



**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
FACULTAD 2 “TELECOMUNICACIONES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA”**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**



Título: Plataforma de Gestión de Servicios Telemáticos en GNU/Linux. Sistema de Inventario de Hardware y Software. Módulo de Administración.

Autores:

Yumara García Rodríguez.
Aliuska Domínguez Rosales.

Tutor:

Ing. Ramón Alexander Anglada Martínez.

Ciudad de La Habana, Junio del 2010.

“Año 52 de la Revolución”

Declaración de Autoría

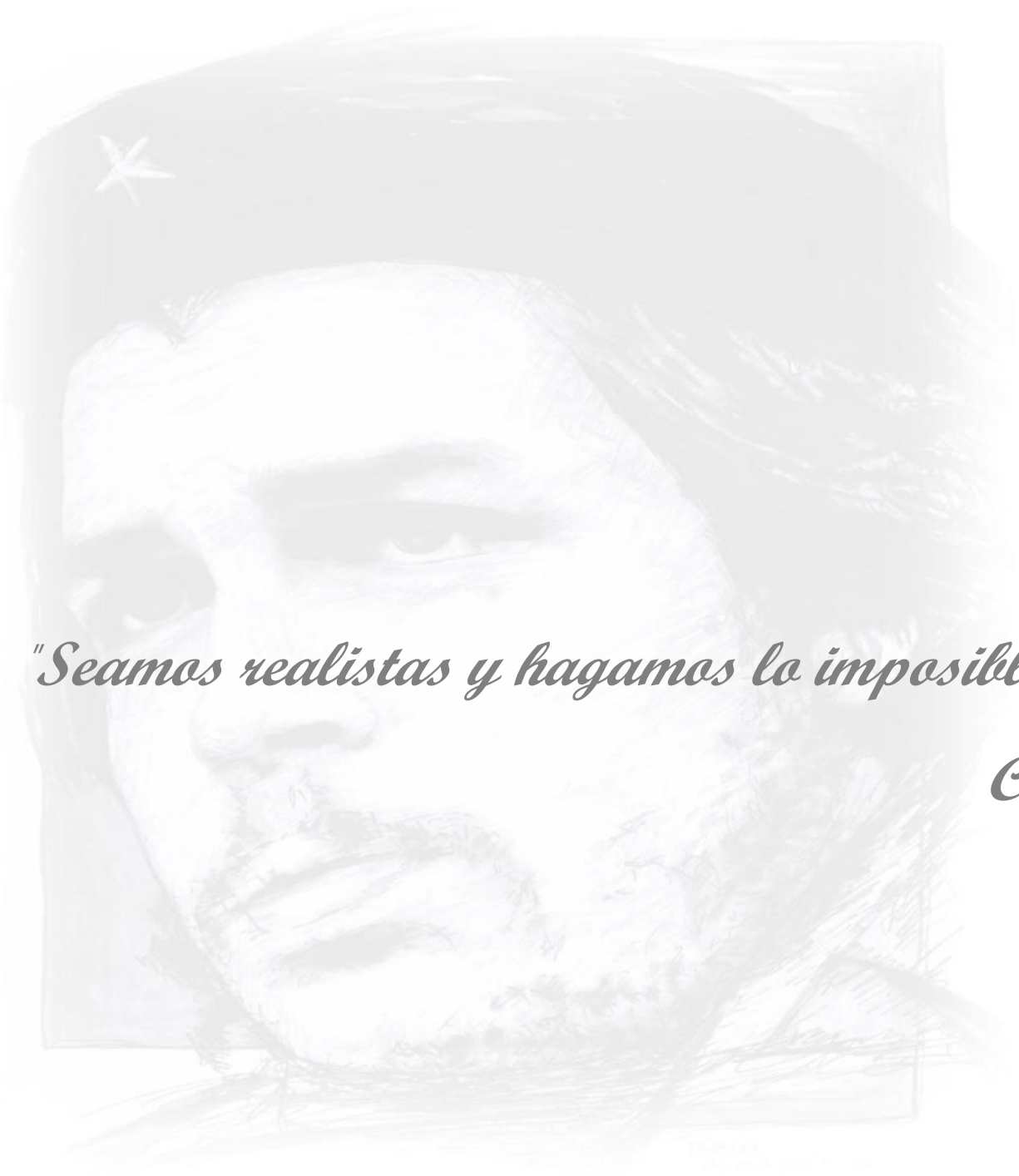
Declaramos que Yumara García Rodríguez y Aliuska Domínguez Rosales somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y a la Facultad (2) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de junio del 2010.

Firma del Autor
Yumara García Rodríguez.

Firma del Autor
Aliuska Domínguez Rosales

Firma del Tutor
Ing. Ramón Alexander Anglada Martínez.



"Seamos realistas y hagamos lo imposible."

Che.



AGRADECIMIENTOS

Gracias a la vida, al amor y a la amistad por hacer de mí la persona que soy hoy y por darme fuerzas para seguir adelante con mis sueños.

Gracias a ti Mami por tu amor y apoyo.

Gracias Abu Nery por hacerme querer tanto los estudios e inculcar en mí ese sentimiento de mujer independiente que hoy llevo conmigo.

Gracias Rule por haber estado presente cuando necesité de un padre.

Gracias a los dos luceritos de mi cielo: mis hermanitos Carli y Rauli por no dejar perder la niña que llevo dentro.

A mis tíos Miguelito, Ariel donde quiera que esté, Gladys, Miriam, Clara, a mi prima Ida por su apoyo incondicional y a toda mi familia por no perder la confianza en mí.

Gracias a mi segunda familia con la que comparto hoy mis días a Tony, a Odalis y a una personita que está en el presente y espero esté en el futuro también, y que quiero con locura: Diouis.

A todos mis amigos que han sido tan importantes estos 5 años.

A las insoportables plagas del proyecto Servicios Telemáticos por ser excelentes compañeros y amigos especialmente a Kmilo y Alié.

Al prójimo por sus consejos y alones de oreja de vez en cuando.

A mi compañera de tesis y hermana del alma Yumara, Toña y Pervito no se pongan celosas, yo las quiero como hermanas también.

A la familia de Lala, de Lucia, de Mairenis e Isabel los quiero con el alma.

A la gran Revolución Cubana, a Fidel, a Raúl y por sobre todas las cosas a la UCI.

Muchas Gracias.

Aliuska Domínguez Rosales.



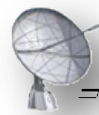
A mi Filix de la vida, mi papá, por tu esfuerzo, dedicación, amor, por ser el mejor padre del mundo y mi alegría diaria, por ser el motivo de inspiración que he tenido todo este tiempo, ya que cada paso que doy en la vida lo doy pensando en ti, y por demostrarme que siempre se puede luchar hasta por lo más difícil, gracias por existir y estar siempre a mi lado.

A mi mami querida, por tu confianza, esfuerzo y amor durante todos estos años, por ser mi mejor amiga de la vida y hacerme luchar siempre por lo mejor. Por tu esperanza de verme realizada en la vida y enseñarme a ser sencilla, humana y brindarme tanto cariño siempre que lo necesité, todo el amor del mundo para ti mi vida.

A mi hermano, por ser la mejor compañía que me han dado mis padres, por ser esa personita a quien siempre quise dar un buen ejemplo y demostrarle que todo lo que uno quiere en la vida lo logra. Por ser todo para mí, pero principalmente por estar todo el tiempo a mi lado apoyándome y ayudándome a ser feliz. Siempre estaré a tu lado, nunca lo dudes.

A toda mi familia, principalmente: A mamita ,mi Mayin y tía Taimi, por estar todo el tiempo pendientes de mí y sobre todo por su ayuda incondicional en todo momento, nunca olvidaré todo lo que hicieron por mí. A mima, tía Idania, Miriam y Edilio gracias por todo su apoyo durante todo este tiempo. A mi tío Alexey, estés donde estés hoy te agradezco por siempre confiar en mí.

A mis hermanitos del alma y amigos de la vida Andrés y Anay pues fueron durante la mayoría del tiempo que pase aquí mi gran familia, por hacer de la etapa que estuvimos todos juntos lo que nunca olvidaré de mi vida en la universidad.



A Lioxy y Yasmany por todo su apoyo, confianza, cariño incondicional y estar siempre presente cuando los necesité. A Bely por ser mi hermana, amiga de la infancia y de la vida. A Toñita, Albey, Yuniór, Rogelio, Eliecer, nunca los olvidaré.

A mis profes que nunca olvidaré Marisol, Matilde, por todo su cariño, fueron muy especiales para mí. A Yaily, Sandy, Annia, Antonio y Julio gracias por sus consejos y ayuda.

A mi amiga y compañera de tesis: Aliuska, gracias por tu confianza, tu amistad, tu comprensión en todos los malos momentos que pase y de los cuales siempre me salvaste, deseo para ti muchos éxitos en la vida y el amor.

A las plagas del proyecto Alie, Camilo, Jenny, Edgardo, Álvaro, Alexei, Yoanni, Ernesto, gracias por aportar a que hoy este feliz de haber tenido a mi lado compañeros como ustedes.

A mi novio Alex, principalmente por tu amor, tu comprensión y apoyo todo este tiempo, por ser ese ejemplo de profesional que siempre quise ser y esa persona fuerte al que todos siguen sin miedo a fracasar pues eres de los que siempre triunfa. Por ponerme metas en la vida y demostrarme que si soy capaz de luchar por lo que quiero y lograrlo.

A todos los que de una manera u otra contribuyeron a ser hoy lo que soy y aportaron un granito de arena a mi formación. A la revolución y a Fidel por hacer una universidad como esta pero sobre todo por hacer de mí una persona con valores revolucionarios, los cuales siempre voy a mantener.

Yumara García Rodríguez.



DEDICATORIA

Dedico el fruto de este trabajo a las personas más importantes de mi vida, mi abuela Nery, a mi querida madre Clary, a Rule que ha sido más que un padre para mi, a mis hermanos Carli y Rauli y al hombre con el que comparto mis días

Diouis.

Aliuska Domínguez Rosales.

Dedico este trabajo a mi papá Félix A. García Rey, mi mamá Nidia A. Rodríguez Manresa y mi hermano Leinier por ser mis amores de la vida. Yumara García Rodríguez.

RESUMEN

El control de inventarios ¹constituye un proceso que, legendariamente se ha venido realizando por parte del hombre para tener constancia de la cantidad de recursos que posee, si estos han sufrido cambios o se han visto afectados de alguna manera. Históricamente este proceso se ha realizado de forma manual pero, con el devenir de las nuevas tecnologías en siglo XX, se ha dado paso a soluciones automatizadas las que agilizan y hacen más eficientes este proceso. Actualmente no se concibe el desarrollo de una empresa sin que esta pueda utilizar recursos informáticos pues estos mejoran la calidad y agilizan las labores de producción que estas realizan, lo que trae como consecuencia un aumento notable en el parque informático de estas, convirtiéndose el control de inventarios en una necesidad por consecuencia.

Teniendo en cuenta lo anterior se ha implementado una aplicación Web que mejora el proceso de manipulación y administración de la información, previamente almacenada por una aplicación cliente-servidor de Obtención de Información en un servidor de base de datos, ambas constituyen parte de una solución integral que da paso al Sistema de Inventario de Hardware ²y Software³. El módulo Web permitirá la organización de los activos inventariados en categorías que respondan a las necesidades del administrador de red, así como la configuración de alertas de correo en caso de encontrarse en presencia de una incidencia, gestionar períodos de cambios autorizados donde el administrador podrá autorizar en una hora y fecha determinada cambios sobre periféricos específicos para que los técnicos o personas responsables del mantenimiento de los ordenadores puedan realizar cambios de hardware sobre estos sin que el sistema los detecte como incidencias. El sistema permitirá además la gestión de reportes donde por determinados criterios de búsqueda los usuarios del sistema podrán obtener información, guardarlas como reportes y posteriormente exportarlas a formato PDF⁴. Es de destacar que las herramientas utilizadas para el desarrollo de este sistema son open source ⁵. Un sistema con estas características es una alternativa a tener en cuenta si se desea automatizar el control de inventarios en una entidad cualquiera.

Palabras claves: Sistema de Inventario de Hardware y Software, redes, inventario, incidencias, inventario de hardware, inventario de software.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.2. SISTEMA DE INVENTARIO DE HARDWARE Y SOFTWARE. DEFINICIÓN	6
1.3. HERRAMIENTAS QUE REALIZAN INVENTARIO DE HARDWARE Y SOFTWARE EN UNA RED DE COMPUTADORAS.	6
1.4. PROPIETARIAS	7
1.4.1. NETSUPPORT DNA.....	7
1.4.2. TOTAL NETWORK INVENTORY.....	8
1.4.3. LOGINVENTORY.....	10
1.4.4. VEO.....	11
1.5. HERRAMIENTAS LIBRES	12
1.5.1. OCS INVENTORY NG	12
1.5.2. CACIC	13
1.5.3. GLPI	14
1.6. TABLA COMPARATIVA DE LOS SOFTWARE(S) ESTUDIADOS.	16
1.7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO (RUP).	19
1.8. LENGUAJE DE MODELADO (UML).....	20
1.9. MODELACIÓN DE PROCESOS DEL NEGOCIO (IDEFO).	21
1.10. HERRAMIENTA CASE.	22
1.10.1. VISUAL PARADIGM.	22
1.11. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.	23
1.11.1. PHP.....	23
1.11.2. JAVASCRIPT.	23
1.12. SERVIDOR DE BASE DE DATOS.....	24
1.12.1. POSTGRESQL.....	24
1.13. ENTORNO DE DESARROLLO.....	24
1.13.1. FRAMEWORKS.....	24
1.13.1.1. CODEIGNITER.....	24
1.13.1.2. EXTJS.....	25
1.13.2. NETBEANS IDE	26
1.13.3. SERVIDOR WEB.	26
1.13.3.1.1. APACHE.....	26
1.14. CONCLUSIONES.....	27
CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	28
2.1. INTRODUCCIÓN.....	28
2.2. MODELO DEL NEGOCIO	28
2.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO.....	29
2.3. REQUISITOS FUNCIONALES.....	30
2.4. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	31
2.5. MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	32
2.5.1. ACTORES DEL SISTEMA.	32
2.5.2. DIAGRAMA DE PAQUETES.....	33
2.5.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	33
2.5.4. CASOS DE USO DEL SISTEMA (CUS).....	35



2.5.4.1.	CUS DEL MÓDULO ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO.....	35
2.6.	CONCLUSIONES.....	41
CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL SISTEMA.....		42
3.1.	INTRODUCCIÓN.....	42
3.2.	DISEÑO.....	42
3.2.1.	PATRÓN MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC) Y CODEIGNITER.....	42
3.2.2.	PATRÓN ACTIVE RECORD Y CODEIGNITER.....	43
3.2.3.	PATRÓN FRONT CONTROLLER Y CODEIGNITER.....	44
3.3.	DIAGRAMA DE PAQUETES DEL DISEÑO.....	44
3.4.	DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO.....	47
3.5.	MODELO DE DATOS.....	53
3.5.1.	MODELO LÓGICO DE DATOS.....	53
3.5.2.	MODELO FÍSICO DE DATOS.....	53
3.6.	CONCLUSIONES.....	53
CAPÍTULO 4 IMPLEMENTACIÓN.....		54
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	54
4.2.	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	54
4.2.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS NODOS DEL DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	55
4.3.	DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	55
4.4.	CONCLUSIONES.....	60
CONCLUSIONES.....		61
RECOMENDACIONES.....		62
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....		63
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		66

INTRODUCCIÓN

Debido a su naturaleza, el hombre posee una memoria limitada. A diario, en sus diferentes actividades, este se ve en la necesidad de registrar, clasificar, y dejar constancia de las mismas para una futura consulta. Desde la antigüedad, se empiezan a manifestar los elementos necesarios para considerar la existencia de actividades contables, por un lado la escritura, por otro los números y desde luego elementos económicos indispensables, como el concepto de propiedad y la aceptación general de una unidad de medida de valor. (1)

El auge de las actividades comerciales provoca un incremento de mercancía, materia prima, productos en elaboración, accesorios entre otros. Es entonces que surge la necesidad de un control de inventarios para la reducción de pérdidas económicas durante los procesos comerciales. A través de los siglos se han desarrollado diversos métodos para llevar a cabo el control de activos los cuales han variado desde sistemas rudimentarios manuales hasta los grandes sistemas informáticos capaces de guardar información de gigantes almacenes llenos de recursos.

En la última década, el número de equipos que forman parte de una red de ordenadores de una organización empresarial, centro tecnológico, campus universitario entre otros, ha ido aumentando a un ritmo acelerado. Esta nueva situación hace imprescindible la utilización de herramientas de gestión que permitan, entre otras funciones, inventariar los equipos y controlar el software instalado. (2) La mayoría de las empresas son conscientes de la importancia de manejar información precisa del control de inventario de hardware y software en todas las áreas de tecnología informática; tradicionalmente, el inventario se ha realizado por equipos de personas visitando físicamente cada ordenador y recogiendo sus datos. Esta forma de trabajo provoca, entre otros inconvenientes, imprecisiones e inconsistencias que no se pueden arreglar si no se visita nuevamente la PC⁶. La precisión de la información se degrada rápidamente en el tiempo, lo que provoca que se deba repetir el proceso con regularidad.

La infraestructura de red es una parte muy importante para la mayoría de las empresas, estas no son autónomas, necesitan de un especialista para chequear su funcionamiento: un administrador de redes, profesional informático que tiene la responsabilidad de realizar el mantenimiento, optimización y ampliación de la red de computadores que tiene una empresa.

Desde el momento que la red está instalada, el administrador es quien debe hacerse cargo de implementar controles que garanticen la seguridad de sus datos, la configuración y protección de los servicios conectados contra el acceso no autorizado, además del control de hardware y software de todos los medios informáticos que la componen, aspecto que le permite conocer al detalle toda su área de trabajo independientemente de su tamaño. (3)

Son muchos los motivos por los cuales una organización necesita un inventario informático, pero los principales son prevenir futuras incidencias y usos indebidos de las infraestructuras, localizar fácilmente tanto equipos como aplicaciones, disponer de informes detallados y personalizados según las necesidades de la organización en un momento dado, obtener alertas de cambio de hardware y/o software que se produzca en cualquier equipo así como también el historial correspondiente a esos cambios junto a él de incidencias que se hayan notificado desde ese equipo. (2) Existe gran número de herramientas especializadas en el inventario de redes, algunas son de corte propietario que tienen un mayor coste y poseen interfaces gráficas mejor diseñadas, otras open source que representan un mayor ahorro económico, libertad de uso y redistribución e independencia tecnológica. Estos software(s) colectan gran cantidad de información que permiten conocer datos interesantes dentro de la red, como el número de computadoras con un sistema operativo determinado, tipo de CPU⁷, tarjeta madre o datos de cualquier dispositivo conectado a los ordenadores.

El auge del software libre en los últimos tiempos ha provocado un incremento significativo de su uso no sólo a nivel de usuarios avanzados de este tipo de software, sino de un gran número de ramas de la economía a nivel mundial. Los investigadores María Dolores Gallego y Salvador Bueno (ambos de la Universidad Pablo de Olavide) y Paula Luna (Universidad de Sevilla) han realizado un estudio que ha sido publicado en la revista *Technological Forecasting & Social Change*, donde apuntan que en 2010 la adopción de software libre en América del Sur y Asia se situará próximo al 70%. (4)

Uno de los datos más significativos que se extraen de este estudio es el referente a la implantación del software libre desde un punto de vista geográfico, resaltando los expertos una mayor difusión y adopción en continentes en vía de desarrollo, siendo América del Sur y Asia los que se situarían a la cabeza (69,5%), seguidos de Oceanía (61%), Europa (59,5%), América del Norte (49,83%) y, en último lugar, el continente africano (34,5%). (4)

Esto demuestra que el software libre es aceptado y adoptado como alternativa por países de todas las latitudes entre ellos se encuentra Cuba que ha estado avanzando en los últimos tiempos en este campo, siendo la Aduana General de la República organismo pionero en esta oleada de migración a este tipo de plataformas secundados por el los Ministerios de Informática y Comunicaciones (MIC), Educación Superior (MES) y Cultura (MINCULT), así como la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA). En el IV Taller Internacional de Software Libre celebrado recientemente en el país, fue el espacio escogido para presentar la Guía Cubana para el cambio a sistema de código abierto. Este será el documento rector mediante el cual las empresas e instituciones organizarán y desarrollarán su propia migración según las características de cada lugar. Dentro de la estrategia está prevista la capacitación y la introducción paulatina del software libre en todos los niveles de enseñanza y en particular los Joven Club de Computación los que serán el espacio ideal para la capacitación masiva. Pero, sin dudas la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), es la rectora en la estrategia cubana para la migración, donde el 85% de sus exportaciones se basan en plataformas libres, productos que han alcanzado excelentes resultados. En el área de redes también se ha incursionado y se profundiza en la creación de plataformas que integren y administren servicios de la red telemática como DNS⁸, DHCP⁹, LDAP¹⁰, Proxy, Correo, Mensajería Instantánea, Control de Inventario de Hardware y Software, entre otros. (5)

Un inventario de hardware y software se divide en dos partes lógicas: la obtención de la información de los computadores y la administración del proceso de inventario de hardware y software de la red, actividad que en ocasiones es mezclada por las herramientas que realizan esta tarea, lo cual genera imprecisiones en los reportes y en la manipulación de datos, alertas y por consiguiente impiden hacer un estudio del comportamiento de la red, obtener estadísticas valiosas, y administrar eficientemente la misma.

