



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
"OSCAR LUCERO MOYA"

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y MATEMÁTICA

CheNET: Portal Corporativo de la Fábrica de Níquel **"Comandante Ernesto Che Guevara"**

Trabajo en opción por el Título de Master en
Matemática Aplicada e Informática para la Administración

Autor:

Lic. Raúl Ernesto Menéndez Mora

Tutores:

Dr.C. Mauro Misael García Pupo

M.Sc. Juan Luis Lalana Velázquez

Holguín
Julio del 2006

Resumen

El objetivo del presente trabajo es la obtención de un sistema informático para la Empresa del Níquel “Comandante Ernesto Che Guevara” que garantizara una gestión informativa en la misma y representara el proceso fabril actual, modificado por cambios tecnológicos en Diciembre del 2004.

Se diseñó, implementó e implantó un “Portal Corporativo” abierto, con soporte al contenido distribuido, alta capacidad de integración, basado en roles, con posibilidades de personalización de los usuarios y fácilmente configurable.

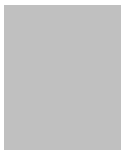
CheNET fue desarrollado en un tiempo de 8 meses por un equipo de la Casa de Software de la Facultad de Informática y Matemática de la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”, quienes combinaron numerosas herramientas en las diferentes etapas de construcción del software tales como: Rational Suite Enterprise 2003, Microsoft Visio 2003, Microsoft Project Professional 2003, Microsoft SQL Server 2000, Microsoft SQL Reporting, Microsoft Visual Studio .Net, Infragistics, Component Art, entre otros productos y tecnologías propias desarrollados como soporte necesario en la construcción del sistema.

Este portal se encuentra implantado y funcionando en la Empresa del Níquel “Ernesto Che Guevara” desde el segundo semestre del año 2005. El mismo representó ingresos a la Universidad de Holguín por 19,470.00 CUC y 5,490.00 CUP. Fue presentado en el XVI Forum Municipal de Ciencia y Técnica donde alcanzó el premio de “Relevante”, y derecho a participar en el certamen provincial.

INDICE

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	5
CONTEXTO TEÓRICO E HISTÓRICO DEL DESARROLLO DE PORTALES CORPORATIVOS.....	10
1.1. ANTECEDENTES.....	11
1.2. INTRANET EMPRESARIAL.....	13
¿Qué es una Intranet?.....	14
Características.....	14
Principales preocupaciones.....	15
Ventajas y desventajas.....	16
Política de seguridad.....	17
Intranet Empresarial.....	19
1.3. PORTAL CORPORATIVO.....	21
Surgimiento.....	22
El problema del negocio.....	22
Evolución del portal.....	23
Arquitectura de un Portal Corporativo.....	26
1.4. TECNOLOGÍAS NECESARIAS.....	30
Desarrollo en N capas.....	30
Servicios Web XML.....	32
Metodología de desarrollo de software y lenguaje de modelado.....	34
Visual Studio.NET.....	35
ASP.NET.....	36
Microsoft SQL Server 2000.....	36
1.5. SISTEMAS DE APOYO A LAS DECISIONES.....	37
Plataforma de Sistemas Transaccionales.....	37
Definición de Sistemas de Apoyo a las Decisiones.....	38
El Proceso de Toma de Decisiones.....	39
Tipos de Sistemas de Apoyo a las Decisiones.....	40
Características de los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones (DSS).....	40
1.6. SISTEMAS DE SOFTWARE Y SU EVOLUCIÓN.....	42
Sistemas parametrizables.....	43
Mecanismos de evolución.....	43
Modelos de evolución.....	44
1.7. CONCLUSIONES.....	44
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA.....	45
2.1. PROYECTO CHENET, EL PORTAL CORPORATIVO DE LA ECG.....	46
Propuesta de solución.....	46
2.2. GESTIÓN DEL PROYECTO.....	52
2.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	53
2.4. VALORACIÓN DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA.....	54
2.5. ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.....	56
Modelo de Negocio.....	56
Modelo del sistema.....	57
Diagrama de clases.....	60
Diagrama de componentes.....	62
La etapa de pruebas.....	63
Evolución del software.....	64

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
CONCLUSIONES:	68
RECOMENDACIONES:	69
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS.....	74
ANEXO 1. PROPUESTA DE CISCO PARA REDES AUTO DEFENDIDAS.....	75
ANEXO 2. PORTAL CHENET.	76
ANEXO 3. ÁREA PÚBLICA. NUESTRA EMPRESA. RESUMEN.	77
ANEXO 4. ÁREA PÚBLICA. SERVICIOS. INDICADORES DE PRODUCCIÓN.	78
ANEXO 5. ÁREA RESTRINGIDA. USUARIO FERNANDEZ, GRUPOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN INFORMATIVA A LOS QUE TIENE ACCESO.....	79
.....	79
ANEXO 6. ÁREA RESTRINGIDA. APLICACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS.	80
ANEXO 7. ÁREA RESTRINGIDA. APLICACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS. ENTRADA DE DATOS MÓDULO LABORATORIO QUÍMICO CENTRAL.	81
ANEXO 8. SISTEMA DE SEGURIDAD Y ADMINISTRACIÓN (1RA VERSIÓN).	82
ANEXO 9. SISTEMA DE SEGURIDAD Y ADMINISTRACIÓN. SISTEMA CLIENTE CHENET.....	83
ANEXO 10. SISTEMA DE SEGURIDAD Y ADMINISTRACIÓN. SISTEMA CLIENTE CHENET. CONFIGURACIÓN DE USUARIOS.....	84
ANEXO 11. APLICACIONES EXTERNAS. ÁREA RESTRINGIDA. APLICACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN CADENA DE SUMINISTROS, QUE EN ESE MOMENTO CONTABA CON DOS APLICACIONES: SISTEMA DE COMPRAS Y SISTEMA DE COMBUSTIBLE.	85
ANEXO 12. CONTENIDO DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS EN LA ETAPA DE ANÁLISIS.....	86
ANEXO 13. AVAL DEL CLIENTE.....	86



Introducción

Los actuales intentos del país de prosperar a partir de bases propias de desarrollo, se han extendido a todas las ramas de la economía a fin de lograr una pronta recuperación nacional. Para lograr este objetivo se hace imprescindible adoptar tecnologías que se encuentren adecuadas a las necesidades de equilibrio con el estado científico técnico del mundo contemporáneo. Debido a esto las estrategias y políticas seguidas por el estado cubano en el campo de la información, fundamentalmente a partir del III Congreso del Partido Comunista de Cuba, orientan el desarrollo de las técnicas de computación al logro de elevados objetivos económicos y sociales en todas las manifestaciones. Dichas técnicas se encuentran llamadas a convertirse en la ciencia sobre la cual se erija necesariamente la sociedad.

Por tanto, la introducción de estas en el desarrollo económico social no generan desempleo sino que elevan el nivel de vida y cultural de nuestro pueblo, provocan la apertura de nuevas líneas de investigación y desarrollo, el crecimiento y diversificación de la producción y la consolidación de nuevas relaciones internacionales. De esta forma se van creando las condiciones para lograr satisfacer las crecientes necesidades materiales y espirituales del país de forma armónica y proporcional [23].

Holguín constituye una de las tres provincias más industrializadas del país. Gran parte de estos créditos se deben al papel que juegan en el territorio las diferentes empresas de la Unión del Níquel, valores claves del Ministerio de la Industria Básica. Una de estas empresas y actualmente la de mayor capacidad productiva del país es la Fábrica de Níquel Comandante Ernesto Che Guevara, enclavada en la parte nororiental de la provincia específicamente en el municipio de Moa.

Este baluarte de la industria cubana es una fábrica de producción continua, que tiene como producto final insignia el níquel más cobalto (Ni+Co). Con una producción anual de más de 30 000 toneladas genera ingresos en el orden de los 400,000,000 millones de dólares. En la obtención de estos resultados intervienen más de 4,000 trabajadores incluyendo los de otras empresas también vinculadas a la producción. Por la magnitud de estas cifras se comprenderá que la administración del proceso productivo de la fábrica y de toda la información que este genera ha sido desde sus inicios, una tarea altamente sensible y de vital importancia en la búsqueda de la eficiencia empresarial.

En el año 2000 se establecen fuertes lazos de colaboración entre la Fábrica de Níquel "Comandante Ernesto Che Guevara" y la Facultad de Informática y Matemática de la Universidad de Holguín, que para el año 2002 veían la luz uno de los primeros frutos de esta relación: la Intranet 8 Horas. Este sistema informativo constituyó el primero de su tipo en la fábrica. Una parte considerable del mismo se dedicaba a la gestión del proceso fundamental, y debía su nombre a la duración de los turnos de trabajo utilizados en la misma.

En Diciembre del 2004, cambios tecnológicos ocurridos en la Fábrica de Níquel Ernesto Che Guevara en Moa, implicó cambios en el sistema de turnos y en el sistema de muestreo; influyendo este último en el control de los procesos minero y metalúrgico trayendo consigo que el sistema de control de procesos que hasta entonces se tenía la "Intranet 8 Horas", no reflejaba la verdadera situación operativa, ni metalúrgica de la misma.

En la actualidad un grupo de tecnologías ha tomado gran fuerza por su versatilidad y características, el portal es una de ellas, superando tecnologías de propósitos similares pero con alcance limitado como una Intranet en el contexto de una empresa de las dimensiones de la Che Guevara.

La génesis y acuñación del concepto de *Portal*, tiene lugar a partir de la evolución de las intranets, quienes deben su existencia al 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.

Un portal en dependencia de su tipo y objetivo puede llegar a brindar numerosos beneficios a la organización o empresa que los utiliza, como por ejemplo:

- ? Disponer de la información necesaria en el momento oportuno.
- ? Colocar a disposición de todos los miembros de la empresa recursos de información generados dentro de la misma, necesarios para el desarrollo de las tareas cotidianas
- ? Integrar y administrar la información interna y externa como un todo para facilitar la toma de decisiones más eficientes
- ? Crear una estructura organizativa que garantice y facilite la comunicación entre sus miembros
- ? Desarrollar una cultura empresarial de coordinación entre los individuos en la empresa.
- ? Reducir los costos de la administración de documentos.

La competitividad del mundo en que vivimos exige de las empresas, nuevas formas de gestión de sus procesos y los recursos que estos usan, de manera que los mismos puedan ser optimizados. El uso de portales corporativos abiertos que permitan la utilización de Sistemas de Gestión Empresarial, más que un lujo, es una necesidad.

Teniendo en cuenta que en la actualidad, la fábrica realiza la gestión informativa a través de la Intranet 8 Horas, con las insuficiencias ya mencionadas, se identificó el siguiente **problema científico**: ¿Cómo favorecer una gestión de la información que garantice e integre procedimientos confiables y sostenibles de los diferentes sistemas informáticos de la Empresa del Níquel "Comandante Ernesto Che Guevara"?

El problema anterior, se enmarca en el **objeto de estudio**: la gestión de la información en la Empresa de Níquel "Comandante Ernesto Che Guevara". Como **campo de acción** los portales corporativos para la gestión de la información.

Para resolver este problema, se propone el siguiente **objetivo**: Creación de un sistema informático que facilite una gestión de la información de los diferentes procesos de la Fábrica de Níquel "Comandante Ernesto Che Guevara".

Con el avance de las tecnologías informáticas y las telecomunicaciones, y su vertiginosa aplicación sobre todas las ramas de la ciencia, los servicios, y con gran fuerza en el sector económico de cualquier país, además de los beneficios tangibles que de esta aplicación se derivan, se planteó la **hipótesis** que se tomaría como el sustento de este trabajo: Un portal corporativo para la gestión de información en la Empresa del Níquel "Comandante Ernesto Che Guevara" caracterizado por ser abierto, con soporte al contenido distribuido, sustentándose en la integración y colaboración corporativa entre los sistemas así como la evolución ante cambios tecnológicos o de dirección en el

proceso productivo, que permita la transferencia de información hacia y desde sistemas de control automático; debe favorecer la gestión de la información en la empresa, garantizando la fiabilidad y flexibilidad de los diferentes controles para el apoyo a los directivos en la toma de decisiones.

La investigación se llevó a cabo a través de las siguientes **tareas**:

- ✍ Elaboración de los fundamentos teóricos de la gestión de la información a través de portales corporativos en una empresa de producción.
- ✍ Estudio preliminar y caracterización del estado actual del problema.
- ✍ Valoración de sostenibilidad del sistema según su impacto social, económico, político y ambiental.
- ✍ Análisis, diseño e implementación del sistema y de los elementos de soporte del mismo.
- ✍ Implantación y validación práctica del sistema.

Entre los **métodos teóricos** que se usaron están:

Análisis y Síntesis:

Se utilizó en la elaboración de los fundamentos teóricos, en el procesamiento de la información y en la descomposición de cada uno de los requerimientos del sistema, así como del mismo sistema en pequeños subsistemas para facilitar la comprensión del problema más detalladamente. Se tuvo en presente en cada una de las etapas de desarrollo las relaciones implicadas entre cada uno de estos pequeños subsistemas, debido a la complejidad del sistema como un todo. Además en la valoración de sostenibilidad del producto.

Histórico y Lógico:

La aplicación de este método teórico se puso en práctica al hacer un estudio de todas las herramientas utilizadas en la gestión de la información, de todos los sistemas utilizados en la empresa anteriormente con este fin, su evolución; así como, las leyes y principios esenciales en el funcionamiento de cada uno de ellos.

Método de modelación:

Este método fue empleado durante casi toda la etapa de elaboración del sistema, desde su análisis, hasta su implantación y validación; pues fue guiado por la metodología de ingeniería de software RUP, usando UML como lenguaje de modelado. De manera que el conjunto de modelos de la metodología describiera desde todas las perspectivas posibles el proceso de desarrollo en sentido general, representando el sistema de una forma más asequible y cercana a la mente humana.

Específicamente fue utilizado el método de modelación sistémica, de modo que mediante la determinación de sus componentes y relaciones entre ellos, se pudo determinar por un lado la estructura y la jerarquía de cada componente en el objeto y por otra parte su dinámica y funcionamiento.

Método hipotético-deductivo:

Fue utilizado para la elaboración de la hipótesis. Luego que esta investigación se basara en la hipótesis planteada producto de inferencias, y del conocimiento de principios y leyes más generales, que la investigación analizará e intentará demostrar si es cierta o no. Además de la deducción de la propuesta de solución, plasmada en el objetivo rector del presente trabajo.

Entre los **métodos empíricos** que se usaron están:

Método de la observación científica:

Este método fue empleado fundamentalmente en el diagnóstico e implantación del resultado, acompañado de otros procedimientos y técnicas propias para las etapas de desarrollo antes mencionadas. Lo que permitió tener una mayor precisión y veracidad en los juicios emitidos y resultados obtenidos acerca del comportamiento del objeto de investigación tal y como éste se da en la realidad; además de obtener la información directa e inmediata sobre el proceso de desarrollo y objeto que está siendo investigado.

Método de la entrevista:

En todo proceso de desarrollo de un sistema informático, el usuario final, el cliente, es un actor más. Se debe tener en cuenta las sugerencias, criterios y necesidades que de una manera u otra influyen en toda la concepción y materialización del sistema. De aquí que se aplicara este método para obtener información, en la búsqueda de opiniones y de los conocimientos de expertos, además de recopilar elementos para el análisis del sistema [Anexo 12].

Método experimental:

Este método se utilizó fundamentalmente para la aplicación práctica de la propuesta. En la verificación de la hipótesis, a través de las pruebas del sistema una vez materializado este último, estudiando exhaustivamente los nexos existentes entre los subsistemas en que fue descompuesto el sistema, posibilitándonos probar el mismo en condiciones muy variadas y requeridas para cada una de las pruebas realizadas.

Método revisión de documentos:

Este método se utilizó fundamentalmente para analizar la información que lleva cada planta o unidad básica y los requerimientos de la misma para su informatización.

Este trabajo consta de dos capítulos:

Capítulo I.

“Contexto teórico e histórico del desarrollo de Portales Corporativos”, en el se hace una revisión de los principales conceptos y metodologías utilizadas para llevar a cabo el desarrollo de esta investigación.

Capítulo II.

“Diseño y construcción de la propuesta”, en este capítulo se recorre el proceso de gestión del proyecto informático.

I.

Contexto teórico e histórico del desarrollo de Portales Corporativos.

“Los sistemas informáticos son claves en la resolución de los problemas de información siempre que estos no se conviertan en una finalidad en sí mismos sino en el medio para conseguir los objetivos propuestos”

La hipótesis de que las empresas necesitan sistemas de información para agilizar sus procesos administrativos y mejorar los procesos productivos ya está más que probada por empresarios y ejecutivos. Todos ellos están conscientes de que las herramientas de software no solo facilitan el trabajo sino que al hacer a la empresa más dinámica y saludable la hacen más productiva. Las empresas están incorporando conceptos de las Nuevas Tecnologías en su funcionamiento: Sistemas ERP, Computación Basada en Servidor, Programación Extrema, Gestión de Proyectos, Arquitecturas Distribuidas, etc.[18].

Estos elementos que se van integrando en la Gestión Empresarial, obligan a los modelos de sistemas de información tradicionales a evolucionar hacia nuevos modelos que mejoren la competitividad y los resultados empresariales.

1.1.1. Antecedentes

A finales de 1972 se realizó la primera demostración pública de ARPANET¹, una nueva red de comunicaciones financiada por la DARPA² que funcionaba de forma distribuida sobre la red de telefonía conmutada. El éxito de ésta nueva arquitectura sirvió para que, en 1973, la DARPA iniciara un programa de investigación sobre posibles técnicas para interconectar redes (orientadas al tráfico de paquetes) de distintas clases. Para éste fin, desarrollaron nuevos protocolos de comunicaciones que permitiesen este intercambio de información de forma "transparente" para los ordenadores conectados. De la filosofía del proyecto surgió el nombre de "**Internet**", que se aplicó al sistema de redes interconectadas mediante los protocolos TCP/IP [6][43].

A partir de 1989, con la integración de los protocolos OSI [39] en la arquitectura de Internet, se inició la tendencia actual de permitir no sólo la interconexión de redes de estructuras dispares, sino también la de facilitar el uso de distintos protocolos de comunicaciones. También en este año, en el CERN³ de Ginebra, un grupo de Físicos encabezado por Tim Berners-Lee, crearon el lenguaje HTML, basado en el SGML. En 1990 el mismo equipo construyó el primer cliente Web, llamado WorldWideWeb (**WWW**), y el primer servidor Web.

Actualmente Internet incluye aproximadamente 5000 redes en todo el mundo y más de 100 protocolos distintos basados en TCP/IP, que se configura como el protocolo de la red. Los servicios disponibles en la red mundial de ordenadores personales, han avanzado mucho gracias a las nuevas tecnologías de transmisión de alta velocidad, como DSL⁴ y Wireless⁵, se ha logrado unir a las personas con videoconferencia, ver imágenes por satélite (ver tu casa desde el cielo), observar el mundo por webcams (cámaras web), hacer llamadas telefónicas gratuitas, o disfrutar de un juego multi-jugador en 3D, un buen libro PDF, o álbumes y películas para descargar. El 3 de enero de 2006 Internet alcanzó los mil millones de usuarios. Se prevé que en diez años, la cantidad de

1 Acrónimo de **Advanced Research Projects Agency Network** (**ARPANET** por sus siglas en inglés) fue creada por encargo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos como medio de comunicación para los diferentes organismos estadounidenses. El primer nodo se creó en la Universidad de California y fue la espina dorsal de Internet hasta 1990, tras finalizar la transición al protocolo TCP/IP en 1983.

2 La Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa (**DARPA** por sus siglas en inglés) es una agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos responsable del desarrollo de nuevas tecnologías para uso militar.

3 Acrónimo de **Centre Européen pour la Recherche Nucléaire** (**CERN** por sus siglas en francés) es la actual Organización Europea para las Investigaciones Nucleares, cuna de la invención del World Wide Web.

4 Acrónimo de **Digital Subscriber Line** (por sus siglas en inglés) Línea de abonado digital, es un término utilizado para referirse de forma global a todas las tecnologías que proveen una conexión digital sobre línea de abonado de la red telefónica local: ADSL, ADSL2, ADSL2+, SDSL, IDSL, HDSL y VDSL.

5 Referido a las telecomunicaciones, se aplica el término **inalámbrico** (en inglés *wireless*) al tipo de comunicación en la que no se utiliza un medio de propagación físico, sino se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas, las cuales se propagan por el espacio sin un medio físico que comunique cada uno de los extremos de la transmisión.

navegantes de la Red aumentará a 2.000 millones según el Stats del mundo del Internet. El futuro de Internet, descansa sobre un consorcio de universidades estadounidenses y empresas tecnológicas que tienen el objetivo de crear nuevos protocolos y aplicaciones que mejoren el rendimiento y la calidad que se consigue en la actual Internet, creando la Red Abilene con estas tecnologías. Esta red a menudo se denomina de manera informal, **Internet2** [45].

La informática es una herramienta, un medio, no un fin. Ya desde hace unos cuantos años el medio empresarial se percató de esta realidad. Con el auge de las nuevas tecnologías y más en concreto de Internet, la gestión de la cadena de suministro es un ejemplo fehaciente del uso de estos avances como una importante oportunidad para mejorar. Veamos el caso de Wal-Mart⁶, al igual que otras empresas, está invirtiendo en la construcción de un mini hub (concentrador) basado en Internet, que le permita intercambiar globalmente con todos su proveedores y clientes información a bajo costo, sin requerimientos muy específicos: baste sólo una computadora personal y un acceso a Internet que, independientemente del cliente o proveedor, permita estar comunicados y enterados rápidamente de lo que ocurra en la empresa. Esta nueva generación de sistemas, a los que se le ha denominado c-commerce o comercio colaborativo es la evolución del e-commerce o comercio electrónico, y está cambiando las tradicionales cadenas de suministro, presentando nuevos retos y oportunidades a las empresas.

Otro ejemplo muy conocido en la industria es el caso de Dell Computers, compañía fundada en 1984 por Michael Dell. Usando la tecnología, Dell Computers se ha establecido como el segundo mayor fabricante de computadoras personales en el mundo. Actualmente, un 50% de las ventas de Dell son a través de Internet.

Así como DELL y Wal-Mart, existen bastantes empresas que ya han adoptado el c-commerce, e-commerce o, recientemente, el término del e-procurement o subastas electrónicas, en donde todas las transacciones de compra o venta son realizadas de forma electrónica a través de una intranet (red privada de IP para empleados y proveedores de la empresa "Back office"), o una extranet (red de IP para los clientes de la empresa "Front office") y de todas éstas pudiéramos mencionar diferentes casos de éxito como American Airlines, Cisco System, Hertz, Amazon, Boeing, Pedro Domecq y muchas otras. Más detalles sobre estas intranets y/o extranets veremos un poco más adelante.

Actualmente existen diversas soluciones tecnológicas y de sistemas como los ERP (del inglés Enterprise Resource Planning), sistemas administrativos que se enfocan al "Back Office" y que se encargan de administrar los recursos internos de la empresa así como de los proveedores y sistemas. Otros sistemas como los CRM (del inglés Customer Resource Management), Intranets y Extranets que se encargan de la administración y operación del "Front Office".

En el mercado existen diversas soluciones de varios fabricantes como: SAP [56], BAAN, People Soft, Oracle, Siebel y otros; que ofrecen soluciones de "intranet" y "extranet" y en sus nuevas soluciones están buscando sistemas que se orienten a Internet (WEB), con arquitecturas muy

⁶ Según la enciclopedia online, Wikipedia, Wal-Mart Stores, Inc. es el vendedor al menudeo más grande del mundo y la compañía más grande del mundo basada en el crédito. En el año fiscal que concluyó el 31 de diciembre de 2003, Wal-Mart tuvo 256.300 millones de dólares en ventas y 8.900 millones en ingresos. La revista Forbes apunta a que si Wal-Mart tuviera su propia economía, sería la 30ª en el mundo, justo detrás de Arabia Saudita.

flexibles, con diversos precios, en donde todos los involucrados en la cadena puedan formar una red de suministro, donde puedan estar comunicados e informados de lo que necesita el cliente final. La *figura 1* muestra un ejemplo de lo que pudiera ser una cadena de suministro basada en tecnologías WEB, en donde las empresas se enfocan a controlar por medio de software, hardware, sistemas de comunicación y procesos operativos, su extranet (Front Office) e intranet (Back Office). Sin embargo téngase en cuenta que la gestión de la cadena de suministros es sólo una pequeña, aunque muy importante, parte del mundo de la gestión empresarial.

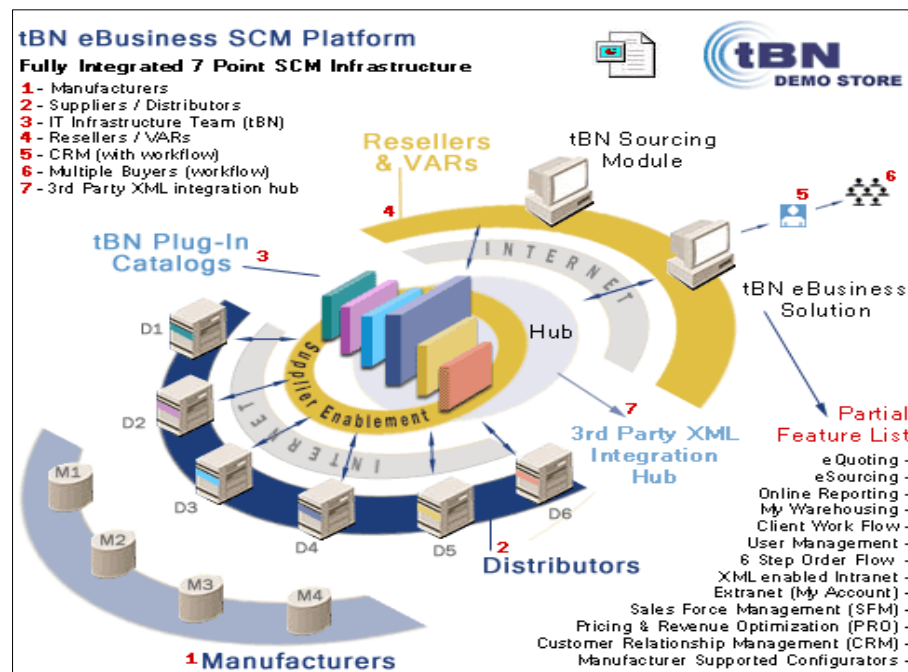


Figura 1. Tecnología WEB aplicada a una Cadena de Suministros

1.2. 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.

No se puede hablar de génesis sin buscar en la historia, así que hagamos referencia a esta a través de unas pocas palabras: Las **intranets** han existido durante algún tiempo.

