

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 10



**“MigrateAD: Migración del Directorio Activo a
plataforma libre”**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autor(es): Amaury Viera Hernández

Leonardo de la Rosa Gómez

Tutor(es): Ing. Roberto Rodríguez Montoya

Ing. Eder Despaigne Herrera

Ciudad de la Habana 2009

“Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución”

Declaración de autoría

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los _____ días del mes de _____ del año _____.

Amaury Viera Hernández

Ing. Roberto Rodríguez Montoya.

Leonardo de la Rosa Gómez

Ing. Eder Despaigne Herrera.

Agradecimientos

Amaury:

A mi madre, porque sin ella hubiera sido mucho más difícil recorrer este camino.

A todas las personas que me han ayudado incondicionalmente hasta llegar aquí.

Leonardo:

A mi madre y mi abuela por ser los motores de mi vida.

A mi padre por ser una guía para mí.

A mi familia.

A Baby por soportarme y ayudarme en todo.

A mis amigos por ayudarme en las buenas y en las malas.

A todos aquellos que de una forma u otra han tenido que ver con mi formación.

Dedicatoria

Amaury:

A la mujer más bella del mundo, mi madre.

Leonardo:

A mi madre.

A mi padre.

A mi abuela.

A mis amigos.

A mi grupo.

A todas las personas que han confiado en mí.

Resumen

Debido a la importancia que tiene el uso de tecnologías de software libre en nuestro país para alcanzar independencia y soberanía tecnológica, a la complejidad para realizar la migración de un Directorio Activo hacia una plataforma libre, sobre lo cual existe escasa documentación, existiendo pocas personas con conocimientos sobre el tema y lográndose de una forma muy larga y tediosa, a través de comandos en consola se hace necesario el desarrollo de la presente investigación.

En esta investigación se hace un estudio que permitirá entender el protocolo LDAP, así como las principales características y funcionamiento de la implementación de este protocolo sobre las plataformas: Windows Server 2003 y Debian GNU/Linux, investigándose sobre la existencia de las herramientas que en el mundo actual permiten realizar la migración del catálogo global desde un Directorio Activo sobre Windows Server 2003 hacia un servidor Openldap. Además se lleva a cabo la implementación de un sistema capaz de migrar un servidor de Directorio Activo sobre Windows Server 2003 hacia un Controlador de Dominio Primario sobre Debian Etch GNU/Linux haciendo uso de la implementación libre del protocolo LDAP al igual que todas aquellas pruebas llevadas a cabo para lograr el perfecto funcionamiento de la primera versión del software.

Índice de Contenidos

Introducción	1
1.Capítulo 1. Fundamentación Teórica.....	5
1.1. Descripción del protocolo LDAP.....	5
1.1.1. ¿Qué es LDAP?.....	5
1.1.2. Servidores LDAP.....	6
1.1.3. ¿Cómo funciona LDAP?.....	6
1.1.4. ¿Para qué se utiliza LDAP?.....	7
1.1.5. ¿Cómo se almacena la información?.....	8
1.1.6. ¿Cómo es referenciada la información?.....	8
1.1.7. ¿Cómo se accede a la información?.....	9
1.1.8. Seguridad y control de accesos.....	9
1.1.9. Entendiendo la estructura de directorios.....	10
1.2. Directorio Activo o Active Directory.....	11
1.2.1. Funcionalidad del servicio de directorio.....	11
1.2.2. Administración centralizada.....	12
1.2.3. Objetivos del Directorio Activo.....	12
1.2.4. Objetos del Directorio Activo.....	14
1.2.4.1. Protocolo ligero de acceso a directorios en el Directorio Activo.....	15
1.2.4.2. Grupos del Directorio Activo.....	17
1.2.4.3. Grupos locales de dominio.....	18
1.2.4.4. Grupos globales.....	18
1.2.4.5. Grupos universales.....	19
1.2.5. Estructura del Directorio Activo.....	19
1.2.5.1. Controlador de Dominio.....	20
1.2.5.2. Sitios	20
1.2.5.3. Replicación del Directorio Activo.....	21
1.3. Openldap.....	22
1.3.1. Historia.....	22
1.3.2. ¿Qué es Openldap?.....	22
1.3.3. Controlador de Dominio	23
1.4. Metodología ágil utilizada.....	24

1.4.1. SXP.....	24
1.5. Herramientas de migración y tecnologías a emplear.....	26
1.5.1. Herramientas de migración actuales.....	26
1.5.2. Tecnologías a utilizar.....	27
1.5.2.1. Lenguaje de programación seleccionado.....	27
1.5.2.2. Entorno de desarrollo empleado.....	28
1.5.2.3. Software de virtualización utilizado.....	29
1.5.2.4. Herramientas de apoyo a la aplicación	29
2.Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD.....	27
2.1. Modelo de Dominio	27
2.2. Lista de Reserva del Producto (LRP).....	28
2.3. Historias de usuarios y tareas de ingeniería.....	29
2.4. Estándar de código.....	51
2.5. Arquitectura del sistema a implementar.....	52
2.6. Diseño con metáforas.....	54
2.7. Plan de releases.....	56
2.8. Planificación del proyecto por roles.....	57
3.Capítulo 3. Validación de la solución propuesta.....	56
3.1. Casos de Prueba.....	56
3.1.1. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-01.....	56
3.1.2. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-02.....	57
3.1.3. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-03.....	59
3.1.4. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-04.....	60
3.1.5. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-05.....	60
3.1.6. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-06.....	62
3.1.7. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-07.....	62
3.1.8. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-08.....	63
3.1.9. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-09.....	64
3.1.10. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-10.....	65
3.1.11. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-11.....	65
3.1.12. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-12.....	66
3.1.13. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-13.....	67
3.1.14. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-14.....	68
3.1.15. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-15.....	70
3.2. Resultados obtenidos.....	74
3.2.1. Sobre el tiempo de desarrollo.....	74

3.2.2. Sobre las funcionalidades obtenidas.....	75
Conclusiones	77
Recomendaciones.....	78
Referencias Bibliográficas.....	79
Bibliografía.....	80
Anexos.....	85
Anexo #1 Representación gráfica del proceso de migración.....	85
Anexo #2 Lista de Reserva del Producto(LRP)	86
Anexo #3 Aspectos a tener en cuenta para la ejecución de la aplicación.....	87
Anexo #4 Consideraciones a tener en cuenta una vez migrado el Directorio Activo.....	87
Anexo #5 Fragmentos de código más importantes.....	88
Anexo #6 Diagrama de componentes del sistema MigrateAD.....	96
Glosario de Términos.....	97

Introducción

El mundo actual está marcado por el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Cuba para lograr insertarse en este vertiginoso movimiento ha impulsado el desarrollo de las tecnologías de la información en todos los sectores, emancipándose en una nueva era, en el mundo de la informática.

El país para lograr el desarrollo de la informática ha puesto un gran énfasis en el sistema de educación, tanto en la enseñanza primaria como en la enseñanza media donde fueron introducidas un gran número de computadoras. También un gran paso en este desarrollo fue la creación de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) que cuenta con una gran cantidad de computadoras y servidores enlazados en red.

La UCI se caracteriza porque no solo es una entidad educativa, sino también productiva, que cuenta con más de doscientos proyectos destinados a la informatización de la sociedad cubana y la comercialización de software.

Otro paso es el movimiento de los Joven Club, que cuenta con más de 300 instituciones en todo el país y tiene instaladas alrededor de 3 564 computadoras, donde se imparten clases de diferentes programas informáticos a los que acuden desde estudiantes de diferentes niveles educacionales hasta jubilados y amas de casa, dando la posibilidad de formar una cultura informática en la población.

Cuba se ha caracterizado siempre por ser un país consumidor de tecnologías informáticas, cuyos productores son, en la mayoría de los casos, transnacionales pertenecientes a países del primer mundo. Esta relación de consumo ha generado una dependencia tecnológica que ahoga el desarrollo de la naciente Industria de Software Cubana y aumenta la amplia brecha digital existente entre Latinoamérica y

Europa.

Los sistemas operativos más utilizados en Cuba son de la familia Microsoft Windows los cuáles en la mayor parte de los casos son copias ilegales, pues por las leyes del gobierno norteamericano, Microsoft no puede vender servicios a un país bloqueado.

La situación antes descrita trae consigo la imposibilidad de crear empresas que provean los servicios de forma nacional debido a que sería necesaria la aprobación de los “dueños” de las tecnologías sobre las que se va a trabajar. Otro gran problema es la atadura a los cambios de licencias y políticas en los sistemas extranjeros que afectarían toda la infraestructura nacional.

Un ejemplo es el hecho de que desde las direcciones de IP (Protocolo de Internet) cubanas no se pueda descargar ninguna actualización de software de servidores pertenecientes a Sun Microsystems o Microsoft Corporation.

La Universidad de las Ciencias Informáticas y la sociedad cubana en general se enfrentan a un proceso de migración a tecnologías de software libre con el objetivo de alcanzar la independencia y soberanía tecnológica de la nación cubana. Uno de los primeros pasos para llevar a cabo el proceso de migración es migrar los servidores y con ellos todos los servicios que estos prestan.

El Directorio Activo es un servicio de directorio de una red de Windows Server, que almacena información acerca de todos los recursos existentes en la red y permite el acceso de los usuarios y las aplicaciones a dichos recursos, de forma que se convierte en un medio de organizar, controlar y administrar centralizadamente el acceso a los recursos de la red.

Actualmente en el mundo existe una gran dependencia tecnológica sobre los Servicios de Directorio Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) y el proceso de migrarlos hacia una plataforma libre se realiza manualmente, de forma muy tediosa, escribiendo comandos en una consola, siendo necesario un gran número de pasos para completarlo, lo cual trae consigo muchas dificultades como son lentitud, complejidad del proceso de migración, introducción de errores humanos, incluso pérdida de información, no existiendo una aplicación que permita realizar la migración de los datos de forma automática.

Por lo que el **problema científico** consiste en ¿Cómo automatizar el cambio de los Servicios de Directorio Activo de Windows Server 2003 hacia una plataforma libre?

Así mismo se asume como **objeto de estudio** el área de los servicios telemáticos, y como **campo de acción** los Servicios de Directorio LDAP.

El **objetivo general** de esta investigación es desarrollar una aplicación que automatice el cambio hacia una plataforma libre de los Servicios de Directorio LDAP sobre Windows Server 2003.

En la investigación se hace necesario la formulación de las siguientes **preguntas científicas**:

- ¿Cuáles son los antecedentes de los Servicios de Directorio LDAP en el mundo contemporáneo y en Cuba?
- ¿Cuáles son los antecedentes de los procesos de migración de los Servicios de Directorio LDAP hacia una plataforma libre en el mundo contemporáneo y en Cuba?
- ¿Cómo desarrollar una aplicación que permita automatizar el cambio de los Servicios de Directorio LDAP hacia una plataforma libre?

En el marco de este trabajo se han podido identificar como **objetivos específicos**:

- Migrar parcialmente los Servicios de Directorio Activo de Windows Server 2003 hacia Debian Etch GNU/Linux.
- Desarrollar una aplicación que automatice el cambio de plataforma de los Servicios de Directorio

Activo de Windows Server 2003 hacia Debian Etch GNU/Linux.

- Realizar pruebas que validen el funcionamiento de la aplicación.

Se hace necesario definir un conjunto de **tareas** que a continuación se mencionan:

- Sistematizar sobre los Servicios de Directorio LDAP, sus características, funcionalidades, configuración e instalación del mismo enmarcándose en el mundo contemporáneo y en Cuba.
- Sistematizar sobre los procesos de migración de los Servicios de Directorio LDAP sobre Windows Server 2003 hacia un Controlador de Dominio Primario sobre Debian Etch GNU/Linux enmarcándose en el mundo contemporáneo y en Cuba.
- Desarrollar los módulos de comunicación y procesamiento de datos con el Directorio Activo, así como los módulos de configuración de un Controlador de Dominio Secundario e inserción de objetos en el mismo.

Con el objetivo de dar cumplimiento a estas tareas se plantea el seguimiento de los siguientes tipos de métodos teóricos:

- El método **Histórico-Lógico** hace posible el estudio de la trayectoria de los Servicios de Directorio LDAP y permite conocer de forma general el funcionamiento y desarrollo de los mismos.
- El método **Analítico – Sintético** permite descomponer el proceso de migración de los Servicios de Directorio LDAP y ayuda a disminuir la complejidad de este. Una vez logrado este objetivo se pueden encontrar generalidades que ayuden a descubrir una forma de integrar el proceso de migración.

El contenido de esta investigación se encuentra estructurado por tres capítulos. A continuación se muestra una breve descripción de cada uno:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica: En este capítulo se introducen los conceptos fundamentales como el de protocolo LDAP, que permiten entender el tema a tratar, incluyendo un estudio acerca de los tipos de

aplicaciones usadas en el mundo para la implementación del protocolo LDAP, así como sus características y funcionamiento. Además se tratará el proceso general que siguen la mayoría de estos sistemas y sus características, así como la metodología a usar para el desarrollo de la aplicación y las tecnologías que se emplearán en la investigación.

Capítulo 2: Desarrollo ágil de la aplicación propuesta: En este capítulo se realizará el desarrollo ágil de la aplicación **MigrateAD**. Se explicará toda la dinámica del proyecto en forma de historias de usuarios y algunos modelos auxiliares además del plan de versiones para las entregas intermedias.

Capítulo 3: Validación de la solución propuesta: Finalmente en este capítulo se explica el proceso de implementación y se plasman los casos de pruebas a los que fue sometida la aplicación en cada una de las iteraciones. Se exponen los resultados obtenidos y se muestran las funcionalidades alcanzadas en el período de desarrollo.

1. Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Los Servicios de Directorio forman un componente crucial para administrar y catalogar objetos tales como cuentas de usuarios, grupos, computadoras e impresoras. Este servicio de directorio se manifiesta a través de un protocolo, el protocolo LDAP. A nivel mundial se han desarrollado diferentes implementaciones del protocolo LDAP. Estas, en un mayor o menor grado cumplen con las expectativas de quienes la necesitan ya sean sobre una u otra plataforma de software.

Se empezará por entender el protocolo LDAP, posteriormente las principales características de la implementación de este protocolo en las diferentes plataformas, haciendo énfasis en la existencia de las herramientas que en el mundo actual permiten realizar la migración de un Directorio Activo sobre Windows Server 2003 hacia Openldap de forma automática. Se hablará además de la metodología de desarrollo a usar para el desarrollo de la aplicación, así como de las tecnologías que se emplearán para el desarrollo de la aplicación y la arquitectura de la misma.

1.1. Descripción del protocolo LDAP

1.1.1. ¿Qué es LDAP?

“LDAP como su propio nombre indica, es un protocolo ligero para acceder al servicio de directorio X.500 principalmente. LDAP se ejecuta sobre TCP/IP o sobre otros servicios de transferencia orientados a conexión. La definición detallada de LDAP está disponible en el RFC2251 “The Lightweight Directory Access Protocol (v3)” y en otro documento que comprende las especificaciones técnicas, RFC3377”. [1]

1.1.2. Servidores LDAP

Una vez que se sabe qué es un directorio, puede ser explicado en qué consiste LDAP. Existen diferentes estándares que especifican Servicios de Directorio, siendo el denominado X.500 tal vez el más conocido. El estándar X.500 define de forma nativa un protocolo de acceso denominado DAP (Directory Access Protocol). Este protocolo de acceso resulta muy complejo (y computacionalmente pesado) porque está definido sobre la pila completa de niveles del modelo OSI. Como alternativa a DAP para acceder a directorios de tipo X.500, LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) ofrece un protocolo ligero casi equivalente, pero mucho más sencillo y eficiente, diseñado para operar directamente sobre TCP/IP.

LDAP define una serie de operaciones para la consulta del directorio y el método de hacer y obtener los datos de estas consultas o actualizaciones a través de la red. Actualmente, la mayoría de los servidores de directorio X.500 incorporan LDAP como uno de sus protocolos de acceso. LDAP, al igual que X.500, proporciona un modelo de datos/espacio de nombres para el directorio y el protocolo. La información se guarda en el directorio de forma jerárquica (árbol) mediante entradas de objetos con una serie de atributos donde se almacena la información.

1.1.3. ¿Cómo funciona LDAP?