El presente trabajo tiene como objetivo la creación de una herramienta que sea capaz de mejorar el proceso de inventario de hardware y software de una red de ordenadores y está enfocado a la administración, configuración y valor de utilidad de toda la colección de datos extraídos del inventario. Con las problemáticas anteriormente expuestas se ha identificado como **problema científico** ¿Cómo mejorar la Administración del proceso de inventario de hardware y software en una red de ordenadores? Definiendo como **objeto de estudio** Proceso de Inventario de hardware y software en una red de ordenadores. El **campo de acción** estará dirigido al Proceso de Administración de inventarios de hardware y software en una red de ordenadores. El **objetivo general** es desarrollar una aplicación Web que permita la Administración del proceso de inventario de hardware y software en una red de

ordenadores. A continuación se enuncian las **tareas de la investigación** definidas para profundizar en el tema.

- ✓ Realizar estudio del Estado del Arte de sistemas similares ya sean alternativas propietarias o libres.
- ✓ Identificar requisitos y deficiencias de las herramientas informáticas que realizan inventario de hardware y software.
- ✓ Realizar estudio de las herramientas y metodologías de desarrollo para su utilización en el ciclo de desarrollo de software del sistema.
- ✓ Definir en cuanto el sistema propuesto mejora las alternativas existentes que han sido estudiadas.
- ✓ Análisis detallado de los procesos de inventario que no utilizan alternativas informáticas para la identificación de los principales problemas que estos generan.
- ✓ Diseñar propuesta de modelo de base de datos que almacene toda la información del inventario obtenido de una red de ordenadores.
- ✓ Desarrollar un mecanismo que gestione la instalación de la aplicación y posterior administración de la misma.

Para la realización de las tareas investigativas anteriormente planteadas se emplearán los siguientes métodos científicos:

Métodos Teóricos:

- ✓ Método Analítico – sintético: Se utilizará para obtener información significativa de los materiales consultados en internet u otras fuentes, lo que le brindará a este trabajo mayor solidez y diversidad de conocimientos.
- ✓ Análisis histórico lógico: Se empleará en el estudio del estado del arte de las herramientas de inventario de hardware y software, así como de la evolución de los procesos de inventario.

Métodos empíricos:

- ✓ Observación: Se aplicará en la observación del proceso de inventarios de hardware y software tomando como referencia la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para la identificación de deficiencias en el mismo.
- ✓ Entrevista: Se utilizará este método para la consulta de clientes potenciales como los administradores de red de la UCI y así obtener e identificar requisitos para la aplicación que se desarrollará.

El presente documento consta de 4 capítulos:

Capítulo 1 “Fundamentación teórica”, en este capítulo se incluyen los resultados del estudio del estado del arte tanto a nivel nacional como internacional, así como el análisis de diversas metodologías y tecnologías de desarrollo de software para su aplicación en el ciclo de desarrollo de la aplicación.

Capítulo 2 “Características del Sistema”, se construye un modelo de negocio teniendo en cuenta la situación planteada, y se especifican los requisitos que ha de cumplir la aplicación.

Capítulo 3 “Diseño del Sistema”, en esta sección se muestran diagramas de clases, casos de uso entre otros artefactos característicos de un proceso de desarrollo de software guiado por RUP.

Capítulo 4 “Implementación”, muestra cómo será implementado y desplegado el sistema.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Introducción

En el presente capítulo se realiza un estudio del estado del arte de las herramientas de inventario de hardware y software más utilizadas actualmente; el mismo contiene definiciones, características, y un resumen de las funcionalidades que dichas herramientas implementan. El capítulo refleja además, las metodologías y tecnologías que serán utilizadas durante el desarrollo de la aplicación.

1.2. Sistema de Inventario de Hardware y Software. Definición

A medida que aumentan las redes y las tecnologías de la Informática se hace necesario darles mantenimiento (técnico o logístico), el cual se hace más complejo al paso del tiempo. En la actualidad la mayoría de las organizaciones dependen de activos informáticos que generalmente se comunican a través de redes locales; el hardware y software contenidos en estos constituyen un punto esencial para su buen funcionamiento, por lo tanto su cuidado, conservación y seguridad son aspectos que sin duda preocupan a las empresas que los utilizan.

En una red de ordenadores es necesario tener un control de inventario para conocer el comportamiento del hardware y el software instalado en cada estación de trabajo, este constituye un mecanismo para conocer el estado en que se encuentran los activos informáticos y con cuáles de ellos se cuenta.

Se puede definir entonces como Control de Inventario de Hardware y Software a una herramienta capaz de recoger información sobre activos informáticos conectados a una red de computadoras donde una base de datos almacena la información obtenida y a su vez cuenta con una aplicación informática que permita la visualización de los datos coleccionados.

1.3. Herramientas que realizan Inventario de Hardware y Software en una red de computadoras.

Actualmente se conoce de la existencia de un gran número de herramientas informáticas que realizan inventario de hardware y software, cada una con sus características y funcionalidades acordes al fin con los que hayan sido diseñadas, algunas sólo se dedican al escaneo para la obtención de la información; otras al manejo inteligente de la información obtenida asociándose a base datos previamente actualizadas

haciendo que la información sea navegable y que los resultados obtenidos sean una valiosa estadística permitiendo el estudio del comportamiento de la red al detalle; y otras fusionan ambas operaciones en una sola. Independientemente de su procedencia y fin, estas herramientas sin dudas han acomodado o facilitado de alguna forma el trabajo de los administradores de red, con su uso se pueden controlar su parque informático sin que las dimensiones de la red se conviertan en un problema para ellos.

Con la aplicación de este tipo de herramientas se suplanta el viejo método de recorrer la organización completa el busca de anomalías en cada uno de sus activos informáticos por una aplicación informática que de manera automática recoge toda la información y que en algunos de los casos cuenta con envíos de correos, alarmando a los interesados en caso de alguna irregularidad, permitiendo además la generación de reportes así como su impresión. En los siguientes epígrafes se describen algunas de estas herramientas.

1.4. Propietarias

Altos costos de licencia y soporte actualmente constituyen un freno para las grandes empresas que deseen utilizar software propietario. En caso de identificar una posible variante innovadora del software debido a las características de su licencia la empresa que lo adquirió no tiene derecho a modificarlo, sólo es derecho exclusivo de la empresa que lo creó, esta y otras barreras las está encontrando actualmente el software propietario lo que ha provocado una tendencia a la aplicación de otras variantes aunque aún sigue obteniendo ingresos por sus productos. Las herramientas propietarias para el control de inventarios de hardware y software no están exentas de estas limitantes aunque ocupan un merecido lugar en esta área, contando con herramientas que tienen un buen nivel de aceptación y profesionalismo dotando a los administradores de red de excelentes armas para el control de inventarios. A continuación se describen algunas herramientas propietarias con este fin. (6)

1.4.1. NetSupport DNA

NetSupport DNA (Dynamic Network Administration) Facilita la gestión centralizada de todos los equipos corporativos. Combina el módulo inventario de hardware y software con la gestión de licencias. Es capaz de recolectar gran cantidad de información de las PC conectadas a la red ya sean Windows o Linux que tengan instalado el cliente DNA sin embargo existen periféricos que no podrá reconocer como son las PCs que no estén conectadas a la red y los Routers.

Proporciona también una puerta de enlace de comunicaciones integrada que le permite interactuar con sus activos con seguridad, por Internet, todo ello sin necesidad de VPN ¹¹ ni cambios en su red existente o en la configuración de cortafuegos. Se integra con Active Directory ¹² e incluye Helpdesk ¹³.

Entre sus funcionalidades más importantes se encuentran:

Gestión de equipos y usuarios en un entorno de red: No sólo almacena datos de usuario principales (Nombre, Teléfono, etc.), sino que ofrece también la capacidad de personalizar los datos que se obtendrán y recopilarán de cada uno de ellos. Proporciona el mecanismo para crear Grupos dinámicos, que se agregan a la vista de estructura principal de la Compañía y pueden incluir equipos de cualquier departamento. Un grupo típico podría ser “todos los equipos con Windows XP y más de 256 Mb de RAM”.

Generación de Informes: Los datos recopilados deben estar disponibles en un formato intuitivo haciendo uso de informes en pantalla los cuales ofrecen gráficos de barras y sectores. Todos estos incluyen la opción de imprimir y exportar a los formatos PDF, DOC y XLS.

Inventario de hardware: Proporcionar una gran cantidad de información sobre una PC específico, desde el tipo de CPU y BIOS hasta memoria y ranuras de memoria utilizados, e incluso las que quedan disponibles para una futura actualización. La información es presentada para una PC específico o bien por departamentos y resumida por categorías, como por sistema operativo, CPU, tarjeta de vídeo o memoria.

Inventario de software: Ofrece un resumen detallado de todos los programas y aplicaciones.

1.4.2. Total Network Inventory

Total Network Inventory es un programa de inventario de hardware y software de una red, usado en redes de oficina y de empresas grandes. Total Network Inventory interroga todos los ordenadores y portátiles en la red y genera la información sobre el sistema operativo, compilación, dispositivos, software, y procesos ejecutados en los equipos remotos. Esta información se añade a la base de datos centralizada y los administradores de la red pueden generar informes para cada PC o para todos los equipos (incluso portátiles) en la red. El programa no necesita agente de software ni programa instalado en los equipos remotos.

Funcionalidades principales:

Asistente de escaneo: Este asistente ofrece dos tipos de escaneo: Inmediato en línea y de archivo de comandos de inicio de sesión. El segundo tipo posibilita añadir la ejecución del programa autónomo de escaneo al archivo de comandos de inicio de sesión de usuario del domino, para recopilar los datos sobre cada ordenador en el cual se inicia sesión en el dominio gracias al dicho archivo de comandos de inicio de sesión.

Generador de Informes: Representan la información sobre los equipos de la red de una manera fácil de leer y entender, permite generar la información de diferentes categorías como son los adaptadores de red, direcciones IP, direcciones MAC, configuración DHCP, DNS y WINS para cualquier cantidad de ordenadores y da la posibilidad de exportar los informes a uno de estos formatos: PDF, RTF, Excel, CSV, HTML, BMP, JPG, TIFF, para un análisis posterior.

Este software permite obtener la siguiente información:

Dispositivos:

Tipo del procesador y su frecuencia, velocidad actual del reloj, reloj externo, multiplicador, descripción, productor, estado del procesador, enchufe socket, etc.

Nombre y productor de la placa base, nombre y productor del chasis, información BIOS, enchufes de sistema y memoria, puertos, etc.

Tamaño de memoria y placas de memoria.

Dispositivo de sonido, códec de vídeo y audio.

Lista de todos los dispositivos de sistema.

Software y sistema operativo:

Actualizaciones de sistema operativo y revisiones.

Programas instaladas en cada equipo.

Aplicaciones que se ejecutan automáticamente de la carpeta de la lista de inicio y del Registro.

Nombre y versión del programa antivirus.

Variables de entorno.

Todos los recursos compartidos visibles y ocultos.

Todos los proceso ejecutados.

Servicios. (7)

1.4.3. LOGINventory

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

Sólo puede ser instalado en Windows NT, XP, Vista, 200x, en una PC o servidor. Ofrece una interfaz de usuario en la web que permite teniendo los privilegios adecuados añadir o cambiar el manual de propiedades de la aplicación. La interfaz Web requiere además una licencia por cada máquina donde se instala. Tiene Compatibilidad con MS-SQL-Server y Oracle además de tener un historial integrado de cambios en las configuraciones.

LOGINventory ofrece beneficios entre los cuales se encuentran:

Migration Projects: Analiza el estado actual de la red de ordenadores determinando cualquier necesidad de actualización de hardware.

Help desks: Soporte a mesa de ayuda. Permite saber que componentes de hardware y software tiene instalado en cada estación de trabajo, facilitando la tarea de diagnóstico de problemas del personal de soporte.

Billing: Determina los costos administrativos por PC para control interno o contratos de mantenimiento.

Licensing: Asegura que todo el software instalado en cada PC sea licenciado y legal.

A pesar de todos los beneficios que tiene la aplicación para las organizaciones es propietario y no es multiplataforma, sólo analiza las PC(s) de sistema operativo Windows, aspecto que este tiene en contra debido a la variedad de sistemas operativos que actualmente existen. (8)

1.4.4. VEO

VEO combina una robusta serie de funcionalidades integradas en una consola centralizada. Utilizando protocolo TCP/IP y un encriptamiento redundante para la transferencia de información, a los administradores de sistemas les permitirá tener el control y acceso a los equipos que se encuentren en una red.

Entre sus principales funcionalidades medir la productividad de los usuarios de las computadoras, obtener inventarios de hardware además de obtener inventario de software.

Explora los archivos y restringe el uso de aplicaciones en determinados horarios, se encarga de desplegar mensajes cuando se realice algo indebido así como cerrar las aplicaciones que en ese momento están en ejecución. Controla remotamente los equipos.

Consiste básicamente de dos programas, la Consola que es el programa que da las órdenes a los equipos remotos y el agente remoto que es el programa que recibe las órdenes y procede a realizarlas.

Reúne varias características y tecnologías que le facilitan el trabajo a los administradores de red además del beneficio que tiene en el trabajo en las empresas los cuales se muestran a continuación:

Analizar el número de licencias de software que se tiene instalado en los equipos, para compararlo con el número de licencias adquiridas por la empresa.

Planear actualizaciones de sistemas operativos u otros programas, así como estrategias de cambios de equipos en base a sus características.

Mejorar los servicios a los usuarios, pues el soporte se realiza de forma inmediata, sin necesidad de desplazarse.

Controlar accesos a programas que no agregan valor a la empresa, con las tareas programadas se puede restringir el acceso a aplicaciones (panel de control, juegos, chat, etc.)

No es multiplataforma obtiene solamente el inventario de ordenadores con sistema operativo Windows aspecto a valorar por los administradores de red a la hora de la selección de una herramienta de este tipo.

(9)

1.5. Herramientas Libres

El auge del software libre actualmente entre otras variables se debe al elevado número de iniciativas implementadas en diferentes ámbitos; el cambio tecnológico constante hacen que el software libre sea una opción viable. Ahorros multimillonarios en adquisición de licencias, la innovación y redistribución a través de internet que ha jugado un papel fundamental, hacen que el software libre sea de la preferencia de muchos, ya no sólo de países con problemas económicos como los del tercer mundo sino también se ha hecho sentir en países europeos donde un gran por ciento de las empresas incluso entidades gubernamentales lo utilizan por su versatilidad y seguridad.

Cada versión de aplicaciones libres incorpora nuevas funcionalidades, corrige errores en un menor intervalo de tiempo debido al desarrollo continuo de las comunidades las cuales se van incrementando cada día. Aun existe prejuicios con su uso pues algunos lo consideran difícil, aspecto no tan falso pues exige incluso de conocimientos de programación en ocasiones las que ya actualmente son las menos pues se desarrolla para hacer aplicaciones con las cuales el usuario se sienta más identificado. El software libre en la rama de administración de redes posee buenos resultados pues aplicaciones como BIND9, DHCPD, son alternativas que actualmente se implementan en muchas empresas en todas partes del mundo y que también contribuyen a lograr una administración de red más eficiente y menos costosa.

Los software(s) de inventario también tienen representantes libres, los cuales en su mayoría son aplicaciones que ofrecen una interfaz web donde el administrador de forma remota puede obtener información de la red a la cual administra. A continuación se describen herramientas libres de control de inventario de hardware y software. (6)

1.5.1. OCS Inventory NG

Open Computer and Software Inventory Next Generation (OCS) es una aplicación diseñada para ayudar al administrador de redes a mantener actualizadas las configuraciones de los ordenadores y del software instalado de su red.

Recopila información sobre el hardware y software de equipos que hay en la red que ejecutan el programa de cliente OCS ("agente OCS de inventario"). Se utiliza para visualizar el inventario a través de una interfaz web para lo cual se instalará un servidor, el cual permitirá administrar los datos, además esta permite ser desplegada en las plataformas Windows y Linux, la comunicación entre el cliente y el servidor

está basada en estándares actuales, protocolo HTTP¹⁴, lenguaje de programación PHP¹⁵ y XML¹⁶. Además, comprende la posibilidad de implementación de aplicaciones en los equipos de acuerdo a criterios de búsqueda. Es capaz de detectar todos los dispositivos activos en la red, tales como switch, router, impresoras en red y dispositivos desatendidos. Para cada uno de ellos, almacena la dirección MAC y la dirección IP permitiendo su posterior clasificación.

La aplicación cliente debe configurarse para que en un intervalo de tiempo predefinido por el administrador se realice un envío de la información obtenida por la misma a la aplicación servidora y de esta forma se muestren datos actualizados y provistos de los últimos cambios efectuados en cada ordenador de la red.
(10)

1.5.2. CACIC

CACIC (Configurador Automático e Coletor de Informações Computacionais) es capaz de proporcionar un diagnóstico preciso del parque informático como el número de equipos y su distribución en diversos órganos, el tipo de software utilizado y la licencia, las configuraciones de hardware, entre otros. También puede proporcionar información a la propiedad y la ubicación física del equipo, ampliando el control del parque computacional y la seguridad de la red. Es un sistema distribuido donde la comunicación se rige por los protocolos HTTP y FTP¹⁷, heterogéneo en que sus módulos se distribuyen en las plataformas y el uso de diferentes tecnologías.

CACIC es el primer software de Gobierno Federal Brasileño y es el resultado de la cooperación entre la Secretaría de la Logística de Tecnología de la Información, Ministerio de Planificación, Presupuesto y Gestión, y la Empresa de Tecnología de la Información y Seguridad Social, proyecto elaborado por la Oficina de Regional DATAPREV. CACIC sostiene su funcionamiento sobre la base de tres módulos: Agente, Gerente y Súper-gerente.

- ✓ Agente: Este módulo es un programa compilado, que es siempre activo en la estación de trabajo. Se encarga de recoger, con una frecuencia establecida por el módulo el gerente, los datos de hardware, software y redes de microcomputadores.
- ✓ Gerente: Este módulo se compone de un conjunto de software que debe ser instalado en un servidor conocido como LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP). El módulo gerente recibe los datos recogidos de los agentes, los organiza y proporciona informes y consultas, a través de la interfaz

web existentes. Además, desde este módulo se pueden configurar algunas características de comportamiento de los módulos agentes.

- ✓ Súper-gerente: Este módulo está compuesto por un conjunto de software para ser instalado en un servidor e integra la información obtenida de los distintos módulos gerentes de instalado en la red. Su uso es sólo útil para grandes empresas donde se esté utilizando más de un módulo gerente de la red.

Entre sus funcionalidades principales se encuentran:

- ✓ Recoger información sobre los componentes de hardware instalado en cada equipo y ponerlos a disposición de los administradores del sistema.
- ✓ Enviar alerta a los administradores de sistemas cuando se identifiquen los cambios en la configuración de los componentes de hardware de cada uno de los ordenadores.
- ✓ Recoger información sobre los distintos programas informáticos instalados en cada ordenador y ponerlos a disposición de los administradores del sistema.
- ✓ Identificar los directorios compartidos que se consideran peligrosos y aplicar las restricciones de seguridad necesarias.
- ✓ Recopilar información de Patrimonio (inventario, localización, etc.) De cada ordenador y ponerlos a disposición de los administradores del sistema.
- ✓ Enviar alerta a los administradores de sistemas cuando se identifiquen los cambios en la ubicación física del equipo. (11) (12)

1.5.3. GLPI

GLPI (Gestión libre de parque informático) es una solución de open source para la gestión del inventario informático con Helpdesk. Aplicación totalmente web que ataca los principales problemas de la gestión del inventario informático: la administración de los recursos de hardware, software, usuarios, suministros e incidencias. La sección de Inventario permite listar y consultar el inventario de hardware y software del parque informático. Posibilita efectuar búsquedas parametrizadas y ordenadas, sobre uno de los tipos de inventario (computadores, material de red, impresoras, monitores, periféricos externos, software); permite

desplegar la ficha que contiene los datos particulares de cada elemento inventariado, o agregar un elemento. Luego da la opción de modificar o eliminar cada elemento.