Varias personas aseguran haber creado el término que describe el desarrollo de una solución cliente/ servidor interna basada en tecnología Web. El doctor Steve Telleen, de Amdahl, utilizó el término IntraNet desde 1994, en un artículo que escribió sobre la tecnología residente en la intranet

de Amdahl y luego se colocó en el sitio externo de Internet de esta misma institución. La primera aparición del término, impresa comercialmente, se encuentra en la Digital News & Review en el artículo de Stephen Lawton sobre intranets en abril de 1995. En él, analiza las 1000 empresas de Fortune que publicaron páginas Web e instalaron servidores Telnet y FTP (otros dos servicios que se ofrecen en Internet). Las pioneras fueron Boeing, Schlumberger Ltd., Weyerhaeuser Corp., Sun Microsystems y Digital Equipment Corp. Las ventajas que se enumeraron fueron bajo costo de instalación, facilidad para escribir HTML y acceso a varios tipos de documentos en línea como manuales de empleados, material de investigación y páginas de inicio individuales. El término se volvió **popular** debido, en gran parte, a Netscape. Cuando Netscape empezó a desarrollar su estrategia de negocios alrededor de una intranet de servicio completo, puso el término en el vocabulario diario. Sin embargo, nadie puede reclamar el privilegio de ser el primero en construir intranets. El uso de la tecnología en formas que hoy llamaríamos intranets no sólo ocurría en Amdahl en 1993, sino también en Schlumberger, Lockheed y la AMES de la NASA. *El fenómeno ocurrió antes de que existiera un término para describirlo* [25]. Sin embargo y a pesar de cuanto pueda considerarse al respecto, una intranet no es más que un sitio web, o una evolución de estos, de ahí en adelante veamos que las identifica.

¿Qué es una Intranet?

Una intranet es una tecnología cliente/servidor basada específicamente en los estándares de Internet, sobre todo TCP/IP. Se utiliza específicamente en una organización para elevar la inteligencia de la compañía, en el mejoramiento de los procesos de los negocios, para mejorar el flujo de trabajo, para dar más opciones de colaboración y para articular la perspectiva y la estrategia en un ambiente de comunicación y transacción seguro.

Definición técnica: Una intranet es un ambiente de computación heterogéneo que conecta diferentes plataformas de hardware, ambientes de sistema operativo e interfaces de usuario con el fin de permitir comunicación ininterrumpida, colaboración, transacciones e innovación. **Definición organizacional:** Una intranet es una organización de aprendizaje, que permite la integración de gente, procesos, procedimientos y principios para formar una cultura intelectualmente creativa que permita la implantación de la efectividad total de la organización.

La Intranet es una herramienta para la colaboración, el flujo de trabajo, el mejoramiento e identificación del proceso, el soporte de las decisiones, el cumplimiento de las normas ISO, la comunicación y la interacción con la sociedad y el cliente [25]. Ojala todos los desarrolladores de intranets se hubiesen basado en estas caracterizaciones. Lo más importante es tener claro para qué se utilizará la intranet.

Una vez identificada la manera en que habrá de utilizarse la intranet, deberá comprender las diferencias entre una Intranet e Internet. Además, de entender la diferencia entre servicios en línea, un sistema cliente/servidor e Internet. El beneficio principal es la disminución de los costos y el aumento de la productividad. La mayor limitación o reto es tener que construir aplicaciones amigables con Web. Y la mayor controversia es la seguridad, en la cual nos detendremos luego.

Características

En [25] se relacionan un grupo de características de las intranets, aunque algunas en opinión del autor parecen consejos mágicos a tener en cuenta para la construcción de intranets.

1. Una intranet es un tesoro de la comunicación y la colaboración, por la manera en que expresa los sentimientos de los humanos a los que brinda servicios.
2. Diseñe a partir de los objetivos del negocio, no de la tecnología. “Durante 2,000 años hemos tenido éxito con los objetivos de negocios, el liderazgo y la visión; luego hemos obtenido la tecnología”.
3. El uso de la intranet es lo que la distingue. “Así como el conocimiento, no es lo que usted aprende o recuerda, es la manera en que utiliza el conocimiento para el desempeño creativo”.
4. El desarrollo de la intranet es orgánico. “Los seres humanos son el centro de la intranet. Deben predominar los valores, principios y leyes humanas”.
5. La posibilidad de personalización de los productos y/o servicios de una intranet, le garantizan una ventaja competitiva. “El cliente (tanto interno como externo) es el verdadero corazón de la intranet. Proporcione servicios o productos al cliente. Cree mercados de un solo cliente”.
6. Una intranet de administración centralizada e infraestructura descentralizada proporciona un punto único de acceso para que los empleados y los clientes lo utilicen como apoyo, haga de este punto su paradigma. No considere nada más.
7. Mantenga viva su intranet, dótela de información relevante, y actualizada, atienda los vínculos muertos, los sitios movidos, cheque posibles limitaciones del ancho de banda.

Principales preocupaciones

Aunque existe bastante coincidencia con [25] en cuanto a los criterios detrás de cada una de estas preocupaciones, se ha personalizado la interpretación de cada una de ellas a criterio del autor.

1. ¿Es segura la intranet? Por lo general los temas relacionados con la seguridad se han exagerado un poco, por supuesto con el objetivo de vender servicios de seguridad, sin embargo no es menos cierto que por lo general las personas del interior de la organización pueden entrar sin su consentimiento en su intranet.
2. ¿Puedo recurrir al outsourcing⁷? El uso de proveedores externos acelera el desarrollo de la intranet pero estos no deberán administrar el contenido, su conocimiento de la organización nunca será superior al de los empleados de la misma.
3. ¿Necesitaré más hardware? Ciertamente hardware listo para la intranet es más eficiente aunque es muy probable que ya lo tenga, de todas maneras, en el peor de los casos, al principio no lo necesitará.
4. ¿Necesito más ancho de banda? Especialmente para video, audio y el aumento del tráfico aunque por lo general esto puede esperar.

⁷ Este concepto se refiere a tomar funciones internas de una compañía y pagarle a una firma externa para que las maneje. Es una forma de ahorrar dinero, mejorar la calidad, o liberar recursos para otras actividades. Es bastante común su aplicación en cuanto a Tecnologías de la Información se refiere.

5. ¿Debo centralizar el mantenimiento y descentralizar el contenido? Esta sería la opción más sensata así se controlaría efectivamente la red y los servidores Web. Por otro lado la administración de contenido es el costo oculto más grande y una de las aristas a las que más atención hay que prestarle. Requiere que mucha gente mantenga la información fresca y al día. Si el contenido reside en las manos de los miembros individuales del equipo, localizados al mismo nivel y administrado por los supervisores de operaciones (editores), el proceso tiende a simplificarse bastante.
6. ¿Debo depender de consultores? Los consultores pueden ayudar a analizar los procesos y el flujo de trabajo, así como a configurar los sitios de la intranet muy rápidamente, pero el personal de la intranet debe depender de su conocimiento combinado para que crezca el sitio de la intranet desde el punto de vista del empleado.
7. ¿Puedo integrar rápidamente datos heredados? Si ya se tiene el sistema heredado correcto, sí; aunque las aplicaciones heredadas deben soportar HTML, a lo cual no se han decidido estándares como ODBC y JDBC.
8. ¿Debo volver a capacitar al personal? Todo el personal deberá aprender a navegar en el ambiente de hipertexto de la intranet. Además, necesitarán saber cómo publicar, editar y actualizar sitios Web, en el caso feliz de que el contenido esté descentralizado. Sin embargo los grupos de tecnología de la información tal vez sean los únicos que necesiten saber mucho sobre la tecnología de la intranet.
9. ¿Es fácil convertir mis datos existentes a la intranet? Muchos de los datos no necesitan convertirse, porque los navegadores pueden leer muchos tipos diferentes de datos. Pero hay herramientas para convertir casi todo al Web, siendo más rigurosos a algún formato de la familia del HTML. Los datos de hoja de cálculo con macros complejas, los documentos con mucho trabajo de edición del texto y de hipervinculación son áreas mucho más complicadas.

Ventajas y desventajas

Algunas de las ventajas del uso de una intranet [25]:

1. Uso de estándares de Internet para crear un cuerpo completo de aplicaciones centradas en red.
2. Interoperabilidad entre plataformas para hacer expedito los flujos de trabajo.
3. Aumento en la funcionalidad y confiabilidad de la empresa, permitiendo el comercio electrónico.
4. Cultura corporativa de compartir conocimiento y trabajadores que colaboran, dando como resultado el mejoramiento de la productividad.
5. Aplicaciones, datos, multimedia y correo electrónico integrado para compartir información.
6. Bases de datos, mercados de datos, almacenes de datos y sistemas heredados integrados para acceso al mundo de los datos corporativos.
7. Interfaz de acceso estándar sin importar la fuente.
8. Soporte integrado y uniformemente actualizado en el lado del servidor.

9. Es una inversión que promete fenomenales ganancias sobre la inversión.
10. La información en la punta de sus dedos es una herramienta importante. Una intranet una la forma de obtenerla.
11. Eliminación de su sistema operativo complejo con la integración en el escritorio. Sin embargo no se comparte el criterio de [25] en cuanto a esta supuesta ventaja, no hay intranet capaz de sustituir al sistema operativo independientemente de lo antiguo o moderno que este sea.

Desventajas:

Se hace compleja la tarea de encontrar desventajas en algo que resulta tan útil. Pero como a la hora de las inversiones más que escépticos o desconfiados muchas veces lo que hay son precavidos, veamos algunas.

1. El costo. Probablemente el mayor costo asociado a una intranet, que es el hardware, la mayoría de las empresas ya lo tendrán cubierto, mientras el costo de iniciarla es mucho más bajo. No obstante deben vigilarse los costos ocultos debido al mantenimiento del contenido y la tecnología.
2. La capacitación. Una corta sesión de entrenamiento, de a lo sumo 4 horas, para aprender a acceder a los datos de la corporación y buenos manuales de usuarios serían suficiente, además recuerde que la propia intranet debe proveer herramientas de entrenamiento, una de las cuales podría ser “¿Como usar la Intranet? (Intranets idiots guide)”.

Política de seguridad

Para crear una política de seguridad efectiva hay que pensar en la intranet como en una tabla rasa, un espacio vacío, a la que luego se le devolverán los niveles de seguridad necesarios. Debe existir una persona responsable de elaborar la política de seguridad del sitio de la red. Esta política deberá atenerse a las reglas, regulaciones y leyes existentes en la organización, sobre todo en materia de confidencialidad; luego se tendrá en cuenta la facilidad para mover la información en la intranet. Deberán definirse los procedimientos para evitar y responder a los incidentes de seguridad, sin perder de vista los usuarios, los hosts locales y los sitios remotos. Tendrán que ser identificados los valores organizacionales, los riesgos de la exposición y las herramientas y tecnologías para enfrentar estos riesgos; es importante que se desarrolle una política de uso, un procedimiento de auditoria para revisar regularmente la red y el uso del servidor, así como que se planee una respuesta a las posibles violaciones o infracciones. La política deber ser comunicada a todos y revisada regularmente. Es importante no perder nunca de vista que las políticas de seguridad deben conducir a un equilibrio entre protección y productividad o rendimiento de la intranet.

*De todas maneras, no existen fortalezas inexpugnable, es posible introducirse en cualquier sistema, si el artista de la intrusión está determinado a hacerlo; sin embargo cuanto más tortuoso le hagamos el camino la relación costo-beneficio **quizás** lo haga desistir.*

Todas las empresas deberían tener una estrategia de seguridad integral. Ésta debería incluir la integración de numerosas tecnologías dentro de una sólida política de seguridad. Este método de dos caras, combinando tecnología y prácticas empresariales, ofrece la mejor opción en mantener segura la red. Hay muchas herramientas y métodos para proteger una empresa [7] [Anexo 1]

propone las siguientes: (sin embargo, no debe olvidarse que los vendedores intentarán hasta de proporcionarle un cerebro nuevo, siempre y cuando se lo compre a ellos).

Firewalls

Los firewalls empresariales son una necesidad. También resulta positivo instalar firewalls personales en los PC individuales que utiliza un trabajador para acceder a la red de forma remota. Algunos firewalls personales también controlan el tráfico saliente y avisan al usuario cuando un programa no autorizado trata de enviar datos a través de Internet.

Infraestructura de Red

Los switches y routers tienen características de hardware y software que ofrecen soporte a la capacidad de conexión segura, la protección de intrusiones, los servicios de identidad y la gestión de la seguridad.

Monitoreo de la Red

Los routers pueden mitigar los ataques de denegación de servicio limitando el ancho de banda disponible para cada tipo de aplicación, consiguiendo así que el ancho de banda no esté disponible para los atacantes.

Control de Acceso

La seguridad física y de perímetro son esenciales. Además, unos servicios de autenticación, autorización y contabilidad sencillos de usar garantizan que sólo los usuarios autorizados obtengan acceso a la red.

Redes Virtuales Privadas⁸(VPN)

Estas redes ofrecen control de acceso y cifrado de datos entre dos diferentes ordenadores de una red. Esto permite a los trabajadores remotos conectarse a la red sin riesgo de que un hacker pueda interceptar los datos.

Software Antivirus

Un creciente número de empresas y proveedores de servicios de Internet están usando software antivirus en los gateways para combatir la propagación de virus, gusanos y caballos de Troya.

Detección y Protección de Intrusiones

Los ataques de exploración de puerto y denegación de servicio son una realidad constante en Internet y un firewall no puede protegernos contra ellos. Sin embargo, las herramientas de detección

⁸ Red Virtual Privada de computadoras que está conectada al menos por líneas telefónicas públicas. Un ejemplo sería una red de área local (LAN) para oficina, que permite que los usuarios se conecten a distancia a través de Internet (un sistema abierto, público). Las VPN usan protocolos de seguridad PPTP (Protocolo para Paso de Punto a Punto) para asegurar que las transmisiones de datos no sean interceptadas por personas no autorizadas.

y protección de intrusiones pueden identificar las amenazas potenciales y permitir que una empresa tome medidas inmediatas para bloquear a un hacker o una dirección IP determinada que se está utilizando para lanzar un ataque. Las herramientas de análisis de paquetes permiten una detección aún más sofisticada. Además, la detección de intrusiones basada en el host puede proteger a los servidores de los ataques, sobre todo cuando un caballo de Troya o gusano (como Nimda o Code Red) logra atravesar el firewall e infectar los PC de una red.

Cifrado

Los documentos y mensajes de correo electrónico no seguros pueden representar una amenaza para las organizaciones que envían datos sensibles a través de Internet. De modo similar, las redes de área local inalámbricas que carecen de cifrado crean una ruta de fácil acceso para que ladrones de datos puedan sustraer información.

Acceso seguro a Redes de Área Local Inalámbricas

Se está incrementando el uso de redes de área local inalámbricas (WLAN) dentro de intranets empresariales. Los empleados disfrutan de la libertad y la movilidad que ofrecen las WLAN y las empresas obtienen un incremento de la productividad de sus trabajadores, algo que mejora los resultados finales. Pero los administradores TI ven los riesgos del acceso ilegítimo a la red desde puntos de acceso fraudulentos y dispositivos cliente no autorizados. Para mitigar estos ataques y mantener la red segura, las WLAN empresariales necesitan instalar potentes capacidades de autenticación y cifrado.

Una sólida solución de seguridad respaldada con políticas apropiadas y seguridad física reducen en gran medida el riesgo de robo, vandalismo o interrupción de servicios. Aunque no hay forma de evitar todos los riesgos, es posible hacer que los hackers y ladrones no lo tengan fácil para explotar la red. De suma importancia para la fábrica esta problemática si se tiene en cuenta que echar a andar un sínier puede costar unos 20,000 USD.

La iniciativa Self Defending Network de Cisco [7] [Anexos, Figura 1] es un método de seguridad de varias fases que mejora notablemente la capacidad de la red para identificar, prevenir y mitigar las amenazas de seguridad llevando inteligencia a la red.

Intranet Empresarial

Con la implantación de una Intranet en una entidad empresarial, debe garantizarse que la información sea de interés para los diferentes grupos de usuarios y no se limite solamente a ser una herramienta de trabajo, sino de intercambio de información, basándose en la flexibilidad del diseño y en los mecanismos de búsqueda de información existentes. Además, la información debe ser lo más verídica posible, así como garantizar que los servicios de la misma estén disponibles permanentemente. Como ya hemos mencionado el término Intranet está estrechamente ligado a la información manejada por una empresa, corporación u organización. No se ha encontrado en la bibliografía revisada una diferenciación marcada entre los términos: Intranet, **Intranet Empresarial** o Intranet Corporativa; y aunque el autor es del criterio que estas dos últimas son análogas y por sobre todas las cosas responden a marcados intereses informativos y organizativos de una empresa, usaremos cualesquiera de los términos indistintamente en el presente texto.

Un poco de marketing: Cuando las intranets miden los objetivos de la organización en comparación con el desempeño real, esta vale su peso en oro. Si usted es un empresario, recuerde que una intranet le garantizará un lugar en la economía de este nuevo siglo, y nosotros podemos ayudarlo.

En la definición que se hace en la enciclopedia libre, Wikipedia, del término Intranet Corporativa se dice que el principal motivo que esta llevando cada vez mas a un importante número de compañías a desarrollar su propia intranet es la toma de conciencia por parte de los directivos de la importancia que tiene la gestión del conocimiento en el ámbito empresarial [24].

Dado que las intranets operan sobre una LAN⁹, si esta provee acceso a Internet, la intranet residirá detrás de un firewall¹⁰, sin una vía de acceso hacia o desde Internet. En caso de existir esta vía de acceso ya no es una ***intranet***, sino una ***extranet***.

Una intranet incorpora un ambiente de trabajo interactivo y configurable para servir al modelo del negocio, con una navegación y funcionalidad familiar: la de Internet. Además de todo cuanto podemos acceder a través de una intranet esta mantiene la información alejada del alcance de la pública Internet y facilita la cooperación interdepartamental ahorrando preciados recursos (tiempo, dinero, etc.). A continuación se muestran algunos ejemplos generales de informaciones o procesos que pudieran estar disponibles en una intranet para servir a varios departamentos.

Recursos Humanos: Desde materiales de entrenamiento a los empleados hasta el manual de empleados, una intranet puede ofrecer acceso rápido a todos los empleados a las publicaciones fundamentales. Beneficios, ofertas de plazas, directorio de empleados, son algunos ejemplos. Las noticias de la compañía, los grupos de discusión de los empleados, los salones de charlas (chat rooms), entre otras.

Departamento de Ventas: Uno de los usos más productivos de una intranet es el entrenamiento a través de multimedias interactivas. Reportes de ventas, pronósticos y objetivos, estrategias de marketing, portafolios de posibles mercados o clientes todas disponibles al simple clic del ratón y de gran relevancia para el personal de ventas en el diseño de mejores modelos de ventas.

Departamento de Contabilidad: La posibilidad de conocer el estado de cuentas desde la intranet ahorraría tiempo, recursos y dinero (las páginas dentro de la intranet podrían estar protegidas con contraseña para limitar el acceso de los empleados, o controlarlo administrativamente), nóminas, reportes del presupuesto son todos procesos que pudieran residir en la intranet.

Sistemas de Información: Acceso a almacenes de datos, aplicaciones de desarrollo de software departamental, y soportes de red serían usos invaluable de la intranet. La Intranet podría soportar FAQs¹¹ y tutoriales interactivos para cualquier propósito o departamento, permitiendo a los

9 Acrónimo de **Local Area Network**, red de área local.

10 Un firewall es una solución hardware o software que limita el acceso entre redes en congruencia con una política de seguridad local.

11 Acrónimo de **Frequently Asked Questions**, sección de preguntas frecuentemente realizadas y sus respuestas.

empleados enseñarse a ellos mismos minimizando inversiones por concepto de entrenamiento. Información de seguridad y recursos técnicos son también comunes en una intranet.

Rama Ejecutiva: Información de primer nivel sobre los reportes de Ganancias/Pérdidas de las diferentes sucursales, análisis de existencias en el mercado, informaciones de tasas de cambio y legales, información sobre fusiones y socios, etc. Reuniones, agenda corporativa, y perfiles claves.

1.3. Portal Corporativo

La aplicación de los estándares tecnológicos de Internet a comunidades acotadas de usuarios presenta enormes posibilidades. Desde la creación de una intranet empresarial accesible por todos los empleados de una compañía o departamento que centralice y comparta información, hasta la integración en un portal corporativo único personalizado para cada usuario con todas las herramientas y datos que este necesite en su trabajo diario, pasando por el desarrollo de extranets o redes acotadas que integren ciertas áreas de su compañía con otras de sus clientes, socios o proveedores, reduciendo el tiempo que los empleados dedican a recopilar información, reutilizando experiencias y conocimientos diseminados en la organización, disminuyendo el tiempo de aprendizaje de los nuevos empleados o contribuyendo a realizar una efectiva gestión del conocimiento.

Los Portales Corporativos, en dependencia de su envergadura, y ambiciones y presupuesto de la organización a la que se deben, podrán ser un contenedor de portales de: acceso, comerciales, de comunidades de usuarios, etc. La presente memoria centra su foco sobre los portales corporativos por constituir el tipo de proyecto al cual nos enfrentamos además de ser la clase de proyectos que con mayor frecuencia se desarrollan en nuestra facultad. Según [34] un portal necesita ser fácil de instalar-mantener y para maximizar su beneficio necesita ser adecuado a las necesidades específicas de una organización luego detallaremos las características de esta clase de Sistemas Informáticos. No obstante se recomienda a lector que, no se debe perder la premisa de que los portales forman parte del proceso de evolución de las intranets, y aunque con mayor complicad y diversificación de objetivos, los mismos heredan las características, ventajas, desventajas y cualquier otro tema concerniente a las intranets.

Algunos ejemplos de portales ampliamente conocidos son el de MSN¹² o el de Yahoo¹³. Nuestro país no se ha dormido en el tiempo en lo a esta tecnología se refiere pudiéndose encontrar numerosos portales de diferentes tipos entre los que mencionamos: el Sitio Oficial del Gobierno de Cuba, Cámara de Comercio de Cuba, CubaWeb, Ministerio de Relaciones Exteriores, Aduana General de la República, Infocom, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, UPEC. Unión de Periodistas cubanos, Ceniai, Ministerio de Justicia. Gaceta Oficial, Portal del Deporte en Cuba, Vamos a Cuba, Ministerio de Finanzas y Precios, Universidad de La Habana, IslaGrande, Ministerio de Salud Pública, Portal de Transporte. TRANSNET, Ministerio de Cultura, El tiempo en Cuba,

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

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

Ministerio de la Industria Básica, Cubana de Aviación, Ministerio de Educación Superior; todos ellos accesibles desde el portal: Portales Cubanos¹⁴. Veamos algo de historia.

Surgimiento

En el campo de las tecnologías de la información el término “portal” ha sido mal usado desde que apareció por primera vez. Ya en el año 2001 según Delphi Group, el 60% de las 2000 compañías más grandes del mundo, habían implantado un portal o planeaban hacerlo en los próximos 6 meses [28]. “El portal corporativo es el proyecto más importante de gestión empresarial de la próxima década” decía Dias en [13].

Inicialmente los portales fueron usados para describir una página Web que contenía una gran colección de hiperenlaces. Eran simplemente una puerta en Internet. Los portales para consumidores o portales públicos fueron introducidos a través de los motores de búsqueda. De hecho fue Yahoo quien vino a cambiar y a popularizar el concepto de “Portal”, cuando en el verano de 1996 lanzaron el portal Web personalizado MyYahoo. El número de usuarios del sitio creció en un 56% en sólo tres meses. Una puerta que permitía el acceso a 14 millones de páginas visitadas diariamente interesó rápidamente a inversionistas y desarrolladores de productos. El paso del portal público al portal corporativo no tardaría.

Es común que el uso de soluciones técnicas novedosas usadas en productos “nuevos” provoque un aumento del interés por el mismo. Aparecen en los medios, como revistas especializadas y por supuesto en Internet, creándose un fuerte estado de opinión positiva. Las compañías han echo cuanto han podido para etiquetar a sus productos como portales. Sin preocuparse por las definiciones, sino por las ventas.

Un Portal Corporativo es la evolución natural de una Intranet Empresarial o el punto de partida para empresas de medianas a grandes, que debido a su estructura, cantidad de información y servicios, tanto internos como en línea, requieren una transformación en la tecnología de su sitio o intranet y por lo general de sus objetivos y funcionalidades para con sus visitantes, clientes o empleados [3].

El problema del negocio

De manera que se pueda comprender como un portal debe ser entendido es vital identificar las demandas (servicios) que el mismo pretenda suplir. Meta Group [33] también veía a los portales como el paso lógico siguiente a las intranets. Según Collins [9], quien además era partidario de lo anterior, decía que cuando las intranets habían tomado forma muchos nuevos problemas habían surgido, y soluciones rápidas a los mismo habían provocado aún más problemas. Veamos algunos de los identificados por Brosché [3] y los que compartimos totalmente:

1. Los empleados necesitaban tomar decisiones más consistentes e informadas: En las operaciones diarias muchas decisiones deben ser tomadas. Según Collins [9] muchas decisiones son inconsistentes, incompletas o incluso hasta erróneas debido a la falta de información. Hall y Heffner en [21] plantean que la toma de decisiones necesita ser mejoradas a partir de un mejor acceso a información más relevante. Un problema adicional

14 Portales Cubanos: <http://www.cubamar.cu/portalescubanos.htm>

es que a la información, como producto, le falta el clásico: “consumir antes de...” La información necesita ser actualizada frecuentemente, o resultará en serios errores en la toma de decisiones.

2. Se les pide a los empleados que compiten un mayor número de actividades en línea: Como las oficinas se transforman en más digitales todo desde evaluaciones hasta solicitudes de actualización de las estaciones de trabajo (PCs.) son manejadas en línea. Las “oficinas sin papeles” están haciendo su entrada gradualmente. Esto está relacionado con el uso de numerosos sistemas diferentes que necesitan ser aprendidos, manejados e incluso saber donde localizarlos [9]. Una estructura como esta y consistente facilitará el proceso.
3. Los sitios de la intranet contienen miles de páginas y continúan creciendo: El desbordamiento de la información es un problema real común en las grandes organizaciones de hoy. Por ejemplo, en Volvo IT, el número de servidores web había aumentado de 100 en Mayo de 1997 a 1400 cinco años después. Este aumento hacía virtualmente imposible alcanzar una vista total y consistente de la organización a través de la intranet.
4. Los empleados aún tienen que acceder a la información desde múltiples fuentes: Alguna información corporativa debe estar disponible en la intranet, mientras otra información es aún accedida mediante otros sistemas. Mucho tiempo y energía es invertido en pasar de la intranet a los diferentes sistemas para poder completar las tareas [9]. Shilakes y Tyleman en [38] creían que el poder de un Portal Corporativo descansaba en el hecho que desde un único lugar los usuarios fueran capaz de encontrar, extraer y analizar la información interna.
5. La navegación a través de la intranet de la organización se hace imposible: Es difícil recordar como encontrar una información almacenada varios niveles de capas abajo, o incluso ser re-localizada en la intranet [9]. En el futuro deberá ser más fácil encontrar la información relevante. Con fortuna mediante una disminución de las aplicaciones o menos fuentes. Aquí el autor recomienda una disminución gradual de las aplicaciones, sustituyéndolas por nuevas que integren e incrementen funcionalidades de las aplicaciones antiguas.

