y los programadores de Java utilizan las Windows Foundation Classes. El entorno de trabajo unifica estos modelos dispares, ofreciendo a los programadores de Visual Basic y JScript la posibilidad de tener también acceso a las bibliotecas. Con la creación de un conjunto de API comunes para todos los lenguajes de programación, Common Language Runtime permite la herencia, el control de errores y la depuración entre lenguajes. Todos los lenguajes

⁵ El Lenguaje de marcado extensible (XML) proporciona una forma de describir datos estructurados. A diferencia de las etiquetas HTML, que se utilizan básicamente para controlar la presentación y apariencia de los datos, las etiquetas XML se utilizan para definir la estructura y los tipos de datos de los propios datos.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

de programación, desde JScript a C++, pueden tener acceso al entorno de trabajo de forma parecida y los programadores pueden elegir libremente el lenguaje que desean utilizar.

- ASP.NET [6] [7] está construida sobre las clases de programación del entorno .NET Framework, y proporciona un modelo para aplicaciones Web con un conjunto de controles y una infraestructura que simplifican la creación de aplicaciones Web ASP. Incluye un conjunto de controles que encapsulan los elementos comunes de la interfaz de usuario de HTML, como cuadros de textos y menús desplegados. Sin embargo, dichos controles se ejecutan en el servidor Web, y envían al explorador Web su interfaz de usuario en forma de HTML. En el servidor, los controles exponen un modelo de programación orientado a objetos que ofrece al programador de Web la riqueza de la programación orientada a objetos. ASP.NET proporciona también servicios de infraestructura, como administración de estado de sesión y reciclado de procesos, que reducen aún más la cantidad de código que debe escribir el programador, e incrementan la fiabilidad de las aplicaciones. Asimismo, utiliza estos mismos conceptos para permitir a los programadores la entrega de software en forma de servicio. Mediante las funciones de servicios Web XML, los programadores pueden escribir su lógica de empresa y utilizar la infraestructura de ASP.NET para entregar el servicio a través de SOAP⁶.

1.11 Herramientas a utilizar en la propuesta de solución.

Sistema Gestor de Bases de Datos

El software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios, desde diferentes puntos de vista y a la vez, se denomina Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD). Algunos ejemplos de SGBD son Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL y MS SQL Server.

Por política de la empresa se usa SQL Server 2000 ya que es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGDBR o RDBMS: Relational Database Management

⁶ **SOAP** (siglas de *Simple Object Access Protocol*) es un protocolo estándar creado por Microsoft, IBM y otros, que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. SOAP es uno de los protocolos utilizados en los servicios Web.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

System) diseñado para trabajar con grandes cantidades de información y la capacidad de cumplir con los requerimientos de proceso de información para aplicaciones comerciales y sitios Web [8].

SQL Server 2000 ofrece el soporte de información para las tradicionales aplicaciones Cliente/Servidor, las cuales están conformadas por una interfaz a través de la cual los clientes acceden a los datos por medio de una LAN.

La hoy emergente plataforma NET exige un gran porcentaje de distribución de recursos, desconexión a los servidores de datos y un entorno descentralizado; para ello sus clientes deben ser livianos, tales como los navegadores de Internet, los cuales accederán a los datos por medio de servicios como el Internet Information Services⁷ (IIS).

- SQL Server 2000 está diseñado para trabajar con dos tipos de bases de datos:
- OLTP (OnLine Transaction Processing) Son bases de datos caracterizadas por mantener una gran cantidad de usuarios conectados concurrentemente, realizando ingreso y/o modificación de datos. Por ejemplo, entrada de pedidos en línea, inventario, contabilidad o facturación.
- OLAP (OnLine Analytical Processing) Son bases de datos que almacenan grandes cantidades de datos que sirven para la toma de decisiones, como por ejemplo las aplicaciones de análisis de ventas.

SQL Server puede ejecutarse sobre redes basadas en Windows Server así como sistema de base de datos de escritorio en máquinas Windows NT Workstation, Windows Millenium y Windows 98.

Los entornos Cliente/Servidor, están implementados de tal forma que la información se guarde de forma centralizada en un computador central (servidor), siendo el servidor responsable del mantenimiento de la relación entre los datos, asegurarse del correcto almacenamiento de los datos, establecer restricciones que controlen la integridad de datos, etc.

Del lado cliente, este corre típicamente en distintas computadoras, las cuales acceden

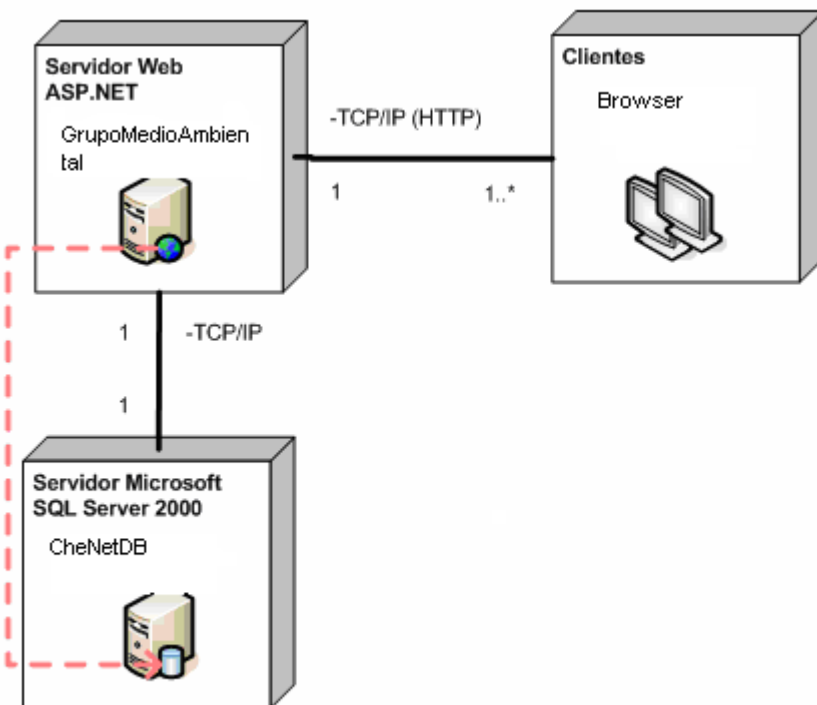
⁷ IIS, es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

al servidor a través de una aplicación. Para realizar la solicitud de datos los clientes emplean el Structured Query Language (SQL), este lenguaje tiene un conjunto de comandos que permiten especificar la información que se desea recuperar o modificar.

Existen muchas formas de organizar la información pero una de las formas más efectivas de hacerlo está representada por las bases de datos relacionales, las cuales están basadas en la aplicación de la teoría matemática de los conjuntos al problema de la organización de los datos. En una base de datos relacional, los datos están organizados en tablas (llamadas relaciones en la teoría relacional).

Arquitectura del proyecto



1.12 Conclusiones.

Al concluir este capítulo se ha podido apreciar todo lo referente a la base teórica que fundamenta la presente investigación, acercando al lector a los conceptos fundamentales sobre portales corporativos, y el entorno .NET, los sistemas de gestión de bases de datos y la metodología de ingeniería de software a utilizar; como principal el proceso de cálculo, control y monitoreo de la evaluación de las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos.