La gestión y la historia de las acciones de mantenimiento y de los procedimientos del inventario son elementos que este maneja. Aplicación dinámica y está conectado directamente a los usuarios brindándole una interfaz donde pueden escribir solicitudes a los técnicos para el servicio de mantenimiento y la indexación de un problema encontrado con uno de los recursos técnicos a los que tienen acceso. (13)

Características fundamentales:

- ✓ Autenticación múltiple (local, LDAP, AD, POP/IMAP, CAS, x509).
- ✓ Multilingüe (gestión de 22 idiomas disponibles).
- ✓ Gestión de usuarios.
- ✓ Módulo de búsquedas complejas.
- ✓ Sistemas de exportación a PDF, CSV y SLK.
- ✓ Módulo de restauración de base de datos al formato SQL.
- ✓ Sistema de notificación de eventos.
- ✓ Sistema de verificación de actualizaciones.
- ✓ Menús configurables.
- ✓ Funcionalidades principales.
- ✓ Importa datos de uno o varios servidores OCS Inventory NG.
- ✓ Permite la asignación de equipos por zona geográfica (pisos, habitaciones).
- ✓ Gestión de diferentes estados de los materiales (reparación).
- ✓ Historial de modificaciones en el inventario.
- ✓ Gestión de las solicitudes de seguimiento para todos los materiales del inventario (rastreo) donde
- ✓ estas solicitudes pueden realizarse a través de la web o por correo electrónico.

- ✓ Gestión de planificación de intervenciones.
- ✓ Informes estadísticos (globales, por el hardware, categoría, prioridad).
- ✓ Gestión de las reservas para el material del inventario.

1.6. Tabla Comparativa de los software(s) estudiados.

En este epígrafe se presenta un estudio comparativo que permite identificar las fortalezas y debilidades de los software(s) de inventario en cuestión, haciendo uso de las siguientes variables:

No.	Variables	Valores		
1	Multiplataforma	X	NO	
2	Propietarias	X	NO	
3	Libres	X	NO	
4	Requerimientos	ALTO	MEDIO	BAJO
5	Rendimiento	ALTO	MEDIO	BAJO
6	Cientes Windows	X	NO	
7	Cientes Linux	X	NO	
8	Reportes e informes	CG	SG	SR
9	Incidencias	X	NO	
10	Envío de Alertas	X	NO	
11	Control Remoto	X	NO	
12	Impresión de Informes	X	NO	
13	Número de formatos a los que exporta los reporte	#	NO	
14	Autenticación Múltiple	X	NO	
15	Multilingüe	X	NO	
16	Integración con AD	X	NO	

Tabla 1: Aspectos a evaluar.

A continuación se muestra la tabla comparativa con los resultados obtenidos.



SOFTWARES

CRITERIOS		NetSupport DNA	TotalNetwork Inventory	LOGInventory	VEO	OCSInventory NG	CACIC	GLPI
	Multiplataforma	NO	NO	NO	NO	X	X	X
	Propietarias	X	X	X	X	NO	NO	NO
	Libres	NO	NO	NO	NO	X	X	X
	Requerimientos	MEDIO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Rendimiento	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
	Cientes Windows	X	NO	NO	X	X	X	NO
	Cientes Linux	X	NO	NO	NO	X	X	NO
	Reportes e informes	CG	SG	CG	SR	SG	CG	SG
	Incidencias	X	X	NO	NO	NO	NO	X
Envío de Alertas	X	NO	NO	NO	NO	X	X	
Control Remoto	X	NO	NO	X	NO	NO	NO	
Impresión de Informes	X	X	X	NO	X	NO	NO	
# Formatos a los que exporta.	3	8	7	1	1	NO	3	
Autenticación Múltiple	X	NO	X	NO	NO	NO	X	
Multilingüe	X	X	X	NO	X	NO	X	
Integración con AD	X	NO	NO	NO	NO	NO	X	

Tabla 2: Evaluación Final

De acuerdo a los resultados obtenidos se arriban a las siguientes conclusiones.

NetSupport DNA sin dudas es una opción muy profesional y completa pero tiene limitantes, es una herramienta propietaria con altos costos de licencia y soporte, además no es multiplataforma y su agente servidor no se encuentra implementado para distribuciones Linux, lo que lo aleja del alcance de los que prefieren el software libre, aunque se debe acotar que incluye clientes para ordenadores que tengan distribuciones libres.

Total Network Inventory, igualmente que la anterior, propietaria y no es multiplataforma, además su uso tiende a sobrecargar el tráfico de red debido al proceso de consulta que realiza sobre los ordenadores de la red. Limita su uso a usuarios con privilegios administrativos sobre la red, carece de agentes clientes lo cual constituye una barrera pues el software no tiene forma de obtener el inventario en caso de que la máquina cliente tuviera activado el firewall, considerándose importante la presencia de aplicaciones clientes que permitan una mejor comunicación. Carece de integración con el Active Directory funcionalidad que le daría al administrador de red accesibilidad sobre el parque informático pues hace uso de la autenticación que este ofrece y puede acceder a aquellas estaciones de trabajo que pudieran encontrarse bajo la vigilancia de un servidor proxy. Se debe destacar que esta herramienta permite exportar a 8 formatos diferentes de archivos.

LOGINventory, herramienta de un funcionamiento estable no es multiplataforma, propietaria y tampoco presenta agentes clientes. Permite la creación de reportes con gráficas de pastel y exporta los mismos a 7 tipos de formatos diferentes. Se considera una aplicación pasiva pues su nivel de interacción con el usuario es muy pobre y se limita a obtención de reportes.

VEO, es de las herramientas propietarias analizadas la más simple. Sólo presenta clientes para estaciones de trabajo Windows. No da la facilidad de realizar reportes en pantalla exportándolos a Excel directamente, su interacción con el usuario es pobre: no ofrece notificaciones de eventos ni envía alertas, pero más que una herramienta de inventario es una herramienta de vigilancia y control remoto de clientes. Permite interceptar procesos y servicios que configurados previamente por el administrador la aplicación podrá detener sin problemas. Esta herramienta está más encaminada a controlar la productividad en cada estación de trabajo que a ser una herramienta de control de inventarios.

OCS Inventory NG, libre y multiplataforma de bajos requerimientos y buena estabilidad en su funcionamiento, utiliza la filosofía de agentes clientes tanto para Windows como Linux. Ofrece la posibilidad de realizar reporte e imprimirlos pero carece de sistemas de alertas e incidencias

convirtiéndola en una herramienta pasiva. No permite la múltiple autenticación y sólo permite exportar reportes a un solo tipo de formato.

CACIC, alternativa libre, multiplataforma no tan estable como la anterior pues se ha reportado por algunas empresas diversos problemas en su funcionamiento e instalación. De muy pobre interacción con el cliente, no ofrece ninguna funcionalidad de impresión, alertas, incidencias, limitándose a la creación de reportes globales predefinidos por los desarrolladores durante su implementación. Se debe destacar que este posee un control remoto para propósitos administrativos de la aplicación: como la administración de sus módulos agentes y gerentes y lo realiza a través del software VNC¹⁸.

GLPI, herramienta libre y multiplataforma de fácil integración con el Active Directory que permite además autenticación por diversos protocolos. Plataforma multilingüe que da soporte a 22 idiomas. Muestra las incidencias de los últimos eventos ocurridos y permite la gestión de notificaciones, por ejemplo si el administrador de red desea tener un control o seguimiento específico de un grupo de ordenadores cambia el atributo estado de los mismos a seguimiento y tendrá una notificación vía correo electrónico cuando exista alguna contingencia con estos ordenadores. Destacar que depende de una tercera herramienta de gestión para obtener los datos que maneja, se integra con OCS Inventory.

Resumiendo:

La selección de herramientas puede variar de acuerdo a los intereses de cada administrador de red y del presupuesto que dispone para este fin. Independientemente de la selección o preferencia se deben tener en cuenta los aspectos analizados en el estudio comparativo anterior.

1.7. Metodología de desarrollo (RUP).

Rational Unified Process ó Proceso Unificado Racional (RUP) es un proceso de desarrollo de software y en conjunto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye una metodología estándar para la realización y documentación de sistemas orientados a objetos. Además de ser un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización que haga uso de ella.

El ciclo de vida RUP es una implementación del desarrollo en espiral. Organiza las tareas en fases e iteraciones. En las fases de Inicio y Elaboración se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al

establecimiento de una Línea Base de la arquitectura. En la fase de construcción, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones.

Para cada iteración se selecciona algunos Casos de Uso, se refina su análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas. Se realiza una pequeña cascada para cada ciclo. Se realizan tantas iteraciones hasta que se termine la implementación de la nueva versión del producto. En la fase de transición se pretende garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega a la comunidad de usuarios.

Principales características:

- ✓ Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo).
- ✓ Proceso Iterativo e Incremental.
- ✓ Proceso Dirigido por los Casos de Uso.
- ✓ Proceso Centrado en la Arquitectura.

Ideal para aplicar en proyectos de gran escala sin descartar a los de menor tamaño, por el gran volumen de artefactos y documentación que esta genera, aspecto que es ideal por si en un futuro se desean realizar más versiones de un producto contar hasta con el más mínimo detalle de sus anteriores versiones. Si se aplica de forma correcta los productos desarrollados tendrán mejores resultados y serán de gran calidad.

1.8. Lenguaje de Modelado (UML)

Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language, UML) es el lenguaje de modelado que permite visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Ofrece un estándar para describir un modelo del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. En su versión 2.0 hay 13 tipos diferentes de diagramas.

Los Diagramas de Estructura enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado:

- ✓ Diagrama de clases
- ✓ Diagrama de componentes
- ✓ Diagrama de objetos
- ✓ Diagrama de estructura compuesta (UML 2.0)
- ✓ Diagrama de despliegue
- ✓ Diagrama de paquetes

Los Diagramas de Comportamiento enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado:

- ✓ Diagrama de actividades
- ✓ Diagrama de casos de uso
- ✓ Diagrama de estados

Los Diagramas de Interacción son un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

- ✓ Diagrama de secuencia
- ✓ Diagrama de comunicación, que es una versión simplificada del Diagrama de colaboración (UML1.x)
- ✓ Diagrama de tiempos (UML 2.0)
- ✓ Diagrama global de interacciones o Diagrama de vista de interacción (UML 2.0)

1.9. Modelación de Procesos del Negocio (IDEF0).

IDEF0 es un método diseñado para modelar las decisiones, acciones y actividades de una organización o sistema. IDEF0 es útil para establecer el alcance de un análisis, sobre todo para un análisis funcional. Potencia la participación de expertos de dominio y de toma de decisiones por consenso a través de dispositivos gráficos simplificados. Asiste al modelador en la identificación de las funciones que lleva a cabo, y lo que necesita para realizarlas, lo que el sistema actual hace bien, y lo que hace mal.

La fuerza principal de IDEF0 es que el método ha demostrado ser eficaz para detallar las actividades del sistema. Las actividades pueden ser descritas por sus entradas, salidas, controles y mecanismos. Además, la descripción de las actividades de un sistema puede ser fácilmente refinado en los detalles más y más hasta que el modelo sea tan descriptivo como sea necesario para la toma de decisiones. De hecho,

uno de los problemas observados con los modelos IDEF0 es que a menudo son tan concisas que sólo son comprensibles si el lector es un experto de dominio o ha participado en el desarrollo de modelos.

Las normas de IDEF0 exigen rigor y precisión suficientes para satisfacer las necesidades sin limitar excesivamente el analista, son las siguientes:

- ✓ Control de los datos comunicados en cada nivel (de tres a seis cajas de la función en cada nivel de descomposición).
- ✓ Diagrama de interfaz de conectividad (números de nodo, los números de cuadro, C-números, y de Detalle de referencia de Expresión).
- ✓ Estructura de datos de conectividad (códigos del ICOM y el uso de paréntesis).
- ✓ Etiquetas únicas y Títulos (no duplicar nombres).
- ✓ De entrada frente a control de separación (una regla para determinar la función de los datos).
- ✓ Datos Flecha Requisitos de etiqueta (las normas mínimas de etiquetado).
- ✓ Mínima de control de la función (de todas las funciones requieren al menos un control).
- ✓ Propósito y Punto de vista (todos los modelos tienen un propósito y un punto de vista de la declaración). (14)

1.10. Herramienta CASE.

1.10.1. Visual Paradigm.

La ingeniería de sistemas asistida por ordenador es la aplicación de tecnología informática a las actividades, las técnicas y las metodologías propias de desarrollo, su objetivo es acelerar el proceso para el que han sido diseñadas, en el caso de CASE para automatizar o apoyar una o más fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Cuando se hace la planificación de la base de datos, la primera etapa del ciclo de vida de las aplicaciones de bases de datos, también se puede escoger una herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) que permita llevar a cabo el resto de tareas del modo más eficiente y efectivo posible.

Una herramienta CASE suele incluir:

- ✓ Un diccionario de datos para almacenar información sobre los datos de la aplicación de bases de datos.
- ✓ Herramientas de diseño para dar apoyo al análisis de datos.

- ✓ Herramientas que permitan desarrollar el modelo de datos corporativo, así como los esquemas conceptual y lógico.
- ✓ Herramientas para desarrollar los prototipos de las aplicaciones.

El uso de las herramientas CASE puede mejorar la productividad en el desarrollo de una aplicación.

Visual Paradigm for UML herramienta de diseño que soporta todos los diagramas UML, diagramas de SysML y diagrama entidad-relación. Ofrece amplias características de modelado de casos de uso. Produce la documentación del sistema en formato PDF, HTML y MS Word. Desarrolladores pueden diseñar la documentación del sistema con diseñador de la plantilla. Analista de sistemas puede estimar las consecuencias de los cambios con los diagramas de análisis de impacto, tales como la matriz y el diagrama de análisis. (15)

1.11. Lenguaje de programación.

1.11.1. PHP

PHP (PHP Hypertext Pre-processor) lenguaje de programación interpretado, multiplataforma, de código abierto, utilizado para desarrollar aplicaciones que se ejecutan en servidores Web, puede ser integrado en HTML. Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server. PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como Linux, Mac y Windows, y puede interactuar con los servidores web como Apache.

Otras Ventajas de PHP:

- ✓ Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- ✓ Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia.
- ✓ No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- ✓ Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).

1.11.2. JavaScript.

JavaScript lenguaje script basado en objetos, se utiliza integrado a un navegador web permitiendo el desarrollo de interfaces de usuarios mejoradas y páginas web dinámicas. Puede incluirse en cualquier documento y es compatible con HTML en el navegador del cliente, ya sea PHP, ASP, JSP y SVG.

No requiere ningún software de servidor. Por lo tanto, es un lenguaje de secuencias de comandos ,dado que toda la ejecución tiene lugar en el navegador, es responsable de la mayor parte de la interactividad en una página web.

1.12. Servidor de Base de Datos

1.12.1. PostgreSQL.

PostgreSQL es un poderoso gestor de base de datos relacional de código abierto. Cuenta con más de 15 años de desarrollo activo y una arquitectura probada que se ha ganado una sólida reputación de confiabilidad, integridad de datos y corrección. Funciona en sistemas operativos, incluyendo Linux, Mac y Windows. Tiene soporte completo para claves foráneas, uniones, vistas, disparadores y procedimientos almacenados (en varios idiomas). Incluye tipos de datos como, INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, y TIMESTAMP. También es compatible con el almacenamiento de objetos binarios, incluyendo imágenes, sonidos o vídeo. Tiene interfaces de programación nativa de C / C + +, Java, .NET, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, entre otros.

PostgreSQL es compatible con numerosos caracteres internacionales, codificación de caracteres multibyte, Unicode, y es consciente de la configuración regional para la clasificación, caso-sensibilidad, y el formato. Es altamente escalable, tanto en la enorme cantidad de datos que puede manejar y en el número de usuarios concurrentes que puede acomodar. (16)

1.13. Entorno de desarrollo.

1.13.1. Frameworks

1.13.1.1. CodeIgniter.

CodeIgniter es un poderoso Framework ¹⁹para PHP rápido, totalmente extensible y altamente compatible con gran variedad de versiones y configuraciones de PHP. CodeIgniter es un producto de código libre, libre de uso para cualquier aplicación. Entre sus principales características que implementa el proceso de desarrollo llamado Model View Controller (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales además de ser multiplataforma.

Entre las características generales de Codeigniter se encuentran las siguientes:

- ✓ Versatilidad: Quizás la característica principal de CodeIgniter, en comparación con otros frameworks PHP. CodeIgniter es capaz de trabajar la mayoría de los entornos o servidores, incluso en sistemas de alojamiento compartido, donde sólo se tiene un acceso por FTP para enviar los archivos al servidor y donde no se tiene acceso a su configuración.
- ✓ Compatibilidad: CodeIgniter, es compatible con la versión PHP 4 en adelante, lo que hace que se pueda utilizar en cualquier servidor, incluso en algunos antiguos.
- ✓ Facilidad de instalación: No es necesario más que una cuenta de FTP para subir CodeIgniter al servidor y su configuración se realiza con apenas la edición de un archivo, donde se escriben parámetros como el acceso a la base de datos.
- ✓ Flexibilidad: Define una manera de trabajar específica, pero en muchos de los casos se puede seguir o no y sus reglas de codificación muchas veces se pueden saltar para trabajar más a gusto. Algunos módulos como el uso de plantillas son totalmente opcionales. Esto ayuda muchas veces también a que la curva de aprendizaje sea más sencilla al principio.
- ✓ Ligereza: El núcleo de CodeIgniter es bastante ligero, lo que permite que el servidor no se sobrecargue interpretando o ejecutando grandes porciones de código. La mayoría de los módulos o clases que ofrece se pueden cargar de manera opcional, sólo cuando se van a utilizar realmente.
- ✓ Documentación tutorializada: La documentación de CodeIgniter es fácil de seguir y de asimilar, porque está escrita en modo de tutorial. (17)

1.13.1.2. EXTJs.

EXTJs es una librería de JavaScript para el desarrollo rápido de aplicaciones web. Incluye disímiles controles para el diseño de formularios, como por ejemplo grids para mostrar datos, paneles, barras de herramientas, menús, cuadros, áreas de texto, campos para fechas, campos numéricos, combos, radiobuttons checkboxes, entre otros. Entre sus principales características están el gran desempeño, componentes de interfaz de usuario personalizables, con buen diseño y documentación además de incluir licencias Open Source y comerciales, sólo se tiene que pagar por su uso si se trabaja con un software comercial.

Ext Js tiene muchos beneficios para los programadores entre los cuales se encuentran:

- ✓ Balance entre Cliente – Servidor. La carga de procesamiento se distribuye, permitiendo que el servidor, al tener menor carga, pueda manejar más clientes al mismo tiempo.

- ✓ Comunicación asíncrona. En este tipo de aplicación el motor de render puede comunicarse con el servidor sin necesidad de estar sujeta a un clic o una acción del usuario, dándole la libertad de cargar información sin que el cliente se dé cuenta.
- ✓ Eficiencia de la red. El tráfico de red puede disminuir al permitir que la aplicación elija que información desea transmitir al servidor y viceversa, sin embargo la aplicación que haga uso de la pre-carga de datos puede que revierta este beneficio por el incremento del tráfico. (18)

1.13.2. NetBeans IDE

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo, una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Su editor de PHP soporta PHP5 y está dinámicamente integrado con HTML, JavaScript y CSS. Utiliza un método de escaneo que excluye directorios individuales en las propiedades del proyecto el cual le permite ofrecer completamiento de código. (19)

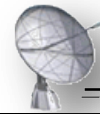
1.13.3. Servidor Web.

1.13.3.1.1. Apache.

Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos (HTTP 1.1). Presenta entre otras características, bases de datos de autenticación y negociado de contenido. Alcanzó su máxima cuota de mercado en 2005 siendo el servidor empleado en el 70% de los sitios web en el mundo. (20)

Ventajas de Apache:

- ✓ Modular.
- ✓ Código abierto.
- ✓ Multi-plataforma.
- ✓ Extensible.
- ✓ Popular (fácil conseguir ayuda/saporte).



1.14. Conclusiones

En el capítulo se analizaron los conceptos y definiciones relacionados con el estudio del estado del arte sobre las herramientas que realizan inventario de hardware y software en el mundo. Se seleccionaron las metodologías, herramientas y tecnologías necesarias para realizar el módulo de Administración de Inventario de Hardware y Software.