El servicio de directorio LDAP se basa en un modelo cliente-servidor. Uno o más servidores LDAP contienen los datos que conforman el árbol del directorio LDAP o base de datos troncal. El cliente LDAP se conecta con el servidor LDAP y le hace una consulta. El servidor contesta con la respuesta correspondiente, o bien con una indicación de dónde puede el cliente hallar más información (normalmente otro servidor LDAP).

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

No importa con qué servidor LDAP se conecte el cliente: siempre observará la misma vista del directorio; el nombre que se le presenta a un servidor LDAP hace referencia a la misma entrada a la que haría referencia en otro servidor LDAP. Esta es una característica importante de un servicio de directorios universal como LDAP. [2]

1.1.4. ¿Para qué se utiliza LDAP?

LDAP puede ser utilizado con varios propósitos, como por ejemplo la administración centralizada de usuarios, manteniendo todas las cuentas de usuario en una única ubicación LDAP (lo que no significa que esté albergada en un único servidor, puesto que LDAP soporta alta disponibilidad y redundancia). Sin embargo LDAP puede utilizarse igualmente para otros fines, como:

- Infraestructura de clave pública.
- Calendario compartido.
- Libreta de direcciones compartida.
- Almacenamiento para DHCP, DNS, etc.
- Directivas de configuración para las clases del sistema (guardando registro de las configuraciones de varios servidores).

La integración de sistemas es la pieza angular que debe afrontar un administrador de sistemas. Cuando en una organización deben convivir diferentes sistemas operativos, el administrador debe facilitar a los usuarios la forma de acceder a los recursos independientemente de la plataforma que éstos decidan utilizar. LDAP resuelve estas dificultades de manera eficiente, provee soporte para integración de cualquier sistema operativo, debido a su carácter estándar. [3]

1.1.5. ¿Cómo se almacena la información?

En LDAP, las entradas están organizadas en una estructura jerárquica en árbol. Tradicionalmente, esta estructura reflejaba los límites geográficos y organizacionales. Las entradas que representan países, citando un ejemplo, aparecen en la parte superior del árbol. Debajo de ellos, están las entradas que representan los estados y las organizaciones nacionales. En la parte inferior a estas, pueden estar las entradas que representan las unidades organizacionales, empleados, impresoras, documentos o todo aquello que pueda imaginarse. [4]

El árbol también se puede organizar basándose en los nombres de dominio de Internet. Este tipo de nombramiento se está volviendo muy popular, ya que permite localizar un servicio de directorio haciendo uso de los DNS. Además, LDAP permite controlar que atributos son requeridos y permitidos en una entrada gracias al uso del atributo denominado ObjectClass. El valor del atributo ObjectClass determina que reglas de diseño (schema rules) ha de seguir la entrada.

1.1.6. ¿Cómo es referenciada la información?

Los autores están de acuerdo con la investigación **Integración de servicios usando software libre** de Dioner Polanco Noy y Manuel Cheong Gómez en su investigación para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas en el año 2007 cuando plantean que:

“Una entrada es referenciada por su nombre distinguido, que es construido por el nombre de la propia entrada (llamado Nombre Relativo Distinguido o RDN) y la concatenación de los nombres de las entradas que le anteceden. El formato completo para los DN está descrito en el RFC2253, “Lightweight Directory Access Protocol (v3): UTF-8 String Representation of Distinguished Names.” “

1.1.7. ¿Cómo se accede a la información?

LDAP define operaciones para interrogar y actualizar el directorio. Provee operaciones para añadir y borrar entradas del directorio, modificar una entrada existente y cambiar el nombre de una entrada. La mayor parte del tiempo, sin embargo, LDAP se utiliza para buscar información almacenada en el directorio. Las operaciones de búsqueda de LDAP permiten buscar entradas que concuerdan con algún criterio especificado por un filtro de búsqueda.

La información puede ser solicitada desde cada entrada que concuerda con dicho criterio. Por ejemplo, imagínese que quiere buscar en el subárbol del directorio que está por debajo de `dc=example,dc=com` a personas con el nombre Juan Pérez Pérez, obteniendo la dirección de correo electrónico de cada entrada que concuerde.

1.1.8. Seguridad y control de accesos

LDAP provee de un complejo nivel de instancias de control de acceso, o ACLs (Listas de Control de Acceso). A causa de que el acceso puede ser controlado en el lado del servidor, es muchos más seguro que los métodos de seguridad que trabajan a través del software cliente. [5]

Con LDAP ACLs es posible hacer cosas como:

Conceder a los usuarios la capacidad de cambiarse su número de teléfono del apartamento y su domicilio, mientras que se les restringe el acceso a solo lectura para otro tipo de datos (como título de trabajo o login de usuario). Conceder a cualquiera en el grupo "Domain Admins" (Administradores de Dominio) la capacidad de modificar la información de los usuarios para los siguientes campos: número ID (Identificador del usuario en el servidor LDAP) del usuario, nombre del departamento, y número del departamento. No habrán permisos de escritura para otros campos, denegar el acceso de lectura a cualquiera que intente consultar al LDAP por la contraseña de un usuario, mientras que se seguirá permitiendo al usuario cambiar su propia contraseña, conceder permisos solo de lectura a los usuarios

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

para datos tales como los números de teléfono de casa, mientras que se deniega este privilegio a cualquier otro, permitir a cualquiera en el grupo "host-admins" crear, borrar, y editar todos los aspectos de información del hosts almacenados en LDAP. A través de una página Web, permitir a los usuarios en "administradores" selectivamente conceder o denegarse a ellos mismos el acceso de lectura a subsets de la base de datos de contactos de los usuarios, a través de una página Web, permitir a cualquier propietario de grupo añadir o eliminar entradas de sus grupos.

Mediante las listas de distribución designadas como "pública" se puede permitir que los usuarios se añadan o se eliminen ellos mismos (pero solo a ellos mismos) de o a esos alias de correo. Las restricciones pueden basarse también en direcciones IP o nombres de máquina. Por ejemplo, los campos pueden hacerse legibles solo si la dirección IP del usuario empieza por 10.*.*, o si la resolución inversa del nombre de máquina del usuario por DNS se mapea a *.example.com.

1.1.9. Entendiendo la estructura de directorios

Un directorio está organizado en una estructura jerárquica. Esta es llamada Árbol de información de Directorio o Directory Information Tree (DIT). El Árbol de Información de Directorio comienza con la base DN (llamada sufijo también), y está separada por unidades organizacionales, comúnmente OU por sus siglas en inglés.

El Árbol de Información de Directorio es típicamente organizado por el tipo de objeto contenido en ellos, es decir cada compañía con sus diferentes características usaría un Árbol de Información de Directorio con un diseño diferente.

La siguiente figura muestra el Árbol de Información de Directorio correspondiente a una organización con una estructura sencilla, que solo almacena objetos para los grupos, sus usuarios y computadoras.

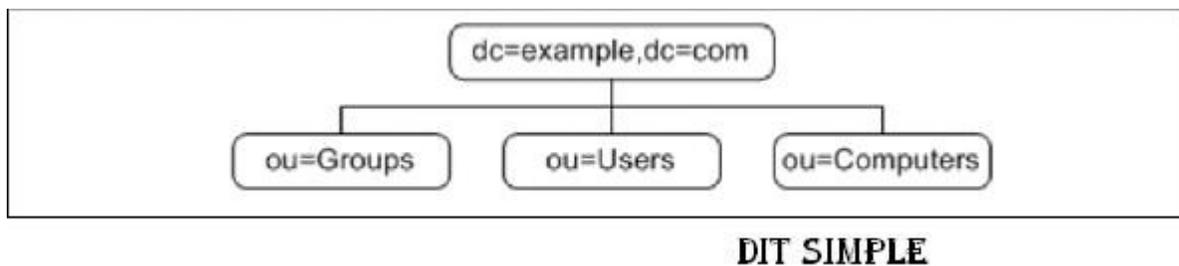


Figura 1. Árbol de Información de Directorio

1.2. Directorio Activo o Active Directory

El Directorio Activo almacena información acerca de los recursos de toda la red y facilita a los usuarios la búsqueda, administración y acceso a estos recursos. Los recursos se administran dentro del Directorio Activo como objetos. Los objetos representan recursos físicos, como equipos, impresoras y usuarios. El Directorio Activo está formado por varios componentes y es el servicio de directorio de una red de Windows. Un servicio de directorio es un servicio de red que almacena información acerca de los recursos de la red y permite que los recursos resulten accesibles a los usuarios y a las aplicaciones. Los Servicios de Directorio proporcionan una manera coherente de nombrar, describir, localizar, tener acceso, administrar y asegurar la información relativa a los recursos de red.

1.2.1. Funcionalidad del servicio de directorio

El Directorio Activo proporciona funcionalidad de servicio de directorio, como un medio de organizar, administrar y controlar centralmente el acceso a los recursos de red y hace que la topología física de red y

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

los protocolos pasen desapercibidos, de forma que un usuario de una red puede tener acceso a cualquier recurso sin saber dónde está el recurso o cómo está conectado. El mismo está organizado en secciones que permiten el almacenamiento de una gran cantidad de objetos. Como resultado, es posible ampliarlo a medida que crece una organización, lo que permite que una organización que tiene un único servidor con unos cuantos centenares de objetos crezca hasta tener miles de servidores y millones de objetos.

1.2.2. Administración centralizada

Un servidor que ejecuta Windows Server 2003 almacena la configuración del sistema, información de las aplicaciones e información acerca de la ubicación de los perfiles de usuario en el Directorio Activo. En combinación con las directivas de grupo, el Directorio Activo permite a los administradores controlar escritorios distribuidos, servicios de red y aplicaciones desde una ubicación central, al tiempo que utiliza una interfaz de administración coherente.

El Directorio Activo proporciona también un control centralizado del acceso a los recursos de red, al permitir que los usuarios sólo inicien sesión una vez para obtener pleno acceso a los recursos mediante Directorio Activo.

1.2.3. Objetivos del Directorio Activo

El objetivo del Directorio Activo es aportar una visión unificada de la red que reducirá considerablemente el número de directorios y espacios de nombre con los que tienen que lidiar los administradores de red y los usuarios. El mismo está diseñado específicamente para operar con otros directorios y administrarlos, independientemente de su ubicación o de los sistemas operativos subyacentes.

Para ello ofrece una amplia compatibilidad con las normas y los protocolos existentes y proporciona interfaces de programación de aplicaciones que facilitan la comunicación con otros directorios.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

En la siguiente tabla se describen las tecnologías compatibles con el Directorio Activo, su función y una referencia para obtener más información sobre ella.

Tecnologías	Descripción	Referencia
Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP)	Administración de las direcciones de red	RFC 2131
Sistema de Nombres de Dominio (DNS)	Administración de espacios de nombre de host	RFC 2052 y 2163
Protocolo simple de tiempo de red (SNTP)	Servicio de tiempo distribuido	RFC 1769
Protocolo ligero de acceso al directorio (LDAP) v3	Acceso a directorios	RFC 2247, 2251, 2252 y 2256
LDAP 'C'	API del directorio	RFC 1823
Formato de intercambio de datos LDAP (LDIF)	Sincronización de directorios	Borrador de Grupo de Tareas sobre Ingeniería de Internet (IETF)
Kerberos versión 5	Autenticación	RFC 1510
Certificados de X.509 v3	Autenticación	Norma X.509 de la Organización internacional de normalización (ISO)
Protocolo de control de transporte/Protocolo de Internet (TCP/IP)	Protocolo de red	RFC 791 y 793

Ventajas de la compatibilidad con estas tecnologías

- El protocolo de actualización dinámica permite a las empresas conseguir una estructura de nomenclatura global compatible con las convenciones DNS estándar de Internet.
- LDAP potencia al máximo la interoperabilidad entre aplicaciones y Servicios de Directorio y facilita la interoperabilidad de directorios gracias a la sincronización.
- La integración de Kerberos v5 y el certificado X.509 con Directorio Activo aporta a las empresas flexibilidad para mezclar y ajustar la seguridad que implanta, tanto en entornos de Internet como de Intranet, en función de sus necesidades.

1.2.4. Objetos del Directorio Activo

El Directorio Activo almacena información acerca de los objetos de red. Los objetos del Directorio Activo representan los recursos de red, como los usuarios, grupos, equipos e impresoras. Todos los servidores, dominios y sitios de la red se representan también como objetos. Como el Directorio Activo representa todos los recursos de red como objetos en una base de datos distribuida, un único administrador puede controlar centralmente esos recursos.

Cuando crea un objeto, las propiedades o atributos que lo describen se almacenan en el directorio. Los usuarios pueden encontrar objetos en el Directorio Activo mediante la búsqueda de atributos específicos. Por ejemplo, un usuario puede encontrar una impresora en un edificio concreto mediante la búsqueda del atributo *Location* de la clase de objeto de impresora. Una función importante de algunos objetos del Directorio Activo es la de contener otros objetos. Los mismos representan los recursos de red, como usuarios, grupos, impresoras y carpetas de uso compartido y se colocan en el bosque basándose en la manera en que se administrarán.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

El esquema del Directorio Activo contiene las definiciones de todos los objetos, como usuarios, equipos e impresoras, almacenados en el Directorio Activo. En Windows Server 2003 sólo hay un esquema para todo un bosque, de manera que todos los objetos creados en el Directorio Activo se ajustan a las mismas reglas.

Los dos tipos de definiciones del esquema son los atributos y las clases de objeto. Las clases de objeto describen los objetos de directorio que se pueden crear. Cada clase de objeto es un conjunto de atributos. Los atributos se definen de forma independiente de las clases de objeto. Cada atributo se define sólo una vez y se puede utilizar en múltiples clases de objetos. Por ejemplo, el atributo Description se usa en muchas clases de objetos, pero para asegurar la coherencia se define sólo una vez en el esquema. La base de datos del Directorio Activo almacena el esquema. El almacenamiento del esquema en una base de datos significa que el esquema:

- Está dinámicamente a disposición de las aplicaciones de usuario, lo que permite a las aplicaciones de usuario leer el esquema para descubrir qué objetos y propiedades están disponibles y se puedan usar.
- Es dinámicamente actualizable, por lo que una aplicación puede extender el esquema con nuevos atributos y clases de objetos, utilizando inmediatamente esas extensiones del esquema.
- Puede usar las listas de permisos, conocidas como Listas de control de acceso discrecional (DACL, Discretionary Access Control Lists), para proteger todas las clases de objetos y atributos. Por el uso de permisos, sólo los usuarios autorizados pueden hacer cambios en el esquema.

1.2.4.1. Protocolo ligero de acceso a directorios en el Directorio Activo

El Protocolo ligero de acceso a directorios (LDAP, Lightweight Directory Access Protocol) es un protocolo de Servicios de Directorio que se usa para consultar y actualizar el Directorio Activo. La especificación de protocolo para LDAP especifica que un objeto del Directorio Activo sea representado por una serie de

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

componentes de dominio, unidades organizativas y nombres comunes, creando una ruta de nomenclatura LDAP en el Directorio Activo.

Las rutas de nomenclatura LDAP se usan para el acceso a los objetos del Directorio Activo e incluyen lo siguiente:

- Nombre completo
- Nombre completo relativo

Nombre completo:

Todos los objetos del Directorio Activo tienen un nombre completo. El nombre completo identifica el dominio donde se encuentra el objeto y la ruta de acceso completa a través de la que se llega hasta él. Un ejemplo de nombre completo es:

CN=Juan Pérez Pérez,OU=Worker,DC=example,DC=com

Nombre completo relativo:

El nombre completo relativo LDAP es la parte del nombre completo LDAP que únicamente identifica el objeto en su contexto de búsqueda. Su composición varía dependiendo del alcance del contexto de búsqueda existente establecido por el cliente.

El contexto de búsqueda puede variar desde el nivel de componente de dominio al nivel de nombre común. A continuación se muestra una tabla que muestra una descripción sobre diferentes tipos de objetos en el Directorio Activo.

Clave	Atributo	Descripción
DC	Componente de dominio	Un componente del nombre DNS de dominio, como com.
OU	Unidad organizativa	Una unidad organizativa que se puede usar para contener otros objetos.
CN	Nombre común	Cualquier objeto, aparte de los componentes de dominio y las unidades organizativas, como los objetos de usuario y de equipo.
CN	Contenedor	CN se usa también para representar el objeto de Directorio Activo contenedor. Los contenedores son objetos integrados del Directorio Activo que no puede modificar y que están diseñados para contener objetos de recursos. Un ejemplo es el contenedor Usuarios predeterminado.