CAPÍTULO 2

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

Introducción

Luego de conocer los principales conceptos asociados en este estudio, por política de la empresa como propuesta de solución a estas necesidades se emplea como herramientas de implementación y diseño, Microsoft Visual Estudio.Net 2003, SQL Server 2000 para el diseño de la base de datos. Como lenguaje de programación esta Microsoft Visual C# y como tecnología de implementación Microsoft ASP.Net.

2.1 PLANIFICACIÓN Y DISEÑO

En este epígrafe se aborda acerca de las necesidades del cliente así como las Funcionalidades principales con la que debe cumplir el sistema llevadas a cabo por las historias de usuarios, y además se mostrará una estimación de esfuerzo para cada una de ellas. Se establecerá un plan de iteraciones y se presentarán las tarjetas CRC la cuales son un paradigma de la programación orientada a objetos, que permitirá trabajar con objetos.

2.1.1 Funcionalidades generales

La realización de la planificación y control, el proceso de cálculo y presentación de los resultados de pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos en la Empresa ECG se realiza de forma manual utilizando hojas de cálculos EXCEL resultando para los especialistas ser más trabajosos provocando que estos datos se obtengan con lentitud.

| Personas relacionadas con el sistema | Justificación |
|---|--|
| Especialistas del Grupo del Medio | Estas son las personas encargadas de controlar el cumplimiento del gráfico analítico y realizar los análisis de tendencia con los resultados que le entregan los muestreros. Determinando con estos datos las emisiones y niveles de |

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

| | |
|---|---|
| Ambiente | pérdidas por efluentes líquidos de la industria y el estado de los sistemas de limpieza de gases, estas personas podrán observar estos datos en dicha aplicación a través de los reportes que esta emite. |
| Muestreros del Grupo de limpieza de gases | Son las personas encargadas de tomar las muestras a la salida de cada uno de los sistemas de limpieza de gases, las procesan y dan los resultados además introducir estos datos en la aplicación. |

Tabla1: Personal relacionado con el sistema.

Funcionalidades Generales.

Para crear dicho sistema es necesario conocer que funcionalidades debe cumplir, analizando para esto las necesidades del cliente, lo que arrojó como resultado el levantamiento de las mismas, aquí se hace referencia a las mismas por las diferentes áreas de trabajo.

Para Recuperación y Lixiviación

1. Insertar Presión dinámica (mm H₂O).
2. Modificar Presión dinámica (mm H₂O).
3. Cálculo de Velocidad (m/s).
4. Cálculo Densidad (kg/m³)
5. Mostrar Veloc. de los gases m/seg.
6. Insertar Presión estática (mm H₂O).
7. Modificar Presión estática (mm H₂O).
8. Mostrar Presión estática (mm H₂O).
9. Insertar Temperatura (°C).
10. Modificar, Temperatura (°C).
11. Mostrar Temperatura (°C).
12. Insertar Área del Ducto (m²).
13. Modificar Área del Ducto (m²).
14. Cálculo Flujo gases de salida (m³/h).

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

15. Mostrar Flujo gases de salida (m^3/h).
16. Cálculo Flujo Normal gases de salida (m^3n/h).
17. Mostrar Flujo Normal gases de salida (m^3n/h).
18. Cálculo Concentración Total de Amoníaco (g/m^3n).
19. Mostrar Concentración Total de NH_3 (g/m^3n).
20. Cálculo Concentración No.1 de NH_3 (g/m^3n).
21. Cálculo Concentración No.2 de NH_3 (g/m^3n).
22. Insertar Cantidad ácido bórico No. 1.
23. Modificar Cantidad ácido bórico No. 1.
24. Insertar Cantidad ácido bórico No. 2.
25. Modificar Cantidad ácido bórico No. 2.
26. Insertar Cantidad ácido usado No. 1.
27. Modificar Cantidad ácido usado No. 1.
28. Insertar Cantidad ácido usado No. 2.
29. Modificar Cantidad ácido usado No. 2.
30. Insertar Cantidad ml pipeteados No. 1.
31. Modificar Cantidad ml pipeteados No. 1.
32. Insertar Cantidad ml pipeteados No. 2.
33. Modificar Cantidad ml pipeteados No. 2.
34. Cálculo Volumen muestreado (Litros).
35. Insertar Litraje (lpm).
36. Modificar Litraje (lpm).
37. Insertar Tiempo de muestreo (min).
38. Modificar Tiempo de muestreo (min).
39. Cálculo Pérdida de Amoníaco (kg/h).
40. Mostrar Pérdida de Amoníaco kg/h .
41. Cálculo Pérdida de Amoníaco (t/día).
42. Mostrar Pérdida de Amoníaco t/d.
43. Registrar fecha y Hora.
44. Mostrar Fecha y Hora.

Para Secaderos, Molinos, Silos, Hornos, Calcinación y Sínter

45. Cálculo Velocidad (m/s).
46. Cálculo Densidad (kg/m³).
47. Insertar Presión dinámica (mm H₂O).
48. Modificar Presión dinámica (mm H₂O).
49. Mostrar Veloc. de los gases m/seg.
50. Insertar Presión estática (mm H₂O).
51. Modificar Presión estática (mm H₂O).
52. Mostrar Presión estática (mm H₂O).
53. Registrar fecha y hora.
54. Mostrar fecha y hora.
55. Insertar Temperatura gases (°C).
56. Modificar Temperatura gases (°C).
57. Mostrar Temperatura gases (°C).
58. Cálculo Flujo gases de salida (m³/h)
59. Mostrar Flujo gases de salida (m³/h).
60. Insertar Área del ducto (m²).
61. Modificar Área del ducto (m²).
62. Cálculo Flujo Normal gases de salida (m³n/h).
63. Mostrar Flujo Normal gases de salida (m³n/h).
64. Cálculo Concentración de Polvo (g/m³n).
65. Mostrar Concentración de polvo (g/m³n).
66. Insertar Diferencia de peso (g).
67. Modificar Diferencia de peso (g).
68. Cálculo Volumen muestreado (Litros).
69. Insertar Presión reómetro (mm Hg).
70. Modificar Presión reómetro (mm Hg).
71. Insertar Temperatura reómetro (°C).
72. Modificar Temperatura reómetro (°C).

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

- 73. Insertar Tiempo de muestreo (min.)
- 74. Modificar Tiempo de muestreo (min).
- 75. Insertar Litraje (L/min).
- 76. Modificar Litraje (L/min).
- 77. Cálculo Pérdida de polvo (kg/h).
- 78. Mostrar Pérdida de polvo (kg/h).
- 79. Cálculo Pérdida de polvo (t/día).
- 80. Mostrar Pérdida de polvo (t/d).
- 81. Registrar fecha y hora.
- 82. Mostrar fecha y hora.**

Para líneas de CO₂ en CTE y entrada a Recuperación de NH₃

- 83. Insertar Presión estática (mm H₂O).
- 84. Modificar Presión estática (mm H₂O).
- 85. Mostrar Presión estática (mm H₂O).
- 86. Insertar Temperatura (°C)
- 87. Modificar Temperatura (°C)
- 88. Mostrar Temperatura (°C)
- 89. Insertar Presión dinámica (mm H₂O).
- 90. Modificar Presión dinámica (mm H₂O).
- 91. Cálculo Velocidad (m/s)
- 92. Cálculo Densidad (kg/m³).
- 93. Mostrar Veloc. de los gases (m/seg).
- 94. Insertar Área del Ducto (m²).
- 95. Modificar Área del Ducto (m²).
- 96. Cálculo Flujo gases de salida (m³/h).
- 97. Mostrar Flujo gases de salida (m³/h).
- 98. Cálculo Flujo Normal gases de salida (m³N/h).
- 99. Mostrar Flujo Normal gases de salida (m³N/h).