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1. Introducción

En el presente capítulo se hace una descripción de los procesos del negocio asociados a la administración del proceso de Inventario de hardware y software para una red de computadoras, teniendo como objetivo comprender su estructura. Se utilizará la notación IDEF0 para representar el modelamiento del negocio. Refleja además los requisitos funcionales del sistema para una mejor comprensión del mismo.

2.2. Modelo del Negocio

El modelado de los procesos del negocio se realiza con la notación IDEF0, técnica de modelación que representa de manera estructurada y jerárquica las actividades que conforman un sistema que son de mayor entendimiento para el usuario que interactúa con él. Los procesos descritos se muestran en la siguiente figura:

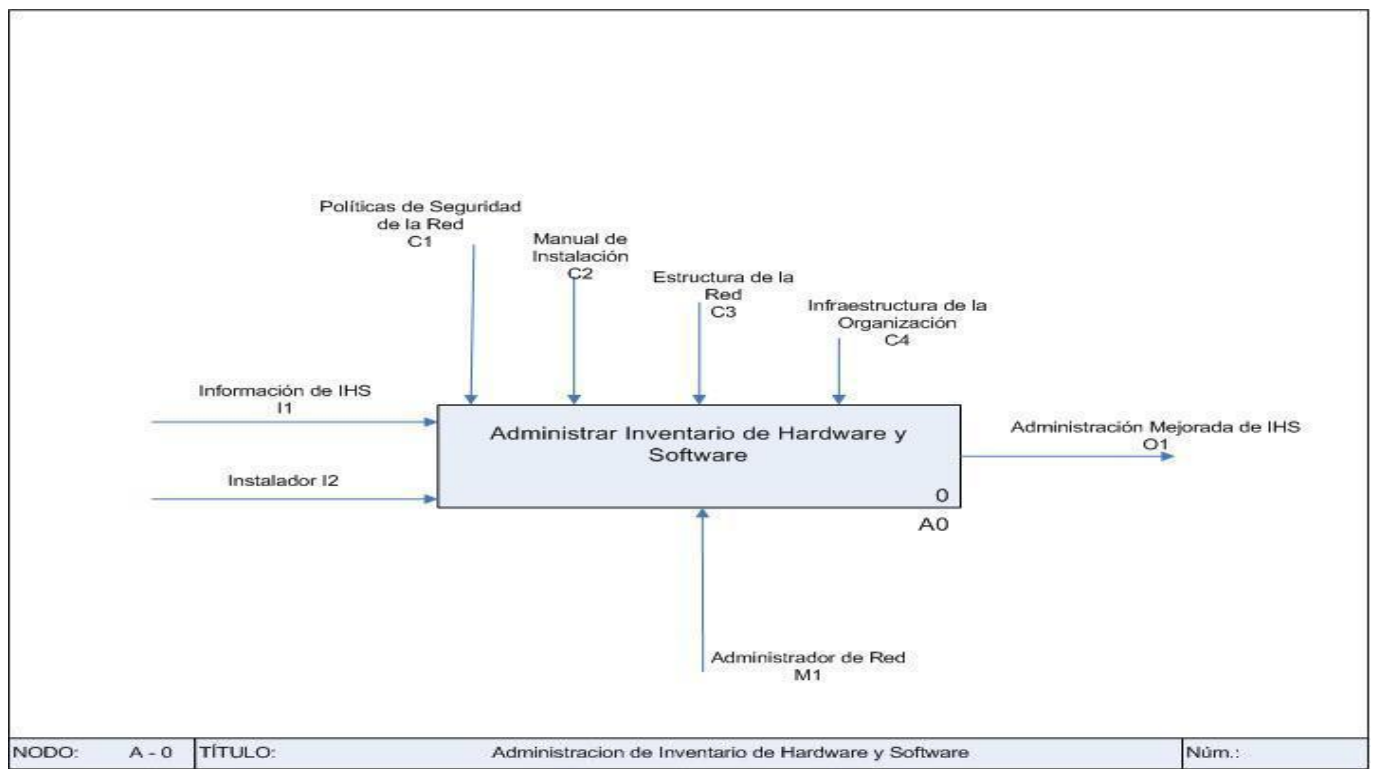


Ilustración 1: Proceso de Negocio Administrar Inventario de Hardware y Software A-0.

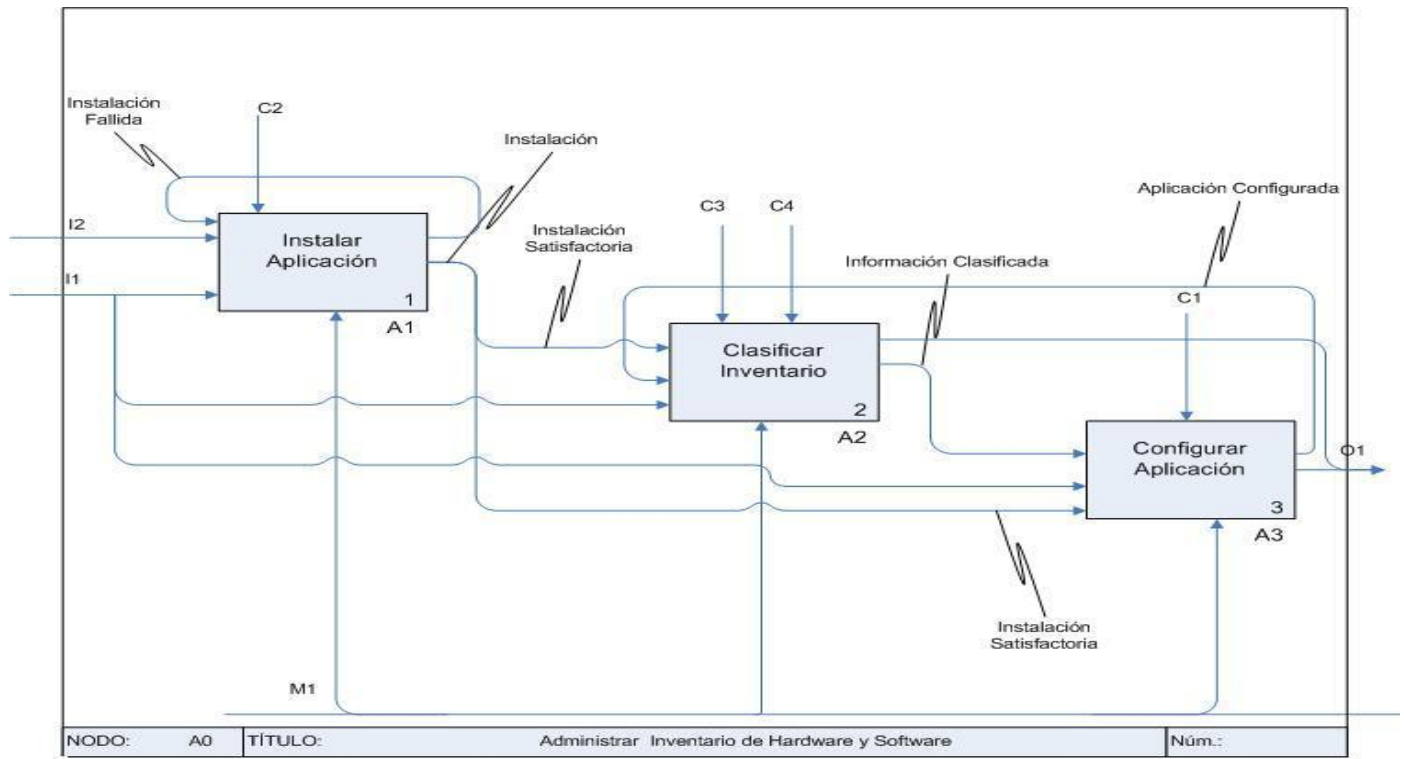


Ilustración 2: Proceso de Negocio Administrar Inventario de Hardware y Software A0.

2.2.1. Descripción de los procesos de negocio

Instalación de la aplicación: Este proceso se inicia cuando el administrador de red siguiendo una secuencia de pasos descritos en el manual de instalación y teniendo el inventario de hardware y software disponible, consolida la misma sirviéndose de un sistema que le ayudará en el proceso de administración de hardware y software de la red.

Clasificar inventario: Luego de haber terminado la instalación satisfactoriamente y teniendo en cuenta la estructura de la red y la infraestructura de la organización donde fue instalada la aplicación se procede a clasificar el inventario, dándole la posibilidad al administrador de red que agrupe contenidos por categorías, y consulte detalles específicos de cada equipo de su parque informático.

Configurar aplicación: Este proceso puede iniciarse ya sea inmediatamente luego de la instalación o luego de clasificar el inventario, el mismo le da la posibilidad al administrador de red de gestionar periodos

de cambios, alertas, reportes y categorías de inventarios y en función de estas últimas clasificar el inventario.

2.3. Requisitos Funcionales.

La especificación de requisitos de software son descripciones completas del comportamiento del sistema que se va a desarrollar incluyendo un conjunto de casos de uso que describen todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software. Los requisitos funcionales son una descripción de las necesidades de un producto y establecen los comportamientos del sistema.

En el sistema a diseñar los requisitos funcionales que se identificaron fueron los siguientes:

R1. Gestionar Usuarios.

- 1.1. Adicionar usuario.
- 1.2. Eliminar usuario.
- 1.3. Modificar usuario.
- 1.4. Buscar Usuario

R2. Gestionar Categorías.

- 2.1. Adicionar Categorías
- 2.2. Modificar Categoría.
- 2.3. Eliminar Categorías.
- 2.4. Buscar Categorías

R3. Gestionar Reportes.

- 3.1. Crear Reporte
- 3.2. Modificar Reportes.
- 3.3. Eliminar Reporte
- 3.4. Mostrar Reporte
- 3.5. Buscar Reporte
- 3.6. Exportar reporte
 - 3.6.1. Exportar reporte a PDF.

R4. Gestionar Alarma Correo.

- 4.1 Agregar Alarma.
- 4.2. Eliminar Alarma.

4.3. Modificar Alarma.

4.4. Mostrar Alarma.

R5. Agrupar contenido por categorías

R6. Mostrar Inventarios

R7. Buscar Inventario

R8. Mostrar Incidencias

R9. Gestionar Periodos de Cambio Autorizado

R10. Buscar Incidencias.

2.4. Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Estas propiedades constituyen las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. En muchos casos dichos requisitos son fundamentales en el éxito del producto.

Los requisitos no funcionales para el módulo de Administración de Inventario de Hardware y Software son:

Usabilidad.

- ✓ Se requiere de un tiempo relativamente corto para el adiestramiento de los futuros usuarios.
- ✓ El sistema está destinado a usuarios con experiencia computacional pues es una herramienta de administración de recursos en la red.

Software.

Para la instalación del sistema se requiere:

- ✓ PHP 4.3.2 o superior. Se recomienda PHP 5.
- ✓ PostgreSQL 8.3.
- ✓ Apache 2.

Disponibilidad.

- ✓ El sistema debe estar disponible las 24 horas del día y toda la semana.

Rendimiento.

- ✓ El sistema debe estar desarrollado para el consumo mínimo de recursos.

SopORTE.

- ✓ Se realizará un período de prueba a la aplicación para observar su funcionamiento con el objetivo de detectar vulnerabilidades y corregirlas.
- ✓ Se instalará la aplicación, y durante esta actividad se realizarán las siguientes acciones:
 - **Configurar el lenguaje PHP**
 - Activar o instalar el módulo: php_pgsql.
 - **Configuración del Gestor de Base De Datos PostgreSQL 8.3.**
 - Ajuste de direcciones IP para el acceso remoto.
 - **Para uso del cliente:**
 - Se requiere que esté instalado un navegador web y que tenga habilitado el JavaScript preferentemente Mozilla Firefox 3.0 o superior.
 - Se ofrecerán cursos al personal que tendrá alguna interacción con el sistema.

Interfaz.

- ✓ Las interfaces deben ser sencillas e intuitivas, de color azul y se le debe asociar un ícono a cada funcionalidad de forma que se identifique su propósito con facilidad.

Requisitos Legales, de Derecho de Autor y otros.

- ✓ El Sistema de Inventario de Hardware y Software es propiedad exclusiva de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Las herramientas que se emplearon en el desarrollo de este sistema son libres.

2.5. Modelo de Casos de Uso del Sistema.

2.5.1. Actores del Sistema.

En el módulo de Administración de Inventario sólo interviene un actor: el administrador de la aplicación.

Actores	Justificación
Administrador	Es la persona encargada de toda la gestión de la información y quien tiene los permisos para la configuración del sistema.

Tabla 3: Actor del Sistema

2.5.2. Diagrama de Paquetes.

Con el objetivo de mostrar con más claridad el modelo de casos de uso se puede dividir en sub-diagramas y de esta manera lograr una mejor comprensión del mismo. Los paquetes, nombre que reciben los sub-diagramas, muestran como un sistema está dividido en agrupaciones lógicas dando a conocer las dependencias entre estas agrupaciones.

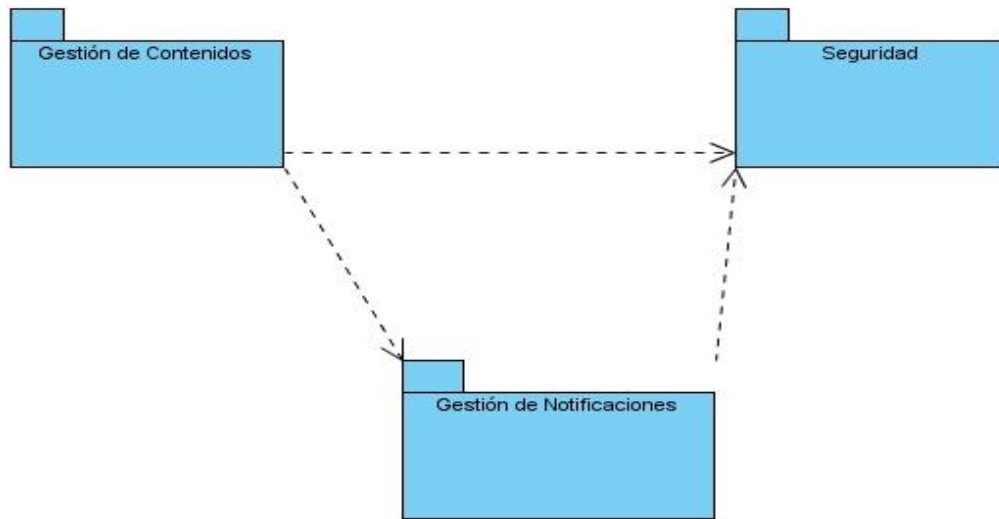


Ilustración 3: Diagrama de Paquetes agrupando Casos de Uso.

2.5.3. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Los casos de uso proporcionan uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico. Los diagramas de CU muestran los actores del sistema, los CU y sus relaciones. A continuación se muestran los diagramas de CU según los paquetes definidos:

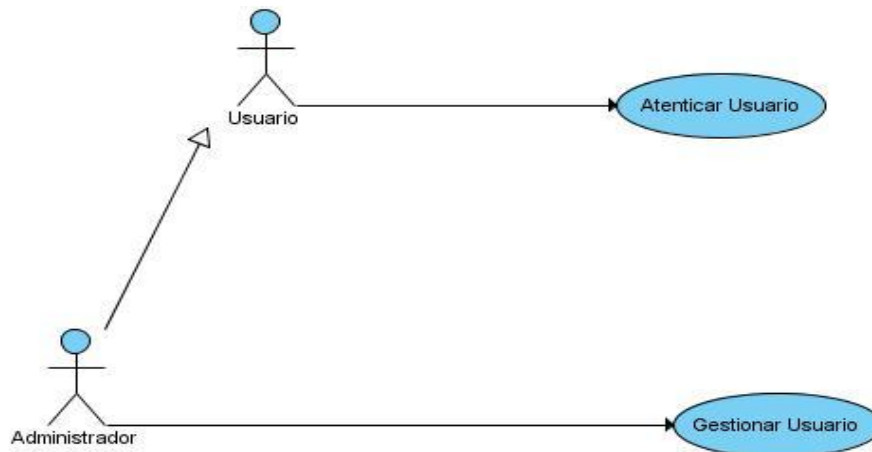


Ilustración 4: Paquete Seguridad.

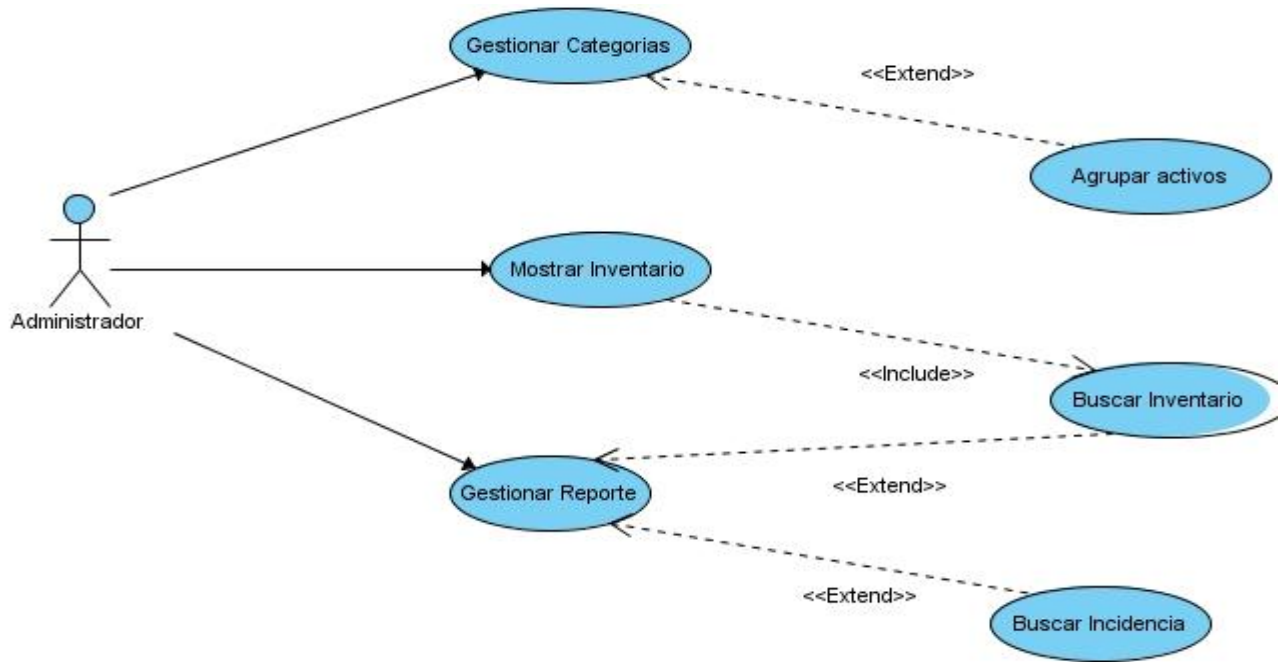


Ilustración 5: Paquete Gestión de Contenidos.

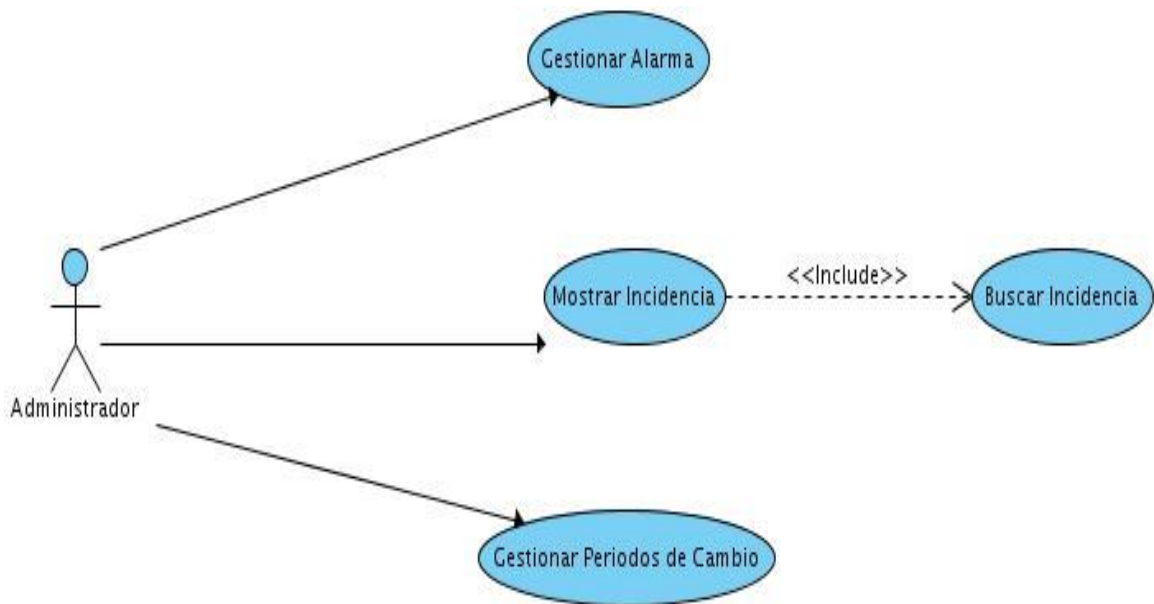


Ilustración 6: Paquete Gestión de Notificaciones.