1.2.4.2. Grupos del Directorio Activo

El Directorio Activo utiliza los siguientes tipos de grupos de seguridad:

- Grupos locales de dominio, que conceden permisos a los usuarios para que obtengan acceso a recursos de la red como carpetas, archivos o impresoras de un único dominio.
- Grupos globales, que organizan objetos de usuario de dominio entre dominios.
- Grupos universales, que se utilizan para agrupar usuarios y conceder permisos en todo el bosque.

Puede utilizar estos grupos de seguridad para proteger recursos. Los grupos de seguridad le permiten asignar los mismos permisos a un gran número de usuarios en una operación, lo que garantiza que los permisos son coherentes para todos los miembros de un grupo. Una parte importante de un entorno de red basado en Windows Server 2003 consiste en decidir cuándo usar cada tipo de grupo de seguridad.

1.2.4.3. Grupos locales de dominio

A continuación se resumen las reglas de pertenencia a un grupo local de dominio:

- **Pertenencia.** Puede contener usuarios, grupos globales y otros grupos universales de cualquier dominio del bosque. En un dominio de modo nativo, también puede contener grupos locales de dominio de su propio dominio.
- **Puede ser miembro de.** En un dominio de modo nativo, puede ser miembro de otro grupo local de dominio desde su propio dominio.
- **Se le puede conceder permiso para.** Cualquier recurso del dominio en donde reside el grupo local de dominio.

Use un grupo de dominio local para asignar permisos de acceso a recursos que se encuentren en el mismo dominio en el que se creó el grupo de dominio local. Agregará grupos globales que compartan los mismos recursos al correspondiente grupo local de dominio.

1.2.4.4. Grupos globales

A continuación se resumen las reglas de pertenencia a un grupo global:

- **Pertenencia.** Puede contener cuentas de usuario del dominio en donde existe el grupo. En un dominio de modo nativo, los grupos globales también pueden contener otros grupos globales desde el dominio en donde existe.
- **Puede ser miembro de.** Grupos locales de dominio de cualquier dominio del bosque. En un dominio de modo nativo, también puede ser miembro de otro global en su propio dominio.
- **Se le puede conceder permiso para.** Todos los dominios del bosque.

Use los grupos globales para organizar a los usuarios que comparten las mismas tareas y deben tener requisitos de acceso a red similares. Un tipo diferente de grupo resulta más apropiado para controlar el

acceso a los recursos; use los grupos globales sólo para organizar usuarios o grupos de usuarios.

1.2.4.5. Grupos universales

A continuación se resumen las reglas de pertenencia a un grupo universal:

- **Pertenencia.** Puede contener cuentas de usuario, grupos globales y otros grupos universales de cualquier dominio del bosque.
- **Puede ser miembro de.** Grupos locales de dominio y otros grupos universales de cualquier dominio del bosque.
- **Se le puede conceder permiso para.** Todos los dominios del bosque.

Los dominios de Windows Server 2003 deben encontrarse en modo nativo para poder usar los grupos universales. Use grupos universales para anidar los grupos globales, para que pueda asignar permisos a los recursos relacionados en múltiples dominios. Evite agregar usuarios individuales a los grupos universales para mantener en el mínimo la necesidad de cambios de pertenencia.

1.2.5. Estructura del Directorio Activo

En el Directorio Activo, la estructura lógica es diferente de la estructura física y está separada de ella. La estructura lógica se utiliza para organizar los recursos de red y la estructura física se utiliza para configurar y administrar el tráfico de red. Los controladores de dominio y los sitios constituyen la estructura física del Directorio Activo.

La estructura física del Directorio Activo define dónde y cuándo se producen el tráfico de replicación y de inicio de sesión. Es fundamental entender los componentes físicos del Directorio Activo para poder optimizar el tráfico de red y el proceso de inicio de sesión. Conocer la estructura física ayuda también a solucionar problemas de replicación y de inicio de sesión.

1.2.5.1. Controlador de Dominio

Un Controlador de Dominio es un equipo donde se ejecuta Windows Server 2003 y que almacena una réplica del directorio. Un Controlador de Dominio administra también los cambios realizados en la información del directorio y replica estos cambios en otros controladores del mismo dominio. Los mismos almacenan datos del directorio y administran procesos de inicio de sesión, autenticación y búsquedas en directorios de usuarios.

Un dominio puede tener uno o varios controladores de dominio. Una organización pequeña que utilice una única red de área local (LAN) puede necesitar sólo un dominio con dos controladores de dominio para proporcionar la disponibilidad y la tolerancia a errores adecuadas, mientras que una organización grande con muchas ubicaciones geográficas necesita uno o varios controladores de dominio en cada ubicación.

1.2.5.2. Sitios

Un sitio es una combinación de una o varias subredes IP que están conectadas por un vínculo de alta velocidad. Definir sitios permite configurar la topología de replicación y acceso al Directorio Activo de forma que Windows 2000 utilice los vínculos y programas más efectivos para el tráfico de inicio de sesión y replicación.

Normalmente los sitios se crean por dos razones, principalmente:

- Para optimizar el tráfico de replicación.
- Para permitir que los usuarios se conecten a un Controlador de Dominio mediante una conexión confiable de alta velocidad.

Es decir, los sitios definen la estructura física de la red, mientras que los dominios definen la estructura

lógica de la organización.

1.2.5.3. Replicación del Directorio Activo

La base de datos del Directorio Activo se divide en tres particiones conocidas como contextos de nombres:

- El contexto de nombres de dominio, que contiene todos los objetos y atributos de objeto en un dominio.
- El contexto de nombres de esquema, que define todos los objetos y propiedades que se pueden crear en la base de datos del Directorio Activo.
- El contexto de nombres de configuración, que contiene la información relativa a las confianzas del bosque.

Los controladores de dominio de un dominio replican cualquier cambio del contexto de nombres de dominio que relaciona sus dominios unos con otros.

Los controladores de dominio de un bosque replican automáticamente cualquier cambio en el esquema y los contextos de nombres de dominio unos con otros. La replicación asegura que toda la información del Directorio Activo está disponible para todos los controladores de dominio y todos los equipos cliente de toda la red. La estructura física del Directorio Activo determina cuándo y cómo se produce la replicación.

El Directorio Activo utiliza un modelo de replicación con varios maestros. En un modelo de replicación con varios maestros, cada dominio de Windows Server 2003 tiene uno o varios controladores de dominio. Cada Controlador de Dominio almacena una copia escribible de la base de datos del Directorio Activo para su dominio, y administra los cambios y actualizaciones en su copia del directorio.

Cuando un usuario o un administrador realiza una acción que causa una actualización en el directorio en un Controlador de Dominio, dicha actualización se replica en todos los controladores de dominio del

dominio. Sin embargo, los controladores de dominio podrían contener información diferente durante breves períodos, hasta que todos los controladores de dominio hayan sincronizado sus cambios con el Directorio Activo.

1.3. Openldap

1.3.1. Historia

El proyecto Openldap se inició en 1998 por Kurt Zeilenga. El mismo comenzó como un clon de la implementación LDAP de la Universidad de Michigan, entidad donde se desarrolló originalmente el protocolo LDAP y que también actualmente trabaja en la evolución del mismo.

En abril de 2006, el proyecto Openldap incorpora tres miembros principales: Howard Chu (Arquitecto jefe), Pierangelo Masarati, y Kurt Zeilenga, lo cual le proporciona fuerza al equipo.

1.3.2. ¿Qué es Openldap?

Openldap es una implementación libre del protocolo LDAP desarrollada por el proyecto Openldap. Está liberada bajo su propia licencia Openldap Public License. LDAP es un protocolo de comunicación independiente de la plataforma. Muchas distribuciones GNU/Linux incluyen el software Openldap para el soporte LDAP. Este software también corre en plataformas BSD, AIX, HP-UX, Mac OS X, Solaris, Microsoft Windows (2000, XP), y z/OS.

LDAP son las siglas de "Lightweight Directory Access Protocol", o traducido al castellano, protocolo de acceso ligero a directorios. Es decir, LDAP es un protocolo de red que permite el acceso a datos, organizados en una estructura de directorios, los cuales pueden ser introducidos, modificados, y borrados. LDAP normalmente sigue el modelo X.500.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Si se observa a LDAP como algo que nos permite almacenar información, recuperarla y modificarla, se puede decir que LDAP es una base de datos. Pero realmente no tiene nada que ver con las bases de datos relacionales conocidas, como MySQL, Oracle o PostgreSQL pues es un planteamiento totalmente distinto.

Y entonces, ¿para qué puede utilizarse? LDAP puede ser usado para almacenar prácticamente todo tipo de datos, debido a que es muy flexible, pero por su gran velocidad y rendimiento en lecturas, suele ser usado en casos en las que la información se lee mucho y se escribe poco. Esto es, sistemas de autenticación o información de usuarios.

1.3.3. Controlador de Dominio

La creación de un Controlador de Dominio en Debian GNU/Linux se logra mediante la integración de Openldap y Samba. Openldap ha sido explicado con anterioridad, por lo cual no será necesario explicar su funcionamiento de forma detallada.

Samba es una implementación libre del protocolo de archivos compartidos de Microsoft Windows, antiguamente llamado **SMB**, para sistemas de tipo Unix. De esta forma, es posible que computadoras con Linux, Mac OS X o Unix en general se vean como servidores o actúen como clientes en redes de Windows. Samba también permite validar usuarios haciendo de Controlador Principal de Dominio (**PDC**), como miembro de dominio e incluso como un dominio Active Directory para redes basadas en Windows; aparte de ser capaz de servir colas de impresión, directorios compartidos y autenticar con su propio archivo de usuarios.

La creación de un Controlador de Dominio mediante Samba, usando Openldap, nos permite hacer uso del funcionamiento de LDAP y las ventajas de Samba, lo cual hace posible la simulación del funcionamiento

del Directorio Activo y la mayoría de las características y ventajas que esto trae consigo, las cuales ya han sido explicadas con anterioridad.

1.4. Metodología ágil utilizada

Las metodologías ágiles intentan evitar los engorrosos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en las personas y los resultados. Se basan en promover iteraciones en el desarrollo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, logrando que se minimicen los riesgos desarrollando software en cortos lapsos de tiempo.

El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar poco tiempo. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, revisión y documentación. Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto al mercado, pero la meta es tener un demo (sin errores) al final de cada iteración. Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto.

Debido a las grandes ventajas que proporcionan estas metodologías se propone para el desarrollo de este trabajo el uso de la metodología ágil SXP.

1.4.1. SXP

SXP es una metodología compuesta por las metodologías **SCRUM** y **XP** que ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permitan actualizar los procesos de software para el mejoramiento de la actividad productiva fomentando el desarrollo de la creatividad, aumentando el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo, ayudando al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

SCRUM es una forma de gestionar un equipo de manera que trabaje de forma eficiente y de tener siempre medidos los progresos, de forma que sepamos por dónde andamos. **XP** más bien es una metodología encaminada para el desarrollo; consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. Consta de 4 fases principales: Planificación-Definición donde se establece la visión, se fijan las expectativas y se realiza el aseguramiento del financiamiento del proyecto; Desarrollo, es donde se realiza la implementación del sistema hasta que esté listo para ser entregado; Entrega, puesta en marcha; y por último Mantenimiento, donde se realiza el soporte para el cliente.

De cada una de estas fases se realizan numerosas actividades tales como el levantamiento de requisitos, la priorización de la Lista de Reserva del Producto, definición de las Historias de Usuario, diseño, implementación, pruebas, entre otras; de donde se generan artefactos para documentar todo el proceso. Las entregas son frecuentes, y existe una refactorización continua, lo que nos permite mejorar el diseño cada vez que se le añade una nueva funcionalidad.

SXP está especialmente indicada para proyectos de pequeños equipos de trabajo, rápido cambio de requisitos o requisitos imprecisos, muy cambiantes, donde existe un alto riesgo técnico y se orienta a una entrega rápida de resultados y una alta flexibilidad. Ayuda a que trabajen todos juntos, en la misma dirección, con un objetivo claro, permitiendo además seguir de forma clara el avance de las tareas a realizar, de forma que los jefes pueden ver día a día cómo progresa el trabajo.

1.5. Herramientas de migración y tecnologías a emplear

A continuación se expondrán las herramientas que en el mundo actual existen y permiten realizar la migración desde un Directorio Activo hacia una plataforma libre. Además se justificará mediante comparaciones las tecnologías a usar, las cuáles enmarcan el lenguaje de programación, el entorno de desarrollo en el cuál se programará y el software de virtualización que se utilizará para el desarrollo ágil de la aplicación.

1.5.1. Herramientas de migración actuales

Según estudios realizados, tanto en Cuba como en el mundo actual, el proceso de migración de un Directorio Activo sobre Windows Server 2003 hacia un servidor Openldap sobre Debian Etch GNU/Linux se realiza de forma manual, debido a que no existe una aplicación que realice dicha migración, pues ha sido creciente el cambio de los servidores que se ejecutan sobre Windows Server y a la gran variedad de distribuciones basadas en GNU/Linux que existen.

En el año 2004 fue publicado un libro llamado Windows To Linux Migration Toolkit por los autores David Allen, Herbert Lewis, Christian Lahti, John Streeton Stile, James Stanger, Andrew Taylor Scott y Timothy Tuck en el cual se exponen soluciones para realizar la migración. Las mismas no dan solución a los problemas planteados en esta investigación pues plantean la solución para migrar desde Windows Server 2000 y no desde Windows Server 2003, siendo enfocadas además la migración hacia el sistema operativo Red Hat Enterprise Linux, el cual no es libre y no hacia Debian Etch GNU/Linux, que sí cumple con las cuatro libertades del software libre.

Las mismas además tienen una filosofía completamente diferente de la aplicación que tiene como objetivo

esta investigación, la cual pretende brindarle una mayor comodidad al usuario que desea migrar los Servicios de Directorio LDAP de su organización hacia Debian Etch GNU/Linux.

1.5.2. Tecnologías a utilizar

1.5.2.1. Lenguaje de programación seleccionado

El lenguaje de programación seleccionado para el desarrollo de la aplicación es **Perl** debido a que el mismo se ajusta a los objetivos propuestos para implementar la aplicación de una forma más eficiente que los demás, algo que se tratará de justificar a continuación.

En el mundo actual existen una gran variedad de lenguajes de programación como son **C/C++**, el cual es muy eficiente para realizar operaciones que necesiten de mucho procesamiento y deban ser ejecutadas con gran rapidez. Otro de los lenguajes que se pueden mencionar es **Python**, totalmente orientado a objetos y diseñado para grandes proyectos, debido a su robustez y muy bueno en casi todos los sentidos. Se tiene además a **Java**, el cual permite que el software pueda ser ejecutado en cualquier plataforma, al igual que los demás, pero con grandes potencialidades para ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos.

El mismo es un lenguaje que requiere de un alto procesamiento para ser ejecutado. Además existen otros compiladores, como **C#**, muy orientado a objetos y de gran robustez, tanto como **Java** y **Python**. **Bash** es muy usado para el trabajo directo con los comandos shell del sistema.

Las ventajas que brinda **Perl** frente a estos lenguajes, está precisamente en combinación con los

algoritmos necesarios que ejecuta la aplicación que tiene como objetivo esta investigación, pues la misma necesita de un gran trabajo con ficheros, expresiones regulares y arreglos algo para lo cual **Perl** es muy potente y eficiente.

1.5.2.2. Entorno de desarrollo empleado

El entorno de desarrollo seleccionado para desarrollar la aplicación es **Anjuta** debido a que el mismo cumple las necesidades principales y se ajusta a las condiciones en las cuales se desarrollará la herramienta, algo que se explicará a continuación a través de la investigación de las demás opciones que existen para desarrollar en **Perl**.

En la actualidad existen una gran cantidad de entornos de desarrollo con diferentes características, los cuales poseen funcionalidades para el desarrollo de aplicaciones en **Perl** pudiendo mencionar diferentes editores de textos, muy ligeros además, como el **Gedit**, que reconoce el código de este lenguaje, pero se limita solo a esto, a reconocerlo. Además se encuentra al **Scite**, un buen editor de texto que ya es capaz de interpretar el código, compilarlo y mostrar errores en el mismo, pero aún tiene una gran desventaja, y es su incapacidad para compilar código que recibe variables de entrada.

El **Eclipse** es muy buen entorno de desarrollo con un plugin para el desarrollo de este tipo de aplicaciones. Posee un debug muy potente y un gran completamiento de código, aunque su gran inconveniente radica en que necesita de una computadora de buenas prestaciones para ser ejecutado. El **Komodo** posee las características ideales para la realización de una aplicación con estas características, pero la desventaja que presenta el mismo es que es un software privativo.

