

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática

**Sistema informático para el inventario automatizado de hardware
de ordenadores conectados a redes híbridas.**

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autor:
Boris Pérez Cañedo

Tutores:
Dr. Maximino Pena Matos. Universidad de Cienfuegos.
Lic. Alexey Zamora Ferriol. Refinería de Cienfuegos.

Cienfuegos, Cuba
Curso 2009 - 2010

Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los ____ días del mes de ____ del ____.

(Si procede)

Nombre completo del primer autor

Nombre completo del segundo autor

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor

Nombre completo del segundo tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

Opinión del usuario

El Trabajo de Diploma, titulado Sistema informático para el inventario automatizado de hardware de ordenadores conectados a redes híbridas, fue realizado en la Facultad de informática de la Universidad de Cienfuegos. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado nos satisface:

- Totalmente
- Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a nuestra entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a _____ MN y/o _____ CUC.

Y para que así conste, se firma la presente a los __ días del mes de ____ del año 2010.

_____	_____
Nombre del representante de la entidad	Cargo

Firma	Cuño

Opinión del tutor

Título: <Título del trabajo de diploma>

Autor(es): <Nombres y apellidos del autor o los autores>

El(Los) tutor(es) del presente Trabajo de Diploma considera(mos) que durante su ejecución el(los) estudiante(s) mostró(aron) las cualidades que a continuación se detallan.

<El tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes: Independencia, Originalidad, Creatividad, Laboriosidad y Responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico-técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios)>.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está (no) apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <2 – Desaprobado, 3 – Aprobado, 4 – Bien, 5 – Excelente>.

<Si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

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

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor

<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Nombre completo del segundo tutor

<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Fecha: _____

Agradecimientos

A mis tutores y profesores de la facultad y demás personas que de una forma u otra me alentaron cuando me veían preocupado. A todos ellos gracias.

Dedicatoria

A mi madre.

A mi novia Ismaray. Cosita te amo.

*A mis compañeros de aula. En especial a: Raúl, Iris,
Janny y Leticia.*

Resumen

El departamento de redes de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” (UCf) necesita de un sistema informático que mantenga control sobre los distintos componentes de hardware de los ordenadores conectados a la red de esta institución. Actualmente es imposible llevar un control sobre el estado de estos componentes debido a la no existencia de una herramienta informática que realice esta tarea. Es obvio que para las personas responsables de la integridad de los ordenadores resulta imposible conocer detalladamente, y en cualquier momento, el estado de estos componentes, máxime cuando una tarea como esta, en la situación actual, solo podría llevarse a cabo de manera personal. Este documento trata lo referente al desarrollo de un producto informático que permita agilizar el proceso de inventario de los componentes de los ordenadores conectados a la red telemática de la Universidad de Cienfuegos. Se exponen las diferentes variantes manejadas para construcción del software, relacionadas con: Estudio de sistemas similares y protocolos y/o estándares que modelan información relacionada con el hardware y software de ordenadores.

Abstract

The networking department of the University of Cienfuegos "Carlos Rafael Rodriguez" (UCF) requires a computer system to maintain control over the various hardware components of computers connected to the network of this institution. It is currently impossible to keep tabs on the status of these components due to the non-existence of a software tool to perform this task. It is obvious that those responsible for the integrity of computers are impossible to know in detail, and at any time, the status of these components, especially when such a task in the current situation could only be carried out personally. This document is concerning the development of a software product that allows streamline the inventory process of the components of computers connected to the telematic network of the University of Cienfuegos. This document describes the different variants managed to build the software, related to: study of similar systems and protocols and / or standards that shape information related to computer hardware and software.

Índice

Introducción	14
Capítulo 1. Fundamentación teórica.....	17
1.1 Introducción.....	17
1.2 Descripción del estado del arte.....	17
1.2.1 Red LAN.....	17
1.2.2 Topología.....	17
1.2.3 Topología de Bus.....	17
1.2.4 Topología de Anillo.....	18
1.2.5 Topología de Estrella.....	18
1.2.6 Red híbrida.....	18
1.2.7 Sistemas de inventario de hardware de ordenadores. Clasificación.....	18
1.2.8 Sistemas desatendidos. Protocolos y/o estándares de administración de redes.....	19
1.2.8.1 SNMP (Simple Network Management Protocol). Protocolo simple de administración de redes.....	19
1.2.8.2 WBEM (Web-based Enterprise Management). Gestión de empresas basada en Web.....	22
1.2.8.3 WBEM en los sistemas más operativos más difundidos.....	25
1.2.8.3.1 WBEM en Linux.....	25
1.2.8.3.2 WBEM en Windows.....	25
1.2.8.4 WBEM vs. SNMP.....	26
1.2.9 Desarrollo e implementación de sistemas desatendidos para el inventario de hardware de ordenadores.	27
1.3 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.....	28
1.4 Descripción de los sistemas existentes.....	29
1.4.1 Everest Home Edition.....	29
1.4.2 Everest Corporate Edition.....	29
1.4.3 LOGINventory.....	30
1.4.4 SIHARW Sistema informático para el monitoreo de hardware en sistemas con Windows.....	30
1.4.5 OCS Inventory NG.....	30
1.5 Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.....	30
1.5.1 RUP (Rational Unified Process). Proceso unificado de rational.....	30
1.5.2 Lenguajes de programación y herramientas visuales de desarrollo.....	31
1.5.2.1 Productividad en los lenguajes de programación.....	31
1.5.2.2 Candidatos.....	32

1.5.3	Sistemas de gestión de base de datos.....	33
1.6	Una solución al problema. El sistema propuesto.	33
1.6.1	Ventajas del sistema propuesto.	34
1.7	Conclusiones.	34
Capítulo 2.	<i>Modelo del dominio y Modelo del sistema.....</i>	35
2.1	Introducción.....	35
2.2	Descripción del modelo del dominio.....	35
2.3	Definición de las entidades y los conceptos principales.	35
2.4	Reglas del negocio a considerar.....	36
2.5	Representación del modelo del dominio.....	36
2.6	Modelo del sistema.....	36
2.6.1	Descripción del sistema propuesto.	36
2.6.1.1	Concepción general del sistema.....	37
2.6.2	Requerimientos funcionales.....	39
2.6.3	Requerimientos no funcionales.	42
2.6.4	Modelo de casos de uso del sistema.	44
2.6.4.1	Actores del sistema.	44
2.6.4.2	Diagramas de casos de uso del sistema.	46
2.6.4.3	Descripción de los casos de uso del sistema.....	47
2.7	Conclusiones.	56
Capítulo 3.	<i>Construcción, estudio de factibilidad y validación del sistema propuesto.</i>	57
3.1	Introducción.....	57
3.2	Diagramas de clases del diseño.....	58
3.3	Diseño de la base de datos.....	59
3.3.1	Modelo lógico de datos.	59
3.3.2	Modelo físico de datos.	61
3.4	Diagrama de implementación.....	63
3.5	Principios de diseño.	63
3.5.1	Tratamiento de errores.....	63
3.5.2	Concepción general de la ayuda.....	63

3.6 Estudio de factibilidad.....	64
3.6.1 Método de estimación Puntos por Casos de Uso.....	64
3.6.1.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar.....	64
3.6.1.2 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.....	66
3.6.1.3 Cálculo del esfuerzo.....	69
3.6.2 Determinación del costo del proyecto.....	70
3.6.3 Análisis de costos y beneficios.....	70
3.7 Validación.....	71
3.8 Conclusiones.....	71
<i>Conclusiones generales.....</i>	<i>72</i>
<i>Recomendaciones.....</i>	<i>73</i>
<i>Referencias bibliográficas.....</i>	<i>74</i>
<i>Bibliografía.....</i>	<i>75</i>
<i>Anexos.....</i>	<i>76</i>

Índice de tablas

Tabla 1 Tipos de mensajes SNMP.....	22
Tabla 2 Actores del sistema.....	44
Tabla 3 Caso de uso Autenticar.....	47
Tabla 4 Caso de uso Listar Reportes.....	48
Tabla 5 Caso de uso Obtener Reporte.....	49
Tabla 6 Caso de uso Ejecutar consulta.....	49
Tabla 7 Caso de uso Listar Usuarios.....	50
Tabla 8 Caso de uso Eliminar Usuario.....	51
Tabla 9 Caso de uso Hacer reporte de ordenador.....	51
Tabla 10 Caso de uso Hacer reporte de la base de datos.....	52
Tabla 11 Caso de uso Hacer inventario.....	53
Tabla 12 Caso de uso Obtener información.....	54
Tabla 13 Caso de uso Insertar usuario.....	55
Tabla 14 Caso de uso Cambiar atributo de usuario.....	55
Tabla 15 Caso de uso Eliminar reporte.....	56
Tabla 16 Tipo de actores y sus pesos.....	64
Tabla 17 Casos de uso del sistema, cantidad de transacciones y tipos.....	65
Tabla 18 Transacciones, tipos y pesos asociados.....	65
Tabla 19 Cálculo de casos de uso ajustados.....	67
Tabla 20 Cálculo del factor ambiental.....	68
Tabla 21 Distribución del esfuerzo.....	69

Índice de figuras

Ilustración 1 Modelo del dominio.....	36
Ilustración 2 Actores del sistema.	45
Ilustración 3 Diagrama de casos de uso del sistema.	46
Ilustración 4 Diagrama de casos de uso del sistema (continuación).	47
Ilustración 5 Diagrama de clases del diseño.....	58
Ilustración 6 Diagrama de clases persistentes.	59
Ilustración 7 Diagrama de clases persistentes (continuación).	60
Ilustración 8 Diagrama del modelo físico de datos.	61
Ilustración 9 Diagrama del modelo físico de datos (continuación).....	62
Ilustración 10 Diagrama de implementación.....	63

Introducción

Una red informática o de ordenadores es un conjunto de equipos conectados por cables, señales o cualquier otro medio de transmisión de datos que comparten información (archivos) y/o recursos (impresoras, fotocopiadoras, otros programas).

Las redes de ordenadores por todo el mundo se encuentran en expansión. En particular, las redes de las universidades cuyos principales objetivos están orientados hacia la docencia y el fomento de la investigación científica crecen rápidamente. Controlar bajo estas condiciones la integridad de los ordenadores es una prioridad para los administradores de estas redes.

El inventario de hardware es una tarea que regularmente debe realizarse en una red de ordenadores. Esto contribuye a la detección temprana de fallos y/o cambios de hardware, que pongan en peligro la estabilidad de los servicios brindados por la red o su seguridad.

Es un fenómeno actual la evolución de las redes de ordenadores hacia tecnologías híbridas, donde varios sistemas operativos comparten escenario. Esta situación hace aún más complicado el proceso de inventario como podrá verse más adelante en el desarrollo de este trabajo.

El departamento de redes de la Universidad de Cienfuegos necesita mantener un control periódico sobre los componentes de hardware de los ordenadores conectados a la red híbrida de esta institución. El **problema a resolver** está dado por la ausencia de un sistema informático que realice el proceso de inventario de hardware de manera eficaz. Como consecuencia de lo impráctico que resulta llevar el control manualmente de dichos componentes se presenta como **idea a defender** en este trabajo: El desarrollo de un sistema informático que realice de forma automatizada el inventario de hardware de los ordenadores facilitará la obtención de información así como la generación de reportes acerca del estado del hardware de los ordenadores conectados a esta red.

Se tiene como **objeto de estudio** a la gestión de la red telemática de la UCf y al proceso de inventario de hardware de ordenadores de esta red.

El **objetivo general** de este trabajo lo constituye: Desarrollar un sistema informático para el inventario automatizado del hardware de los ordenadores de la red telemática de la UCf.

Objetivos Específicos de la investigación:

1. Realizar una búsqueda de información para determinar sistemas análogos y prototipo.
2. Determinar las particularidades del proceso de inventario de hardware de ordenadores conectados a redes híbridas.
3. Desarrollar el sistema.
4. Validar el sistema.

Tareas de la investigación:

1. Análisis de productos de software existentes para el inventario de hardware de ordenadores.
2. Búsqueda de información sobre las variantes manejadas actualmente en el proceso de inventario de hardware de ordenadores conectados a redes híbridas.
3. Análisis de lenguajes de programación.
4. Diseño de la base de datos del sistema.
5. Diseño del sistema.
6. Desarrollo del sistema.
7. Validación del sistema.

Este documento se organiza en 3 capítulos:

Capítulo 1. Fundamentación teórica.

Capítulo 2. Modelo del dominio y Modelo del sistema.

Capítulo 3. Construcción, estudio de factibilidad y validación del sistema propuesto.

Capítulo 1. Fundamentación teórica.