2.5.4. Casos de Uso del Sistema (CUS)

Un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas.

2.5.4.1. CUS del módulo Administración de Inventario.

1. Autenticar Usuario.
2. Gestionar Usuario.
3. Gestionar Reporte.
4. Gestionar Categorías.
5. Gestionar Alarma Correo.
6. Gestionar Períodos de Cambio Autorizado.
7. Agrupar contenido por categorías.
8. Mostrar Inventarios.
9. Mostrar Incidencias.
10. Buscar Inventarios.
11. Buscar Incidencias.

CU 1	Autenticar Usuario
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso brinda la posibilidad de que el usuario administrador se autentique para tener acceso al sistema lo que brinda seguridad y la posibilidad de que sólo se autentique quien tenga permisos para acceder a la aplicación.
Referencia	R1

Tabla 4: Descripción del CUS Autenticar Usuario

CU 2	Gestionar Usuario
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador agregar nuevos usuarios a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar dichos usuarios en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos los usuarios de la aplicación además de buscarlos por determinados criterios.
Referencia	R1

Tabla 5: Descripción de CUS Gestionar Usuario.

CU 3	Gestionar Reporte
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador agregar nuevos reportes a la aplicación, así como modificarlos, buscar/listar los que se tienen o eliminarlos.
Referencia	R3

Tabla 6: Descripción del CUS Gestionar Reporte.

CU 4	Gestionar Categorías
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador agregar nuevas categorías a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar dichas categorías en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todas las categorías de la aplicación con los activos correspondientes a cada categoría existente en caso de tenerlos, además de buscarlas por determinados criterios.
Referencia	R2

Tabla 7: Descripción del CUS Gestionar Categorías.

CU 5	Gestionar Alarma Correo
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador agregar nuevas alarmas de correo a la aplicación. Podrá además modificarlas o eliminar dichas alarmas en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todas las alarmas además de buscarlas por determinados criterios.
Referencia	R4

Tabla 8: Descripción del CUS Gestionar Alarma Correo.

CU 6	Gestionar Períodos de Cambio Autorizado
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador agregar nuevos períodos de cambio a la aplicación. Podrá además modificarlos o eliminar dichos períodos en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos los períodos además de buscarlos por determinados criterios.
Referencia	R9

Tabla 9: Descripción del CUS Gestionar Periodos de Cambio Autorizado.

Las operaciones descritas anteriormente como la gestión de categorías, reportes, usuarios, periodos de cambio autorizado, y alarmas de correo pertenecen al panel de Administración de la aplicación.

CU 7	Agrupar Contenido por Categorías
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador la posibilidad de listar todas las categorías así como agrupar todo el contenido existente en diferentes categorías en caso de que lo necesite.
Referencia	R5

Tabla 10: Descripción del CUS Agrupar Contenido por Categorías.

CU 8	Mostrar Inventarios.
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador la posibilidad de listar todos los inventarios y mostrar detalles de cada uno de ellos además de buscarlos por diferentes criterios en caso de que lo necesite.
Referencia	R6

Tabla 11: Descripción del CUS Mostrar Inventarios.

CU 9	Mostrar Incidencias.
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador la posibilidad de listar todas las incidencias que han tenido lugar y mostrar el inventario actual de la computadora además de buscarlos por diferentes criterios.
Referencia	R8

Tabla 12: Descripción del CU Mostrar Incidencias.

CU 10	Buscar Inventarios
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador la posibilidad de buscar un inventario por determinados criterios de búsqueda según sus necesidades.
Referencia	R7

Tabla 13: Descripción del CUS Buscar Inventarios.

CU 11	Buscar Incidencias
Actor	Administrador
Descripción	Este caso de uso permite al administrador la posibilidad de buscar una incidencia ocurrida por determinados criterios de búsqueda según sus necesidades.
Referencia	R10

Tabla 14: Descripción del CUS Buscar Incidencias.

2.6. Conclusiones

En el capítulo se realizó un estudio detallado de los procesos del negocio correspondientes a la aplicación a desarrollar. Fueron identificados los casos de uso del sistema realizando una descripción detallada de cada uno de ellos para mejor entendimiento de los usuarios.

CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL SISTEMA

3.1. Introducción

En el presente capítulo se modelan las clases del diseño que se utilizarán en la implementación del sistema y sus relaciones, además de mostrar el modelo de datos, y una vista general de la arquitectura a emplear para mejor comprensión de la información gestionada. Se describe de manera general como será realizado el sistema a partir de todas las funcionalidades previstas anteriormente.

3.2. Diseño

El diseño del software es realmente un proceso de muchos pasos pero que se clasifican dentro de uno mismo. En general, la actividad del diseño se refiere al establecimiento de las estructuras de datos, la arquitectura general del software, representaciones de interfaz y algoritmos. El proceso de diseño traduce requisitos en una representación de software.

Un diseño debe presentar una estructura arquitectónica que se haya creado mediante patrones de diseño reconocibles, la integren componentes que exhiban buenas características de diseño y que pueda implementarse de manera evolutiva para que de estar forma facilite la implementación y las pruebas.

Para la realización de la aplicación se selecciona el framework de PHP CodeIgniter, el cual está basado en el patrón Modelo Vista Controlador además de nutrir su arquitectura con otros patrones como Active Record y Front Controller, los mismos se describen a continuación.

3.2.1. Patrón Modelo Vista Controlador (MVC) y CodeIgniter.

CodeIgniter está basado en el patrón de desarrollo Modelo-Vista-Controlador. MVC es una aproximación al software que separa la lógica de la aplicación de la presentación. En la práctica, permite que sus páginas web contengan mínima codificación separándose la presentación del código PHP.

El Modelo representa la estructura de datos. Típicamente las clases del modelo contendrán funciones que ayudarán a recuperar, insertar y actualizar información en la base de datos.

La Vista es la información que es presentada al usuario. La Vista normalmente será una página web, pero en CodeIgniter, una vista también puede ser un fragmento de una página como un encabezado o un pie de página.

El Controlador sirve como un intermediario entre el Modelo, la Vista y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición HTTP y generar una página web. CodeIgniter tiene un enfoque bastante flexible del MVC, pues los Modelos no son requeridos. (21)

3.2.2. Patrón Active Record y CodeIgniter.

El patrón Active Record es un patrón de diseño que se suele usar en las aplicaciones empresariales, es un enfoque al problema de acceder a los datos de una base de datos. Donde una fila en la tabla de la base de datos se envuelve en una clase, de manera que se asocian filas únicas de la base de datos con objetos del lenguaje de programación usado. Cuando se crea uno de estos objetos, se añade una fila a la tabla de la base de datos. Cuando se modifican los atributos del objeto, se actualiza la fila de la base de datos.

Gran parte de este patrón viene de un modelo de dominio y esto significa que las clases están muy cercanas a la representación en la base de datos. Cada Active Record es responsable de sí mismo, tanto en lo relacionado con persistencia como en su lógica de negocio. (22)

Entre sus principales ventajas están:

- ✓ Se trabajan las entidades del Modelo más Naturalmente como objetos.
- ✓ Las acciones como Insertar, Consultar, Actualizar, Borrar, etc. de una entidad del Modelo están encapsuladas así que se reduce el código y se hace más fácil de mantener.
- ✓ Código más fácil de Entender y Mantener.
- ✓ Reducción del uso del SQL en un 80%, con lo que se logra un alto porcentaje de independencia del motor de base de datos. (23)

CodeIgniter usa una versión modificada del Patrón de Base de Datos Active Record. Este patrón permite obtener, insertar y actualizar información en la base de datos con mínima codificación. En algunos casos, sólo una o dos líneas de código son necesarias para realizar una acción de base de datos. CodeIgniter no requiere que cada tabla de la base de datos sea un propio archivo de clase. Se permite una interface más simplificada.

Más allá de la simplicidad, un beneficio mayor de usar la Active Record es que permite crear una aplicación independiente de la base de datos que usa, la sintaxis de consulta es generada por cada

adaptador de base de datos. (21)

3.2.3. Patrón Front Controller y CodeIgniter.

Es un patrón de diseño que se basa en usar un controlador como punto inicial para la gestión de las peticiones. El controlador gestiona estas peticiones, y realiza algunas funciones como: comprobación de restricciones de seguridad, manejo de errores, mapear y delegación de las peticiones a otros componentes de la aplicación que se encargarán de generar la vista adecuada para el usuario.

Entre las principales ventajas que presenta este patrón de diseño están las de tener centralizado en un único punto la gestión de peticiones, en el caso de CodeIgniter ese controlador frontal es el index.php del framework. Otra de las ventajas son los aumentos de reusabilidad de código que este patrón representa.

3.3. Diagrama de Paquetes del Diseño

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

Para una mejor organización del sistema en cuestión, se decide agrupar por paquetes las funcionalidades a fines, como muestra en la siguiente figura.

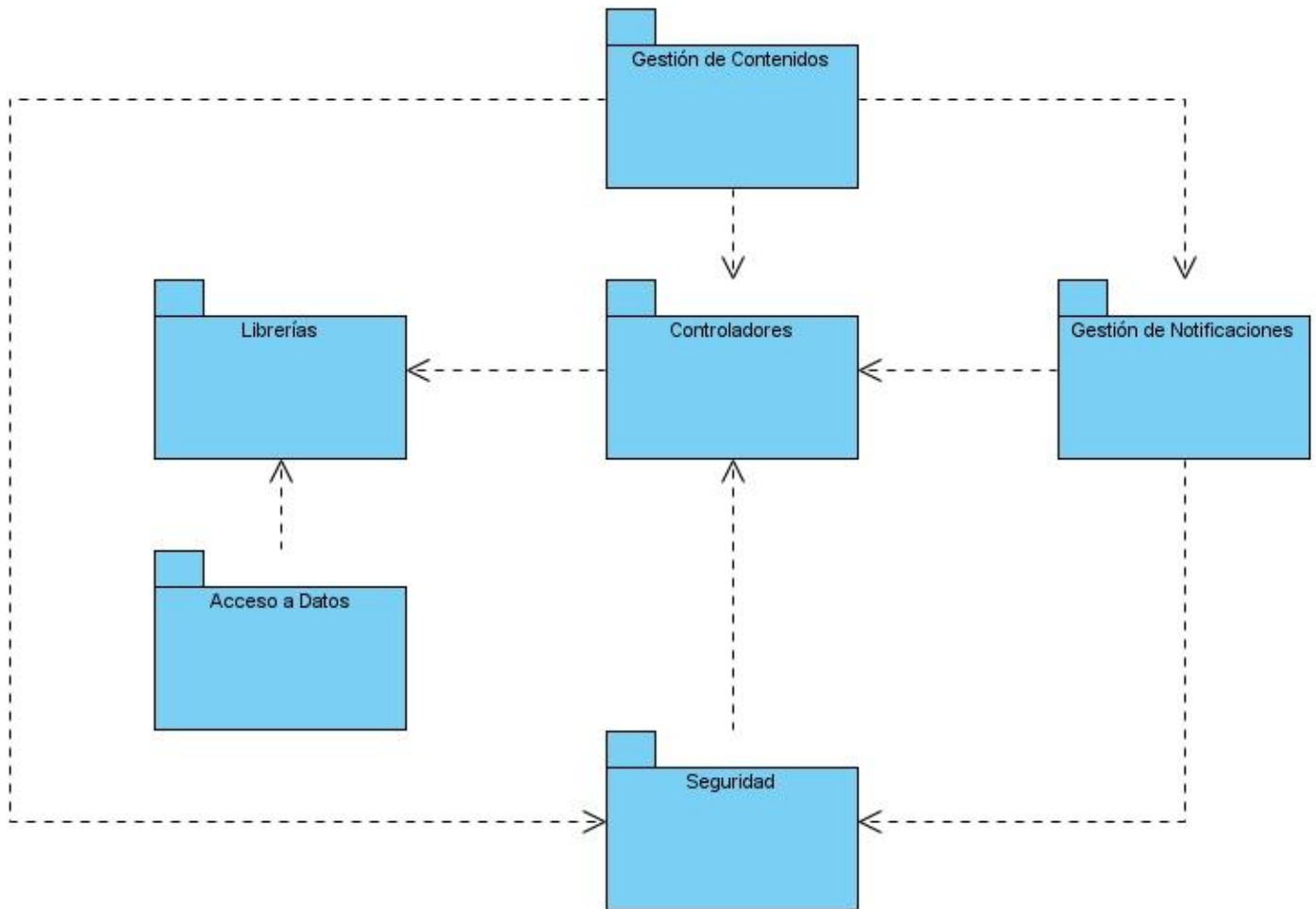


Ilustración 7: Diagrama de Paquetes del Diseño.

El diseño de un sistema está ligado a la arquitectura seleccionada para su desarrollo, una arquitectura con componentes que cumplen funciones específicas asociados a cada una de ellas. El siguiente diagrama muestra la arquitectura general del sistema basado el patrón Modelo Vista Controlador:

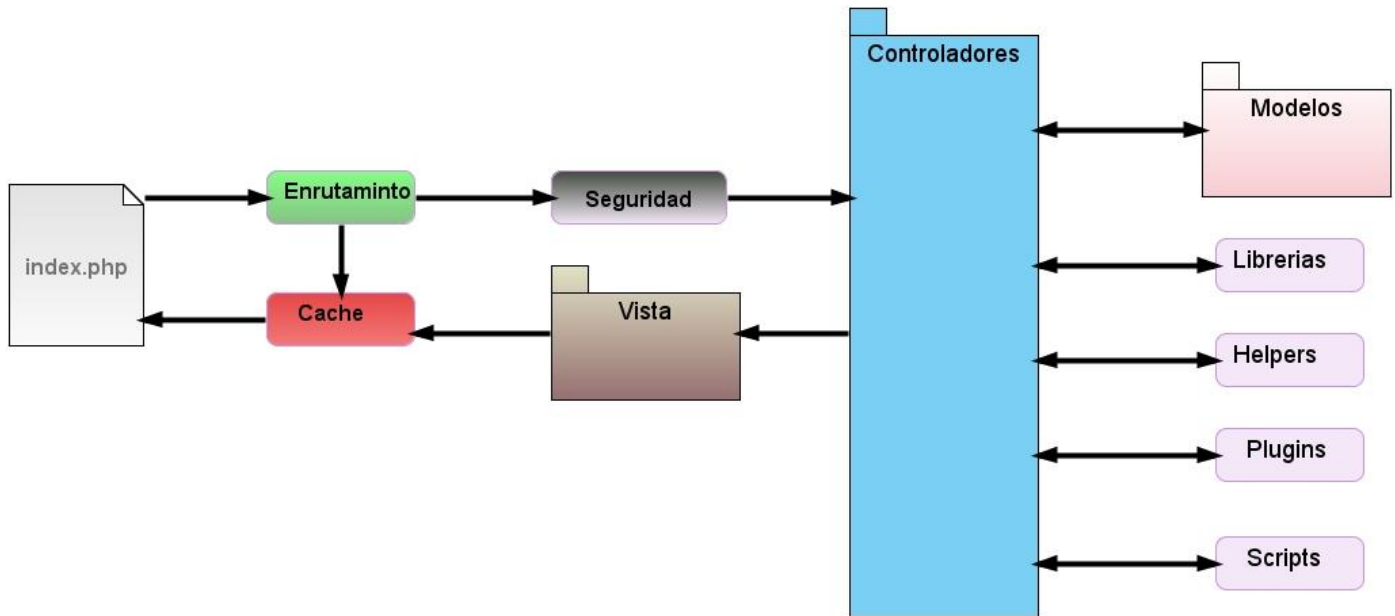


Ilustración 8: Vista General de la Arquitectura.

- ✓ El index.php sirve como controlador frontal, inicializando los recursos básicos necesarios para correr CodeIgniter.
- ✓ El Router examina la petición HTTP para determinar la acción a realizar con la misma.
- ✓ Si un archivo de caché existe, es enviado directamente al navegador, sobrepasando el sistema de ejecución normal.
- ✓ Seguridad. Antes que el controlador sea cargado, la petición HTTP y cualquier dato suministrado por el usuario es filtrado por seguridad.
- ✓ El controlador carga los modelos, librerías, plugins, asistentes y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición específica.
- ✓ La Vista finalizada es presentada entonces enviada al navegador web para ser vista. Si el cacheo está habilitado, la vista es cacheada primero para que las peticiones subsecuentes puedan ser servidas (21).

[Ver Anexo 1 Vista Detallada de la Arquitectura.](#)

3.4. Diagramas de Clases del Diseño.

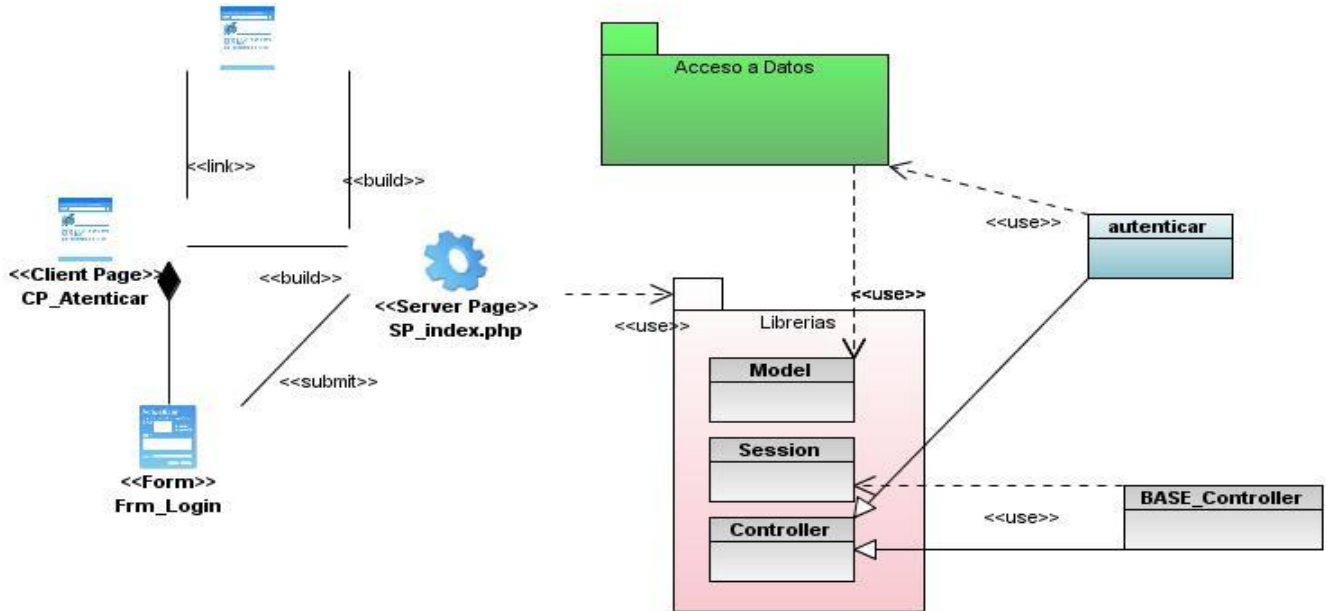


Ilustración 9: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Seguridad: CU Autenticar.