Las ventajas del **Anjuta** frente a los demás entornos de desarrollo es que posee un completamiento de código aceptable, un debug de mediano alcance, brindando la posibilidad de la entrada de variables, y

algo muy importante es que puede ser ejecutado en computadoras de bajas prestaciones, los cuales son con los que se disponen para el desarrollo de esta aplicación siendo además un software que cumple con las cuatro libertades que necesita para que sea libre.

1.5.2.3. Software de virtualización utilizado

El software de virtualización seleccionado para la ejecución de las pruebas de migración es el **Virtualbox** debido a que el mismo cuenta con las funcionalidades requeridas para la ejecución de las pruebas de migración. A continuación se justificará el uso de esta herramienta a través de una comparación con sus homólogas.

Elegir la herramienta de virtualización adecuada para la ejecución de las pruebas de la aplicación hace necesario un estudio de las diferentes herramientas que existen para este fin en la actualidad. El **Vmware** es una de ellas, pero su gran inconveniente es que es privativo. Se cuenta además con el **Qemu**, un magnífico software para la virtualización, con la desventaja de necesitar de una computadora con mayores prestaciones que las que se cuenta.

El **Virtualbox** brinda la posibilidad de ser usado sin necesidad de pagar una licencia al ser software libre y además puede ser ejecutado en computadoras con pocas posibilidades de procesamiento.

1.5.2.4. Herramientas de apoyo a la aplicación

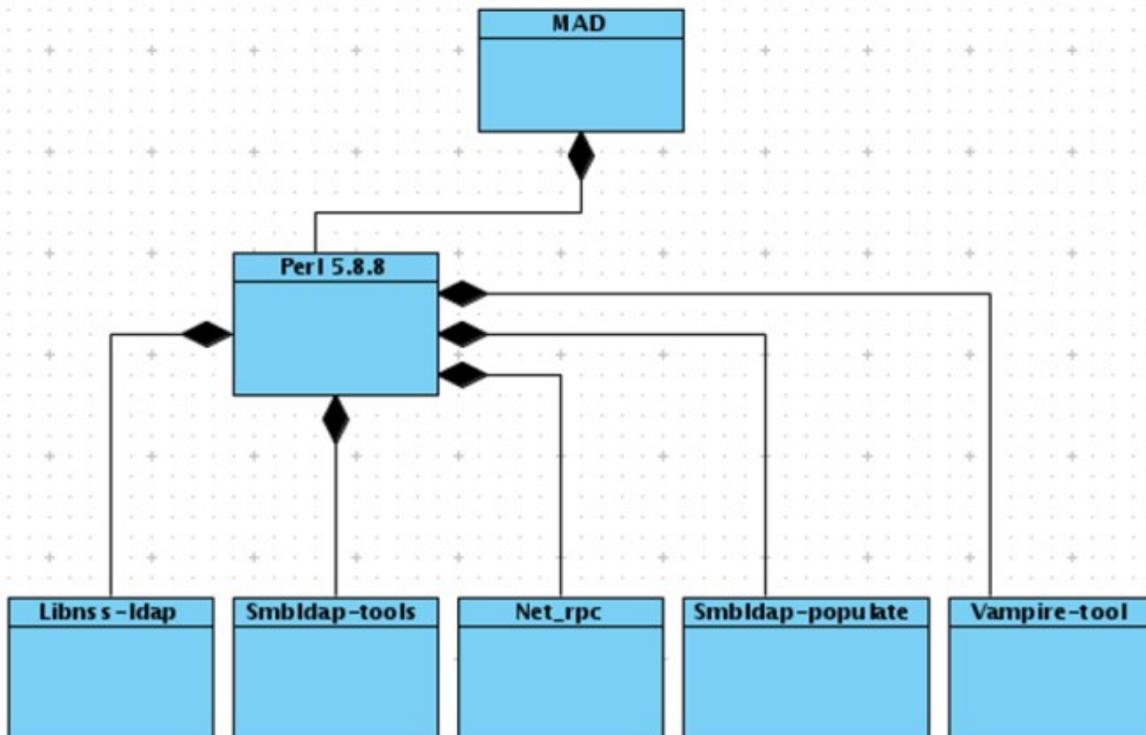
La aplicación **MigrateAD** utiliza la herramienta vampire, el cuál es una herramienta que brinda Samba, y será usado para la migración parcial de los usuarios. El mismo es de gran importancia, pues no solo obtiene los usuarios del Directorio Activo a migrar, sino su clave almacenada en hash NT, lo cual permite configurar al servidor LDAP para entender el hash de estas claves y permitir que las mismas sean migradas.

2. Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

En este capítulo se realizará el desarrollo ágil de la aplicación utilizando la propuesta de una metodología ágil para el desarrollo de software que se realizó en el año 2008 por la ingeniera Gladys Marsi Peñalver Romero. Se explicará toda la dinámica del proyecto en forma de historias de usuarios y algunos modelos auxiliares.

2.1. Modelo de Dominio

Dentro de las actividades más importantes definidas en la metodología SXP se encuentra la definición del Modelo de Historias de Usuario del Negocio, en el cual se hace una detallada descripción del negocio en cuestión. Pero si dicho negocio no está bien definido entre los clientes y los ejecutores del proyecto; entonces es generado el llamado Modelo de Dominio, el cual puede ser observado a continuación:



2.2. Lista de Reserva del Producto (LRP)

Otra de las actividades más importantes definidas en la metodología SXP es la Lista de Reserva del Producto (LRP), en la cual se recoge en una lista priorizada todo el trabajo a desarrollar en el proyecto. Cuando un proyecto comienza es muy difícil tener claro todos los requerimientos sobre el producto. Sin embargo, suelen surgir los más importantes que casi siempre son más que suficientes para una iteración.

Esta lista puede crecer y modificarse a medida que se obtienen más conocimientos acerca del producto y del cliente. Con la restricción de que sólo puede cambiarse entre iteraciones. El objetivo es asegurar que el producto definido al terminar la lista es el más correcto, útil y competitivo posible y para esto la lista debe acompañar los cambios en el entorno y el producto.

Esta lista puede estar conformada por requerimientos técnicos y del negocio, funciones, errores a reparar, defectos, mejoras y actualizaciones tecnológicas requeridas. ([Ver Anexo #2](#))

2.3. Historias de usuarios y tareas de ingeniería

A continuación se relacionan las historias de usuario y las tareas asociadas a ellas; se relacionan con la prioridad que tienen y los usuarios que se encargan de desarrollarlas. Esta es solo una planificación inicial, el proceso es cambiante para ir adecuándolo a las necesidades y nuevas propuestas.

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-01	Nombre Historia de Usuario: Instalar programas.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende el correcto funcionamiento del sistema.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: La PC donde se esté trabajando debe tener bien configurados los repositorios.
Descripción: Se encarga de instalar los programas necesarios para que se realice la migración.	
Observaciones: En caso de que algún programa ya se encuentre instalado la aplicación se sigue ejecutando normalmente.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-01
Nombre Tarea: Verificación de permisos.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	
Fecha Inicio: 20/10/2008	Fecha Fin: 21/10/2008
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
<p>Descripción: Se verifica que el usuario que está ejecutando la aplicación sea root o administrador del sistema y luego se instalan los programas necesarios usando apt.</p>	

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-02	Nombre Historia de Usuario: Configurar el servidor LDAP.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se encuentre instalado el servidor LDAP.
Descripción: Se encarga de modificar los ficheros de configuración del servidor LDAP con el objetivo de lograr la configuración adecuada para la migración.	
Observaciones: Es de vital importancia la configuración del servidor LDAP ya que de este depende el éxito de la migración.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-02

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Nombre Tarea: Adicionar el schema de Samba al schema de LDAP.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 23/10/2008	Fecha Fin: 23/10/2008
Programador Responsable: Amaury Viera Hernández	
Descripción: Se encarga de copiar, descomprimir y cambiar propietario del schema de Samba.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-02
Nombre Tarea: Insertar parámetros definidos en fichero de configuración del LDAP.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.3
Fecha Inicio: 24/10/2008	Fecha Fin: 26/10/2008
Programador Responsable: Amaury Viera Hernández	
Descripción: Se encarga de parsear el fichero de configuración del servidor de LDAP y adicionar los parámetros que se encuentran definidos en el archivo adding.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 3	Número Historia de Usuario: U-MAD-02
Nombre Tarea: Insertar parámetros de contraseñas en el fichero de configuración del LDAP.	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 27/10/2008	Fecha Fin: 29/10/2008
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
Descripción: Se encarga de parsear el fichero de configuración del servidor LDAP y adicionar los parámetros de contraseñas “sambaNTPassword y sambaLMPassword” con el objetivo de que el servidor LDAP entienda las contraseñas de los usuarios del Directorio Activo una vez migradas.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 4	Número Historia de Usuario: U-MAD-02
Nombre Tarea: Incluir el parámetro “samba.schema” en el fichero de configuración del LDAP y reiniciar el servidor LDAP.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 30/10/2008	Fecha Fin: 31/10/2008
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
Descripción: Se encarga de parsear el fichero de configuración del servidor de LDAP y adicionar el parámetro “samba.schema” y luego reiniciar el servidor LDAP.	

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-03	Nombre Historia de Usuario: Configurar las librerías de nombres.
Modificación de Historia de Usuario Número:	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende que el sistema funcione correctamente.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se encuentren las librerías de nombres.
Descripción: Se encarga de modificar el fichero de configuración de las librerías de nombres e insertar datos en el fichero de configuración libnss-ldap.conf.	
Observaciones: Es de vital importancia la configuración de las librerías de nombres ya que es un factor clave en la migración.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-03
Nombre Tarea: Borrar configuración del fichero libnss-ldap.conf e insertar datos en el fichero de configuración libnss-ldap.conf	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 02/11/2008	Fecha Fin: 04/11/2008
Programador Responsable: Amaury Viera Hernández	
Descripción: Se encarga de borrar la configuración por defecto de las librerías de nombres en el fichero (/etc/libnss-ldap.conf)	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-04	Nombre Historia de Usuario: Configurar el fichero de búsqueda de usuarios nswitch.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que el sistema funcione.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales:
Descripción: Se encarga de modificar el fichero de búsquedas de usuarios nswitch.	
Observaciones:	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-04
Nombre Tarea: Sustituir el fichero nswitch del usuario.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 09/11/2008	Fecha Fin: 11/11/2008
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Descripción: Se encarga de sustituir el fichero de búsqueda de usuarios (/etc/nsswitch.conf) del usuario por otro que trae la aplicación con una configuración estándar.

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-05	Nombre Historia de Usuario: Configurar el servidor Samba.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se encuentre instalado el servidor Samba.
Descripción: Se encarga de modificar los ficheros de configuración del servidor Samba con el objetivo de lograr la configuración adecuada para la migración.	
Observaciones: Este paso es de vital importancia ya que Samba será el Controlador de Dominio.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-05
Nombre Tarea: Sustituir el fichero smb.conf del usuario e insertar los datos entrados por el usuario en el fichero de configuración del servidor.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra	Puntos Estimados: 0.1

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

(especificar)	
Fecha Inicio: 12/11/2008	Fecha Fin: 13/11/2008
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
<p>Descripción: Se encarga de sustituir el fichero de configuración del servidor Samba (/etc/samba/smb.conf) del usuario por el que trae la aplicación con una configuración estándar.</p>	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-05
Nombre Tarea: Asignar a Samba la clave del administrador del LDAP.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.1
Fecha Inicio: 16/11/2008	Fecha Fin: 17/11/2008
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
<p>Descripción: Se encarga, auxiliándose del comando “smbpasswd” de asignar la clave del administrador del LDAP</p>	

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-06	Nombre Historia de Usuario: Configurar las herramientas de Samba para LDAP.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

	que el sistema realice con éxito la migración del Directorio Activo.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales:
Descripción: Se encarga de copiar y descomprimir las herramientas de Samba para LDAP.	
Observaciones:	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-06
Nombre Tarea: Configurar herramientas smbldap-tools.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.1
Fecha Inicio: 17/11/2008	Fecha Fin: 18/02/2008
Programador Responsable: Amaury Viera Hernández	
Descripción: Se encarga de copiar los ficheros smbldap.conf.gz y smbldap_bind.conf, para (/etc/smbldap-tools/), descomprimir el fichero smbldap.conf.gz y ejecutar el fichero que permitirá configurarlos.	

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-07	Nombre Historia de Usuario: Asignar a Samba el SID del Directorio Activo.
Modificación de Historia de Usuario Número:	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende que el sistema realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se tenga una conexión de red.
Descripción: Se encarga de modificar el SID del Controlador de Dominio Secundario, asignándole el SID del Directorio Activo.	
Observaciones: Este paso es de gran importancia ya que el Controlador de Dominio Secundario debe tener el mismo SID que el Directorio Activo que se desea migrar.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-07
Nombre Tarea: Modificar el fichero de configuración smbldap.conf y cambio del SID del Controlador de Dominio Secundario.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 21/11/2008	Fecha Fin: 24/11/2008
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
Descripción: Se encarga de modificar el fichero (/etc/smbldap-tools/smbldap.conf) quitándole el parámetro SID e insertándole el nuevo SID del Directorio Activo a migrar y posteriormente se le cambia el SID al Controlador de Dominio Secundario.	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-08	Nombre Historia de Usuario: Generar unidades organizacionales.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se encuentren instaladas las herramientas de Samba.
Descripción: Se encarga de generar las unidades organizacionales.	
Observaciones: Es muy importante la creación de las unidades organizacionales ya que estas son las que contienen todos los usuarios que existen en el Directorio Activo.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-08
Nombre Tarea: Generar las unidades organizacionales.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 07/12/2008	Fecha Fin: 14/12/2008
Programador Responsable: Amaury Viera Hernández	
Descripción: Se encarga de generar las unidades organizacionales haciendo uso del comando "smbldap-populate" y de reiniciar el servidor.	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-09	Nombre Historia de Usuario: Unir el controlador de Dominio Secundario al dominio del Directorio Activo.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se tenga una conexión de red.
Descripción: Se encarga de unir el Controlador de Dominio Secundario al dominio que deseamos migrar para poder realizar el proceso de migración.	
Observaciones:	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-09
Nombre Tarea: Unir el Controlador de Dominio Secundario al dominio del Directorio Activo.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 07/01/2009	Fecha Fin: 14/01/2009
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Descripción: Se encarga de unir la computadora donde se tiene el Controlador de Dominio Secundario al dominio que se desea migrar, teniendo un usuario con permisos de administrador en el Directorio Activo y la clave del mismo. Esta tarea se ejecuta apoyándose en el comando “net rpc join”.

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-10	Nombre Historia de Usuario: Exportar usuarios del Directorio Activo.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se encuentren instaladas las herramientas de LDAP.
Descripción: Se encarga de exportar los usuarios existentes en el Directorio Activo y los almacena en un fichero de texto.	
Observaciones:	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-10
Nombre Tarea: Exportar usuarios del Directorio Activo.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 1

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Fecha Inicio: 14/01/2009	Fecha Fin: 21/01/2009
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
Descripción: Se encarga de exportar los usuarios del Directorio Activo y los almacena en un fichero de texto. Esta tarea la realiza apoyándose en el comando “ldapsearch” pasándole como parámetros un nombre de usuario con permisos de administración en el Directorio Activo así como la contraseña de dicho usuario.	

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-11	Nombre Historia de Usuario: Adicionar los usuarios del Directorio Activo a los usuarios del sistema.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales:
Descripción: Se encarga de adicionar los usuarios del Directorio Activo a los usuarios del sistema.	
Observaciones: El tiempo de ejecución de esta tarea depende de la cantidad de usuarios que tenga el Directorio Activo que deseamos migrar.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-11
Nombre Tarea: Adicionar usuarios del Directorio Activo a los usuarios del sistema.	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 22/01/2009	Fecha Fin: 29/01/2009
Programador Responsable: Amaury Viera Hernández	
Descripción: Se encarga de adicionar los usuarios del Directorio Activo a los usuarios del sistema. Esta tarea se realiza usando el comando “adduser”.	