1.1 Introducción.

Este capítulo pretende esclarecer las tendencias y estado de las metodologías y/o tecnologías actuales. Describe sistemas similares y aborda lo relacionado con el dominio del problema. En este sentido son expuestos los principales conceptos para la comprensión del objeto de estudio.

1.2 Descripción del estado del arte.

1.2.1 Red LAN.

Una red LAN está conformada por grupo de ordenadores y demás dispositivos que están ubicados en un área relativamente pequeña (pocos kilómetros): una oficina, edificio o conjunto de estos y cuya disposición les permite comunicarse y compartir información.

1.2.2 Topología.

La topología de red es la estructura física seguida para conectar una red de ordenadores. Entre las más frecuentes se encuentran: topología de Bus, topología de Anillo y topología de Estrella. Una red donde coexistan disímiles topologías se la llama mixta.

1.2.3 Topología de Bus.

Al seguir esta topología todos los ordenadores y demás dispositivos son conectados a un canal de comunicaciones único. Este canal es empleado por los ordenadores para comunicarse entre sí. Físicamente, se trata de un cable al que son conectados todos los dispositivos. Si por algún momento se produjese la ruptura del cable se ocasionaría la desconexión inmediata de todos los dispositivos que hacen uso del canal.

1.2.4 Topología de Anillo.

En esta topología los ordenadores se conectan formando un anillo, cada uno se conecta al siguiente y el último al primero. Cada nodo en el anillo posee un receptor y un transmisor que hace función de repetidor al pasar la señal de un nodo a otro. Puede entenderse como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información. De esta manera puede evitarse la pérdida de información por colisiones. Señalar que si algún nodo de la red tiende a funcionar mal o a no funcionar del todo pues la comunicación en todo el anillo se pierde.

1.2.5 Topología de Estrella.

Red en la cual todos los ordenadores y demás dispositivos están conectados a un Hub (concentrador) central, todas las comunicaciones se hacen necesariamente a través de este punto central.

1.2.6 Red híbrida.

Una red híbrida o tecnológicamente híbrida es una red de ordenadores con múltiples sistemas operativos.

1.2.7 Sistemas de inventario de hardware de ordenadores. Clasificación.

Los sistemas actuales para la realización de inventario de hardware de ordenadores conectados en red pueden ser desglosados en los dos grupos descritos a continuación:

Sistemas atendidos.

Son sistemas de inventario de hardware de dos componentes básicos:

Agente: Programa especial que se ejecuta en cada ordenador de la red y es el que obtiene la información del hardware del ordenador donde se encuentra.

Monitor: Programa que interroga a los agentes por la información de hardware del ordenador donde estos se encuentran, actualiza la base de datos del

sistema, genera alarmas por cambios ocurridos y procesa eventos de los agentes.

Sistemas desatendidos.

Son aquellos sistemas de inventario de hardware en los que no se necesita instalar software adicional en los ordenadores a inventariar.

También de dos componentes:

Monitor: Cuya función es en esencia similar al caso de los sistemas atendidos.

Servicio del sistema operativo o software similar: Proporciona la información de hardware útil para el proceso de inventario. Maneja una base de datos local.

1.2.8 Sistemas desatendidos. Protocolos y/o estándares de administración de redes.

1.2.8.1 SNMP (Simple Network Management Protocol). Protocolo simple de administración de redes.

SNMP surge como respuesta al problema de determinar la razón por la que el retardo a algún host se hacía extremadamente largo. Aunque en principio se podía hacer Ping al host y observar las marcas de tiempo en la cabecera del paquete, esta situación se complicó con el crecimiento desmesurado de Internet; ahora la cantidad de enrutadores es enorme y no resulta factible hacer ping a cada uno para determinar su estado.

El RFC 1157 definió la versión 1 del SNMP. Rápidamente SNMP fue implementado en los productos comerciales y se convirtió en un estándar de facto para la administración de redes.

En respuesta a las limitaciones de la versión 1, en los RFC 1441 a 1452, se definió la versión 2 de SNMP que trajo mejoras a la seguridad al emplear criptografía y lo convirtió en un estándar de Internet.

El modelo SNMP.

El modelo SNMP de una red administrada consta de 4 componentes:

Nodos administrados.

Estaciones administradas.

Información de administración.

Un protocolo de administración.

Los nodos administrados pueden ser ordenadores, enrutadores, impresoras u otros dispositivos con la capacidad de comunicar información sobre su estado. Los nodos administrados deben ejecutar un proceso de administración llamado **Agente SNMP**; estos agentes mantienen una base de datos local de variables que describen el estado de los dispositivos.

El proceso de administración de la red es efectuado en las **estaciones administradoras**. Desde las estaciones administradoras son ejecutados comandos para la administración y se reciben respuestas de los dispositivos administrados. El propósito de este diseño es el de mantener a los agentes lo más sencillos posible y de esta manera minimizar el consumo de recursos.

El intercambio de mensajes (básicamente consiste en pregunta-respuesta) es realizado por SNMP, según el RFC1157, a través del protocolo de nivel de transporte UDP (protocolo de datagrama de usuario) aunque los mecanismos del SNMP pueden ser utilizados con una gran variedad de servicios de transporte.

Las variables usadas por el protocolo SNMP para supervisar y controlar componentes de una red están definidas en la Base de Información de la administración (Management Information Base o MIB). La MIB es un tipo de base de datos que contiene información jerárquica, estructurada en forma de árbol, de todos los dispositivos gestionados en una red de comunicaciones. (ver anexos 1 y 2) De esta manera una estación administradora puede consultar la base de datos local de un agente y modificar el valor de algún objeto si fuese necesario.

ASN.1 (Notación de sintaxis abstracta).

Para permitir a sistemas con diferente organización de la memoria intercambiar información sin ambigüedades se requiere de un lenguaje y reglas de codificación estándares. El lenguaje empleado por SNMP se denomina ASN.1 y es en esencia un lenguaje de declaración de datos cuyos tipos primitivos (estrictamente en mayúsculas) son: INTEGER, BIT STRING, OCTET STRING NULL y OBJECT IDENTIFIER. Los tipos de datos definidos por el usuario deben comenzar con una letra mayúscula y deben contener, al menos, un carácter distinto de una letra mayúscula.

Sintaxis de transferencia.

El ASN.1 tiene varias sintaxis de transferencia pero SNMP emplea BER (Basic Encoding Rules, reglas básicas de codificación). Esta sintaxis permite codificar los valores de los tipos de datos ASN.1 convirtiéndolos en una secuencia de bytes sin ambigüedad.

Tipos de mensajes de SNMP.

SNMP define seis mensajes que son enviados por las estaciones administradoras (inicialmente) y un séptimo empleado por el agente para informar sobre una interrupción.

Mensaje	Descripción
Get-request	Solicita el valor de una o más variables.
Get-next-request	Solicita la variable siguiente (en orden alfabético).
Get-bulk-request	Obtiene una tabla grande.
Set-request	Actualiza una o más variables.

Inform-request	Mensaje de administrador a administrador para describir la MIB local.
SnmpV2-trap	Informe de interrupciones de agente a administrador.

Tabla 1 Tipos de mensajes SNMP.

Una estación administradora podría ejecutar un Get-request solicitando información sobre el tiempo que un sistema determinado lleva activo; en Linux se procede de la siguiente forma:

```
snmpget -v 1 -c "public" 127.0.0.1 .1.3.6.1.2.1.1.3.0
```

Significa que encuestaremos nuestro sistema utilizando la versión 1 del protocolo, la comunidad (public) y el OID (identificador de variable u objeto, ver anexo 1) .1.3.6.1.2.1.1.3.0 (system uptime).

1.2.8.2 WBEM (Web-based Enterprise Management). Gestión de empresas basada en Web.

La gestión de empresas basada en Web (WBEM) es una iniciativa de Distributed Management Task Force (DMTF), equipo técnico para la gestión distribuida.

DMTF es una organización que desarrolla, mantiene y promueve estándares para la gestión de sistemas en entornos empresariales. Estos estándares permiten la construcción de sistemas para la administración de manera independiente de la plataforma y tecnológicamente neutras.

WBEM es un conjunto de tecnologías estándares de Internet desarrollado para unificar la gestión de entornos de computación distribuida. WBEM proporciona la capacidad a la industria para ofrecer un conjunto bien integrado de herramientas de gestión basadas en estándares, facilitando el intercambio de datos a través de las tecnologías y plataformas dispares.(1)

Elementos conceptuales y arquitectura del modelo WBEM.

WBEM está diseñado para ser extensible, permitiendo nuevas aplicaciones, dispositivos, y sistemas de operativos específicos en el futuro.

WBEM se compone de los siguientes elementos conceptuales:

Common Interfaz Model (CIM). Modelo de interfaz común.

CIM es un lenguaje de modelación orientado a objetos que se utiliza para describir los aspectos referentes a la gestión de sistemas.

CIM-XML

Es el protocolo estándar para el intercambio de información CIM.

xmlCIM

Es la manera estándar de representar la información CIM usando XML.

La arquitectura de WBEM define los siguientes elementos:

Cliente CIM

El cliente CIM es una aplicación de gestión que interactúa con el servidor CIM.

Servidor CIM

Servidor que recibe y procesa peticiones CIM y emite respuestas.

Administrador de objetos CIM (CIMOM)

Componente central del servidor CIM responsable de la comunicación entre los componentes del servidor CIM.

Proveedor de CIM

Un proveedor de CIM maneja uno o más elementos de esquema CIM.

El esquema CIM.

CIM está estructurado de tal manera que el entorno administrado puede ser visto como un conjunto de sistemas interrelacionados, cada uno de los cuales se compone de una serie de elementos discretos. El esquema CIM proporciona un conjunto de clases con propiedades y asociaciones que proveen un marco conceptual bien entendido dentro del cual es posible organizar la información disponible sobre el entorno administrado. El esquema CIM es la combinación del núcleo o modelo básico y los modelos comunes.(2)

Modelo básico.

El modelo básico captura las nociones básicas que se aplican a todas las áreas de la administración. Es un conjunto de clases, asociaciones y propiedades que proporcionan un vocabulario básico para la descripción de los sistemas administrados. El modelo básico representa un punto de partida para determinar la forma de ampliar el esquema común.(2)

Modelo común.

Los modelos comunes son los modelos de información cuyas nociones de captura son comunes a las áreas de manejo especial, pero independiente de cualquier tecnología o aplicación particular. Ejemplos de modelos comunes incluyen: sistemas, aplicaciones, redes y dispositivos. Las clases, propiedades, asociaciones y métodos en los modelos comunes tienen por objeto proporcionar una visión del área que es descrita para poder utilizarla como base para el diseño del programa y, en algunos casos, la implementación.(2)

Esquema de extensión.

Los esquemas de extensión representan extensiones específicas de tecnología de los modelos comunes. Estos esquemas son específicos de ambientes, tales como sistemas operativos. Se espera que los modelos comunes vayan a evolucionar como resultado de la promoción de los objetos y propiedades definidas en los esquemas de extensión.(2)

1.2.8.3 WBEM en los sistemas más operativos más difundidos.

1.2.8.3.1 WBEM en Linux.

Proyecto SBLIM

El proyecto SBLIM es un proyecto para la colección de herramientas de administración que permita el uso de WBEM en los sistemas Linux a través de tecnologías abiertas y estándares.

El CIMON desarrollado por este proyecto es conocido como SFCB (Small Footprint CIM Broker), corredor CIM de pequeño tamaño, y puede ser instalado en diferentes distribuciones de Linux.(3)

OpenWBEM

OpenWBEM es una implementación de WBEM de código abierto y de nivel empresarial. OpenWBEM está escrito C++ y es adecuado para aplicaciones comerciales y no comerciales. Proporciona una base para el desarrollo de marcos de gestión que superen los obstáculos de plataformas cruzadas.(4)

OpenPegasus

OpenPegasus es un proyecto de The Open Group. Es una implementación de código abierto de los estándares CIM y WBEM de DMTF. Está escrito en C++, y se ha diseñado para ser altamente portable y modular.(5)

1.2.8.3.2 WBEM en Windows.

WMI (Windows Management Instrumentation). Instrumental para la administración de Windows.

WMI es la implementación de Microsoft de los estándares CIM y WBEM de DMTF. WMI fue una de las novedades introducidas por Microsoft en su sistema operativo Windows 2000; a partir de ese momento todas las versiones posteriores del sistema Windows han contado con esta herramienta de administración.

La programación de los servicios brindados por WMI se basa en COM (Component Object Model), modelo de objeto de componentes, una familia de tecnologías de Microsoft que permite a los componentes de software comunicarse entre sí.