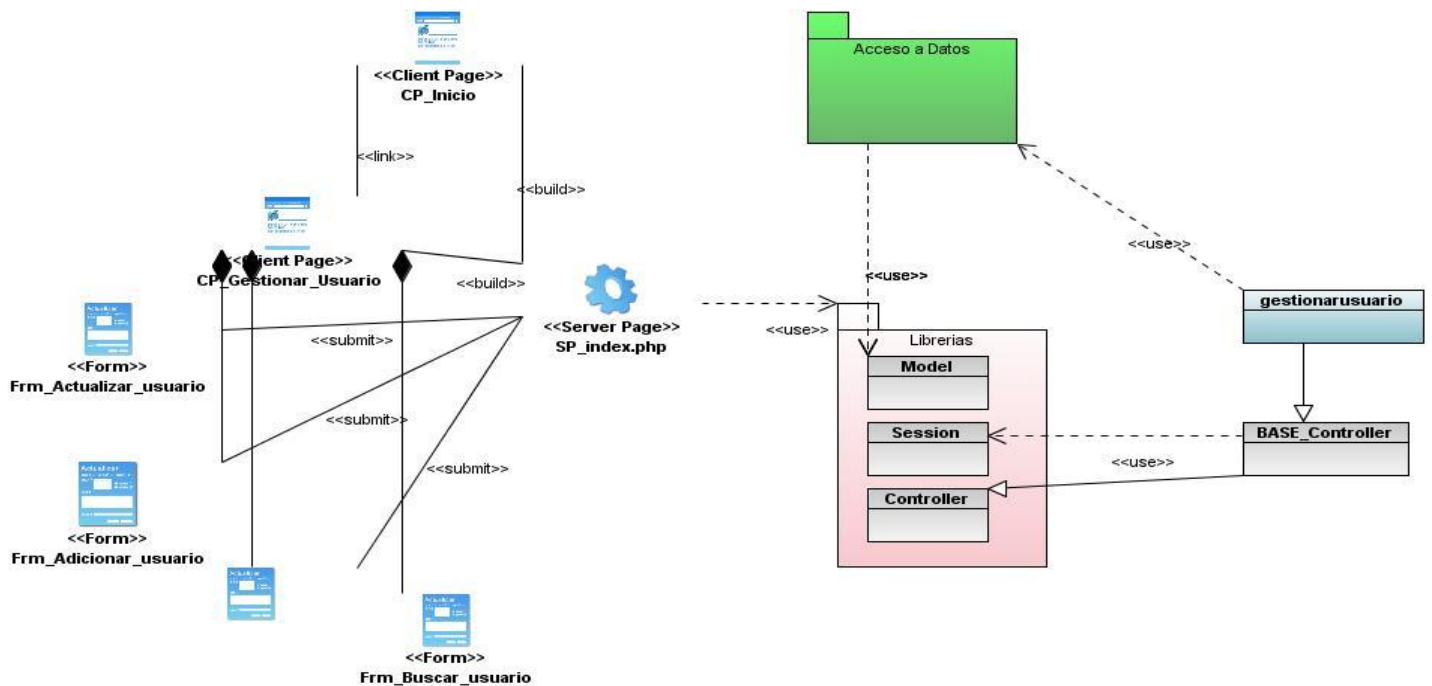


Ilustración 10: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Seguridad: CU Gestionar Usuario.

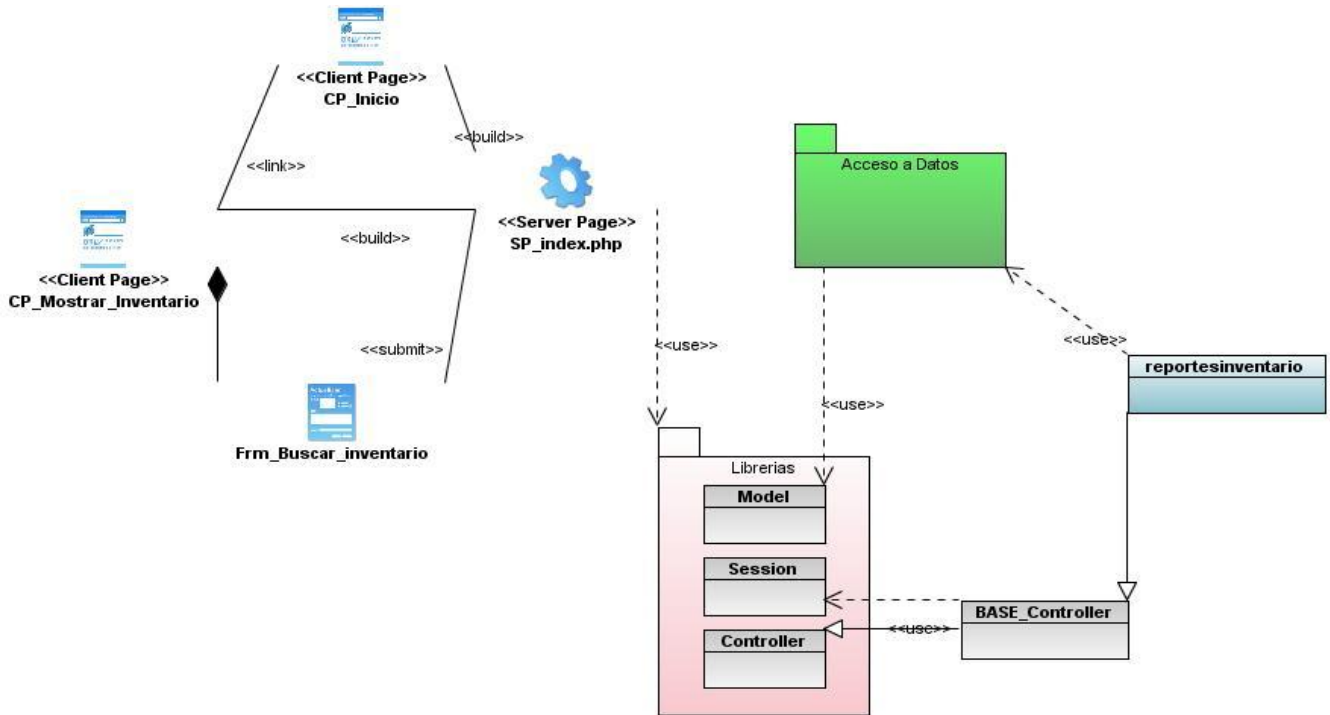


Ilustración 11: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Gestión Contenidos: CU Buscar Inventario.

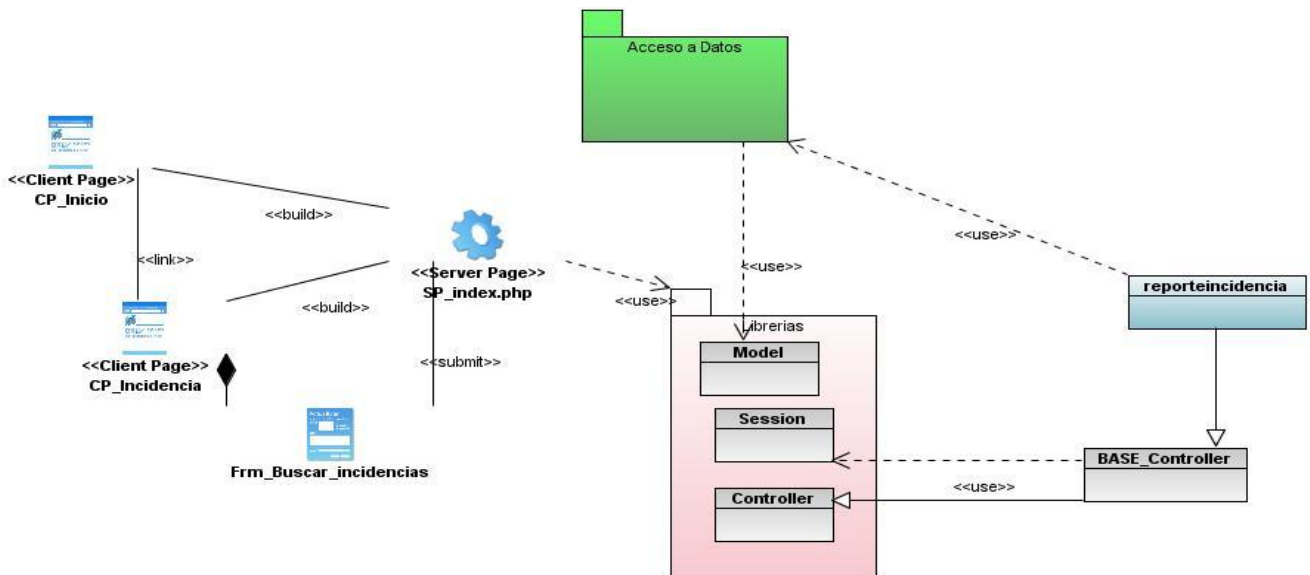


Ilustración 12: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Gestión de Contenidos: CU Buscar Incidencias.

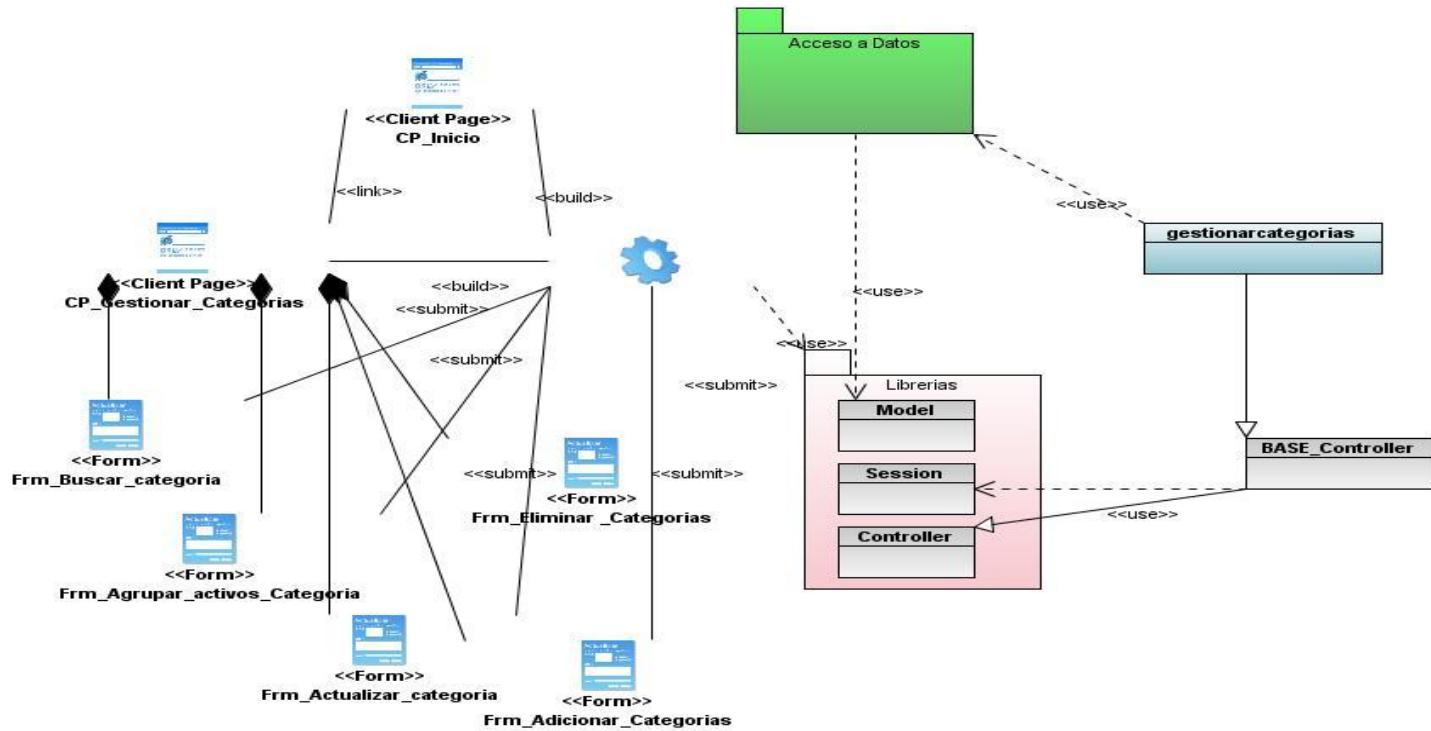


Ilustración 13: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Gestión de Contenidos: CU Gestionar Categorías.

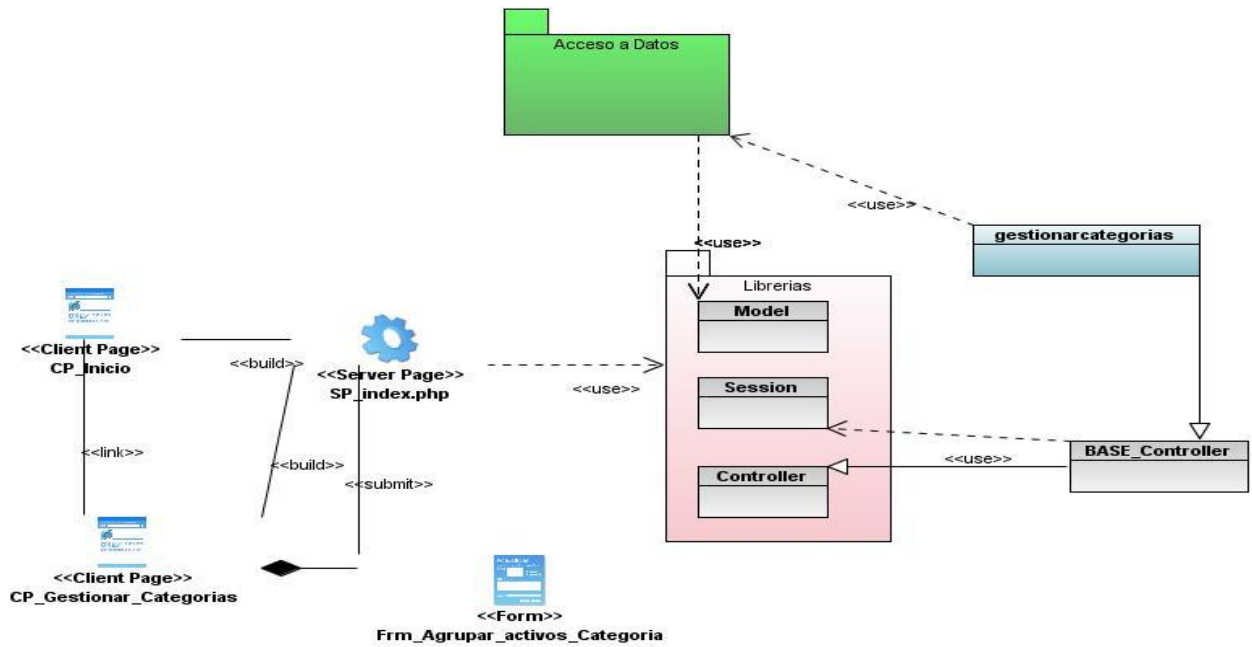


Ilustración 14: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Gestión de Contenidos: CU Agrupar contenidos por categorías.

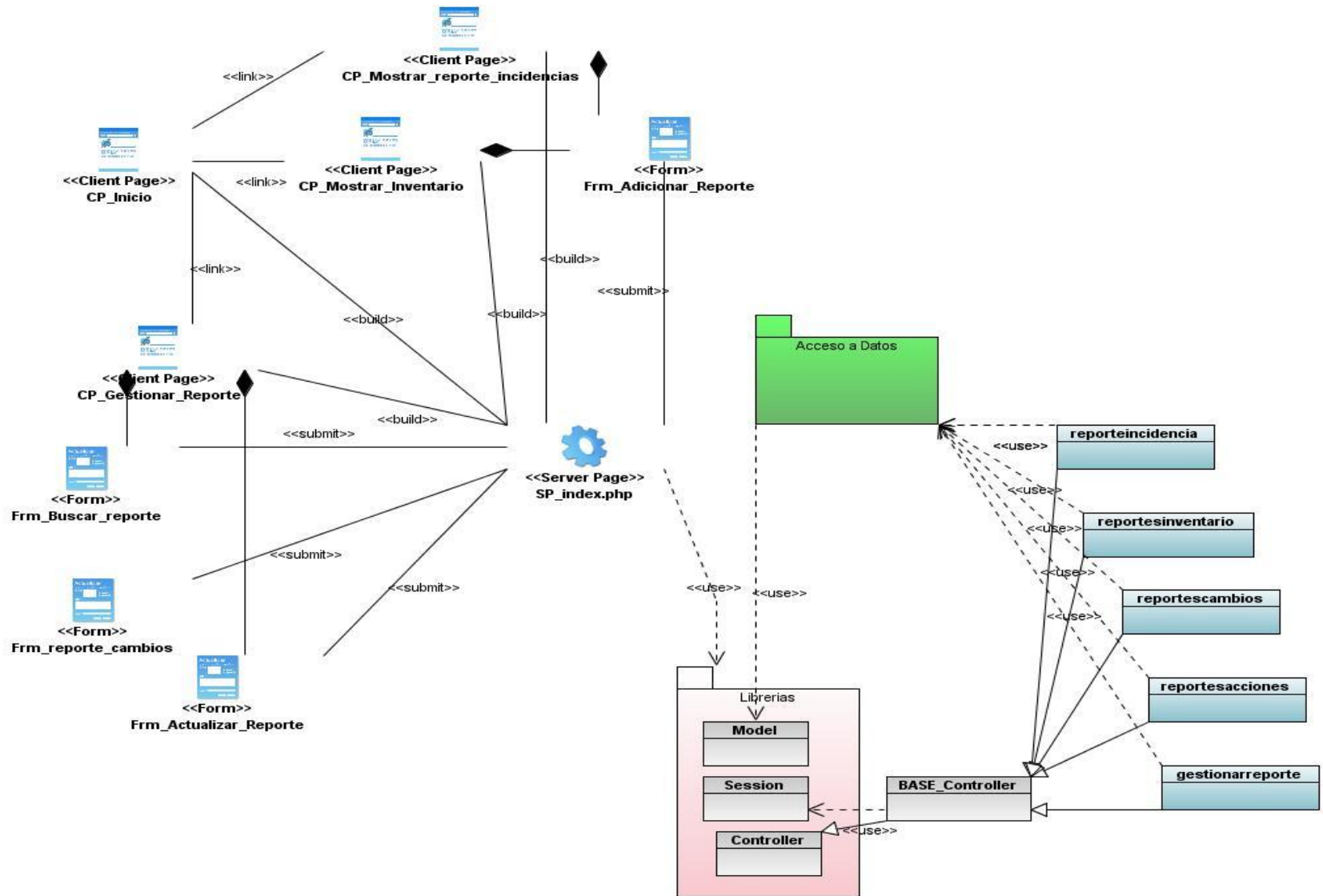


Ilustración 15: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Gestión de Contenidos: CU Gestionar Reporte.

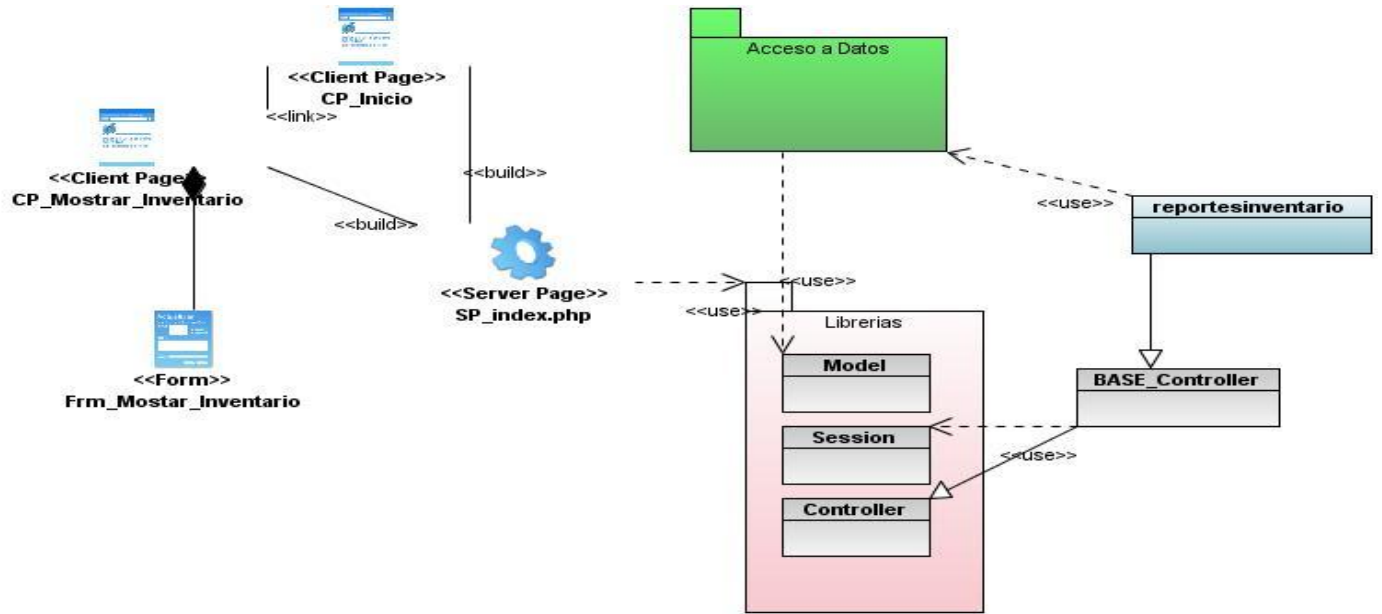
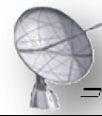


Ilustración 16: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Gestión de Contenidos: CU Mostrar Inventarios.