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-12	Nombre Historia de Usuario: Migración parcial de los usuarios del Directorio Activo.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se tenga una conexión de red.
Descripción: Se encarga de migrar los usuarios existentes en el Directorio Activo hacia el Controlador de Dominio Secundario.	
Observaciones: El tiempo de ejecución de esta tarea depende de la cantidad de usuarios que tenga el Directorio Activo que deseamos migrar.	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-12
Nombre Tarea: Migrar los usuarios existentes en el Directorio Activo.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 07/02/2009	Fecha Fin: 14/02/2009
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
Descripción: Se encarga de migrar los usuarios existentes en el Directorio Activo usando el comando “net rpc vampire”, pasándole como parámetro el nombre del Directorio Activo.	

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-13	Nombre Historia de Usuario: Exportar los usuarios del Controlador de Dominio Secundario.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se encuentren instaladas las herramientas de LDAP.
Descripción: Se encarga de exportar los usuarios del Controlador de Dominio Secundario y almacenarlos en un fichero de texto.	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Observaciones: El tiempo de ejecución de esta actividad depende de la cantidad de usuarios que tenga el Controlador de Dominio Secundario.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-13
Nombre Tarea: Exportar los usuarios existentes en el Controlador de Dominio Secundario.	
Tipo de Tarea: Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 17/02/2009	Fecha Fin: 24/02/2009
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
Descripción: Se encarga de exportar los usuarios existentes en el Controlador de Dominio Secundario almacenándolos en un fichero de texto para su posterior utilización. Esta tarea se realiza apoyándose en el comando "ldapsearch" pasándole como parámetros un usuario con permisos de administración en el Controlador de Dominio Secundario así como la contraseña de dicho usuario.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-13
Nombre Tarea: Eliminar los usuarios del Controlador de Dominio Secundario.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 25/02/2009	Fecha Fin: 04/03/2009
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Descripción: Se encarga de eliminar los usuarios existentes en el Controlador de Dominio Secundario.

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-14	Nombre Historia de Usuario: Generar la configuración final de los usuarios en el Controlador de Dominio Secundario.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se encuentren instaladas las herramientas de LDAP.
Descripción: Se encarga de generar la configuración final de los usuarios migrados a partir del trabajo con el fichero de texto generado con los usuarios del Directorio Activo y con el fichero generado con los usuarios del Controlador de Dominio Secundario.	
Observaciones:	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-14
Nombre Tarea: Recrear unidades organizacionales.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 0.5

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	
Fecha Inicio: 17/03/2009	Fecha Fin: 20/03/2009
Programador Responsable: Amaury Viera Hernández	
Descripción: Se encarga de parsear el fichero generados con la información del Directorio Activo y recrear las mismas unidades organizacionales que existen en el Directorio Activo, en el Controlador de Dominio Secundario y las almacena en un fichero de texto.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-14
Nombre Tarea: Generar usuarios	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.5
Fecha Inicio: 20/03/2009	Fecha Fin: 23/03/2009
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
Descripción: Se encarga de parsear los ficheros de textos generados con las informaciones del Directorio Activo y del Controlador de Dominio Secundario, genera los usuarios en un fichero de texto.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 3	Número Historia de Usuario: U-MAD-14
Nombre Tarea: Importar usuarios en el LDAP.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.5

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Fecha Inicio: 23/03/2009	Fecha Fin: 26/03/2009
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
Descripción: Se encarga de importar los usuarios en el LDAP. Esta tarea se realiza apoyándose en el comando "ldapadd" que se le pasa como parámetro un fichero que tiene la información final de los usuarios.	

Historia de Usuario	
Número: U-MAD-15	Nombre Historia de Usuario: Configurar a Samba para que sea Controlador de Dominio Primario.
Modificación de Historia de Usuario Número:	
Usuario: Administrador Leonardo de la Rosa Gómez	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: A la presente historia de usuario se le asigna la categoría alta ya que de esto depende de que se realice con éxito la migración.
Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: Que se encuentren instaladas las herramientas de LDAP.
Descripción: Se encarga de cambiar la configuración del servidor Samba para que sea Controlador de Dominio Primario.	
Observaciones: Esta actividad se realiza cambiando el parámetro "domain master = No".	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Nombre Tarea: Modificar el fichero smb.conf	

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 27/03/2009	Fecha Fin: 29/03/2009
Programador Responsable: Amaury Viera Hernández	
Descripción: Se encarga de parsear el fichero de configuración del servidor Samba (/etc/samba/smb.conf), buscar el parámetro “domain master = No” y cambiarlo a “domain master = Yes”.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Nombre Tarea: Reiniciar el servidor Samba.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.1
Fecha Inicio: 29/03/2009	Fecha Fin: 29/03/2009
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
Descripción: Se encarga de reiniciar el servidor Samba para que los cambios efectuados en el fichero de configuración (/etc/samba/smb.conf) sean actualizados. Esta tarea se realiza utilizando el comando del sistema (/etc/init.d/smb restart).	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 3	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Nombre Tarea: Reiniciar el servidor LDAP.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra	Puntos Estimados: 0.2

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

(especificar)	
Fecha Inicio: 30/03/2009	Fecha Fin: 31/03/2009
Programador Responsable: Leonardo de la Rosa Gómez	
<p>Descripción: Se encarga de reiniciar el servidor LDAP. Esta tarea se realiza apoyándose en el comando del sistema (/etc/init.d/slaped restart).</p>	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 4	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Nombre Tarea: Cambiar contraseña al administrador del LDAP.	
Tipo de Tarea : Desarrollo Desarrollo / Corrección / Mejora / Otra (especificar)	Puntos Estimados: 0.2
Fecha Inicio: 31/03/2009	Fecha Fin: 02/04/2009
Programador Responsable: Amaury Viera Hernández	
<p>Descripción: Se encarga de cambiarle la contraseña al administrador del servidor LDAP. Esta tarea se realiza utilizando el comando “smbldap-passwd”.</p>	

2.4. Estándar de código

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó un estándar de código que permite el entendimiento de todo el código escrito. Este estándar describe como están compuestos los nombres de las variables, los comentarios y la estructura del código en general.

Los nombres de las variables comienzan con minúscula:

Ejemplo:

```
my $variable;
```

La selección del idioma español para los nombres de las variables se debe en parte a que de esta forma sería más fácil entender el código por los programadores que se encarguen de darle continuidad y mantenimiento al sistema y por otro lado era mucho más cómodo para los programadores.

Para la indentación se utiliza el estilo Allman, también conocido como “ANSI style”. Este estilo ubica las llaves asociadas a una sentencia de control en la segunda línea, las sentencias son indentadas al segundo nivel de las llaves.

Ejemplo:

```
if($lineaw =~ m/dn: CN/)
{
    $linea=$lineaw;
}
```

Los comentarios comienzan con un símbolo de número (#)

Ejemplo:

```
#Esto es un comentario
```

2.5. Arquitectura del sistema a implementar

Después de realizar un estudio de las principales herramientas existentes en Cuba y el mundo para la migración de un Directorio Activo, se concluye en la necesidad de implementar una aplicación libre que permita migrar los Servicios de Directorio LDAP de Windows Server 2003 hacia Debian Etch GNU/Linux.

La aplicación estará compuesta por un script principal, que hará uso de scripts auxiliares que tendrán la responsabilidad de realizar las diferentes funcionalidades que brindará la herramienta, así como de archivos de configuración predefinidos, que serán usados por los scripts mencionados anteriormente. Cada acción que ejecute el sistema le será notificada al usuario antes de realizarla. La aplicación permitirá al usuario migrar un Directorio Activo sobre Windows Server 2003 hacia un controlador de Dominio Secundario en Debian Etch GNU/Linux, usando Samba y la implementación libre del protocolo LDAP, Openldap y posteriormente convertirá a Controlador de Dominio Primario el servidor previamente configurado. Estas acciones serán ejecutadas en un tiempo mucho menor que si lo realizará de forma manual y de una forma automática, solo pasando algunos parámetros de configuración y de una forma más eficiente.

Buscando la flexibilidad en la configuración del sistema que permite la Migración de un Directorio Activo sobre Windows Server 2003 hacia Debian Etch GNU/Linux **MigrateAD (MAD)**, se propone el diseño de una arquitectura de software distribuida. La propuesta es la utilización de una arquitectura en capas, lo cual simplifica la comprensión y organización del sistema, reduciendo las dependencias de forma que las capas más bajas no sean conscientes de ningún detalle o interfaz de las superiores, además de que fomenta la reutilización. La arquitectura propuesta permitirá la interoperabilidad en entornos distribuidos

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

con un nivel de abstracción superior, lograr una interfaz de usuario más flexible además de que permite que la aplicación sea más simple y escalable.

La calidad tan especial de este estilo arquitectónico consiste en separar la lógica de la aplicación y en convertirla en una capa intermedia bien definida y lógica del software. Esta separación entre la lógica de aplicación de la interfaz de usuario añade una enorme flexibilidad al diseño de la aplicación. Pueden construirse y desplegarse múltiples interfaces de usuario sin cambiar en absoluto la lógica de aplicación siempre que esté presente una interfaz claramente definida a la capa de presentación.

Para el sistema **MAD** las capas que se definieron fueron: **Presentación** (Interfaz de usuario), la cual es controlada por el script principal *migratead.pl* que es el encargado además de hacer uso de los scripts que forman parte de la **Lógica de Negocio o Dominio** (tareas y reglas que rigen el proceso) y tienen responsabilidades específicas. Los mismos son mencionados a continuación así como una descripción breve de su función:

- *instalar_software.pl*: tiene la responsabilidad de instalar los softwares necesarios para la ejecución de la aplicación.
- *configurar_ldap.pl*: configura el servidor LDAP.
- *configurar_libnss-ldap.pl*: es el encargado de configurar la librería de nombres libnss-ldap.conf.
- *samba_bdc.pl*: configuración de Samba como Controlador de Dominio Secundario.
- *comunicacion_ad.pl*: se realiza la comunicación con el AD sobre Windows Server 2003 y el BDC sobre Debian Etch GNU/Linux obteniéndose los datos necesarios de ambos.
- *parseando_ficheros.pl*: es el responsable de parsear los ficheros del AD y el BDC para replicar la estructura de los usuarios del AD en el BDC.
- *convertir_pdc.pl*: es convertido en PDC el BDC creado previamente sobre Debian Etch GNU/Linux.

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

- eliminar.pl: son eliminados los ficheros creados durante el proceso de ejecución de la aplicación.

Para una mayor comprensión de lo antes expuesto remitirse a los Anexos ([Ver Anexo # 6](#))

La capa de Presentación no presenta una complejidad considerable. En la capa de Lógica de Negocio se asocian varios componentes arquitectónicamente significativos para el sistema: libnss-ldap, vampire, net rpc, smbldap-tools, smbldap-populate.

2.6. Diseño con metáforas

Debido a que SXP está basada en XP, y dicha metodología define un término llamado metáfora, lo cual según Martin Fowler es una historia compartida que describe como debería funcionar el sistema y define que la práctica de la metáfora consiste en formar un conjunto de nombres que actúen como vocabulario para hablar sobre el dominio del problema.

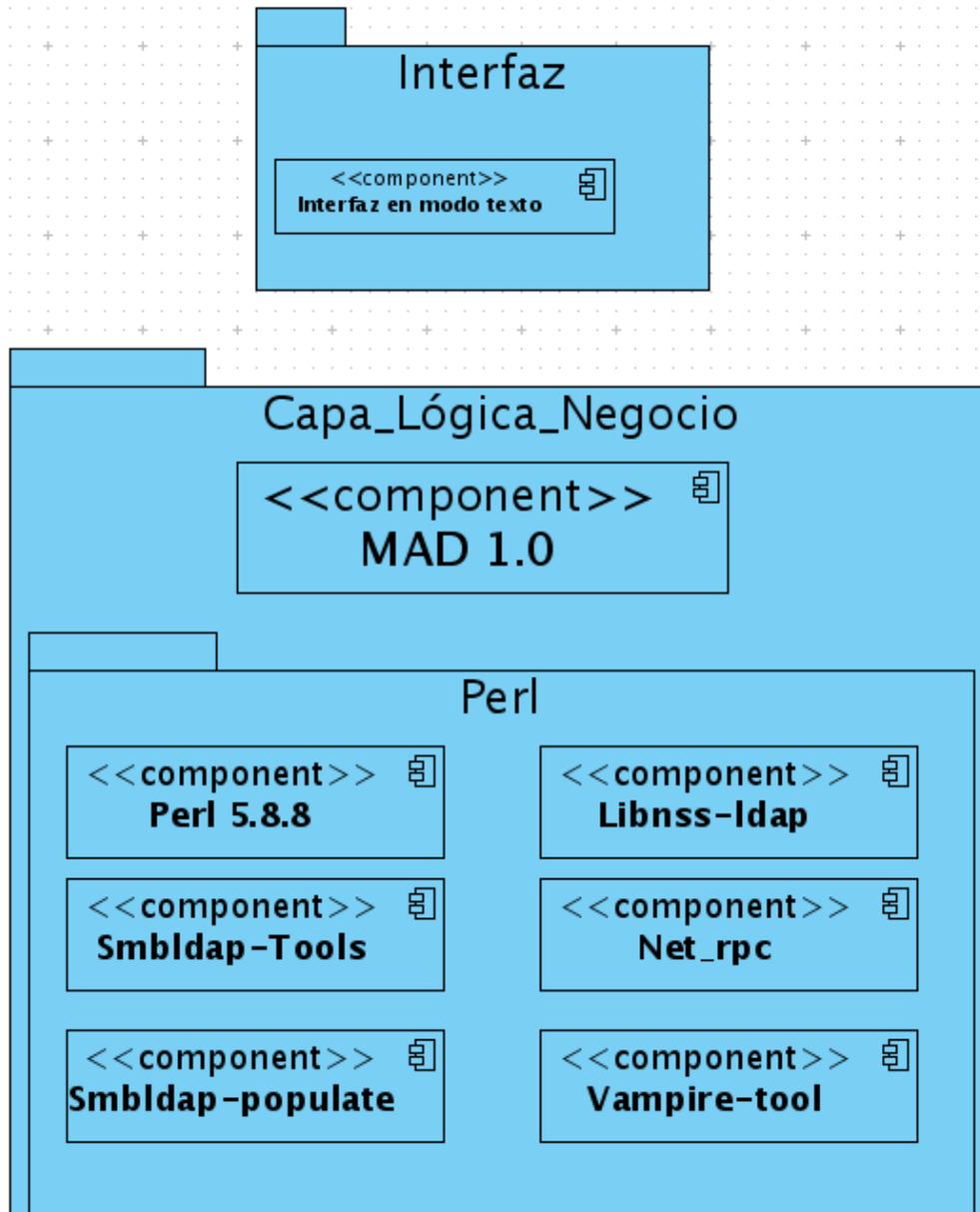
El diseño con metáforas es sencillamente el diseño de la solución más simple que pueda funcionar y ser implementado en un momento dado del proyecto; lo cual genera el artefacto conocido como Modelo de Diseño, que a su vez está compuesto por un diagrama de paquetes, el cual expone dicho diseño.

Los diagramas de paquetes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Muestra las dependencias de compilación de los ficheros de código, relaciones de derivación entre ficheros de código fuente y ficheros que son resultados de la compilación, dependencias entre elementos de implementación y los correspondientes elementos de diseños que son implementados.

Estos muestran además la organización y las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes software, sean éstos componentes de código fuente, librerías, binarios o ejecutables.

Capítulo 2. Desarrollo Ágil de la aplicación MigrateAD

A continuación se representa el diagrama de paquetes para el sistema que se propone.



2.7. Plan de releases

Release	Descripción de la iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total
<i>Iteración1</i>	En esta iteración se desarrollarán las condiciones para que el sistema sea capaz de realizar las configuraciones necesarias para realizar la migración.	<i>U-MAD-DSW-01</i> <i>U-MAD-DSW-02</i> <i>U-MAD-DSW-03</i> <i>U-MAD-DSW-04</i> <i>U-MAD-DSW-05</i> <i>U-MAD-DSW-06</i>	20/10/08 - 20/11/08
<i>Iteración2</i>	En esta iteración el sistema será capaz de conectarse al Directorio Activo y realizar una migración parcial del mismo.	<i>U-MAD-DSW-07</i> <i>U-MAD-DSW-08</i> <i>U-MAD-DSW-09</i> <i>U-MAD-DSW-10</i> <i>U-MAD-DSW-11</i> <i>U-MAD-DSW-12</i>	20/11/08 - 15/02/09
<i>Iteración3</i>	En esta iteración se refinarán lo que se hizo en la segunda iteración además el sistema será capaz de convertir el Controlador de Dominio Secundario en un Controlador de Dominio Primario.	<i>U-MAD-DSW-13</i> <i>U-MAD-DSW-14</i> <i>U-MAD-DSW-15</i>	16/02/09 - 02/04/09

2.8. Planificación del proyecto por roles

Rol	Miembro
Gerente (Management)	Eder Despaigne Herrera Roberto Rodríguez Montoya
Cliente (Customer)	Administradores de redes de la UCI
Programadores (Programmers)	Amaury Viera Hernández Leonardo de la Rosa Gómez
Analista (Analyst)	Amaury Viera Hernández
Diseñadores (Designers):	Amaury Viera Hernández Leonardo de la Rosa Gómez
Encargado de Pruebas (Tester)	Amaury Viera Hernández
Arquitecto (Architect)	Roberto Rodríguez Montoya

3. Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Para lograr un producto con calidad es necesario trazar y realizar un plan de pruebas desde el inicio, así como darle seguimiento a los cambios y desarrollar iterativamente.