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

100. Insertar Concentración O2 (%).
101. Modificar Concentración O2 (%).
102. Mostrar Concentración O2 (%).
103. Insertar, modificar, mostrar) Concentración CO2 (%).
104. Modificar Concentración CO2 (%).
105. mostrar Concentración CO2 (%).
106. Insertar Concentración SO2 (ppm).
107. Modificar Concentración SO2 (ppm).
108. Mostrar Concentración SO2 (ppm).
109. Registrar fecha y hora.
110. Mostrar fecha y hora.

Configuración del sistema

111. Insertar indicadores.
112. Modificar indicadores.
113. mostrar Indicadores.
114. Insertar Series.
115. Modificar Series.
116. Mostrar Series.

Reportes del Sistema

117. Reportar pérdidas en Recuperación.
118. Reportar pérdidas en Lixiviación.
119. Reportar pérdidas en secaderos.
120. Reportar pérdidas en Molinos.
121. Reportar pérdidas en Silos.
122. Reportar pérdidas en Hornos.
123. Reportar pérdidas en las Líneas de CO2 en CTE.
124. Reportar pérdidas en Calcinación.

125. Reportar pérdidas en Sínter.

Requerimientos No Funcionales

Son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Estas propiedades son las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. En muchos casos, los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto. Usualmente se encuentran vinculados a requerimientos funcionales, así, una vez se conozca lo que el sistema debe hacer, es posible determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser.

Apariencia o interfaz externa

Ambiente gráfico tipo ejecutivo: basado en el diseño profesional y ejecutivo de la Intranet actual, los mismos colores y tipos de letras.

Usabilidad

Sistema fácil de usar pues se parece bastante en su uso a sistemas anteriores implantados en la Intranet con la cual los usuarios están familiarizados.

Rendimiento

Alta velocidad de procesamiento y cálculo de los datos: Debido a que el sistema tiene que mostrar en un solo reporte los resultados de las pérdidas para el día deseado de los indicadores por plantas y general. El tiempo de procesamiento y cálculo, no debe exceder los 5 segundos.

Alta precisión en los cálculos: Los valores a mostrar tienen que ser muy precisos, pues algunos servirán para otros sistemas, que a su vez trabajarán con valores monetarios.

Soporte

Mantenimiento planificado: Para un mejor acabado, se programará el mantenimiento del sistema durante los meses siguientes a la implantación oficial del mismo.

Seguridad

Alta Confidencialidad: Como se manejan datos para la toma de decisiones por parte de directivos estará protegida contra la divulgación o acceso público.

Integridad aceptable: Los datos estarán protegidos contra la corrupción y redundancia.

Accesibilidad

Buena disponibilidad: Los usuarios no tendrán trabas, ni mecanismos que le entorpezca el acceso a las funcionalidades a las que tienen permiso.

Políticos y Culturales

Coincidencia con las políticas de la empresa: Los reportes tendrán los encabezados de los documentos oficiales de la empresa.

Ayudas y Documentación en línea

Suficiente ayuda y documentación en línea: Debido a lo novedoso del sistema y del método de obtención de los resultados de los datos de las pérdidas, debe contarse con una ayuda y manuales de usuarios, así como documentación extra para la comprensión por parte de los usuarios autorizados de otros temas relacionados.

Hardware

Se debe contar por parte de los servidores con:

Servidor Web:

PC Intel o compatible con Pentium II con 500 MHz o superior.

Memoria RAM de 512 MB o superior.

Espacio en disco de 10 GB o más disponibles para la instalación de todos los software requeridos.

Servidor Datos:

PC Intel o compatible con Pentium II con 500 MHz o superior.

Memoria RAM de 512 MB o superior.

Espacio en disco de 10 GB o más disponibles para la instalación de todos los software requeridos.

Máquina cliente:

PC Intel o compatible con Pentium II con 500 MHz o superior.

Memoria RAM de 128 MB o superior.

Espacio en disco de 5 MB o más.

Restricciones de diseño e implementación

Existen las siguientes restricciones:

Tecnología para la implementación:

Microsoft® ASP.NET, debido a que se necesita la comunicación e interrelación con los demás sistemas de la Intranet Empresarial CheNet que se encuentra ejecutando. Este tecnología está comprada por el cliente y desea que el sistema se implemente con la misma.

Lenguaje de programación:

Microsoft® C#: es un lenguaje de programación simple pero eficaz, diseñado para escribir aplicaciones empresariales.

Además existe más identificación por parte del equipo.

Herramientas para implementación y diseño:

Microsoft® Visual Studio .NET 2003: es un IDE que el cliente ha comprado para el desarrollo de sus aplicaciones. Se escoge porque es muy eficaz para el trabajo con la tecnología ASP.NET.

2.1.2 Historias de usuarios (HU)

Las historias de usuario tienen el mismo propósito que los casos de uso. Las entrevistas realizadas al cliente para analizar cómo ellos ven las necesidades del sistema. Arrojó como resultado el levantamiento de estas historias, las cuales son similares al empleo de escenarios, con la excepción de que no se limitan a la descripción de la interfaz de usuario.

También estas conducirán el proceso de creación de los textos de aceptación de este sistema (empleados para verificar que las historias de usuario han sido implementadas correctamente). Existen diferencias entre estas y la tradicional especificación de

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

requisitos. La principal diferencia es el nivel de detalle, las historias de usuario solamente proporcionarán los detalles sobre la estimación del riesgo y cuánto tiempo conllevará la implementación de dicha historia de usuario.

Modelo de planilla de historia de usuario

Tabla2: Plantilla de Historia de Usuario.

| | |
|---|---|
| Historia de usuarios | |
| Número: No. HU | Usuario: Usuario entrevistado para obtener información. |
| Nombre: Nombre de la historia de usuario para identificarla. | |
| Prioridad en el negocio: Importancia: Alta / Media / Baja | Riesgo en desarrollo: Dificultad: Alta / Media / Baja |
| Puntos estimados: Estimación: de 1 a 3 puntos | Iteración asignada: Iteración a la que corresponde |
| Programador responsable: Nombre de encargado de programación. | |
| Descripción: Una breve descripción de lo que lo que realizará la HU. | |
| Observaciones: Algunas observaciones de interés. | |

HU No.1 Insertar Presión dinámica.