Evolución del portal

Con estos problemas en mente veamos cual sería una definición genuina de portal. El término “Enterprise Information Portal”¹⁵, fue acuñado en Noviembre de 1998 por Christopher Shilakes y Julie Tylman del grupo de desarrollo de software de la compañía Merryll Lynch:

“Los portales de información empresariales son aplicaciones que permiten a la empresa liberar información almacenada interna y externamente y proveer a los usuarios de una forma única de personalizar la información necesaria para tomar decisiones de negocio bien informadas” Estos son, “... una amalgama de aplicaciones de software que consolidan, gestionan, analizan y distribuyen información dentro y fuera de la compañía (incluyendo inteligencia de negocios, gestión de contenido, almacenes de datos y aplicaciones de gestión de datos).” [38]

¹⁵ EIP (siglas en inglés), Portal de Información Empresarial.

Hagamos algunos razonamientos a partir de esta definición. Las compañías deberán liberar información almacenada interna y externamente; esto significa que debe enfatizarse en encontrar y obtener información importante. De alguna manera la información puede estar “prisionera” (no disponible) o incluso oculta, sin que este haya sido el propósito original, y el portal debe proporcionar formas y técnicas para “liberarla” (encontrarla). Generalmente las organizaciones usan múltiples sistemas y estándares para almacenar la información, con el paso del tiempo tanto estándares como sistemas han evolucionado. Lo cual significa que a través de la intranet de la compañía puede que existan enormes cantidades de datos almacenados. El problema no es que no haya suficiente información sino como accederla. La información no sólo debe ser obtenida desde dentro de la empresa sino también desde afuera. Lo cual podría ser desde Internet o a través de otros servicios de suministro de información (aplicaciones web, servicios web-XML). El portal deberá proveer una vía a la información en varias formas, lo que metafóricamente podría verse como una sala de mando (un cuarto de control). El empleado deberá ser capaz de seguir y controlar movimientos específicos, cambios y mucho más desde el portal. Todo gira alrededor de un único punto de acceso. En lugar de trabajar con muchas aplicaciones y programas, este único punto de acceso deberá ser capaz de tener en cuenta las necesidades.

Los beneficios de usar un esquema como este son muchos. Por ejemplo, en lugar de tener que *logearse* en muchos sistemas diferentes una única sesión de *logeo* sería necesaria. Esta deberá ser suficiente para responder a todos los otros *logeos* necesarios. Además la información estaría presentada en un contexto y en un ambiente habitual, donde en lugar de tomar piezas fragmentadas de información vía correo electrónico, muchas aplicaciones diferentes en el portal suministrarían información más importante pero con un enfoque integrador. El ahorro del invaluable señor “tiempo” y el filtrado de información son también posibles beneficios.

El usuario debería tener la opción de personalizar la interfaz. Iconos, menús, botones entre otros pudieran ser re-localizados físicamente en la pantalla. Esto no es precisamente a lo que Shilakes y Tyleman se referían en [38], pero pudiera considerarse como parte de la personalización; ellos más bien decían que el usuario tendría la opción de seleccionar de que fuente (y en que forma) obtenía la información.

La información se presenta de muchas formas, no sólo como texto, gráficos técnicos de los datos, análisis estadísticos entre otras. Muchas veces los datos tienen que ser interpretados o traducidos a información, tarea que realizarían varios programas de software. En el contexto de un portal, las aplicaciones deben ser pensadas como partes intercambiables que fácilmente puedan ser eliminadas, adicionadas o cambiadas. Según Eckerson [14] existen cuatro generaciones de portales, ver *tabla 1* y pueden ser definidos según sus características. Estos pueden ser entendidos como capas construidas una sobre la otra, de manera tal que sin el primer nivel sería imposible construir el segundo, y así sucesivamente.

Tabla 1. Generaciones de Portales Corporativos [14].

Generación	Categoría	Portal Corporativo
Primera	Referencial	Un motor de búsqueda más un catálogo jerárquico del contenido web. Cada entrada del catálogo contiene una descripción del objeto contenido y un enlace al mismo.

Segunda	Personalizado	Los usuarios crean vistas personalizadas del contenido del portal, conocidos como "MyPage". Estas vistas muestran solo categorías y aplicaciones en las cuales están interesados. También pueden publicar documentos en el repositorio corporativo para que sean visto por otros, así como suscribirse a los ya publicados.
Tercera	Interactivo	El portal inserta, (embeds) aplicaciones para mejorar la productividad personal y de grupos de trabajo. Esto incluye correo electrónico, agendas, flujos de trabajo, gestión de proyecto, reportes de gastos, viajes, monitoreo de indicadores de productividad, etc.
Cuarta	Especializado	Portales basado en roles para la gestión de funciones corporativas específicas. Esto implica aplicaciones corporativas integradas con el portal de forma que los usuarios puedan leer, escribir, actualizar datos corporativos.

La primera generación se enfoca hacia la gestión del contenido, disseminación en masa de información corporativa y soporte para la toma de decisiones. La segunda es sobre la personalización de contenido distribuido. La tercera hace énfasis en los rasgos colaborativos del portal. Y la última habla sobre roles específicos en la compañía y como conectar las aplicaciones corporativas con el portal. No obstante en opinión del autor esta última generación ha evolucionado, hoy en día no son pocas las aplicaciones corporativas que permiten intercambiar con la lógica del negocio y modifican los estados en que se encuentra el mismo. Si estas aplicaciones corporativas están integradas en un portal, entonces el mismo es capaz de cambiar el estado del negocio: detener una planta, solicitar insumos, actualizar presupuestos, etc.

Intentos de definiciones

La forma más común de definir un portal es en término de sus funciones. Dias [13] hizo distinciones entre diez tipos deferentes de portales corporativos, que se muestran en la *tabla 2*. Ella es partidaria de que la razón por la que los portales son llamados diferentes se debe al peso que los autores o vendedores ponen en diferentes funciones. El autor ha nombrado "Portal Corporativo" al producto de esta investigación y es parte de la propuesta del trabajo. No se considera a este producto estrictamente un "Portal de Información Empresarial (EIP)", dada la versatilidad de sus funciones. Excepto las clasificaciones 7 y 9, en nuestro fruto aparecen rasgos de las restantes categorías. Sin embargo repetimos, que no se desconoce que las causas fundamentales en la clasificación de los productos generalmente está relacionado a la búsqueda de un espacio en el mercado y la definición de productos insignias propios, en fin cuestiones de marketing.

Tabla 2. Segmentación de los Portales Corporativos según sus funciones [13].

Portales Corporativos según sus funciones.	
1. Portales con énfasis en el soporte a la toma de decisiones	
2. Portales de Información o contenido	

3. Portales de negocios
4. Portales para el procesamiento de decisiones
5. Portales con énfasis en el procesamiento colaborativo
6. Portales colaborativos o portales con soporte para el trabajo colaborativo
7. Portales de experticidad
8. Portales de soporte a la toma de decisiones y trabajo colaborativo
9. Portales de conocimientos
10. Portales de información empresarial

La premisa que ambicionan todos los portales de unificar los sistemas bajo un solo techo y obtener flujos de información pudiera fallar, si cada departamento o unidad de negocio crea su propio portal, generando problemas de cooperación e integración. La solución según Epicentric [14] es crear una herramienta llamada Sistema de Gestión de Portales Empresariales que se montaría encima de todos los portales de la organización. Permitiendo entonces gestionar y unificar los diferentes portales bajo ella. Aunque no se duda de la capacidad de Epicentric para gestionar información el autor considera algo utópica esta herramienta.

Otro de los intentos por definir el portal de otra manera se puede encontrar en un pequeño reporte de Meta Group [33] quienes predijeron (en opinión del autor desacertadamente) que la diversión en el mercado de los portales se acabaría. Las firmas pequeñas serían absorbidas por las más grandes y se establecerían estándares, que permitirían cierto grado de cooperación a partir de los cuales los diferentes vendedores que sobrevivieran podrían comenzar. Por ejemplo un estándar que describiera como deberían lucir las aplicaciones para que pudieran ser insertadas en un “portal único”. Este enunciado de un portal para toda la compañía pone altas demandas en la flexibilidad y en la habilidad de personalizar el portal, así como en la capacidad de hardware de la misma. En grandes compañías como Ford, que para el año 2001 implementó un portal para 180,000 trabajadores, esta situación era una necesidad.

Lo que se resume con una frase algo pesimista Hall y Heffner en [21]:

“No existe una definición que sea relevante para todas las organizaciones. Igualmente, no existe una lista definitiva de características que cada portal deba tener”

Arquitectura de un Portal Corporativo

Considerando todo lo anteriormente expuesto y viendo cuan difícil resultaba encontrar unidad de criterios para definir un portal revisar la arquitectura de estos será harto complicada. Brosché [3] propone una arquitectura que se muestra en la *Figura 1.2* y con la cual, como se verá a continuación, se comparte juicio parcialmente.

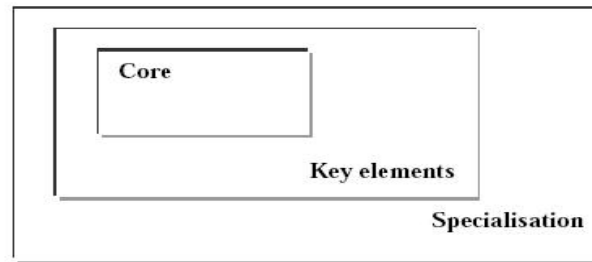


Figure 3.1
Conceptual model of the corporate portal.

Core	Key elements	Specialisation
1. Aggregation 2. Integration 3. Personalisation	1. Applications and web services 2. Import/export interface 3. Push and pull 4. Search and meta crawler 5. Security 6. Taxonomy	1. Decision support 2. Collaborative features 3. Mobile support

Figura 2: Modelo conceptual de la arquitectura de un portal corporativo [3].

El núcleo (core o kernel):

Según Brosché, las propiedades más importantes de un portal corporativo podrían ser resumidos en agregación, integración y personalización. Estas forman el núcleo del modelo conceptual representado anteriormente. Dado que un portal es una amalgama de elementos compuestos resulta fácil perder el rumbo sobre que es lo principal. Teniendo estas tres características como premisa en medio de las diferentes partes asegurarán que el portal mantenga una arquitectura abierta.

1. Agregación: Como siempre un aspecto fundamental que es fácilmente olvidado es la forma en que las diferentes partes funcionan como un todo (cualidad sistémica). Idealmente el portal debe ser una interfase hacia todos los datos corporativos. Esto prácticamente significa que no importe donde ni cómo los datos estén almacenados. Información codificada en un fichero en COBOL almacenado en algún lugar de la máquina de un técnico de un sub-departamento, debería ser fácilmente accesible desde el último reporte del departamento padre en el portal. Además un gráfico recibido desde una aplicación debe poderse pasar a otra usando un estilo copia-pegar [14] [44].
2. Integración: Esta característica no debe ser confundida con la agregación. Integración es sobre como las partes individuales pueden ser añadidas suavemente en el contexto del portal, mientras agregación es sobre como estas partes se interrelacionan y comunican. Concretamente esto significaría cuan bien nuevos elementos, aplicaciones o servicios web pueden ser integrados. Pero también como el software más viejo puede ser integrado en el portal. Por ejemplo, sería beneficioso incluir el cliente de correo que se use en el portal. Además otros software usados por el usuario antes de que el portal fuese introducido debería ahora existir como parte del mismo. La solución para portales insuperable debería

proveer opciones plug-and-play para que cualquier parte o programa imaginable pueda ser añadido [14] [44].

3. Personalización: La personalización es lo que la mayoría de los especialistas en esta área reconocen como cualidad central. Concretamente, la personalización por medio de selección de páginas personales con estilos y aplicaciones, sería grandioso. Unido a la posibilidad de los usuarios de poder seleccionar la información en que están interesados. En un contexto más amplio, la personalización significa enfocarse totalmente en el usuario. Quizás una metodología con el propósito de proveer al usuario con lo que este necesita [3].

Elementos claves (Key elements):

La mayoría de las soluciones de portales consisten en elementos y conceptos similares. La implementación técnica proporcionada por vendedores diferentes puede diferir significativamente pero la estructura que representan es similar. Diferente énfasis es a veces puesto en cierta habilidad, haciéndola central en una solución y dejándola a un lado en otra. Las funciones son llamadas de formas diferentes pero las que más reaparecen según Brosché [3] son:

1. *Aplicaciones y servicios Web*
2. *Interfase para importar y exportar*
3. *Publicar y descargar (Push and pull)*
4. *Motor de búsqueda*
5. *Seguridad (consistencia, estabilidad)*
6. *Directorio de informaciones*

1. *Aplicaciones y servicios Web:* Las aplicaciones son evidentemente una herramienta importante para los usuarios en sus tareas diarias. Estas deben cubrir alguna necesidad específica de los usuarios. Pueden estar en un rango desde una simple calculadora, hasta complejas herramientas de inteligencia empresarial. Cuanto más fácil y flexibles sean de usar, crear e intercambiar las aplicaciones mejor será la solución portal desarrollada. Firmas independientes que proveen a los usuarios con análisis, noticias y otras informaciones las realizan a través de servicios Web. Un usuario puede estar interesado en el seguimiento de un campo específico y revisar los análisis semanales que se ofrecen del mismo. Ejemplo: el estado del tiempo. Usando un portal los pedazos específicos de información solicitados pueden ser publicados en él tras haberlos obtenido de un servicio Web.
2. *Interfaz para Importar/Exportar:* Esta función promueve el intercambio entre el portal y sistemas externos. Es vital que el portal pueda alcanzar toda la información corporativa independientemente de que esté en el viejo sistema Lotus Notes o haya sido recientemente publicada en la intranet con meta datos relevantes. Ambas informaciones, tanto interna como externa deben estar accesibles. En nuestros días la opción de importar/exportar viene frecuentemente en los software modernos. Pero habrá momentos en que será necesario exportar ficheros desde programas más nuevos para ser utilizados en programas más viejos [44] [46].

3. *Publicar y descargar (push and pull)*: La funcionalidad de publicación está orientada hacia el almacenamiento de gráficos, documentos, imágenes, hojas de cálculo, páginas web o tablas en repositorios corporativos. Algunas veces esta función puede ser vista como específica de las intranets. Ciertos usuarios tienen el privilegio de publicar cosas en la intranet sin tener que consultar al Web master. En intranets construidas en base a plantillas esto resulta muy cómodo. La facilidad de suscripción o descargar permite a los usuarios recibir información regularmente [3].
4. *Motores de búsquedas*: El empleo de motores de búsquedas más inteligentes capaces de buscar haciendo uso de meta datos, entre otras características con el objetivo de minimizar el número de clic del ratón o uso del teclado sería altamente apreciado por los usuarios [3].
5. *Seguridad (consistencia, estabilidad)*: Es absolutamente vital que el portal sea seguro y pueda evitar accesos no autorizados. Debería soportar firewalls, encriptación, integridad de los datos y las aplicaciones, autenticación. Diferentes usuarios podrían estar interesados en diferentes tipos de datos y en algunos casos estos pueden ser confidenciales. Por lo que una alta seguridad debe estar disponible en el portal. En opinión del autor y es aquí donde no se comparte criterio con Brosché, esta característica debería incluirse en el núcleo de la arquitectura. Preguntas: ¿de qué nos sirve un portal que no esté disponible (estabilidad)?, ¿es provechoso permitirle a la recepcionista que cambie el presupuesto de la empresa (autenticación)?, etc. Nada que serían muchos los inconvenientes de no tener siempre presente este elemento, a menos que estemos haciendo una intranet¹⁶. [3]
6. *Directorio de información (Taxonomía)*: Si las opciones de búsquedas no son usadas el usuario debe poder navegar por sí mismo recorriendo árboles de información bien estructurados. Contenidos, temas, u otras categorías deberían permitir la organización de la información. Permitiendo al usuario seleccionar la estructura que crea más conveniente. Esto es lo que algunas veces se le ha llamado directorio de información del negocio. El propósito es registrar, organizar, e identificar la localización de información relevante en un catálogo indizado [3].

Especialización:

Con especialización se refiere al ya mencionado tema de los roles que juegan los usuarios en la organización. Los roles pueden ser comprendidos como lo que el usuario quiere lograr usando el portal, visto desde una óptica del usuario. Pero mirado desde los intereses de la organización pues representaría que es lo que espera la organización que el usuario como mínimo haga usando el portal. No puede verse a esta propiedad como una cota superior de las posibilidades del usuario, además que deberá proveer formas de enriquecer las posibilidades de los roles o de usuarios específicos. Si el usuario tiene que cambiar el portal cuando sus tareas de trabajo son cambiadas se obstruiría mucho la flexibilidad que un portal debe proveer.

16 Recuérdese que muchas intranets por las funcionalidades que ofrecen, exigen de por sí un tratamiento al menos mínimo de la seguridad

1.4. Tecnologías necesarias

En esta sección, se hace un estudio de las tendencias y tecnologías actuales utilizadas para el desarrollo de portales corporativos, haciendo énfasis en sus características. Finalmente, se hace una descripción de las herramientas propuestas para el desarrollo del producto, destacando sus ventajas y desventajas.

Para el desarrollo de CheNET, se llevó a cabo un proceso de ingeniería de software, siguiendo los flujos de trabajos de la metodología de RUP (Rational Unified Process) y usando UML (Unified Modeling Language) como lenguaje de modelado dando como resultado, un proceso de desarrollo planificado, iterativo e incremental, resultando en cada iteración una versión del software mucho más refinada y cercana a la realidad productiva de la fábrica, hasta llegar a obtener el producto deseado.

A partir de la infraestructura tecnológica de la fábrica (plataforma Windows) y aprovechando las bondades de desarrollo de la Plataforma .NET, el sistema fue implementado con el software de desarrollo Visual Studio.NET (paradigmas de programación y accesos a datos ASP.NET, ADO.NET, etc.), una de las últimas tecnologías que ha acaparado la atención de no pocos grupos de desarrollo, por las facilidades de programación, uso, reutilización y organización que brinda.

Antes de detallar el ¿qué? o el ¿cómo?, se realizó en nuestra investigación es preciso detallar algunas características de las herramientas que se utilizaron y el porque de esta elección.

Desarrollo en N capas.

Cuatro arquitecturas distintas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en n capas.

FoxDOS o Clipper tenían la arquitectura de una capa o Single-Tier. Luego llegaron los servidores, y se empezó a trabajar en 2 capas (o Cliente/Servidor), hasta que hace unos años atrás, se habló acerca del desarrollo en 3 capas, (Three-Tier Development). Sobre éste último, se entrará un poco en detalle.

Modelo de diseño en tres capas:

La idea del desarrollo en 3 capas, *figura 3* consiste en utilizar un método de desarrollo para sistemas que permitan separar esto en distintas capas. Las capas recomendadas son: La interfaz de usuario, las reglas de negocio y la Base de Datos, la idea de esta arquitectura está basada principalmente en la capacidad de escalabilidad que esto ofrece, por ejemplo, si se desarrolla una aplicación basada en un motor de datos de VFP, y si en el desarrollo de esta, se aplicaran apropiadamente las reglas de diseño de tres capas, cuando se quisiera llevar la misma a funcionar, por ejemplo, con SQL Server, no se tocaría más que el motor de datos, la capa cliente quedaría intacta y, como mucho algún "toque" muy superficial pudiera sufrir la capa de reglas de negocios. La siguiente figura grafica el concepto del funcionamiento de esta arquitectura [17].

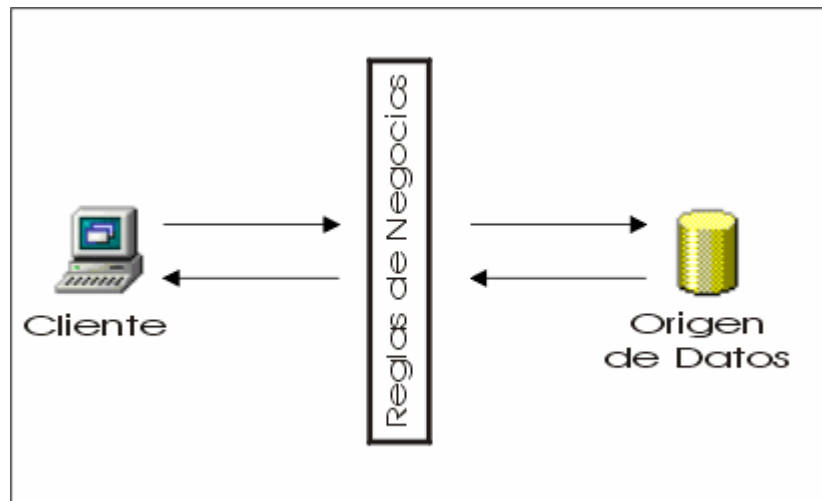


Figura 3. Modelo de diseño en tres capas

Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra.

Teniendo en cuenta las necesidades, la construcción del sistema propuesto se desarrollará combinando las características anteriores con las funcionalidades de los llamados Servicios Web.

El modelo de arquitectura basada en componentes de tres capas propuesto por Microsoft se compone de:

- ✍ Capa de datos.
- ✍ Capa de negocio.
- ✍ Capa de presentación.

La **capa de datos** se encarga de la gestión del sistema de bases de datos, de modo que toda petición, tanto de lectura como de escritura, a una base de datos ha de pasar por ella, estableciendo ésta las reglas de acceso a la BBDD.

Esta capa se encarga de:

Almacenar los datos.

- ✍ Recuperar los datos.
- ✍ Mantener los datos.
- ✍ Mantener la integridad de los datos.

Estos datos son almacenados y gestionados en un sistema de administración de bases de datos relacionales (Microsoft SQL Server) y en el sistema de archivos.

La **capa de negocio** se encarga de realizar el tratamiento de datos y operaciones sobre los mismos para devolverlos a la capa de presentación.

La capa de negocios es responsable de:

- ✍ Recibir las peticiones del nivel de presentación.
- ✍ Interactuar con los servicios de datos y procesar los resultados.
- ✍ Enviar el resultado procesado a la capa de presentación.

De esta manera, esta capa actúa como un intermediario entre el usuario y la capa de datos, evitando todo acceso del usuario directamente a los datos.

La **capa de presentación** (interfaz de usuario) se encarga de mostrar la información devuelta por la capa de negocio en el elemento de comunicación con el usuario, así como de recibir las peticiones del usuario y procesarlas, enviándolas a la capa de negocio.

De este modo la capa de presentación constituye la interfaz con el usuario necesaria para recopilar datos y mostrar resultados. Esta capa es responsable de:

- ✍ Obtener información del usuario.
- ✍ Enviar la información del usuario a los servicios de negocios para su procesamiento.
- ✍ Recibir los resultados del procesamiento de los servicios de negocios.
- ✍ Presentar estos resultados al usuario.

Hoy, ya se habla de desarrollar aplicaciones n-capas (n-Tier), la que más comúnmente se tiene es la de cuatro capas, la capa que se agrega es la que surge de separar definitivamente las reglas de negocio de la de "Acceso a Datos". Esta arquitectura brinda la ventaja de aislar definitivamente la lógica de negocios de todo lo que tenga que ver con el origen de datos, debido a que desde el manejo de la conexión, hasta la ejecución de una consulta, la manejará la capa de Acceso a Datos. De este modo, ante cualquier eventual cambio, solo se deberá tocar un módulo específico, así como al momento de plantear la escalabilidad del sistema, si se han respetado las reglas básicas de diseño no se debe afrontar grandes modificaciones. Fue precisamente este modelo el que se usó en el desarrollo del portal CheNET.

Servicios Web XML

XML¹⁷ se ha convertido de momento en el estándar para la representación e intercambio de datos empresariales. Los servicios Web, por su lado, una tecnología emergente posibilitan integración entre sistemas en intranets, extranets y ambientes de Internet más robustas y menos costosas [15][17][37].

Los servicios Web XML permiten que las aplicaciones compartan información y que además invoquen funciones de otras aplicaciones independientemente de cómo se hayan creado las aplicaciones, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y cuáles los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas. Aunque los servicios Web XML son

17 **EX**tensible **M**arkup **L**anguage, lenguaje de marcas extendible, estandar que ha revolucionado la comunicación entre aplicaciones.

independientes entre sí, pueden vincularse y formar un grupo de colaboración para realizar una tarea determinada.

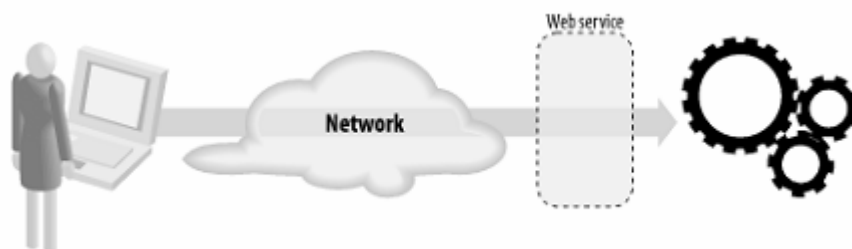


Figura 4. Esquema que representa un servicio Web.

Hay un convenio generalizado que los Servicios Web se invocan en Internet por medio de protocolos estándar basados en XML. Hoy en día hay dos grandes tendencias para estos protocolos: XML-RPC y SOAP¹⁸. A la hora de programar un servicio Web, hay que decidir qué protocolo usar, porque un protocolo es incompatible con el otro. De modo que si programamos un servicio Web con XML-RPC, no podremos invocarlo desde un lenguaje de programación que trabaje con SOAP, como por ejemplo .Net de Microsoft.

Tanto SOAP como XML-RPC son lenguajes de mensajería basada en XML, estandarizados por el consorcio W3C, que especifican todas las reglas necesarias para ubicar servicios Web XML, integrarlos en aplicaciones y establecer la comunicación entre ellos.

Brevemente, la diferencia entre SOAP y XML-RPC es su complejidad. XML-RPC está diseñado para ser sencillo. SOAP por el contrario está creado con idea de dar un soporte completo y minucioso de todo tipo de servicios web. La curva de aprendizaje de XML-RPC es muy suave, por lo que un programador novato en este campo, puede conseguir resultados satisfactorios con poco esfuerzo. Con SOAP no pasa esto, pero a cambio, dispones de más potencia. Por ejemplo, con XML-RPC no puedes elegir el conjunto de caracteres a utilizar en tus Servicios Web.