En este capítulo se plasman los casos de pruebas de aceptación a los que fue sometida la aplicación en cada una de las iteraciones, el cumplimiento de estos casos de pruebas fue el hito para avanzar hacia la próxima iteración. Se expone además una relación de las funcionalidades con las que cuenta el sistema hasta la fecha, partiendo de un análisis de los resultados obtenidos desde la concepción de la investigación.

3.1. Casos de Prueba

La metodología de desarrollo ágil **SXP** define entre iteración e iteración un conjunto de casos de pruebas de aceptación para poder avanzar hacia una iteración superior. Durante el desarrollo de la herramienta **MigrateAD** para la migración del Directorio Activo hacia Debian Etch GNU/Linux se diseñaron un conjunto de casos de prueba a las que fue sometido el sistema para comprobar el funcionamiento de acuerdo a las historias de usuario.

Se definieron casos de prueba para todas las historias de usuario. A continuación se relacionan las pruebas más significativas realizadas a aquellas historias de usuarios que se consideraban de gran importancia para el funcionamiento correcto de la aplicación.

3.1.1. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-01

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Instalar programas.

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Para esta historia de usuario se intenta probar que han sido instalados todos los softwares necesarios que permitirá el correcto funcionamiento de la aplicación.

Verificar además que la aplicación solo pueda ser ejecutada como root o administrador del sistema.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-01
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado la aplicación se comprobará que es root quien la está ejecutando y luego de esto que haya sido ejecutado el código donde se instalan los programas necesarios.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita que se haya ejecutado el script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Es ejecutada la aplicación.	
Resultado Esperado: Ha sido root quien ejecutó la aplicación y se instalaron los programas necesarios.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.2. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-02

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Configurar el servidor LDAP.

Para esta historia de usuario se intenta probar que ha sido adicionado al servidor LDAP el esquema de Samba y los parámetros principales de configuración.

Verificar que han sido adicionados los métodos de acceso sambaNTPassword y sambaLMPassword.

Comprobar que el esquema de Samba tiene como propietario al usuario al que pertenece el servidor LDAP (Openldap).

Verificar que el servidor LDAP no ha dado problemas al ser reiniciado

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-02
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que ha sido adicionado el esquema de Samba al servidor LDAP y los principales parámetros de configuración del servidor.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita que se haya ejecutado el script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Es ejecutado el script.	
Resultado Esperado: Ha sido adicionado el esquema de Samba al servidor LDAP y los principales parámetros de configuración del servidor.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-02
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido adicionados los métodos de acceso sambaNTPassword y sambaLMPassword.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita que se haya ejecutado el script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Es ejecutado el script.	
Resultado Esperado: Han sido adicionados los métodos de acceso sambaNTPassword y sambaLMPassword.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 3	Número Historia de Usuario: U-MAD-02
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que el esquema de Samba tiene como propietario al usuario al que pertenece el servidor LDAP y que ha sido reiniciado el servidor LDAP.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita que se haya ejecutado el script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Es ejecutado el script.	

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

El esquema de Samba tiene como propietario al usuario al que pertenece el servidor LDAP y es reiniciado el servidor LDAP.

Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.

3.1.3. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-03

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Configurar las librerías de nombres.

Para esta historia de usuario se intenta probar que ha sido configurada correctamente la librería libnss-ldap. El objetivo de la misma es:

Verificar que han sido introducidos los parámetros “ldap uri” y nombre distinguido de la base de búsqueda en el fichero de configuración de la librería de nombres.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-03
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido introducidos los parámetros ldap uri y nombre distinguido de la base de búsqueda.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la uri del LDAP y el nombre distinguido de la base de búsqueda.	
Entrada / Pasos de ejecución: Es ejecutado el script y posteriormente se introducen los parámetros “ldap uri” y nombre distinguido de la base de búsqueda.	
Resultado Esperado: Han sido introducidos correctamente los parámetros “ldap uri” y nombre distinguido de la base de búsqueda en el fichero de configuración de la librería de nombres.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.4. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-04

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Configurar el fichero de búsqueda de usuarios nsswitch.

Para esta historia de usuario se intenta probar que ha sido configurado correctamente el fichero de búsqueda de usuarios nsswitch.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-04
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido introducidos correctamente los parámetros en el fichero de búsqueda de usuarios nsswitch.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita que se haya ejecutado el script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Es ejecutado el script.	
Resultado Esperado: Han sido introducidos correctamente los parámetros en el fichero de búsqueda de usuarios nsswitch.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.5. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-05

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Configurar el servidor Samba.

Para esta historia de usuario se intenta probar que ha sido configurado correctamente los parámetros iniciales del servidor Samba.

Comprobar además que se insertan correctamente en el servidor Samba los parámetros solicitados al usuario, los cuales son: el grupo de trabajo, el nombre NetBIOS del Controlador de Dominio, el nombre canónico del administrador de LDAP, así como los parámetros relacionados con las unidades organizacionales correspondientes a donde estarán almacenados los grupos, el ldmap, los usuarios y las

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

computadoras.

Verificar que han sido creados los directorios especificados en el servidor Samba.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-05
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido introducidos correctamente los parámetros en el servidor Samba.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita introducir los parámetros grupo de trabajo, nombre NetBIOS del Controlador de Dominio, nombre canónico del administrador de LDAP, así como los parámetros relacionados con las unidades organizacionales correspondientes a donde estarán almacenados los grupos, el idmap, los usuarios y las computadoras.	
Entrada / Pasos de ejecución: Es ejecutado el script e introducidos los parámetros grupo de trabajo, nombre NetBIOS del Controlador de Dominio, nombre canónico del administrador de LDAP, así como los parámetros relacionados con las unidades organizacionales correspondientes a donde estarán almacenados los grupos, el idmap, los usuarios y las computadoras.	
Resultado Esperado: Han sido introducidos correctamente los parámetros en el servidor Samba	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-05
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya introducido la clave del administrador LDAP se comprobará que esta ha sido asignada a Samba.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita introducir la clave del administrador del servidor LDAP.	
Entrada / Pasos de ejecución: Es introducida la clave.	
Resultado Esperado: Ha sido introducida correctamente la clave del servidor.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.6. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-06

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Configurar las herramientas de Samba para LDAP.

Para esta historia de usuario se intenta probar que han sido copiadas correctamente las herramientas de Samba para LDAP.

En necesario verificar además que han sido configuradas correctamente las herramientas de Samba para LDAP.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-06
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido copiadas correctamente las herramientas de Samba para LDAP y que han sido configuradas correctamente al introducirseles los parámetros.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Han sido copiadas correctamente las herramientas de Samba para LDAP.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.7. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-07

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Asignar a Samba el SID del Directorio Activo.

Para esta historia de usuario se intenta probar que ha sido asignado correctamente a Samba el SID del Directorio Activo.

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-07
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que ha sido asignado correctamente a Samba el SID del Directorio Activo.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script y de la introducción de la dirección IP del Directorio Activo.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script, introduciéndose el IP del Directorio Activo.	
Resultado Esperado: Ha sido asignado correctamente a Samba el SID del Directorio Activo.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.8. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-08

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Generar unidades organizacionales.

Para esta historia de usuario se intenta probar que han sido generadas correctamente las unidades organizacionales en el Controlador de dominio.

Se necesita además verificar que el servidor Samba se ha reiniciado y no han ocurrido problemas.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-08
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido generadas correctamente las unidades organizacionales en el Controlador de Dominio y que el servidor ha sido reiniciado.	

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script y de la introducción de la clave del usuario root del servidor LDAP.
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script, introduciéndose la clave del usuario root del servidor LDAP.
Resultado Esperado: Han sido generadas correctamente las unidades organizacionales en el Controlador de Dominio.
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.

3.1.9. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-09

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Unir el Controlador de Dominio al dominio del Directorio Activo. El objetivo de la misma es:

Verificar que el Controlador de Dominio ha sido unido al dominio del Directorio Activo.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-09
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que el Controlador de Dominio ha sido unido al dominio del Directorio Activo.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script y de la introducción del usuario Administrador del Directorio Activo y su clave.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script, introduciéndose el usuario del Directorio Activo y su clave.	
Resultado Esperado: El Controlador de Dominio ha sido unido al dominio del Directorio Activo.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.10. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-10

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Exportar usuarios del Directorio Activo. El objetivo de la misma es:

Comprobar que han sido exportados los usuarios del Directorio Activo en formato LDIF.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-10
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido exportados los usuarios del Directorio Activo.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script y de la introducción del nombre canónico de un usuario del Directorio Activo con permisos para exportar todos los usuarios del mismo, así como su clave, además se especificará la unidad organizacional desde donde se extraerán dichos usuarios en formato LDIF .	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script, introduciéndose el nombre canónico de un usuario del Directorio Activo con permisos para exportar todos los usuarios del mismo, su clave y la unidad organizacional desde donde se extraerán dichos usuarios en formato LDIF .	
Resultado Esperado: Han sido exportados los usuarios del Directorio Activo en formato LDIF.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.11. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-11

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Adicionar los usuarios del Directorio Activo a los usuarios del sistema. El objetivo de la misma es:

Comprobar que han sido adicionados los usuarios del Directorio Activo a los usuarios del sistema.

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Verificar que el fichero exportado ha sido eliminado.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-11
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que los usuarios del Directorio Activo han sido adicionados a los usuarios del sistema.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Los usuarios del Directorio Activo han sido adicionados a los usuarios del sistema hacia el cual se desea migrar el Directorio Activo.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-11
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que el fichero exportado en formato LDIF ha sido eliminado por razones de seguridad.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: El fichero exportado ha sido eliminado.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.12. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-12

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Migración parcial de los usuarios del Directorio Activo. El objetivo de la misma es:

Verificar que han sido migrados parcialmente los usuarios del Directorio Activo.

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-12
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido migrados parcialmente los usuarios del Directorio Activo.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Han sido migrados parcialmente los usuarios del Directorio Activo.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.13. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-13

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Exportar los usuarios del Controlador de Dominio Secundario. Para ello será necesario:

Comprobar que han sido exportados los usuarios del Controlador de Dominio Secundario.

Verificar que ha sido suprimida la unidad organizacional del Controlador de Dominio Secundario donde se encuentran los usuarios migrados parcialmente.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-13
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido exportados los usuarios del Controlador de Dominio Secundario donde ya se encuentran los usuarios migrados parcialmente.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script y de la introducción de los parámetros: dirección IP del Controlador de Dominio Secundario, el nombre canónico de un usuario del Controlador de Dominio Secundario con permisos para exportar todos los usuarios del mismo, su clave y la unidad organizacional desde donde se extraerán dichos usuarios en formato LDIF.	

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script y se introduce la dirección IP del Controlador de Dominio Secundario, el nombre canónico de un usuario del Controlador de Dominio Secundario con permisos para exportar todos los usuarios del mismo, su clave y la unidad organizacional desde donde se extraerán dichos usuarios en formato LDIF .
Resultado Esperado: Han sido exportados los usuarios del Controlador de Dominio Secundario donde ya se encuentran migrados parcialmente los usuarios.
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-13
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que ha sido suprimida la unidad organizacional del Controlador de Dominio Secundario donde se encuentran los usuarios migrados parcialmente.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Ha sido suprimida la unidad organizacional del Controlador de Dominio Secundario donde se encuentran los usuarios migrados parcialmente.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.14. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-14

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Generar la configuración final de los usuarios en el BDC. Para ello será necesario:

Verificar que han sido creadas las mismas unidades organizacionales que existen en el Directorio Activo en el fichero de configuración final.

Comprobar que han sido adicionados los usuarios del Directorio Activo al fichero de configuración final que

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

son necesarios migrar.

Verificar que ha sido adicionado el atributo **cn** de los usuarios a migrar al fichero de configuración.

Comprobar que han sido adicionados los usuarios al Controlador de Dominio Secundario.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-14
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido creadas las mismas unidades organizacionales que existen en el Directorio Activo en el fichero de configuración final.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Han sido creadas las mismas unidades organizacionales que existen en el Directorio Activo en el fichero de configuración final.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-14
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido adicionados los usuarios del Directorio Activo al fichero de configuración final que son necesarios migrar.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Han sido adicionados los usuarios del Directorio Activo al fichero de configuración final que son necesarios migrar.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 3	Número Historia de Usuario: U-MAD-14
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que ha sido adicionado el atributo cn de los usuarios a migrar al fichero de configuración.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Ha sido adicionado el atributo cn de los usuarios a migrar al fichero de configuración.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 4	Número Historia de Usuario: U-MAD-14
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido adicionados los usuarios al Controlador de Dominio Secundario.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Han sido adicionados los usuarios al Controlador de Dominio Secundario.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

3.1.15. Caso de Prueba Historia de Usuario: U-MAD-15

Esta sección cubre el conjunto de pruebas funcionales relacionadas con la historia de usuario: Configurar a Samba para que sea Controlador de Dominio Primario. Para ello será necesario:

Verificar que ha sido eliminado el parámetro de configuración “domain master = No” del fichero de configuración del servidor Samba.

Comprobar que ha sido adicionado el parámetro de configuración “domain master = Yes” al fichero de configuración del servidor Samba.

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Verificar que han sido reiniciados los servidores LDAP y Samba y no han ocurrido problemas.

Comprobar que ha sido cambiada la clave del administrador LDAP del nuevo Controlador de Dominio Primario.

Comprobar que se puede unir una computadora sobre Windows al Controlador de Dominio Primario creado sobre Debian GNU/Linux.

Verificar que se puede acceder a la computadora unida al dominio con todos los usuarios migrados.

Comprobar que estos usuarios pueden realizar las funciones comunes de todos los usuarios del dominio, que puedan cambiar su clave, acceder a un recurso compartido para ese usuario del dominio en otro lugar de la red.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que ha sido eliminado el parámetro de configuración “domain master = No” del fichero de configuración del servidor Samba.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Ha sido eliminado el parámetro de configuración “domain master = No” del fichero de configuración del servidor Samba.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 2	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que ha sido adicionado el parámetro de configuración “domain master = Yes” del fichero de configuración al	

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

servidor Samba.
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.
Resultado Esperado: Ha sido adicionado el parámetro de configuración “domain master = Yes” al fichero de configuración del servidor Samba.
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 3	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que han sido reiniciados los servidores LDAP y Samba y no han ocurrido problemas.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Han sido reiniciados los servidores LDAP y Samba y no han ocurrido problemas.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 4	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya ejecutado el script se comprobará que ha sido cambiada la clave del administrador LDAP del nuevo Controlador de Dominio Primario.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita la ejecución del script e introducir la nueva clave del administrador de LDAP.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se ejecuta el script.	
Resultado Esperado: Ha sido cambiada la clave del administrador LDAP del nuevo Controlador de Dominio Primario.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 5	Número Historia de Usuario: U-MAD-15

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

Descripción de la Prueba: Una vez que se haya entrado a la computadora en Windows como administrador del sistema se comprobará que se puede unir una computadora sobre Windows al Controlador de Dominio Primario creado sobre Debian Etch GNU/Linux.
Condiciones de Ejecución: Se necesita acceder a la computadora que ejecuta Windows como administrador local del sistema. Posteriormente para unir la computadora al Controlador de Dominio Primario creado, es necesario introducir el nombre del dominio creado, y un nombre de usuario y una clave, con permisos en el servidor para unir computadoras al dominio.
Entrada / Pasos de ejecución: Se une la computadora de Windows al Controlador de Dominio Primario.
Resultado Esperado: Ha sido unido la computadora de Windows al Controlador de Dominio Primario.
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 6	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya unido la computadora al Controlador de Dominio Primario se comprobará que se puede acceder a la misma con todos los usuarios migrados.	
Condiciones de Ejecución: Se necesita el usuario y clave de los usuarios del dominio migrados	
Entrada / Pasos de ejecución: Se accede a la computadora con los usuarios del dominio migrados.	
Resultado Esperado: Se ha podido acceder desde la computadora con Windows al Controlador de Dominio Primario con todos los usuarios del dominio migrados.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.	