1.2.8.4 WBEM vs. SNMP.

WBEM permite realizar una administración eficiente de la red ya que se obtiene información sobre el hardware de los ordenadores con mayor profundidad que con el uso de SNMP.

Inicialmente SNMP estuvo destinado a la gestión de routers (enrutadores), switches (conmutadores) y demás dispositivos de red que no demandaban una gestión demasiado compleja. En la actualidad los sistemas son mucho más complicados que los routers y switches, para estos, SNMP satisface los requerimientos.

No se debe ignorar que SNMP es un protocolo muy simple que consume pocos recursos, en cambio, WBEM posee una mayor complejidad en cuanto a su implementación y consume mayores recursos.

Es importante señalar que la implementación de WBEM para Windows, no utiliza el protocolo CIM-XML; en su lugar emplea, como ya ha sido mencionado, el modelo de objeto de componentes. Esto último afecta la administración de red si se va a disponer de WBEM, al evitar acceder a la información de hardware de los ordenadores conectados a redes híbridas a través de un protocolo común. De esta manera, a los ordenadores con sistema operativo Windows es necesario interrogarlos mediante COM y a los ordenadores con Linux y demás sistemas que implementen WBEM y CIM-XML a través del protocolo definido, en este caso, CIM-XML sobre HTTP.

1.2.9 Desarrollo e implementación de sistemas desatendidos para el inventario de hardware de ordenadores.

El desarrollo e implementación de un sistema desatendido o *parcialmente* desatendido para inventariar el hardware de ordenadores puede ser realizado manejando cualquiera de las dos aristas analizadas. Tanto SNMP como WBEM ofrecen posibilidades interesantes para el desarrollo e implementación de sistemas destinados al inventario de hardware y/o software de ordenadores, independientemente del sistema operativo con que estos operen. Cabe destacar que, si se persigue la construcción de un sistema totalmente desatendido se choca con la realidad de que tanto el servicio SNMP como WBEM no vienen incluidos en las distribuciones de Linux más populares, haciéndose necesaria su instalación; para añadir, ocurre que tanto SNMP como WBEM, en el caso de Linux, no poseen un nivel de detalle aceptable en la información que se desea manejar en el proceso de inventario, por lo que es necesario instalar proveedores para ambas posibilidades. El caso de Windows es especial, pues aunque es cierto que el servicio SNMP necesita ser instalado y aún así no cuenta con los requerimientos necesarios, no ocurre de esta manera con WBEM (WMI), que ya viene instalado y con un esquema CIM suficiente para el proceso de inventario.

Clases CIM útiles para el inventario de hardware de ordenadores.

CIM_DiskDrive: Administración de dispositivos de almacenamiento tales como: discos duros, memorias flash.

CIM_Card: Para la administración de contenedores físicos de tarjetas y chips.
Ejemplo: Placa Base.

CIM_Processor: Administración de los procesadores lógicos.

CIM_PhysicalMedia: Administración de medios de almacenamiento removibles.

CIM_PointingDevice: Administración de dispositivos empleados para señalar a regiones de la pantalla. Ejemplo: Mouse.

CIM_Keyboard: Administración del teclado.

CIM_DesktopMonitor: Administración del monitor (CRT).

CIM_Memory: Administración de la memoria.

CIM_CDROMDrive: Administración de la torre de CD.

1.3 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.

En las condiciones actuales no se tienen datos suficientes sobre el estado de los componentes de hardware de los ordenadores. Al ocurrir un cambio de hardware en algún ordenador, ya sea en los discos duros, placa base, memoria RAM u otros, los administradores y los técnicos proceden a revisar el libro de control de usuario con el objetivo de determinar un intervalo de tiempo en el que pudo haber ocurrido el hecho. El libro de control de usuarios contiene información sobre quién y por cuánto tiempo utilizó un ordenador en específico. Esto encierra una alta dosis de subjetividad, ya que depende de si el técnico registra o no la información, además, si al producirse el cambio el ordenador continúa en funcionamiento puede que nunca sea detectada esta situación.

En cuanto al inventario de los componentes de hardware se observa que no es realizado frecuentemente y no ha sido posible identificar un método seguido que contemple los detalles a nivel de componentes de ordenador.

El proceso de inventario actual se limita a la comprobación de un número con que son etiquetados los periféricos, las fuentes de energía y las torres. Una lista contiene información recopilada de anteriores inventarios y es constatada con la información actual.

La mayoría de los ordenadores de la universidad poseen un sello de garantía colocado por una comercializadora (Copextel, CIMEX, u otras). Esta situación restringe aún más el acceso a nivel de componentes de hardware, ya que solo estas empresas están legalmente autorizadas a remover sus sellos de garantía. Los ordenadores que no poseen sellos y cuya responsabilidad no está en manos de ninguna otra entidad son inventariados por las administraciones de las áreas, encargadas del control de medios básicos, donde no siempre se detallan las características de hardware de los

ordenadores, y por el departamento de medios técnicos que es el que gestiona los cambios de hardware y el mantenimiento a estos ordenadores.

1.4 Descripción de los sistemas existentes.

1.4.1 Everest Home Edition.

Everest Home Edition es el sucesor de AIDA32, una poderosa herramienta de diagnóstico que enumera todos los componentes de hardware del ordenador, separados en categorías como Procesador, Chipset o GPU. Está diseñado para el sistema operativo Windows y es necesario instalar el software en el equipo que se va a inventariar.

1.4.2 Everest Corporate Edition.

Everest Corporate Edition realiza un extenso y detallado análisis del sistema, mostrando prácticamente todos los aspectos del sistema referentes a hardware, software, configuración de red y más.

Esta edición está desarrollada pensando principalmente en entornos de trabajo profesionales, con soporte para bases de datos SQL y Windows Server 2003, y una atención especial al análisis de la configuración y características de la instalación de red.

El programa ofrece toda la información obtenida en su análisis en estructura de árbol. En esta estructura se clasifican los distintos elementos evaluados por Everest, que no solo muestra información sobre los elementos del ordenador sino que además, si es posible, facilita enlaces a la Web del fabricante para mayor información y/o descarga de controladores. El sistema está diseñado para Windows y es privativo.

1.4.3 LOGINventory.

LOGINventory permite realizar en pocos minutos un inventario de todo el software y hardware de una red Windows sin instalar software adicional ni agentes en los clientes. Esto posibilita tener un control total del software y hardware existente en la red corporativa de compañía en cualquier momento y en forma rápida.

1.4.4 SIHARW Sistema informático para el monitoreo de hardware en sistemas con Windows.

Esta herramienta permite realizar un inventario de hardware de los ordenadores con sistema operativo Windows en una red. Además, tiene un sistema de alertas que es activado una vez que se detecta un cambio de hardware.

1.4.5 OCS Inventory NG.

Es una herramienta de código abierto que permite conocer el hardware y software instalado en ordenadores conectados a redes híbridas. Necesita de un agente en cada ordenador a inventariar. Por sus características constituye el sistema prototipo.

1.5 Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.

1.5.1 RUP (Rational Unified Process). Proceso unificado de rational.

RUP fue creado por la compañía norteamericana Rational Software Corporation. Es un proceso de desarrollo de software para transformar los requerimientos de un usuario en un sistema de software. Utiliza a UML (Unified Modeling Language) como lenguaje de modelado. RUP está dirigido por casos de usos, está centrado en la arquitectura, es iterativo e incremental.

Se utiliza esta metodología por haberse convertido en un estándar internacional para guiar el proceso de desarrollo de software y ser, además, la metodología recibida durante la carrera.

1.5.2 Lenguajes de programación y herramientas visuales de desarrollo.

La elección de un lenguaje de programación está muchas veces influenciada por restricciones del mundo real más que por las características propias de los lenguajes. Los criterios utilizados para la comparación de los lenguajes candidatos son representativos de las restricciones del mundo real y de las características de estos lenguajes.

En la elección se persigue, principalmente, que el lenguaje tribute a que el sistema informático sea desarrollado lo más pronto posible y que pueda ser instalado en los sistemas operativos Windows y Linux.

1.5.2.1 Productividad en los lenguajes de programación.

Nivel del lenguaje Capers Jones.

El nivel del lenguaje de Capers Jones es un estudio que pretende identificar el número de líneas de código necesarias en un lenguaje dado para implementar un único punto de función. Mientras mayor sea este nivel menor será el número de líneas de código necesarias y por tanto puede ser tomado como indicador para medir la productividad alcanzable al emplear un determinado lenguaje de programación.(6)

Experiencia y preferencia.

Otros dos aspectos que influyen en la elección del lenguaje de programación a utilizar son la experiencia y la preferencia. Se requiere experiencia en un lenguaje de programación para acelerar el desarrollo del sistema. No es razonable comenzar a aprender un nuevo lenguaje y comprometer el tiempo de desarrollo y la calidad del software. De la misma forma, la preferencia por un

lenguaje hace al programador sentirse más cómodo y acelera el desarrollo del software.

1.5.2.2 Candidatos.

Borland C++ Builder. C++ (Capers Jones = 6) es un lenguaje orientado a objetos con un amplio soporte para el desarrollo de aplicaciones para redes. Las aplicaciones desarrolladas con Borland C++ Builder solo funcionan sobre Windows.

C++ fue el lenguaje de programación recibido durante la carrera por lo que se tiene experiencia con este lenguaje.

Java (Capers Jones = 6) es un lenguaje de programación popular orientado a objetos, multiplataforma, con sintaxis similar a C++. No fue recibido durante la carrera.

Python (Capers Jones $\geq 15^*$) es un lenguaje de programación interpretado, multiplataforma, orientado a objetos, muy productivo, de sintaxis amigable y también con un amplio soporte para el desarrollo de aplicaciones para redes. Puede ser extendido mediante el uso de C ó C++. No fue recibido durante la carrera pero se tiene experiencia de trabajo con este lenguaje.

Para el desarrollo de la aplicación se ha escogido a Python por tenerse experiencia con este lenguaje, tener soporte para el desarrollo de aplicaciones para redes que es en definitiva el área de aplicación del software y poseer el mayor nivel de Capers Jones.

* Python no ha sido incluido en el estudio pero se estima que como mínimo posea un valor de 15.

1.5.3 Sistemas de gestión de base de datos.

Actualmente existe un gran número de sistemas de gestión de base de datos entre los más populares se encuentran: Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL y MySQL.

MySQL

MySQL es un sistema gestor de base de datos relacional, con arquitectura cliente – servidor, multihilo y multiusuario, con seguridad y alta velocidad de respuesta. MySQL se desarrolla como software libre bajo un esquema de licenciamiento dual. Se ofrece bajo la GNU GPL (Licencia Pública General de GNU) para uso compatible con esta licencia. Para productos privativos se requiere comprar la licencia específica que permita este uso.

1.6 Una solución al problema. El sistema propuesto.

Han sido ya mencionadas las ventajas de WBEM sobre SNMP y son las que hacen inclinar la balanza hacia el desarrollo de sistemas de inventario de hardware de ordenadores utilizando el estándar de administración WBEM, ya sean estos: atendidos, desatendidos o parcialmente desatendidos. Sin dudas esta variante resulta la primera opción si se persigue este objetivo. Los sistemas desatendidos que usan estándares como los mencionados tienen la ventaja de ser transparentes para el usuario de un ordenador (no se requiere preguntarles si están o no de acuerdo con la instalación de un nuevo software en el equipo), además son cómodamente instalables en otros entornos empresariales y en extremo fáciles de extender, a esto se suma que, al ser estándares, son ampliamente conocidos en Internet.

1.6.1 Ventajas del sistema propuesto.

- ✓ Sistema parcialmente desatendido (atendido para Linux, desatendido para Windows).
- ✓ El sistema informático es transparente al menos para el usuario de Windows.
- ✓ El sistema obtenido es funcional en redes IP híbridas.
- ✓ El estándar utilizado (WBEM) está implementado en varios sistemas operativos.
- ✓ El estándar utilizado (WBEM) es bien conocido y está respaldado por la comunidad de software libre y software privativo.

1.7 Conclusiones.

En este capítulo han sido esclarecidas las tendencias actuales en el desarrollo e implementación de sistemas automatizados para el inventario de hardware de ordenadores. Ha sido determinada la opción a seguir para el desarrollo del sistema; siendo el estándar de administración WBEM el más indicado dadas las características de la red de la entidad que demanda el uso del sistema. Se han definido la metodología a utilizar para guiar el proceso de desarrollo del software y el lenguaje de programación, planteándose el uso de RUP y Python como metodología y lenguaje de programación respectivamente.

Capítulo 2. Modelo del dominio y Modelo del sistema.