Tabla3: HU Gestionar Presión dinámica.

| | |
|---|-----------------------------------|
| Historia de usuarios | |
| Número: 1 | Usuario: Muestreros |
| 126. Nombre: Gestionar Presión dinámica(Insertar, Modificar, Mostrar) | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 1 |
| Programador responsable: Denny Zaldivar Legra | |
| Descripción: Los muestreros deben suministrarle al sistema la información referente a la Presión dinámica a través de la PC, estos datos se almacenarán en la BD para su posterior procesamiento, si presenta algún error lo podrá modificar observando el dato anterior en dicha entrada. | |

Observaciones: Confirmado con el cliente.

Para continuar con el seguimiento de las Historias del usuario puede acceder a las Plantillas del Proyecto Dennis Zaldivar: Exploración->Historias de usuario

2.1.3 Planificación de entregas.

En esta parte se establece la prioridad de cada Historia de Usuario así como una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas con el fin de determinar un cronograma de entregas. Las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de las historias se establecen utilizando como medida, el punto. Un punto, equivale a una semana ideal de programación (6 días). Las historias generalmente valen de 1 a 3 puntos. Por otra parte, se mantiene un registro de la “velocidad” de desarrollo, establecida en puntos por iteración, basándose principalmente en la suma de puntos correspondientes a las historias de usuario que fueron terminadas en la última iteración.

La planificación se puede realizar basándose en el tiempo o el alcance. La velocidad del proyecto es utilizada para establecer cuántas historias se pueden implementar antes de una fecha determinada o cuánto tiempo tomará implementar un conjunto de historias. Al planificar por tiempo, se multiplica el número de iteraciones por la velocidad del proyecto, determinándose cuántos puntos se pueden completar. Al planificar según alcance del sistema, se divide la suma de puntos de las historias de usuario seleccionadas entre la velocidad del proyecto, obteniendo el número de iteraciones necesarias para su implementación.

2.1.3.1 Estimación de esfuerzo por HU.

Tabla4: Estimación de esfuerzo por HU.

Estimación de esfuerzo por historias de usuario

| Historias de usuario | Número | Puntos estimados |
|---------------------------------------|--------|------------------|
| Gestionar Presión dinámica (Mm. H2O). | 1 | 1 |
| Cálculo de Velocidad (m/s). | 2 | 1 |

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

| | | |
|--|----|---|
| Cálculo Densidad (kg/m ³) | 3 | 1 |
| Mostrar Velocidad de los gases m/seg. | 4 | 1 |
| Gestionar Presión estática (mm H ₂ O). | 5 | 1 |
| Gestionar Temperatura (°C). | 6 | 1 |
| Gestionar Área del Ducto (m ²). | 7 | 1 |
| Cálculo Flujo gases de salida (m ³ /h). | 8 | 1 |
| Mostrar Flujo gases de salida (m ³ /h). | 9 | 1 |
| Cálculo Flujo Normal gases de salida (m ³ N/h). | 10 | 1 |
| Mostrar Flujo Normal gases de salida m ³ n/h. | 11 | 1 |
| Cálculo Concentración Total de Amoníaco (g/m ³ N). | 12 | 1 |
| Mostrar Concentración Total de NH ₃ (g/m ³ n). | 13 | 1 |
| Cálculo Concentración No.1 de NH ₃ (g/m ³ n). | 14 | 1 |
| Cálculo Concentración No.2 de NH ₃ (g/m ³ n). | 15 | 1 |
| Gestionar Cantidad ácido bórico No. 1. | 16 | 1 |
| Gestionar Cantidad ácido bórico No. 2. | 17 | 1 |
| Gestionar Cantidad ácido usado No. 1. | 18 | 1 |
| Gestionar Cantidad ácido usado No. 2. | 19 | 1 |
| Gestionar Cantidad ml pipeteados No. 1. | 20 | 1 |
| Gestionar Cantidad ml pipeteados No. 2. | 21 | 1 |
| Cálculo Volumen muestreado (Litros). | 22 | 1 |
| Gestionar Litraje (lpm). | 23 | 1 |
| Gestionar Tiempo de muestreo (min). | 24 | 1 |
| Cálculo Pérdida de Amoníaco (kg/h). | 25 | 1 |
| Mostrar Pérdida de Amoníaco (kg/h). | 26 | 1 |
| Cálculo Pérdida de Amoníaco (t/día). | 27 | 1 |
| Mostrar Pérdida de Amoníaco (t/d). | 28 | 1 |
| Registrar fecha y hora. | 29 | 1 |
| Mostrar Fecha y hora | 30 | 1 |

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

| | | |
|--|----|---|
| Gestionar Indicadores | 31 | 1 |
| Gestionar Series | 32 | 1 |
| Gestionar Presión reómetro (mm Hg). | 33 | 1 |
| Gestionar Temperatura reómetro (°C) | 34 | 1 |
| Gestionar Diferencia de peso (g) | 35 | 1 |
| Gestionar Concentración O2 (%) | 36 | 1 |
| Gestionar Concentración CO2 (%) | 37 | 1 |
| Gestionar Concentración SO2 (ppm) | 38 | 1 |
| Cálculo Concentración de Polvo (g/m3n). | 39 | 1 |
| Mostrar Concentración de Polvo (g/m3n). | 40 | 1 |
| Cálculo de Pérdida de polvo (kg/h). | 41 | 1 |
| Mostrar Pérdida de polvo (kg/h). | 42 | 1 |
| Cálculo de Pérdida de polvo (t/d). | 43 | 1 |
| Mostrar Pérdida de polvo (t/d). | 44 | 1 |
| Mostrar Concentración O2 (%). | 45 | 1 |
| Mostrar Concentración CO2 (%). | 46 | 1 |
| Mostrar Concentración SO2 (ppm). | 47 | 1 |
| Reportar pérdidas en Recuperación. | 48 | 1 |
| Reportar pérdidas en Lixiviación. | 49 | 1 |
| Reportar pérdidas en secaderos. | 50 | 1 |
| Reportar pérdidas en Molinos. | 51 | 1 |
| Reportar pérdidas en Silos. | 52 | 1 |
| Reportar pérdidas en Hornos. | 53 | 1 |
| Reportar pérdidas en las Líneas de CO2 en CTE. | 54 | 1 |
| Reportar pérdidas en Calcinación. | 55 | 1 |
| Reportar pérdidas en Sínter. | 56 | 1 |

Esta está presente en las plantillas del documento Dennis Zaldívar.

El plan de entrega se realiza teniendo en cuenta las unidades funcionales que se desean entregar en este caso serian tres, cada uno de estos módulos abarca un

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

conjunto de números de historias de usuarios que se van a implementar para dar cumplimiento al funcionamiento del misma.

2.1.3.2 Planificación de entregas.

Tabla5: Plan de entregas.

| Módulo | Historia(s) de Usuario que abarca |
|---------------------------------|--|
| Configuración del sistema | 31,32 |
| Entrada y modificación de datos | 1,5,6,7,16,17,18,19,20,21,23,24,29,33,34,35,36,37,38 |
| Obtención de reportes | 2,3,4,8,9,10,11,12,14,15,25,26.,27,28,30,39,40,41,42.43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56 |

Estas las pueden observar en el Expediente del Proyecto Dennis Zaldivar.

2.1.3.3 Plan de duración de las iteraciones.

En referencia a las Historias de Usuario anteriormente presentadas realizamos una planificación en 3 iteraciones basándonos en el tiempo y procurando obtener la funcionalidad relacionada en la misma iteración.