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 7	Número Historia de Usuario: U-MAD-15
Descripción de la Prueba: Una vez que se haya accedido a la computadora sobre Windows con los usuarios del Controlador de Dominio migrados se comprobará que estos usuarios pueden realizar las	

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

funciones comunes de todos los usuarios del dominio.
Condiciones de Ejecución: Se necesita introducir la clave antigua y la nueva para intentar cambiarla, así como la clave del dominio para acceder a los recursos compartidos.
Entrada / Pasos de ejecución: Se cambia la clave del dominio de los usuarios del dominio y se accede a los recursos compartidos.
Resultado Esperado: Ha sido cambiada la clave de los usuarios del dominio y se ha podido acceder a los directorios compartidos con la clave del dominio.
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria.

3.2. Resultados obtenidos

En este Epígrafe se relacionan los resultados obtenidos hasta el momento por el equipo de desarrollo de **MigrateAD**. Es necesario resaltar que como resultado de este trabajo la herramienta **MigrateAD** se encuentra disponible en su versión 1.0, lo cual también significa que se pueden esperar mayores resultados en versiones superiores.

3.2.1. Sobre el tiempo de desarrollo

La inexistencia de una herramienta capaz de realizar la migración desde un Directorio Activo sobre Windows Server 2003 hacia un Controlador de Dominio Primario sobre un servidor que ejecute Debian Etch GNU/Linux era una realidad desde la aparición del Directorio Activo en la versión de Windows para servidores Windows Server 2003. Además tampoco se contaba con los conocimientos para realizar dicha migración, por lo que los primeros pasos comenzaron a darse en este sentido en octubre del 2007 a raíz de un convenio con el Ministerio del Poder Popular para la Industria Alimenticia (MINPPAL) de la República Bolivariana de Venezuela.

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

A mediados del 2008 ya se conocían los pasos necesarios para realizar dicho objetivo y se comenzó con la automatización de ciertos scripts para agilizar el proceso de migración, así como la documentación y perfeccionamiento del proceso de migración.

Posteriormente, en el curso 2008-2009, a partir de octubre del 2008 se comienza a implementar la herramienta **MigrateAD**, la cual tiene como objetivo la implementación de todo el conjunto de pasos que son necesarios para realizar la migración y que ya habían sido previamente investigados. De esta herramienta, lo que mayor tiempo tomó fue el acabado final de los usuarios en el fichero que los importa hacia el Controlador de Dominio Secundario, obteniéndose una versión básicamente funcional de la aplicación el dos de marzo del 2008.

Teniéndose en cuenta la poca experiencia con la que contaba el equipo de desarrollo sobre el tema a investigar, se puede decir que el tiempo empleando en la implementación fue bastante corto y que la herramienta superó en cierto grado las expectativas de la planificación inicial.

3.2.2. Sobre las funcionalidades obtenidas

Entre las principales funcionalidades que posee la herramienta **MigrateAD** se pueden mencionar:

- Instala adecuadamente las herramientas necesarias para realizar la migración.
- Configura correctamente el servidor de Samba para actuar como Controlador de Dominio Primario y Secundario.
- Migra adecuadamente los nombres de usuario de los usuarios del Directorio Activo.
- Realiza eficazmente la migración de las claves de los usuarios del Directorio Activo.
- Mantiene correctamente la ubicación de los usuarios del Directorio Activo en el Controlador de Dominio Primario.
- Migración de 1000 objetos del Directorio Activo en un tiempo aproximado de 15 minutos.

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

En la siguiente tabla se resumen algunos tiempos de migración para diferentes cantidades de objetos en sentido general. Es válido destacar que las pruebas reflejadas a continuación han sido realizadas sobre sistemas operativos virtualizados en diferentes subredes.

Cantidad de Objetos a Migrar	Microprocesador		Memoria RAM (Mb)		Disco Duro (Gb)		Tiempo estimado en Minutos
	AD	PDC	AD	PDC	AD	PDC	
200	Intel Xeon (1.86GHz)	AMD Turion 64 X2 (2.1GHz)	512	256	24	8	4
300	Intel Xeon (1.86GHz)	AMD Turion 64 X2 (2.1GHz)	512	256	24	8	5
400	Intel Xeon (1.86GHz)	AMD Turion 64 X2 (2.1GHz)	512	256	24	8	6
800	Intel Xeon (1.86GHz)	AMD Turion 64 X2 (2.1GHz)	512	256	24	8	13

Capítulo 3. Validación de la solución propuesta

1000	Intel Xeon (1.86GHz)	AMD Turion 64 X2 (2.1GHz)	512	256	24	8	15
------	----------------------------	------------------------------------	-----	-----	----	---	----

Conclusiones

A partir de los objetivos planteados inicialmente y el trabajo realizado en esta investigación en la cual se desarrolló una herramienta basada en la migración de un Directorio Activo sobre Windows Server 2003 hacia un Controlador de Dominio Primario en Debian GNU/Linux se arribó a los siguientes resultados:

- Se realizó un estudio detallado de las aplicaciones utilizadas para la migración de Directorios Activos, así como sus características y funcionamiento.
- Se implementó una herramienta en modo texto que permite la correcta y eficiente migración parcial de un Directorio Activo sobre Windows Server 2003 hacia plataforma libre sobre Debian Etch GNU/Linux.
- Se le realizaron pruebas a dicha herramienta, las cuales mostraron resultados satisfactorios.

Recomendaciones

- Que el presente trabajo se siga desarrollando para implementar nuevas funcionalidades y mejorar su calidad y robustez.
- Que sea probado a gran escala el producto para validar su funcionamiento.
- Que el presente producto no solo sea efectivo para la migración de usuarios, claves y su estructura en el Directorio Activo, sino del catálogo global en general.
- Elaborar un documento que refleje todos los cambios a tener en cuenta en los servicios que autentican con un Controlador de Dominio Primario sobre Debian GNU/Linux con respecto a un Directorio Activo sobre plataforma Windows Server 2003.
- Que sea desarrollada una aplicación visual que realice las mismas funcionalidades a través de la ejecución de órdenes remotas.
- Que el producto se comience a emplear en los lugares donde se requiera.

Referencias Bibliográficas

- [1] "Productos Linux. Servicio de Directorio," Desarrollo & Webhosting Enet Ltda, 2004. [Citado el: 10/10/2006.] <http://www.enetchile.cl/productos/productoslinux/directorio.php>
- [2] L. E. Pinheiro-Malere, "LDAP-Linux-Cómo es," 1999. [Citado el: 10/10/2006.] <Http://www.insflug.org/COMOs/LDAP-Linux-Como/LDAP-Linux-Como-1.html>
- [3] R. González, "LDAP: un protocolo para Servicio de Directorio, " Revista Telemática, vol. Año I, pp. 3-5,2002. [Citado el: 17/12/2006.] <http://www.cujae.edu.cu/revistas/telematica/>
- [4] B. Coles, "Guía Gentoo para la autenticación con OpenLDAP," Gentoo Linux, 2005. [Citado el: 13/12/2006.] <http://www.gentoo.org/doc/es/ldap-howto.xml>
- [5] RFCs: "An Approach for Using LDAP as a Network Information Service". [Citado el: 21/04/2007.] <http://www.faqs.org/rfcs/rfc2307.html>

Bibliografía

“Windows to Linux Migration Toolkit”, David Allen, Herbert Lewis, Christian Lahti, John Streeton Stile, James Stanger, Andrew Taylor Scott, Timothy Tuck, 2004.

“Integración de servicios usando software libre”, Dionner Polanco Noy, Manuel Cheong Gómez, julio,2007.

“Sistema de Clonación y Distribución de Imágenes de Sistemas Operativos”, Dayron Pérez Roldán, junio, 2008.

“Ingeniería de Software, un enfoque práctico”, Roger S. Pressman, 2001.

“Introducción al software libre”, Jesús González Barahona, Joaquín Seoane Pascual, noviembre, 2003.

“Administración avanzada de GNU/Linux”, Josep Jorba Esteve, Remo Suppi Boldrito, marzo 2004.

“Pluggable Authentication Modules”, Kenneth Geisshirt, enero,2007.

“El shell Bash”, Fernando López Hernández, septiembre, 2005.

“Perl: Fundamentos, Procesos y Lenguajes”, Casiano R. León, julio, 2006.

“Programming Perl”, Johan Vromans, 1998.

“Introducción.” <http://www.sergio-gonzalez.com/doc/04-replicacion-bdc-slapd/html/introduccion.html>.

“Replicación de BDCs bajo MS Windows.” http://www.sergio-gonzalez.com/doc/04-replicacion-bdc-slapd/html/bdc_windows.html.

“Replicación de un dominio con Samba (BDC).” http://www.sergio-gonzalez.com/doc/04-replicacion-bdc-slapd/html/bdc_samba.html.

“Replication with slurpd.” http://www.sergio-gonzalez.com/doc/04-replicacion-bdc-slapd/html/slurpd_opendap.html.

“Abrir fichero en perl e insertar cadena, AYUDA,-!! - Foros del Web.”

Bibliografía

- <http://www.forosdelweb.com/f12/abrir-fichero-perl-e-insertar-cadena-ayuda-246502/>.
- “Biblioteca de funciones de Perl.” <http://www.ccg.unam.mx/~contrera/bioinfoPerl/node22.html>.
- “BULMA: Configuración de un cliente y servidor OpenLDAP para autenticación.” <http://bulma.net/body.phtml?nIdNoticia=1991>.
- “Búsqueda en Knowledge Base.” <http://support.microsoft.com/search/default.aspx?catalog=LCID%3D1033&query=windows+server+2003&mode=r>.
- “Chapter 36. Migration from NT4 PDC to Samba-3 PDC.”
<http://us1.samba.org/samba/docs/man/Samba-HOWTO-Collection/NT4Migration.html#id2673315>.
- “Chapter 5. Backup Domain Control.” <http://www.samba.org/samba/docs/man/Samba-HOWTO-Collection/samba-bdc.html>.
- “Chapter 9. Migrating NT4 Domain to Samba-3.” <http://us1.samba.org/samba/docs/man/Samba-Guide/ntmigration.html#ch8-vampire>.
- “Configuración de Samba.” http://dns.bdat.net/documentos/validacion_idap/c294.html.
- “DiarioLinux » HowTo: Debian+OpenSSL+Bind9+Postfix+OpenLDAP+Courier.”
<http://diariolinux.com/2008/02/22/howto-debianopensslbind9postfixopenldapcourier-i/>.
- “Directorio activo - Wikipedia, la enciclopedia libre.” http://es.wikipedia.org/wiki/Directorio_activo.
- “Ejercicios que requieren funciones de Perl.”
<http://www.ccg.unam.mx/~contrera/bioinfoPerl/node27.html>.
- “El Directorio Activo.” <http://fferrer.dsic.upv.es/cursos/Windows/Avanzado/ch03s02.html>.
- “Escritura de fichero en Perl - ChuWiki.” http://www.chuidiang.com/chuwiki/index.php?title=Escritura_de_fichero_en_Perl.
- “Expresiones Regulares en Perl.” <http://nereida.deioc.ull.es/~pl/perlexamples/node49.html>.

“Expresiones Regulares - Intermedio - Perl En Español.”

http://perlenespanol.com/tutoriales/expresiones_regulares/expresiones_regulares_intermedio.html.

“Expresiones Regulares - Las Bases - Perl En Español.”

http://perlenespanol.com/tutoriales/expresiones_regulares/expresiones_regulares_las_bases.html.

“Funciones aritméticas.” <http://www.ccg.unam.mx/~contrera/bioinfoPerl/node26.html>.

“Funciones de Cadena - Perl En Español.”

http://perlenespanol.com/tutoriales/funciones/funciones_de_cadena.html.

“Funciones de Perl.” <http://www.webtaller.com/construccion/lenguajes/perl/lecciones/funciones-perl.php>.

“Funciones sobre arreglos.” <http://www.ccg.unam.mx/~contrera/bioinfoPerl/node23.html>.

“Funciones sobre cadenas.” <http://www.ccg.unam.mx/~contrera/bioinfoPerl/node24.html>.

“Funciones sobre tablas asociativas.” <http://www.ccg.unam.mx/~contrera/bioinfoPerl/node25.html>.

“Funciones y uso del Perl.” <http://perl-rules.mx.tripod.com/>.

“Función split y join - Perl En Español.”

http://perlenespanol.com/tutoriales/funciones/funcion_split_y_join.html.

“Gestión de los usuarios del dominio.” http://dns.bdat.net/documentos/validacion_ldap/x462.html.

“How to Act as a Backup Domain Controller in a Purely Samba Controlled Domain.”

http://www.cs.ualberta.ca/doc/Software_manuals/samba/swat/help/Samba-BDC-HOWTO.html.

“How to Configure Samba 2.2 as a Primary Domain Controller.”

http://www.cs.ualberta.ca/doc/Software_manuals/samba/swat/help/Samba-PDC-

HOWTO.html.

“Implementación de dominios: el Directorio Activo.”

<http://fferrer.dsic.upv.es/cursos/Windows/basico/ch06s03.html>.

“Lectura de fichero en Perl - ChuWiki.” [http://www.chuidiang.com/chuwiki/index.php?](http://www.chuidiang.com/chuwiki/index.php?title=Lectura_de_fichero_en_Perl)

[title=Lectura_de_fichero_en_Perl](http://www.chuidiang.com/chuwiki/index.php?title=Lectura_de_fichero_en_Perl).

“OpenLDAP, Main Page.” <http://www.openldap.org/>.

“OpenLDAP, Main Page.” <http://www.openldap.org/>.

“PERL: Expresiones regulares.” http://www.htmlpoint.com/perl/perl_11.htm.

“Perl: Expresiones regulares.” <http://www.ulpgc.es/otros/tutoriales/perl/cap6.htm>.

“Perl un poco más a fondo.” <http://flanagan.ugr.es/perl/masperl.htm>.

“Replica LDAP - Wiki Colaborativa de Canaima.”

http://wiki.canaima.softwarelibre.gob.ve/wiki/index.php/Replica_LDAP.

“Samba cliente winbind.” http://dns.bdat.net/documentos/validacion_ldap/x552.html.

“Samba como BDC.” http://dns.bdat.net/documentos/validacion_ldap/x498.html.

“Samba - opening windows to a wider world.” <http://us1.samba.org/samba/>.

“Storing Samba's User/Machine Account information in an LDAP Directory.”

[http://www.cs.ualberta.ca/doc/Software_manuals/samba/swat/help/Samba-LDAP-](http://www.cs.ualberta.ca/doc/Software_manuals/samba/swat/help/Samba-LDAP-HOWTO.html)

[HOWTO.html](http://www.cs.ualberta.ca/doc/Software_manuals/samba/swat/help/Samba-LDAP-HOWTO.html).

“The ldapsearch, ldapdelete and ldapmodify utilities.” [http://tldp.org/HOWTO/LDAP-](http://tldp.org/HOWTO/LDAP-HOWTO/utilities.html)

[HOWTO/utilities.html](http://tldp.org/HOWTO/LDAP-HOWTO/utilities.html).

“The Official Samba 3.2.x HOWTO and Reference Guide.” [http://us1.samba.org/samba/docs/man/](http://us1.samba.org/samba/docs/man/Samba-HOWTO-Collection/)

[Samba-HOWTO-Collection/](http://us1.samba.org/samba/docs/man/Samba-HOWTO-Collection/).

“Tutorial Perl , Funcion split y join.” http://www.tutorial-enlace.net/tutorial-Funcion_split_y_join-

1707.html.

“Un Mundo Libre Open Source.” <http://blogs.clavedigital.com/ncastillo/>.

“Validación con Ldap para Linux y Samba.”

http://dns.bdat.net/documentos/validacion_ldap/book1.html.

“WINDOWS NT SERVER v4.0, Domain Synchronization and Replication.” http://www.pinoy7.com/winnt/pt6_5.htm.