2.1 Introducción.

En este capítulo se describe el contexto en el que se situará el sistema mediante la captura de las entidades, conceptos principales y reglas del negocio. Se determinan los requisitos del sistema y se describen sus casos de uso. Para la representación de las entidades, actores del sistema y casos de uso se emplea UML como lenguaje de modelado y RUP como metodología.

2.2 Descripción del modelo del dominio.

“El modelo del dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las "cosas" que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema. Muchos de los objetos del dominio o clases pueden obtenerse de una especificación de requisitos o mediante la entrevista con los expertos del dominio. El objetivo del modelado del dominio es comprender y describir las clases más importantes dentro del contexto del sistema.”(7)

2.3 Definición de las entidades y los conceptos principales.

Las entidades fundamentales identificadas en el ámbito del problema son: Lista de inventario, Ordenador con garantía, Ordenador sin garantía, Parte de ordenador (entiéndase todos los componentes de hardware gestionados o no actualmente), Entidad comercializadora, Responsable de área y Responsable de medios técnicos.

2.4 Reglas del negocio a considerar.

1. Solo los responsables de áreas pueden llevar a cabo el inventario de los ordenadores de sus respectivas áreas.
2. Solo el departamento de medios técnicos puede gestionar las partes de ordenador cuya responsabilidad no esté en manos de una entidad.
3. Solo la entidad comercializadora puede dar mantenimiento y gestionar cambios de partes en los ordenadores con sus respectivos sellos de garantía.
4. Todos los ordenadores y periféricos deben poseer un número de inventario.

2.5 Representación del modelo del dominio.

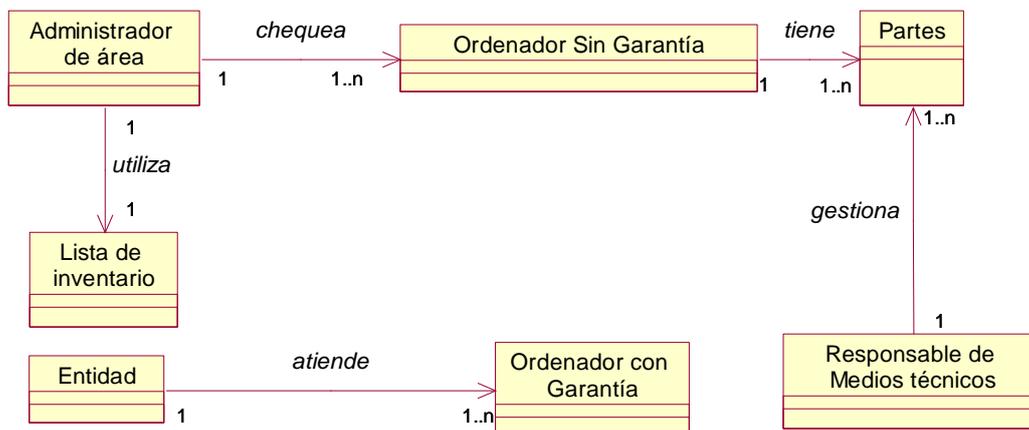


Ilustración 1 Modelo del dominio.

2.6 Modelo del sistema.

2.6.1 Descripción del sistema propuesto.

El sistema de inventario de hardware propuesto entra en el grupo de los sistemas parcialmente desatendidos. En el caso del inventario a ordenadores con sistema operativo Windows no es necesario instalar proveedores. Para el caso de Linux y demás sistemas operativos que implementen el estándar WBEM es imprescindible la instalación de los proveedores utilizados por el sistema.

El sistema propuesto permite la realización del inventario a nivel de componentes de los ordenadores mediante planificación y eventualmente cuando un administrador lo decida. Esto garantiza una periodicidad en el proceso de inventario que permite la detección de cambios de hardware y que estos sean ubicados temporalmente. Adicionalmente el sistema permite la realización de reportes personalizados en formato PDF cuya fuente de información puede ser la base de datos (MySQL) del sistema o un ordenador en específico.

2.6.1.1 Concepción general del sistema.

Partes del sistema:

Servidor de procedimientos: Servidor XML-RPC. Contiene las operaciones o procedimientos realizables por el sistema. Algunas de estas son: hacer inventario, obtener reporte de la base de datos, obtener reporte de ordenador, cambiar propiedad de usuario.

Servidor de reportes: Es en esencia un servidor WEB por el que se accede a los reportes del sistema.

Planificador: Parte del sistema destinada a la planificación del inventario de la red. Configurable para la realización de inventario cada X cantidad de minutos y diaria o semanalmente a una hora en específico.

Sistema de inventario: Parte del sistema que realiza el inventario de hardware a un grupo de ordenadores. El sistema de inventario accede a la información contenida en la base de datos del sistema para compararla con la proveniente de los ordenadores y de esta manera alertar a los administradores, mediante correo electrónico, en caso de que sea detectada alguna diferencia.

La propuesta concebida no contempla un cliente (entiéndase cliente en este contexto como una aplicación utilizada por los usuarios para interactuar con el sistema de inventario) como parte del sistema. Básicamente el cliente puede ser escrito en cualquier lenguaje de programación, ser una aplicación WEB o Desktop (de escritorio). Esto es gracias a que el servidor de procedimientos utiliza el protocolo XML-RPC para el cual existen implementaciones en muchos lenguajes de programación.

Con el objeto de entregar un sistema funcional se pretende desarrollar una aplicación WEB cliente empleando Joomla para agilizar la entrega y puesta en funcionamiento del sistema.

Joomla es un modelo de CMS (Content Management System), sistema de gestión de contenido, gratuito y liberado bajo una licencia de código abierto (the GNU/General Public License v 2.0). Está diseñado para trabajar con otros software de código abierto como: PHP, MySQL y Apache. Joomla permite la construcción de sitios y aplicaciones Web con relativa facilidad.

Gracias a, y aprovechando, la naturaleza extensible de Joomla el cliente para el sistema de inventario se simplifica enormemente ya que no es necesario hacer el diseño gráfico para la aplicación Web ni diseñar su base de datos. Con Joomla, la implementación del cliente se limita al desarrollo de los componentes y/o módulos necesarios que permitan acceder a las operaciones contenidas en el servidor de procedimientos del sistema de inventario. Una vez listos estos componentes y módulos se procede a embeberlos en Joomla utilizando la herramienta administrativa encargada de la instalación de extensiones.

2.6.2 Requerimientos funcionales.

1. Obtener modelo del disco duro.
2. Obtener número de serie del disco duro.
3. Obtener capacidad del disco duro.
4. Obtener cantidad de pistas del disco duro.
5. Obtener cantidad de sectores del disco duro.
6. Obtener cantidad de cilindros del disco duro.
7. Obtener cantidad de cabezas del disco duro.
8. Obtener cantidad de particiones del disco duro.
9. Obtener identificador local del disco duro.
10. Obtener la cantidad de bytes por sector del disco duro.
11. Obtener la cantidad de sectores por pista del disco duro.
12. Obtener la cantidad de pistas por cilindro del disco duro.
13. Obtener fabricante del disco duro.
14. Obtener tipo de interfaz del disco duro.
15. Obtener identificador local de la placa base.
16. Obtener fabricante de la placa base.
17. Obtener modelo de la placa base.
18. Obtener identificador del producto de la placa base.
19. Obtener número de serie de la placa base.
20. Obtener versión de la placa base.
21. Obtener la versión del BIOS.
22. Obtener la fecha del BIOS.
23. Obtener el fabricante del BIOS.
24. Obtener el número de serie del BIOS.
25. Obtener el identificador local del BIOS.
26. Obtener el identificador de software del BIOS.
27. Obtener la descripción de la tarjeta de red.
28. Obtener el identificador local de la tarjeta de red.
29. Obtener la dirección MAC de la tarjeta de red.
30. Obtener la arquitectura del procesador.
31. Obtener el rango de direcciones del procesador.
32. Obtener el rango de datos del procesador.

33. Obtener el identificador local del procesador.
34. Obtener la familia a la que pertenece el procesador.
35. Obtener el tamaño de la cache de nivel 2 del procesador.
36. Obtener la velocidad de la cache de nivel 2 del procesador.
37. Obtener el nivel del procesador.
38. Obtener el fabricante del procesador.
39. Obtener el identificador del procesador.
40. Obtener el tipo de procesador.
41. Obtener la revisión del procesador.
42. Obtener la versión del procesador.
43. Obtener el método para up-gradear el procesador.
44. Obtener identificador local de la torre de CD.
45. Obtener el fabricante de la torre de CD.
46. Obtener el tipo de media de la torre de CD.
47. Obtener la arquitectura de la tarjeta de video.
48. Obtener el tipo de memoria de la tarjeta de video.
49. Obtener el procesador de la tarjeta de video.
50. Obtener identificador local del Mouse.
51. Obtener cantidad de botones del Mouse.
52. Obtener fabricante del Mouse.
53. Obtener interfaz del dispositivo Mouse.
54. Obtener identificador local del teclado.
55. Obtener formato y disposición del teclado.
56. Obtener indicación de contraseña de nivel de hardware del teclado.
57. Obtener número de teclas de función del teclado.
58. Obtener el identificador del banco de memoria física.
59. Obtener la capacidad de la memoria física.
60. Obtener ancho de datos de la memoria física.
61. Obtener fabricante de la memoria física.
62. Obtener el factor de la memoria física.
63. Obtener el tipo de memoria física.
64. Obtener el modelo de memoria física.
65. Obtener el identificador local de la memoria física.
66. Obtener número de serie de la memoria física.

67. Obtener velocidad de la memoria física.
68. Obtener el ancho total de la memoria física.
69. Obtener el identificador local del dispositivo de sonido.
70. Obtener el fabricante del dispositivo de sonido.
71. Obtener el tamaño del buffer DMA del dispositivo de sonido.
72. Obtener el nombre del producto del dispositivo de sonido.
73. Obtener el identificador local del sistema operativo.
74. Obtener la fecha de instalación del sistema operativo.
75. Obtener parámetro de distribución del sistema operativo.
76. Obtener el número máximo de procesos soportados por el sistema operativo.
77. Obtener la cantidad máxima de memoria que el sistema operativo puede asignar a un proceso.
78. Obtener el tipo de sistema operativo.
79. Obtener descripción del fabricante del sistema operativo.
80. Obtener el espacio total para swap del sistema operativo.
81. Obtener tamaño total de la memoria virtual del sistema operativo.
82. Obtener la cantidad total de memoria visible por el sistema operativo.
83. Obtener la versión del sistema operativo.
84. Obtener el identificador local del monitor.
85. Obtener el ancho de banda del monitor.
86. Obtener el tipo de monitor.
87. Obtener fabricante del monitor.
88. Hacer reporte de ordenador.
89. Hacer reporte de la base de datos.
90. Obtener reporte.
91. Autenticar.
92. Listar usuarios del sistema.
93. Eliminar usuario del sistema.
94. Insertar usuario en el sistema.
95. Cambiar atributo de usuario.
96. Hacer inventario.
97. Obtener información.
98. Listar reportes.

99. Ejecutar consulta.

100. Eliminar reporte.

2.6.3 Requerimientos no funcionales.

“Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, en cuanto a prestaciones, atributos de calidad y la representación de datos que se utiliza en la interface del sistema.”(8)

Requerimientos de Apariencia o interfaz externa.

El sistema se ejecuta como un servicio del sistema operativo. Se proporciona un cliente Web con la idea de entregar un sistema completamente funcional. En este sentido la interfaz se ajusta a los estándares del diseño para la navegación Web.

Requerimientos de Usabilidad.

El sistema está concebido para apoyar la administración de redes en cuanto a la gestión de los procesos de inventario y monitoreo de hardware. Se requiere por tanto cierta preparación en estos temas.

Requerimientos de Rendimiento.

Es requerida una capacidad de procesamiento relativamente baja para ejecutar el sistema.

Requerimientos de Soporte.

El sistema deberá ser instalado por personal calificado que comprenda los parámetros tenidos en cuenta para la configuración del sistema.

El sistema brinda la posibilidad de ser perfeccionado al añadir nuevas funcionalidades en el futuro.

Requerimientos de Portabilidad.

El sistema es multiplataforma. El paquete para Windows es un instalador escrito con Inno Setup Compiler 5. El sistema es instalado como un servicio de Windows de esta manera puede ser gestionado desde Panel de Control-Herramientas Administrativas-Servicios. En el caso de Linux puede ser ejecutado el script de Python directamente con solo unos ligeros reajustes aunque se propone la realización de un paquete.

Requerimientos de Políticos-culturales.

El nivel social, cultural o étnico; no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto.

Requerimientos de Legales.