Ventajas:

Sin ejemplos concretos, quizá cueste entender las ventajas de usar Servicios Web frente a rutinas de librerías de programación. Un programador de Perl, que quiera incorporar ciertos algoritmos sofisticados en su aplicación, sabe que debe recurrir al CPAN para trabajar con alguna librería y sus correspondientes rutinas u objetos. Con lo bien que funciona el CPAN en Perl o el Pear en PHP, ¿para qué queremos trabajar con Servicios Web? No sólo eso cabe preguntarse. Además, un programa que utilice Servicios Web no puede funcionar si no dispone de acceso a Internet en el ordenador donde se ejecuta, por lo que supone una importante limitación en el desarrollo.

La explicación que da sentido a los Servicios Web es sencilla. Las rutinas de los Servicios Web se actualizan de forma transparente para el programador y para el encargado de mantenimiento de la aplicación. Además, mediante un Servicio Web puedes implementar a tu programa funciones imposibles de contemplar bajo el uso de rutinas de librerías, como por ejemplo, incorporar un

18 SOAP, Protocolo de acceso a objetos simple (**S**imple **O**bject **A**ccess **P**rotocol)

buscador de páginas Web. Por otro lado, la carga de CPU que supone la ejecución de una rutina, desaparece al usar Servicios Web. La carga se reparte por Internet, sobre el servidor del Servicio Web. Esto es un comienzo de "Computación Distribuida".

Lo Servicios Web no pretenden eliminar del mapa a las librerías o módulos de programación, que de toda la vida hemos usado. No pueden hacerlo, ya que no son una versión mejorada de éstas, sino una herramienta con distintas aplicaciones en determinados casos. Así, por ejemplo, si necesitamos una rutina que decodifique un fichero de video, no es aconsejable utilizar un Servicio Web. ¿Por qué? Utilizar un Servicio Web, supondría enviar el fichero de Video al servidor del Servicio Web, éste lo decodifica y nos envía el video en formato plano, sin compresión de ningún tipo. Se puede imaginar el consumo de ancho de banda que esto supondría. Por supuesto, el procesado en local del codec de video es mucho más eficiente que el procesado remoto.

Para la implementación del Sistema de Administración y Seguridad (GetManagement) parte esencial del portal se desarrollaron servicios Web-XML, con protocolos SOAP dadas las restricciones que al respecto nos imponía la plataforma seleccionada.

Metodología de desarrollo de software y lenguaje de modelado

Rational Rose es la herramienta de modelación visual que soporta el modelado basado en UML. Rose es la herramienta del Rational para la etapa de análisis y diseño de sistemas [32].

Rose es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros de equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas. Una de las grandes ventajas de Rose es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de software(UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto [30].

Rational Unified Process (RUP) es un proceso de desarrollo de software para la ingeniería de software orientada a objetos. RUP proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo de software. RUP define para cada etapa: el flujo de trabajo, los trabajadores que intervienen, las actividades que realizan y los artefactos que se necesitan o producen. Su meta es asegurar la producción de software con la más alta calidad, que reúna las necesidades de los usuarios dentro del cronograma planeado y la inversión prevista. RUP define para cada disciplina: el flujo de trabajo, los trabajadores que intervienen, las actividades que realizan y los artefactos que se necesitan o producen [29] [27].

UML (Unified Modeling Language) o Lenguaje de Modelación Unificado es un lenguaje gráfico para especificar, construir, visualizar y documentar las partes o artefactos (información que se utiliza o produce mediante un proceso de software). Pueden ser artefactos: un modelo, una descripción que comprende el desarrollo de software que se basen en el enfoque Orientado a Objetos, utilizándose también en el diseño Web [41] [35].

UML es un lenguaje más expresivo, claro y uniforme que los anteriores definidos para el diseño Orientado a Objetos, que no garantiza el éxito de los proyectos pero si mejora sustancialmente el desarrollo de los mismos, al permitir una nueva y fuerte integración entre las herramientas, los

procesos y los dominios. Como herramienta de apoyo a este Lenguaje de Modelación se utiliza para llevar a cabo el proceso de análisis y diseño el Rational Rose.

Visual Studio.NET

Visual Studio.NET (o simplemente .NET) es una herramienta para crear e implementar software seguro y eficaz para la plataforma .NET de Microsoft.

Está creada para satisfacer las necesidades de desarrollo de software más exigentes de hoy día, mejora y optimiza el predecesor, con el que es altamente compatible. Incluye una completa gama de funciones, desde modeladores que ayudan a componer visualmente las aplicaciones empresariales más complejas hasta la implementación de una aplicación en el más pequeño de los dispositivos. Utilizados por compañías de todos los tamaños en el mundo entero, Visual Studio .NET y la plataforma .NET Framework de Microsoft Windows proporcionan una completa herramienta, eficaz y sofisticada, para diseñar, desarrollar, depurar e implementar aplicaciones seguras para Microsoft Windows y Web, a la vez sólidas y fáciles de utilizar [31].

.NET es una plataforma de software que conecta información, sistemas, personas y dispositivos. La plataforma .NET conecta una grande variedad de tecnologías de uso personal y de negocios, de teléfonos celulares a servidores corporativos, permitiendo el acceso a información importante, donde y cuando se necesiten.

Desarrollado con base en los estándares de Servicios Web XML, .NET permite que los sistemas y aplicaciones, ya sea nuevos o existentes, conecten sus datos y transacciones independientemente del sistema operativo, tipo de computadora o dispositivo móvil que se utilice, o del lenguaje de programación empleados para crearlo [37].

.NET es un "ingrediente" presente en toda la línea de productos Microsoft, ofreciendo la capacidad de desarrollar, implementar, administrar y utilizar soluciones conectadas a través de Servicios Web XML, de manera rápida, económica y segura. Estas soluciones permiten una integración más rápida y ágil entre las empresas y el acceso a información a cualquier hora, en cualquier lugar y a través de cualquier dispositivo.

La idea fundamental de Microsoft Visual Studio .NET es un cambio de enfoque en lo que es la informática, pasando de un mundo de aplicaciones, sitios Web y dispositivos aislados a una infinidad de computadoras, dispositivos, transacciones y servicios que se conectan directamente y trabajan en conjunto para ofrecer soluciones más amplias y ricas en contenido [37].

Las personas tendrán el control sobre cómo, cuándo y qué información desean. Las computadoras, sistemas y servicios estarán en capacidad de colaborar e inter-operar mutuamente para beneficiar al usuario, mientras que las empresas podrán ofrecer sus productos y servicios a los clientes apropiados, en el momento correcto y de la forma precisa, combinando procesos de manera mucho más granular de lo que es posible hoy.

Microsoft .NET, es más que un producto, es una nueva estrategia que abarca todos los productos de la Microsoft Corp. Lo que ocurre es que, como en tantos otros casos, .NET se encuentra dentro de un entorno en el cual hay muchos más productos y aplicaciones. Y que, en este caso, a

diferencia de casi todos sus productos anteriores, Microsoft ha abierto hasta cierto punto su entorno, de forma que todo el mundo pueda participar en él.

ASP.NET

ASP.NET es una de las piezas esenciales de Microsoft .NET Framework y proporciona la infraestructura para aplicaciones .NET Web dinámicas fácilmente desarrolladas. ASP.NET no es sólo el sucesor de páginas Active Server (ASP) de Microsoft, es una plataforma unificada de desarrollo Web que proporciona a los desarrolladores los servicios necesarios para generar aplicaciones Web de empresa. ASP.NET incluye grandes mejoras con respecto a ASP e incluye muchas características nuevas.

Es una herramienta única para generar sitios Web. Incorpora gran cantidad de funciones que, en ASP clásico, ocuparían miles de líneas de código, y no requiere derechos de administrador para implementar componentes compilados: la totalidad de su sitio Web se puede implementar en una carpeta [17]

¿Por qué asp.net y no asp?

Mientras ASP se escribía en VBScript, ASP.net puede ser escrito en cualquier lenguaje soportado por el .net Framework, es decir: VB.net; C# y JScript.net. Si, como has leído, ya no puedes utilizar VBScript sino que debes utilizar VB.net que es lo que más se aproxima. Otro cambio radical es que ASP.net es un lenguaje totalmente orientado a objetos.

Microsoft SQL Server 2000

SQL Server 2000 es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGDBR o RDBMS: Relational Database Management 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.

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 Services(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 al servidor a través de una aplicación, para realizar la solicitud de datos los clientes emplean el Lenguaje Estructurado de Consultas (**SQL, Structured Query Language**). Este lenguaje se compone de 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). Las bases de datos son un tema muy amplio, pero al no constituir un elemento clave en esta memoria, las dejaremos a un lado [11][40].

1.5. Sistemas de apoyo a las decisiones

Los tres objetivos básicos que se persiguen a través de la implantación de los Sistemas de Información en los negocios son:

- ✍ Automatizar los procesos operativos.
- ✍ Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
- ✍ Lograr ventajas competitivas a través de su uso.

Plataforma de Sistemas Transaccionales

Es indispensable contar con una adecuada plataforma de Sistemas Transaccionales, de preferencia integrados a través de un sólido manejo de bases de datos. En la figura 4 podrá observarse una típica gama de Sistemas Transaccionales que pudieran estar operando en una empresa manufacturera clásica [50].

Cabe destacar que la mayoría de los Sistemas Transaccionales generan asientos o pólizas contables que se integran al Sistema de Contabilidad General, el cual contiene muchos de los datos que se explotan a través de los Sistemas de Apoyo a las Decisiones.

Otro aspecto importante que debe destacarse en relación con los Sistemas Transaccionales se refiere a las áreas funcionales de la organización a las que están enfocados o que proporcionan el servicio de información. De manera típica estos sistemas se dirigen primordialmente a las áreas de

ventas, mercadotecnia, administración, finanzas y al área de recursos humanos. Con frecuencia el área de producción u operaciones es la última en iniciar la automatización de sus procesos operativos. Esto se debe a varias causas, algunas de las cuales se mencionan a continuación:

- ✗ Sus requerimientos funcionales suelen ser más complejos, ya que necesitan automatizar los procesos productivos o de operación básica.
- ✗ Requieren por lo general mayores recursos computacionales, es decir, equipo más especializado y con mayores capacidades, robots, máquinas de control de la producción, etc.
- ✗ Suelen utilizar paquetes desarrollados que son costosos. El software utilizado en el área de producción es más especializado y, en ocasiones, es más específico que el software administrativo. Por este motivo resulta costoso adquirirlo o desarrollarlo para una organización.
- ✗ Requieren analistas de sistemas con mayor nivel de especialización. Como se está utilizando equipo y software más especializado, se necesita personal capacitado para ello, tanto para saber como utilizarlo como para realizar el análisis de los requerimientos.

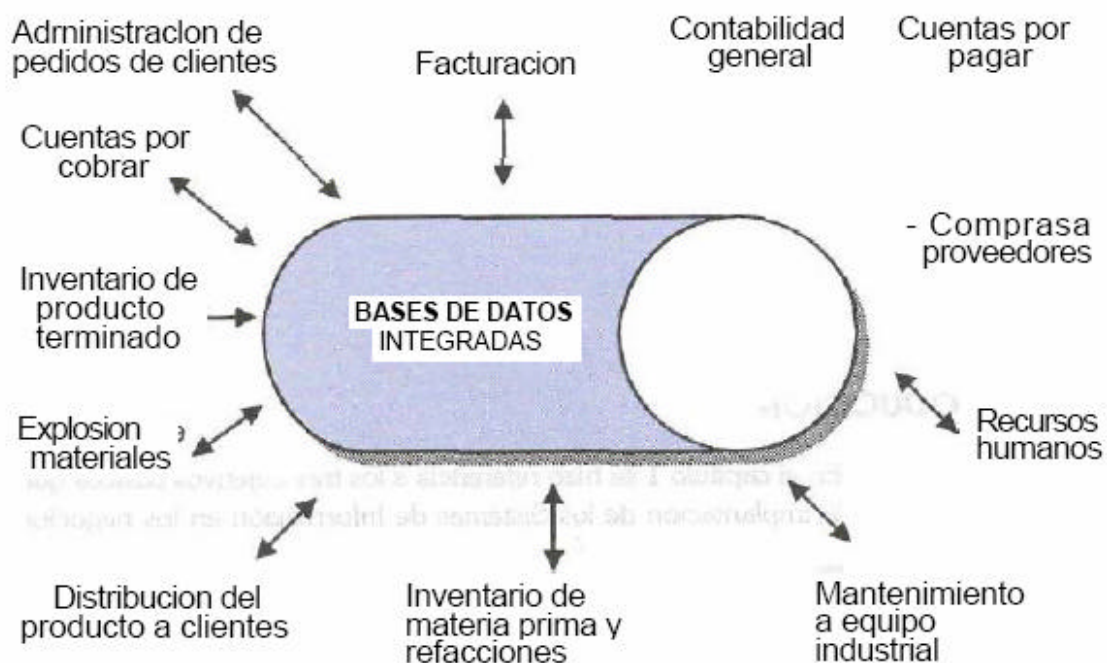


Figura 5. Plataforma típica de Sistemas Transaccionales requerida para la explotación de la información a través de Sistemas de Apoyo a las Decisiones.

Definición de Sistemas de Apoyo a las Decisiones

En un sentido amplio, se define a los Sistemas de Apoyo a las Decisiones como un conjunto de programas y herramientas que permiten obtener de manera oportuna la información que se requiere durante el proceso de la toma de decisiones que se desarrolla en un ambiente de incertidumbre [50].

A lo anterior se agrega que, en la mayoría de los casos, lo que constituye el detonante de una decisión es el tiempo límite o máximo en el que se debe tomar. Así, al tomar cualquier decisión siempre se podrá pensar que no se tiene toda la información requerida; sin embargo, al llegar el límite del tiempo se debe tomar una decisión. Esto implica necesariamente que el verdadero objetivo de un Sistema de Apoyo a las Decisiones sea proporcionar la mayor cantidad de información relevante en el menor tiempo posible, con el fin de decidir lo más adecuado.

El Proceso de Toma de Decisiones

Este proceso es una de las actividades que se realizan con mayor frecuencia en el mundo de los negocios. Se presenta en todos los niveles de la organización, desde asistentes o auxiliares, hasta los directores generales de las empresas. Y según el nivel en el cual se tome una decisión será el impacto de esta. Los tipos de decisiones son: planeación estratégica, control administrativo y control operacional.

La planeación estratégica se enfoca al largo plazo, al desarrollo de objetivos y a la asignación de recursos para cumplirlos. El control administrativo se enfoca al mediano plazo, al uso de los recursos en la organización. El tercer tipo de decisiones, control operacional esta enfocado a los problemas cotidianos, es decir, a corto plazo.

En todos los casos, se tienen uno o varios objetivos que se habrán de cumplir considerando un conjunto de restricciones. En general, los Sistemas de Apoyo a las Decisiones tienen como propósito fundamental apoyar y facilitar este proceso, a través de la obtención oportuna y confiable de información relevante.

El proceso de toma de decisiones puede resumirse a través de diferentes pasos o etapas, los cuales suelen presentarse en forma similar en la mayoría de los casos. En la figura 5 se observa el modelo del proceso de toma de decisiones de Simon [50].

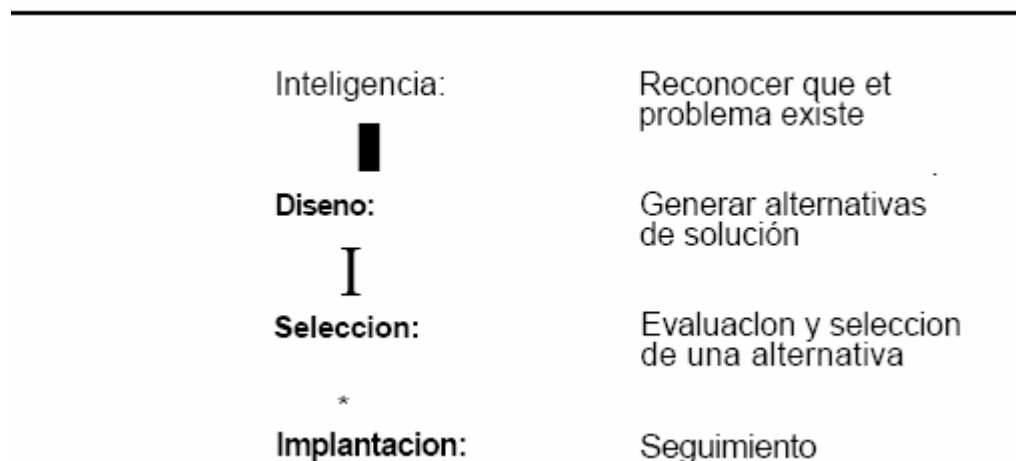


Figura 6. Modelo del Proceso de Toma de Decisiones de Simon.

El modelo de Simon consta de cuatro fases: inteligencia, diseño, selección e implantación. En la fase de inteligencia se reconoce que existe un problema para el cual se tomará una decisión. En la fase

de diseño se generan las alternativas de solución para el problema que se identificó en la fase de inteligencia. En la tercera fase, selección, se evalúa cada una de las alternativas que se generaron en la fase de diseño y se selecciona la mejor. La última fase, implantación, consiste en poner en marcha y dar seguimiento a la alternativa seleccionada.

Tipos de Sistemas de Apoyo a las Decisiones

Entre los tipos de Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones se identifican los siguientes [50]:

1. *Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones* (DSS: Decision Support Systems) que tienen como finalidad apoyar la toma de decisiones mediante la generación y evaluación sistemática de diferentes alternativas o escenarios de decisión, todo esto utilizando modelos y herramientas computacionales. Un DSS no soluciona problemas, ya que solo apoya el proceso de toma de decisiones. La responsabilidad de tomar una decisión, de adoptarla y de realizarla es de los administradores, no del DSS. Un DSS puede usarse como apoyo durante las primeras tres fases del modelo de toma de decisiones de Simon (figura 5.3). Puede emplearse para obtener información que revele los elementos clave de los problemas y las relaciones entre ellos. También puede usarse para identificar, crear y comunicar cursos de acción disponibles y alternativas de decisión. Además, para facilitar el proceso de selección mediante la estimación de costos y beneficios que resultan de cada alternativa.
2. *Sistemas de Información para Ejecutivos* (EIS: Executive Information Systems), los cuales están dirigidos a apoyar el proceso de toma de decisiones de los altos ejecutivos de una organización, presentando información relevante y usando recursos visuales y de fácil interpretación, con el objetivo de mantenerlos informados.
3. *Sistemas para la Toma de Decisiones de Grupo* (GDSS: Group Decision Support Systems), los cuales cubren el objetivo de lograr la participación de un grupo de personas durante la toma de decisiones en ambientes de anonimato y consenso; apoyando decisiones simultáneas.
4. *Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones* (EDSS: Expert Decision Support Systems), los cuales permiten cargar bases de conocimiento que se integran por una serie de reglas de sentido común para que diferentes usuarios las consulten, apoyen la toma de decisiones, la capacitación, etc.

Características de los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones (DSS)

Existen varias características que deben estar presentes en un sistema para poder considerarlo un Sistema de Soporte a la Toma de Decisiones. Algunas de estas características serán explicadas de manera breve a continuación:

- ✍ *Interactividad.* Sistema computacional con la posibilidad de interactuar en forma amigable y con respuestas en tiempo real con el encargado de tomar decisiones.

- ✍ *Tipo de decisiones.* Apoya el proceso de toma de decisiones estructuradas y no estructuradas.
- ✍ *Frecuencia de uso.* Tiene una utilización frecuente por parte de la administración media y alta para el desempeño de su función.
- ✍ *Variedad de usuarios.* Puede emplearse por usuarios de diferentes áreas funcionales como ventas, producción, administración, finanzas y recursos humanos.
- ✍ *Flexibilidad.* Permite acoplarse a una variedad determinada de estilos administrativos: autocráticos, participativos, etc.
- ✍ *Desarrollo.* Permite que el usuario desarrolle de manera directa modelos de decisión sin la participación operativa de profesionales en Informática.
- ✍ *Interacción ambiental.* Permite la posibilidad de interactuar con información externa como parte de los modelos de decisión.
- ✍ *Comunicación inter-organizacional.* Facilita la comunicación de información relevante de los niveles altos a los niveles operativos y viceversa, a través de graficas.
- ✍ *Acceso a bases de datos.* Tiene la capacidad de acceder información de las bases de datos corporativas.
- ✍ *Simplicidad.* Simple y fácil de aprender y utilizar por el usuario final.

La implantación de un DSS puede realizarse en microcomputadoras o mainframes, y esto depende de la infraestructura computacional disponible en la organización. Las ventajas que se obtienen al hacerlo a través de microcomputadoras son las siguientes:

- ✍ Menores costos.
- ✍ Disponibilidad de una gran variedad de herramientas en el mercado que operan en el ambiente de microcomputadoras.
- ✍ Muy baja dependencia de personas que se encuentran fuera del control del tomador de decisiones.

Sin embargo, los inconvenientes pueden ser:

- ✍ Falta de integridad y consolidación en la administración de la información, debido a que cada usuario maneja su propia información y es posible que la modifique según sus necesidades. Esto puede ocasionar problemas al tratar de consolidar la información de toda la empresa.
- ✍ Problemas de seguridad de la información. Esto se debe a que la información esta disponible para cualquier persona que utilice una microcomputadora, no obstante que en ocasiones la información es confidencial o no debe ser accedida sin previa autorización.
- ✍ Pérdida del control administrativo por parte del área de Informática, debido a que cada usuario maneja en forma independiente el DSS y la información.

Además, es posible enumerar las diferentes opciones para la implantación de los DSS:

- ✍ *Implantación aislada en microcomputadoras.* Esta opción puede utilizarse para toma de decisiones independientes en las cuales cada usuario de la microcomputadora toma la decisión sin necesidad de interactuar con otros sistemas o personas.
- ✍ *Implantación en microcomputadoras interconectadas y que constituyen una red local.* Esta opción puede utilizarse en la toma de decisiones secuenciales o simultáneas, las cuales

involucran la participación de diferentes personas que comparten un mismo DSS dentro de la empresa.

1.6. Sistemas de software y su evolución

Un sistema de software es un conjunto de procesadores que interactúan entre sí y con el entorno, de manera que todo el sistema puede ser visto, desde una perspectiva funcional, como un único procesador [51], [52], [53]. El modelador ejecuta cambios en el sistema de software durante el proceso de desarrollo, pero también después durante su vida funcional. Estos últimos cambios modifican la estructura o funcionalidad del sistema de software a fin de producir adaptaciones, que garanticen la utilidad de la interacción del sistema de software con el ambiente. Por tanto la habilidad de un sistema de software para evolucionar implica anticipar que tipos de modificaciones el sistema puede sufrir durante su desarrollo y funcionamiento. Entonces el desarrollador podrá, en un futuro, desarrollar los cambios necesarios (estructurales y funcionales) en el sistema de software y adaptarlo al entorno de una manera fácil y flexible [54].

En los procesos de evolución de los sistemas de software, el desarrollador es un elemento muy importante, pues es el responsable de modelar y diseñar la capacidad de evolución de los sistemas de software y luego lleva a cabo acciones evolutivas para producir los cambios necesarios sobre el sistema.

Formas en que pueden evolucionar los sistemas de software:

- ✍ Evolución del sistema conducida por el desarrollador.
- ✍ Auto-evolución del sistema, se realiza de manera automática dependiendo de ciertos mecanismos previamente definidos por el desarrollador.

Para un software poder evolucionar su arquitectura debe reconocer dos niveles de abstracción en cada subsistema: sistema y meta-sistema. El meta-sistema proporciona al desarrollador acciones evolutivas para crear y modificar el subsistema. Se garantiza la consistencia del sistema completo a través de dos mecanismos:

- ✍ Restricciones que comprueban que el cambio sobre el subsistema es coherente.
- ✍ Propagación automática del cambio sobre el sistema modificado y el resto de los subsistemas afectados.

Medina en [54] propone la estructura de interacción que se muestra en la figura 6, que en nuestra opinión transmite acertadamente los elementos estructurales necesarios para comprender las ideas que se presentan a continuación.

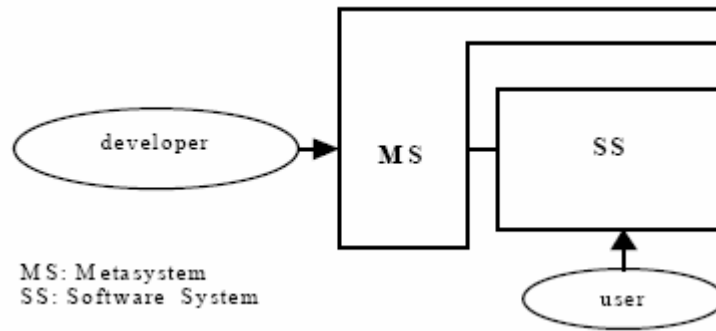


Figura 7. Estructura de interacción

Sistemas parametrizables

Sistemas parametrizables se consideran aquellos en los que se establecen a priori una serie de variables que pueden permitir la adaptación del sistema. Con el tiempo de la mayor parte de estos sistemas han ido transformando los parámetros en enfoques de metadatos. Dos tipos concretos de sistemas siguen esta filosofía de adaptación.

- ✍ Los Sistemas Comerciales Adaptables (SAP)
- ✍ Los sistemas de Gestión de Contenido (CMS) cuyo objetivo es la organización y estructuración de contenidos por parte de una comunidad amplia de usuarios.

Mecanismos de evolución

Estos representan distintos modos usados por los sistemas de software para cambiar. Cada mecanismo incluye un conjunto de actividades de manera que su ejecución coordinada hacen el cambio. Dos tipos de mecanismos se proponen en [54]: Adaptación y Herencia.

- ✍ Adaptación por Acomodamiento/Aprendizaje: Los sistemas se adaptan a su ambiente aprendiendo la mejor manera de utilizar su estructura sin cambiarla. Este tipo de adaptación es llevada a cabo en ambientes funcionales donde el usuario se comunica con el Sistema de software usando acciones de su interfase y percibiendo la adaptación como cambios en las respuestas del sistema.
- ✍ Adaptación por Mutación/Diferenciación: este tipo de adaptación es más radical que la anterior porque implica cambios en la estructura del sistema de software causando cambios en el carácter funcional del sistema, pero también introduciendo nuevas posibilidades de adaptación por Acomodamiento/Aprendizaje. Estas modificaciones del sistema de software necesitan de la intervención del Meta-sistema.
- ✍ Herencia: Este mecanismo es usado en la generación de descendientes de Sistemas de Software, los cuales heredan las adaptaciones de sus padres. Por lo que el nuevo Sistema de Software hereda su estructura inicial y los cambios de los dos tipos de adaptación vistos anteriormente.