Tabla6: Duración de iteraciones.

| Iteración | Orden de las historias de usuario a Implementar | Duración total de la iteración en días |
|-----------|---|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none">✓ Gestionar indicadores✓ Gestionar Series | 4 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none">✓ Gestionar Presión dinámica (mm H2O).✓ Gestionar Presión estática (mm H2O).✓ Gestionar Temperatura (°C).✓ Gestionar Área del Ducto (m2).✓ Gestionar Cantidad ácido bórico No. 1✓ Gestionar Cantidad ácido bórico No. 2. | 38 |

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

| | | |
|---|--|----|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestionar Cantidad ácido usado No. 1 ✓ Gestionar Cantidad ácido usado No. 2 ✓ Gestionar Cantidad ml pipeteados No. 1 ✓ Gestionar Cantidad ml pipeteados No.2. ✓ Gestionar Litraje (lpm). ✓ Gestionar Tiempo de muestreo (min). ✓ Gestionar Presión reómetro (mm Hg). ✓ Gestionar Temperatura reómetro (°C) ✓ Gestionar Diferencia de peso (g) ✓ Gestionar Concentración O2 (%) ✓ Gestionar Concentración CO2 (%) ✓ Gestionar Concentración SO2 (ppm) ✓ Registrar fecha y Hora. | |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cálculo de Velocidad (m/s). ✓ Cálculo Densidad (kg/m³) ✓ Mostrar Veloc. de los gases m/seg. ✓ Mostrar Presión estática (mm H₂O). ✓ Mostrar Temperatura (°C). ✓ Cálculo Flujo gases de salida (m³/h). ✓ Mostrar Flujo gases de salida m³/h. ✓ Cálculo Flujo Normal gases de salida (m³N/h). ✓ Mostrar Flujo Normal gases de salida m³n/h. ✓ Cálculo Concentración Total de Amoniacó (g/m³N). ✓ Mostrar Concentración Total de NH₃ g/m³n. ✓ Cálculo Concentración No.1 de NH₃ (g/m³N). | 37 |

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

| | | |
|-------|--|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cálculo Concentración No.2 de NH₃ (g/m³N). ✓ Cálculo Volumen muestreado (Litros). ✓ Cálculo Pérdida de Amoníaco (kg/h). ✓ Mostrar Pérdida de Amoníaco kg/h. ✓ Cálculo Pérdida de Amoníaco (t/día). ✓ Mostrar Pérdida de Amoníaco t/d. ✓ Cálculo Concentración de Polvo (g/m³N). ✓ Mostrar Concentración de Polvo (g/m³N). ✓ Cálculo de Pérdida de polvo kg/h ✓ Mostrar Pérdida de polvo kg/h ✓ Cálculo de Pérdida de polvo t/d ✓ Mostrar Pérdida de polvo t/d ✓ Mostrar Concentración O₂ (%) ✓ Mostrar Concentración CO₂ (%) ✓ Mostrar Concentración SO₂ (ppm) ✓ Mostrar Fecha y Hora. ✓ Reportar pérdidas en Recuperación. ✓ Reportar pérdidas en Lixiviación. ✓ Reportar pérdidas en secaderos. ✓ Reportar pérdidas en Molinos. ✓ Reportar pérdidas en Silos. ✓ Reportar pérdidas en Hornos. ✓ Reportar pérdidas en las Líneas de CO₂ en CTE. ✓ Reportar pérdidas en Calcinación. ✓ Reportar pérdidas en Sínter. | |
| Total | | 79 días |

Estas se localizan en el Expediente del Proyecto Dennis Zaldivar.

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

Combinando el plan de entrega y el plan de iteraciones se harán releases o liberaciones al sistema en las fechas mostradas a continuación:

Módulo #1 = Configuración del sistema

Módulo #2 = Entrada y modificación de datos

Módulo #3 = Obtención de reportes

Tabla7: Tabla de releases.

| Iteración \ Módulo | Modulo #1 | Modulo #2 | Modulo #3 |
|---------------------|------------|-----------|------------|
| Final 1ra iteración | 10/02/2012 | | |
| Final 2da iteración | | 3/04/2012 | |
| Final 3ra iteración | | | 24/05/2012 |

Estas están contenidas en el Expediente del Proyecto Dennis Zaldivar.

2.1.4 Tarjetas Clases-Responsabilidades-Colaboración (CRC).

El uso de las tarjetas CRC (Clases, Responsabilidades y Colaboración) permiten al programador centrarse y apreciar el desarrollo orientado a objetos olvidándose de los malos hábitos de la programación procedural clásica.

Las tarjetas CRC representan objetos; la clase a la que pertenece el objeto se puede escribir en la parte de arriba de la tarjeta, en una columna a la izquierda se pueden escribir las responsabilidades u objetivos que debe cumplir el objeto y a la derecha, las clases que colaboran con cada responsabilidad. Esta nueva técnica de diseño es adoptada como alternativa a los diagramas UML de las clases, pues en estas se plasman las responsabilidades que tienen cada objeto y las clases con las que tienen que interactuar para darles respuesta brindando así la necesita a la hora de implementar (Beck 2004). Información que se necesita a la hora de implementar (Beck 2004).

Tabla 8. Tarjeta CRC < clsGlobales >

| |
|--|
| Nombre de la clase: clsGlobales |
| Tipo de Clase: Public |
| Descripción: Se encargara del proceso de errores y de las funcionalidades |

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

| | |
|--|--------------|
| de algunas herramientas un ejemplo de esto es el llenado de dropdownlist de la aplicación. | |
| Colaboración: | |
| Nombre de las Clases: | |
| Atributo: | Tipo: |
| | |
| Responsabilidad (Métodos de la clase) | |
| Nombre: OnError | |
| Descripción: Se encargara de tomar los datos del error, el usuario podrá enviar un mensaje al administrador ya que esta clase toma automáticamente los datos del usuario. | |
| Nombre: EnviarMensaje | |
| Descripción: Se encarga de enviar un mensaje al admin. Del sistema. | |
| Nombre: Enviarmensajesincopias | |
| Descripción: Como su nombre lo dice evita las copias de los mensajes. | |
| Nombre: LlenarDropDList | |
| Descripción: se encarga de llenar dicha herramienta. | |

Tabla 9. Tarjeta CRC < clsGlobalMetodos >

| | |
|---|--------------|
| Nombre de la clase: clsGlobalMetodos | |
| Tipo de Clase: Public | |
| Descripción: Se encarga de llamar los diferentes procedimientos de la base de datos para su utilización. | |
| Colaboración | |
| Nombre de las Clases: | |
| Atributo: | Tipo: |
| | |
| Responsabilidad (Métodos de la clase) | |

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

| |
|--|
| Nombre: DevolverDataSet |
| Descripción: Su función se basa en hacer llamadas a los procedimientos almacenados que seleccionan algún tipo de datos para su posible uso. |
| Nombre: Agregar |
| Descripción: Se basa que a través de el procedimiento seleccionado para esto agrega a la base de datos cierta información este procedimiento debe ser el insertar, insertando ciertos parámetros para esto. |
| Nombre: Modificar |
| Descripción: Se encarga de modificar a través del procedimiento update insertando los parámetros que le corresponden a este procedimiento. |
| Nombre: Ejecutar |
| Descripción: Este permite ejecutar ciertos procedimientos insertando una serie de parámetros. |