Este software es propiedad intelectual de la Universidad de Cienfuegos y solo es permitida su comercialización con el consentimiento del autor y la entidad involucrada.

Confiabilidad.

El sistema presenta un mecanismo de respuesta ante fallos que minimiza la pérdida de información.

Ayuda y documentación en línea.

El sistema cuenta con una ayuda que describe sus funcionalidades y los tipos de retornos de sus procedimientos.

Requerimientos de Software.

Para la instalación de la aplicación se debe disponer de Windows 2000 o superior.

Para instalar en Linux se requieren los paquetes python-wmi y python-pywbem además del paquete de python para la conexión con bases de datos MySQL.

Requerimientos de Seguridad.

Se recomienda que solo los administradores posean la cuenta de administrador del equipo donde se ejecuta el sistema, de esta manera se evita la interrupción arbitraria del servicio.

Requerimientos de hardware (mínimos).

- Procesador Pentium III.
- 512 Mbytes de memoria RAM.
- 40 Mbytes disponibles en el disco C.
- Teclado y Mouse.
- Todos los ordenadores a inventariar conectados en red y que el sistema pueda accederlos.

2.6.4 Modelo de casos de uso del sistema.

2.6.4.1 Actores del sistema.

Actor	Descripción
Usuario	Generalización de los usuarios Administrador y Planificador.
Administrador	Es el usuario que interactúa con el sistema y tiene acceso a todas las funciones del sistema.
Planificador	Es el subsistema encargado de ejecutar el inventario planificado.
Servidor CIM	Es el sistema que se ejecuta en los ordenadores remotos encargado de proporcionar la información de hardware solicitada.

Tabla 2 Actores del sistema.

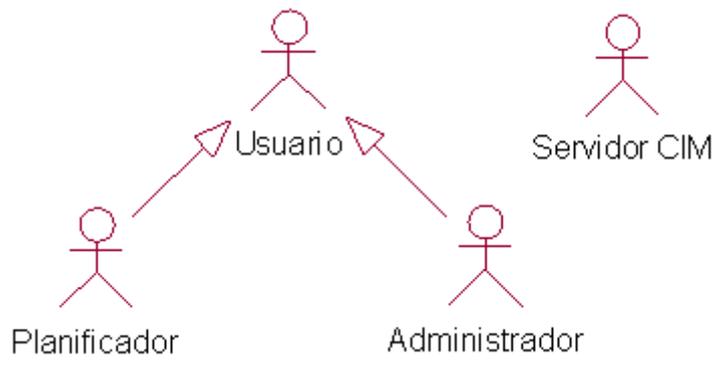


Ilustración 2 Actores del sistema.

2.6.4.2 Diagramas de casos de uso del sistema.

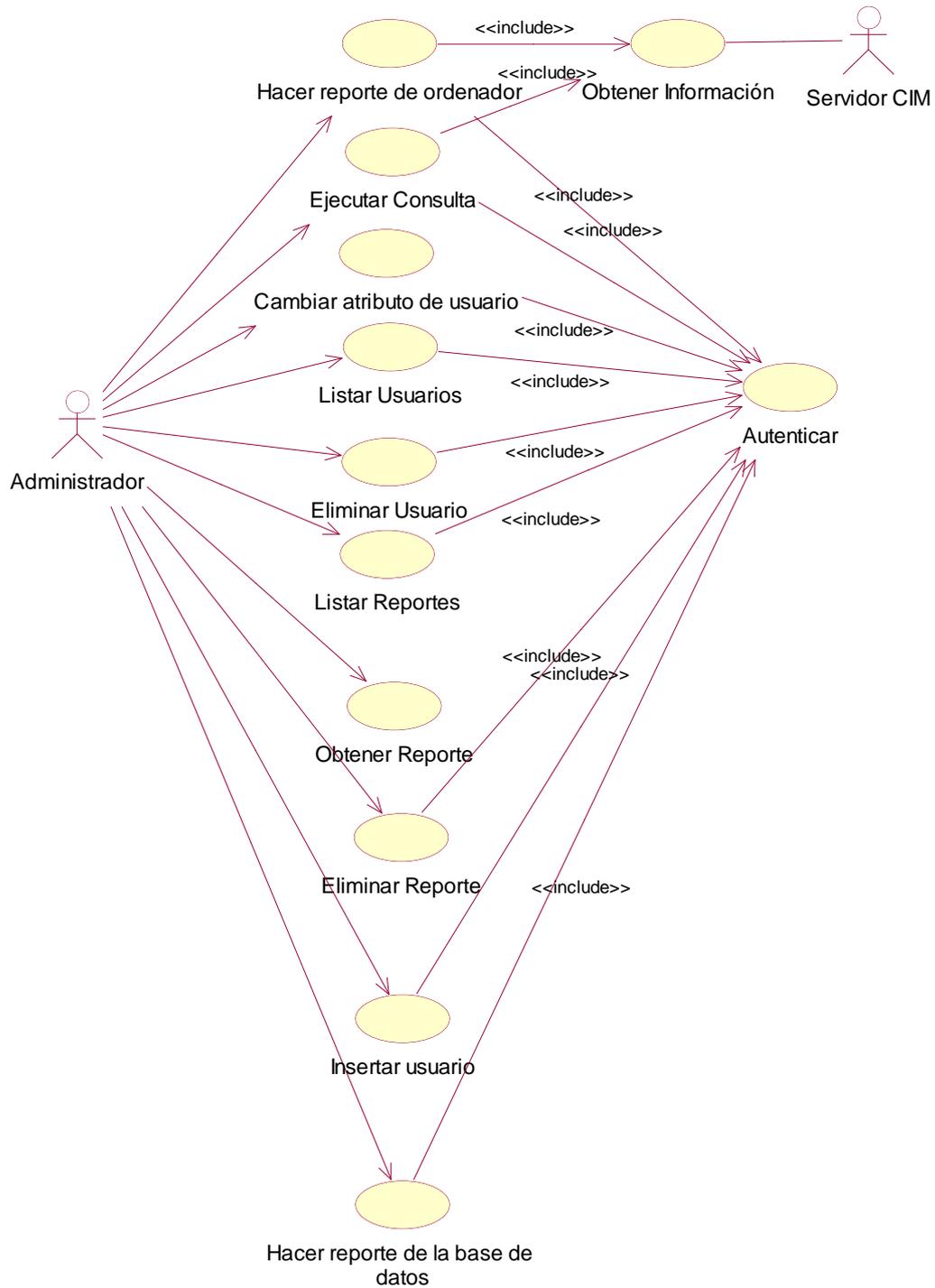


Ilustración 3 Diagrama de casos de uso del sistema.

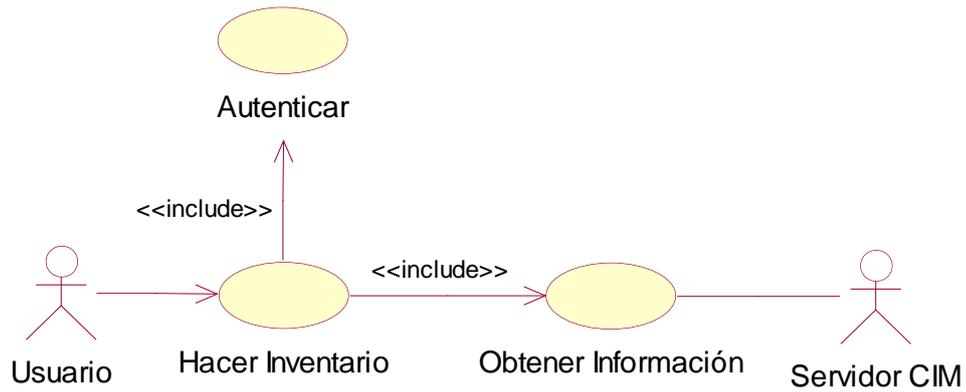


Ilustración 4 Diagrama de casos de uso del sistema (continuación).

2.6.4.3 Descripción de los casos de uso del sistema.

Caso de uso	Autenticar
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Autenticarse con el sistema.
Este caso de uso inicia cuando el administrador intenta ejecutar algún procedimiento del sistema. Para esto necesita proporcionar su nombre de usuario y contraseña. El sistema emplea el esquema de autenticación Basic, de esta manera verifica los datos suministrados con el archivo de usuarios que contiene los usuarios del sistema. Finaliza ejecutando el procedimiento solicitado o devolviendo un mensaje de fallo de autenticación.	
Referencias	R91.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 3 Caso de uso Autenticar.

Caso de uso	Listar Reportes
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Listar los reportes creados con el sistema.
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador intenta realizar el procedimiento Listar reportes, para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar). Una vez autenticado el sistema devuelve automáticamente una lista conteniendo los reportes existentes. El administrador puede descargar o eliminar los reportes deseados.</p>	
Referencias	R98.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	Los reportes presentes en el directorio de reportes del sistema son enviados.
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 4 Caso de uso Listar Reportes.

Caso de uso	Obtener Reporte
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Obtener un reporte creado con el sistema.
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador desea obtener un reporte del sistema. Para esto requiere autenticación (Ver caso de uso Autenticar). Utiliza el caso de uso Listar Reportes y selecciona el reporte que desea obtener. El servidor de reportes del sistema gestiona la transferencia del archivo hacia el ordenador desde el cual el administrador lo solicitó. El caso de uso concluye una vez que el archivo ha sido transferido por completo.</p>	
Referencias	R90.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	El reporte solicitado ha sido transferido hacia el

	ordenador del administrador.
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 5 Caso de uso Obtener Reporte.

Caso de uso	Ejecutar consulta
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Obtener información sobre un ordenador.
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador intenta realizar el procedimiento Ejecutar consulta en un ordenador remoto, para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar) y proporcionar un IP o nombre de ordenador así como un usuario y contraseña para acceder a este. Una vez autenticado automáticamente se devuelve el resultado de la consulta realizada al ordenador especificado (Puede ser una alerta mostrando un error en la conexión o el resultado de la consulta en sí). Así concluye el caso de uso.</p>	
Referencias	R99.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose. No desconectar el cable de red. El ordenador remoto debe estar encendido y su información disponible.
Prototipo	

Tabla 6 Caso de uso Ejecutar consulta.

Caso de uso	Listar Usuarios
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Listar los usuarios del sistema.
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador desea obtener un listado de los usuarios del sistema, para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar). Una vez autenticado se devuelve automáticamente una lista con los nombres y tipos de los usuarios del sistema. De esta forma culmina el caso de uso.</p>	
Referencias	R92.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 7 Caso de uso Listar Usuarios.

Caso de uso	Eliminar Usuario
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Elimina un usuario del sistema.
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador pretende eliminar un usuario del sistema, para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar). El administrador proporciona el nombre del usuario que desea eliminar. El caso de uso finaliza con la eliminación del usuario del sistema. El usuario "<u>root</u>" no puede ser eliminado ya que es utilizado internamente por el sistema. Cualquier intento por eliminar este usuario producirá un error.</p>	
Referencias	R93.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	El usuario queda eliminado del fichero de usuarios del sistema.
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No

	desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 8 Caso de uso Eliminar Usuario.

Caso de uso	Hacer reporte de ordenador
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Hacer el reporte de hardware (en PDF) de un ordenador.
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador pretende hacer un reporte de un ordenador, para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar). Debe proporcionar los datos de acceso al ordenador remoto (IP o nombre del ordenador, usuario y contraseña), dar un título al reporte, un comentario (opcional) y si lo desea incluir un grupo de consultas que serán añadidas al reporte estándar. El sistema genera un reporte en formato PDF que contiene el resultado de las consultas realizadas al ordenador remoto y es almacenado en la carpeta de reportes del sistema. De esta manera finaliza el caso de uso.</p> <p>En caso de no ser posible conectar con el ordenador remoto se retorna un error de conexión.</p>	
Referencias	R88.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	El reporte creado es almacenado en el directorio de reportes del sistema.
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 9 Caso de uso Hacer reporte de ordenador.

Caso de uso	Hacer reporte de la base de datos.
Actores	Administrador
Propósito	Hacer reporte de la base de datos del sistema en formato PDF.
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador pretende realizar un reporte de la base de datos del sistema, para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar), además debe proporcionar los datos de acceso al servidor de base de datos, dar un título al reporte, realizar un comentario (opcional) y las consultas requeridas para la realización del reporte. El sistema genera un reporte en formato PDF que contiene el resultado de las consultas realizadas a la base de datos del sistema. Este reporte es almacenado en el directorio de reportes del sistema. De esta manera finaliza el caso de uso.</p>	
Referencias	R89.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	El reporte es almacenado en el directorio de reportes del sistema.
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 10 Caso de uso Hacer reporte de la base de datos.