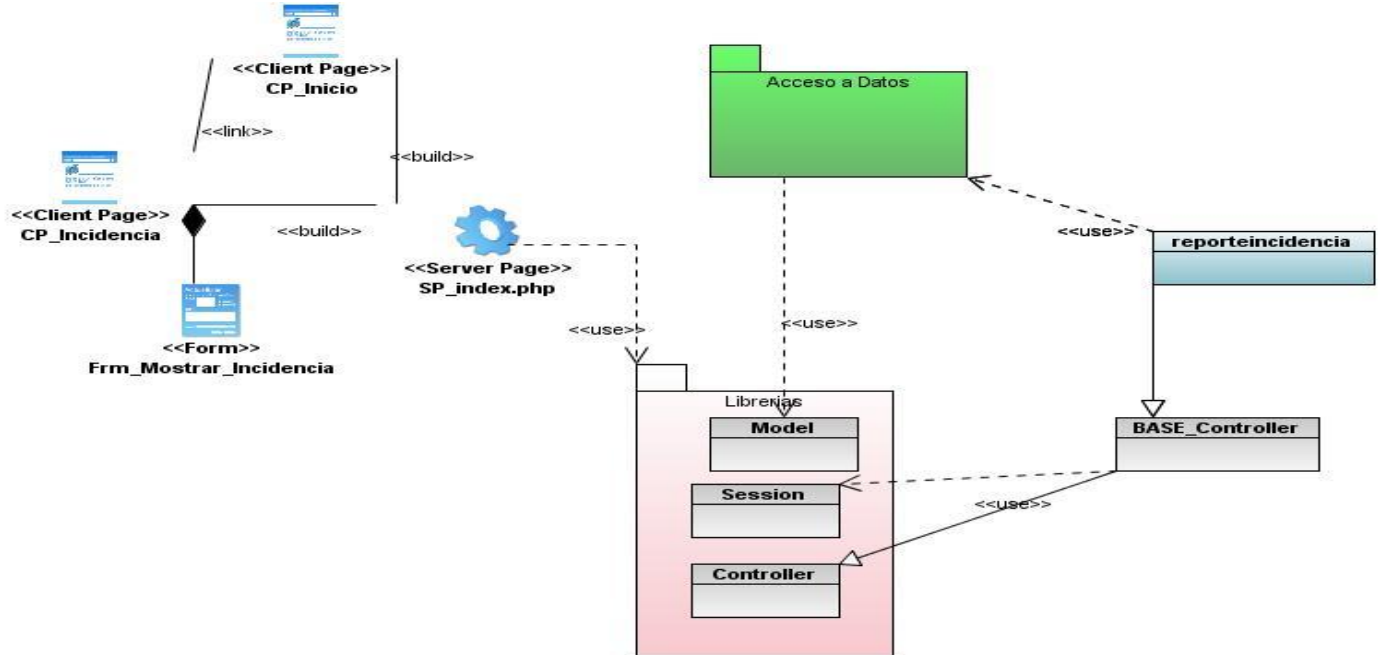


Ilustración 17: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Gestión de Notificaciones: CU Mostrar Incidencias.

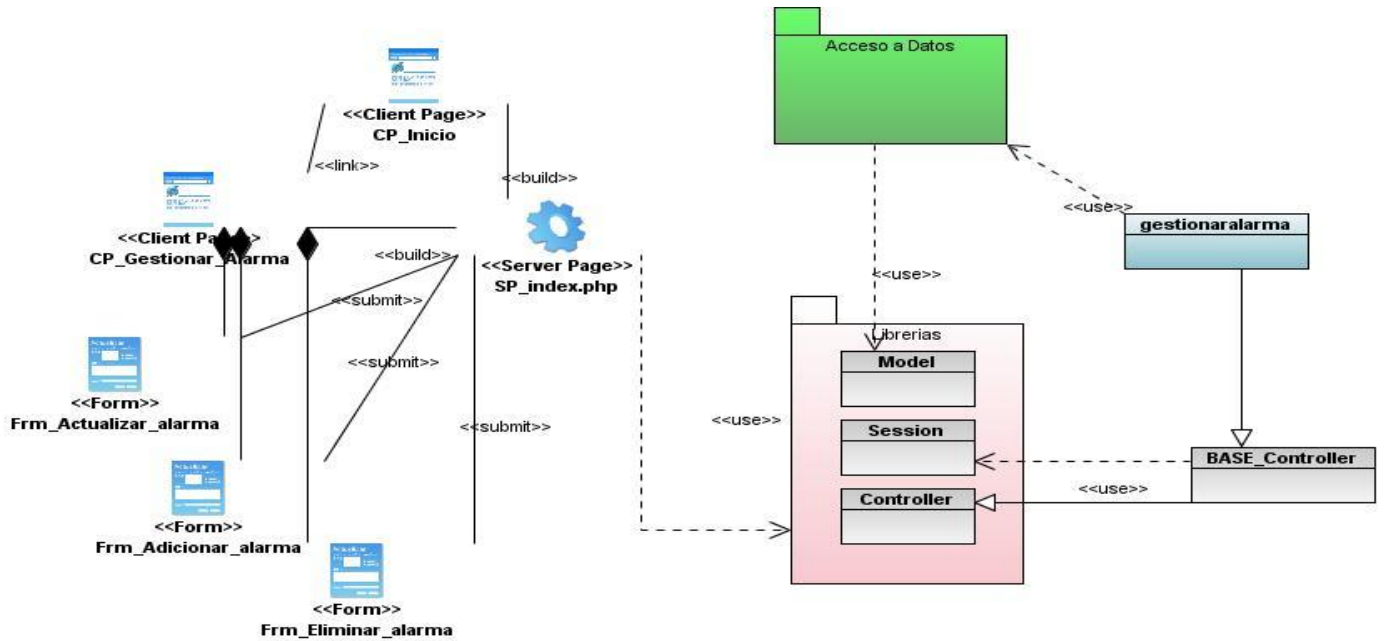


Ilustración 18: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Gestión de Notificaciones: CU Gestionar Alarmas.

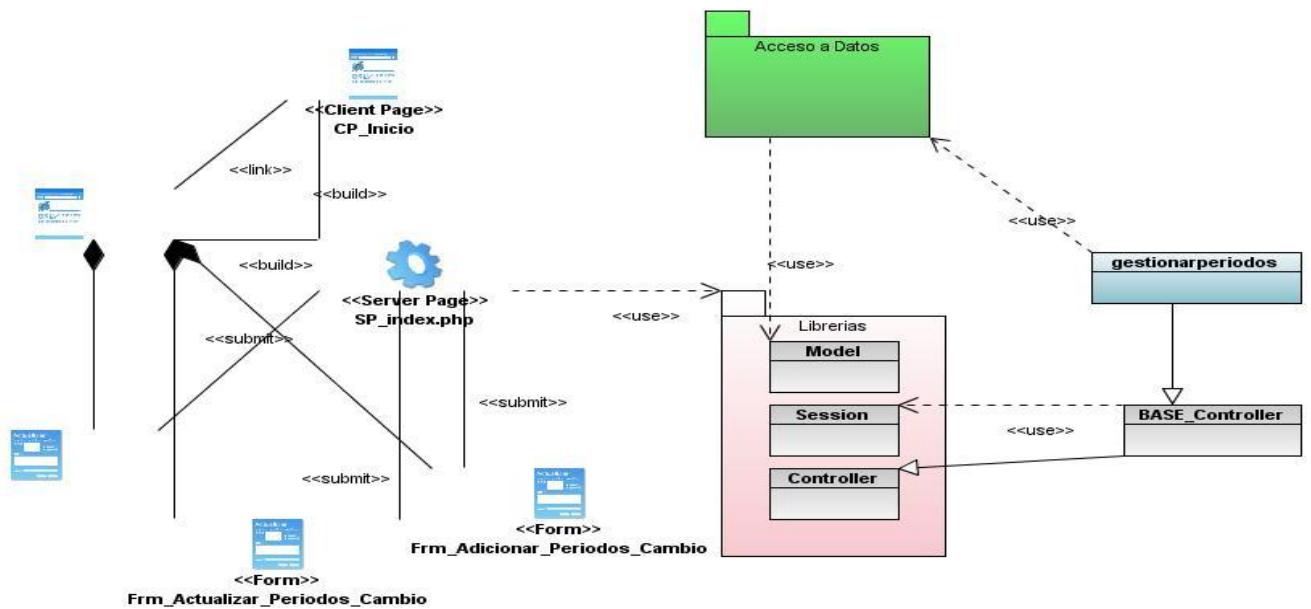


Ilustración 19: Diagrama de Clases del Diseño Paquete Gestión de Notificaciones: CU Gestionar Períodos de Cambio.

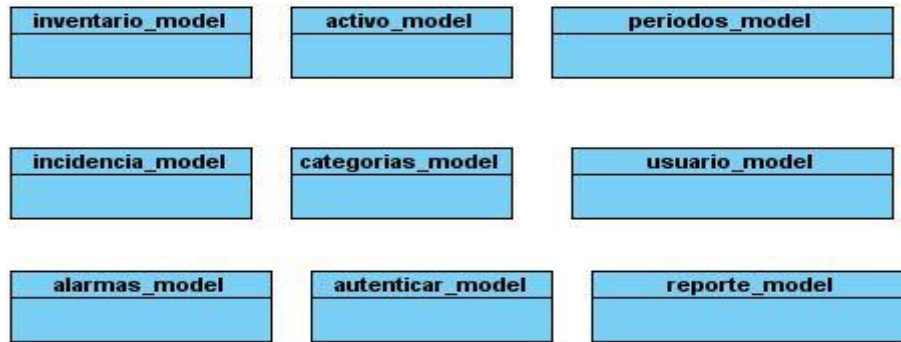


Ilustración 20: Diagrama de Clases del Diseño del Paquete de Acceso a Datos.

3.5. Modelo de Datos.

El Modelo de Datos describe las representaciones lógicas y físicas de datos persistentes utilizados por una aplicación. Es básicamente una “descripción” de algo conocido como contenedor de datos, algo en donde se guarda la información, así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de base de datos. (24)

3.5.1. Modelo Lógico de Datos

En los modelos lógicos, las descripciones de los datos tienen una correspondencia sencilla con la estructura física de la base de datos. Todas las clases identificadas en el dominio del diseño no son clases persistentes. La persistencia es la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. [Ver Anexo 2 Diagrama de Clases Persistentes](#)

3.5.2. Modelo Físico de Datos

El modelo físico se desarrolló a partir de las clases persistentes definidas anteriormente y sus asociaciones el modelo de diseño. [Ver Anexo 3 Modelo Entidad-Relación.](#)

3.6. Conclusiones

En este capítulo se describieron detalladamente las clases del diseño además de todos los elementos para llevar a cabo la implementación del sistema. Se muestra el modelo de datos relacional que se utilizará además del diagrama de clases persistentes.

CAPÍTULO 4 IMPLEMENTACIÓN

4.1. Introducción.

Este capítulo contiene el modelo de implementación desarrollado a partir del modelo de diseño expuesto en el capítulo anterior, describe los artefactos de la implementación además de explicar el modelo de despliegue del sistema que se aplicará una vez terminada en su totalidad la implementación del mismo.

4.2. Diagrama de Despliegue.

Un diagrama de despliegue es la representación gráfica de la forma física en que quedara distribuido el sistema, además muestra los nodos de procesamiento en tiempo de ejecución así como la comunicación entre estos.

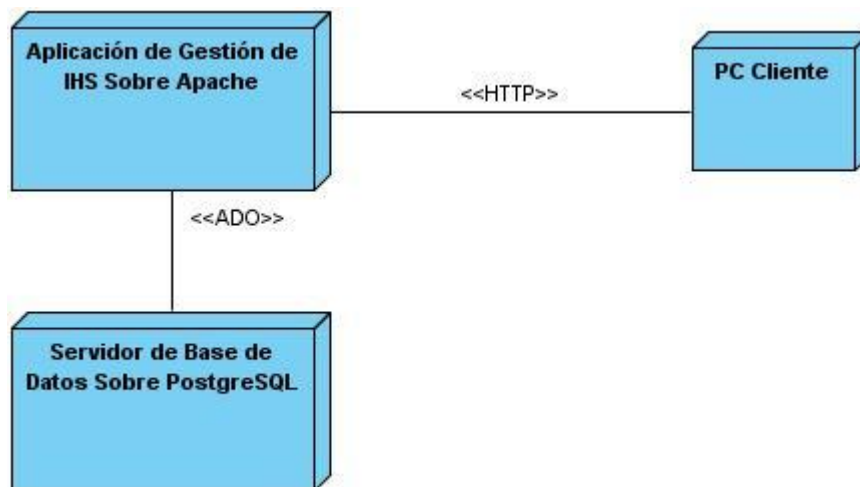


Ilustración 21: Diagrama de despliegue.

4.2.1. Descripción de los nodos del Diagrama de Despliegue.

Recurso.	Descripción de su uso.
PC Cliente	Estación de trabajo que interactúa con la aplicación web donde están instalados los recursos necesarios para visualizar sus interfaces.
Aplicación de Gestión de IHS	Ordenador que actúa como servidor web (Apache) y contiene la aplicación instalada.
Servidor de Base de Datos	Contiene la base de datos donde se encuentran los datos correspondientes a los ordenadores inventariados.

Tabla 15: Descripción de nodos del diagrama de despliegue.

4.3. Diagrama de Componentes.

Los diagramas de componentes muestran como los sistemas están divididos o formados por componentes físicos así como también representan relaciones de dependencia entre los mismos. A continuación se ha realizado una breve descripción de los paquetes de componentes que integran el sistema:

Paquetes	Descripción
Librerías	Contiene todas las librerías de CodeIgniter Framework resaltando las usadas como <i>sesión.php</i> , <i>controller.php</i> , <i>model.php</i> .
Modelos o Acceso a Datos	Contiene todas las clases utilizadas para el acceso a datos las cuales heredan de la librería <i>model.php</i> .
Controladores	Contiene las clases que manejan la lógica de la aplicación las cuales reutilizan los demás componentes.
Vista	Contiene los componentes gráficos de la aplicación.
ExtJS	Contiene la librería de JavaScript utilizada para el diseño de las interfaces de la aplicación.

Tabla 16: Descripción de los paquetes de componentes del sistema.

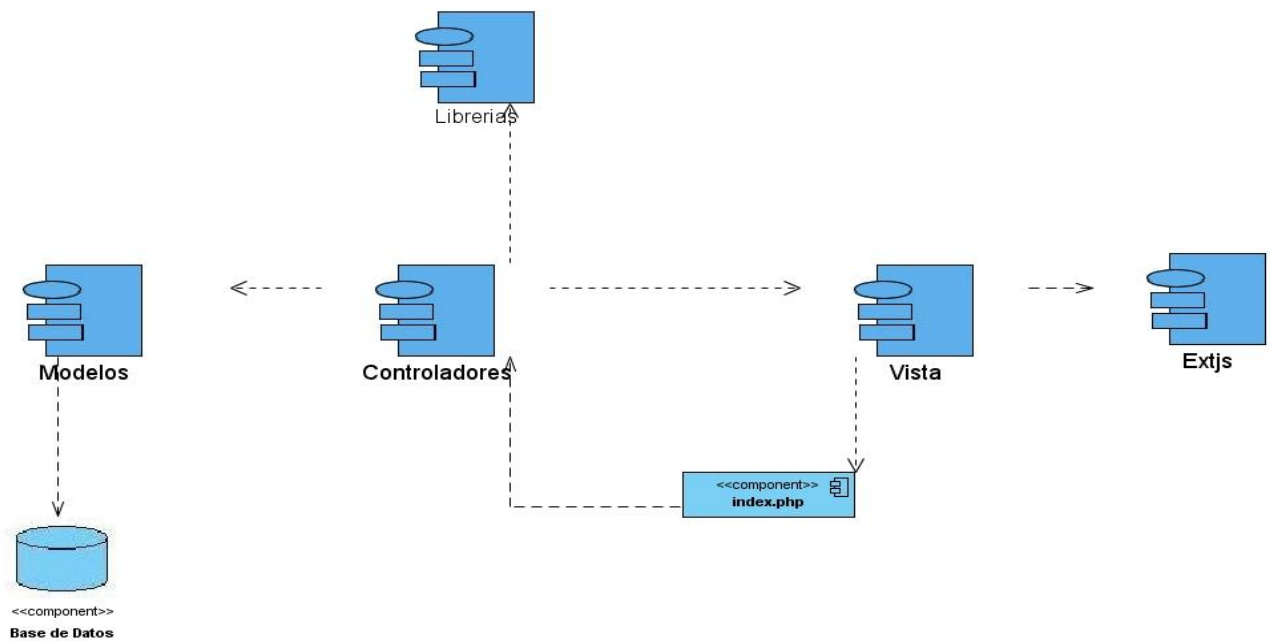


Ilustración 22: Diagrama de Componentes Vista General.

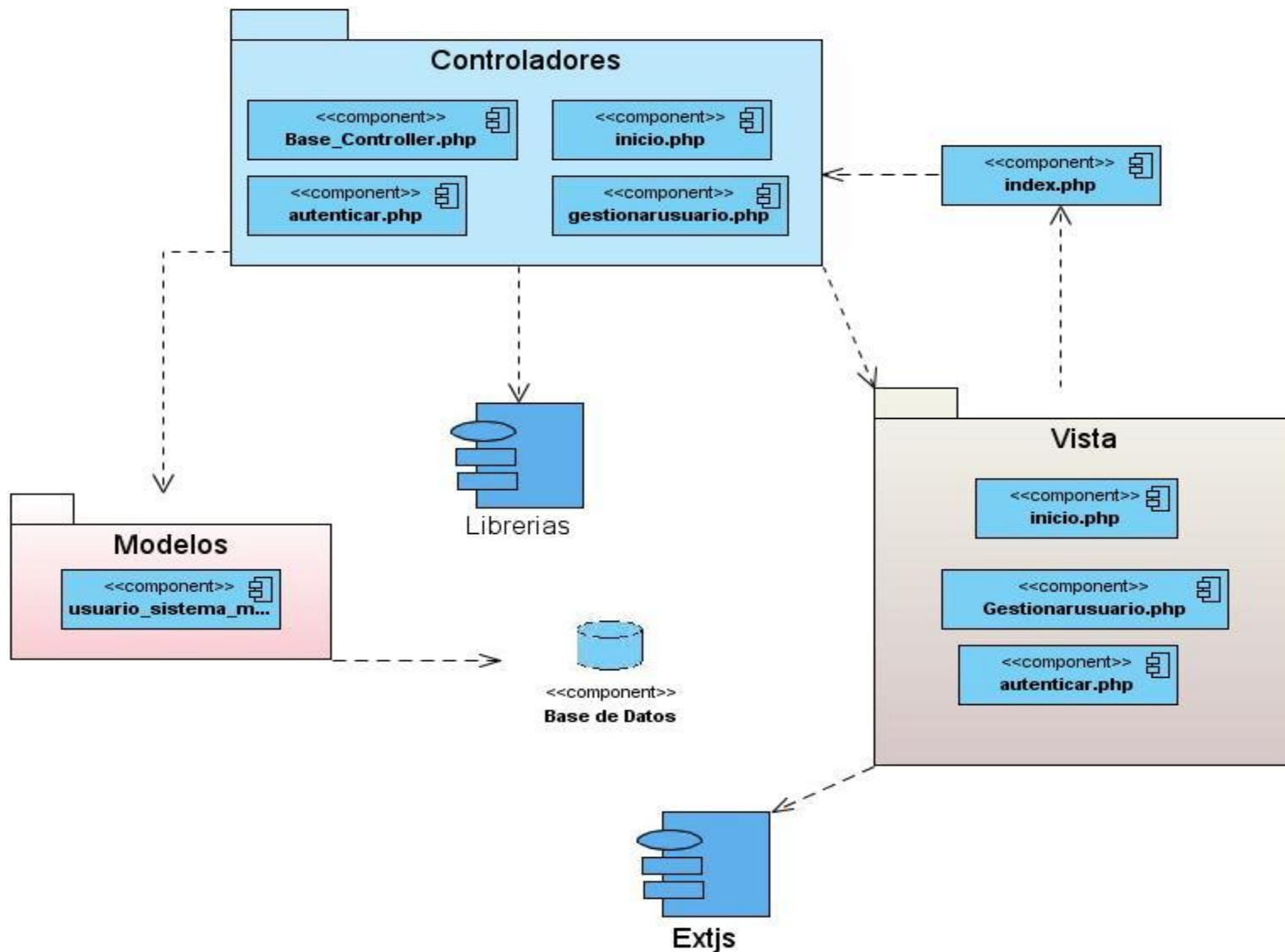
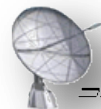


Ilustración 23: Diagrama de Componentes del Paquete de Seguridad.