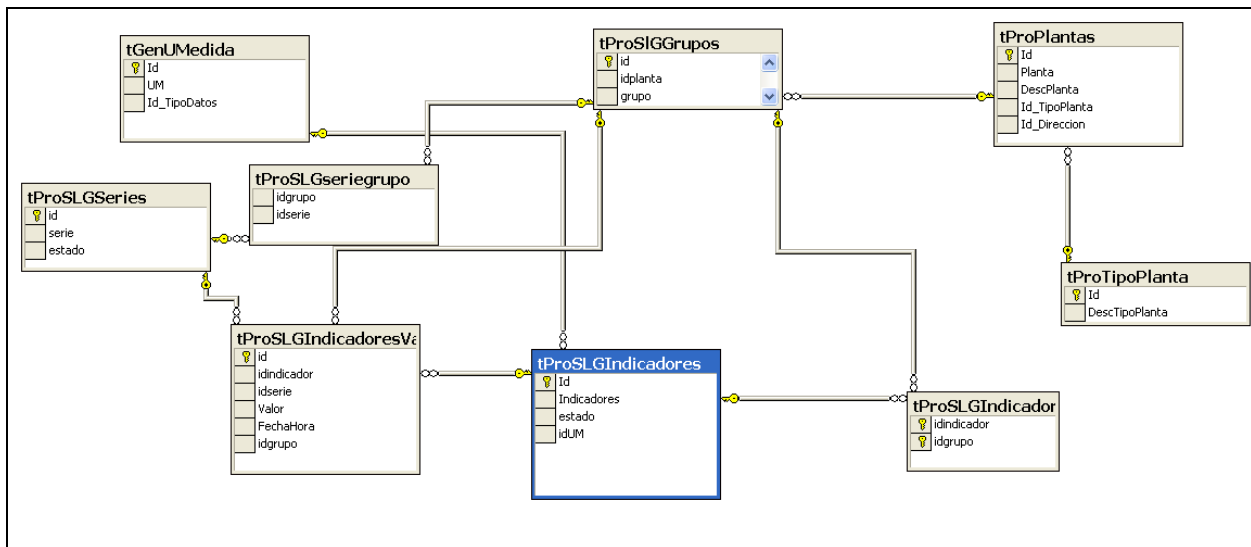
Tabla 10. Tarjeta CRC < clsReportesG >

| | |
|---|--------------|
| Nombre de la clase: clsReportesG | |
| Tipo de Clase: Public | |
| Descripción: Esta clase se ocupa principalmente de los reportes emitidos por el sistema. | |
| Colaboración | |
| Nombre de las Clases: | |
| Atributo: | Tipo: |
| | |
| Responsabilidad (Métodos de la clase) | |
| Nombre: BorrarFicherosAntiguosG | |
| Descripción: Su función es borrar los ficheros más antiguos en el sistema. | |

Este Expediente del Proyecto Dennis Zaldivar nos muestra de manera tabulada el comportamiento de las tarjetas CRC.

2.1.5 Modelo lógico de datos.

Aquí se presentan todas las tablas con la que interactúa con el sistema propuesto en esta investigación; se recogen y modelan todos los datos con lo que dispondrá la aplicación.



Modelo de datos

2.1.5 Conclusiones del epígrafe

Con la culminación de este epígrafe se han desarrollado las bases con las que se sustentarán las necesidades del cliente, se identificaron las HU con la participación conjunta del cliente y usuarios, destacando la planificación de cada HU por la prioridad de sus iteraciones o sea a partir del esfuerzo de las mismas, culminado así esta fase y se determina que el equipo de trabajo está listo para pasar a la siguiente etapa. Enfocándose en la programación orientada a objetos dentro de la fase de diseño de la metodología XP, se elaboraron las tarjetas CRC.

2.2 IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

2.2.1 Introducción

En este epígrafe se desarrollará la fase de implementación y pruebas conforme a lo que determina la metodología XP. Por otra parte se describen cada una de las tareas confeccionadas para cumplir con el desarrollo de cada una de las HU definidas. Además se mostrarán las pruebas de aceptación confeccionadas por el cliente para comprobar que la aplicación funcione correctamente. Estas pruebas fueron realizadas durante la entrega que se efectuaban a lo largo del desarrollo del proyecto.

2.2.2 Implementación

En la metodología XP se convierte en un integrante más del equipo de desarrollo el cliente pues él crea las historias de usuario bajo la supervisión de los desarrolladores. Estas historias quedan confeccionadas cuando el cliente es capaz de identificar con precisión la funcionalidad deseada, además, también debe estar presente cuando se realicen las pruebas de aceptación para cada historia, por lo que su presencia es imprescindible.

En XP generalmente cada historia de usuario se divide en tareas de ingeniería (TI) o tareas de programación. Estas se crean para obtener una mejor planificación de la historia; con ellas se pretende cumplir con las funcionalidades básicas que luego conformarán las funcionalidades generales de cada historia.

Tabla11: Plantilla de Tareas de Ingeniería.

| Tarea de Programación | |
|------------------------------|-------------------|
| Número tarea: | Número historia: |
| Nombre tarea: | |
| Tipo de tarea: | Puntos estimados: |
| Fecha inicio: | Fecha fin: |
| Programador responsable: | |
| Descripción: | |

A continuación se presentan las Tareas de Ingeniería agrupadas por las respectivas historias de usuario a las que pertenecen.

Tabla12: Tareas de Ingeniería.

| Tarea de Programación | |
|---|-----------------------------|
| Número tarea:31 | Número historia: 31 |
| Nombre tarea: Gestionar indicadores | |
| Tipo de tarea: Desarrollo | Puntos estimados:1 |
| Fecha inicio: 7/02/2012 | Fecha fin: 8/02/2012 |
| Programador responsable: Dennis Zaldivar Legrá | |
| Descripción: Se realiza el formulario y la programación de las funcionalidades referente a los indicadores. | |

La continuación de estas están presente en el Expediente del Proyecto Dennis Zaldivar: Implementación->Tareas de programación.

2.2.3 Pruebas de aceptación (PA).

Las pruebas de aceptación en XP, se pueden asociar con las pruebas de caja negra que se aplican en la metodología RUP, sólo que se crean a partir de las historias de usuario y no por un listado de requerimientos. Durante las iteraciones, las HU se traducen a pruebas de aceptación. En ellas se especifican desde la perspectiva del cliente, los escenarios para probar que una historia de usuario ha sido implementada correctamente. La misma puede tener todas las pruebas de aceptación que necesite para asegurar su correcto funcionamiento. El objetivo que persiguen estas pruebas, es garantizar que las funcionalidades solicitadas por el cliente han sido realizadas satisfactoriamente.

Para la realización de las pruebas de aceptación (PA) el cliente emplea la siguiente plantilla:

| |
|--|
| Prueba de aceptación |
| HU: Nombre de la historia de usuario que va a comprobar su funcionamiento. |
| Nombre: Nombre del caso de prueba. |
| Descripción: Descripción del propósito de la prueba. |
| Condiciones de ejecución: Precondiciones para que la prueba se pueda realizar. |
| Entrada/Pasos de ejecución: Pasos para probar la funcionalidad. |

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

| |
|--|
| Resultado esperado: Resultado que se desea de la prueba. |
| Evaluación de la prueba: Aceptada o Denegada. |

Tabla13: Plantilla Prueba de Aceptación.