Modelos de evolución

Un modelo de evolución es una representación simbólica del significado particular del efecto de los cambios en un sistema de software. Cada modelo hace uso de uno de los mecanismos de evolución descritos.

Existen 6 tipos de Modelos de Evolución:

1. Meta – Teleología dirigida por el modelador: El modelador lleva a cabo modificaciones en la estructura del meta-sistema usando acciones de su interfase de evolución. Este modelo aplica el mecanismo de adaptación por mutación/diferenciación.
2. Teleología dirigida por el modelador: Cambios en la estructura del sistema de software son producidos por el modelador usando acciones de la interfase de acción del meta-sistema. Es aplicado el mecanismo de adaptación por mutación/diferenciación.
3. Herencia de las Meta-características adquiridas: Si el modelador así lo decide un nuevo meta-sistema (hijo) puede ser generado del viejo meta-sistema (padre). El meta-sistema obtenido hereda las meta-características adquiridas por el padre durante su evolución. Este modelo aplica el mecanismo de herencia.
4. Herencia de las características adquiridas: Este modelo es obtenido por el modelador cuando el mismo desea crear un nuevo sistema de software a partir del sistema de software ya existente. Este modelo hereda las nuevas características del viejo sistema adquiridas durante su evolución. Este modelo utiliza el mecanismo de herencia.
5. Auto-adaptación del Meta-sistema y el sistema de software: El meta-sistema realiza cambios estructurales en el sistema de software sin intervención directa alguna del modelador. Este modelo aplica mecanismos de adaptación por mutación/diferenciación.
6. Auto-adaptación del sistema: El sistema de software desarrolla un proceso adaptable sin que el modelador ni el meta-sistema tomen parte activa en el proceso. Aplica el mecanismo de adaptación por acomodamiento/aprendizaje.

1.7. Conclusiones

En este capítulo se ha presentado una necesaria panorámica de las tendencias en el mundo de la informática mostrando las principales herramientas que se utilizarán; repasando las características claves de cada una de ellas, ventajas y desventajas. La concepción, y materialización del portal corporativo: CheNET hubiese sido imposible sin la combinación de estos elementos técnicos anteriormente mencionados con un grupo de conocimientos teóricos que tanto en las ramas informática, empresarial y de gestión de información han sido revisados. Además se presentan elementos de los sistemas de ayuda a la toma de decisiones así como de los sistemas de software y su evolución.

Recalamos nuevamente que no ha sido casual el acentuado énfasis en tecnologías propietarias de la compañía Microsoft Corp., sino debido a requerimientos no funcionales, basados en la infraestructura que el cliente tiene instalada en la empresa.



Diseño y construcción de la propuesta.

El desarrollo de software no es una tarea fácil. Prueba de ello es el número de metodologías distintas que existen para dar seguimiento al proceso de desarrollo.

En este capítulo se presenta la propuesta de solución a la problemática descrita, se hace un estudio de factibilidad de la misma, así como una valoración de sostenibilidad del producto a partir del posible impacto en las dimensiones económica, socio-cultural, ambiental y tecnológica. Por último se hace un seguimiento del proceso de ingeniería de software según los flujos de trabajos propuestos en la metodología RUP para desarrollar el producto.

2.1.1. Proyecto CheNET, el Portal Corporativo de la ECG

Las ventajas, facilidades y flexibilidad que ofrecen las aplicaciones en soporte Web, han hecho posible la concepción del Portal Corporativo CheNET, actualmente en explotación, en la Empresa del Níquel “Cdte. Ernesto Che Guevara”, una de las empresas más grandes y complejas del conjunto minero metalúrgico del país y del escenario industrial nacional en general.

En el curso 2001-2002 se había desarrollado e implantado una Intranet, que tuvo una gran incidencia en el control del proceso productivo y en el flujo informativo de la fábrica. A finales del 2004 se inicia el desarrollo de CheNET, como una evolución natural de la Intranet “8 Horas”, y como necesidad inaplazable en la gestión informativa de la empresa.

CheNET, portal al fin, está conformado por un grupo de aplicaciones y servicios, entre los cuales podemos mencionar un sistema de configuración y administración de aplicaciones Web y de usuarios, el cual incluye un servicio Web de seguridad y autenticación única para todas las aplicaciones configuradas con el sistema de administración, entre otros servicios que lo convierten en un “Portal Corporativo”.

Este portal corporativo en su corto período de explotación ha permitido la integración de aplicaciones como el ya anteriormente mencionado Sistema de Gestión de Procesos, Sistema de Gestión de la Cadena de Suministros, este último contiene un Sistema de Consultas y Almacenes, un Sistema de Compras y Contratación, un Sistema de Control de Combustible. Soporta además personalización del entorno de usuario en tiempo de ejecución. Pero veamos como ocurrió todo.

Propuesta de solución

Se debía obtener un portal abierto, que soportara contenido distribuido, con alta capacidad de integración, basado en roles sin olvidar a invitados, con posibilidades de personalización para los usuarios y de configuración sencilla, que soportara la colaboración, la gestión informativa, y apoyara la toma de decisiones.

Nótese que la combinación de estas características y funcionalidades podrían ubicarlo en varias de las clases relacionadas en el capítulo anterior, o al menos ser considerado según Dias en [13], como un Portal de Información Empresarial. No obstante se decidió clasificarlo simplemente como: Portal Corporativo, debido a la unificación de funciones que en el mismo se observaban.

Lograr todas estas características requirió, de conjunto con el Grupo de Tecnología de la Información, obtener una propuesta de la estructura del portal CheNET, que en sus inicios se denominó “Portafolio CheNET”, donde se englobara la estrategia de gestión empresarial y de automatización de la gestión productiva [18], dejando espacio para la integración de nuevas aplicaciones corporativas.

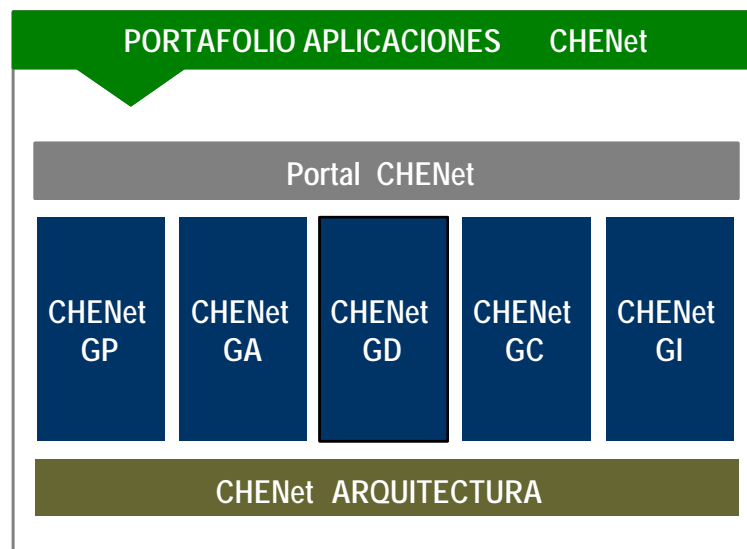


Figura 8. Portafolio de Aplicaciones CheNET

Se diseña la arquitectura física del portal, concebida en dos áreas fundamentales en lo que a **gestión informativa** se refiere. Una zona pública, a la cual podrá acceder cualquier usuario que acceda al Portal y desde la cual se le ofrecerán servicios tales como información sobre la empresa, gráficos de producción, noticias, acceso a diferentes aplicaciones, entre otros. La segunda zona, de acceso restringido, se concibe sólo para usuarios autorizados por la dirección de la fábrica, y que de una manera u otra se relacionen con las operaciones productivas de la misma, o de algún otro de los sistemas o aplicaciones que esté integrado a CheNET.

En esta arquitectura se crea espacio para los diferentes flujos informativos de la fábrica, y se le dota del dinamismo necesario para adaptarse a nuevas configuraciones. En estos espacios se integran las diferentes aplicaciones y sitios web que formen el portal, independiente de su ubicación física. Se diseña una página para cada usuario registrado con posibilidades de personalización de la misma. Se crea el “Sistema de Administración y Seguridad” (GetManagement, por su nombre comercial), con un importante papel al ser la herramienta artífice de la extensibilidad y facilidad de configuración de CheNET, de los sistemas que lo componen, de los usuarios, de los roles, etc. Con capacidad de conectarse tanto al maestro¹⁹ de la empresa, como a un Active Directory²⁰. Además, como complemento indispensable de las funcionalidades de GetManagement²¹ se diseña un Servicio Web de Autenticación, con capacidad de comunicación con las diferentes aplicaciones configuradas en el sistema de seguridad, y responsable principal de la funcionalidad de *logeo único y autenticación integrada*.

¹⁹ Listado de trabajadores mantenido por recursos humanos y a partir del cual se realizan las nóminas y otro grupo de actividades.

²⁰ Directorio Activo de Windows Server 2003, donde se controlan todos los usuarios activos o no en la red de área local.

²¹ GetManagement, nombre comercial del Sistema de Administración y Seguridad.

CheNET también lo integra un numeroso grupo de servicios y aplicaciones diferentes a los ya mencionados. En el momento de su inauguración soportaba aplicaciones para la gestión de la información productiva, gestión de la cadena de suministros, gestión documental y gestión administrativa. Entre las que se relacionan “Sistema de Gestión de Procesos”, “Sistema de Consulta de Almacenes”, “Sistema de Combustible”, “Sistema de Compras”, “Sistema de Contratación”, así como diferentes servicios: correo electrónico, FTP, “El Tiempo en Moa”, “Gráficos de Producción”, “Directivos de 1er Nivel”, “Sitio del Comandante Ernesto Che Guevara”, “Galerías de Imágenes”, “Gestión de Proyectos”, “Nuestra Empresa”, “Directorio Telefónico”. El mayor peso del portal hasta el momento, lo constituye el Sistema de Gestión de Procesos, el cual permite el tratamiento de la información relacionada con el comportamiento de los procesos minero-metalúrgico, permitiendo la entrada y corrección de datos, así como la generación de reportes (en varios formatos) y la revisión de los mismos. Este sistema, incluye además un módulo para el intercambio de información desde y hacia el sistema de supervisión y control para la adquisición de información industrial en tiempo real, CITECT, utilizado en la fábrica.

Veamos un diagrama donde se muestran los diferentes subsistemas que en un inicio conformaban al portal:

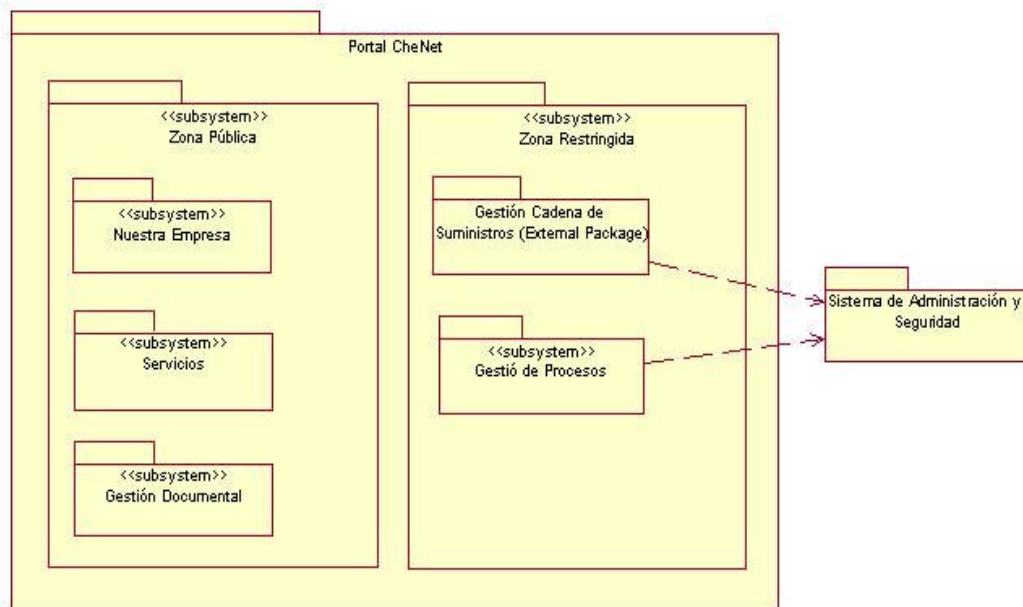


Figura 9. Descripción detallada de los módulos por zonas (pública o restringida):

Largas entrevistas y continuas sesiones de trabajo con los integrantes del Grupo de Tecnologías de la Información perteneciente a la Unidad Básica de Mantenimiento permitió captar la información necesaria para sintetizar y modelar la estructura que conformaría la zona pública.

Los módulos de la zona pública se detallan a continuación:

Nuestra Empresa (cuenta con tres submódulos):

1. Resumen: submódulo donde se ofrece una vista panorámica, un acercamiento a la empresa, su quehacer fabril, los fines productivos, las tecnologías.
2. Sitio Che Comandante: Sitio Web del Comandante Ernesto Che Guevara.
3. Misión Empresarial: submódulo donde se muestra los objetivos empresariales, las perspectivas futuras esperadas.
4. Directivos de Primer Nivel: submódulo donde se relacionan los directivos de primer nivel de la fábrica, un resumen de su biografía, con fotos incluidas.

Servicios (cuenta con cuatro submódulos):

1. Noticias: submódulo que permite la clasificación, categorización y/o descarga de noticias nacionales e internacionales, así como la creación y publicación en la intranet de noticias de la empresa; el mismo incluye asignación automática y manual de niveles de prioridades a las noticias, determinando la frecuencia de aparición de las mismas cuando los usuarios de CheNET accedan al mismo.
2. Servicios Rápidos: submódulo donde se ofrecen accesos a los servicios de FTP y correo Web de la fábrica, el tiempo en Moa, así como a la guía telefónica digital de la fábrica, servicio también implementado por nosotros.
3. Indicadores de Producción: submódulo desde el cual se podrá visualizar la producción de la fábrica de manera grafica, los precios de níquel, cobalto, petróleo y amoníaco.
4. Sitios recomendados: submódulo que brinda la posibilidad de acceder a directorios nacionales y/o internacionales.
5. Misceláneas: submódulo donde se ofrecen informaciones generales.

A la mayor parte de los módulos descritos anteriormente se puede acceder a través de vínculos habilitados en el portal soportando su integración al ambiente del mismo.

Accesos directos desde el portal (no constituye un módulo, pues relacionamos aquí los accesos directos que se brindan desde la misma zona pública, que no fueron agrupados en ningún módulo público y que se puede acceder (con previa autenticación, no controlada por nuestro sistema) a aplicaciones no desarrolladas por nuestro equipo):

1. Sitio de Operaciones 8 Horas: sitio que se mantuvo como sistema de control de la información de producción de la fábrica, mientras se tenía adoptado el sistema de turnos de 8 horas.
2. Aplicaciones CITRIX: Sistema de computación basado en servidor, los clientes se conectan al mismo y corren las aplicaciones en el servidor.

Desde el portal, se ofrece la posibilidad de acceder a la zona restringida, la cual está conformada por las aplicaciones que requieren autenticación de usuarios, ya sea por que estén vinculados a la producción de la fábrica mediante el Sistema de Gestión de Procesos, o que tengan alguna

responsabilidad o intervengan en lo que a gestión de la información se refiere a través de alguna de las otras aplicaciones que residan en el mismo.

Esta parte de CheNET, recoge en sí, las aplicaciones de control y flujos de información generados por la labor empresarial y productiva de la fábrica, independientemente de quienes hayan sido los desarrolladores de las mismas y siempre y cuando requieran de autenticación personalizada.

Hasta la fecha esta área contiene los módulos de Gestión de Procesos (sistema para el control de la producción), y Gestión de Cadena de suministros (grupo de sistemas para el control de las actividades comerciales de la empresa, consultas de inventarios, sistema de compras y el sistema de contratación).

El sistema que a continuación se describe, corresponde al Sistema de Gestión de Procesos, el cual por su envergadura se seleccionó como base material de estudio fundamental del proceso de ingeniería de software, aunque se harán referencias al importante Sistema de Administración y Seguridad (GetManagement).

Módulo de Gestión de Procesos:

Este módulo es el corazón de CheNET y de la Fábrica, pues lleva el control y seguimiento de los indicadores que definen la calidad y estado de la producción. Está constituido por 14 submódulos:

Cuatro submódulos, corresponden a cuatro áreas principales a nivel de fábrica que controlan los parámetros de producción, indicadores, mediciones, planes, reales, inventarios, análisis de la empresa, y algunas particularidades del resto de las áreas:

1. Despacho de Producción: submódulo donde se controla los indicadores generales de la fábrica, valorando a través de los análisis de los mismos la producción de la fábrica en general.
2. Despacho Eléctrico: submódulo desde el cual se controla los consumos e indicadores principales en lo que a energía se refiere.
3. Contabilidad Metalúrgica: submódulo importante, donde se realizan los balances metalúrgicos de los procesos, desde donde comienza el flujo tecnológico, hasta que finaliza.
4. Economía energética: mantiene un control de los consumos de energía (eléctrica, agua, vapor, aire, etc.) de la fábrica.

Existe un submódulo que pertenece a Unidad Básica de Servicios Técnicos de la fábrica, y que brinda los servicios de muestreo y análisis para valoraciones de calidad del proceso:

5. Laboratorio Químico Central: submódulo desde el cual se introducen, se corrigen y reportan datos de los resultados de análisis químicos de las muestras tomadas en diferentes puntos de muestreo a todo lo largo del flujo productivo y que definen la calidad del proceso.

El resto de los submódulos se corresponden con las plantas, aunque hay una división en estas: las principales que intervienen directamente en la producción, y las auxiliares, que lo que hacen es apoyar a las principales con materias primas para que aquellas puedan funcionar.

Plantas principales:

6. Unidad básica minera: se controla las disponibilidades de extracción, calidad de mineral minado, entre otros indicadores no menos importantes de la fábrica.
7. Planta Preparación de Mineral: módulo donde se controla indicadores que miden calidad y cantidad de las operaciones de la planta que es secar y moler mineral.
8. Planta Hornos de Reducción: módulo donde se lleva un control de indicadores que miden la calidad y cantidad de las operaciones que es reducir el mineral, así como eficiencia de los equipos de la planta.
9. Planta de Lixiviación y Lavado: es donde se controla la efectividad de los procesos netamente químicos en los procesos de lixiviación y lavado de mineral.
10. Planta de Recuperación de Amoníaco: planta donde se controlan los indicadores de las operaciones de recuperación de amoníaco, dióxido de carbono, así como de los flujos de licores inter plantas.
11. Planta Separación de Cobalto: módulo de control de indicadores de precipitación de sulfuros, de uno de los productos finales, así como de los reactivos de la planta.
12. Planta Calcinación y Sínter: módulo de control de los indicadores de operaciones de la planta que es de calcinar carbonato de níquel, y sinterizar, así como los indicadores de productos finales.

Plantas Auxiliares:

13. Planta Termoenergética: módulo de control de los indicadores de cada uno de los servicios de suministros de energía al proceso de producción de la fábrica.
14. Planta Potabilizadora de Agua: módulo de control de los indicadores de los servicios de suministros de agua, calidad de agua al proceso, así como los consumos del mismo.

En cada uno de estos módulos se ofrece la posibilidad de entrada de datos y/o corrección de los mismos, teniendo en cuenta las frecuencias de entrada y corrección. Además se brindan los resultados del procesamiento de los mismos, teniendo en cuenta los permisos del personal autorizado a realizar cada una de estas operaciones.

Para la comprensión del funcionamiento de cada una de las áreas representadas por los módulos se realizaron entrevistas con los tecnólogos principales y sustitutos de cada planta, así como con el tecnólogo principal de la fábrica [Anexo 12].

Este módulo brinda además como cualidad novedosa que es totalmente dinámico y configurable, primero, posible por la concepción de las bases de datos, resultado de la etapa de análisis, obteniendo así una arquitectura de las bases de datos normalizada y flexible y segundo la concepción e implementación de controles que de una manera dinámica permiten su reutilización en todos los formularios para la entrada y modificación de datos, lo que significa que si con el tiempo se

deciden cambiar, añadir o eliminar indicadores que se miden en cada uno de los submódulos estas modificaciones no impliquen reprogramación, solo configuración a través de CheNET.

2.2. Gestión del Proyecto

La estimación, planificación y seguimiento de los procesos de ingeniería de software no son tareas fáciles [48] y estas deben ser observadas cuidadosamente. Preguntas y consideraciones como las siguientes: estamos en tiempo?, debo adicionar más personas al equipo?, requerirán entrenamiento los nuevos miembros?, quien los entrenará, algún miembro experimentado?, a quién le doy las tareas de este último, tengo que reasignar las responsabilidades?, será mejor adicionar más personas o recortar los objetivos?, aceptará el cliente esta propuesta para terminar en tiempo?, deben ser tenidas en cuenta y reformuladas en cada una de las diferentes etapas de desarrollo del software.

Por tanto, todo el proceso de gestión del desarrollo de un producto, en este caso informático, está estrechamente relacionado a la necesidad de mantener un estrecho control del costo del proyecto evitando alejarse del presupuesto. Veamos entonces los principales componentes asociados al costo de un proyecto informático:

- ? costo del hardware
- ? costo de entrenamiento
- ? costo de transportación y hospedaje
- ? costo del esfuerzo (costo de pagar a los miembros del equipo de desarrollo)

Un análisis más detallados de estos elementos puede verse a través del estudio de factibilidad (téngase en cuenta que el costo de transportación y hospedaje corría por el cliente). El costo del esfuerzo es el más difícil de estimar y de controlar, además por el efecto significativo que puede producir en el costo general se le considera el principal. Sin embargo esta estimación debe ser extendida a cada una de las etapas por las que pase el desarrollo del producto, de donde una planificación de las mismas se hace indispensable.

La **planificación del proyecto** brinda un marco para realizar estimaciones razonables de tiempo y recursos (hardware, software y humanos). Los costos y la planificación temporal, debido a determinado grado de incertidumbre en la parte cuantitativa de estas estimaciones implican una identificación de los posibles riesgos, así como una estrategia para su mitigación.

Existen métricas para todas estas estimaciones, donde juega un papel decisivo el tipo de proyecto de desarrollo. Aplicando un modelo de regresión para la estimación de costos conocido como COOMO II, obtuvimos como resultado que el desarrollo CheNET llevaría un esfuerzo de unos 39 hombres-meses. Sin embargo hay que destacar que para el momento de obtención de esta estimación ya se había finalizado totalmente la etapa de captura de requisitos donde nos demoramos unos dos meses. Estos números serán utilizados durante el estudio de factibilidad presentado.

El planificador deberá identificar los riesgos que pudieran afectar la conclusión del proyecto, véase [49]. Este análisis de riesgo implica la formulación de los diferentes riesgos, su probabilidad de ocurrencia, el impacto que podría tener en el producto, así como una estrategia (grupo de acciones) para mitigarlo.

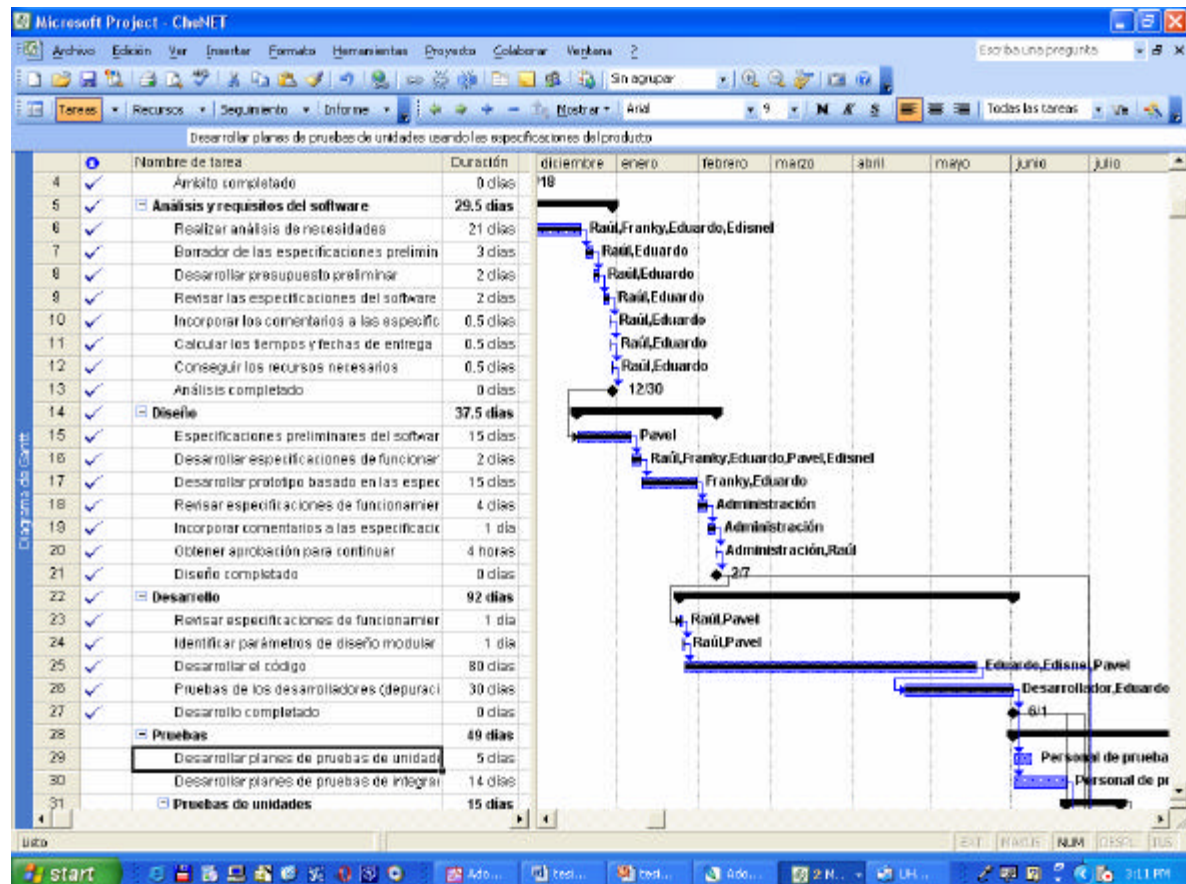


Figura 10. Planificación y seguimiento del proyecto CheNET a través de la herramienta Microsoft Project 2003.