Caso de uso	Hacer inventario
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Realizar el inventario a una red de ordenadores.
<p>Este caso de uso inicia cuando el usuario pretende realizar el inventario de un grupo de ordenadores. Para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar). El usuario debe proporcionar el grupo de ordenadores que desea sean inventariados. Si no son especificados los ordenadores el sistema escanea las redes que tiene definidas en el archivo de configuración de inventario para de esta manera obtener un grupo de ordenadores a los cuales realizar el inventario. Al grupo de ordenadores obtenido se le realiza el inventario, los parámetros utilizados para conectar con los ordenadores remotos son comunes y están definidos también el archivo de configuración de inventario. La información recopilada sobre cada ordenador es comparada con la almacenada en la base de datos y si alguna diferencia es encontrada se le informa mediante correo electrónico al grupo administradores especificados en las direcciones de correo electrónico presentes en el archivo de configuración de inventario. De esta manera culmina el caso de uso.</p>	
Referencias	R1 - R87, R96.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios. Debe existir el fichero de configuración para el inventario y estar presentes los parámetros para la conexión a la base de datos, a los ordenadores remotos y las direcciones de redes a escanear.
Post-condiciones	La información recopilada en el inventario debe ser almacenada en la base de datos del sistema.
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 11 Caso de uso Hacer inventario.

Caso de uso	Obtener información
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Obtener información de hardware de un ordenador.
Se inicia cuando el caso de uso Hacer reporte de ordenador o el caso de uso Hacer inventario es iniciado. El sistema conecta con un servidor CIM que corre en un ordenador administrado y le solicita la información de hardware deseada. Este caso de uso termina cuando la transferencia de la información entre el sistema de inventario y el servidor CIM se ha completado.	
Referencias	R97
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 12 Caso de uso Obtener información.

Caso de uso	Insertar Usuario
Actores	Administrador
Propósito	Agregar un usuario al sistema.
El caso de uso inicia cuando el administrador pretende agregar un nuevo usuario al sistema, para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar), además debe proporcionar los datos del nuevo usuario (nombre, contraseña y tipo). Si el usuario que se intenta agregar ya existe el caso de uso finaliza lanzando un error de intento de duplicación de usuario, de otra manera finaliza agregando el nuevo usuario.	
Referencias	R94.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	El usuario es agregado al fichero de autenticación de usuarios.
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.

Prototipo	
------------------	--

Tabla 13 Caso de uso Insertar usuario.

Caso de uso	Cambiar atributo de usuario.
Actores	Administrador
Propósito	Cambiar contraseña o tipo de usuario.
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador pretende editar algún parámetro de un usuario, para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar). El administrador debe seleccionar un usuario y el atributo a modificar (contraseña o tipo de usuario). Modifica el atributo y envía la información al monitor. Si el usuario no existe se termina el caso de uso enviando un error de usuario no encontrado. En otro caso finaliza actualizando los datos de usuario en el fichero de autenticación de usuarios.</p>	
Referencias	R95.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	Los datos del usuario son actualizados.
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 14 Caso de uso Cambiar atributo de usuario.

Caso de uso	Eliminar reporte.
Actores	Administrador
Propósito	Eliminar un reporte almacenado.
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador eliminar un reporte, para esto debe autenticarse (Ver caso de uso Autenticar), Se utiliza el caso de uso Listar Reportes y se selecciona el reporte a eliminar. De esta manera culmina el caso de uso.</p>	
Referencias	R100.
Precondiciones	Debe existir el fichero de autenticación de usuarios.
Post-condiciones	El reporte es eliminado del directorio de reportes

	del sistema.
Requisitos Especiales	El sistema monitor debe estar ejecutándose, No desconectar el cable de red.
Prototipo	

Tabla 15 Caso de uso Eliminar reporte.

2.7 Conclusiones.

En este capítulo han sido definidos los conceptos y entidades principales en el entorno del sistema. Se ha descrito el sistema mediante sus requerimientos funcionales y no funcionales. Han sido identificados los actores del sistema y se ha realizado la descripción de estos y los casos de usos en los que intervienen.

Capítulo 3. Construcción, estudio de factibilidad y validación del sistema propuesto.

3.1 Introducción.

En este capítulo se realizan los distintos diagramas de clases útiles para la construcción del sistema. Se incluyen los diagramas de clases de diseño; los modelos, lógico y físico, para apoyar el diseño de la base de datos del sistema, además se plantean los principios de diseño seguidos para la construcción del sistema. El estudio de factibilidad es un elemento importante a la hora de desarrollar un producto de software. En este capítulo son evaluados los costos y beneficios del producto para determinar si es o no viable llevarlo a término. Por último se realiza la validación del sistema.

3.2 Diagramas de clases del diseño.

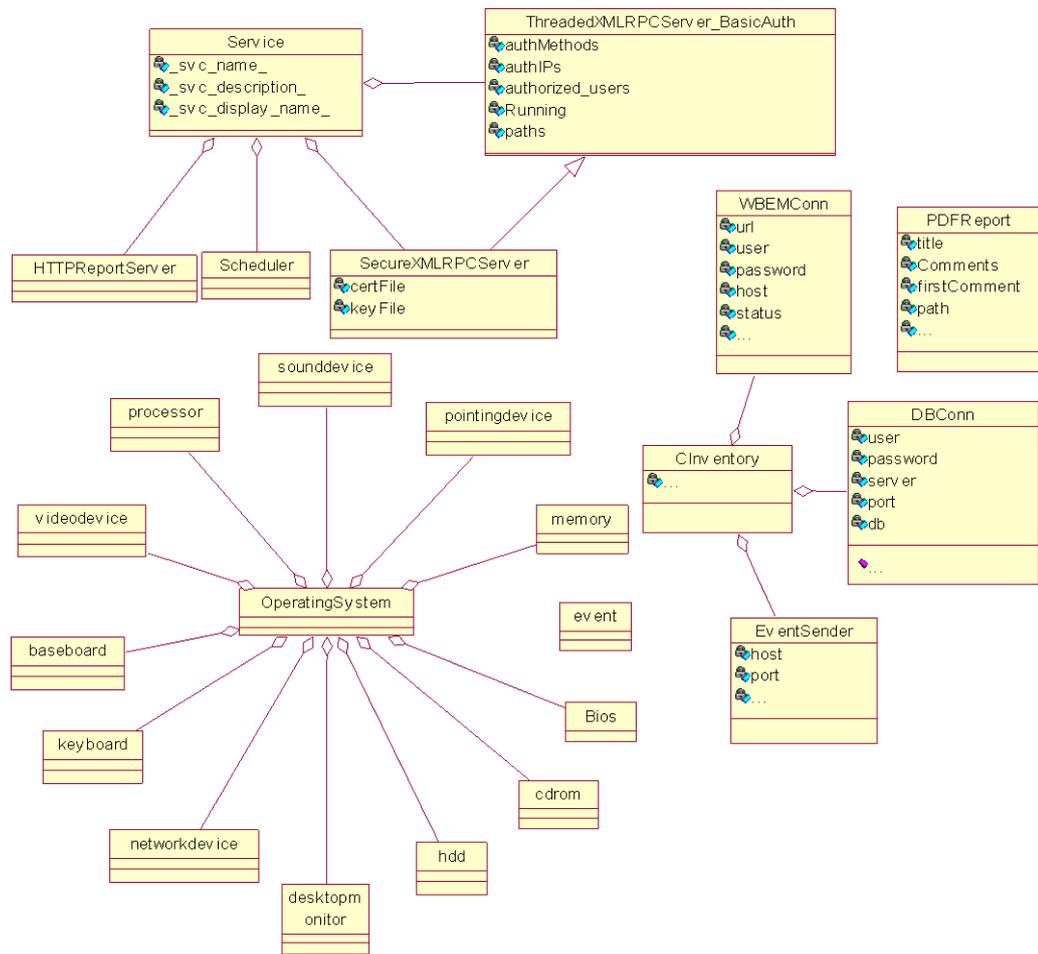


Ilustración 5 Diagrama de clases del diseño.

3.3 Diseño de la base de datos.

3.3.1 Modelo lógico de datos.

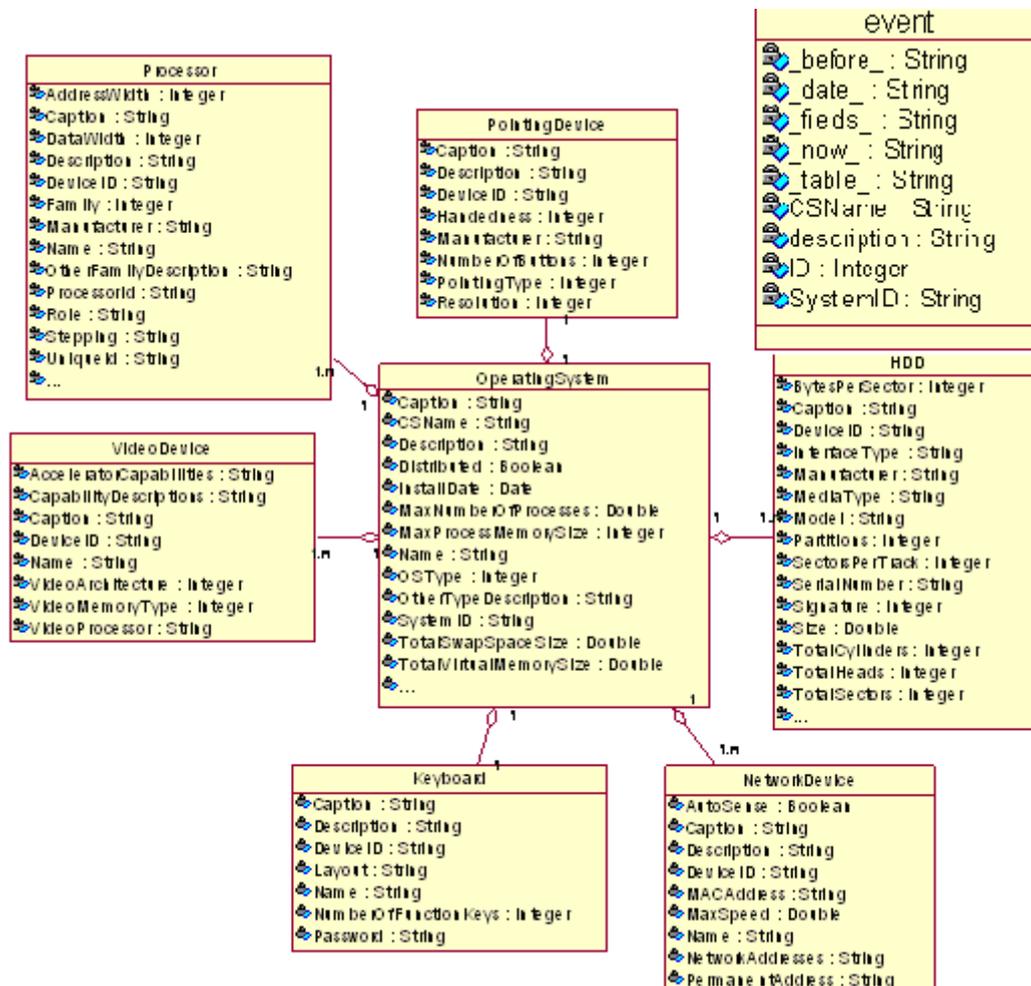


Ilustración 6 Diagrama de clases persistentes.