A continuación se presentan las pruebas que se tuvieron en cuenta para verificar buen funcionamiento de cada módulo en las entregas que se le hacen al cliente cumpliendo con lo establecido en el cronograma de entregas.

Pruebas del módulo #1: Configuración del sistema.

Tabla14: Plantilla Prueba de Aceptación.

| |
|--|
| Prueba de aceptación |
| HU: Gestionar Indicadores |
| Nombre: Gestionar indicadores |
| Descripción: los muestreros le suministran los datos pertinentes al sistema con el fin de probar dicha funcionalidad. |
| Condiciones de ejecución: El usuario debe insertar los datos al sistema correctamente. |
| Entrada/Pasos de ejecución: El usuario debe seleccionar la opción que desea, es decir insertar o modificar. Debe cumplir con los requerimientos que le preceden a dicha selección. |
| Resultado esperado: Satisfactorio. |
| Evaluación de la prueba: Aceptada |

A continuación relacionamos los detalles que nos dan muestra de las pruebas de aceptación del cliente: Expediente del Proyecto Dennis Zaldivar: Pruebas->Pruebas de Aceptación.

2.2.4 Conclusiones del Epígrafe

Para cumplir con la implementación de cada historia de usuario en la fecha acordada con el cliente, se dividieron en tareas de ingeniería. A cada TI se le asignó un tiempo de desarrollo que se cumplió de manera eficiente garantizando así el objetivo principal de su confección.

Al aplicarles las pruebas de aceptación el cliente se asegura de que las funciones implementadas cumplan su objetivo satisfactoriamente, probando individualmente cada módulo y asignándole la evaluación correspondiente. Todas las pruebas que se realizaron fueron satisfactorias y el cliente estuvo conforme, cumpliendo entonces la aplicación con las historias de usuarios definidas inicialmente.

2.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

2.3.1 Introducción

El estudio de la factibilidad para este proyecto hace uso de la Metodología Costo Efectividad (Beneficio), en la cual plantea que la conveniencia de la ejecución de un proyecto se determina por la observación conjunta de dos factores.

El costo: incluye la implementación de la solución informática, adquisición y puesta en marcha del sistema hardware/software y los costos de operación asociados.

La efectividad: Es la capacidad del proyecto para satisfacer la necesidad, solucionar el problema o lograr el objetivo para el cual se ideó, es decir, un proyecto será más o menos efectivo con relación al mayor o menor cumplimiento que alcance en la finalidad para la cual fue ideado (costo por unidad de cumplimiento del objetivo). (Pérez García, A. M.)

Elementos para clasificar los Costos y beneficios del Proyecto:

- **Situación sin proyecto:**

El proceso para la gestión de la información relacionada con las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos en la empresa Ernesto Che Guevara ubicada en Moa se realizaba de forma manual tomando los datos desde diversas fuentes pero la distribución de esta se realiza usando el correo electrónico. Familiarizándose con la PC pero todos los cálculos que conlleva a un reporte eran hechos de forma manual provocando la lentitud de la toma de decisiones. Por otra parte estos reportes eran almacenados en hojas de Excel, no poseyendo una base de datos para guardar esta valiosa información sino que eran almacenados en hojas impresas en un área determinada para esto, ocupando grandes espacios.

Situación con el proyecto:

Los muestreros pueden insertar los datos de las muestras desde las diferentes áreas, el sistema guardara esta valiosa información en la base de datos de la empresa CheNet contribuyendo a la seguridad de la misma, también calculará al instante esa

información y lo llevará a un reporte, los usuarios de estos datos podrán acceder a ellos desde cualquier punto que se encuentren permitiéndole actuar inmediatamente antes cualquier situación que se presente.

2.3.2 Efectos Económicos

Efectos directos

- Positivos
- Se gestiona la información necesaria a la que los usuarios finales de la Web podrán acceder.
- Los muestreros podrán insertar los datos que toman desde diferentes puntos.
- Los especialistas del medio ambiente ya no tienen que calcular todo estos valores.
- Los diferentes usuarios que posean acceso a los diferentes reportes lo tendrán en tiempo y forma, pudiendo tomar medidas en caso de que las requiera.
- Esta información se guardara en la Chenet quedando protegida a agentes no deseables.
- Se aumenta la velocidad de obtención de los reportes.
- Negativos
- Para usar la aplicación es necesario la utilización de un ordenador conectado a la red, paralelo a los gastos de consumo de electricidad y mantenimiento que conlleva.

Efectos indirectos

- Los efectos económicos observados que pudiera repercutir sobre otros mercados no son perceptibles.

Externalidades

- Se contará con una herramienta que permitirá a los usuarios finales acceder a la información necesaria de una forma segura y rápida.

Intangibles

- En la valoración económica siempre hay elementos perceptibles por una comunidad como perjuicio o beneficio, pero al momento de ponderar en unidades monetarias esto resulta difícil o prácticamente imposible. A fin de medir con precisión los efectos, deberán considerarse dos situaciones:

Costos:

- Resistencia al cambio.

Beneficios:

- Mayor comodidad, organización e información para los usuarios.
- Mayor integración usuarios-artefactos.
- Mejora en la calidad y visibilidad de la información.

2.3.3 Ficha de Costo

Para determinar el costo económico del proyecto se utilizará el procedimiento para elaborar una Ficha de Costo de un Producto Informático. Para la elaboración de la ficha se consideran los siguientes elementos de costo, desglosados en moneda libremente convertible y moneda nacional.

Costos en Moneda Libremente Convertible

▪ Costos Directos.

1. Compra de equipos de cómputo: No procede.
2. Alquiler de equipos de cómputo: No procede.
3. Compra de licencia de Software: No procede.
4. Depreciación de equipos: \$ 20,00.
5. Materiales directos: No procede.
6. Gasto por consumo de energía eléctrica: 7.00.

Total: \$ 27,00CUC.

▪ Costos Indirectos.

1. Formación del personal que elabora el proyecto: No procede.
2. Gastos en llamadas telefónicas: No procede.
3. Gastos para el mantenimiento del centro: No procede.
4. Know How: No procede.
5. Gastos en representación: No procede.

Total: \$0.00.

▪ Gastos de distribución y venta.

1. Participación en ferias o exposiciones: No procede.

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

2. Gastos en transportación: No procede.

3. Compra de materiales de propagandas: No procede.

Total: \$0.00.

Costos en Moneda Nacional

- Costos Directos.