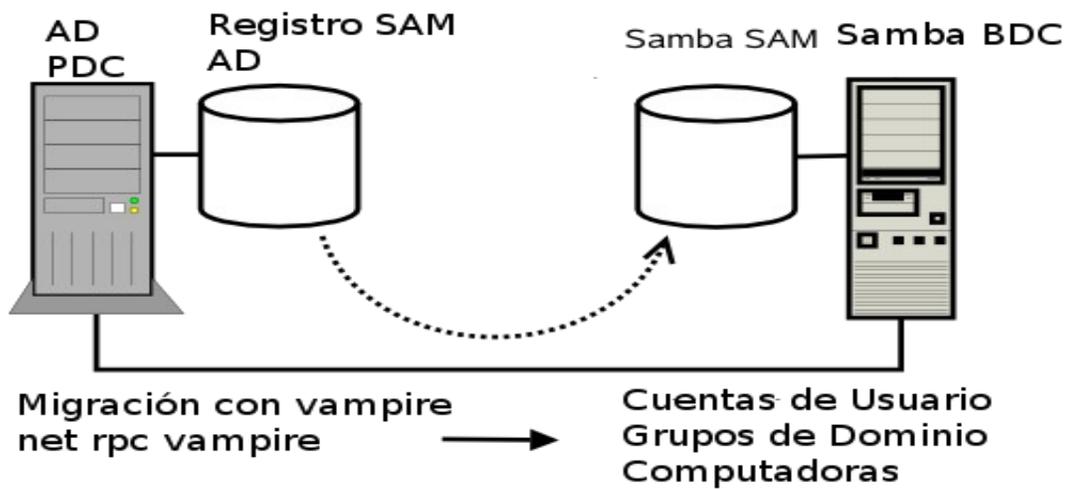
“Windows server 2003 - Microsoft TechNet Search.”

<http://social.technet.microsoft.com/Search/en-US/?query=windows%20server%202003&refinement=69&ac=3>.

“www.ldap-es.org | Foros de LDAP y Openldap en castellano.” <http://www.ldap-es.org/>.

Anexos

Anexo #1 Representación gráfica del proceso de migración



Anexo #2 Lista de Reserva del Producto(LRP)

Asignado a	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
Prioridad		Muy Alta		
Amaury	X	Estudio de las herramientas basadas en software libre para la migración de un Directorio Activo desde Windows Server 2003 hacia Debian GNU/Linux	04/12/08 al 15/12/08	Amaury
Leonardo	1	Estudio de del estado arte del proyecto	11/10/08 al 15/12/08	Amaury
Leonardo	2	Estudio del lenguaje PERL	16/12/09 al 15/01/09	Leonardo
Amaury	3	Introducción del trabajo de diploma	08/12/08 al 19/12/08	Amaury
Leonardo	4	Diseño teórico-metodológico del Trabajo de Diploma	18/10/08 al 19/01/09	Leonardo
Prioridad		Alta		
Amaury	5	Inserción masiva de usuarios en el sistema	22/12/08 al 20/01/09	Amaury
Amaury	6	Trabajo con proyecto de Soporte para hospitales	9/11/08 al 25/01/09	Amaury
Prioridad		Media		
Leonardo	7	Requerimientos del sistema	11/11/08 al 21/12/08	Leonardo
Prioridad		Baja		
Amaury	8	Elaborar LRP	16/10/08 al 20/01/09	Amaury
RNF (Requisitos No Funcionales)				
Leonardo	9	Instalación de las herramientas necesarias para la virtualización de los sistemas	11/11/08 al 29/11/08	Leonardo

		<i>operativos</i>		
--	--	-------------------	--	--

Anexo #3 Aspectos a tener en cuenta para la ejecución de la aplicación

- El archivo `sources.list`, localizado en el directorio `/etc/apt/` debe estar correctamente configurado.
- La computadora donde se ejecutará la aplicación debe tener acceso a los repositorios de Debian y además resolver el dominio donde se encuentra el Directorio Activo.
- Una vez migrados todos los usuarios, debe ser apagado el Directorio Activo para realizar pruebas al nuevo Controlador de Dominio Primario y comenzar su uso.
- La migración debe ser realizada en un momento donde los procesos de lectura y escritura del servidor LDAP sean mínimos o nulos.

Anexo #4 Consideraciones a tener en cuenta una vez migrado el Directorio Activo

- Las computadoras de Windows deben ser unidas nuevamente al dominio para tener acceso al mismo.
- Se debe tener en cuenta que será necesario crear un DNS en el nuevo Controlador de Dominio Primario y replicar la información del anterior.
- Sustituir el IP del nuevo Controlador de Dominio Primario por el del antiguo Directorio Activo una vez apagado.
- Los usuarios del Directorio Activo adicionados al archivo `"/etc/passwd"` no deben ser eliminados por ningún motivo.
- Tener en cuenta que es muy posible que haya que realizar cambios en la forma de autenticación de la mayoría de los servicios que autenticuen con LDAP.

Anexo #5 *Fragmentos de código más importantes*

A continuación se presentan porciones de código de uno de los scripts de mayor complejidad durante el desarrollo de la aplicación. El mismo es el encargado de replicar la ubicación exacta de los usuarios del Directorio Activo modificando para ello una copia de los usuarios del Controlador de Dominio Secundario. El script tiene como entrada los archivos donde se almacenan los objetos *sAMAccountName* del Directorio Activo sobre Windows Server 2003 y del Controlador de Dominio Secundario ejecutándose sobre Debian Etch GNU/Linux y como salida el fichero en formato *ldif* que será importado en el BDC para lograr la replicación de los usuarios.

Nombre del script: `parseando_ficheros.pl`

Líneas de código: 230

Función principal: parseo de ficheros exportados desde AD de Windows Server y BDC de GNU/Linux.

```
#!/usr/bin/perl -w
use strict;
# Se abre el archivo que contiene en formato ldif la estructura del Directorio Activo
    open (W,"<w.ldif");
    open (OU,">ou.ldif");
    my @ouorg=<W>;
    my $ouuu="";

# Se crean en formato ldif las Unidades organizacionales existentes en el Directorio Activo
    foreach my $unidades(@ouorg)
    {
```

```
if($unidades =~ m/dn: OU/)
    {

        $oou=$unidades;
        print OU "$oou";
        print OU "objectClass: top\n";
        print OU "objectClass: organizationalUnit\n";

    }

if($unidades =~ m/ou: /)
    {

        $oou = $unidades;
        print OU "$oou\n";

    }
}

close(OU);
close(W);
```

Se abren los archivos que contienen la información de los usuarios en el AD y BDC

```
open (L,"<l.ldif");
open (W,"<w.ldif");
open (F,">users.ldif");
my @l=<L>;
my @w=<W>;
close(L);
close(W);
```

```
my $sammaccount="";  
my $linea="";  
my $posicion = 0;  
my $uid = 0;  
my $pos = 0;  
my $varfill = "";
```

Se ejecuta un ciclo donde se compara cada línea de un archivo de el AD con las demás del BDC

```
foreach my $linew(@w)  
{  
    if($linew =~ m/dn: CN/)  
    {  
        $linea=$linew;  
    }  
    elsif($linew =~ m/sAMAccountName:/)  
    {  
        $linew=~ s/sAMAccountName: //;  
        $sammaccount=$linew;  
        $uid=0;  
        $pos=0;  
        my $cantidad = 0;  
        foreach my $line1(@l)  
        {  
            $cantidad++;  
            if($line1 =~ m/dn: uid/)  
            {
```

```
        $uid=$pos;
    }
    if($line1 =~ m/uid: /)
    {
        $line1 =~ s/uid: //;

        $varfll = $line1;
        if($varfll eq $sammaccount)
        {
            ![$uid]= $linea;
        }
        $line1 = "uid: $varfll";
    }
    $pos=$pos+1;
}

}

}
foreach my $fileline(@l)
{
    print F "$fileline";

}
close(F);
open(HAND,"<users.ldif");
```

```
my @delou=<HAND>;
close(HAND);
my $posarrou=0;
my $texposou=0;
my $cnnname="";
foreach my $delvar(@delou)
{
    if($delvar =~ m/dn: ou/)
    {
        $texposou = $posarrou;
        $delvar =~ s/W//g;
        $delvar =~ s/[a-zA-Z_0-9]//g;
        $delou[$posarrou]=$delvar;
        $delou[$posarrou+1]="";
        $delou[$posarrou+2]="";
        $delou[$posarrou+3]="";
    }
    elsif($delvar =~ m/dn: CN=/)
    {
        my @arrsplit=split(/[,]/,$delvar);
        $cnnname = $arrsplit[1];

    }
    elsif($delvar =~ m/cn: / & $cnnname ne "")
    {
```

```
        my $localcn="cn: ";
        $delvar = "$localcn$cname\n";
        $cname="";
    }
    $posarrou = $posarrou +1;
}

open(OTRO,">users.ldif");
foreach my $vararr(@delou)
{
    print OTRO "$vararr";

}
close(OTRO);
open (FINAL,">>ou.ldif");
open (USERS,"<users.ldif");
while (my $userous = <USERS>)
{
    print FINAL $userous;
}
close(USERS);
close(FINAL);
open (LOLO,"<ou.ldif");
my @arr=<LOLO>;
close(LOLO);
my $posarr=0;
```

```
my $texpos =0;
foreach my $textou(@arr)
{
    if($textou =~ m/version/)
    {
        $texpos = $posarr;
        $textou =~ s/version: 1//;
        $arr[$posarr]=$textou;
    }
    $posarr = $posarr+1;
}
open(PEPE,">ou.ldif");
foreach my $fileline(@arr)
{
    print PEPE "$fileline";
}
close(PEPE);
open (HOUF,"<ou.ldif");
my @modifyou=<HOUF>;
my $positionmod=0;
close(HOUF);
foreach my $modifyou(@modifyou)
{
    if($modifyou =~ m/dn: CN=/)

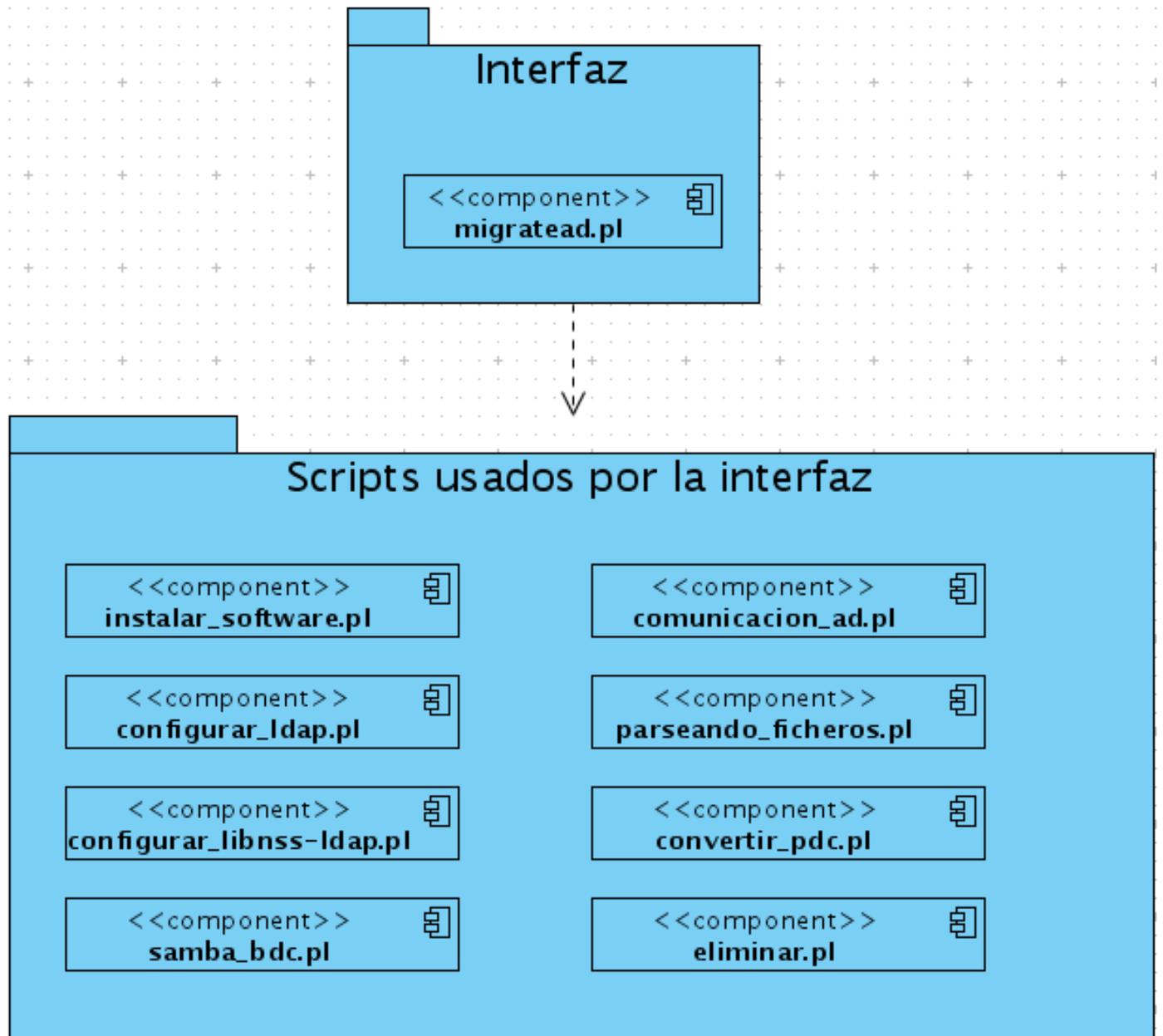
```

```
{
    my @arrsplit=split(/[=,]/,$modifyou);
    my $variablecnlocal='cn: '.$arrsplit[1];
    my $localcant=@modifyou;
    for(my $i=$localcant;$i>=$posisionmod+1;$i--)
    {
        $modifyou[$i]=$modifyou[$i-1];
    }
    $modifyou[$posisionmod+1]="$variablecnlocal\n";
}
$posisionmod++;
}
```

Se genera el fichero final que contiene la información final que será insertada en el BDC

```
open (LASTHOU,">ou.ldif");
foreach my $modifyou(@modifyou)
{
    print LASTHOU "$modifyou";
}
close(LASTHOU);
```

Anexo #6 Diagrama de componentes del sistema *MigrateAD*



Glosario de Términos

TCP/IP: Conjunto de protocolos de red en la que se basa Internet y que permiten la transmisión de datos entre redes de computadoras.

DHCP: (Dynamic Host Configuration Protocol) Protocolo de Configuración de Hosts Dinámicos. Es un protocolo para asignar direcciones de IP dinámicas en una red..

DNS: (Domain Name System) es un servicio de búsqueda de datos de uso general, distribuido y multiplicado. Su utilidad principal es la búsqueda de direcciones IP de sistemas centrales (Hosts) basándose en los nombres de éstos. El estilo de los nombres de hosts utilizado actualmente en Internet es llamado nombre de dominio (Com, Net, Org, Es, etc.).

ACL: (Access Control List) concepto de seguridad informática usado para fomentar la separación de privilegios. Su objetivo es filtrar el tráfico, permitiendo o denegando el tráfico de red de acuerdo a alguna condición.

SNTP: (Simple Network Time Protocol) Protocolo para la sincronización de relojes en internet. Permite que los clientes sincronicen su reloj con el de un servidor de tiempo.

LDIF: (LDAP Data Interchange Format) se usa para representar entradas de LDAP en formato de texto sencillo

Openldap: es una implementación Open Source del protocolo LDAP.

Dirección IP: Dirección de una computadora dentro de una red con protocolo TCP/IP.

Protocolo: Conjunto de normas que rigen un determinado proceso de comunicación.

SXP: Es una metodología compuesta por las metodologías SCRUM y XP que ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permiten actualizar los procesos de software logrando el mejoramiento de la actividad productiva

PERL: (Practical Extraction and Report Language) es un lenguaje de programación creado para la administración de sistemas Unix.

BSD, AIX, HP-UX, Mac OS X, Solaris, z/OS: Diferentes tipos de sistemas operativos.

Scrum: Es un proceso de desarrollo de software iterativo e incremental utilizado comúnmente en entornos basado en las metodología Ágiles de desarrollo de software. Está enfocado a la gestión de procesos de desarrollo de software, pero puede ser utilizado en equipos de mantenimiento de software, o en una aproximación de gestión de programas.

XP: (Extreme Programming) la programación extrema o Extreme Programming es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. La misma se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los defensores de **XP** consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Según su concepto, ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.