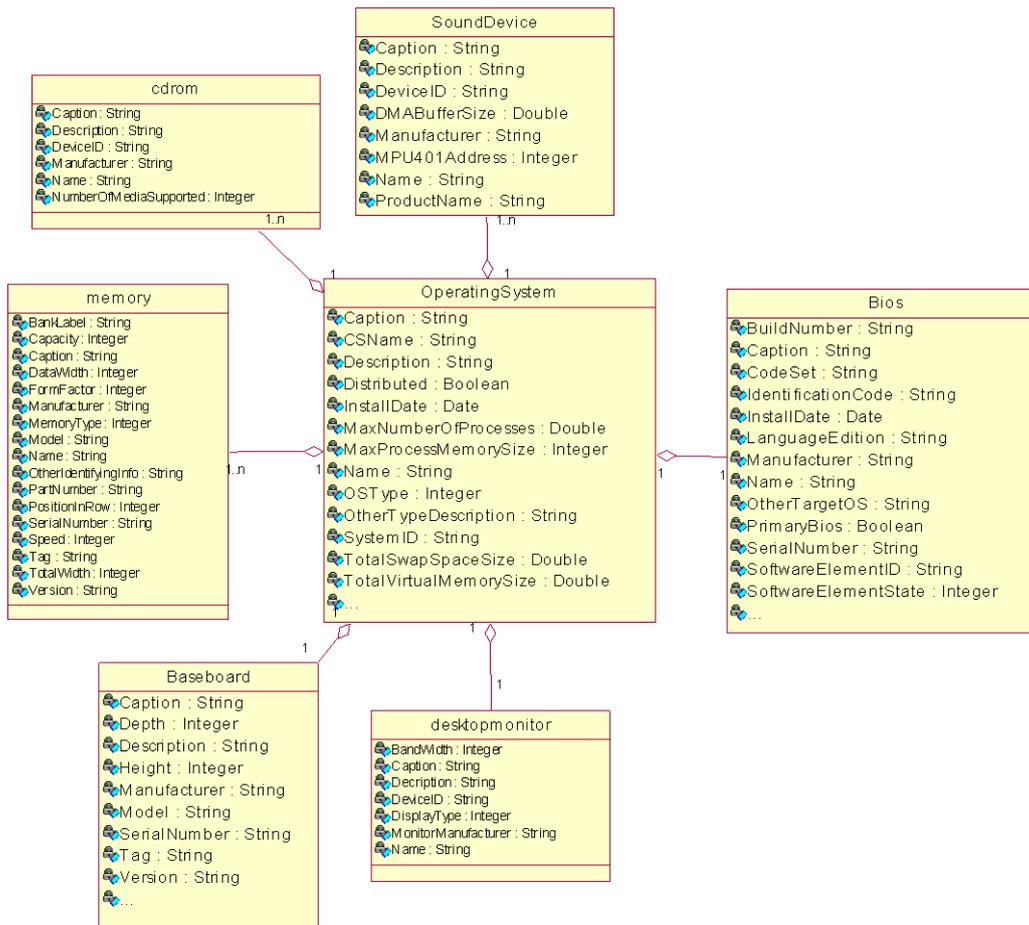


Ilustración 7 Diagrama de clases persistentes (continuación).

3.3.2 Modelo físico de datos.

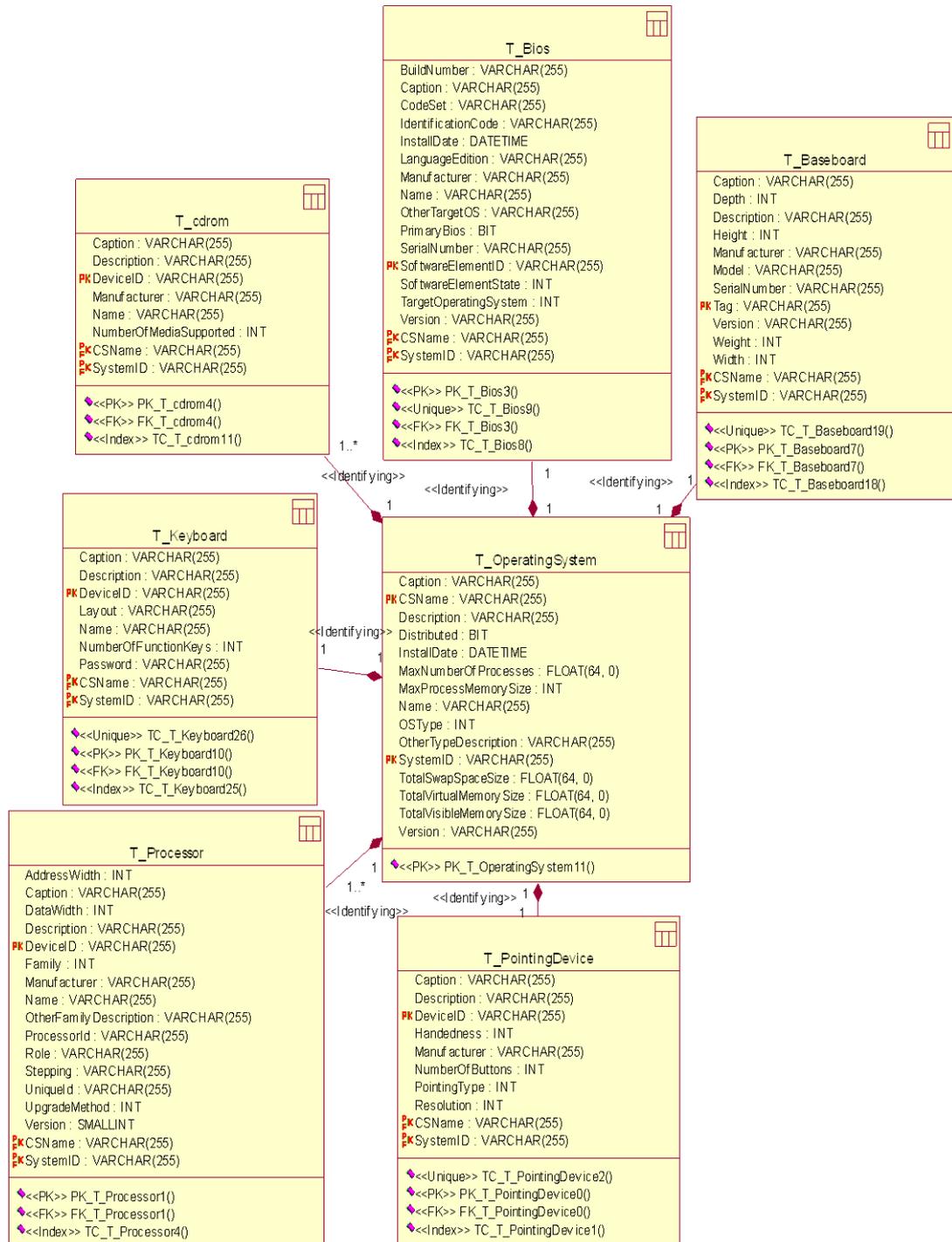


Ilustración 8 Diagrama del modelo físico de datos.

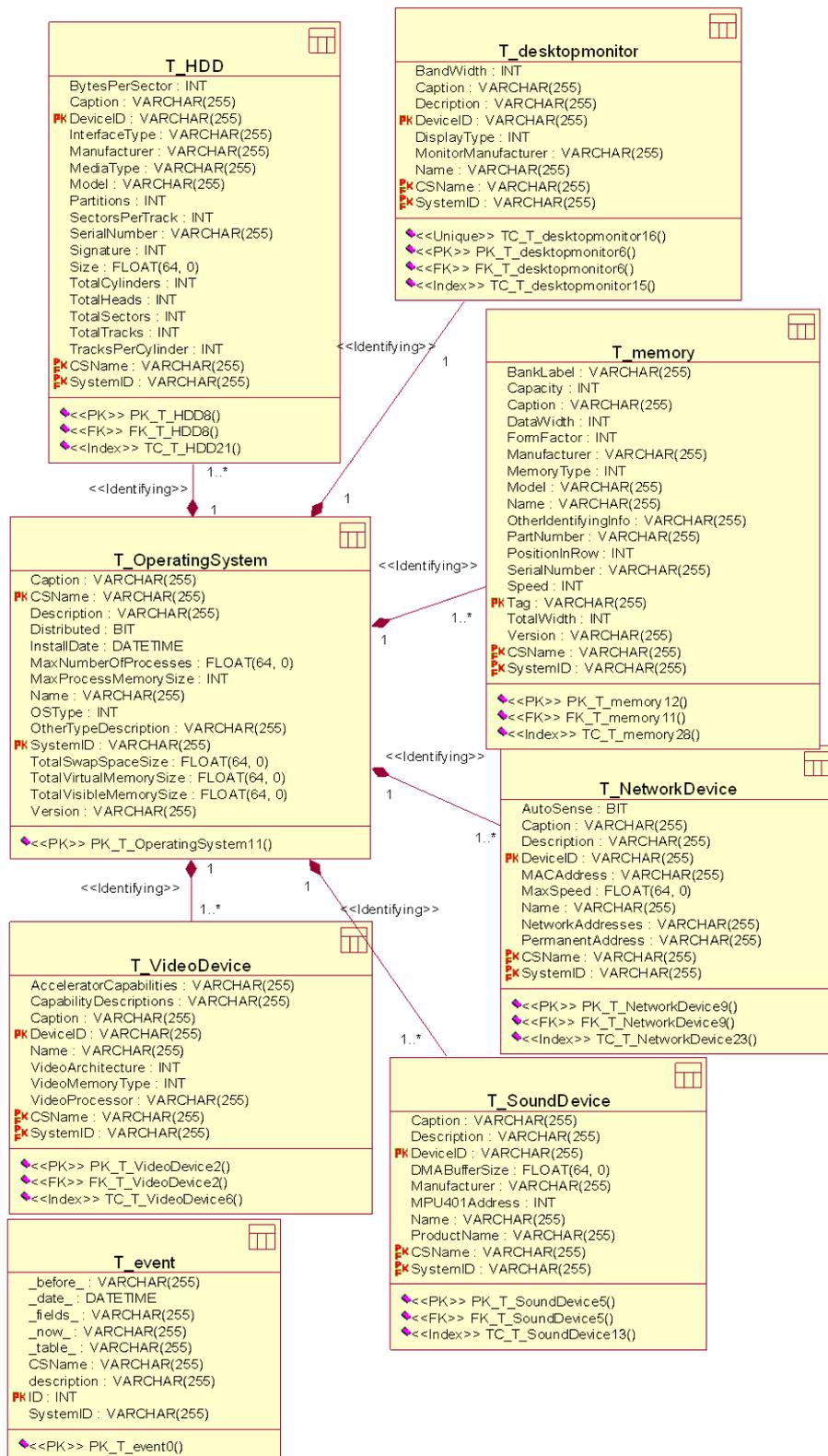


Ilustración 9 Diagrama del modelo físico de datos (continuación).

3.4 Diagrama de implementación.

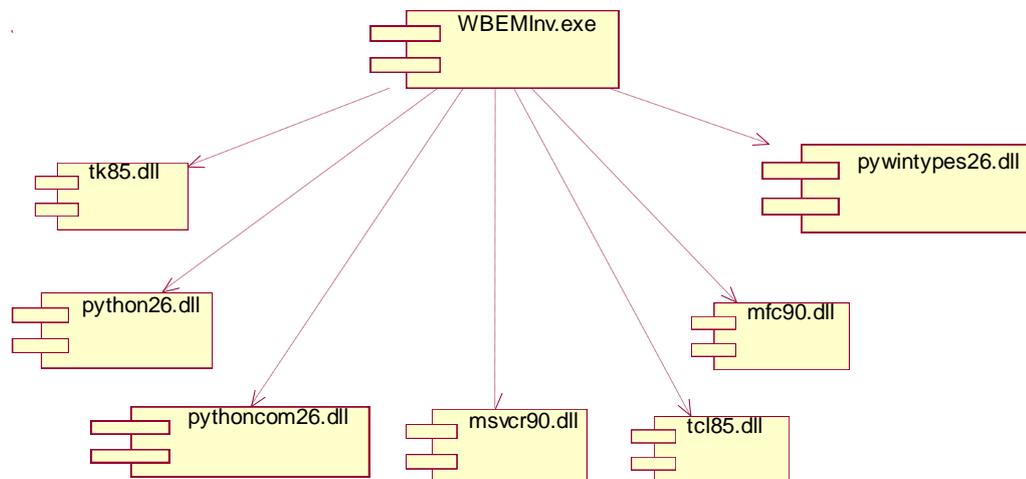


Ilustración 10 Diagrama de implementación.

3.5 Principios de diseño.

3.5.1 Tratamiento de errores.

El sistema ha sido concebido de tal forma que sean mínimos los posibles errores introducidos por los usuarios.

3.5.2 Concepción general de la ayuda.

El sistema cuenta con una ayuda que explica detalladamente las funcionalidades brindadas y los tipos de datos retornados por cada procedimiento del sistema.

3.6 Estudio de factibilidad.

3.6.1 Método de estimación Puntos por Casos de Uso.

Este es un método de estimación propuesto por Gustav Karner utilizado para la estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de pesos a un grupo de factores que lo afectan. Es un método muy efectivo si se sigue una aproximación iterativa como el proceso unificado del software.

3.6.1.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar.

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Para calcular Factor de peso de los actores sin ajustar UAW:

Tipo	Descripción	Peso	Cantidad*Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación.	1	0*1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2	1*2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3	1*3
Total:			5

Tabla 16 Tipo de actores y sus pesos.