1. Salario del personal que laborará en el proyecto: \$100.00 (\$400.00 equivale a 4meses).

2. El 5% del total de gastos por salarios se dedica a la seguridad social: No procede.

3. El 0.09% del salario total, por concepto de vacaciones a acumular: No procede.

4. Gasto por consumo de energía eléctrica: No procede.

5. Gastos en llamadas telefónicas: No procede.

6. Gastos administrativos: No procede.

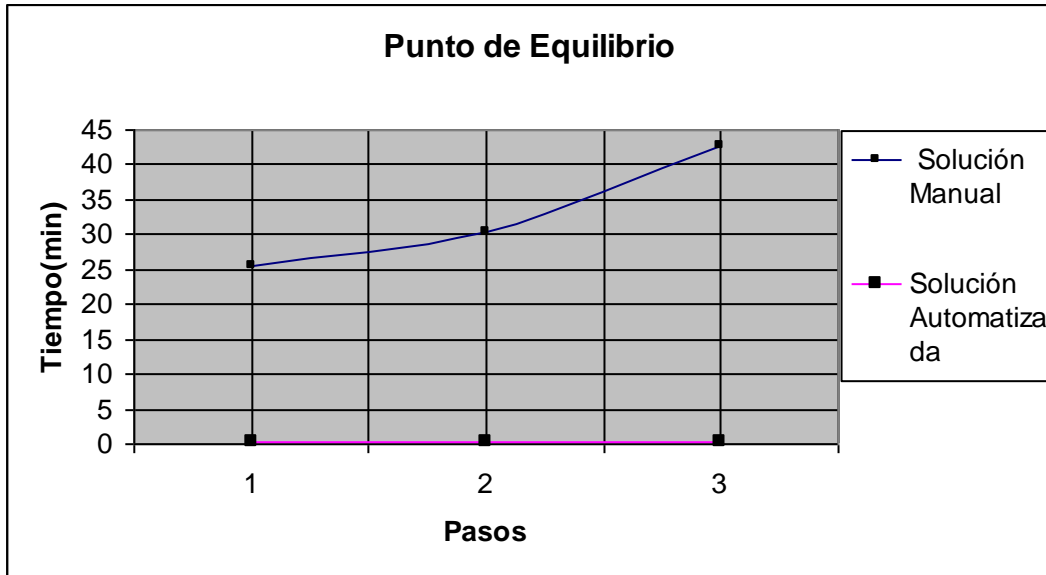
- Costos Indirectos.

1. Know How: No procede.

Total: \$400 MN

Como se hizo referencia anteriormente, la técnica seleccionada para evaluar la factibilidad del proyecto es la Metodología Costo-Efectividad. Dentro de esta metodología, la técnica de punto de equilibrio aplicable a proyectos donde los beneficios tangibles no son evidentes, el análisis se basa exclusivamente en los costos. Para esta técnica es imprescindible definir una variable discreta que haga variar los costos. Teniendo en cuenta que el costo para este proyecto es despreciable, tómesese como costo el tiempo empleado por los muestreros para insertar los datos de las muestras y obtener un reporte.

Estudio de Factibilidad



En este gráfico como se puede observar el tiempo empleado por el software es prácticamente ninguno realizando los tres pasos fundamentales que desarrollaban para obtener un reporte. Primero sería tomar las muestras e insertarlas al sistema, como numero 2 esta calcular todos los valores necesarios para emitir un reporte y por último emitir el reporte a los usuarios de estos datos. Antiguamente para estos pasos se conllevaba una gran cantidad de tiempo por lo que el reporte no se obtenía al momento, es decir lo más actual posible. Con el uso del sistema esto estaría actualizado ya que la velocidad de obtención es despreciable.

2.3.4 Conclusiones del Epígrafe

Este epígrafe realizó el estudio de factibilidad mediante La Metodología Costo Efectividad (Beneficio), analizó los efectos económicos, los beneficios y costos intangibles, además se calculó el costo de ejecución del proyecto mediante la ficha de costo arrojando como resultado \$ 27.00 CUC y \$ 400 MN demostrándose la factibilidad del proyecto.

CONCLUSIONES GENERALES

Al finalizar el desarrollo de esta investigación se llegó a las siguientes **conclusiones**:

- Se realizó un estudio y valoración sobre los conceptos principales asociados al objeto de estudio y campo de acción.
- Se realizaron las pruebas de aceptación definidas por el usuario, lo que arrojó como resultado su aprobación, con lo cual se demostró el cumplimiento satisfactorio de las historias de usuarios.
- El estudio de factibilidad permitió mostrar los costos y beneficios del sistema y su desarrollo, destacando como resultado que el costo de ejecución del proyecto es de \$ 27.00 CUC y \$ 400 MN, demostrando la factibilidad del mismo. Por lo que se investigó con detenimiento para poder comprobar lo que a continuación.
- Se desarrolló una Aplicación Web capaz de facilitar el cálculo, control y monitoreo de las pérdidas de mineral, amoníaco y las emisiones de polvo al espacio a través de los hornos.

RECOMENDACIONES

Hacer el levantamiento de este sistema para continuar con el estudio del mismo para seguir perfeccionando y automatizando estos procesos.

Aplicar este mismo sistema para el reporte de las muestras de los residuales líquidos.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Menéndez, R. *CheNET: Portal Corporativo de la Fábrica de Níquel "Comandante Ernesto Che Guevara"*. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Holguín, 2006.

[2] *IntranetEmpresarial*, <http://www.banespyme.org/imagesWeb/ArchivoMultimedia/Documentacion/15/intranet.pdf> (20/02/2012).

[3] *Los Portales de Internet*, <http://www.um.es/gtiweb/cursos/seis.htm#4> (26/2/2012).

[4] *Los Portales de Internet*, <http://www.um.es/gtiweb/cursos/seis.htm#4> (27/2/2012).

[5] J.J. Gutierrez, M.J. Escalona, M. Mejias, J. Torres. Pruebas del sistema en programación extrema. [En línea].

[6] Esposito, D. *Introducing Microsoft ASP.NET 2.0*. Editorial Microsoft Press. ISBN 0-7356-2024-5, 2005.

[7] Esposito, D. *Programming Microsoft ASP.NET*. Editorial Microsoft Press. ISBN 0-7356-1903-4, 2003.

[8] White T. *SQL Server 2000*, <http://www.mygnet.com/manuales/sqlserver/> (19/4/2007).

- 1) Geetanjali Arora, Balasubramaniam Aiaswamy, Nitin Pandey. Programación C#. 2002.
- 2) Tom Archer. A fondo C#. 2002.
- 3) Adrián Turtschi, DotThatCom.com, Jason Werry, Greg Hack, Joseph Albahari, Saurabh Nandu Technical Editor, Wei Meng Lee Series Editor. C# .NET Web Developer's Guide. 2002.
- 4) Jeff Ferguson, Brian Patterson, Jason Beres, Pierre Boutquin y Meeta Gupta. La Biblia del C#. 2003
- 5) Introducción a Extreme Programming, Ingeniería del Software II, Gerardo Fernández Escribano 9-12-2002
- 6) John Sharp. Microsoft Visual C#. 2008.
- 7) Caso de Estudio Fases de Exploración y Planificación en XP, Pletelier, Departamento de Sistemas Informáticos y Computación Universidad de Valencia.
- 8) Microsoft SQL Server 2000 <http://www.iseminger.com/wprs/sql>, ejemplos.

- 9) <http://www.microsoft.com/spain/sql/2008/default.aspx> consultado (7/03/2012).
- 10) http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server consultado (7/03/2012).
- 11) Norma de la Empresa NEIB 61-01-01.2012.

Anexo 1. Resumen de una Intranet Empresarial.