2.3. Estudio de Factibilidad

Lograr que los trabajadores se sientan cómodos y consigan trabajar más rápido de una manera eficiente constituye una de las actividades centrales y de mayor importancia para la dirección de cualquier institución. La automatización de los procesos que en ella se realizan, deviene una necesidad. Por este motivo se hizo un estudio de factibilidad del producto informático a crear, teniendo en cuenta factores como:

- ✍ Existencia de la documentación necesaria para el estudio y confección del producto.
- ✍ Estimación de recursos: herramientas para el desarrollo del producto, tecnología necesaria para la instalación, políticas de mantenimiento, existencia del personal capacitado para realizar las diferentes tareas de análisis, diseño, implementación, implantación, prueba y validación, así como la documentación del mismo.
- ✍ Requerimientos funcionales y no funcionales.
- ✍ Existencia de personal capacitado para trabajar con el sistema / Elaboración del plan de capacitación.
- ✍ Valoración de sostenibilidad según el impacto social, económico y ambiental.

Para comenzar, el cliente facilitó la documentación básica, acerca del flujo tecnológico de la fábrica, además de la documentación de cómo se llevaba la gestión de la información en la empresa. Además, se revisaron los sistemas que constituían las herramientas de trabajo actuales. Esta etapa como ya se mencionó anteriormente duró casi dos meses (8 semanas).

La tecnología que se posee es de última generación, tanto para el desarrollo, como para la implantación del producto. Es decir, computadoras Pentium 4, servidores Web y de datos, terminales de servidores, conexión por fibra óptica segura.

En cuanto al personal capacitado para el trabajo con el sistema: estos poseen buena preparación, pues ya han estado vinculados con aplicaciones de esta naturaleza, y además de operar directamente en sistemas de control de la producción. No obstante se elaboró un plan de capacitación con una estructura escalonada. Se prepararon los principales responsables por áreas y todos los miembros del departamento de Tecnología de la Información de la fábrica. Estos con la asistencia, de ser necesaria, de algún miembro del equipo de desarrollo terminaron de preparar al resto del personal; evitando así la inutilización temporal de todos los miembros del team de desarrollo.

Estimación del costo del proyecto:

Recursos humanos: 7 desarrolladores (1 líder de equipo y 6 desarrolladores) (1 profesor, 1 estudiante de 4to año, 3 de 3er año y 2 de 2do año, todos de la carrera de Ingeniería Informática de la Facultad de Informática y Matemática de la Universidad de Holguín, sólo los tres estudiantes de 3ro participarían íntegramente en el desarrollo del portal, el resto participaría durante dos meses cada uno). Como ya se había señalado la aplicación de COCOMO II para la estimación del esfuerzo arrojó 39 hombres-meses y si como promedio dispondríamos de 6 hombres, entonces el proyecto debería durar 6 meses a partir de ese momento arrojando un total de unos 8 meses, a un costo, por concepto de dietas, de: 2,976.00 CUP, no se incluye en este cálculo el salario pagado al profesor implicado durante el tiempo de duración del desarrollo del sistema pues el mismo nunca se desvinculó totalmente de sus tareas docentes y administrativas. Con este pequeño componente de matemáticas resaltaba a las claras la factibilidad de este proyecto.

2.4. Valoración de sostenibilidad del sistema

La sociedad aspira a un mundo mejor en los aspectos económico, social y ambiental. El concepto que expresa este deseo es el de desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible es un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano, que lo coloca como centro y sujeto primordial del desarrollo, por medio del crecimiento económico con equidad social y la transformación de los métodos de producción y de los patrones de consumo y que se sustenta en el equilibrio ecológico y el soporte vital de la región. Este proceso implica el respeto a la diversidad étnica y cultural regional, nacional y local, así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana en convivencia pacífica con la naturaleza, sin comprometer y garantizar la calidad de vida de las generaciones futuras [8].

De aquí que hayamos hecho una valoración de sostenibilidad del sistema, de modo que quedaran bien definidas las perspectivas del mismo hacia ese desarrollo sostenible el cual se persigue:

Dimensión Económica

La confección de un producto informático, muchas veces, trae consigo un impacto económico, el cual no es más que cambios producidos en la economía de una entidad. Los beneficios obtenidos mediante este trabajo son positivos en gran medida, no en el sentido monetario directamente, sino en cuanto a que la entidad no tuvo que mejorar el equipamiento dentro de los requerimientos, y por este motivo no tuvieron gastos en ese sentido. Además, permite ahorro de recursos humanos e insumos, tales como materiales de oficinas, papel, toners, cintas de impresoras, etc.

El gasto en recursos informáticos es mínimo, pues la fábrica ya tenía la infraestructura, sobre la que descansa el proyecto, creada. Al aumentar el control de las operaciones mejora la calidad de las mismas y propicia un aumento de la producción así como una disminución de los gastos por averías, mala planificación, etc. El sistema más que minimizar la mano de obra, la optimiza.

Genera ingresos por cuestiones de ahorro de recursos, incremento del control del proceso fabril, detección rápida de averías. Permite una mejor distribución de los recursos humanos, además de implicar una mayor calidad en los servicios que los mismos prestan.

Dimensión Socio-Cultural

Cuando se hace alusión al impacto social, se hace referencia a cualquier alteración o cambio que se produce en las diferentes dimensiones de la realidad social de las comunidades ubicadas dentro del área de influencia del proyecto a desarrollar. En este caso, con este producto, se logra que los trabajadores de la empresa se sientan cómodos, trabajando con mayor eficiencia y rapidez en los procesos de gestión de la información. Además, para un mejor desempeño de los trabajadores con el sistema se previó un plan de adaptación y preparación del personal.

Al ser una fuente indirecta de disminución de la contaminación, así como del aumento de la reforestación en las áreas explotadas, mejora la calidad de vida de la sociedad.

Mejora la cultura profesional de los trabajadores relacionados con la producción, obligándolos a superarse a través de cursos de postgrados que avalen su capacidad en la explotación del Producto Informático.

El sistema no cierra ni genera empleos, pero en cierta medida minimiza la mano de obra, aunque la directiva principal es que optimiza la mano de obra.

Dimensión Ambiental

Se puede definir como cualquier alteración que se produzca en el medio ambiente al realizarse un proyecto o cualquier actividad humana.

Se ahorran recursos que generan daños al medio ambiente, como el papel; al permitir un control más certero sobre la labor minera incide favorablemente hasta en el proceso de reforestación de las áreas deforestadas; permite controlar más eficientemente la contaminación ambiental a través del muestreo de procesos químicos nocivos; teniendo un impacto indirecto favorable al medio ambiente.

No provoca daños físicos por movimientos repetitivos al teclado, mouse, etc. No usa colores agresivos a la vista, ni genera contaminación por ruido. Favorece una interfaz agradable al entorno de usuario, además de personalizarla a las funciones y/o responsabilidades que el mismo tenga.

Dimensión Tecnológica

Aunque el usuario tiene suficiente preparación como para trabajar con el producto, el “Plan de Mitigación de Riesgos” incluye capacitación del personal, propiciando la superación profesional del mismo.

La organización si cuenta con la infraestructura necesaria para implantar el Producto Informático. El cliente es libre de escoger o no el mantenimiento del sistema, pero se le ofrece un servicio de garantía, así como de mantenimiento postventa; no obstante el producto se ha diseñado para que la escalabilidad del sistema a través de la coexistencia con otros productos informáticos, más que una limitante sea una virtud del mismo.

2.5. Análisis, diseño e implementación

Modelo de Negocio

El modelo de negocio que se presenta, es el reflejo de lo que desde el punto de vista de la fábrica ocurre, interviniendo actores y trabajadores del negocio.

Tabla 3. Actores y trabajadores del negocio.

Trabajadores del Negocio	Justificación
Trabajador ECG	Es el responsable en el proceso de negocio Producción de la fábrica.
Consumidor	Es el actor responsable en el proceso de negocio de Compra/Consumo de los productos finales de la fábrica.
Proveedor	Es el actor responsable en el proceso de negocio Gestionar Insumos.

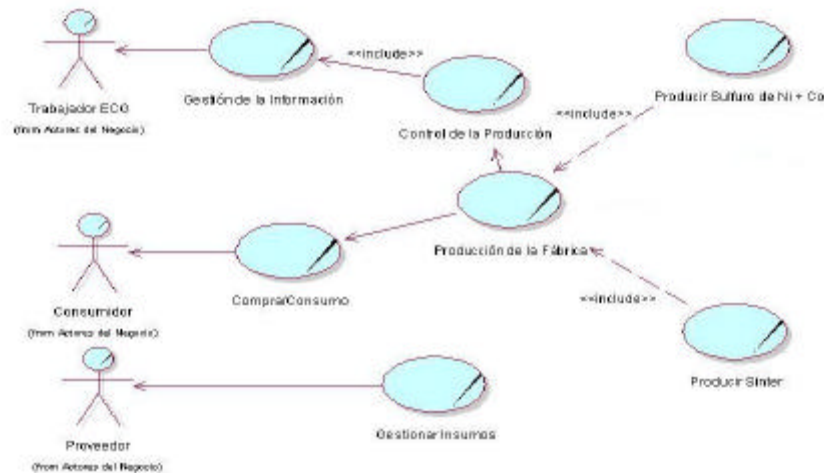


Figura 11. Modelo de casos de uso del negocio

Modelo del sistema

Tabla 4. Actores y trabajadores del sistema.

Trabajadores del Negocio	Justificación
Trabajador ECG	Es el responsable en el sistema del caso de uso Gestión de la información .
Jefe de Planta ECG	Es el actor responsable en el Control de la producción de la planta.
Jefe de Turno ECG	Es el actor responsable en el proceso Entrada, Modificación y Reporte de datos.
Sustituto de Jefe de Turno ECG	Es el actor responsable en el proceso Entrada, Modificación y Reporte de datos.
Tecnólogo Principal ECG	Es el actor responsable en el proceso Revisión de Reportes y Modificación de datos.
Jefe de Mantenimiento ECG	Es el actor responsable en el proceso Reporte de datos relacionados con los equipos de las plantas.

Modelo de casos de uso del sistema

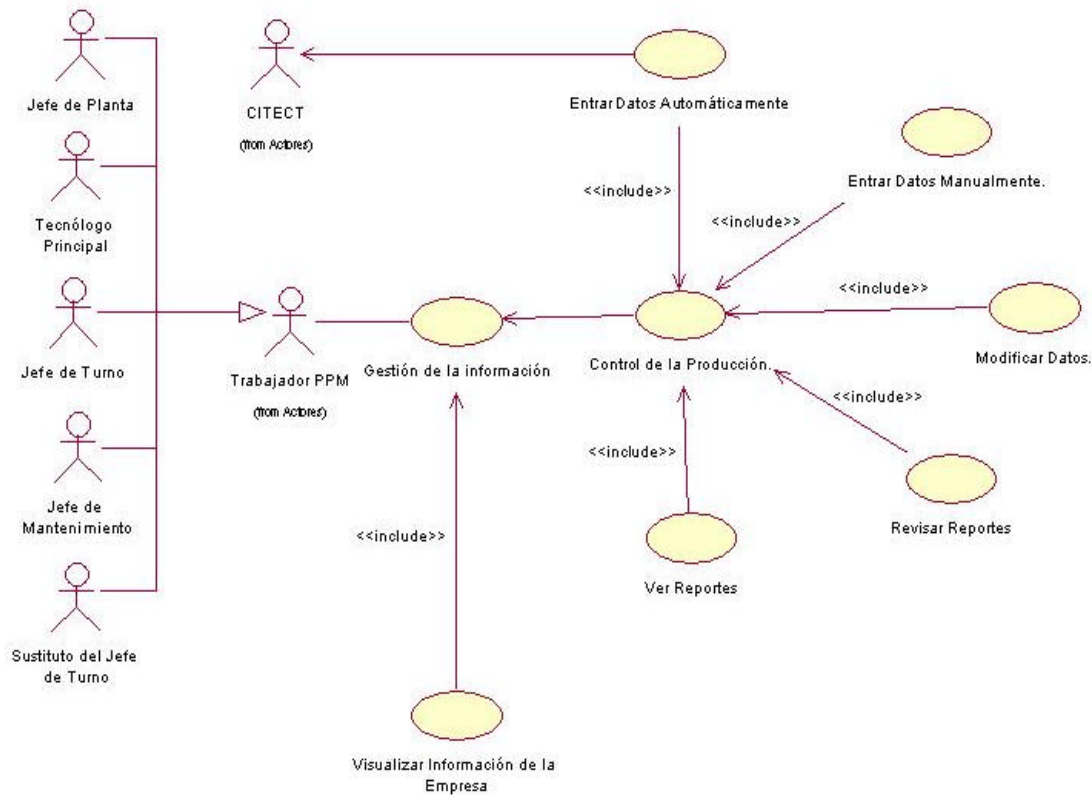


Figura 12. Modelo de casos de uso del sistema

De la captura de requisitos o captura de funcionalidades, estudio que requirió de una profundización de las particularidades del flujo tecnológico de la fábrica, además de hacer un minucioso análisis del sistema de operaciones 8 Horas, se obtuvo el modelo del negocio, se definieron las funcionalidades a implementar, teniendo en cuenta un aspecto importante sugerido por los clientes: los accesos a los formularios de la misma, y los tipos de usuarios que a ella accedían, véanse las entrevistas en [16].

De aquí se definieron funcionalidades del sistema en dos categorías fundamentales:

1. Formularios de la intranet, a los cuales podían acceder cualquier usuario, que no requerían de un control del usuario que accedía a ellas (en lo adelante al conjunto de estos formularios se le denominará: "zona pública de la intranet").
2. Formularios de la intranet, que para acceder a ellos, se requería un control del usuario que solicitaba el acceso a ellos, y permitir o no su acceso en dependencia de los permisos otorgados al mismo (en lo adelante, al conjunto de estos formularios se le denominará: "zona restringida de la intranet"). Desde esta zona se permitirían los accesos a los diferentes sistemas o aplicaciones desarrollados o no por nuestro grupo, que requieran de control de accesos a los mismos.

Para la zona pública de la intranet, se definieron funcionalidades de sistema, que posibilitarían la publicación de formularios, servicios, aplicaciones, información de forma general, que son tan necesarios para un usuario que se encuentre navegando en una intranet (red en general), y mucho

más en una aplicación Web de esta envergadura. Los requerimientos de sistema definidos para esta zona pública fueron fundamentalmente los siguientes:

- ✍ Mostrar información sobre la empresa, resúmenes, fines productivos, tecnología, etc.
- ✍ Mostrar información sobre vida y obra del Comandante. Ernesto Che Guevara.
- ✍ Mostrar información sobre misión empresarial, objetivos de la empresa, perspectivas, etc.
- ✍ Mostrar información de los directivos de la fábrica, datos de ellos con fotos incluidas.
- ✍ Ofrecer servicios de noticias, categorizándolas por nacionales, internacionales y de la empresa, además de dividir las según la naturaleza de la noticia (deportivas, culturales, etc.).
- ✍ Ofrecer servicios rápidos de red, tales como FTP, correo Web, guía telefónica digital, entre otros.
- ✍ Visualizar indicadores de producción de la fábrica, datos, informaciones, gráficos, etc.
- ✍ Ofrecer accesos rápidos a sitios de interés.
- ✍ Ofrecer servicios de informaciones generales de la empresa.
- ✍ Ofrecer accesos a sistemas de computación basados en servidor.
- ✍ Ofrecer accesos a sistemas de computación basados en servidor.
- ✍ Ofrecer accesos a sistema de control de la información de producción de la fábrica, mientras se tenía adoptado el sistema de turnos de 8 horas.

Para la zona restringida de la intranet, se definieron funcionalidades de sistema, que posibilitarían la publicación de formularios, servicios, aplicaciones, información de forma general, que están vinculados directamente al quehacer productivo de la fábrica en toda su extensión. En nuestro caso y en esta primera fase (o etapa), se concibió sólo el sistema de Gestión de Procesos. Los requerimientos de sistema definidos para esta zona restringida en esta etapa, fueron fundamentalmente los siguientes:

(Para el Sistema de Gestión de Procesos):

- ✍ Facilitar entrada de datos de indicadores, resultado de análisis, mediciones, planes, inventarios realizados en cada una de las áreas de la fábrica, que al final son de interés para la fábrica y/o de dichas áreas, en un tiempo determinado, según las resoluciones para cada área.
- ✍ Facilitar la modificación de dichos parámetros de producción, en caso de haber incurrido en errores a la hora de entrarlos.
- ✍ Facilitar la entrada de datos de esos parámetros, en caso de no haberlos tenido disponible en el momento que se debían de haber entrado.

- ✍ Facilitar la captación de datos variables (fundamentalmente flujos, temperaturas, niveles, etc., los cuales se debe de llevar un control con intervalos de tiempo muy pequeños) de manera automática sin intervención de ningún trabajador de la fábrica.
- ✍ Facilitar la revisión de los reportes a emitir de los datos relacionados con la producción de la fábrica.

Facilitar la publicación de los reportes de datos de producción una vez revisados.

Luego de haber detallado las funcionalidades, se llevó a cabo un proceso de análisis y diseño del sistema, donde se definió la arquitectura del sistema y cada una de las partes que conformarían la estructura de la intranet.

La navegación en la Intranet, se realiza desde el portal CheNET, este es el punto de partida para acceder a cualquier módulo, servicio o recurso en red de la empresa. Al portal CheNET, podrá acceder cualquier usuario.

Diagrama de clases

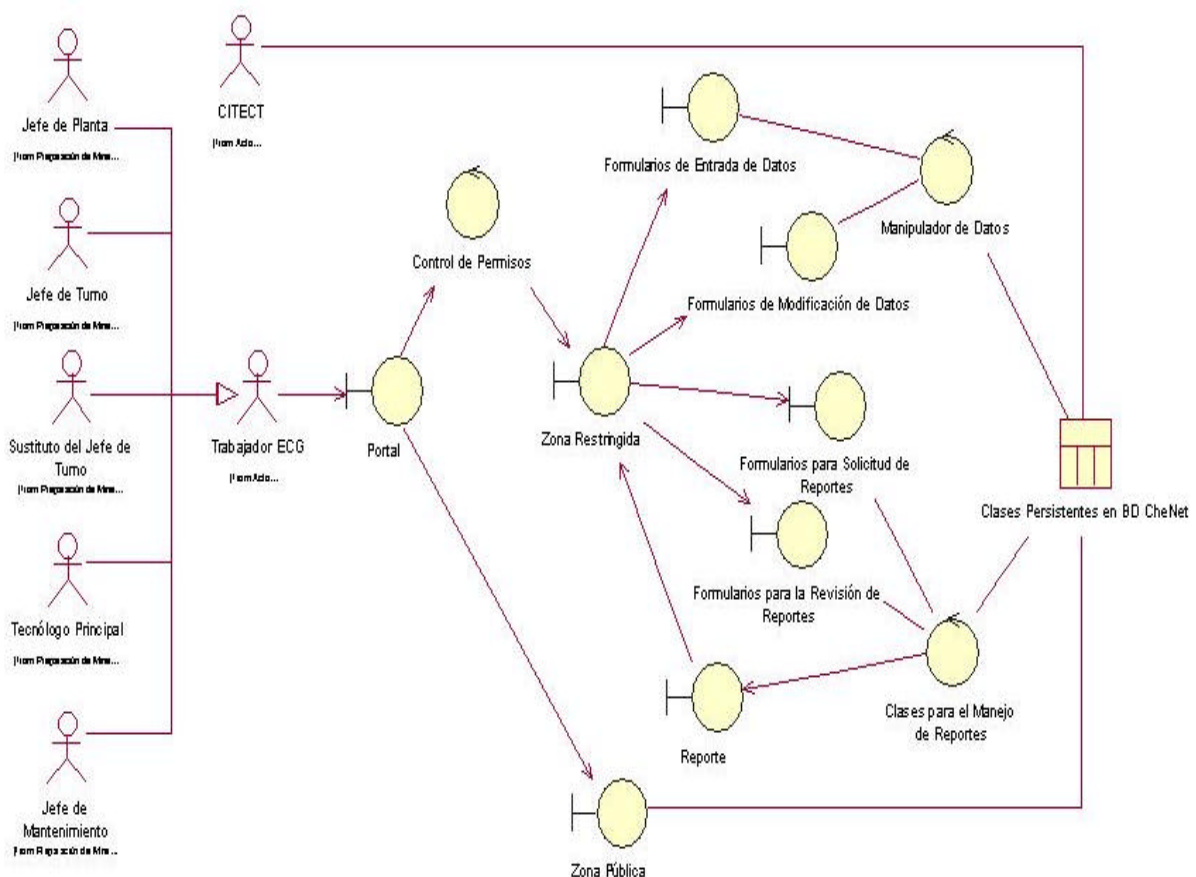


Figura 13. Diagrama de clases.

En el caso de formularios de entrada de datos, de modificación, solicitud de reportes, revisión y reportes como tal, pertenecientes a la zona restringida del portal, Sistema de Gestión de Procesos; se muestran en el diagrama de clases con carácter genérico, de manera que bien la entrada de datos puede ser de varios módulos, y así para el resto de los formularios. Se adoptó esta restricción, por existir varios módulos, que de incluir los formularios de cada uno, se volvería engorroso entender el modelo, y por ende, no cumpliría ningún objetivo.

En el modelo anteriormente presentado se pueden de los tres tipos de clases existentes: clases de frontera, clases de control y clases persistentes. De este último tipo de clases sólo se ha representado un comodín dada la enorme cantidad de ellas presentes que se podrán observar en las siguientes figuras. Téngase presente que el portal está compuesto por numerosas aplicaciones cada una de ellas con sus clases (de los tres tipos). De hecho en el momento de escritura de estas memorias y sólo contando las bases de datos (lugar donde residen las clases persistentes) desarrolladas por el autor y su equipo de software ya sumaban 5 (ServicioAdmin, CheNetDB, CheNetPub, Guía Telefónica y Biblioteca), con más de 300 tablas debidamente normalizadas. Veamos algunos diagramas:

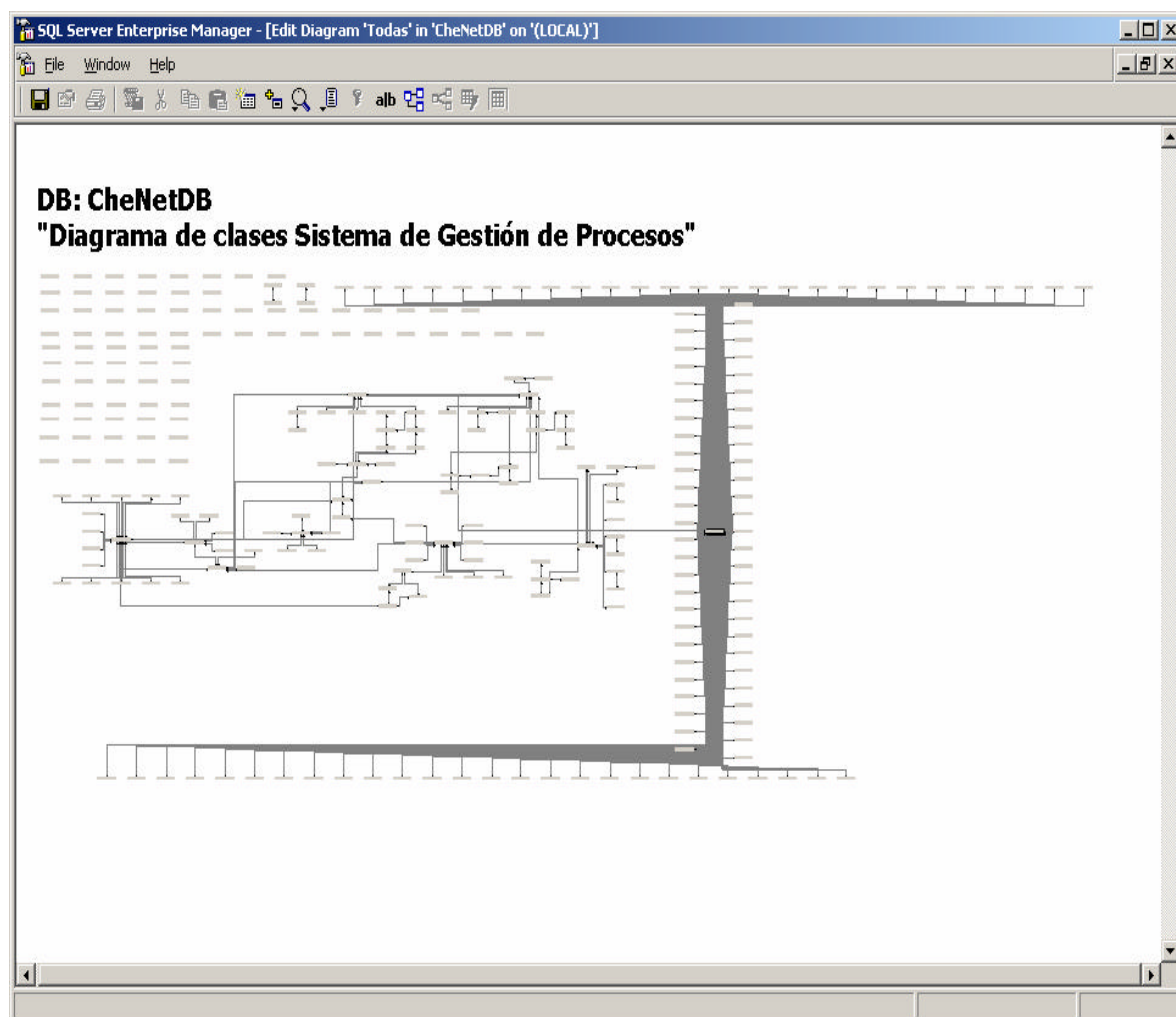


Figura 14. Diagrama de clases persistentes Sistema de Gestión de Procesos (282 tablas)

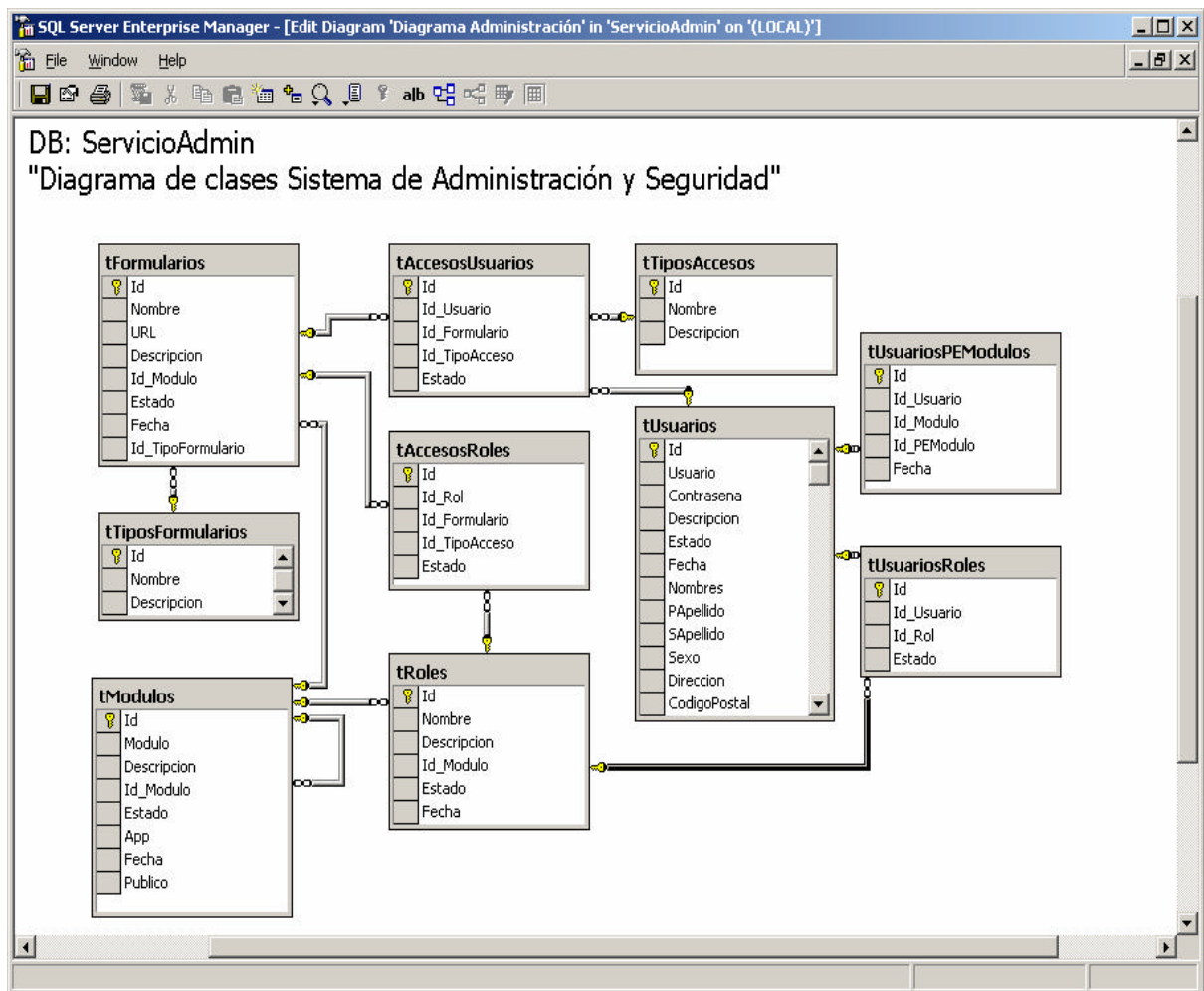


Figura 15. Diagrama de clases persistentes Sistema de Administración y Seguridad

Diagrama de componentes

El diagrama de componentes se usó para modelar cada uno de los componentes de software, así como sus interdependencias, los componentes de código binario, y los componentes ejecutables. En el diagrama de componentes se modelan componentes del sistema, a veces agrupados por paquetes, y las dependencias que existen entre componentes (y paquetes de componentes). En este caso, como se puede apreciar, se representan cada una de las dlls, sus dependencias, así como sistemas que no pertenecen a la solución CheNET, pero que se utilizarían desde la misma.