Para calcular UUCW:

No.	Nombre del caso de uso	Cantidad de transacciones	Tipo
1	Obtener reporte.	1	Simple
2	Autenticar.	1	Simple
3	Listar usuarios del sistema.	1	Simple
4	Eliminar usuario del sistema.	1	Simple
5	Insertar usuario al sistema.	1	Simple
6	Cambiar atributo de usuario.	1	Simple
7	Hacer inventario.	1	Simple
8	Hacer reporte de ordenador.	1	Simple
9	Obtener Información.	1	Simple
10	Hacer reporte de la base de datos.	1	Simple
11	Eliminar reporte.	1	Simple
12	Listar reportes	1	Simple
13	Ejecutar consulta	1	Simple

Tabla 17 Casos de uso del sistema, cantidad de transacciones y tipos.

Tipo	Descripción	Peso	Cantidad*Peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5	13*5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10	0*10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 7 transacciones.	15	0*15
Total:			65

Tabla 18 Transacciones, tipos y pesos asociados.

Luego: $UUCP = 5 + 65$

$UUCP = 70$

3.6.1.2 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde: UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

Para Calcular Factor de Complejidad Técnica (TCF)

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor}) \text{ (Donde Valor es un número del 0 al 5).}$$

Significado de los valores:

0: No presente o sin influencia.

1: Influencia incidental o presencia incidental.

2: Influencia moderada o presencia moderada.

3: Influencia media o presencia media.

4: Influencia significativa o presencia significativa.

5: Fuerte influencia o fuerte presencia.

Factor:	Descripción:	Peso:	Valor:	Comentario:	Σ Peso * Valor
T1	Sistema distribuido.	2	4	El sistema es distribuido.	8
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	3	Se requiere que el sistema tenga un buen rendimiento.	3
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4	Debe ser eficiente el resultado final.	4
T4	Procesamiento interno complejo.	1	3	El sistema debe realizar varias comparaciones.	3

T5	El código debe ser reutilizable.	1	5	Es reutilizable.	5
T6	Facilidad de instalación.	0.5	5	El sistema debe ser fácil de instalar.	2.5
T7	Facilidad de uso.	0.5	3	De ser un sistema amigable.	1.5
T8	Portabilidad.	2	4	Se requiere que el sistema sea portable.	8
T9	Facilidad de cambio.	1	3	Se requiere que sea un sistema flexible ante cambios.	3
T10	Concurrencia.	1	5	Hay gran concurrencia.	5
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	5	El sistema gestiona información confidencial.	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	4	Provee acceso directo a terceras partes.	4
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios.	1	2	No se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios.	2
Total:					54

Tabla 19 Cálculo de casos de uso ajustados.

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 54$$

$$TCF = 1.14$$

Para Calcular EF

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i) \text{ (Donde Valor es un número del 0 al 5)}$$

Factor:	Descripción:	Peso:	Valor:	Comentario:	Σ Peso * Valor
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	2	No se está familiarizado con el modelo de proyecto.	3
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	3	No hay mucha experiencia en la aplicación.	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	5	Hay mucha experiencia en Orientación a Objetos.	5
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	Tiene experiencia.	2
E5	Motivación.	1	5	Muy motivado.	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	2	Se esperan cambios.	4
E7	Personal a tiempo compartido.	-1	0		0
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	0	Se utilizará el lenguaje Python, orientado a objetos. No se presentan dificultades con el lenguaje.	0
Total:					20.5

Tabla 20 Cálculo del factor ambiental.

$$EF = 1.4 - 0.03 * 20.5$$

$$EF = 0.785$$

Luego:

$$UCP = 70 * 1.14 * 0.785$$

$$UCP = 62.643$$

3.6.1.3 Cálculo del esfuerzo.

$$E = UCP * CF$$

Donde:

E: esfuerzo estimado en horas/hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: factor de conversión.

Para calcular Factor de Conversión (CF):

CF = 20 horas-hombre (si Total EF \leq 2)

CF = 28 horas-hombre (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

CF = abandonar o cambiar proyecto (si Total EF \geq 5)

Total EF = Cantidad EF < 3 (entre E1 – E6) + Cantidad EF > 3 (entre E7 – E8)

Como Total EF = 1 + 0

Total EF = 1

CF = 20 horas/hombre (Total EF = 1)

Luego:

$$E = 62.643 * 20 \text{ horas/hombre}$$

$$E = 1252,86 \text{ horas/hombre}$$

Distribución del esfuerzo.

Actividad	% Esfuerzo	Valor Esfuerzo
Análisis	10	313,215
Diseño	20	626,43
Implementación	40	1252,86
Prueba	15	469,8225
Sobrecarga	15	469,8225
Total	100	3132.15

Tabla 21 Distribución del esfuerzo.

3.6.2 Determinación del costo del proyecto.

Salario básico: \$250.00

Cantidad de hombres: 1

Se obtiene:

Duración del proyecto: 1252,86 horas

Si se trabaja:

Al día: 8 horas.

En la semana: 40 horas.

En un mes: 160 horas.

El proyecto tendrá una duración de aproximadamente 8 meses y un costo de \$ 2000.

3.6.3 Análisis de costos y beneficios.

El producto de software está destinado a la protección de los componentes de hardware y periféricos de los ordenadores de la red telemática de la UCf, así como a la gestión de reportes e inventarios de esta red. Por tanto, su beneficio es principalmente de orden económico.

Principales beneficios para la administración de redes de ordenadores:

- ✓ Centralización de la información.
- ✓ Protección de componentes de hardware y periféricos de ordenadores conectados en red.
- ✓ Planificación de inventario.
- ✓ Realización de inventario a ordenadores conectados en red y con distintos sistemas operativos.
- ✓ Servicio de alerta de cambios de hardware.
- ✓ Gestión de reportes.

3.7 Validación.

El sistema fue probado en los laboratorios de la facultad de informática, fueron simulados algunos cambios de hardware en los ordenadores obteniéndose los resultados esperados en la generación de los eventos de cambio de hardware. En relación a la precisión de la información manejada en el inventario, esta información fue comparada con la proporcionada por Everest Home Edition una herramienta de inventario y parte de los sistemas existentes analizados en el capítulo 1 de este documento.

3.8 Conclusiones.

En este capítulo se han abordado los detalles de la construcción del sistema propuesto. Fueron presentados los diagramas de clases del diseño, diagramas de las clases persistentes y el diagrama del modelo físico de datos. Además se ha realizado el estudio de factibilidad del sistema utilizando el método de estimación del esfuerzo de desarrollo Puntos por Casos de Uso. El costo de desarrollo del sistema asciende a una cifra aproximada de \$ 2000. El análisis de costos y beneficios muestra la factibilidad del sistema propuesto al describir los beneficios que brinda el sistema para la administración de redes en general y la realización de inventarios de hardware en particular. El sistema está destinado a la protección del hardware y periféricos de ordenadores conectados en red. En cuanto a la validación del sistema propuesto, los laboratorios de la facultad de informática sirvieron de terreno para las pruebas realizadas al sistema; fueron obtenidos buenos resultados tanto en la generación de eventos de cambio de hardware como en la precisión de la información manejada en el proceso de inventario.

Conclusiones generales.

Este trabajo ha tratado lo concerniente al desarrollo de un sistema informático para el inventario automatizado de hardware de los ordenadores conectados a la red híbrida de la UCf y ha concluido al dar cumplimiento al objetivo general trazado en la investigación.

Los resultados emanados de esta investigación son los siguientes:

- Se realizó una búsqueda de información para determinar sistemas análogos y prototipo.

- Se determinaron las particularidades del proceso de inventario de hardware de ordenadores conectados a redes híbridas.

- Se desarrolló el sistema propuesto.

- Se validó el sistema propuesto.

Recomendaciones.

A pesar de que los objetivos propuestos para esta investigación fueron cumplidos, se recomienda para versiones futuras del sistema:

- ✓ Ampliar el espectro en el inventario de hardware de ordenadores con sistema operativo Linux, instalando los proveedores necesarios para acceder a la información de hardware de los dispositivos o componentes que no pueden ser inventariados por el sistema actual.
- ✓ Desarrollar un cliente que explote al máximo las capacidades ofrecidas por el sistema de inventario.
- ✓ Crear un paquete que permita la instalación del sistema de inventario en ordenadores con sistema operativo Linux.

Referencias bibliográficas.

1. Distributed Management Task Force. DMTF - Web-Based Enterprise Management (WBEM) [Internet]. Web-Based Enterprise Management (WBEM). [cited 2010 Abr 12];Available from: <http://www.dmtf.org/standards/wbem/>
2. DMTF. CIM Schema [Internet]. [cited 2010 Abr 17];Available from: <http://www.wbemsolutions.com/tutorials/CIM/cim-schema.html>
3. SBLIM project. SourceForge.net: sblim [Internet]. [cited 2010 Abr 12];Available from: http://sourceforge.net/apps/mediawiki/sblim/index.php?title=Main_Page
4. The OpenWBEM Group. OpenWBEM Home Page [Internet]. [cited 2010 Abr 12];Available from: <http://www.openwbem.org/>
5. The Open Group. OpenPegasus [Internet]. [cited 2010 Abr 12];Available from: <http://www.openpegasus.org/>
6. Voegele Jason. Programming Language Comparison [Internet]. Programming Language Comparison. [cited 2010 Jun 4];Available from: <http://www.jvoegele.com/software/langcomp.html>
7. Jacobson Ivar, Booch Grady, Rumbaugh James. El Proceso Unificado de Desarrollo de software.
8. Peraza Bello Demis. SECDC, Sistema de Evaluación de Cualidades Dinámicas y de Consumo. [Internet]. 2006;Available from: <http://biblioteca.ucf.edu.cu/biblioteca/tesis/tesis-de-grado/informatica/curso-2005-2006/Demis%20Peraza.pdf>

Bibliografía.

Andrew S. Tanenbaum SNMP—SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL.

En: Computer Networks.

Demis Peraza Bello. SECDC, Sistema de Evaluación de Cualidades Dinámicas y de Consumo.

[Internet]. 2006;Available from: <http://biblioteca.ucf.edu.cu/biblioteca/tesis/tesis-degrado/informatica/curso-2005-2006/Demis%20Peraza.pdf>

Distributed Management Task Force. DMTF - Web-Based Enterprise Management (WBEM)

[Internet]. Web-Based Enterprise Management (WBEM). [cited 2010 Abr 12];Available from: <http://www.dmtf.org/standards/wbem/>

DMTF. CIM Schema [Internet]. [cited 2010 Abr 17];Available from:

<http://www.wbemsolutions.com/tutorials/CIM/cim-schema.html>

Jason Voegele. Programming Language Comparison [Internet]. Programming Language

Comparison. [cited 2010 Jun 4];Available from: <http://www.jvoegele.com/software/langcomp.html>

Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. El Proceso Unificado de Desarrollo de software.

SBLIM project. SourceForge.net: sblim [Internet]. [cited 2010 Abr 12];Available from:

http://sourceforge.net/apps/mediawiki/sblim/index.php?title=Main_Page

The OpenWBEM Group. OpenWBEM Home Page [Internet]. [cited 2010 Abr 12];Available

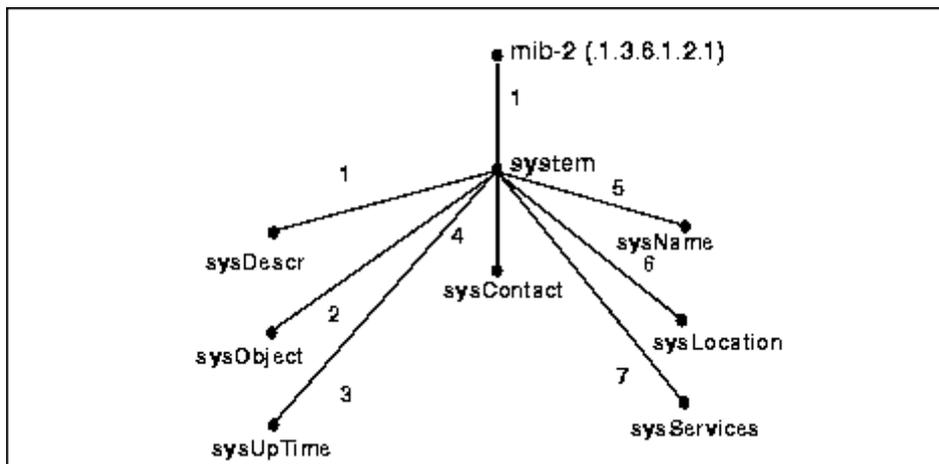
from: <http://www.openwbem.org/>

The Open Group. OpenPegasus [Internet]. [cited 2010 Abr 12];Available from:

<http://www.openpegasus.org/>

Anexos.

Anexo 1 Estructura de la MIB (mib-2).



Anexo 2 Estructura de la MIB.