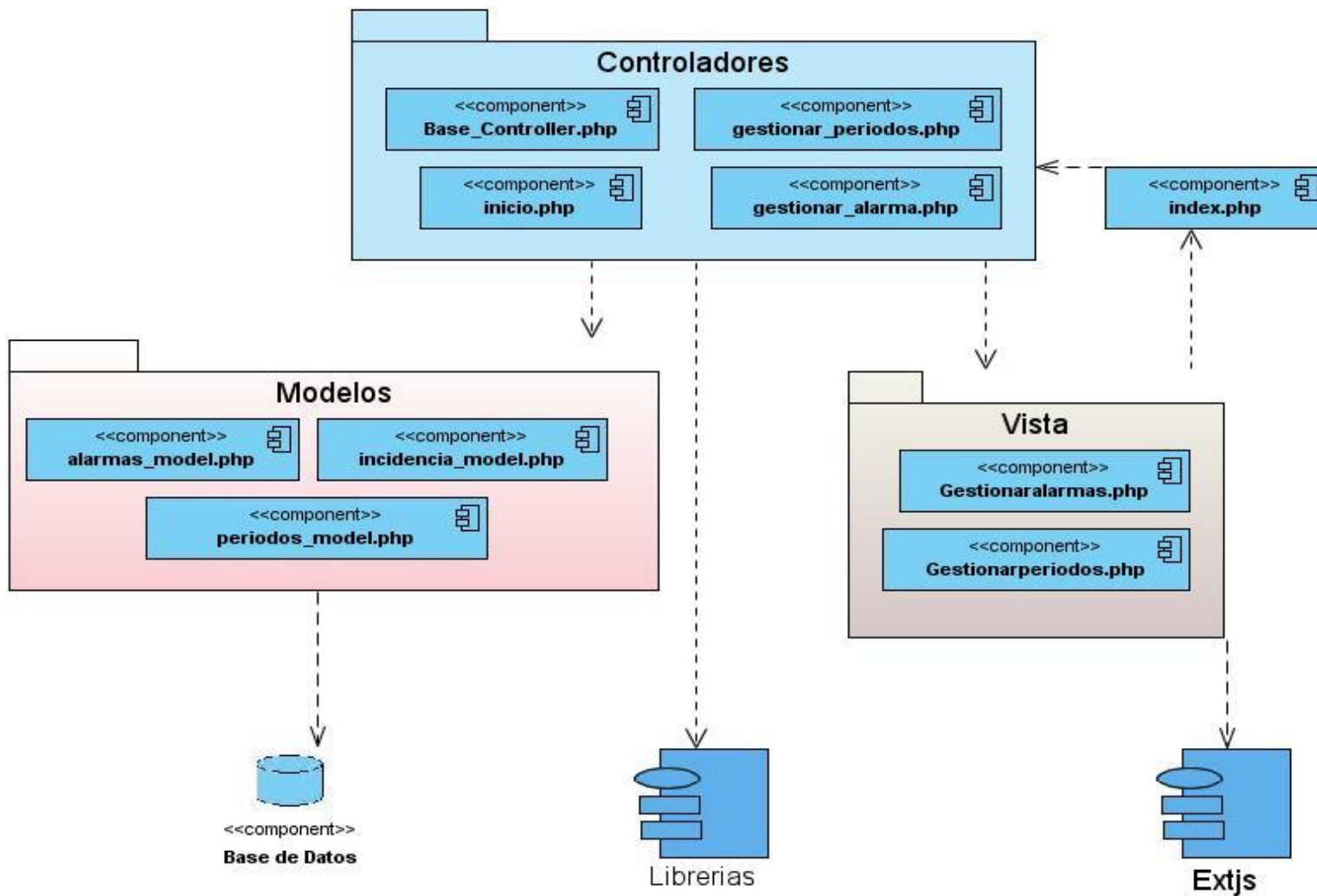


Ilustración 24: Diagrama de Componentes del Paquete de Notificaciones.

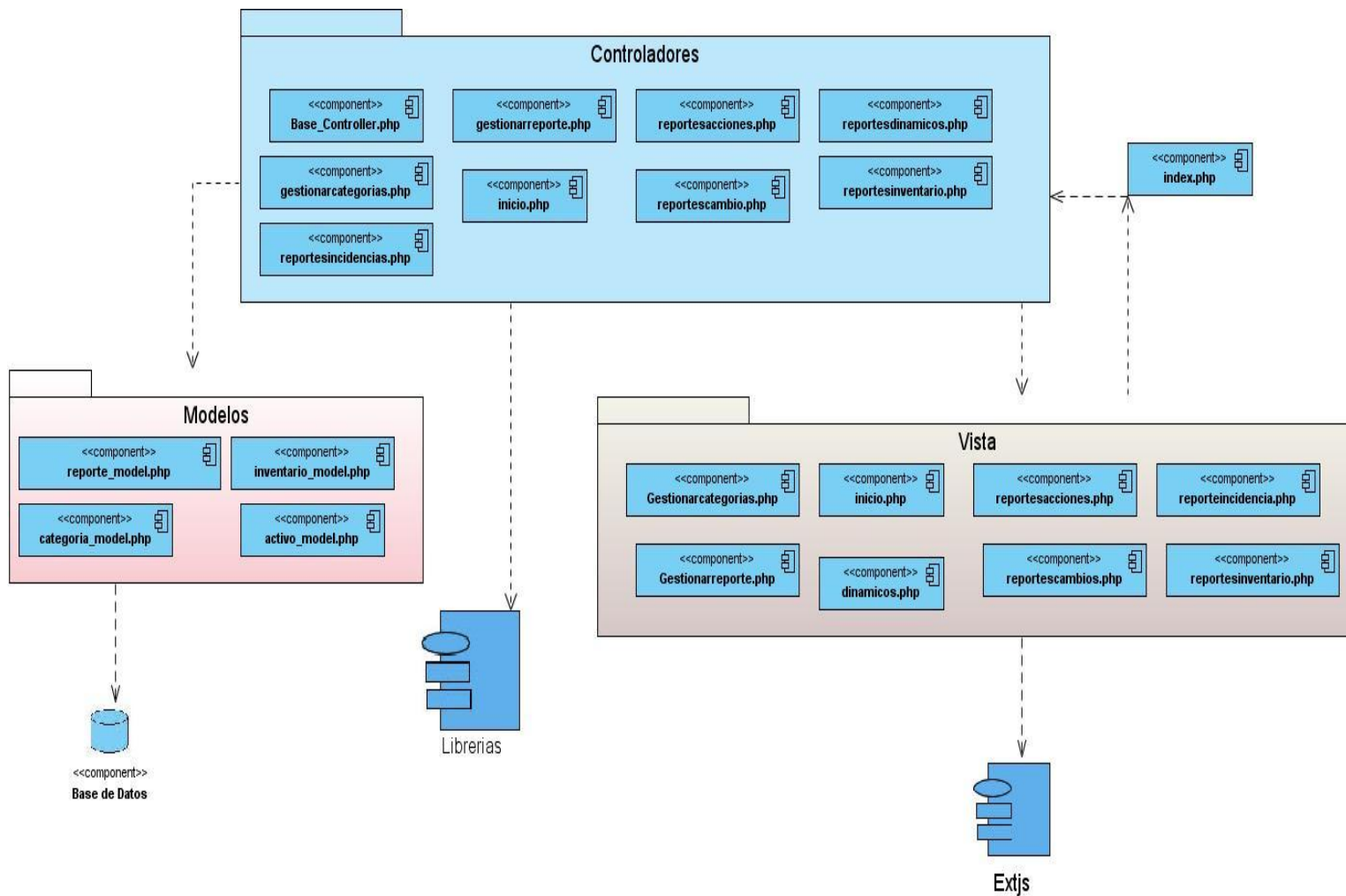
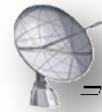


Ilustración 25: Diagrama de Componentes del Paquete de Gestión de Contenidos.



4.4. Conclusiones.

En el presente capítulo se describió cómo las clases y objetos se organizan en términos de componentes dentro del sistema. Además se explicó cómo está estructurada la aplicación físicamente mediante el modelo de despliegue.

CONCLUSIONES

El uso de herramientas que realizan inventario de hardware y software en el mundo es una práctica que comúnmente se emplea a nivel empresarial. Su implementación contribuye al ahorro de recursos y personal, aumenta la eficiencia y calidad del control de materiales informáticos de las entidades.

Como resultado del presente trabajo de diploma se obtuvo:

- ✓ Se realizó un estudio comparativo de herramientas que realizan inventario de hardware y software en redes de ordenadores.
- ✓ Se implementó una aplicación Web para la administración de los procesos de inventario de hardware y software en redes de ordenadores.
- ✓ Se obtuvo un producto multiplataforma.
- ✓ Este trabajo dota a los administradores de red con una herramienta que le permitirá conocer al detalle las características y problemas que poseen los ordenadores de su red.

Dado el proceso de migración a software libre que actualmente se realiza en el país la herramienta propuesta es una alternativa viable para sustituir las herramientas propietarias que se utilizan en la actualidad.

RECOMENDACIONES

Los autores del presente trabajo recomiendan:

- ✓ Desplegar la aplicación en redes locales del país para el control de inventario de hardware y software de las mismas.
- ✓ Incorporar las siguientes funcionalidades con el objetivo de fortalecer más aun la herramienta y la administración del inventario que esta realiza:
 - Ejecutar el inventario directamente desde la aplicación Web.
 - Incorporar vistas gráficas de la información que maneja la aplicación.
 - Incorporar alarmas conjuntamente con el servidor con el objetivo de enviar mensajes a dispositivos móviles.
 - Incorporar la definición de roles dentro de la aplicación.
 - Incorporar la herramienta como un módulo del software ERP que se está desarrollando en la universidad para el país.
 - Incorporar la autenticación mediante el protocolo LDAP.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. **Baldiviezo, Lic. Adm. Janneth Mónica Thompson.** PromonegocioS.net. *PromonegocioS.net.* [En línea] Agosto de 2008. [Citado el: 29 de Octubre de 2009.] <http://www.promonegocios.net/contabilidad/historia-contabilidad.html>.
2. **REVISTA fórum Tecnológico ADDLINK SOFTWARE CIENTÍFICO.** REVISTA fórum Tecnológico ADDLINK SOFTWARE CIENTÍFICO. *REVISTA fórum Tecnológico ADDLINK SOFTWARE CIENTÍFICO.* [En línea] 2007. http://www.forumtecnologico.net/descargas/REVDescarga/ft_10/10-19.pdf.
3. **S. A. U IDG COMMUNICATIONS.** COMPUTERWORLD. *COMPUTERWORLD.* [En línea] 7 de Abril de 1995. [Citado el: 5 de Noviembre de 2009.] <http://www.idg.es/computerworld/EI-perfil-del-administrador-de-red/seccion-/articulo-902>.
4. **Gallego, María Dolores y Bueno, Salvador.** TECNOLOGI@HECHA PALABRA. *TECNOLOGI@HECHA PALABRA.* [En línea] TECNOLOGI@HECHA PALABRA, 20 de Diciembre de 2008. [Citado el: 5 de Noviembre de 2009.] <http://www.tecnologiahechapalabra.com/datos/software/articulo.asp?i=3340>.
5. **CUBAHEADLINES DIGITAL EDITION.** CUBAHEADLINES DIGITAL EDITION. *CUBAHEADLINES DIGITAL EDITION.* [En línea] CUBAHEADLINES DIGITAL EDITION, 21 de Marzo de 2009. [Citado el: 5 de Noviembre de 2009.] http://www.cubaheadlines.com/es/2009/03/21/16355/cuba_avanza_en_la_migracion_al_software_libre.html.
6. Manifiesto del Software Libre. *Manifiesto del Software Libre.* [En línea] [Citado el: 25 de Marzo de 2010.] http://sandino.araico.net/articulos/software_libre/html/propietario.html.
7. Softinventive Lab Inc. *Softinventive Lab Inc.* [En línea] Softinventive Lab Inc. [Citado el: 25 de Marzo de 2009.] <http://www.softinventive.com/es/products/total-network-inventory/>.
8. **Schmidt's LOGIN.** Schmidt's LOGIN. *Schmidt's LOGIN.* [En línea] [Citado el: 20 de Mayo de 2009.] <http://www.loginventory.com/loginventory/keyfeatures>.
9. **QMA SC.** VEO Administración de Equipos en Red. *VEO Administración de Equipos en Red.* [En línea] QMA SC. [Citado el: 20 de Marzo de 2010.] <http://www.veo.com.mx/>.
10. OCS Inventory NG. *OCS Inventory NG.* [En línea] [Citado el: 5 de Mayo de 2010.] <http://www.ocsinventory-ng.org/index.php?page=features>.

11. Portal do Software Público Brasileiro . *Portal do Software Público Brasileiro* . [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2010.] http://www.softwarepublico.gov.br/spb/ver-comunidade?community_id=3585.
12. **COTRIM, REINALDO MONTEIRO.** *Implantação do sistema CACIC - Configurador Automático e Coletor de Informações Computacionais na UESC*. Santa Cruz Brasil : s.n., 2007.
13. Gestión Libre de Parque Informático. *Gestión Libre de Parque Informático*. [En línea] [Citado el: 12 de Marzo de 2010.] <http://www.glpj-project.org/>.
14. aQa. aQa. [En línea] [Citado el: 25 de Febrero de 2010.] <http://www.aqa.es/doc/Metodologia%20%20IDEF0%20Resumen.pdf>.
15. **Visual Paradigm International** . Visual Paradigm. *Visual Paradigm*. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.
16. **PostgreSQL Global Development Group** . PostgreSQL. *PostgreSQL*. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://www.postgresql.org/>.
17. **Alvarez, Miguel Angel.** Desarrollos de la Web. *Desarrollos de la Web*. [En línea] 23 de Noviembre de 2009. [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/codeigniter.html>.
18. Desarrollo en Web. *Desarrollo en Web*. [En línea] 22 de Octubre de 2008. [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/tag/extjs/>.
19. **NetBeans.** NetBeans. *NetBeans*. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://netbeans.org/features/php/index.html>.
20. **Estadísticas históricas y de uso diario proporcionadas por Netcraft.** Netcraft. *Netcraft*. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://news.netcraft.com>.
21. **Martínez, Pablo, Díaz, Pablo Ruiz y Waisbrot, Sebastián.** *Manual de CodeIgniter en Español*.
22. **Salceda, Nestor.** La red para los Profesionales IT. *La red para los Profesionales IT*. [En línea] Creative Commons License . [Citado el: 15 de Marzo de 2010.] <http://es.debugmodeon.com/articulo/active-record>.
23. **Tejeda, Deivinson y Gutierrez, Andrés Felipe.** Slideshare. *Slideshare*. [En línea] [Citado el: 15 de Marzo de 2010.] <http://www.slideshare.net/cachi/kumbia-php-framework-inicios-presente-y-futuro-presentation>.
24. **Garcia, Edgar Ursulo.** [En línea] 21 de Agosto de 2008. [Citado el: 20 de Marzo de 2010.] <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionModeloDeDatos>.

25. Seguridad en Internet. *Seguridad en Internet*. [En línea] [Citado el: 14 de Mayo de 2010.] http://www.e-salud.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Glosario_de_terminos_Seguridad?page=6.
26. Seguridad en Internet. *Seguridad en Internet*. [En línea] [Citado el: 14 de Mayo de 2010.] http://www.eseguridad.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Glosario_de_terminos_Seguridad?page=30.
27. Sitios España. *Sitios España*. [En línea] [Citado el: 14 de Mayo de 2010.] http://www.sitiosespana.com/paginas/diccionario_informatica/c.htm.
28. El documentalista enredado. *El documentalista enredado*. [En línea] [Citado el: 14 de Mayo de 2010.] <http://www.documentalistaenredado.net/469/glosario-sobre-auditorias-de-informacion/>.
29. Seguridad en Internet. *Seguridad en Internet*. [En línea] [Citado el: 14 de Mayo de 2010.] http://www.esalud.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Glosario_de_terminos_Seguridad?page=25.
30. Gobierno Bolivariano de Venezuela. *Gobierno Bolivariano de Venezuela*. [En línea] [Citado el: 14 de Mayo de 2010.] http://www.cnti.gob.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=502&Itemid=68.
31. Embedded Software Productions. [En línea] [Citado el: 14 de Mayo de 2010.] <http://www.espoutsource.com/glosario.htm>.
32. Linux From Scratch . *Linux From Scratch* . [En línea] [Citado el: 14 de Mayo de 2010.] <http://www.escomposlinux.org/lfs-es/lfs-es-6.0/appendixa/acronymlist.html>.
33. ICAD Diseño Inteligente. *ICAD Diseño Inteligente*. [En línea] [Citado el: 24 de Abril de 2010.] <http://www.icad.com.ve/soporte/documentos/glosario>.
34. Web Developers Notes. *Web Developers Notes*. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] http://www.webdevelopersnotes.com/basics/languages_on_the_internet.php3.
35. **PHP Group**. PHP. *PHP*. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://www.php.net>.
36. **MasterMagazine**. MasterMagazine. *MasterMagazine*. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://www.mastermagazine.info/termino/7160.php>.
37. **CODEBOX**. CODEBOX. *CODEBOX*. [En línea] [Citado el: 24 de Abril de 2010.] <http://www.codebox.es/glosario>.
38. NetSupport DNA. *NetSupport DNA*. [En línea] [Citado el: 20 de Octubre de 2009.] <http://www.netsupportdna.com>.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

¹ INVENTARIO: Proceso de identificación y categorización de los recursos de información de modo sistemático. Proporciona una fotografía de lo que tiene la organización en términos de recursos de información en un momento determinado. (28)

² HARDWARE: Conjunto de dispositivos físicos que componen el ordenador: la pantalla, el teclado, el ratón, etc. (30)

³ SOFTWARE: Término en inglés para describir a los programas de computación. (31)

⁴ PDF (Portable Document Format): Formato de archivo que reproduce un documento tal y como éste se despliega en pantalla o en papel manteniendo su apariencia original. (29)

⁵ CÓDIGO ABIERTO (Open Source): Práctica de desarrollo de software que promueve el acceso al código fuente de los sistemas computacionales. Algunos consideran al código abierto como una filosofía y otros como una metodología pragmática. (25)

⁶ PC (Computadora personal, Personal Computer): Computadora digital personal basada en un microprocesador y diseñada para ser utilizada por una sola persona a la vez. (29)

⁷ CPU: Central Processing Unit - Unidad Central de Procesamiento. (32)

⁸ DNS: Domain Name Server o servidor de nombres de dominio.

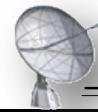
⁹ DHCP: Protocolo de Configuración Dinámica de Cliente

¹⁰ LDAP: Protocolo de Acceso Ligero a Directorios

¹¹ VPN (Virtual Private Network): Red privada virtual. Red de comunicaciones de área ancha provista por una portadora común que suministra aquello que asemeja líneas dedicadas cuando se utilizan, pero las troncales de base se comparten entre todos los clientes como en una red pública. Permite configurar una red privada dentro de una red pública. (36)

¹² ACTIVE DIRECTORY (AD): Término utilizado por Microsoft para referirse a su implementación de servicio de directorio en una red distribuida de computadores. Utiliza distintos protocolos (LDAP, DNS, DHCP, etc.).

¹³ HELPDESK: Ayuda de escritorio.



¹⁴ HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*): Protocolo usado por la World Wide Web para comunicar los servidores con los navegadores.

¹⁵ PHP: Personal Home Page. Lenguaje script avanzado para diseño de sitios.

¹⁶ XML (eXtensible Hyper Text Markup Language): Lenguaje simple que permite la estructuración de documentos electrónicos de manera lógica tanto para humanos como para máquinas.

¹⁷ FTP: Protocolo de Transferencia de Archivos

¹⁸ VNC es un programa de software libre basado en una estructura cliente-servidor el cual permite tomar el control del ordenador servidor remotamente a través de un ordenador cliente.

¹⁹ FRAMEWORK: Es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto. (37)