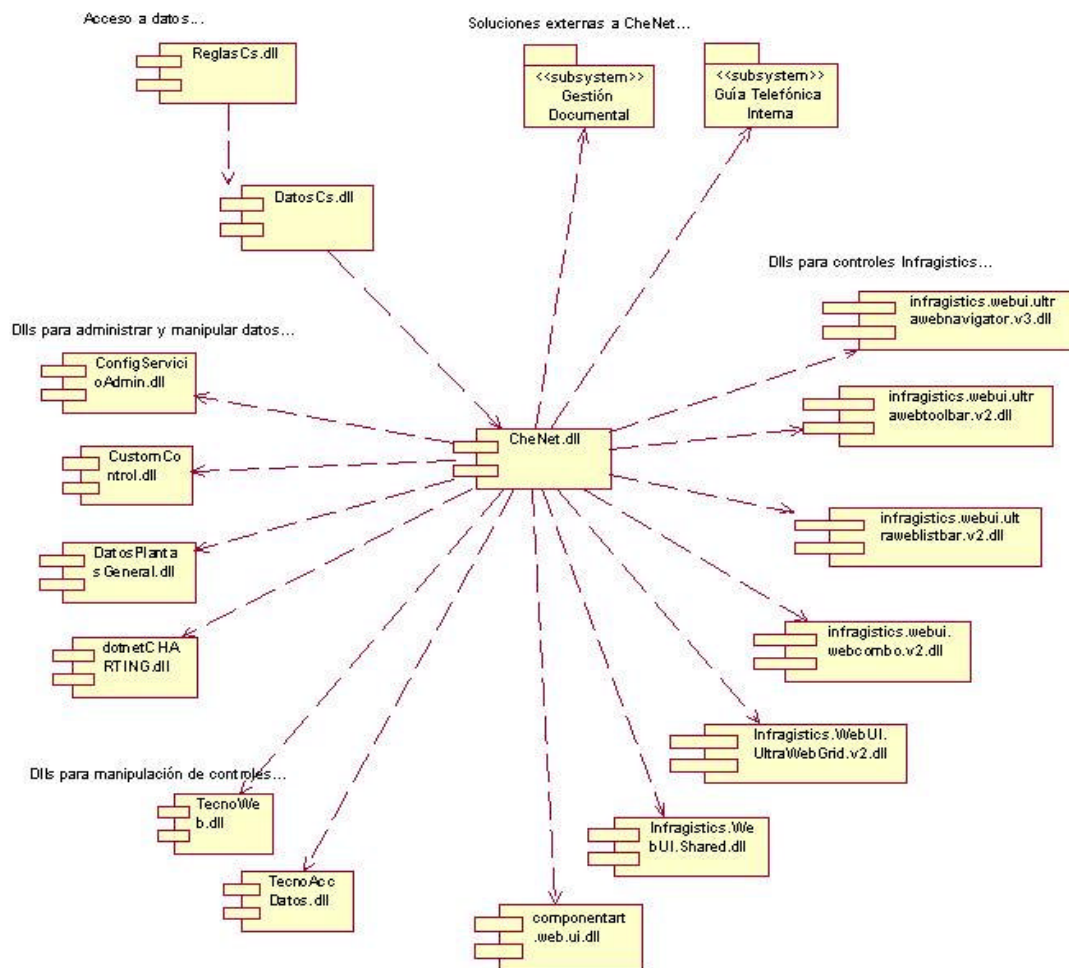


Figura 16. Diagrama de componentes.

La etapa de pruebas

A la intranet, se le realizaron pruebas, para comprobar la credibilidad y confiabilidad de las operaciones implementadas por el sistema. Se tuvieron en cuenta varios tipos de pruebas, donde el cliente tuvo una amplia participación. Las pruebas de sistema que se realizaron fueron fundamentalmente las siguientes:

- ✍ Pruebas de especificación (para estas pruebas se les orientó a los usuarios finales preparar un conjunto de datos para la entrada de los mismos al sistema, y verificar (saber de antemano los resultados) la credibilidad de los reportes). Con estas lo único que se perseguía era que las funcionalidades definidas funcionaran como lo esperado.
- ✍ Pruebas de estructura (se comprobó la correcta implementación del sistema verificada por medio del funcionamiento interno del producto y probando exhaustivamente cada línea de código implementada). Se utilizó el conjunto de herramientas del Rational PurifyPlus para todas estas operaciones.

Además de realizárseles pruebas no menos importantes como:

- ✍ Pruebas de instalación (se tuvieron en cuenta los equipos necesarios para la instalación del sistema en los servidores, y además que los clientes pudiesen acceder a la misma).
- ✍ Pruebas negativas (se hicieron intentos por parte nuestra (desarrolladores), y luego de los clientes para hacer que el sistema falle, y así hallar errores, debilidades, y sacar a flote los inconvenientes que en una etapa ya avanzada de implantación del sistema pudieran salir a relucir).
- ✍ Pruebas de tensión o estrés (debido al gran número de personas que van a estar accediendo simultáneamente a la intranet, se probó con 20 terminales, accediendo una operación a la misma vez, y realizando operaciones concurrentes de inserción y solicitudes de reportes).

Luego de esta etapa, se procedió a la contabilización de errores, y de todos los elementos antes de volver a la etapa de implementación para su corrección y nueva planificación de pruebas, una vez corregidos.

Evolución del software

CheNET garantiza su versatilidad y evolución al constituir un gran sistema parametrizable que combina elementos de metamodelado para lograr su adaptación a cambios del entorno.

El proceso tecnológico de la fábrica está caracterizado por un elevado número de análisis químicos que se les realizan a un sinnúmero de muestras en las diferentes etapas del proceso. El cual determina, de cada muestra, la planta donde se toma, tipo de muestreo a utilizar, análisis químicos a realizar, frecuencia, etc. ¿Cómo se minimiza la sensibilidad del software ante nuevos cambios en el proceso tecnológico?

Como se podrá observar en la figura 17, se parametrizaron las variables fundamentales del proceso tecnológico y además se incluyeron metaclases tales como "tProMuestras" donde se relacionan todas sus instancias "por ejemplo tProMUESTRAC2, tProMUESTRHR11" que a la vez son clases. En la figura 15 también se pueden verificar el uso de las técnicas mencionadas en el Sistema de Administración y Seguridad.

Se hace uso del modelo de evolución "Teleología dirigida por el modelador", dejando creadas las condiciones para la realización de cambios en la estructura del sistema (se puede cambiar el proceso tecnológico, añadiendo muestras, cambiando sus frecuencias de muestreos, la planta donde se realizan, etc.) usando acciones del meta-sistema.

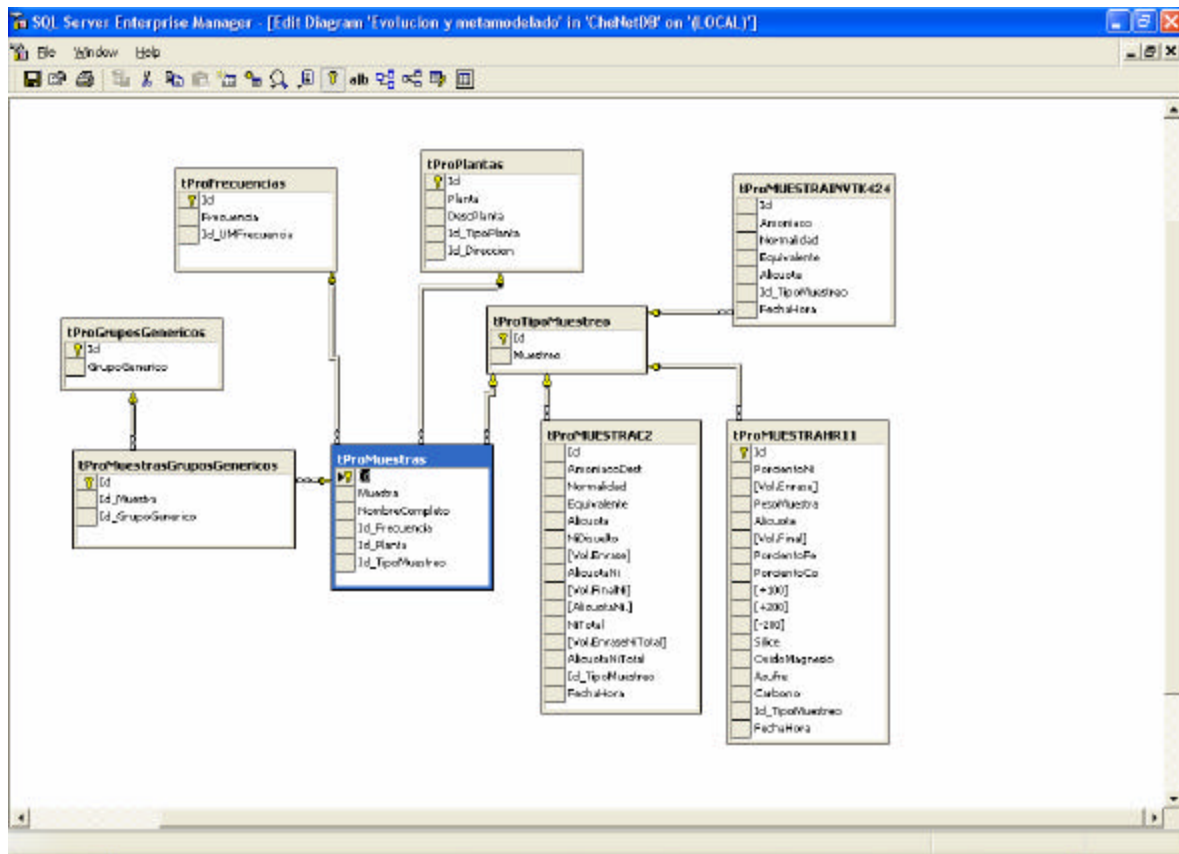
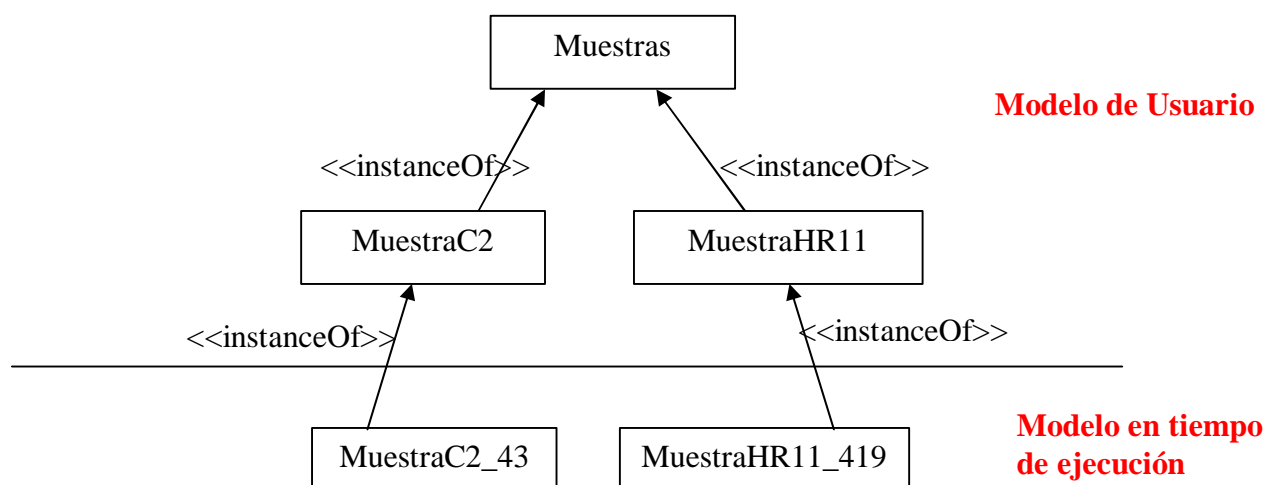


Figura 17. Vista parcial del diagrama de clases persistentes del Sistema de Gestión de Procesos donde se observan elementos de metamodelado y evolución.

Véase la figura 18 para constatar la fracción del modelo que incluye las clases mencionadas y mostradas en el diagrama de clases de la figura 16. A través de este ejemplo se evidencia evolución del proceso tecnológico, pues nuevas muestras pueden ser adicionadas con sus atributos y luego las mismas ya pueden instanciarse. Un grupo de triggers y procedimientos almacenados en la base de datos se encargan de esta realización que solo está disponible a nivel del desarrollador

Figura 18. Vista parcial del metamodelo usado.



Por otro lado un módulo de Gestión de Reportes permite la evolución del proceso de dirección, pues permite la adición y modificación de reportes sin afectar el funcionamiento del Sistema de Gestión de Procesos.



Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

El presente trabajo es un ejemplo de cuánto se puede lograr mediante las relaciones empresa-universidad, materializadas a través de las unidades docentes. A continuación se relacionan las principales conclusiones a las que se arribaron.

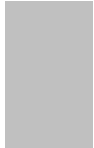
- ✍ El estudio y caracterización de la gestión de información en la Fábrica de Níquel “Comandante Ernesto Che Guevara” así como de los procesos que en la misma se desarrollan, permitió modelar esta dinámica como base de las etapas posteriores de desarrollo del software.
- ✍ La evaluación preliminar de sostenibilidad del sistema según su impacto en las dimensiones social, económica, política y ambiental demostró que el producto informático desarrollado es sostenible.
- ✍ Se elaboró el sistema a un bajo costo de desarrollo, de unos tres mil pesos cubanos y generando ingresos a la Facultad de Informática y Matemática de la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya” por 19,470.00 CUC y 5,490.00 CUP. Reportes del cliente avalan la alta eficiencia, fiabilidad, confidencialidad y rapidez, que entre otras ventajas, en la gestión de información diaria le ofrece el portal a la Empresa del Níquel “Comandante Ernesto Che Guevara” [Anexo 13].
- ✍ El portal CheNET está diseñado de tal forma que no pierde su vigencia por cambios de tecnologías, lógica del negocio y exigencias del cliente, debido a que en su elaboración de han tenido en cuenta los criterios de mantenibilidad, reusabilidad y evolución de los sistemas informáticos.

Teniendo en cuenta todos los argumentos expuestos en el cuerpo de la tesis ha favor de CheNET, nos permiten afirmar que la hipótesis propuesta en la introducción ha sido verificada de forma positiva.

Los elementos presentados constituyen razones suficientes para afirmar que CheNET es una experiencia a tener en cuenta por organizaciones que deseen mejorar su gestión informativa.

Recomendaciones:

1. Extender el uso de Portales Corporativos a empresas con grandes volúmenes de datos como una herramienta hacia una mejor gestión informativa en las mismas.
2. Trazar una estrategia viable desde la perspectiva de la Facultad de Informática y Matemática de la Universidad de Holguín que permita el mantenimiento de este sistema, la realización de nuevas aplicaciones, y por sobre todo, el estrechamiento de las relaciones con la Empresa del Níquel "Comandante Ernesto Che Guevara"
3. Valorar la posibilidad de realizar un "almacén de datos" para la aplicación de técnicas OLAP y de minería de datos que soporten la toma de decisiones.
4. Crear un "portal base configurable" como producto informático que contenga los principales módulos que todo portal incluiría, permitiendo agilizar el proceso de creación de "Portales Corporativos" a la instalación o no de los módulos deseados y minimizando el tiempo necesario para el comienzo del desarrollo del resto de las aplicaciones empresariales específicas de cada empresa que conformarían el portal. Esto reduciría notablemente el tiempo de desarrollo causando un impacto positivo en los clientes además de constituir una herramienta de marketing envidiable para atraer la atención del mercado.
5. Realizar dos versiones de el anteriormente mencionado "portal base configurable". Uno sobre plataforma Windows y el otro bajo la filosofía del software libre.



Bibliografía

- [1] Alvarez, Sofía; Hernández, Anaisa. Metodología ADOOSI versión 5.0. Metodología para el desarrollo de aplicaciones con tecnología orientada a objeto utilizando notación UML. La Habana, 2000.
- [2] Berners-Lee, Tim. "How it all started". Disponible en: <http://www.w3.org/2004/Talks/w3c10-HowItAllStarted> [Fecha de consulta 10 de enero del 2005].
- [3] Brosché, Christer. Designing the Corporate Portal. A Master's thesis carried out at Volvo Information Technology. University of Gothenburg, Sweden. 2002.
- [4] Bustelo Ruesta, C. y García-Morales Huidobro, E. La consultoría en organización de la Información. Publicado en: El profesional de la información, vol.9, n.9 (Septiembre 2000).
- [5] Carming, R.G. "Development Systems by prototyping", 1992.
- [6] Cerf, Vint. "A brief history of the internet". Publicado en Internet Society. Disponible en: <http://www.isoc.org/internet> [Fecha de consulta 10 de enero del 2005].
- [7] CISCO. Self-defending Networks. Disponible en: <http://www.cisco.com/go/selfdefend> 2005.
- [8] Concepción, Ma. Rita. Gestión de Proyectos Informáticos Sostenibles. Universidad 2006. Febrero 13-17, La Habana, 2006.
- [9] Collins, Heidi. Corporate Portals: Revolutionizing Information Access to Increase Productivity and Drive the Bottom Line. New York, AMACOM. 2001.

- [10] Connell, J.L y Brice, L. "Structured Rapid Prototyping" Prentice Hall, 1999.
- [11] Date, C. J.: An Introduction to Database Systems, Sixth Edition. Addison-Wesley, 1995.
- [12] Detlor, Brian. The corporate portal as information infrastructure: towards a framework for portal design. International Journal of Information Management 20. p. 91-101. 2000.
- [13] Dias, Clàudia. Corporate Portals: a literature review of a new concept in Information Management. International Journal of Information Management 21 (269 - 287) <http://www.elsevier.com/locate/ijinfomgt> 2001.
- [14] Eckerson, Wayne. Plumtree blossoms: New version fulfils enterprise portal requirements. Patricia Seybold Group, Boston, M.A. Disponible en: http://www.e-global.es/017/017_eckerson_plumtree.pdf 1999.
- [15] Eito, Ricardo. XML y Servicios Web. Disponible en: <http://www.forpas.us.es/aula/xml/doc/08.XML%20y%20Servicios%20Web.ppt>. [Fecha de consulta Enero del 2005].
- [16] Entrevistas realizadas en el proceso de ingeniería de software para el desarrollo del sistema. Período Nov-Dic 2004.
- [17] Esposito, Dino. Programming Microsoft ASP.NET. Editorial Microsoft Press. ISBN 0-7356-1903-4, 2003.
- [18] Fernández, Francisco. Tesis de Maestría. Universidad de Holguín. Holguín. Cuba. 2005.
- [19] Fernández Solano, Isabelo. Los sistemas de información como propuesta organizativa de futuro para la administración. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Lisboa, Portugal, 8-11 Oct. 2002.
- [20] Gibbs, Matthew; Howard, Rob. Microsoft ASP.NET coding strategies with the Microsoft ASP.NET Team. Microsoft Press, 2003.
- [21] Hall, Kathleen and Heffner, Randy. Enterprise Portals: Evaluation Criteria. Giga Information Group, 2001
- [22] Herrera, Randall. Análisis y Diseño de Sistemas con el Lenguaje de Modelaje Unificado (UML) Proyecto Monográfico. Universidad Católica "Redemptoris Mater", 1999.
- [23] Informe Central I, II y III Congreso del PCC. Editora Política. La Habana, 1990.
- [24] Intranet Corporativa. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Intranet_Corporativa [Fecha de consulta Enero del 2005].

- [25] Intranets. Disponible en: <http://cecte.ilce.edu.mx/docs/sistemas/intranet.rtf> [Fecha de consulta Enero del 2005].
- [26] Intranets. Disponible en: <http://www.celeris.es/intranets.htm> [Fecha de consulta Enero del 2005].
- [27] Jacobson, I. Booch, G. Rumbaugh, J. El proceso unificado de desarrollo de software. Madrid [etc.] Addison Wesley. ISBN: 84-7829-036-2. 2001.
- [28] KM World and Information Today, Inc. Best practices in Enterprise Portals. Disponible en: <http://www.kmworld.com/publications/whitepapers/portals/> 2001.
- [29] Kruchten, P. The Rational Unified Process An Introduction. Second Edition. 1999.
- [30] Larman, Craig. UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. Prentice Hall, 2001.
- [31] Morelo, Juan Julian. Microsoft y su estrategia de dominación mundial. Disponible en: <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/ws>. 2000.
- [32] Menéndez, Rosa. Rational Rose. Disponible en: <http://www.rational.com.ar/herramientas/rose.html>. [Fecha de consulta Junio, 2005].
- [33] Meta Group. Portal Market Evolution will force framework decisions. IT Insights from Meta Group. Disponible en: http://www.itworld.com/nl/it_insights/01152002/pf_index.html 2002.
- [34] Portales Corporativos. Disponible en: http://www.intellia.com.mx/esp/servicios/portales_corporativos_que_es.php [Fecha de consulta Enero del 2005].
- [35] Pressman R. Software Engineering: A practitioners approach. 6th Edition. 2001.
- [36] Plumtree. Corporate portals: A simple view of a complex world. Disponible en: http://www.plumtree.com/webforms/MoreInfo_FormActionTemplate.asp 1998.
- [37] Rodríguez, Fernando. WSDL & UDDI. Taller de Sistemas de Información. Disponible en: http://www.fing.edu.uy/inco/cursos/tsi1/teorico/8-wsdl_uddi.pdf. 2003.
- [38] Shilakes, C.C., & Tylman, J. Enterprise information portals: In-depth report, November 16. Merrill Lynch, New York. Disponible en: http://emarkets.grm.hia.no/gem/Topic7/eip_ind.pdf. 1998.
- [39] Tanenbaum, Redes de Computadoras, 1999.
- [40] Ullman, J.D. "Principles of Database Systems". Computer Science Press. 1990.
- [41] UML Notation Guide from Rational Software Corporation, 2000.
- [42] Web dinámica con PHP, Disponible en: <http://ascii.eii.us.es/cursos/php/php4.html> . [Fecha de consulta Enero del 2005].

- [43] Wikipedia, Enciclopedia online. Historia de Internet. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_Internet. [Fecha de consulta Enero del 2005].
- [44] Hummingbird. EIP: A Hummingbird white paper. Disponible en: <http://www.hummingbird.com/eip/> 2000.
- [45] Wikipedia, Enciclopedia online. Internet 2. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet2>. [Fecha de consulta Enero del 2005].
- [46] White, Colin. Using information portals in the enterprise. Disponible en:
<http://www.dmreview.com/master.cfm?NavID=198&EdID=61> Dm review, April 1999.
- [47] Yahoo! Inc. Press release concerning the third quarter results for 1996. Octubre 9, 1996.
Disponible en: <http://docs.yahoo.com/docs/pr/release50.html>
- [48] Black, Michael J. People, Management and Ethics, 2001.
- [49] Charette, Robert. Risk Analysis and Management, 1995.
- [50] Los sistemas de información en la organización. 2002.
- [51] Parets J. Reflections on the Process of Conception of Complex Systems. MEDES: A method of specification, development and evolution of software system. Thesis, 1995.
- [52] Parets J. Anaya A. Rodríguez M. Paderewski P. A Representation of Software Systems Evolution Based on the Theory of the General System. EUROCAST'93. Springer-Verlag. LNCS 763. 96-109.
- [53] Parets J. Torres J. Software Maintenance versus Software Evolution: An Approach to Software Systems Evolution. IEEE Conference and Workshop on Computer Based Systems. Pp. 134-141. Friedrichafen. March, 1996.
- [54] Medina-Medina, Nuria. García-Cabrera, Lina. Torres-Carbonell, J.Jesús. Parets-Llorca, José. Evolution in Adaptive Hypermedia Systems, 2002.
- [55] Medina-Medina, Nuria. García-Cabrera, Lina. Parets-Llorca, José. El modelo SEM-HP. Sistemas Hipermedia Adaptativos y Evolutivos. Tesis doctoral, 2004.
- [56] SAP System Architecture Overview. 2000.



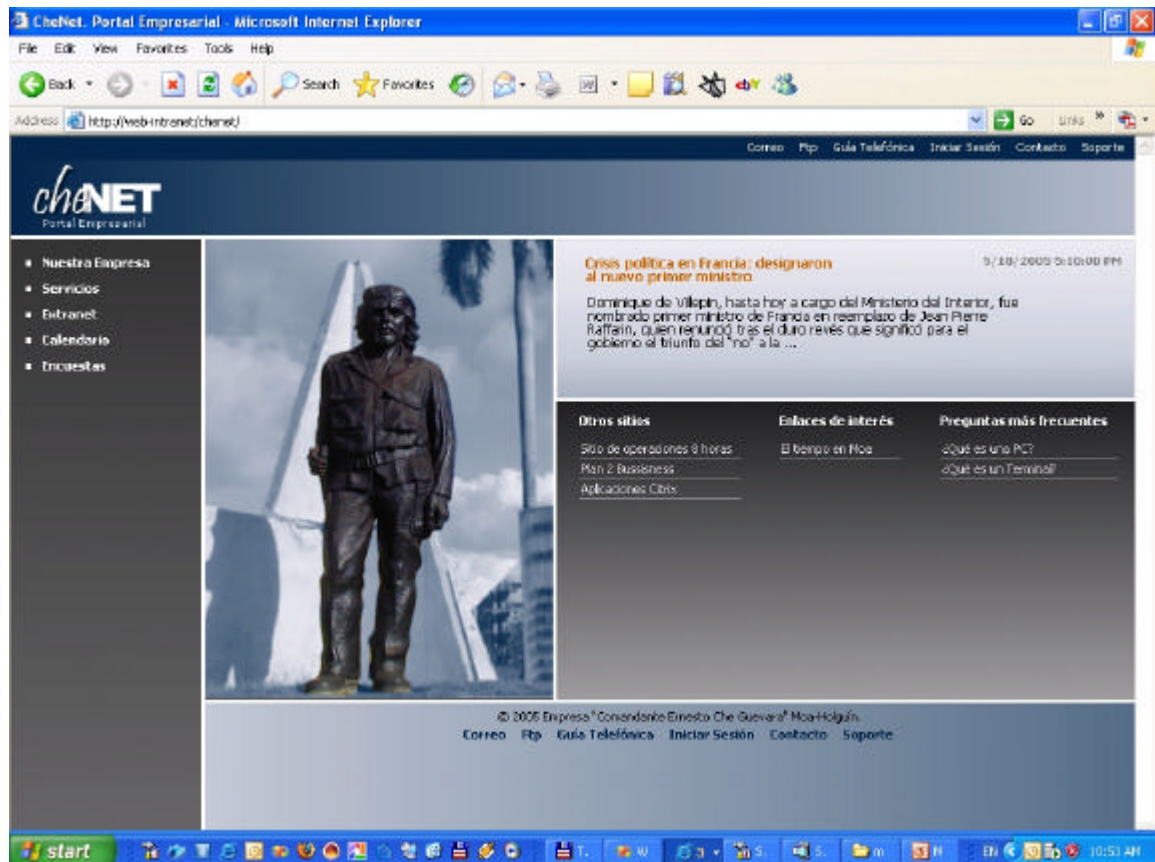
Anexos.

Anexo 1. Propuesta de CISCO para redes auto defendidas.



- 1 The Cisco Structured Wireless-Aware Network (SWAN) detects and prevents rogue wireless access points.
- 2 Cisco IBNS locks out unauthorized users.
- 3 Cisco Catalyst switches: Cisco IBNS + Cisco ISF—DHCP snooping, dynamic ARP inspection, IP source guard, dynamic port security—prevent MAC-flood, port-access, DHCP-server, and rogue network-extension attacks.
- 4 Cisco ISRs: IPSec VPN + VPN authentication + Firewall + IDS + URL filtering and access control lists (ACLs)
- 5 Desktops and laptops: Cisco Security Agent + 802.1X + Antivirus software + Cisco Clean Access Agent (CCA)
- 6 Authorised Users: VPN client + Cisco Security Agent + 802.1X + Antivirus software
- 7 Layer-3 Security—Infrastructure Self-Protection: Out-of-band (OOB) console access, vty ACLs, Simple Network Management Protocol (SNMP) communities and ACLs, Infrastructure ACLs (IACLs), routing and high-availability networking, Message Digest Algorithm 5 (MD5) authentication, and control plane policing (CoPP)
- 8 Cisco Head-end Routers: VPN aggregation and termination
- 9 Layer-3 Security—Antispoofing: Layer 3 security—Antispoofing: Unicast Reverse Path Forwarding (URPF), RFC 2827 filtering, DHCP snooping, IP source guard, filtering network traffic with ACLs and firewall rules, source-based Remotely-Triggered Blackholes (RTBH), remote access to networks and resources, and distributed denial-of-service (DDoS) protection with the Cisco TrafficAnomaly Detector and Guard
- 10 Layers 4-7 Security: Cisco NAC or Cisco Clean Access, Cisco Security Agent, and load balancing of critical services
- 11 Layer2 Access-Media Security: Spanning-tree PortFast, root guard, loop guard, bridge-protocol-data-unit (BPDU) guard, dynamic ARP inspection, private VLANs (PVLANS) with VLAN ACLs (VACLs), MAC-based port security, and traffic storm control
- 12 Cisco Aironet® Series Wireless Access Points: Strong authentication and encryption prevent unauthorized wireless users—Cisco LEAP/Temporal Key Integrity Protocol (TKIP), initialization-vector changes, message integrity checks, per-packet keying, broadcast key rotation, and RADIUS accounting support
- 13 Instrumentation & Detection & Management Tools: NetFlow, CiscoWorks VMS, CiscoWorks SIMS, Cisco ISC, CiscoWorks Wireless LAN Solution Engine (WLSE), Cisco SWAN, Cisco Security MARS
- 14 Integrated Services Modules: Firewall + IDS + VPN + SSL + Cisco Catalyst 6500 Series NetworkAnalysis Module 2 (NAM-2)
- 15 Authentication Servers: Cisco ACS, TACACS + RADIUS—provide authentication, authorization, and accounting
- 16 Authorized Users: VPN client + Cisco Security Agent + 802.1X + Antivirus software
- 17 Spouse & children: User-based tunneling + Authentication proxy + Cisco IBNS + Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)
- 18 Cisco Access Router: VPN + Firewall + IPS + Cisco NAC + URL filtering
- 19 Teleworker users: Cisco Security Agent + VPN + Antivirus software
- 20 Third-party network with WiFi Hotspot: Cisco Security Agent +VPN client + Antivirus software

Anexo 2. Portal CheNET.



Anexo 3. Área pública. Nuestra Empresa. Resumen.

CheNET Portal Empresarial

Portal Nuestra Empresa Servicios

Hola, invitado 1:59:01 PM

Nuestra Empresa

Resumen

RESUMEN
La fábrica de níquel "Comandante Ernesto Che Guevara de la Serna" se encuentra ubicada al norte del yacimiento mineral de Punta Gorda, provincia Holguín, en la costa norte, a 4 km de la ciudad de Moa, Cuba. Desde su puesta en marcha en enero de 1966, su explotación ha sido muy importante para la economía del país, lo que ha favorecido el desarrollo de la zona y el progreso económico y social al generar empleo e inversiones.

MENA
La función de la mina es suministrar el mineral a la fábrica. Está situada al suroeste del área industrial. La capa superior del mineral está compuesta de limonita y el cuerpo de lateritas y serpentina (blandas). Los componentes fundamentales del mineral son el níquel, el cobalto y como acompañante el hierro. Los trabajos de preparación minera se realizan con bulldozers y motoniveladoras y la extracción con excavadoras. Para la transportación hasta la planta de Preparación de Mineral se cuenta con equipamiento moderno, conformado por una flota de camiones.

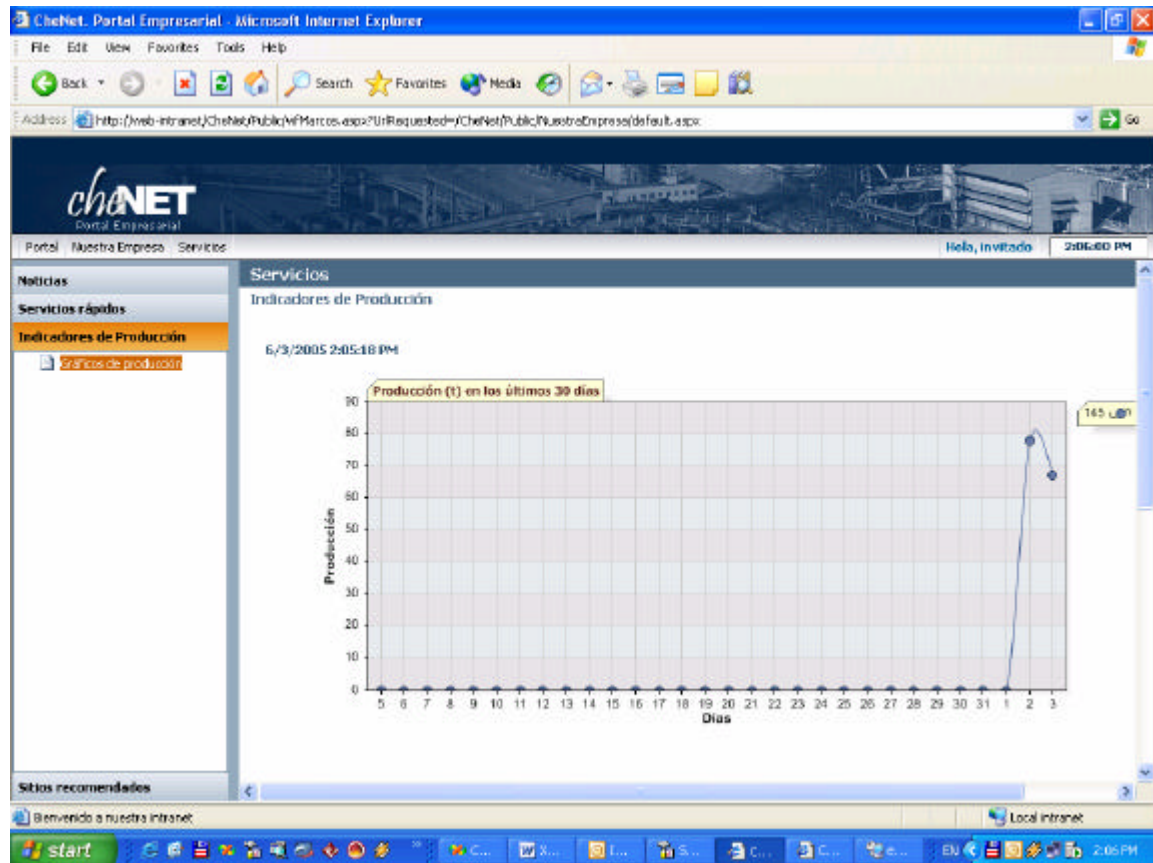
TECNOLOGIA
El esquema tecnológico está basado en la lixiviación carbonato-amoniacal de mineral reducido denominado también proceso Caron. La parte productiva está formada por 5 plantas y con una pequeña instalación para la separación de cobalto. La cercanía de las resinas minerales y la reciente modernización de los 24 hornos de reducción han permitido el ascenso ininterrumpido de la producción, siendo sus productos finales el óxido de níquel sintetizado, polvo y sulfuro enriquecido mérito de níquel más cobalto. La fábrica cuenta para la certificación de calidad de su producción con un Laboratorio Químico con equipos modernos y personal especializado en la rama de la producción de níquel. Completan el sistema productivo varias plantas auxiliares para el suministro de agua, aire, vapor, amoníaco, etc.

SERVICIOS
El servicio de reparación y mantenimiento dentro de la empresa lo sustentan 5 talleres con excelentes equipos de trabajo, donde los pedidos son atendidos y satisfechos con ofertas de máxima calidad y economía. Cuenta además con un órgano vital para la correcta coordinación de todos sus movimientos: la ingeniería, que constituye el cerebro cuyos técnicos agrupados en las diferentes ramas del proceso, cumplen las siguientes funciones:

■ [Minimizar el costo](#)

Bienvenido a nuestra intranet Local intranet

Anexo 4. Área pública. Servicios. Indicadores de Producción.



Anexo 5. Área restringida. Usuario ffernandez, grupos de Sistemas de Gestión Informativa a los que tiene acceso



Anexo 6. Área restringida. Aplicación Sistema de Gestión de Procesos.

CheNET Portal Empresarial Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://web.intranet/CheNET/InfMercos.aspx

chaNET Portal Empresarial

Gestión Cadena Suministros Gestión Procesos

Hola, Hernandez 8:00:45 PM

Despacho de Producción

- Entrada de datos
- Modificación de datos
- Reportes

Despacho Eléctrico

Contabilidad Metalúrgica

Economía Energética

Laboratorio Químico Central

Unidad Básica Minera

Planta Prep. de Mineral

Planta Hornos de Reducción

Planta Lixiviación y Lavado

Planta Sep. de Cobalto

Planta Recup. de Amoníaco

Planta Calcinación y Sinter

Planta Termoelectrónica

Planta Potabilizadora de Agua

Mayo de 2005

Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Gestión Procesos

Manejo eficiente de la captura de datos, supervisión, control y gestión del flujo de informaciones de la producción.

CheNet está demostrando ser una herramienta eficaz en la transformación de nuestros procesos de gestión empresarial. Las organizaciones que desarrollen e implementen estrategias Web 2.0 planificadas disfrutaran de ventajas a largo plazo.

Las empresas modernas se esfuerzan en alinear sus departamentos de Tecnologías de la Información con sus diversas unidades de negocio, en crear asociaciones que pueden identificar nuevas oportunidades y en aplicar la tecnología para alcanzar el éxito.

Bienvenido a nuestra intranet

Local intranet

start

Novell-delivered Appl...

CheNet Portal Empre...

Microsoft Power Paint...

ES 8:00 PM

Anexo 7. Área restringida. Aplicación Sistema de Gestión de Procesos. Entrada de datos Módulo Laboratorio Químico Central.

CheNet. Portal Empresarial. Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites Media

Address http://web.intranet/CheNet/01Marcos.aspx Go

cheNET
Portal Empresarial

Gestión Cadena Suministros | Gestión Procesos

Hola, Hernandez 8:02:00 PM

Laboratorio Químico Central
Muestras Centrales. Entrada de Datos.

Filtros

Frecuencias: 12 Horals

Plantas: Planta Levitación y Lavado

Grupos Genéricos: Todos

Muestras: L-1

Amónico - Dióxido de Carbono OCULTAR

Amónico	Normalidad Exacta Amónico	Equivalente Químico Amónico
	0,0588	17
Alcota Amónico	Dióxido de Carbono	Factor Cte. Dióxido Carbono
2		0,6997

Níquel y Cobalto en Licores OCULTAR

Níquel	Factor EDETA	Cobalto
	0,398	
Vol. Enrase Co.	Alcota Cobalto	
100	5	

Azulite - Óxido Magnesio OCULTAR

Azulite	Óxido de Magnesio

Amónico - Dióxido de Carbono Amónico

Guardar Datos

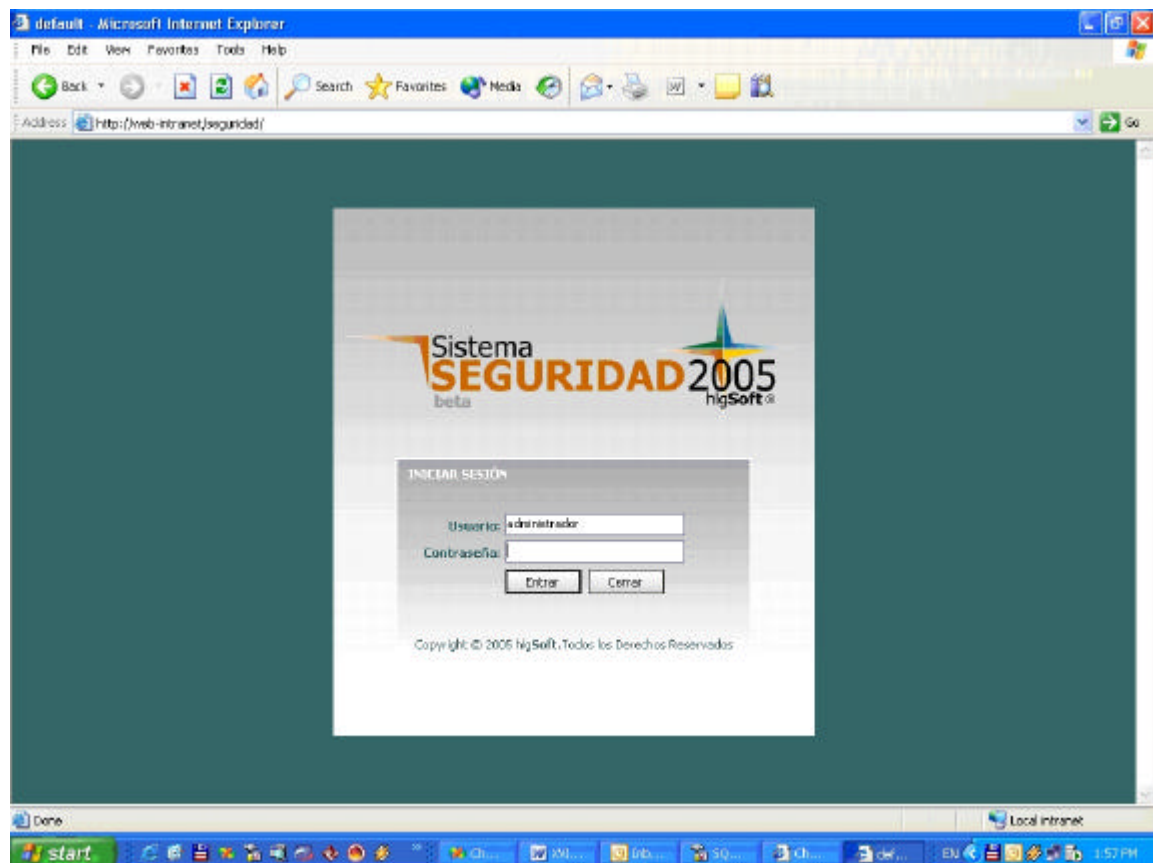
Bienvenido a nuestra intranet

start

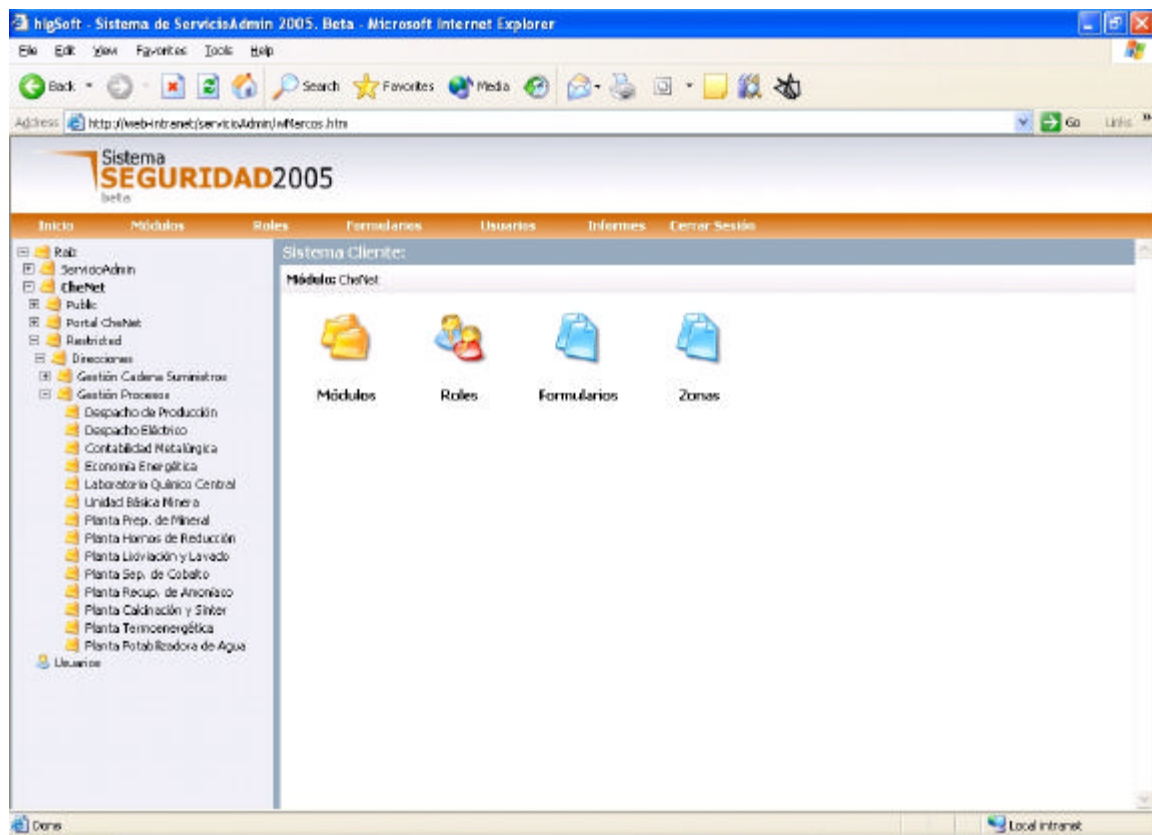
Novell delivered Appl... CheNet. Portal Empre... Microsoft PowerPant...

Local intranet

ES 8:03 PM

Anexo 8. Sistema de Seguridad y Administración (1ra versión).

Anexo 9. Sistema de Seguridad y Administración. Sistema Cliente CheNET.



Anexo 10. Sistema de Seguridad y Administración. Sistema Cliente CheNET. Configuración de Usuarios.

higSoft - Sistema de ServiciosAdmin 2005, Beta - Microsoft Internet Explorer

Address: http://webintranet/servicios/admin/usuarios.htm

Sistema SEGURIDAD2005
beta

Inicio Módulos Roles Formularios Usuarios Informes Cerrar Sesión

Administrando usuarios

Configurando usuarios: fernandez

Datos generales Detalles Accesos por roles Accesos individuales Accesos [Todos]

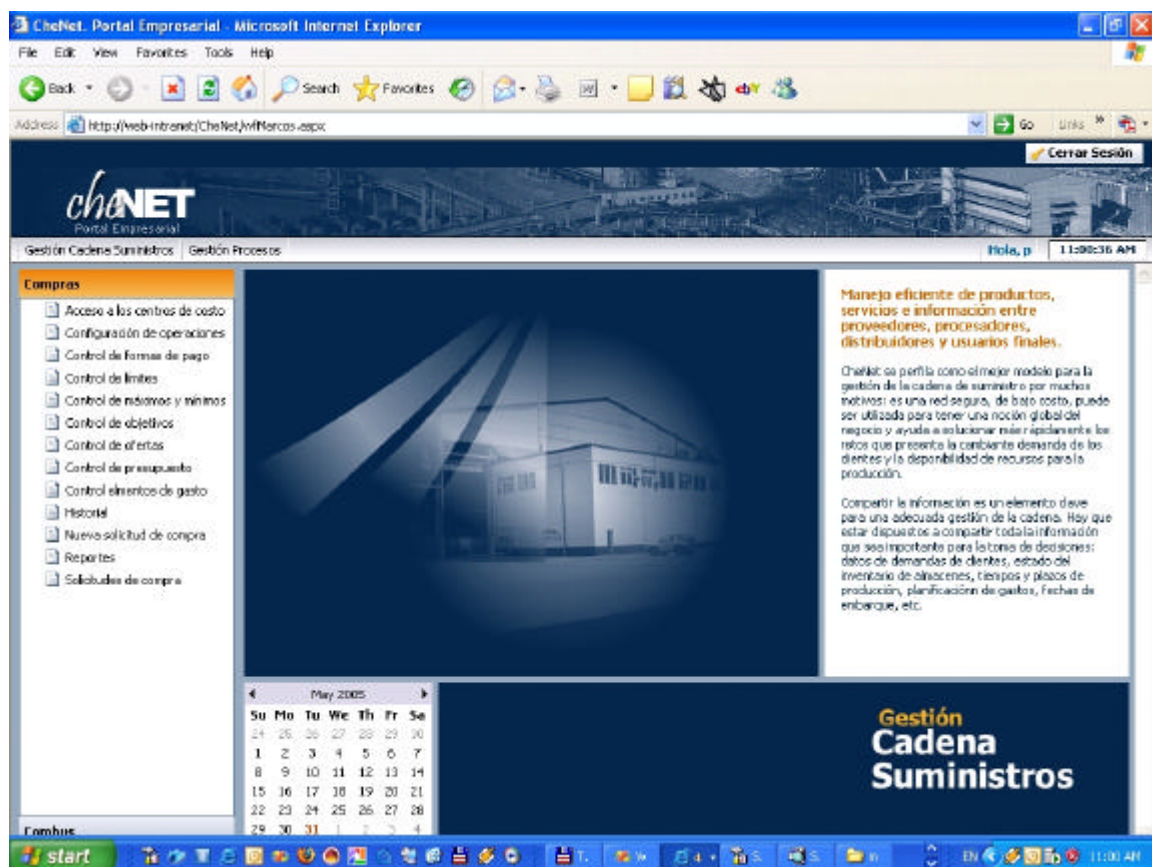
Nombres: Dirección particular:
 Primer apellido:
 Segundo apellido: Código postal: Teléfono:
 Sexo: Email:
 Fecha nacimiento: Trabajo:

Octubre de 1988

Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa
29	30	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9

Local intranet

Anexo 11. Aplicaciones externas. Área restringida. Aplicación Sistema de Gestión Cadena de Suministros, que en ese momento contaba con dos aplicaciones: Sistema de Compras y Sistema de Combustible.



Anexo 12. Contenido de las entrevistas realizadas en la etapa de análisis

Nombre: _____

Área: _____ Cargo: _____ Extensión: _____

1. Descripción de los principales procesos que se realizan en el área de la cual es responsable.
2. Materias primas utilizadas
3. Productos o servicios generados
4. Personal involucrado
5. Modelado del proceso usando notación IDEF (rectángulos y flechas)

Anexo 13. Aval del cliente